République Tunisienne
Ministère de l'Agriculture
D/PSAE

ISNAR R27f

JUN - 9 1987

PROGRAMME DE DEVELOPPEMENT DE LA RECHERCHE AGRICOLE EN TUNISIE

Volume 2 – Identification des problèmes et besoins de recherche à long terme par grands secteurs de production

isnar
International Service for National Agricultural Research

The International Service for National Agricultural Research (ISNAR) began operating at its headquarters in The Hague, Netherlands on September 1, 1980. It was established by the Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR), on the basis of recommendations from an international task force, for the purpose of assisting governments of developing countries to strengthen their agricultural research. It is a non-profit autonomous agency, international in character, and non-political in management, staffing, and operations.

Of the 13 centers in the CGIAR network, ISNAR is the only one that focuses primarily on national agricultural research issues. It provides advice to governments, upon request, on research policy, organization, and management issues, thus complementing the activities of other assistance agencies.

ISNAR has active advisory service, research, and training programs.

ISNAR is supported by a number of the members of CGIAR, an informal group of approximately 43 donors, including countries, development banks, international organizations, and foundations.

République Tunisienne
Ministère de l'Agriculture
D/PSAE

ISNAR R27f

PROGRAMME DE DEVELOPPEMENT DE LA RECHERCHE AGRICOLE EN TUNISIE

Volume 2 – Identification des problèmes et besoins de recherche à long terme par grands secteurs de production

Mai 1987

isnar
International Service for National Agricultural Research

Page

Table des matières

1	Céréales, par MAAMOURI Ali Ridha	1
2	Légumineuses alimentaires, par HALILA Habib	29
3	Cultures maraîchères, par HAMZA Naceur	69
4	Arboriculture, par MLIKA Mohamed	122
5	Cultures industrielles, par JOUHRI Ahmed	156
6	Production fourragère, par Pr. ZOUAGHI Mongi	194
7	Elevage bovin, par BEN DHIA Mongi	231
8	Elevage ovin et caprin, par KHALDI Gley	279
9	Machinisme, par BEN KHELIL Mohamed Kamel	296
10	Techniques d'irrigation, par BOUAZIZ Ezzedine	350
11	Les systèmes de production dans les régions arides tunisiennes, par EL HAMROUNI Abdelmajid	370

Avant-Propos

Le programme national de développement de la recherche agricole en Tunisie comporte une étude préparatoire, placée sous la responsabilité de l'ISNAR et ayant pour objectif:

- l'établissement d'un programme national de recherche au sein duquel pourront être intégrés et consolidés les activités et projets existants et futurs de recherche;

- la préparation, pour chacune des grandes régions économiques du pays, d'un programme régional de la recherche agricole adapté aux conditions naturelles et aux structures de production.

Il était prévu que ces programmes nationaux et régionaux de recherche porteraient sur une période de 10 ans, articulée autour de la périodicité des plans quinquennaux du pays: 1987-1991 et 1988-1996.

L'exécution de ce travail devait être réalisée en deux étapes:

- 1ère étape: Elaboration d'une série de documents présentant pour chacun des dix secteurs économiques jugés prioritaires (céréaliculture, arboriculture fruitière, production fourragère, légumineuses à graines, cultures maraîchères, élevage bovin, élevage ovin et caprin, techniques d'irrigation, machinisme agricole, régions arides) les principaux problèmes de développement au plan national et régional, les problèmes de recherche qui en découlent et une première évaluation des besoins en ressources de recherche.

- 2ème étape: Travail de synthèse formulant, à partir des propositions des études sectorielles, un programme national et des programmes régionaux de recherche agricole correspondant aux priorités nationales et régionales du développement agricole.

Le présent rapport regroupe la série des documents élaborés dans la première étape du travail, telle que ci-dessus décrite.

La réalisation des études sectorielles a été confiée à des spécialistes tunisiens de la recherche, invités non seulement à utiliser leur propre expérience et leur connaissance des problèmes mais également à recueillir les avis d'autres personnalités de la recherche ou du développement dans les domaines concernés.

Il a par ailleurs été demandé à chacun des rédacteurs d'adopter une présentation unifiée, articulée autour de quatre grands centres d'intérêt:

- données de base sur le secteur de production concerné (données statistiques nationales et régionales disponibles; brèves informations sur la politique agricole sectorielle);

- repérage des principaux problèmes de développement (contraintes et potentialités), à partir d'une brève présentation et de l'analyse des systèmes de production présents dans chaque région agricole;

- identification des principaux problèmes de recherche découlant à la fois de l'analyse antérieure des problèmes de développement et d'un effort "autonome" de réflexion scientifique sur la nature et le contenu des recherches à accomplir. Il est à noter que devaient être présentées non seulement des propositions de recherches nouvelles mais également les solutions techniques disponibles et la nature des recherche en cours;

- hiérarchisation des problèmes de recherche ainsi identifiés, classés en priorité élevée, moyenne ou faible, en fonction des critères suivants: possibilité d'aboutir à des innovations techniques pouvant être diffusées en milieu rural, importance de l'impact économique et social susceptible d'en résulter;

- enfin, estimation des moyens à mettre en oeuvre pour la réalisation des thèmes de recherche ainsi dégagés, centrée sur a) l'estimation précise des besoins en personnel scientifique et technique, par discipline scientifique et pour chaque programme; b) la nature et la localisation des laboratoires et stations expérimentales devant être installés ou renforcés pour répondre aux besoins de recherche jugés prioritaires.

1. CEREALES

par
MAAMOURI Ali Ridha
INRAT

PLAN

1 Données nationales

2 Etude des systèmes de production

3 Remarques et critiques

4 Facteurs limitants de la production

5 Principaux thèmes de recherche

1 DONNEES NATIONALES

Les céréales constituent un secteur de base dans l'économie agricole tunisienne à plusieurs points de vue: par la superficie qu'elles occupent (1.500.000 ha en moyenne soit le quart des terres labourables), par sa contribution à la valeur de la production agricole et par le fait que les produits céréaliers constituent l'aliment de base d'une grande partie de la population.

Ce secteur constitue actuellement l'une des préoccupations nationales puisque depuis quelques années on constate une croissance moyenne des importations de l'ordre de 16% par an dûe à plusieurs facteurs entre autres: la croissance démographique, les variations climatiques, le système agraire caractérisé par l'existence d'un grand nombre de petites exploitations qui constituent un frein à la modernisation.

Des efforts ont été certainement accomplis pour augmenter la production mais ils restent cependant insuffisants pour combler le déficit qui ne cesse de croître entre l'offre et la demande.

Production pour les dernières décennies:

1940 - 1949	5.500.000 quintaux
1950 - 1959	7.100.000 quintaux
1960 - 1969	5.300.000 quintaux
1970 - 1979	9.600.000 quintaux
1980 - 1984	11.200.000 quintaux

Importations de céréales de 1970-71 à 1984-85

1970 - 1971	3.120.000 quintaux
1971 - 1972	1.765.000 quintaux
1972 - 1973	1.625.000 quintaux
1973 - 1974	3.641.000 quintaux
1974 - 1975	3.603.000 quintaux
1975 - 1976	3.455.000 quintaux
1976 - 1977	5.497.000 quintaux
1977 - 1978	8.800.000 quintaux
1978 - 1979	8.176.000 quintaux
1979 - 1980	11.125.000 quintaux
1980 - 1981	9.589.000 quintaux
1981 - 1982	11.513.000 quintaux
1982 - 1983	8.606 000 quintaux
1983 - 1984	11.795.000 quintaux
1984 - 1985	10.962.000 quintaux

En ce qui concerne la production on remarque qu'à partir de la décennie 1970-79 cette production a évolué très sensiblement. Cette évolution n'est dûe ni à la variation de la superficie (cette superficie a d'ailleurs diminué au profit d'autres secteurs), ni aux conditions climatiques.

On constate qu'elle coïncide avec la mise en oeuvre d'un dynamique programme d'expérimentation et de vulgarisation de nouvelles techniques culturales (projet blé créé en 1968) et avec la mise à la disposition des agriculteurs de nouvelles variétés de blé dur et de blé tendre ne possédant certes pas les qualités technologiques requises mais hautement productives.

Les actions techniques de ce programme avaient pour but de sensibiliser les agriculteurs à l'utilisation de certains facteurs de la producton: fertilisation chimique, désherbage, semences sélectionnées qui, conjugées à l'utilisation de variétés productives, permettraient d'augmenter sensiblement les rendements.

Parallèlement à cette action de vulgarisation un programme d'expérimentation a été élaboré pour la mise au point de certaines données techniques (formules de fumure, produits de désherbage, dates et densités de semis des nouvelles variétés...).

Enfin, pour valoriser ces deux précédentes actions un influx nouveau a été donné à la recherche pour la création de nouvelles variétés.

En conséquence l'utilisation de semences sélectionnées, d'azote, d'acide phosphorique et les superficies désherbées ont, à partir de 1970, enregistrées une évolution remarquable comme on le voit sur le tableau suivant:

	Semences sélectionnées	Azote (en tonne)	Phosphate (en tonne)	Superficies désherbées en 1000 ha
1970	78.600	19.500	35.600	-
1971	45.850	26.000	32.300	-
1972	43.400	22.300	36.100	-
1973	73.000	24.000	36.400	-
1974	73.600	22.000	41.700	133.000
1975	113.500	28.000	44.200	160.000
1976	145.400	37.600	58.800	213.000
1977	100.400	33.900	53.600	138.000
1978	86.300	33.000	68.300	93.000
1979	146.000	40.000	65.000	98.000
1980	116.000	55.000	55.000	185.000
1981	163.000	63.000	65.000	235.000
1982	169.000	75.000	75.000	228.000
1983	166.000	63.000	78.000	205.000
1984	138.000	80.000	82.000	263.000
1985	147.600	95.000	87.000	282.260

Cette évolution n'aurait pas été aussi importante si elle n'était pas soutenue par la subvention des principaux intrants (engrais, désherbants, semences sélectionnées), par l'instauration d'un systèmes de crédits (bancaires ou en nature) auxquels pouvaient avoir accès les agriculteurs et par la fixation d'un niveau de prix pour les produits céréaliers suffisamment incitatif.

	Blé dur	Blé tendre	Orge
1979	7,600 D/ha	7,000	5,500
1980	8,600	7,700	5,900
1981	9,600	8,700	6,900
1982	11,000	10,000	8,000
1983	12,800	11,700	9,500
1984	14,000	14,000	10,000
1985	15,000	14,500	10,500

L'ensemble de ces actions constitue en fait les principaux éléments en matière de politique de l'Etat dans le secteur des céréales surtout au cours des trois derniers Plans.

Cependant, malgré l'évolution favorable de la production de céréales au cours des deux derniers Plans (et surtout d'ailleurs au cours du VIème plan), cette production bien que soumise aux variations climatiques, reste bien en deça du potentiel du pays évalué à 14.000.000 de quintaux en année favorable et à 17.000.000 de quintaux en année moyenne.

Evaluation des réalisations du VIème Plan:

Superficies

L'analyse de l'évolution des superficies emblavées en céréales montre que dans le Nord, la superficie varie de 780.000 ha à 840.000 ha alors que dans le Centre et le Sud elle est très variable d'une année à une aure et est fonction des conditions climatiques.

superficies en 1000 ha

	1982	1983	1984	1985	1986*	Moyenne
Nord	779	781	838	827	840	813
Centre-Sud	418	1.009	643	1.090	750	782
Total	1.197	1.790	1.481	1.917	1.590	1.595

* Prévisions

Pour le Nord le blé dur prédomine avec en moyenne 58% des emblavures suivi de l'orge 30% et du blé tendre 12%. Toutefois, il est constaté, depuis le démarrage du VIème plan, une tendance vers la diminution de la part relative du blé dur et une augmentation de celle du blé tendre et de l'orge. Nous pensons, cependant, que la répartition entre le blé dur et le blé tendre ne risque pas de subir de grandes variations à l'avenir pour deux principales raisons: le blé dur est une espèce qui jouit d'une longue tradition chez l'agriculteur tunisien et en outre on dispose actuellement de variétés de blé dur aussi productives que celles de blé tendre.

Cependant les superficies emblavées en orge dans le Nord risquent de diminuer en faveur d'une nouvelle espèce plus productive et dont la culture a commencé en 1983: le triticale.

Production

On constate que, malgré l'évolution favorable par rapport aux plans précédents, la production reste tributaire des conditions climatiques.

Production en 100 Qx - Rendement en Qx/ha

	1982	Rdt.	1983	Rdt.	1984	Rdt.	1985	Rdt.
Blé dur	7.529	11,3	5.095	5,3	5.843	7,4	10.694	12,1
Blé tendre	1.630	18,6	1.090	9,0	1.270	10,9	3.112	13,1
Orge	3.390	7,7	3.030	4,2	3.120	5,4	6.864	8,0
TOTAL	12.549		9.215		10.233		20.795	

On constate surtout que, même quand les conditions climatiques ont été très favorables au cours de la campagne 1984-85, la production est restée en deça du potentiel du pays - et elle est notamment remarquable dans le Nord où les rendements à l'hectare pour le blé dur, le blé tendre et l'orge n'ont été respectivement que de 15,8, 22,4 et 12,9 Qx/ha.

Cette constatation peut être liée à plusieurs facteurs:

- Dans le Nord, il existe un grand nombre de petites exploitations couvrant ensemble 30% de la superficie agricole avec des propriétés dont la faible dimension et le morcellement constitue un frein considérable à la modernisation et à l'organisation de la production.

- Si on considère que seuls les agriculteurs du Nord désherbent uniquement leurs champs de blé, on constate qu'au cours des cinq dernières années les superficies désherbées ont très peu évolué et

cela malgré la subvention de 50% des produits de désherbage. A titre d'exemple au cours de la campagne 1984-1985 les superficies désherbées ont été importantes; néanmoins, elles ne représentent que 48,9% de la superficie totale emblavée en blé. Par rapport aux superficies totales du Nord, elles ne représenteraient que 34,13%.

Il faut dire que le désherbage reste une opération délicate nécessitant une technicité et un équipement qui ne sont pas à la portée des petits exploitants et même des moyens exploitants. En outre, la période de traitement se situe à un moment où les conditions climatiques peuvent gêner cette opération.

- Utilisation des engrais chimiques. Rapportées aux superficies emblavées en céréales dans le Nord, les niveaux d'utilisation des engrais chimiques se traduisent par des moyennes de 0,7 quintal par hectare de phosphate et un quintal d'ammonite par hectare contre 0,7 et 0,8 Qx/ha au cours du Vème plan. L'évolution est lente et la marge pour atteindre les niveaux optima reste importante.

- Enfin, en ce qui concerne l'utilisation des variétés à hauts rendements on constate que c'est le facteur le mieux utilisé actuellement. Pour l'année 1984 le niveau a été de 76% environ pour le blé dur et 85% pour le blé tendre.

Quelques données régionales:

Toutes les constatations que l'on vient de faire concernent l'ensemble du Nord de la Tunisie. Or si on considère les différentes régions on constate qu'il y a un déséquilibre énorme pour l'utilisation des différents facteurs de production dont on vient de parler.

On a regroupé dans un tableau quelques données qui paraissent importantes quant aux actions à entreprendre pour l'amélioration de la production.

Ces données concernent la campagne céréalière 1983-1984. On remarque que:

- Deux régions dominent par l'importance des superficies emblavées en céréales: le Kef et Siliana. Elles se caractérisent en outre par un climat froid en hiver et une pluviométrie moyenne.

- Les régions du Kef, Jendouba, Tunis et Nabeul ont un niveau d'utilisation des variétés à haut rendement assez faible. Si on excepte les deux petites régions de Tunis et Nabeul on constate qu'un gros effort reste à faire pour le Kef et Jendouba.

- En ce qui concerne le désherbage, les régions de l'Ariana, Bizerte et Béja sont les plus avancées. Par contre les superficies désherbées au Kef, Siliana et Jendouba sont négligeables par rapport à l'étendue des superficies emblavées en céréales.

- Pour ce qui est de l'utilisation des engrais chimiques - azotés essentiellement - on constate que ce sont encore les régions du Kef, Siliana et Jendouba qui utilisent le moins d'engrais.

Tableau: QUELQUES DONNEES REGIONALES SUR L'UTILISATION DE QUELQUES FACTEURS DE LA PRODUCTION

Gouvernorats	BDH ha	BDO ha	BTH ha	Orge ha	Avoine ha	Triticale ha	Total ha	Superficies désherbées	Ammonite qx/ha	Légumineuses ha
Béja	73.650 (95,62%)	3.370 (4,37%)	27.830	19.590	4.230	1.100	129.770	68.059 (52,44%)	1,14	16.466,5
Bizerte	56.500 (86,92%)	8.500 (13,07%)	16.200	12.500	8.000	1.600	103.300	69.878 (67,64%)	1,78	11.894
Zaghaouan	22.600 (100%)	-	13.500	27.400	1.800	55	65.355	17.000 (26,01%)	0,99	594
Jendouba	30.000 (60%)	20.000 (40%)	9.500	19.000	10.000	500	89.000	15.255 (17,14%)	0,71	17.000
Ariana	16.600 (90,19)	1.805 (9,80%)	11.350	7.800	2.790	265	40.610	25.095 (61,79%)	0,81	3.510
Tunis	1.586 (28,59%)	3.960 (71,40%)	512	8.767	26	67	14.918	-	-	4.250,9
Nabeul	4.500 (39,64%)	6.850 (60,35%)	5.550	14.150	1.420	-	32.470	-	-	7.314
Kef	66.028 (57,45%)	48.900 (42,54%)	20.967	68.013	-	63	203.971	21.940 (10,75%)	0,31	1.796
Siliana	82.600 (83,47%)	16.350 (16,52%)	25.180	27.600	3.000	589	155.319	35.410 (22,79%)	0,62	4.021
TOTAL	354.064 (76,33%)	109.735 (23,66%)	130.589	204.820	31.266	4.239	834.713			

- On constate que le niveau général d'utilisation des légumineuses dans l assolement est faible. Cependant ce niveau est dérisoire pour les régions du Kef et de Siliana.

D'une manière générale on remarque que les régions du Kef, de Siliana et de Jendouba accusent un retard énorme quant à l'utilisation des différents facteurs d'augmentation de la production. Or dans ces trois régions les superficies emblavées en céréales sont supérieures à 50% de la superficie totale des céréales.

En outre la plus grande partie de ces trois régions se trouve dans des zones peu favorisées du point de vue climatique.

Il y a lieu enfin de signaler que très peu de travaux de recherche ont été effectués dans ces régions par manque de moyens aussi bien humains que matériels.

Ce manque de moyens nous a mis dans l'obligation de concentrer nos efforts sur les régions les plus favorables (et aussi les plus proches de Tunis) et sur certains thèmes: amélioration variétale, et quelques thèmes agronomiqus qui ont été d'ailleurs traités avec d'autres organismes tels que l'office des céréales, la ferme de Fretissa, le CRGR (fertilisation, désherbage...).

Nous avons abordé épisodiquement quelques autres thèmes comme les assolements à Béja et à Bou Salem. Des résultats très intéressants ont été obtenus. Un tel travail aurait mérité d être poursuivi et étendu à d'autres régions.

Un autre thème de recherche concernant le travail du sol a été aussi abordé il y a quelques années et très vite abandonné faute de moyens; or nul n'ignore l'importance du travail du sol et ses effets sur la fertilité des sols et le rendement des cultures et ses incidences sur le bilan financier de la production.

En somme les principaux acquis de la recherche concernent particulièrement l'amélioration variétale, la fertilisation et le désherbage. Or il semblerait que ces facteurs n'interviendraient dans l'amélioration de la production que dans une certaine proportion.

2 ETUDE DES SYSTEMES DE PRODUCTION

Les documents disponibles ne permettent pas de dégager des systèmes d'exploitation et de production individualisés et propres à chaque région et à chaque type d'exploitation.

On a tenté d'élaborer certains systèmes en fonction des chiffres disponibles et de notre expérience personnelle.

Principaux systèmes de production dégagés:

1) Région du Nord-Ouest

On aboutit, d'après les chiffres, à une gamme de systèmes d'exploitation où les céréales tiennent un eplace plus ou moins importante.

Si toutefois on considère les conditions climatiques, les conditions de culture et le type d'exploitation (privé ou étatique) on aboutit finalement à deux types prépondérants de systèmes avec des variantes.

1.1 SEP-A

SEP-A_1. Ce type se rencontre essentiellement dans les zones à faible pluviométrie (Kef, Siliana et zones intermédiaires). Il est aussi bien adopté par les grands exploitants que par les moyens et les petits.

Dans ce type de système, les céréales rentrent dans le cadre d'un assolement biennal: céréales/jachère.

La sole jachère - telle qu'elle est conçue techniquement - n'est pas celle qui est réellement pratiquée par la majorité des exploitants. Elle est en fait soit pâturée sur une période de l'année plus ou moins longue, d'où association d'un élevage généralement ovin, soit louée à d'autres exploitants éleveurs (Acraba).

Cette pratique très courante amène les agriculteurs à commencer tard leurs travaux de préparation du sol.

- SEP-A_2. Ce type est une variante du précédent dans le sens que les céréales ne sont plus associées à une jachère mais à d'autres cultures: légumineuses, fourrage vesce avoine, cultures industrielles, cultures maraîchères dont la superficie est plus ou moins importante et cela en fonction de différents facteurs: besoins de l'agriculteur, prix conjoncturels pratiqués, situation de l'exploitation par rapport aux marchés d'écoulement. Les céréales cultivées sont du blé dur ou du blé tendre.

  Les cultures sont généralement associées à un élevage bovin. Ce type de système est pratiqué par les gros, moyens et petits exploitants des zones à bonne pluviométrie.

1.2 SEP-B

Ce type de système d'exploitation diffère du précédent uniquement par la part réservée aux céréales. Cette part est soit supérieure soit inférieure à celle du premier système.

En fait les céréales rentrent dans le cadre d'assolements triennaux associées à d'autres cultures.

SEP-B_1. Les céréales sont associées au fourrage vesce-avoine et aux légumineuses - cultures maraîchères - cultures industrielles. Ce type se rencontre dans toutes les zones et en particulier sur les domaines étatiques ou semi-étatiques (unions coopératives de production). Il est en outre associé à un élevage du type intensif bovin ou ovin.

SEP-B_2. Dans ce type les céréales sont associées à une céréale secondaire (orge, avoine ou triticale) et à d'autres cultures (légumineuses, cultures maraîchères, betterave..) avec une partie réservée à la jachère dans le cas de terres soles ou surtout dans le cas où il y a association avec un élevage extensif. Ce type se rencontre aussi dans toutes les zones.

SEP-B_3. Dans ce type, les céréales (blé en général) sont associées à une autre céréale qui peut être du blé ou de l'orge et à une jachère.

Ce type est surtout pratiqué dans les zones du Kef et de Siliana - zones paradoxalement moins favorisées du point de vue pluviométrie et se prêtant à ce type d'exploitation.

Il est associé en général à un élevage extensif (pâture de la jachère et des chaumes).

L'une des hypothèses pouvant expliquer cette pratique est la faiblesse des rendements incitant les agriculteurs à faire plus de céréales.

2) Région du Nord-Est

Deux types de systèmes peuvent être dégagés:

2.1 SEP-A.

Basé sur deux productions importantes: les céréales et l'élevage ovin. On le rencontre surtout dans les régions de Tunis et de Zaghouan. Les céréales, blé dur et blé tendre, sont associées à la culture du fourrage vesce-avoine et à la jachère pâturée pendant une longue période de l'année.

Notons que le fourrage n'est pas toujours consommé sur place; il est souvent cultivé pour la vente (proximité du centre de Mohammedia).

2.2 SEP-B.

Ce deuxième type est une variante du premier; les céréales sont associées à un élevage ovin et à un élevage bovin intensif. Ce dernier cas se rencontre surtout dans les unités coopératives de production. Au Cap-Bon les céréales sont souvent associées aux cultures maraîchères en sec ou en irrigué et à un élevage du type familial ovin ou bovin. L'élevage est pratiqué pour les besoins des agriculteurs en fumier organique pour les cultures maraîchères.

3 REMARQUES ET CRITIQUES

Tout d'abord une remarque générale s'impose: le découpage en grandes zones (Nord-Ouest, Nord-Est...) est certainement cohérent du point de vue géographique; cependant il ne permet pas de grouper les zones selon leurs caractéristiques climatiques.

A titre d'exemple Goubellat et Testour sont classées dans la même zone que Béja et Teboursouk; ou encore le Krib et Bou Rouia sont classées dans la même zone (ceci pour le Nord-Oues). En ce qui concerne le Nord-Est, Bizerte est classée dans la même zone que le Fahs et Zaghouan.

Il en découle que les remarques et les critiques sont valables pour toutes les zones du Nord.

Elles peuvent être regroupées en 4 points importants:

3.1 ASSOLEMENTS

On constate une dégradation de la notion d'assolement au sens technique du mot pour plusieurs raisons:

- Absence de notion d'assolement pour les petits agriculteurs (cultures vivrières et auto-subsistance) d'où dégradation du sol et cela surtout dans les zones peu favorisées. Il n'est pas rare, par exemple, de voir ces petits agriculteurs faire du blé sur blé ou du blé sur fourrage et cela pendant plusieurs années de suite.

- Intégration excessive du fourrage vesce-avoine dans les assolements. Le fourrage est en réalité (sauf de rares exceptions) constitué d'avoine pure; il est en outre très souvent récolté tardivement (le fourrage contenant des graines d'avoine est plus apprécié par les commerçants). Le fourrage n'est pas toujours utilisé sur place pour l'alimentation du bétail; il est souvent commercialisé. Le phénomène est remarquable après des années de sècheresse où les fourrages atteignent des prix élevés.

- Jachères mal travaillées. Deux raisons peuvent être invoquées: mauvaise intégration de l'élevage à la céréaliculture ou pratique de l'"achaba" (location de jachère pour pâture).

- La culture d'une céréale après une autre céréale (blé sur blé en général) devient assez courante actuellement même dans les zones où elle n'est pas recommandée (zones du Kef ou du Fahs par exemple) et ceci à cause des baux ruraux mal réglementés ou encore pour récupérer le manque à gagner du aux mauvaises récoltes précédentes.

- Existence d'assolements céréales/jachère dans certaines zones se prêtant mieux à un assolement plus intensif (Kef Nord ou Siliana Sud par exemple).

- Existence d'assolements trop intensifs (triennaux) dans des zones à pluviométrie moyenne et où le fourrage vesce-avoine tient une place importante à cause d'une mauvaise intégration de l'élevage bovin (cas des CUP de la zone intermédiaire par exemple).

3.2 MAUVAISE INTEGRATION ELEVAGE/CULTURE

Alors que ces deux activités doivent être complémentaires on constate que les différentes activités sont menées séparément (céréales, fourrages, élevage ...).

Il en découle un déséquilibre flagrant entre ces deux spéculations, lequel se répercute obligatoirement sur tout le système d'exploitation.

La dégradation des assolements, la spéculation sur les fourrages, l'appauvrissement des sols ... sont une conséquence de cette mauvaise intégration.

3.3 MAUVAISE INTEGRATION CEREALES/LEGUMINEUSES A GRAINES OU FOURRAGERES

(voir rapport sur légumineuses)

3.4 MECANISATION

L'une des actions mises en oeuvre pour l'amélioration des rendements des céréales au cours des derniers plans est la mécanisation des travaux du sol.

Un gros effort a été consenti par l'Etat soit pour l'acquisition de matériel (crédit à long terme ...) soit par la création d'entreprises de motoculture. Cependant le type de matériel n'a pas été acquis selon la nature du sol ou selon les travaux à effectuer. En outre, très peu de travaux ont été réalisés dans ce domaine. Or nul n'ignore l'intérêt certain que revêt la définition de méthode de travail du sol agronomiquement et économiquement les mieux adaptées aux différentes conditions du milieu local.

L'une des causes de la dégradation de la structure et de la fertilité de bien de sols tunisiens est l'utilisation anarchique de divers matériels de travail du sol.

4 FACTEURS LIMITANTS DE LA PRODUCTION

En ce qui concerne les facteurs limitants de la production, on a jugé utile de diviser les grandes régions géographiques en zones favorables et zones moins favorables en se basant surtout sur la pluviométrie. A l'intérieur de ces zones on a considéré à chaque fois le cas des petits exploitants et celui des moyens et des gros.

4.1 ZONES CLIMATIQUEMENT FAVORABLES

Jendouba : en entier
Béja : Amdoun, Nefza, Béja, Téboursouk
Bizerte : en entier
Tunis : Mornaghia, Tébourba
Nabeul : en entier
Kef : Zaâfrane, Nebeur
Siliana : Le Krib.

4.1.1 Petits exploitants

Facteurs socio-économiques

- Régime foncier ne permettant pas l'accès aux nouvelles techniques de production (par ex: désherbage nécessitant un bon niveau technique et un matériel adéquat).
- Assimilation lente des nouvelles techniques de production.
- Manque de moyens financiers et matériels (accès difficile aux crédits et éloignement.

Facteurs techniques

- Utilisation insuffisante des nouvelles variétés (manque d'information, éloignement ou tradition).
- Fertilisation insuffisante (N-P) bien que les agriculteurs soient sensibilisés à cette pratique (manque de moyens financiers, éloignement des centres de vente ...).
- Absence de désherbage chimique par manque de moyens.
- Impossibilité de mécaniser par manque de moyens financiers et aussi à cause de la mauvaise adaptation de la petite propriété au matériel existant.

- Absence de matériel adapté à la petite propriété (surtout matériel à traction animale).

- Problèmes de l'érosion à cause du système de culture pratiqué.

4.1.2 Moyens et gros exploitants

Facteurs socio-économiques

- Pas de contraintes majeures si on excepte peut-être le problème du bail qui pousse les agriculteurs à exploiter trop intensivement les terres.

Facteurs techniques

- Variétés: pas de problèmes de variétés pour le blé dur. A Jendouba l'utilisation des nouvelles variétés reste insuffisante:
  Pour le blé tendre certaines variétés, parmi les meilleures, sont sensibles à certaines maladies.
  En ce qui concerne l'orge, peu ou pas de variétés bien adaptées aux régions favorables à cause de la sensibilité de ces variétés aux maladies et à la verse.

- Désherbage: produits mis au point mais mauvaise utilisation (règlage des appareils, dates d'application). Il y a lieu de signaler que ces produits sont d'un emploi délicat.

- Fertilisation: quantités insuffisantes. Absence de fumure organique d'où dégradation des sols (structure et fertilité).

- Assolements utilisés ne permettant pas une maximisation des rendements; cela est dû principalement à deux facteurs: utilisation excessive du fourrage à base d'avoine et faiblesse de l'utilisation des légumineuses.

- Absence d'un bon lit de semences permettant de semer aux dates recommandées et entrainant souvent un semis tardif surtout en cas d'hivers pluvieux.

4.2 ZONES PEU OU MOYENNEMENT FAVORBLES

Béja : Medjez, Testour, Goubellat
Zaghouan : en entier
Tunis : Tunis Sud
Kef : en entier sauf Nébeur et Zaâfrâne
Siliana : sauf Krib

4.2.1 Petits exploitants

Mêmes problèmes socio-économiques et techniques que les zones favorables aggravés par les conditions climatiques.

Dans cette situation foncière les possibilités de développement semblent extrêmement difficiles.

4.2.2 Moyens et gros exploitants

Facteurs socio-économiques

- Pas de contraintes majeures si on excepte - comme pour les zones favorables, le problèmes du bail qui pousse les agriculteurs à trop exploiter le sol.

- Dans les zones marginales, la culture des céréales telle qu'elle est pratiquée actuellement est à la limite de la rentabilité.

Facteurs techniques

- Variétés:

Les variétés de blé à haut rendement mises au point actuellement sont supérieures aux anciennes variétés même dans les zones des hauts plateaux (Kef en particulier). Cependant certaines variétés de blé tendre sont sensibles à certaines maladies. Il est nécessaire cependant de rechercher des variétés plus adaptées à certaines conditions climatiques de certaines zones (sécheresse pour les zones intermédiaires, sécheresse et froid pour les régions des hauts plateaux).

Il est à signaler que dans la région, l'utilisation des anciennes variétés de blé dur surtout reste importante. Cela est dû en partie au fait que cette région n'a été touchée par la recherche que récemment et que même du point de vue de la vulgarisation elle a été un peu délaissée.

En ce qui concerne l'orge de nouvelles variétés mises au point récemment semblent bien adaptées à ces zones; cependant elles constituent pour les agriculteurs un type nouveau (orge à deux rangs) ce qui limiterait probablement leur extension. En outre ces variétés ne possèdent pas encore la résistance souhaitée à certaines maladies.

- Désherbage:

Insuffisant et presque négligeable dans la région du Kef à cause peut-être des conditions défavorables. Pourtant c'est dans ces conditions que le désherbage peut donner des résultats intéressants (valorisation de l'eau).

- Engrais chimiques: Utilisation insuffisante.

- Epuisement du sol

Dû à l'adoption d'un système d'assolement inadéquat aggravé par des techniques de travail du sol inappropriées (labour profond en mai-juin, jachère pâturée et travaillée tardivement) et à une mauvaise intégration de l'élevage à la céréaliculture.

- Absence de techniques culturales appropriées surtout dans les zones des hauts plateaux (dates, densités et profondeur de semis).

Les possibilités d'intensification existent par l'amélioation des différents facteurs de la production et en particulier et surtout par l'adoption d'assolements permettant d'enrichir le sol (légumineuses), d'éviter le gaspillage d'eau et par la mise au point de techniques de travail du sol. Ces derniers aspects n'ont jamais été abordés par la recherche.

5 PRINCIPAUX THEMES DE RECHERCHE

De l'étude des différents facteurs limitants de la production il se dégage que, si certains aspects ont été étudiés par la recherche et ont abouti à des résultats positifs appliqués à grande échelle, il n'en demeure pas moins que ces études n'ont pas été complètes.

Certains autres aspects non moins importants n'ont pratiquement pas été abordés (travaux du sol par exemple).

D'autres aspects enfin ont fait l'objet de travaux de recherche fragmentaires (ex: travaux sur les assolements).

Or l'amélioration de la productivité du secteur céréales ne peut être obtenu, du point de vue technique, que par la combinaison des différents facteurs de la production.

Certains programmes de recherche déjà en cours doivent être poursuivis et renforcés pour répondre aux besoins de toutes les zones.

D'autres programmes nouveaux doivent être élaborés et entamés; faute de quoi le niveau de la production atteint au cours du VIème Plan risquerait de plafonner et resterait dépendant des conditions climatiques.

Il reste bien entendu que les facteurs techniques doivent être combinés à d'autres facteurs tels que les facteurs socio-économiques...

Nous avons regroupé les travaux de recherche à renforcer ou à commencer en 4 groupes:

- étude des systèmes de production;
- amélioration variétale;
- agronomie;
- thèmes spéciaux.

5.1 THEME 1: ETUDE DES SYSTEMES DE PRODUCTION

La définition des thèmes de recherche et des actions à entreprendre pour augmenter la production dépendent de la connaissance précise des différentes contraintes et des facteurs qui limitent la production dans chaque région.

Or actuellement très peu de travaux ont été effectués dans ce but. Certains sont en cours et les quelques résultats préliminaires sont assez intéressants pour inciter à poursuivre ce type de recherche.

L'étude détaillée de chaque zone paraît impossible à réaliser avec les moyens actuels. Cependant on peut individualiser de grandes zones semblables du point de vue agronomique et choisir à l'intérieur de chaque grande zone des régions à étudier. Les résultats pourraient, moyennant certains ajustements, être extrapolables à la grande zone en question.

La méthodologie à suivre dépendra des travaux en cours actuellement et sera de toute manière pluridisciplinaire.

5.2 THEME 2: AMELIORATION DU BLE DUR

Il s'agit de réaliser des variétés pouvant valoriser les autres facteurs de la production et adaptées aux différentes conditions climatiques du Nord de la Tunisie.

Les travaux effectués actuellement à Béja ont permis de doter les zones favorables de variétés hautement productives (Karim, Ben Bachir ...) et à assez large adaptation.

Cependant l'extension du travail actuel à la station du Kef, récemment créée, nous a permis de constater que si ces variétés peuvent remplacer avantageusement les anciennes variétés locales il n'en demeure pas moins qu'on peut mieux faire encore en fixant comme principaux objectifs la tolérance au froid et à la sécheresse.

Jusqu'à présent les travaux au Kef se sont limités à l'expérimentation des meilleures lignées observées à Béja. Or à cet ultime stade de la sélection, il est possible d'avoir éliminé des lignées mieux adaptées à cette région des hauts plateaux. Les travaux de sélection doivent donc se dérouler sur la station même. Ces travaux seraient encore plus efficaces s'ils étaient appuyés par des travaux de physiologie: relation entre plantes et bioclimat, étude des différents facteurs du rendement...

Ces derniers travaux peuvent d'ailleurs être réalisés dans le cadre de travaux de thèses d'étudiants sous l'encadrement des enseignants et des chercheurs.

En dehors des zones couvertes par la recherche variétale, deux grandes régions en sont actuellement dépourvues: les zones intermédiaires (Fahs, Bou Arada et Goubellat...) et le Cap-Bon. Une station nouvelle dans cette région pourrait remédier à cette lacune. Elle sera une station pluridisciplinaire.

Besoins en personnel:

- 1 améliorateur pour Béja;
- 1 améliorateur pour Le Kef;
- 1 améliorateur pour El Fahs;
- 1 technicien pour El Fahs;
- 5 techniciens pour Mateur, Bou Salem, Le Krib, Tunis et Cap-Bon.

Station nouvelle: El Fahs
Sous-Stations nouvelles: Mateur, Krib, Tunis, Cap-Bon et Siliana.

5.3 THEME 3: AMELIORATION DU BLE TENDRE

Mise au point de variétés de blé tendre à haut rendement, de bonnes qualités technologiques et à bonne adaptation.

Comme pour le blé dur, le travail fait actuellement doit être intensifié aux mêmes autres régions que pour le blé dur.

Besoins en personnel:

- 1 améliorateur pour Béja;
- 1 améliorateur pour Le Kef;
- 1 améliorateur pour El Fahs.

En ce qui concerne les techniciens, ceux prévus pour le blé dur seront aussi chargé du blé tendre.

5.4 THEME 4: AMELIORATION DE L'ORGE

Le programme de l'amélioration variétale de l'orge a commencé en 1978; depuis 1980 il est réalisé en collaboration avec l'ICARDA. Trois variétés d'orge à deux rangs ont été mises au point et inscrites sur le catalogue officiel des variétés en 1985. Ces variétés sont actuellement au stade de la grande culture.

Bien qu'elles aient donné de bons résultats, elles ont encore quelques défaut (sensibilité aux maladies, adaptation insuffisante aux conditions climatiques...).

Le travail actuel a été réalisé sur les stations de Béja et du Kef et irrégulièrement sur quelques sous-stations (Kairouan, Tajerouine) à cause des difficultés rencontrées (éloignement, manque en moyens humains et matériels).

Or l'un des objectifs nationaux de la production est la spécialisation des régions du Centre et du Sud dans la production de l'orge.

En conséquence, le programme doit être surtout basé sur deux objectifs principaux:

- la tolérance à la sécheresse, et
- la résistance aux maladies.

La création de sous-stations dans les régions en question est nécessaire. Les régions de Kairouan, Tajérouine, Goubellat et Siliana nous paraissent adéquates du fait de leur proximité des stations principales du Kef et d'El Fahs.

D'autres études peuvent être effectuées sur l'orge: orge à double fin, orge à pâturer, orge à ensiler (seule ou en mélange avec des légumineuses).

Ces dernières études peuvent être effectuées dans le cadre de thèses d'étudiants.

Besoins en personnel:

- 1 améliorateur pour El Fahs,
- 2 techniciens pour El Fahs, Le Kef.

En ce qui concerne les stations, le travail s'effectuera à El Fahs et au Kef. il y a lieu d'envisager la création de sous-stations à Kairouan, Tajérouine, Goubellat.

5.5 THEME 5: AMELIORATION VARIETALE DU TRITICALE

Les travaux effectués sur cette nouvelle espèce à l'INRAT depuis une dizaine d'années ainsi que l'expérimentation qui a été faite par d'autres organismes ont permis de constater l'intérêt de la culture de cette espèce dans certaines régions du pays (régions à bonne pluviométrie). Plus de 5.000 hectares ont été emblavés au cours de la campagne 1984-85 et il est projeté d'augmenter ces superficies dans de fortes proportions au cours des prochaines campagnes.

Les programmes d'amélioration doivent donc être intensifiés et se poursuivre dans deux directions:

- Poursuite de l'expérimentation dans les régions moins favorables du point de vue pluviométrie et dans les régions tres pluvieuses (Nefza, Sedjenane ...); en effet certaines lignées semblent mieux supporter l'excès d'eau que le blé ou l'orge.

- Elaboration d'un programme de sélection en utilisant dans un premier temps du matériel végétal étranger afin de mettre au point des lignées bien adaptées aux différentes conditions climatiques du Nord du pays.

Besoins en personnel:

- 1 améliorateur à Béja.

5.6 THEME 6: PATHOLOGIE DES CEREALES

Plusieurs maladies attaquent les différentes espèces de céréales en Tunisie (blé dur, blé tendre et orge). Cependant elles ne sont pas endémiques et surviennent épisodiquement. La sélection pour la résistance à ces maladies était donc difficile sinon impossible. Parmi les variétés lancées en grande culture, certaines, parmi les meilleures du point de vue rendement, se sont avérées très sensibles à quelques maladies (ex: la variété de blé tendre très sensible à la rouille jaune et à la septoriose). Pour éviter ces risques, un programme de pathologie appliquée à l'amélioration des céréales a été commencé en collaboration avec l'ICARDA depuis deux ans. Les premiers résultats obtenus sont encourageants malgré les moyens limités dont nous disposons.

Ce programme doit être renforcé par la création de deux sections de pathologie appliquée dans les deux principals stations de Béja et du Kef. Ces deux sections s'occuperont en même temps des maladies des légumineuses.

Besoins en personnel:

- 1 pathologiste pour Béja,)en commun avec les légumineuses
- 1 pathologiste pour Le Kef,)
- 2 techniciens en pathologie pour Béja et Le Kef.

5.7 THEME 7: TECHNOLOGIE DES CEREALES

Le laboratoire existant actuellement ne pourra plus répondre aux besoins des améliorateurs. Il doit être développé et renforcé en personnel et en matériel.

Il serait intéressant d'envisager l'orientation de ce laboratoire en laboratoire de service pour différents secteurs: céréales, légumineuses à graines, cultures industrielles.

Besoins en personnel:

- 1 scientifique,
- 1 technicien.

5.8 THEME 8: TECHNIQUES CULTURALES

Trois objectifs doivent être poursuivis:

- Etude de quelques facteurs de la production:
Dates et densités de semis, fertilisation organique et chimique pour toutes les nouvelles variétés mises au point et cela dans différentes conditions climatiques, mais surtout dans les zones peu favorables et pour les espèces qui n'ont, jusqu'à présent, pas fait l'objet d'études de ce genre à savoir l'orge et le triticale.

Pour être efficaces et donner rapidement des résultats, ces études doivent être effectuées aussi bien sous conditions naturelles que contrôlées (irrigation, simulation de sécheresse...).

- Désherbage:
Les travaux effectués antérieurement ont permis de mettre au point les produits utilisés actuellement en grande culture.

Actuellement, en dehors de quelques essais de nouveaux produits effectués par quelques organismes en collaboration avec des firmes étrangères, aucun travail de recherche n'est fait sur le désherbage. Or ce domaine évolue rapidement à l'étranger; les produits sont rapidement remplacés par de nouveaux produits et on risque de se buter à des difficultés.

La reprise du programme de recherche sur le désherbage s'impose d'une manière urgente.

- Irrigation de complément des céréales:
Des travaux ont été effectués où sont en cours actuellement. Cependant il serait peut-être intéressant d'étendre ces travaux aux petits périmètres irrigués du Centre en insistant particulièrement sur les méthodes d'irrigation, les rotations...

5.9 THEME 9: TRAVAIL DU SOL ET ASSOLEMENTS

Beaucoup de travaux ont été effectués en Tunisie. Quand on consulte la doumentation existante on constate que la majeure partie des études publiées concerne la céréaliculture en général et le travail du sol en particulier.

Des méthodes culturales avaient été mises au point; elles étaient fondées sur la jachère stricte et le travail profond du sol (labour de 13 mois).

Depuis 1960 et le démarrage du 1er Plan de développement des objectifs fixés à la production agricole imposent la recherche d'assolements plus intensifs et plus diversifiés que le biennal strict. Une révision des méthodes culturales devient ainsi nécessaire.

En l'absence de personnel scientifique spécialisé en agronomie, le laboratoire des céréales avait conduit à Béja et à Bou Salem des essais d'assolements. Les résultats étaient intéressants et méritaient d'être poursuivis.

Des tentatives ont été faites pour reprendre les travaux sur ces deux points précis (travail du sol et assolements) mais sans succès (problèmes de personnel et de moyens).

Actuellement on recommande des assolements en fonction des besoins en tels produits agricoles, du matériel agricole (qui est d'ailleurs plus imposé par le constructeur que demandé par les agriculteurs) mais ces recommandations ne reposent pas sur des résultats de travaux précis.

Or le travail du sol et les assolements constituent, que ce soit pour une exploitation ou pour toute une région agricole, un poste important par ses effets aussi bien sur la fertilité du sol et le rendement des cultures que par ses incidences sur le bilan financier de la production.

Ces travaux se justifient encore plus lorsque l'eau devient un facteur limitant. Beaucoup de travaux ont été faits à l'étranger notamment aux Etats-Unis; ils peuvent servir de point de départ pour un programme de recherche.

Ce thème doit donc avoir deux objectifs principaux:

- le travail du sol sous différentes conditions et surtout dans les régions peu pluvieuses (El Fahs et Le Kef par exemple), et

- l'étude des assolements avec en particulier l'intégration des légumineuses à graines ou fourragères.

Besoins en personnel:

- 1 agronome pour techniques culturales à Béja,
- 1 agronome pour techniques culturales au Kef,
- 1 agronome pour El Fahs,
- 1 technicien pour chaque station.

Ce personnel sera en commun avec les légumineuses.

5.10 THEMES SPECIAUX

5.10.1 Thème 10

Unité pour les essais officiels d'inscription des variétés de céréales et des légumineuses. Etant donné la tendance actuelle à la multiplicité des organismes s'adonnant à la création de variétés, la création d'une unité chargée des essais officiels pour l'inscription sur les catalogues et de la maintenance des variétés devient nécessaire.

Le rattachement de cette unité à un organisme devra être discuté en haut lieu.

5.10.2 Thème 11

Unité pour la multiplication de semences-mères de céréales et de légumineuses.

La production des semences mères de céréales est actuellement confiée aux coopératives de multiplication des semences sous le contrôle de l'INRAT. Or étant donné le nombre croissant de nouvelles variétés créées par l'INRAT ou par d'autres organismes, ces coopératives ne seront plus en mesure d'assumer cette activité.

La création d'une telle unité devient donc nécessaire au sein de l'INRAT. Cette activité peut se dérouler à la station de Béja.

Besoins en personnel:

- 1 spécialiste de Béja,
- 1 technicien.

5.10.3 Thème 12

Etude des pertes en agriculture, en céréales en particulier (à la récolte, au stockage...).

Cette étude permettrait d'estimer les pertes à chaque opération (semis, récolte, stockage, transport...), de déterminer les causes de ces pertes et de proposer des solutions.

Elle pourrait être réalisée par plusieurs laboratoires (économie, amélioration, agronomie, technologie et entomologie) avec le personnel existant.

5.10.4 Thème 13

Etude des risques en agriculture.

L'agriculture, étant une activité dépendant étroitement de la pluviométrie (quantité et répartition), implique la prise d'une série de risques par l'agriculteur au niveau de chaque opération. On a constaté que les agriculteurs lient toujours la plupart des opérations culturales à la pluie ce qui retarde la plupart du temps ces opérations avec comme conséquence des réductions du rendement.

Cette étude permettrait d'évaluer ces risques et leur impact sur la production et d'orienter quelques actions de recherche.

Elle peut être pluridisciplinaire et réalisée avec le personnel existant.

5.10.5 Thème 14

Etude du remplacement du fourrage vesce-avoine.

Les résultats des quelques travaux antérieurs et nos observations personnelles montrent que le fourrage vesce-avoine constitue le plus mauvais précédent pour le blé.

Il apparaît donc nécessaire de rechercher une espèce fourragère pouvant remplacer avantageusement ce fourrage dans l'assolement.

Ce thème peut être étudié en commun par les laboratoires des fourrages, d'agronomie et de l'amélioration des céréales.

5.10.5 Thème 15

Etude des possibilités d'amélioration de la production des céréales dans le Centre-Ouest et le Sud.

Dans le Centre-Ouest et le Sud, les superficies emblavées en céréales sont importantes mais variables en fonction des conditions climatiques. La production varie aussi selon la pluviométrie. Elle reste en moyenne très faible.

Des travaux de recherche peuvent être effectués pour essayer d'améliorer cette production.

Les actions à entreprendre concerneront:

- Les techniques culturales:

* Mise au point d'une technique de travail du sol et de semis simples permettant de minimiser au maximum les prix de revient, de réduire ou d'éviter l'érosion et de donner un meilleur rendement.

* Mise au point de la densité de semis ainsi que de la profondeur de semis.

- L'introduction d'une sole "céréales irriguées" dans les petits périmètres irrigués du Centre-Ouest et du Sud. Il s'agira surtout de mettre au point les dates et densités de semis, les quantités d'eau à utiliser, les époques d'irrigation et les doses d'engrais à utiliser.

- Etude et essai d'amélioration de la culture des céréales dans les zones d'épandage des eaux de crues.

- Etude de la culture des céréales dans les oasis; l'aspect résistance aux maladies cryptogamiques des variétés à utiliser doit surtout retenir l'attention.

- En ce qui concerne l'aspect "amélioration variétale" (ou espèces et variétés à utiliser dans ces différentes condition) on se limitera aux essais de variétés mises au point dans les régions du Nord (variétés productives dans les zones irriguées et dans les oasis variétés tolérantes à la sécheresse pour la culture en sec).

Ces différentes études peuvent être effectuées, par exemple, dans les régions de Sbeitia et de Gabès. Elles nécessiteront, dans un premier stade, le recrutement de deux scientifiques.

BESOINS EN PERSONNEL SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Thèmes	Tunis		Béja		Kef		Fahs		SBEITLA	
	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N
Thème 2: amélioration du blé dur	1 (2)	0	0	1	0	1	0	1	0	0
Thème 3: amélioration du blé tendre	0	0	1 (1)	1	0	1	0	1	0	0
Thème 4: amélioration de l'orge	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Thème 5: triticale	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Thème 6: pathologie	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Thème 7: technologie	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Thème 8: Techniques culturales	(0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
Thème 9: travail du sol	((									
Thème 11: semences	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Thème 15: Possibilités d'intensification dans le Centre-Ouest et dans le Sud	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Thème 1: Etude des systèmes de production	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
S/Total	2	1	2	7	0	6	0	4	0	2
Malherbologie	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Machinisme	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Biométrie	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Entomologie	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-
S/Total	0	4	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL GENERAL	2	5	2	7	0	6	0	4	0	2

1/ Personne appelée au cours des dix prochaines années à remplacer l'actuel coordinateur.

2/ Actuel coordinateur

Sous stations: Existantes: Mateur, Bou Salem,
Existantes mais dépendant d'autres organismes: Tunis, Krib, Tajerouine, Kairouan
A prévoir: Siliana, Cap-Bon, Goubellat

Tableau: PROBLEMES HIERARCHISES ET SOLUTIONS

Principaux problèmes de développement	Description des problèmes	Solutions disponibles - Recherche et experimentation nécessaires
Problèmes Socio-économiques	. Très peu ou pas d'information sur les systèmes pratiqués en général et surtout chez les petits et moyens exploitants.	Informations partielles et provisoires pour certaines zones dans le cadre des projets d'étude sur les systèmes de production. Recherches à engager dans certaines zones représentatives.
Amélioration variétale	. Absence de variétés de blé résistantes au froid et à la sécheresse. . Problème de maladies sur certaines variétés de blé . Pour l'orge problème d'adaptation au froid, à la sécheresse et résistance aux maladies . Pour triticale peu de renseignements sur la tolérance à la sécheresse.	. Données fragmentaires. Recherche détaillée à poursuivre au Kef et à engager dans les zones peu pluvieuses. . Elaboration d'un programme continu en pathologie des céréales . Poursuite et développement de l'amélioration de l'orge . Engager des études sur l'adaptation du triticale dans les zones sèches et les zones à pluviométrie moyenne.
Agronomie-Assolements	. Assolements déséquilibrés et épuisants. Utilisation abusive du fourrage vesce-avoine. Utilisation insuffisante des légumineuses. . dans les zones défavorables, utilisation abusive du fourrage vesce-avoine, jachère mal conduite.	. Quelques résultats disponibles en Tunisie et à l'étranger (jachère) . D'ou possibilité d'orienter les travaux à entreprendre sur les assolements . Nécessité d'une recherche pluri-disciplinaire. . Dans les zones peu favorisées, étude du système jachère - blé en comparaison avec d'autres systèmes intégrant d'autres cultures. . Etude de la conduite de la jachère est à entrevoir en particulier.
Fertilisation	Standardisation trop poussée des formules recommandées qui sont trop générales et qui ne tiennent pas compte de tous les facteurs. . Appauvrissement des sols tunisiens en matière organique.	. Solutions disponibles incomplètes. . Engager des travaux précis et détaillés sur la fertilisation en tenant compte de tous les facteurs (précédent, pluviométrie, nature du fertilisant...) . Reexamen de la fumure organique.
Désherbage	Peu ou pas de travaux de recherche sur désherbants	Réactiver les travaux.
Travail du sol et mécanisation	Manque d'informations sur les méthodes et le matériel utilisé	Etudes fragmentaires. Nécessité d'entreprendre des travaux surtout dans les zones peu favorisées.

2. LEGUMINEUSES ALIMENTAIRES

par
HALILA Habib
INRAT

PLAN

1 Situation actuelle du secteur des légumineuses alimentaires

2 Principaux systèmes d'exploitation-production

3 Facteurs limitants et problèmes de production

4 Programme de recherche: thèmes et besoins en personnel

I - SITUATION ACTUELLE DU SECTEUR DES LEGUMINEUSES ALIMENTAIRES

1 INTRODUCTION

Si en termes de superficie, et si elles sont comparées aux autres grandes cultures, les légumineuses alimentaires ne sont finalement que d'une importance relative, elles sont par contre considérées comme des cultures, socialement, très ancrées dans les traditions de l'agriculture tunisienne. De plus culinairement elles sont présentes quotidiennement dans le régime alimentaire de la population; dans ce contexte une espèce comme la lentille mériterait un meilleur sort dans la nutrition de la famille tunisienne.

Agronomiquement les légumineuses alimentaires ne sont pas en train de jouer pleinement le rôle qu'on aime tant leur attribuer, à savoir laisser une sole riche et propre à la céréale qui la suit dans la rotation, puisqu'elles n'occupent que 4,5% des terres labourables et 8,5% des superficies emblavées en grandes cultures.

La culture des légumimeuses alimentaires est essentiellement limitée aux zônes du Nord du pays recevant entre 400 mm et 700 mm de pluie.

$$\frac{\text{Superficie des légumineuses}}{\text{Superficies labourable au Nord}}^{(1)} \times 100 = 4.5$$

$$\frac{\text{Superficie des légumineuses}}{\text{Superficies des grandes cultures au Nord}}^{(2)} \times 100 = 8.5$$

(1) Moyenne du IIIème Plan 81 - 86
(2) Moyenne du VIème Plan 81 - 86

2 DONNEES STATISTIQUES NATIONALES

2.1 SUPERFICIES EMBLAVEES

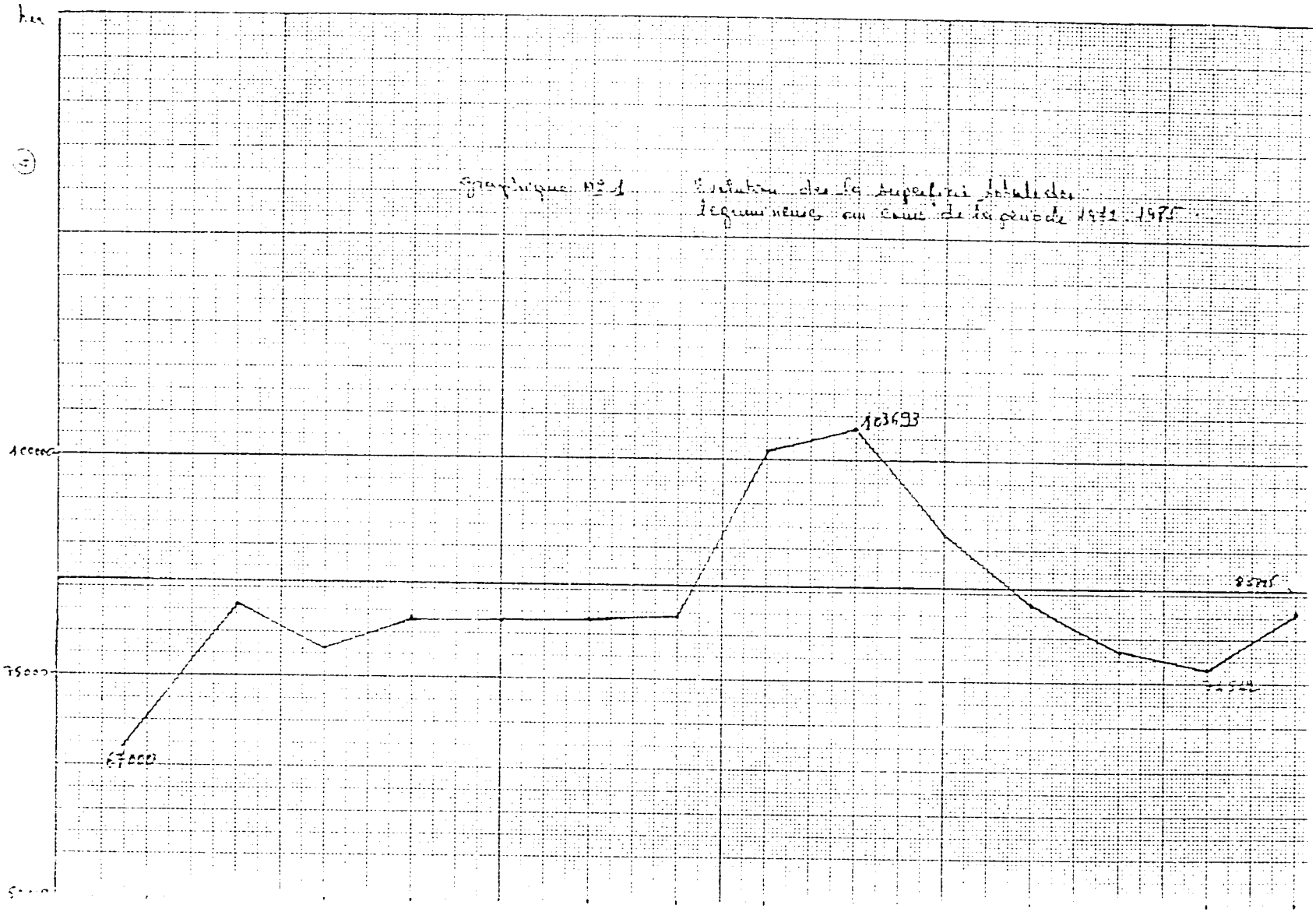
L'évolution des emblavures au cours de la période 1972 - 1985 est consignée sur le tableau n° 1 et sur le graphique n°1. Cette évolution se caractérise par une fluctuation annuelle assez importante variant de 67 000 ha en 1972 à 103 693 ha en 1980. La moyenne calculée pour la période est de 85 835 ha.

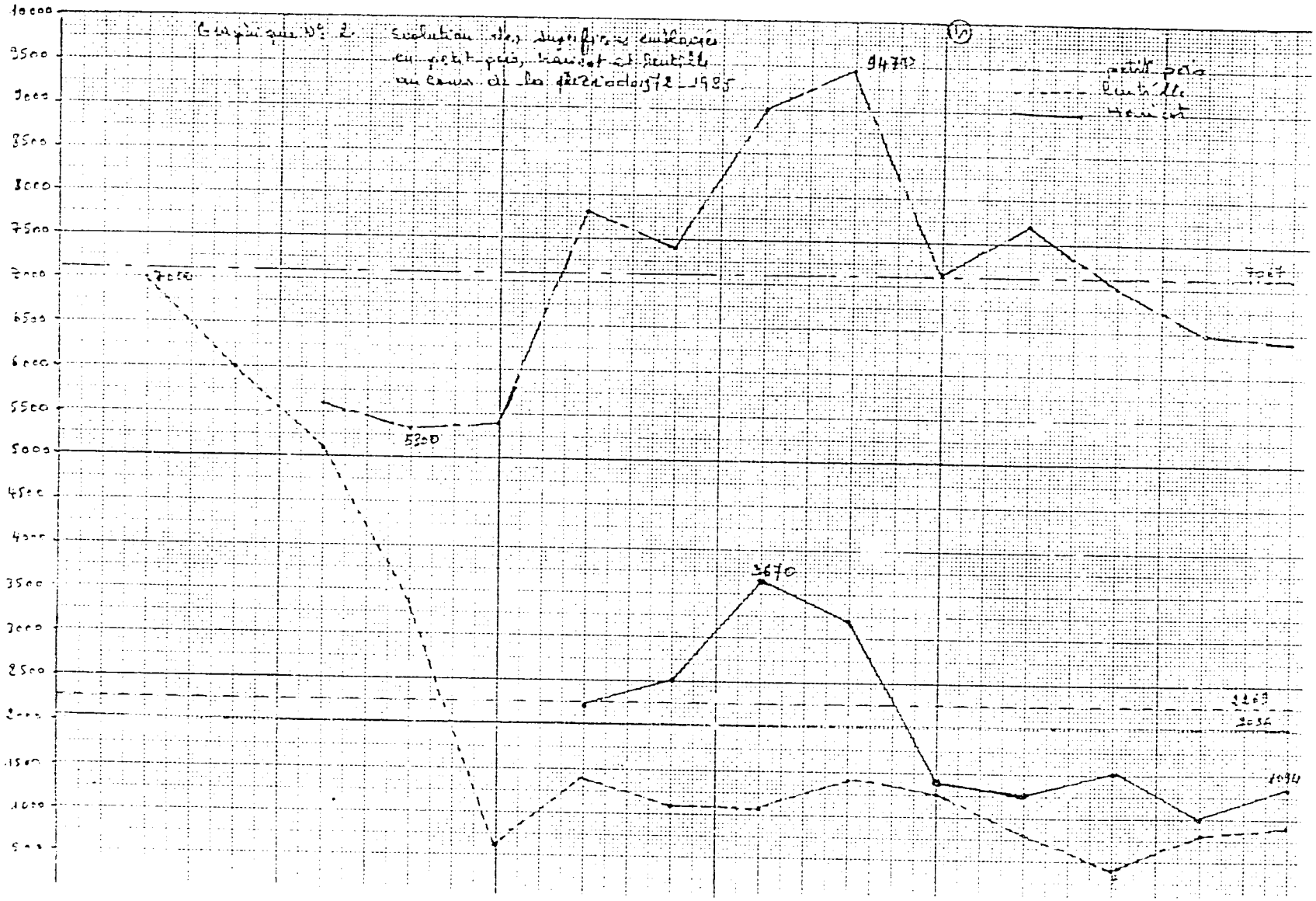
Tableau N°1 - EVOLUTION DES EMBLAVURES DES LEGUMINEUSES DE 1972 A 1985 (ha)

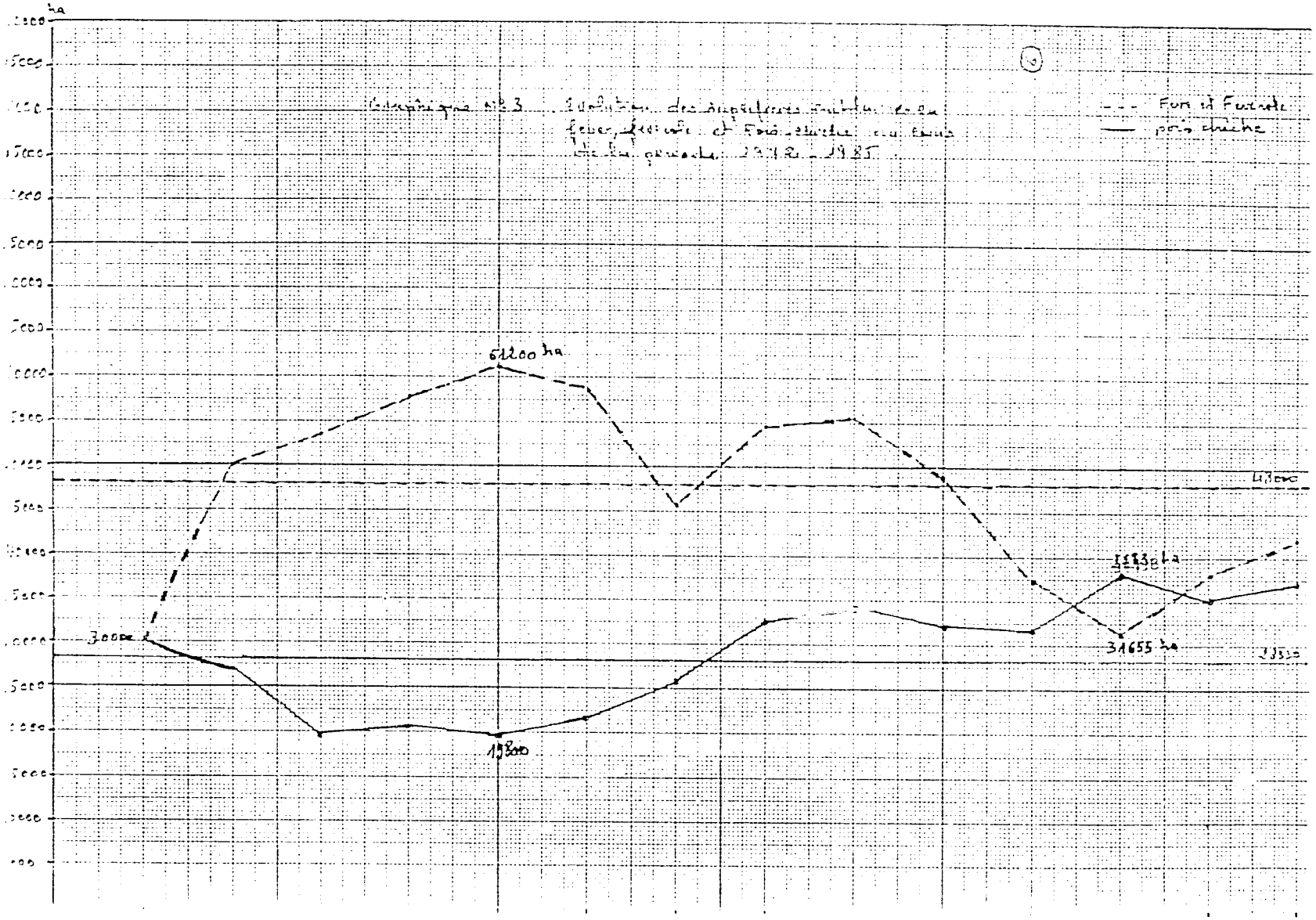
Années	Fèves et féveroles	Pois-chiche	Lentille	Petit pois	Haricot	Total
1972	30 000	30 000	7 000	-	-	67 000
1973	50 000	27 000	6 000	-	-	83 000
1974	53 550	19 900	5 100	5 634	-	78 550
1975	57 850	20 550	3 350	5 351	-	81 750
1976	61 200	19 880	600	5 420	-	81 600
1977	58 500	21 700	1 400	7 800	2 200	81 600
1978	45 850	25 900	1 100	7 400	2 500	82 750
1979	54 850	32 500	1 090	9 000	3 670	101 110
1980	55 410	34 170	1 423	9 470	3 220	103 693
1981	49 390	32 845	1 256	7 100	1 476	92 067
1982	42 211	31 898	819	7 732	1 296	83 952
1983	31 655	37 830	477	7 015	1 525	78 502
1984	38 168	30 000	818	6 482	1 094	76 562
1985	42 319	32 162	914	6 407	1 353	83 155

Tableau N°2 - EVOLUTION DES RENDEMENTS DES LEGUMINEUSES DE 1972 A 1985 (qx/ha)

Années	Fèves et féveroles	Pois-chiche	Lentille	Petit-pois	Haricot
1972	6,0	7,0	4,3	-	-
1973	7,4	7,0	6,7	-	-
1974	8,1	8,8	8,3	7,8	-
1975	9,3	8,9	10,6	8,6	-
1976	10,9	9,7	7,7	3,7	-
1977	4,2	7,8	5,4	3,8	10,0
1978	8,7	7,3	6,4	6,9	6,0
1979	8,5	6,5	8,2	6,6	8,4
1980	9,2	11,0	7,1	8,1	-
1981	8,3	9,7	8,0	7,0	10,1
1982	8,13	8,29	7,39	8,01	7,16
1983	6,8	7,3	6,4	6,4	5,9
1984	9,5	4,3	9,6	6,2	5,7
1985	10,5	7,82	8,69	7,5	7,34


Graphique N° 1
Evolution des superficies totales des légumineuses au cours de la période 1971-1975
100000
75000
50000
67000
103693
83715


Graphique N° 2. Evolution des superficies emblavées en petit pois, haricot et lentille au cours de la période 1972-1985
petit pois
lentille
haricot
10000
9500
9000
8500
8000
7500
7000
6500
6000
5500
5000
4500
4000
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
9470
7000
5300
3670
2269
2036
1094


ha
Fèvre et Fèvrole
pois chiche
61200 ha
31655 ha
19800

Cette fluctuation est observée également au niveau de chacune des espèces des légumineuses (graphique n°2 et n°3). La magnitude de cette fluctuation varie toutefois en fonction de l'espèce comme l'indique le tableau suivant:

Unité: ha

Superficie	Féves et féveroles	Pois-chiche	Petit-pois	Lentille	Haricot
Maximale	61 200	37 830	9 470	7 000	3 670
Minimale	30 000	19 800	5 351	477	1 094
Moyenne	47 925	28 330	7 061	2 239	2 036
Tendance	variable	hausse	variable	baisse	baisse

C'est ainsi que, par exemple, l'évolution de la superficie du pois-chiche de printemps s'est caractérisée, à partir de 1977, par une tendance vers la hausse. L'année 1977 a vu une demande accrue du pois-chiche en raison de son incorporation dans le café, cette demande était accompagnée d'une forte hausse des prix. Par contre la tendance de l'évolution des superficies de la lentille et de l'haricot est nettement vers la baisse. Le coût de la production de la lentille, le manque de mécanisation de cette culture ainsi que sa disparition progressive de l'alimentation humaine y ont été pour quelque chose.

Quant à la superficie des légumineuses d'automne tels que les fèves, féveroles et petits-pois, elle est variable d'une année à une autre. Cette fluctuation annuelle est, à notre avis, liée à l'évolution annuelle de la campagne céréalière, car, étant des cultures d'automne, les légumineuses sont donc semées au cours de la même période que les céréales; il est toutefois très rare de les voir bénéficier de la priorité au niveau du calendrier d'exécution des travaux agricoles, les céréales passent et passeront toujours en premier lieu. Ceci est d'autant plus aberrant que, techniquement, les fèves, féveroles et petit-pois doivent bénéficier d'un semis précoce, avant même les céréales, puisque le semis tardif entraîne des réductions considérables au niveau des rendements.

2.2 RENDEMENTS

Les rendements obtenus pour chacune des espèces au cours de la période 72-85 sont présentés sur le tableau N°2. A l'image des superficies ils se caractérisent par une faiblesse et une fluctuation importantes. On notera cependant une tendance vers la baisse, inexpliquable, des rendements du pois-chiche.

Cette irrégularité dans les rendements est inhérente, en premier lieu, au manque de matériel génétique adéquat permettant d'assurer, bon an mal an, une certaine stabilité de la production. Elle est également dûe aux

conditions climatiques, à la manière avec laquelle les agriculteurs conduisent la culture des légumineuses et aux conditions de culture. C'est ainsi qu'en observant, par exemple, l'évolution des rendements des fèves et féveroles on notera que les chutes les plus importantes dans les rendements ont eu lieu au cours des années où des maladies dévastatrices pour ces espèces, telle que le Botrytis Fabae, ont pratiquement détruit la culture (1977 et 1983). Le rendement moyen de chaque espèce reste en deça du rendement potentiel. Une marge importante dans l'amélioration de ces rendements existe réellement tant au niveau de l'amélioration des techniques culturales qu'au niveau de l'amélioration génétiqu.

Unité: quintal

Rendement	Féves et féveroles	Pois-chiche	Petit pois	Lentille	Haricot
Maximum	10.05	11.00	8.60	10.60	10.10
Minimum	4.20	4.30	3.70	4.30	5.70
Moyen	8.22	7.93	6.71	7.94	7.57
Tendance	variable	baisse	variable	hausse	baisse

2.3 PRODUCTIONS GLOBALES ET COMMERCE EXTERIEUR

Les productions globales des différentes espèces sont donc fortement fluctuantes, aussi fluctuantes que les superficies et les rendements. Cette situation se répercute sur la commercialisation intérieure et extérieure des légumineuses alimentaires.
Le solde des exportations/importations moyennes au cours de la décennie 1976-85 est présentée ci-après:

Especes	Moyennes de la décenie 1976-85 Exportations	Importations	Solde
Féve et féveroles	40.484,2	25.7	+ 5833.5
Pois-chiche	23.848,7	126.9	+ 1859.5
Petit-pois	4.817,4	129.8	- 124.3
Lentille	729,0	0.0	+ 186.0
Haricot	1.468,6	1864.1	- 1722,1

Il s'agit de légumineuses sèches à usage alimentaire. Il ressort du tableau que le pays:

- Reste essentiellement exportateur de fèves et fèveroles (surtout de fèves à gros calibre), de pois-chiche et secondairement de lentille. Il faut toutefois noter qu'en cas de mauvaise récolte de pois-chiche (en 1977 et 1983) le pays devient occasionnellement importateur de ce produit.

- Est importateur net d'haricot et de petit pois. L'importation de l'haricot est continue et est estimée à 1700 t. en moyenne soit 50% environ des besoins du pays. On remarquera qu'une partie des produits importés est destinée à l'industrie de conserve.

3 DONNEES STATISTIQUES REGIONALES

3.1 EMBLAVURES

La régionalisation de la culture des légumineuses est illustrée par la répartition suivante des superficies emblavées au cours des campagnes 78, 79 et 80.

Superficies réservées aux légumineuses au cours des années 78, 79 et 80 par grandes régions naturelles

Régions	% du total des emblavures
Nord-Est	50 %
Nord-Ouest	47 %
Centre-Est	2 %
Centre-Ouest	0.5%
Sud	0.5%

La culture des légumineuses dans les régions du Centre et du Sud restent donc une spéculation très marginale (3% du total) dont l'intensification est pratiquement impossible. Les régions du Nord-Est et du Nord-Ouest étaient constituées, au cours de la période 78-80, par huit gouvernorats. L'importance relative des superficies des légumineuses, toutes espèces confondues, dans chaque gouvernorat, est donnée sur le tableau suivant:

Gouvernorats	% des superficies totales emblavées en légumineuses au cours de 78, 79 et 80	
Bizerte	37%)	
Béja	24%)	75%
Jendouba	14%)	
Nabeul	6%	
Zaghouan	5%	
Le Kef	6%	
Siliana	3%	
Tunis	2%	
Total	97%	

Il en ressort que les trois gouvernorats de Bizerte, Béja et Jendouba sont les principales zones de culture des légumineuses du Nord avec 75% du total des emblavures. Le gouvernorat de Bizerte vient largement en tête des trois.

Si on examine la répartition régionale des différentes espèces des légumineuses, nous pouvons remarquer que ce sont toujours les mêmes gouvernorats qui se taillent la part du lion sur le plan superficie et qu'il existe des zones "préférentielles" pour chaque espèce et en particulier:

- Bizerte pour le haricot, la lentille, le pois-chiche, les fèves et les fèveroles;

- et Béja pour le petit-pois.

Répartition des différentes espèces de légumineuses entre les gouvernorats de Bizerte, Béja, Jendouba (en % des superficies emblavées) moyenne des années 78, 79 et 30:

Gouvernorats	Fève et féverole	Pois-chiche	Petit pois	Lentille	Haricot
Bizerte	34	51	-	67	93
Béja	22	18	51	7	2
Jendouba	20	7	11	13	-
	76%	76%	62%	87%	95%

2.2 RENDEMENTS AU NIVEAU REGIONAL

Les rendements enregistrés sur les huits gouvernorats du Nord (moyenne des campagnes 79, 80 et 81) sont présentés dans le tableau suivant:

Unité= quintal/ha

Gouvernorats	Fève et féverole	Pois-chiche	Petit pois	Lentille	Haricot
Bizerte	11.1	10.4	-	8.5	9.0
Béjà	8.6	7.3	10.0	5.2	7.0
Jendouba	8.5	5.6	6.0	7.1	6.0
Nabeul	6.2	6.5	6.0	-	7.0
Zaghouan	7.5	7.3	0	4.7	8.0
Le Kef	4.8	5.5	6.7	4.0	-
Siliana	6.8	6.4	5.5	7.7	9.0
Tunis	11.1	9.7	12.1	7.5	8.0

D'une manière générale les meilleurs rendements sont obtenus dans les gouvernorats où les emblavures en légumineuses sont les plus importantes à savoir: Bizerte, Béja et Jendouba. Pour certaines espèces, des bons rendements ont été enregistrés sur d'autres gouvernorats tels que:

- Tunis pour les fèves et fèveroles, lentilles, pois-chiche et petit pois;

- et Siliana pour la lentille et le haricot.

Il est à noter, à ce propos, que certains gouvernorats considérés comme étant, théoriquement, marginaux pour la culture des légumineuses, peuvent très bien convenir à ces cultures. Les résultats obtenus au niveau de la station de recherche du Kef de l'INRAT confirment cette hypothèse. Les rendements de certaines espèces telles que le petit pois, la lentille et le pois-chiche d'hiver sont à ce propos agréablement surprenantes, dépassant dans certains cas les rendements obtenus dans d'autres zones plus favorables.

4 POLITIQUE AGRICOLE

Nous pouvons dire que, mise à part le récent démarrage d'un programme de recherche sur les légumineuses à l'INRAT, l'action de vulgarisation entreprise depuis le début du VIème plan par la Direction de la production végétale et la subvention des desherbants, le secteur des légumineuses ne bénéficie pas d'une politique agricole claire qui puisse aider à encourager le développement de ce secteur.

4.1 COMMERCIALISATION ET PRIX A LA PRODUCTION

La commercialisation des légumineuses alimentaires est actuellement libre et les prix sont déterminés sur la base de la loi de l'offre et de la demande ce qui résulte en une très forte fluctuation des prix.

L'office des céréales intervient en fixant annuellement un prix plancher pour l'achat des légumineuses mais les prix proposés ne sont guère compétitifs avec ceux du marché libre, et la vente à l'office ne représente finalement qu'un dernier recours pour l'agriculteur.

Quant au niveau du commerce extérieur, la recherche des débouchés est laissée à la libre initiative des exportateurs. Malgré l'importance économique de l'exportation, les efforts des professionnels restent en deça des autorisations accordées par les services compétents de la Direction de la production végétale.

Ceci semble être dû à une série de carences représentées en premier lieu par:

- l'impossibilité d'assurer une alimentation continue des marchés extérieurs;
- une demande intérieure soutenue et à satisfaire en priorité;
- une diversification limitée des marchés (4 ou 5 pays clients au total).

4.2 SECTEUR DES SEMENCES

Le secteur des semences souffre du manque d'une réglementation qui définit les conditions de la multiplication et de la production des semences des légumineuses alimentaires et de l'absence d'une politique des prix des semences cohérente et réaliste. Les prix sont galopants d'une année à l'autre atteignant des niveaux tels que les agriculteurs sont souvent découragés de cultiver les légumineuses.

5 PERSPECTIVES D'INTENSIFICATION DES LEGUMINEUSES

L'importance du secteur des légumineuses est perçue à travers les quelques rôles essentiels suivants:

- Rôle dans l'alimentation (nutrition humaine et animale),
- Rôle économique et social par une contribution dans la trésorerie de l'agriculteur (ventes locales) et par l'amélioration de la balance commerciale du pays par le biais de l'exportation.
- Rôle agronomique permettant le maintien de la fertilité et l'amélioration des sols dans le cadre des assolements céréaliers pratiqués dan le Nord et donc une contribution indirecte à l'amélioration de la production céréalière du pays.
- Rôle dans la transformation industrielle (haricot, petit pois, etc.). Ce rôle est important à deux points de vue: nutritionnel et économique (de par l'intérêt des autres fonctions résultant de cette industrie).

Les perspectives de développement des légumineuses sont à notre avis très prometteuses. La production globale des légumineuses pourrait être augmentée grâce:

A. à l'augmentation et la stabilisation des rendements dans les zones où les emblavures sont déjà à un niveau acceptable.

B. à leur introduction dans les zones moins favorables, théoriquement non productrices de légumineuses telles que certaines zones du Kef, Siliana, Tunis et Zaghaouan et ceci par:

- l'attribution, dans le cadre d'un assolement judicieux d'une partie de la superficie réservée à la jachère aux légumineuses (petit pois, lentilles),
- la récupération de la jachère dans les zones marginales et son remplacement par un pois-chiche d'hiver (pois semé en hiver au lieu du printemps). Ce système permet l'obtention d'une récolte de pois-chiche dans des zones caractérisées par un assolement biennal stricte jachère.

C. à l'adoption et l'utilisation d'un assolement plus équilibré permettant de profiter au maximum de l'effet bénéfique apporté au sol par la culture des légumineuses dans les zones où l'extension des emblavures réservées aux légumineuses est encore possible.

II - PRINCIPAUX SYSTEMES D'EXPLOITATION - PRODUCTION

1 INTRODUCTION

Les documents et les chiffres ne permettent pas de dégager des systèmes de production individualisés et propre pour chaque région et pour chaque type d'exploitation.

Les systèmes d'exploitation - production (SEP) décrits ci-dessous ont été élaborés en fonction des chiffres disponibles et d'une certaine expérience personnelle.

2 PRINCIPAUX SEP DEGAGES (tableau n°3)

2.1 REGION DU NORD-OUEST

Une première constatation des chiffres montre une gamme de systèmes d'exploitation basés essentiellement sur des biennaux et des triennaux. Si toutefois on considère les conditions et les types d'exploitation (privés et étatiques) on aboutira à deux types prépondérants de SEP avec des variantes:

- Systeme d'exploitation-Production A (SEP-A):

  SEP-A_1: basé sur la culture des céréales en assolement avec une jachère. Ce type se rencontre surtout en zones à faible pluviométrie (Siliana, Kef et zones intermédiaires). Il est aussi bien adopté par les grands que par les petits et moyens agriculteurs. Il est à noter

que la sole jachère, telle qu'elle est conçue techniquement, ne correspond pas à celle qui est pratiquée par la majorité des agriculteurs qui en font un parcours pour leurs bêtes. Cette pratique amène les agriculteurs à commencer tardivement les travaux du sol qui sont d'ailleurs effectués d'une manière qui ne permet pas à la jachère de laisser le sol se reposer et de conserver l'humidité.

- SEP-A_2: Ce type peut se définir comme étant un biennal "modifié". Il est pratiqué dans les zones à bonne pluviométrie par tous les types d'agriculteurs et il est composé d'une sole blé et d'une deuxième sole qui porte plusieurs variantes telles que des légumineuses alimentaies des cultures fourragères, des cultures maraîchères, de la betterave et parfois une jachère. Ce système est conçu presqu'annuellement par les agriculteurs en fonction:
  - de leurs besoins propres,
  - des prix conjoncturels pratiqués,
  - et de la situation de l'exploitation par rapport aux centres d'écoulement.

- Système d'exploitation-Production B (SEP-B)

  On distingue trois types:

  SEP-B_1: composé de céréales, fourrages, légumineuses ou autres (cultures industrielles).
  SEP-B_2: composé de céréales, céréales secondaires, jachère, légumineuses, betterave.
  SEP-B_3: composé de céréales, jachère.

  Les deux premiers types (SEP-B_1 et SEP-B_2) se rencontrent dans toutes les zones et en particulier sur les domaines étatiques (UCP - OTD) dans le but d'associer l'élevage intensif bovin à la céréaliculture.

  Le troisième type (SEP-B_3) est surtout pratiqué dans les zones du Kef et de Siliana qui sont paradoxalement plus sèches et ne se prètent pas du tout à ce type d'exploitation. L'une des hypothèses pouvant expliquer ce phénomène est le niveau des rendements obtenus dans ces zones ce qui incite les agriculteurs à faire toujours plus de céréales (par souci de compensation) au détriment du capital sol.

2.2 REGION DU NORD-EST

Les systèmes de production dégagés dans cette région sont les suivants:

- Système d'exploitation-Production C (SEP-C)

  C'est un système qui ressemble au SEP-A_2 mais il est beaucoup moins intensif. Il est composé d'une sole céréale et d'une deuxième sole où on trouve fréquemment du fourrage et une jachère. Il est pratiqué surtout dans les zones de Zaghouan et Tunis. La sole fourrage - jachère est motivée soit par l'existance d'un cheptel ovin extensif ou par la location de la jachère (Achaba) soit par la spéculation commerciale du fourrage.

- Système d'exploitation-Production D (SEP-D)

Ce système est basé pratiquement sur l'utilisation d'un assolement triennal diversifié. Il est composé des soles: céréales, céréales secondaires, fourrage, jachère (dans les zones de Zaghouan et Tunis et chez les coopératives) ou jachère, légumineuses et cultures maraîchères (dans la zone plus favorable de Bizerte).

Il faut noter que l'élevage bovin et/ou ovin est fortement intégré dans ce système.

2.3 REGION CENTRE- SUD

Pas de système défini.

2.4 REMARQUES ET CRITIQUES DES SEP DEGAGES

Si le découpage régional proposé est, géographiquement, cohérent, il ne permet pas toutefois de grouper les zones selon leurs caractéristiques climatiques. C'est ainsi que, par exemple, les zones de Goubellat et Testour sont classées dans la même zone que Béja et Téboursouk, alors que Bizerte est classée dans la même région que Zaghouan.

Il en découle que les remarques et critiques présentées ci-après sont valables pour tout le Nord, Est et Ouest. Quant aux facteurs limitant la production, ils ont été élaborés pour deux principales zones dégagées en fonction de la pluviométrie reçue. Ces deux zones sont les suivantes:

Gouvernorats	Zones favorables	Zones moins favorables
Jendouba	En entier sauf Ghardimaou	Ghardimaou
Béja	Amdoun, Nefza, Béja, Teboursouk	Mejez, Testour, Goubellat
Bizerte	En entier	-
Tunis	Tébourba, Mornaghia	Tunis Sud
Nabeur	En entier	-
Siliana	Krib	En entier sauf Krib
Kef	Zaafrane et Nebeur	En entier sauf Zaafrane et Nebeur
Zaghouan	-	En entier

Les critiques que l'on peut faire aux différents SEP sont, parmi d'autres, les suivantes:

1) Absence d'assolement clair chez les petits agriculteurs qui finalement pratiquent l'autosubsistance.

2) Dégradation de la notion d'assolement au sens technique du terme et ceci pour plusieurs raisons notamment:

- l'intégration excessive du fourrage vesce-avoine (en réalité de l'avoine pure) récolté tardivement à cause de la spéculation (ceux qui font de l'élevage ne font pas forcément du fourrage),
- jachère mal travaillée dûe à la pratique excessive de l'"Achaba",
- l'utilisation du système "paille sur paille" est assez courant même dans les régions où la pratiques est proscrite. Ceci est dû au système de la location de la terre et à la tendance qu'à l'agriculteur à essayer de récupérer le manque à gagner enregistré au cours des mauvaises années,
- l'existence d'un assolement céréales, jachère dans certaines zones se prêtant mieux à un système plus intensif (Kef Nord et Tunis),
- l'existence d'assolement trop intensif (triennal en particulier dans les zones à pluviométrie moyenne) où le fourrage a une place assez importante à cause de l'intégration de l'élevage bovin (UCP de Bou Arada, Goubellat et Fahs).

3) Les facteurs énumérés au point 2 entrainent l'appauvrissement du sol de tous les points de vue, cet appauvrissement est d'autant plus grave que l'utilisation des cultures enrichissantes telles que les légumineuses fourragères ou alimentaires est vraiment limitée (cf. chapitre I).

4) L'intégration de l'élevage dans les différents SEP n'est pas faite sur des bases réalistes, un déséquilibre entre les ressources fourragères et le cheptel animal est souvent observé. Cette situation est de nature à voir des répercussions au niveau de l'exploitation agricole en tant qu'unité.

5) On remarquera aussi et pratiquement dans tous les systèmes d'exploitation - production une mécanisation inadéquate ou insuffisante au niveau des cultures ainsi qu'au niveau des travaux de sol. En effet, la diversification du matériel, qui est le plus souvent inappropriée, entraîne une dégradation du capital sol par une mauvaise utilisation des outils de travail dans une succession d'opérations qui n'est pas forcément la meilleure.

De plus la difficulté de mécaniser certaines cultures, telles que les légumineuses, par manque de matériel ou par manque de solution ou de technique de mécanisation fait que ces cultures sont de plus en plus évitées, dans les systèmes de production, par les agriculteurs, qui, de ce fait, se privent d'un complément de revenu qui pourrait être important et prive leur capital sol d'une revalorisation de sa richesse édaphique.

III - FACTEURS LIMITANTS ET PROBLEMES DE PRODUCTION

Les facteurs et problèmes limitant dans une large mesure le développement des légumineuses sont présentés brièvement ci-après. Ils sont repris et hiérarchisés sur le tableau n°4. Les solutions disponibles, s'il y a lieu, y sont également indiquées. Le tableau n°5 présente d'une manière très schématique et très simplifiée les problèmes par zones et par type d'agriculteurs.

1. ZONES CLIMATIQUEMENT FAVORABLES

1.1 PETITS AGRICULTEURS

1.1.1 Facteurs socio-économiques

- Régime foncier ne permettant pas l'accès des agriculteurs aux nouvelles techiques.
- Assimilation lente des nouvelles techniques de production.
- Manque de moyens financiers et matériels (accès difficile aux crédits de campagne et éloignement des exploitations).

1.1.2 Facteurs techniques

- Absence de variétés à haut rendement pour toutes les espèces et des techniques culturales appropriées.
- Fertilisation insuffisante.
- Désherbage très limité (choix restreint de desherbants, application difficile).
- Impossibilité de mécaniser à cause de l'absence de matériel adapté aux petites exploitations.
- Problèmes de sol (Erosion, terres accidentées et partage).

1.2 MOYENS ET GROS AGRICULTEURS

1.2.1 Facteurs socio-économiques

- Manque d'une politique agricole claire pour le secteur des légumineuses tant au niveau de la commercialisation intérieure ou

extérieure de la récolte, qu'au niveau de la politique des prix. De plus le secteur de la production des semences souffre d'un manque d'organisation et de législation (cf. chapitre I).

1.2.1 Facteurs techniques

- Absence de variétés à haut rendement.
- Sensibilité extrême des populations locales cultivées aux différents parasites et maladies.
- Techniques culturales non connues ou peu maîtrisées (desherbage, date et densité de semis).
- Impossibilité de mécaniser complètement les cultures des légumineuses dûe à l'utilisation de matériel végétal non adapté à la mécanisation.
- Absence de semences certifiées et sélectionnées de haute qualité.

1.3 SYNTHESE

Il n'y a aucun doute que les possibilités d'intensification et de développement des légumineuses alimentaires existent largement dans les zones. Il faudrait tout d'abord commencer par mettre en place une politique agricole pour le secteur des légumineuses. Cette politique doit englober une action de recherche au niveau de l'amélioration variétale et des techniques de production, une action de vulgarisation plus intensive, une politique de prix réaliste permettant de limiter la spéculation et d'encourager la production et une organisation structurelle, technique et juridique du secteur de la multiplication et de la commercialisation des semences.

La régionalisation, selon l'adaptation des différentes espèces, permet d'atteindre à plus ou moins long terme, une intensification optimale de chacune des espèces des légumineuses alimentaires.

2 ZONES CLIMATIQUEMENT MOINS FAVORABLES

Tous les types d'agriculteurs:

En plus des mêmes facteurs socio-économiques signalés plus haut, mais aggravés ici par des conditions climatiques peu favorables, il y a lieu de signaler une absence complète des légumineuses à cause d'un manque d'information quant à l'opportunité de ces cultures dans ces zones. Nous

savons toutefois que pour certaines espèces telles que le pois-chiche d'hiver (cultivé parallèlement aux céréales), la lentille et le petit pois de possibilités réelles d'introduction et d'intensification dans ces zones climatiquement défavorisées existent.

Ces espèces peuvent très bien trouver une place dans un assolement équilibré. Non seulement elles permettent d'améliorer les revenus des agriculteurs mais aussi d'enrichir le sol et de limiter l'épuisement et la dégradation de la terre dûe à une utilisation non rationnelle du capital sol.

Tableau N°3 - PRINCIPAUX SYSTEMES D'EXPLOITATION - PRODUCTION

Régions	Zones		NORD-OUEST
Jendouba	Aïn Draham Tabarka Jendouba Ghardimaou	SEP-A_2	Céréales, légumineuses, cultures maraîchères, fourrage, betterave, cultures industrielles, jachère (surtout chez les privés)
	Fernana Bou Salem	SEP-B_2	Céréales, céréales secondaires, jachère, légumineuses, betterave (surtout chez les coopératives)
	Amdou - Nefza Beja-Teboursouk	SEP-A_2	zones pluvieuses
	Testour	SEP-A_1	Céréales, jachère
	Goubellat	SEP-B_1	Céréales, fourrage, légumineuses ou autre
	Mejez	SEP-B_2	Céréales, céréales secondaires, ou autre
Bizerte	Sejnane Jalta	SEP-B_2	Céréales, céréales secondaires, ou autre
	Mateur Joumine	SEP-b_1	Céréales, fourrage, légumineuses ou autre
Kef	Nebeur	SEP-B_3	Céréales, céréales/jachère
	Zaafrance	SEP-B_2	Céréales, céréales secondaires, jachère
	Sakiet Tajarouine	SEP-A_1	Céréales, jachère

Tableau N°3 (suite) PRINCIPAUX SYSTEMES D'EXPLOITATION - PRODUCTION

Régions	Zones		
			NORD-OUEST
Siliana	toutes les zones y compris Bouhia	SEP-A_1	Céréales, jachère
		SEP-A_2	Céréales, légumineuses, fourrage.
Régions	Zones		NORD-EST
Bizerte	Bizerte Nord-Sud M. Bourguiba Tas Jebel Utique	SEP-D	Céréales, fourrage, légumineuses, cultures maraîchères, jachère
Tunis		SEP-D	Céreales, fourrage, jachere
Zaghouan		SEP-C	Blé, jachère, fourrage
		SEP-D	Blé, céréales secondaires, fourrage, jachère.
Nabeul		SEP-C	Céréales, céréales secondaires, fourrage, légumineuses, jachere.
Régions	Zones		CENTRE-EST
Sousse			Pas de système défini
Monastir			Céréales, jachère morte, parcours
Mahdia			

Tableau N°3 (suite) PRINCIPAUX SYSTEMES D'EXPLOITATION - PRODUCTION

Régions	Zones	CENTRE-OUEST
Kairouan		Pas de système défini
Sidi-Bouzid		Céreales, jachère morte, parcours
Gafsa		Pas de système

Régions	Zones	SUD
Sud		Pas de système

Tableau N°4 - PROBLEMES HIERARCHISES ET SOLUTIONS

Problèmes	Description des problèmes	Solutions disponibles et/ou recherche nécessaire
Socio-économiques	Pas ou peu d'informations sur les systèmes de production pratiqués, sur la place des légumineuses dans ces systèmes et sur l'importance socio-économique de chaque espèce des légumineuses ainsi que sur la typologie des exploitations pratiquant ces cultures.	- informations provisoires et très partielles pour certaines zones dans le cadre des trois projets d'étude sur les SEP (Zaghouan, Kef, Goubellat) - Recherches à engager dans certaines zones représentatives.
De variétés	Absence de variétés à haut rendement pour toutes les espèces et pour les zones "à légumineuses". Absence de variétés adaptées et/ou de culture de légumineuses dans les zones moins favorables. Sérieux problèmes de maladies sur les populations locales (Botrytis sur fève et A. Rabii sur pois-chiche). Problèmes de nématodes, d'insectes et de parasites (orobanche sur fèves et pois-chiche). Variétés ou populations locales ne se prêtant pas à la mécanisation.	- solutions partielles mais très préliminaires pour certaines espèces (pois-chiche). - recherches à entreprendre pour: . la mise au point de variétés résistantes aux pestes et maladies et pouvant être mécanisées . étude de l'introduction des légumineuses dans les zones qui n'en sont pas traditionnellement productrices et éventuel démarrage d'un programme d'amélioration pour les espèces adpatées.

Tableau N°4 (suite) - PROBLEMES HIERARCHISES ET SOLUTIONS

Problèmes	Description des problèmes	Solutions disponibles et/ou recherche nécessaire
<u>Agronomie</u> Date et densité	Légumineuses semées toujours en retard. Etant en assolement avec les céréales, elles occupent la deuxième place dans les opérations de semis. Peuplements utilisés au-dessous de l'optimum.	- Solutions disponibles pour les populations locales de la plupart des espèces. - Recherche à entreprendre pour l'haricot et les variétés nouvellement mises au point.
Fertilisation	Standardisation poussée des formules recommandées qui sont trop sommaires.	- Engager une recherche sur: . les besoins des légumineuses en NPK et en micro-éléments. . l'identification de formes d'engrais plus efficaces et de méthodes d'application (foliaire?).
Lutte contre les mauvaises herbes	Désherbage chimique: choix limité des désherbants. Application difficile, effet résiduel toxique et coûts élevés. Binage manuel et mécanique: absence de main d'oeuvre, coût élevé, période d'intervention inconnue.	- Résultats partiaux peu concluants pour les desherbants. - Continuer les recherches pour l'identification de nouveaux produits. - Etude d'autres systèmes intégrés de lutte contre les mauvaises herbes (binage et desherbage).

Tableau N°4 (suite) - PROBLEMES HIERARCHISES ET SOLUTIONS

Problèmes	Description des problèmes	Solutions disponibles et/ou recherche nécessaire
Travail du sol et mécanisation de la récolte	Manque d'information sur les méthodes de travail du sol pour les cultures d'automne et de printemps (calendrier, matériel... etc.) Récolte difficile et coûteuses, pertes importantes à la récolte à cause de la verse excessive de certaines espèces (lentilles, petit-pois... etc.) et de la sensibilité à l'égrenage (lentille et petit-pois).	- Nécessité de démarrer un programme de recherche sur le travail du sol en liaison avec les céréales. Utilisation du chisel? - Recherche à continuer et à renforcer pour la sélection de variétés se pretant à la mécanisation et surtout à une récolte mécanique (port érigé et variétés à vrilles pour le petit-pois)
Assolement	Observation d'un effet néfaste de la culture du pois-chiche de printemps sur le rendement de la céréale qui le suit, surtout en zones moins pluvieuses. Nécessité d'avoir une sole riche et propre pour la céréale qui suit la légumineuse dans l'assolement pratiqué.	- Amélioration de la fixation symbiotique: . étude et collecte de souches de rhizobium . étude des relations plantes hôtes - rhizobium . étude des quantités d'N atmosphérique fixées, celles utilisées par la plante hôte et celles laissées dans le sol. - Etude de la lutte contre les mauvaises herbes sur légumineuses et ce dans le cadre de l'assolement pratiqué. (cf. section lutte contre les mauvaises herbes.)

Tableau N°5 - PRESENTATION SIMPLIFIEE DES PROBLEMES PAR ZONES

Principaux problèmes	Zones climatiquement favorables		Zones climatiquement moins favorables	
	agriculteurs petits	agriculteurs moyens et gros	agriculteurs petits	agriculteurs moyens et gros
Socio-économiques	*	*	*	*
Techniques:				
- variétés: . absences de variétés à H.R.	***	***	***	***
. sensibilité aux maladies et parasites des P.L.	***	***	**	**
- fertilisation:				
. inadéquate	*	*		
. absence			*	*
- desherbage:				
. absence	**		*	*
. peu maîtrisé		**		
- technique de semis:				
. date et densité	*	*	*	*
- mécanisation:				
. semis et récolte	**	**	**	**
- semences sélectionnées et certifiées	***	***	***	***

HR: haut rendement
PL: populations locales
* : important
**: moyennement important
***: très important

IV - PROGRAMME DE RECHERCHE THEMES ET BESOINS EN PERSONNEL

1 THEMES DE RECHERCHE

Les thèmes de recherche suivants touchent à trois composantes pouvant contribuer au développement du secteur des légumineuses alimentaires, ces composantes sont les suivantes:

- Amélioration variétale,
- Agronomie,
- Sujets spéciaux.

1.1 AMELIORATION VARIETALE

Thème n°1: Amélioration variétale des fèves et féveroles

Objectifs: Sélection et mise au point de variétés:

- Résistantes/tolérantes aux principales maladies: Botrytis, Ascochyta, Rouille, Fusarium sp. et tous les types de viroses.
- A haut rendement avec une bonne adaptation.
- Résistantes/tolérantes aux parasites et insectes: orobanche, nématodes, lixus, puceron, sitone.
- Avec une bonne qualité nutritionnelle (protéines et autres) et commerciale (indemne de bruche - résistance?).
- Bonnes fixatrices de l'azote atmosphérique.
- Se prêtant à la mécanisation= port érigé et fructification la plus élevée possible au niveau du sol.

Thème n°2: Amélioration variétale du pois-chiche d'hiver

Objectifs: Sélection et mise au point de variétés:

- A haut rendement avec une bonne adaptation.
- Résistantes/tolérantes aux principales maladies: Ascochyta, Fusarium/Wilt et viroses.
- Résistantes/tolérantes aux insectes et parasites. nématodes, larves vineuses.
- Tolérantes au froid (pour un semis d'hiver).
- Se prêtant à la mécanisation: Port érigé.

- Avec une bonne qualité de la graine: grosseur, couleur et protéine.
- Bonnes fixatrices de l'azote atmosphérique.

Thème n°3: Amélioration variétale du pois-chiche de printemps

Objectifs: Sélection et mise au point de variétés:

- A haut rendement et une bonne adaptation.
- Résistantes/tolérantes aux maladies: Ascochyta, Fusarium.
- Résistantes/tolérantes aux insectes: nématodes, larves mineuses et Heliothis.
- Se prêtant à la mécanisation: port érigé et résistantes à la verse.
- Avec un grain de bonne qualité: grosseur, couleur et protéine.
- Bonnes fixatrices de l'azote atmosphérique.

Thème n°4: Amélioration variétale des lentilles pour les zones à faible et moyenne altitude et à bonne pluviométrie

Objectifs: Sélection et mise au point de variétés:

- A haut rendement et avec une bonne adaptation.
- Se prêtant à la mécanisation: résistantes à la verse et ayant un port érigé et résistantes à l'égrenage.
- Résistantes contre les insectes: sitone et bruche.
- Résistantes/tolérantes aux maladies et parasites potentiels wilt, Ascochyta, seleplotinia et orobanche.
- Bonnes fixatrices de l'azote.

Thème n°5: Amélioration variétale des lentilles pour les zones à haute altitude et à faible pluviométrie

Objectifs: Sélection et mise au point de variétés:

- A haut rendement et avec une bonne adaptation.
- Tolérantes au froid.
- Tolérantes à la sécheresse.
- Se prêtant à la mécanisation: résistantes à la verse, à l'égrenage et à port érigé.
- Résistantes/tolérantes aux maladies potentielles: wilt, Ascochyta.
- Résistantes/tolérantes aux insectes: sitone et bruche.
- Bonnes fixatrices de l'azote atmosphérique.

Thème n°6: Amélioration variétale du petit pois pour la récolte en sec

Objectifs: Sélection et mise au point de variétés:

- A haut rendement et une bonne adaptation (récolte en sec).
- Résistantes/tolérantes au froid et à la sécheresse.
- Résistantes/tolérantes aux maladies et insectes: oïdium, Ascochyta, Fusarium sp, nématodes et bruches.
- Se prêtant à la mécanisation: port érigé, variétés à vrilles?
- Avec une bonne qualité nutritionnelle et de conservation.
- Bonnes fixatrices de l'azote atmosphérique.

Thème n°7: Amélioration variétale de l'haricot

Objectifs: Sélection et mise au point de variétés:

- A haut rendement.
- Résistantes/tolérantees aux principales maladies et principaux insectes.
- Avec une bonne qualité (couleur, grosseur et protéine).
- Se prêtant à la mécanisation.
- Bonne fixatrice de l'azote atmosphérique.

1.2 AGRONOMIE

Thème n°8: Amélioration des techniques culturales

Objectifs: Détermination et mise au point des meilleures techniques culturales permettant d'obtenir un rendement maximum et économiquement rentables. Ces techniques doivent être déterminées pour les populations locales de toutes les espèces en première étape, puis pour les nouvelles variétés mises au point par le programme amélioration.

Les recherches doivent être entreprises sur le maximum de sites afin de couvrir géographiquement toutes les zones productrices de légumineuses alimentaires. Les aspects à étudier sont:

- date et densité de semis,
- lutte contre les mauvaises herbes,
- fertilisation,
- travail du sol et techniques de semis.

Thème n°9: Etude de l'importance économique et agronomique des légumineuses alimentaires dans les assolements préconisés et pratiqués dans les zones du Nord

Ce projet est à entreprendre dans un cadre élargi à d'autres disciplines touchant toutes les cultures associées aux légumineuses alimentaires dans les assolements.

1.3 SUJET SPECIAUX

Thème n°10: Etude des systèmes d'exploitation. Production dans des zones représentatives des régions du Nord-Est et Ouest

On se proposera de déterminer entre autre:

- La place des légumineuses alimentaires dans les systèmes d'exploitation agricole: superficie, etc.

- L'importance socio-économique de chaque espèce de légumineuses alimentaires: dégager les préférences, les problèmes liés au développement de chaque espèce à la commercialisation, etc. et étude de l'impact économique et social de ces cultures.

Disciplines intéressées:

- amélioration des légumineuses,
- agronomie,
- économie agricole.

Thème n° 11: Amélioration de la fixation symbiotique de l'azote atmosphérique

Objectifs:
- Etudes des relations plantes hôtes- Rhizobium.

- Isolement et sélection de souches de Rhizobium plus performantes.

- Etude du pouvoir de fixation azotée des différentes espèces de légumineuses alimentaires.

- Etude de l'effet de l'agrobactérie - rhizogèse sur la nodulation.

Disciplines intéressées:

- légumineuses,
- agronomie,
- microbiologie.

Thème n° 12: Etude des pertes à la récolte et au stockage des légumineuses alimentaires

Disciplines:

- légumineuses,
- agronomie,
- technologie,
- entomologie.

Thème n° 13: Etude des maladies des lentilles et de l'haricot

Pour le moment les lentilles sont les seules à ne pas poser de problème de maladie à cause de leur aire de culture très limitée. Toutefois cette espèce est, ailleurs, très sensible à certaines maladies facilement transmissibles par les semences telles que le wilt et l'Ascochyta. Ces maladies risqueront, avec le développement espéré de la culture de cette espèce, de s'installer dans le pays. Il est impératif d'étudier dans des conditions contrôlées l'épidémiologie de ces maladies et de mettre au point des méthodes de sélection contre ces maladies.

Les maladies de l'haricot sont aussi à inventorier.

Thème n°14: Etude des possibilités d'utiliser le pois-chiche et le petit pois pour la consommation animale

Ce projet impliquera une nouvelle stratégie au niveau de l'amélioration puisque la qualité en termes de couleur et de grosseur n'aura plus une très grande importance. De plus la paille de la culture pourrait constituer aussi une source d'alimentation pour le bétail.

Thème n°15: Etude des risques agronomiques au niveau de la culture des légumineuses

L'agriculture, étant une activité tributaire de la pluviométrie (quantité, répartition), implique une série de risques à prendre par l'agriculteur qui, le plus souvent, lie les opérations culturales avec l'arrivée des pluies. Les conséquences de cette attitude sont presque toujours négatives au niveau des rendements. Ce projet permettra, par modèles simulés, d'évaluer et d'étudier ces risques et leur impact sur la production et d'orienter éventuellement certaines actions de la recherche.

La répartition des thèmes énumérés, sur les stations de recherches, ainsi que leur importance relative sont présentés sur le tableau n°3.

La réalisation et l'exécution des thèmes de recherche seront entreprises dans les stations et sous-stations déjà existantes mais nécessiteront aussi la création de nouveaux sites dont une station principale couvrant

les zones aride et semi-aride de la région du Fahs et d'autres sous-stations permettant une couverture adéquate des principales zones de culture des légumineuses. Le choix de ces nouveaux sites a été de plus effectué conjointement avec le groupe céréales qui envisage aussi d'y conduire certains des thèmes arrêtés au niveau de la culture de céréales.

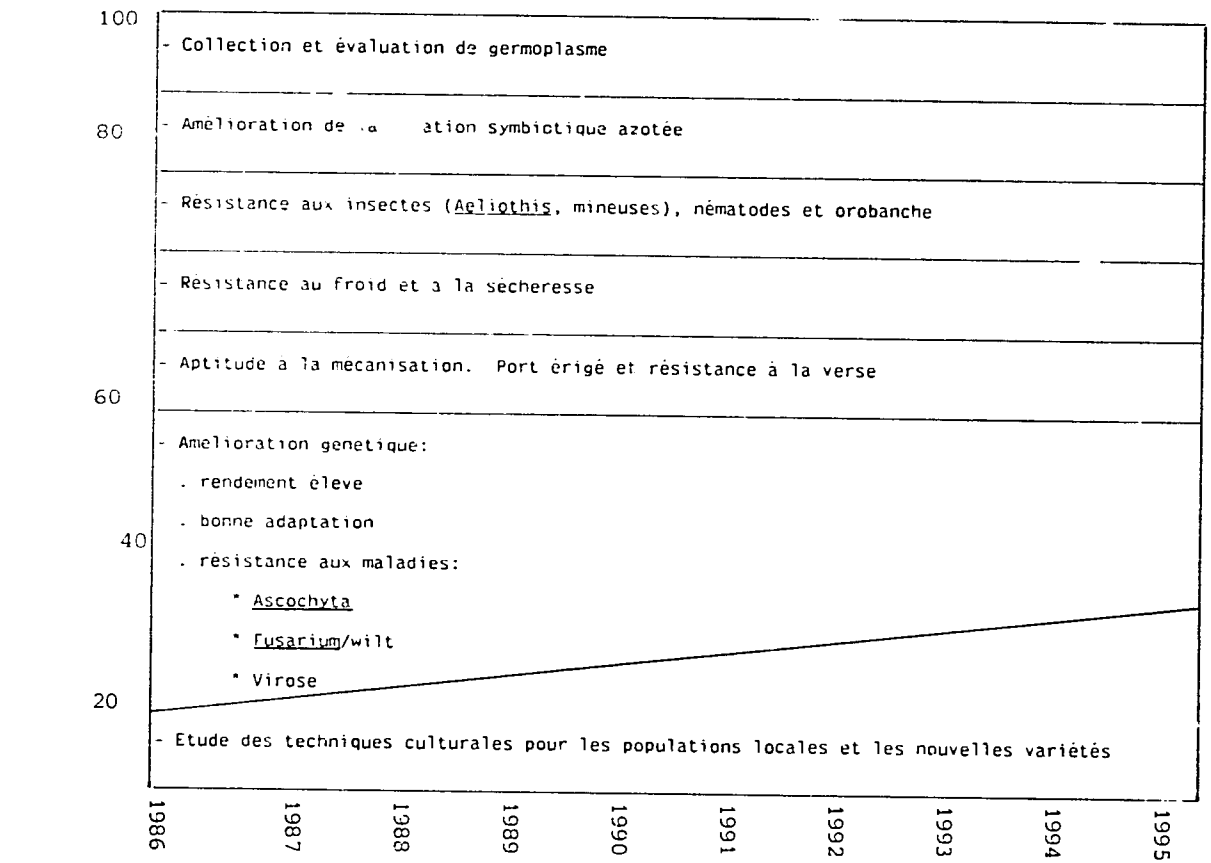
L'évolution dans le temps (période 86-95) et l'importance relative des différentes composantes prévues dans les principaux thèmes de recherche relatifs à l'amélioration des cultures des fèves, fèveroles, pois-chiche et lentille sont présentés uniquement à titre indicatif, dans les graphiques n° 4, 5 et 6.

Tableau 6: REPARTITION DES THEMES SUR LES STATIONS ET LEUR IMPORTANCE RELATIVE SUR CHAQUE STATION

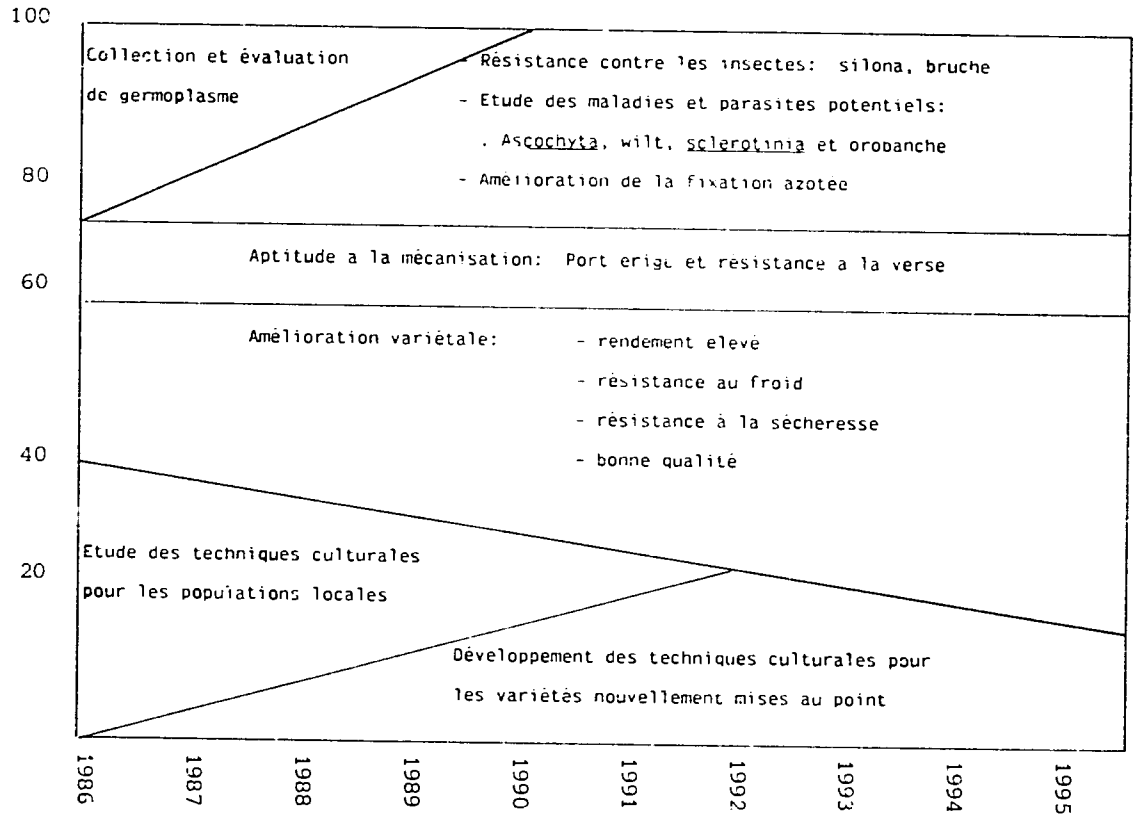
Thèmes de Recherche	Stations principales				Sous-Stations				
	Béja	Kef	O.Meliz	Fahs[1]	Bou Salem	Mateur[1]	Krib[1]	Siliana[1]	Cap-Bon[1]
Thème 1	**	*	*	-	**	**	*	-	*
Thème 2	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Thème 3	**	-	*	-	*	**	**	-	**
Thème 4	**	-	-	-	*	**	*	-	*
Thème 5	-	**	*	*	*	-	*	*	-
Thème 6	**	*-	*	-	**	*	*	*	**
Thème 7	**	-	-	-	-	**	-	-	**
Thème 8	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Thème 9	*	-	-	-	-	-	-	-	-

[1] Créations nouvelles

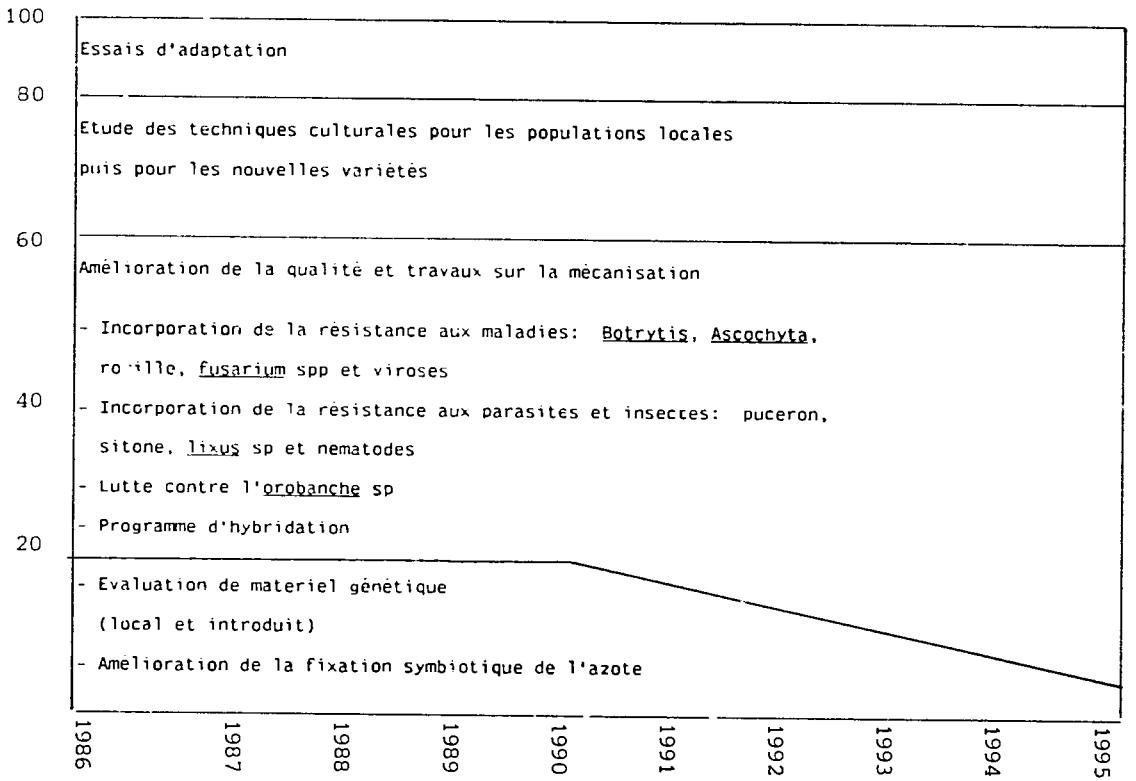
Graphique 5: AMELIORATION DE LA CULTURE DU POIS-CHICHE



Graphique 6: AMELIORATION DE LA CULTURE DE LA LENTILLE



Graphique 7: AMELIORATION DE LA CULTURE DES FEVES ET FEVEROLES



2 BESOINS EN PERSONNEL

La situation actuelle se caractérise par un manque en personnel scientifique et par une centralisation à Tunis du personnel existant qui se distingue par une instabilité flagrante. Ceci implique donc des déplacements fréquents sur les stations de recherche d'où pertes de temps considérables et une certaine inefficacité au niveau du travail. Il est recommandé, pour l'avenir, que le personnel scientifique et technique chargé de la conception et de l'exécution des programmes de recherche soit porté sur le lieu de travail. Un coordinateur basé au siège de l'INRAT à Tunis serait toutefois indispensable pour coordonner les travaux à l'échelle de toutes les stations et sous-stations et d'assurer la liaison avec l'administration centrale.

Le personnel nécessaire à la réalisation des programmes de recherche, tels qu'ils sont présentés dans ce document a été déterminé en fonction des besoins propres des composantes de chaque thème.

L'estimation de ces besoins a été faite en supposant un manque total de personnel dans l'état actuel des choses. Le nombre, la spécialité du personnel scientifique et technique ainsi que la répartition de ce personnel sur les stations sont présentées sur les tableaux n° 7 et 8.

Tableau 7: BESOINS EN PERSONNEL SCIENTIFIQUE

+++ 1ère priorité

++ 2ème priorité

+ 3ème priorité

Personnel Thèmes de Recherche	Tunis siège INRAT	Béja	Kef	O.Meliz Fahs[1]	Bou Salem	Mateur[1]	Krib[1]	Siliana[1]	Cap-Bon[1]
Amélioration									
Thème 1	-	1++	-	-	-	-	-	-	-
Thèmes 2 et 3	-	1++	-	-	-	-	-	-	-
Thème 4	-	1+	-	-	-	-	-	-	-
Thèmes 6 et 7	-	1+++	-	-	-	-	-	-	-
Pathologie[1]									
Thèmes 1,2,3,4, 5,6,7	-	1+++[2]	1++[2]	-	-	-	-	-	-
Entomologie[2]									
Thèmes 1,2,3,4 5,6,7	-	1++[2]	-	-	-	-	-	-	-
Microbiologie[3]									
Thèmes 1,2,3,4,5, 6,7,10	1+	-	-	-	-	-	-	-	-
Agronomie[2]									
Thèmes 8,9		1++[2]	1++[2]	-	-	-	-	-	-

[1] Nouvelles créations

[2] En commun avec les céréales (50% du temps)

[3] En commun avec les légumineuses fourragères

Tableau 8: RECAPITULATION DES BESOINS EN PERSONNELS

Personnel	Nombre	Observations
Amélioration	4	1 fèves et fèveroles, 1 pois-chiche, 1 lentille, 1 petit pois et haricot
Pathologistes	2	En commun avec les céréales
Entomologiste	1	En commun avec les céréales
Microbiologiste	1	En commun avec les légumineuses fourragères
Agronomes	2	En commun avec les céréales
TOTAL	10	dont 4 sont à temps partiel puisque s'occupant aussi d'autres disciplines (50% du temps)

3. CULTURES MARAICHERES

par
HAMZA Naceur
INRAT

PLAN

1 Données générales sur les cultures maraîchères

2 Politique de développement du secteur

3 Institutions chargées d'appliquer cette politique

4 Perspectives de développement

5 Régionalisation

6 Identification des thèmes de recherche

7 Moyens humains et matériels

8 Tableaux récapitulatifs

1 DONNEES GENERALES SUR LES CULTURES MARAICHERES

Les cultures maraîchères occupent actuellement près de 107.000 ha dont 95.000 ha sont conduits en irrigués et 12.000 ha en sec, ce qui représente environ 2% de la surface agricole cultivable et presque 50% des surfaces irriguées. Cette faible superficie contribue à concurrence de 18,5% dans la valeur totale de la production agricole et offre près de 15% des journées de travail. Par rapport aux autres productions agricoles les cultures maraîchères permettent donc une meilleure valorisation de la terre aussi bien sur le plan économique qu'au niveau de l'emploi.

Pour répondre à une demande interne sans cesse croissante les superficies réservées aux cultures maraîchères n'ont cessé d'augmenter comme le montre le tableau 1 mais cette évolution est relativement lente par rapport à l'effort déployé par l'Etat pour la mobilisation des réserves hydriques. En effet, au niveau des périmètres publics irrigués sur les 93.060 ha irrigables, seulement 59.370 ha soit 63% sont effectivement irrigués.

Cette évolution est également caractérisée au niveau de certaines espèces par des fluctuations d'une année à l'autre qui sont liées soit aux conditions climatiques de l'année (extension des surfaces en sec en années pluvieuse) soit aux conditions d'écoulement de l'année précédente.

Au niveau des espèces cultivées il y a une prédominance très nette des solanacées (tomate, piment et pomme de terre) et des cucurbitacées (pastèque et melon) qui occupent environ 75% des superficies.

Si on rajoute à ces espèces l'oignon, la fève, le pois et la carotte on arrive à 87% des superficies.

Les autres légumes soit environ 26 espèces occupent le reste des surfaces (13%).

Au niveau des rendements (cf. tableau 2) nous constatons qu'il n'y a pas eu de progrès notable au cours de ces dernières années et que ces rendements fluctuent d'une année à l'autre notamment en fonction des conditions climatiques qui peuvent favoriser ou non le développement des maladies et des plantes (températures élevées et sirocco pour les tomates, pluviométrie pour la pastèque et la pomme de terre, etc.).

Le niveau des rendements est généralement faible et ceci peut s'expliquer par plusieurs facteurs qui seront explicités ultérieurement mais dont on peut citer notamment:

- le faible niveau technique des agriculteurs;
- l'insuffisance et l'irrégularité des eaux d'irrigation (cultures irriguées au tour d'eau) et de la pluviométrie (culture en sec);

- le manque de moyens matériels des producteurs pour faire face aux dépenses que nécessitent les cultures (travail du sol, fertilisation, pesticides, eau, main d'oeuvre, etc.);

- l'instabilité des cours qui agissent indirectement en transformant le producteur en spéculateur le poussant à s'occuper d'avantage de l'écoulement que la production. Comme pour ce qui est des superficies et des rendements, les productions ont été fluctuantes d'une année à l'autre. Elles ont permis cependant de couvrir en produits frais les besoins du marché intérieur (seule la pomme de terre a été importée) et de dégager même une partie pour les marchés extérieurs.

A cet effet l'évolution des exportations (cf. tableau 4) durant les dernières années montrent que le volume fluctue beaucoup d'une année à l'autre et qu'il a rarement dépassé les 8000 tonnes ce qui est un tonnage faible.

Ce tonnage est d'ailleurs constitué à plus de 50% de pomme de terre. L'artichaut qui était parmi les légumes les plus exportés n'est plus représenté que par un très faible tonnage.

Enfin, une autre partie de la production est transformée (environ 290.000 tonnes). Elle concerne presque exclusivement la tomate et le piment et constitue environ 80% de l'activité de transformation des fruits et légumes.

L'évolution des tonnages transformés durant ces dernières années (cf. tableau 5) montre également que ce secteur est soumis aux mêmes fluctuations qui caractérisent la production. Ces fluctuations étaient parfois si importantes qu'on a été obligé de recourir à l'importation du concentré de tomate.

Au niveau des régions, les productions maraîchères sont localisées essentiellement (près de 40%) dans la région du Nord-Est où on trouve le plus important centre de consommation et les principales usines de transformation mais le développement avenir de ces cultures se fera d'avantage dans la région du Nord-Ouest où les disponibilités en eau sont relativement plus importantes mais où l'irrigation a été nouvellement introduite.

On ne peut parler de spécialisation des régions en fonction des espèces car la plupart des espèces sont présentées au niveau de tout le pays mais certaines cultures prédominent dans une région donnée plus que dans une autre. Ainsi les cultures de primeur sont plutôt localisées dans les régions côtières du Centre-Est. La tomate et la pomme de terre sont surtout localisées au Nord-Est. Le piment, l'oignon et la fève sont plutôt cultivés au Centre-Ouest et les pastèques et melons prédominent plutôt en Centre-Est où ils sont conduits essentiellement en sec.

Tableau 1: EVOLUTION DES SUPERFICIES MARAICHERES

(1000 ha)

	IV PLAN					V PLAN						VI PLAN					
	1973	1974	1975	1976	Moyenne	1977	1978	1979	1980	1981	Moyenne	1982	1983	1984	1985	1986	Moyenne
Tomate	14.70	14.00	16.70	17.00	15.60	20.65	16.58	17.00	17.25	19.05	18.11	17.10	18.00	18.30	18.50	18.80	18.14
P.Terre	7.80	8.70	10.00	9.50	9.00	9.00	10.50	11.80	11.50	12.17	10.99	11.60	13.00	13.00	14.00	15.00	13.32
Piment	11.10	11.70	12.80	13.00	12.15	14.70	14.94	11.44	11.96	13.68	13.34	14.60	14.20	13.30	13.50	13.50	13.82
Melon/past.	13.70	14.50	16.30	17.90	15.60	14.89	15.28	20.49	18.92	20.00	17.92	23.00	30.00	30.00	28.00	29.60	28.12
Artichaut	1.50	2.40	2.70	2.20	2.20	1.90	1.85	1.80	1.70	1.70	1.79	1.80	1.50	1.30	1.35	1.50	1.49
Oignon	24.50	24.20	24.90	25.00	24.65	6.60	7.55	6.70	7.00	6.30	6.83	6.50	6.44	6.80	7.50	7.50	6.95
Divers						19.70	19.34	19.55	19.13	18.43	19.23	19.72	24.15	27.10	28.00	29.00	25.59
TOTAL	73.30	75.50	83.40	84.60	79.20	87.44	86.04	88.78	87.46	91.33	88.21	94.32	107.29	109.80	110.87	114.90	107.43

Tableau 2: EVOLUTION DES RENDEMENTS MARAICHERS

(T/ha)

	IV PLAN					V PLAN						VI PLAN					
	1973	1974	1975	1976	Moyenne	1977	1978	1979	1980	1981	Moyenne	1982	1983	1984	1985	1986	Moyenne
Tomate	15.44	17.00	15.33	14.71	15.62	15.50	15.68	16.47	17.39	16.80	16.35	15.20	20.00	23.50	22.70	22.34	20.84
P.terre	9.10	11.49	11.00	11.05	10.66	9.44	10.00	10.59	11.30	11.50	10.64	9.48	11.54	10.38	10.71	10.67	10.59
Piment	8.29	8.80	6.64	9.23	8.24	8.50	8,70	11.36	9.20	9.50	9.37	6.16	9.15	9.02	10.37	11.11	9.12
Melon/past.	12.48	13.79	11.96	13.97	13.05	14.10	14.40	14.64	14.80	15.00	14.62	13.48	10.67	10.00	11.43	11.49	11.31
Artichaut	6.93	6.25	6.30	5.91	6.35	7.37	7.87	7.78	8.24	8.24	7.82	8.33	8.00	8.46	8.15	8.00	8.19
Oignon	10.29	10.66	10.72	10.80	10.62	12.58	12.58	12.69	12.86	12.70	12.68	15.38	13.20	14.71	14.67	14.00	14.39
Divers						10.00	10.60	11.00	11.50	11.39	10.89	11.41	10.14	8.67	10.00	10.00	9.96

Tableau 3: EVOLUTION DES PRODUCTIONS MARAICHERES

(1000 T)

	IV PLAN						V PLAN						VI PLAN				
	1973	1974	1975	1976	Moyenne	1	[illegible]	1979	1980	1981	Moyenne	1982	1983	1984	1985	1986	Moyenne
Tomate	227.00	238.00	256.00	250.00	242.75		[illegible].00	280.00	300.00	320.00	296.00	260.00	360.00	430.00	420.00	420.00	378.00
P.terre	71.00	100.00	110.00	105.00	96.50		[illegible]00	125.00	130.00	140.00	117.00	110.00	150.00	135.00	150.00	160.00	141.00
Piment	92.00	103.00	85.00	120.00	100.00		[illegible]30.00	130.00	110.00	130.00	125.00	90.00	130.00	120.00	140.00	150.00	126.00
Melon/past.	171.00	200.00	195.00	250.00	204.00		220.00	300.00	300.00	300.00	262.00	310.00	320.00	300.00	320.00	340.00	318.00
Artichaut	10.40	15.00	17.00	13.00	13.85	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	15.00	12.00	11.00	11.00	12.00	12.20
Oignon	252.00	258.00	267.00	270.00	261.75	83.00	95.00	85.00	90.00	80.00	86.60	100.00	85.00	100.00	110.00	105.00	100.00
Divers						197.00	205.00	215.00	220.00	210.00	209.40	225.00	245.00	235.00	280.00	290.00	255.00
Total	823.40	914.00	930.00	100[illegible]0	918.85	1034.00	1029.00	1149.00	1144.00	1194.00	1110.00	1110.00	1302.00	1331.00	1431.00	1477.00	1330.20

Best Available Document

Tableau 4: EVOLUTION DES EXPORTATIONS TUNISIENNES DE LEGUMES FRAIS

(T)

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
P. terre	4780	5019	4074	2771	595	4826	1235	1935	1117	5762	4910	3220	3602	2793	3913
Artichaut	1794	2773	1366	2256	1013	588	495	153	81	38	18	7	5	-	-
Carotte	803	1982	1073	174	124	169	15	1465	-	2000	269	175	11	-	-
Haricot v.	121	105	125	98	118	59	98	100	6	16	21	39	13	101	88
Tomate	-	-	-	-	-	-	-	33	54	83	134	79	720	604	500
Autr.légum.	272	301	1026	322	124	140	91	261	392	265	3548	38	49	-	-
Pois														130	36
Total	7770	10180	7664	5621	2574	5782	1934	3914	1596	8081	8891	3558	4400	3637	4621

Tableau 5: TRANSFORMATION DES LEGUMES (T)

Année / Produit	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Concentré de tomates	27.300	40.000	25.500	26.500	30.600	41.000	21.000	39.000	53.000
Piment (Harissa)	7.100	9.000	8.400	7.200	7.500	8.000	10.000	4.000	3.500

NB: Les quantités de semi-conserves varient de 10 à 14.000 t/an
- Pour 1 kg de concentré de tomate il faut 5,5 kg de tomates fraiches
- Pour 1 kg de harissa il faut 2 kg de piment

Source: GIL, GICA.

2 POLITIQUE DE DEVELOPPEMENT DU SECTEUR

Les différents plans de développement visaient principalement la satisfaction des besoins intérieurs qui évoluent d'une façon rapide. Pour atteindre cet objectif, le Ministère de l'Agriculture a entrepris de réaliser un certain nombre d'actions dont on peut citer notamment:

- La mobilisation des ressources hydriques en vue de l'extension des surfaces irriguées et ce par:

  . la construction de nouveaux barrages (eau de surface),
  . la réalisation de nouveaux forages en vue de l'exploitation de la nappe profonde,
  . l'encouragement des agriculteurs par l'octroi de subventions et de crédit en vue de l'exploitation de la nappe phréatique dans les régions où celle-ci est sous-exploitée.

- La mise en place de structures chargées d'encadrer et d'assister les agriculteurs et d'assurer l'exploitation et la maintenance des équipements hydrauliques et du réseau d'irrigation.

Ainsi de cinq, le nombre des offices de développement régionaux est passé à douze couvrant ainsi tout le territoire du pays.

- La création du "Fond de régularisation des prix des légumes" en vue de garantir un prix plancher au niveau de certains produits susceptibles d'être stockés (pomme de terre, ail, oignon) ou transformés (piment rouge, pois, tomate).

- La subvention de certains équipements agricoles. (ex. abri serre) ou de certains intrants (semences de pomme de terre en vue d'encourager les agriculteurs à s'adonner à des cultures qui présentent une certaine importance économique.

- La création de structures comme l'APIA et les banques de développement qui sont chargées d'encourager les promoteurs et notamment les grands agriculteurs à intensifier leurs systèmes de production. Les cultures irriguées en particulier les cultures maraîchères occupent à cet effet une place de choix au niveau de cette intensification.

- La création de structures chargées d'assurer l'autosuffisance du pays en matière de semences et plants (en cours).

3 INSTITUTIONS CHARGEES D'APPLIQUER CETTE POLITIQUE

En plus des directions centrales qui sont représentées à l'échelle régionale et qui peuvent avoir un impact sur le secteur du maraîchage, le Ministère de l'Agriculture possèdent des organismes sous sa tutelle à

caractère industriel et commercial qui constituent le principal outil qui permet de matérialiser la politique du Ministère dans ce domaine.

Ces organismes sous tutelle sont les Groupements et en particulier le groupement Interprofessionnel des Légumes et les Offices de mise en valeur ou de développement qui sont actuellement au nombre de douze et qui couvrent actuellement tout le territoire du pays.

3.1 LE GROUPEMENT INTERPROFESSIONNEL DES LEGUMES

C'est un organisme qui est géré par les professionnels concernés par le secteur: maraîchers producteurs, exportateurs, transformateurs et l'administration.

Grâce a une concertation permanente entre ces différents partenaires, le Groupement entreprend des actions qui sont susceptibles de promouvoir la production et d'améliorer les conditions de sa commercialisation à l'intérieur ou à l'extérieur du pays.

Il est également appelé à collecter des données statistiques, techniques et économiques sur les espèces maraîchères et de les mettre à la disposition des professionnels et de l'administration.

Il a été également chargé de jouer un rôle au niveau de l'approvisionnement en semences et de gérer le "Fond de régularisation des prix des légumes" en procédant à l'achat des quantités en surplus sur le marché pendant certaines périodes de l'année et en les stockant de façon à maintenir les prix au-dessus de certains prix planchers au dessous desquels l'agriculteur peut être découragé à continuer à produire.

3.2 LES OFFICES DE MISE EN VALEUR ET DE DEVELOPPEMENT

Les Offices de mise en valeur interviennent aussi bien au niveau des périmètres irrigués équipés par l'Etat qu'au niveau des périmètres irrigués privés, de ce fait on peut dire que tout le secteur irrigué est supervisé par ces Offices.

En effet, ils sont chargés de la mise en place de structures d'encadrement des agriculteurs afin d'améliorer leur niveau technique, de les assister pour l'accès aux crédits et de les aider à créer des structures adéquates d'approvisionnement et de commercialisation.

Ces Offices sont également chargés de l'exploitation et de la maintenance du réseau d'irrigation des périmètres irrigués équipés par l'Etat:

OMVVM	Office de Mise en Valeur de la Vallée de Medjerda;
OMIVAN	Office de Mise en Valeur du Nebhana (Sousse)
OMIVAL	Office de Mise en Valeur de Lakhmas (Seliana)

OPIJ	Office de Périmètres Irrigues de Jendouba
ODIC	Office de Développement de la Tunisie Centrale (Kasserine)
ODESYPANO	Office de Développement Sylvo-Pastoral du Nord-Ouest (Béja)
OPI Sidi Bouzid:	Office de Périmètres Irrigués de Sidi Bouzid
Souassi:	Office de Périmètres Irrigués de Souassi
Kairouan:	Office de Périmètres Irrigués de Kairouan
Nabeul:	Office de Périmètres Irrigués de Nabeul
Gabès-Médenine:	Office de Périmètres Irrigués de Gabès-Médenine
Gabès-Tozeur:	Office de Périmètres Irrigués de Gabès-Tozeur

3.3 CONTRAINTES GENERALES DE DEVELOPPEMENT DU SECTEUR

Le niveau de développement atteint par le secteur maraîcher reste en deça des espérances et des projections faites au niveau des différents plans de développement et ceci aussi bien sur le plan technique (niveau des rendements et d'intensification) que sur le plan économique, et ceci est dû à plusieurs facteurs qui sont inhérents:

- à la structure foncière de l'exploitation et au mode de valoir;
- aux conditions du milieu physique et pédoclimatique;
- et à l'environnement socio-économique.

3.3.1 La structure foncière de l'exploitation et le mode de faire valoir

- Le secteur maraîcher est caractérisé par la dominance des exploitations de petite taille (inférieures à 5 ha) et par un morcellement exagéré qui rend difficile tout effort de mécanisation de certaines opérations culturales et condamne l'agriculture à supporter une charge de main d'oeuvre assez importante lorsque celle-ci n'est pas disponible au niveau de la famille.

- Le maraîcher qui possède une petite exploitation ne se limite pas à exploiter sa terre. Il a donc recours soit à la location ou surtout au fermage. Et ce mode de faire valoir n'encourage pas souvent les deux parties (propriétaire et fermier) à investir. Dans d'autres cas il cherche un autre emploi saisonnier extra agricole et de ce fait le suivi des cultures n'est pas assuré convenablement.

3.3.2 Le producteur

Le producteur lui même constitue parfois un frein au développement en ce sens qu'il est souvent âgé et peu instruit, d'un faible niveau technique et économique. En effet, de par la faible superficie qui caractérise les exploitations maraîchères et le faible revenu qu'en tire le producteur, très peu de jeunes cherchent à prendre en main l'exploitation de leurs parents qui continuent donc à travailler dans leur terre mais sans chercher ni à investir ni à intensifier.

Tableau 6: REPARTITION DES EXPLOITANTS PAR TAILLE D'EXPLOITATION

	Tunis	Zaghou	Bizerte	Nabeul	Béja	Gendouba	Seliana	Kef	Sousse	Mahdia	Monast	Sfax	Kairouan	Kasse	Sijibou	Gabja	Gabès	Medja
0-5	49,3	27,4	35,2	63,9	45,9	60	100	100	75,8	12,7	83	20,8	58,5	-	-	50,5	32,6	18,9
5-10	16,2	21,9	47,6	15,2	17,0	22,8	-	-	13,3	77,2	6,0	32,3	16,8	73,2	-	20,4	7,7	48,0
10-15	19,9	50,6	10,0	16,5	9,6	11,7	-	-	8,8	7,9	1,8	2,7	9,4	26,8	-	-	26,0	27,8
15-20	6,8	-	3,2	0,8	4,7	2,9	-	-	2,1	2,2	0,9	6,8	6,4	-	-	-	22,0	-
20-40	7,8	-	2,0	2,8	17,7	1,3	-	-	-	-	2,3	33,3	8,1	-	-	5,3	11,7	4,4
40-60	-	-	-	0,8	4,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-
60 et plus	-	-	2,0	-	-	1,3	-	-	-	-	-	4,1	0,8	-	-	23,8	-	-

Tableau 7: REPARTITION DES SUPERFICIES PAR TAILLE D'EXPLOITATION

	Tunis	Zaghou	Bizerte	Nabeul	Béja	Gendouba	Seliana	Kef	Sousse	Mahdia	Monast	Sfax	Kairouan	Kasse	Sijibou	Gabja	Gabès	Medja
0-5	28,5	5,7	10,9	35,6	10,8	22,0	18,0	73,7	24,1	12,6	48 8	6,9	15,8	-	[illegible]	49,7	18,7	3,6
5-10	13,7	33,8	38,3	21,9	5,7	28,2	15,4	-	17,1	21,8	16,9	20,9	19,1	15,5	9,6	22,3	9,7	28,3
10-15	45,2	44,5	13,2	31,7	9,8	16,7	1,7	-	30,2	22,2	13,8	3,4	14,3	11,5	14,6	4,3	34,7	20,4
15-20	9.0	-	11,4	4,3	8,7	3,0	-	-	13,2	13,2	8,9	8,8	14,8	-	2,9	3,5	13,1	24,6
20-40	1,5	7,2	3,4	1,5	13,2	5,0	35,9	-	15,4	-	10,8	20,4	34,7	-	6,3	1,1	22,5	22,3
40-50	-	-	0,3	-	36,2	[illegible],7	-	-	-	4,6	-	5,9	0,2	18,3	48,9	-	1,3	0,1
50 et plus	2,1	2,9	21,1	-	9	17,5	-	26,3	-	25,6	-	31,8	1,1	54,7	3,1	18,5	-	0,7
UCP	-	6,0	1,4	1,5	6,5	5,9	29,0	-	-	-	-	2	-	-	12	-	-	-

Tableau 8: DISTRIBUTION DES ESPECES EN FONCTION DES REGIONS (1984)

Espèces	Superficie par espèce Ha	%	Répartition par région (%) Nord-Est %	Nord-Ouest %	C-Est %	C-Ouest %	Sud %	Total %
Pastèque	23.600	18,6	17,6	12,7	33,5	21,7	14,5	100
Tomate	18.000	14,1	60,2	14,7	5,2	17,2	2,7	100
P.de terre	15.700	12,4	69,6	13,8	11,2	3,9	1,5	100
Piment	13.000	10,2	33,9	7,6	10,5	42,7	5,3	100
Oignon	11.400	9	27,5	12,6	9,1	34,9	15,9	100
Fève	9.500	7,4	24,7	10,9	25	34,2	5,2	100
Melon	9.300	7,3	37,9	12,6	25,4	11,9	12,2	100
Petits pois	5.300	4,2	29,5	13,1	50,6	6	0,8	100
Carotte	4.400	3,5	27,8	11	13,9	32,8	14,5	100
Navet	3.700	3,0	31,5	11,4	4,7	39,3	13,1	100
Divers	13.100	10,3	19	12	46	11	12	100
Total	127.000	100						

Tableau 9: DISTRIBUTION DES CULTURES MARAICHERES EN FONCTION DES REGIONS

Nord-Est Ha	%	Nord-Ouest Ha	%	Centre-Est Ha	%	Centre-Ouest Ha	%	Sud Ha	%	TOTAL Ha	%
49.000	38,6	15.500	12,2	23.000	18,1	28.500	22,4	11.000	8,7	127.000	100

Le faible niveau d'instruction et de technicité des agriculteurs est également pour beaucoup dans les résultats enregistrés mais ceci dénote également une carence au niveau de la vulgarisation et de l'encadrement des agriculteurs. En effet même les nouvelles structures créées par l'Etat comme les offices de mise en valeur qui sont responsables de l'encadrement, n'ont pas réussi à relever le niveau technique des agriculteurs au niveau souhaité car le personnel chargé de l'encadrement est souvent détourné vers des tâches administratives (enquêtes, crédit en nature, etc.) et devient à la longue (le recyclage est presque inexistant) non qualifié pour la tâche de vulgarisation.

Enfin, les moyens matériels dont disposent les agriculteurs sont souvent faibles par rapport à ceux que nécessitent les activités de l'exploitation, ce qui les oblige à ne pas faire certaines opérations coûteuses (désherbage) où à ne pas acheter des équipements qui sont indispensables (appareils de traitement) avec le risque d'avoir une baisse de rendement plus ou moins importante selon l'importance de l'opération négligée.

3.3.3 Condition du milieu physique et pédoclimatique

L'importance des facteurs climatiques sur le niveau de production des espèces maraîchères est évidente, de ce fait les baisses de production dûes aux accidents climatiques sont fréquentes (sirocco sur tomates, gelée sur pomme de terre) et les techniques de production ne peuvent qu'atténuer ces effets mais il est difficile de les éliminer. Les conditions climatiques peuvent agir aussi indirectement en favorisant le développement de certains parasites (mildiou sur tomate et pomme de terre en année pluvieuse, accariens sur piment, tomates et cucurbitacées durant les printemps secs, etc.), qui occasionnent des baisses de rendements d'autant plus spectaculaires que beaucoup de nos agriculteurs accordent peu d'importance aux traitements antiparasitaires ou ont une très mauvaise connaissance de l'utilisation des produits (très souvent ils croient qu'un traitement ou deux suffisent pour contrôler les parasites).

Au niveau du sol, le faible taux de matière organique qui caractérise les sols constitue également un frein pour l'amélioration des rendements mais ce facteur peut être amélioré par les apports de fumier. Malheureusement on assiste souvent au contraire à un appauvrissement du sol en matière organique qui est directement lié à la rareté du fumier et au mode de faire valoir (le fermier cherche souvent à exploiter la terre sans trop investir).

3.3.4 Environnement socio-économique

Cet environnement socio-économique constitue encore un frein au développement du secteur malgré les efforts et les mesures arrêtées par l'Etat pour solutionner certains problèmes.

3.3.4.1 Difficultés d'approvisionnement

Mis à part les régions côtières (Bizerte, Cap-Bon et Sahel) où la présence de 29 Coopératives de service permet aux agriculteurs de s'approvisionner en intrants sans trop de difficultés, les autres régions connaissent des difficultés de disponibilité des intrants et ce malgré la présence des offices de mise en valeur qui ont pris en charge cette activité en attendant la Constitution de Coopératives de services. En effet, les crédits qui sont gérés par les Offices sont insuffisants pour couvrir les besoins des agriculteurs car le taux de recouvrement est très faible. De ce fait le volume de crédits et le nombre d'agriculteurs qui en bénéficient, sont en regression constante. Une grande partie des agriculteurs de ces régions sont donc souvent acculés à compter sur leurs propres moyens, qui sont faibles, pour assurer leur approvisionnement en intrants et c'est ce qui peut expliquer parfois les défaillances constatées au niveau de l'emploi de certains intrarts (pesticides notamment).

3.3.4.2 Difficultés d'écoulement

Malgré les structures mises en place par l'Etat pour éviter la chute des prix, pendant la période de pleine de production, au-dessous de certains seuils jugés nuisibles à l'agriculteur, celui-ci est souvent contraint de vendre à des prix peu rénumérateurs.

En effet, le GIL qui est responsable de la gestion du fond de régularisation des prix dispose de moyens très insuffisants pour arriver à prélever sur les marchés des quantités susceptibles de modifier les prix.

D'autre part le GIL ne dispose pas d'une capacité frigorifique suffisante pour stoker ces produits prélevés et son intervention ne couvre pas toutes les espèces.

Sur un autre plan plusieurs agriculteurs se trouvent dans des régions où l'accès est difficile durant une longue période de l'année, de ce fait ils se trouvent dans l'obligation de ne pas faire des cultures d'hiver qu'ils ne peuvent commercialiser.

Ces agriculteurs qui se limitent donc à faire des cultures d'été affrontent également des problèmes d'écoulement dés les premières pluies d'automne.

D'autres agriculteurs qui ne trouvent pas de moyens de transport ou qui ont des problèmes de trésorerie sont contraints de vendre leur "production" sur pied à des intermédiaires à des prix de loin inférieurs à ceux qu'ils auraient obtenus en les commercialisant directement.

Enfin, les producteurs qui disposent de moyens de transport et commercialisent leur production eux-mêmes ou par l'intermédiaire de coopératives de service, se trouvent confrontés aux problèmes des marchés de gros où les prix pratiqués ne résultent pas d'une réelle confrontation entre l'offre quotidienne et la demande. En effet, ces prix varient pour la même qualité et la même journée du simple au double.

3.3.4.3 Difficultés d'accès au crédit

Les cultures irriguées et les cultures maraîchères nécessitent des investissements importants qui ne sont pas à la porté des petits agriculteurs qui sont donc obligés d'avoir recours aux crédits.

Très peu de maraîchers contractent des crédits d'équipements auxquels ne peuvent avoir accès que les moyens et grands agriculteurs qui ont leurs titres de propriété et qui peuvent présenter des études de développement intégrées aux banques pour financement (après accord de l'APIA). Les petits agriculteurs ont surtout accès à ces crédits à travers le FOSDA, ou le budget de développement rural où une partie du crédit est supportée par l'Etat.

En réalité le nombre d'agriculteurs qui ont accès au crédit est relativement faible:

- soit qu'ils refusent par croyance religieuses ou par conviction personnelle;
- soit qu'ils n'ont aucun titre de propriété comme garantie;
- soit qu'ils trouvent que les taux de financement sont faibles et qu'ils se dérangent pour peu de chose;
- soit qu'ils ne sont plus crédibles auprès des banques car ils n'ont pu rembourser un autre crédit.

3.3.4.4 Insuffisance de l'encadrement technique

L'encadrement technique dans les périmètres irrigués qui doit se faire par les Offices de mise en valeur ou de développement est actuellement très insuffisant et parfois même inexistant, se limitant dans certains cas à recueillir les besoins de l'agriculteur en intrants fournis par l'Office dans le cadre des crédits en nature ou à l'aider à formuler les demandes de crédits de financement auprès des banques. Pourtant cet encadrement technique est indispensable, surtout dans les nouveaux périmètres irrigués où les agriculteurs sont habitués à des cultures et à des techniques de production très différentes de celles qu'ils sont appelés à pratiquer.

4 PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT

La consommation des légumes frais et transformés par habitant et par an est passée de 126 kg en 1975 à 144 kg en 1980. A l'horizon 1991, les projections effectuées situent cette consommation entre 180 et 195 kg. Pour satisfaire cette demande interne de plus en plus importante, les cultures maraîchères sont appelées à se développer dans l'avenir.

Jusqu'à ce jour, ce développement a été possible grâce à une politique de mobilisation de l'eau pour l'irrigation. C'est ainsi que la surface des périmètres irrigués est passée de 120.000 ha en 1972 à 176.000 ha en 1984.

Si l'on admet dans l'avenir que la répartition des volumes d'eau mobilisés entre les divers usages (eau potable, agriculture, industrie, etc.) reste conforme à celle observée dans le passé, la mobilisation de la totalité des ressources hydriques permettra la création de près de 60.000 ha localisés essentiellement dans la région du Nord-Ouest (eau de surface) et dans le Sud (nappe profonde).

A long terme il paraît donc que le développement des cultures maraîchères par l'extension des superficies est limité par les disponibilités hydriques qui sont peu importantes. Pour arriver à satisfaire la demande intérieure en légumes durant les prochaines années sans recourir à l'importation, il faudrait donc faire un effort particulier pour valoriser au mieux l'eau d'irrigation disponible en évitant le gaspillage (adopter des techniques pour économiser l'eau) et en mettant tout en oeuvre pour améliorer le niveau des rendements des cultures et le taux d'occupation des sols (intensification) qui restent relativement faibles.

Sur un autre plan nous devons essayer de diminuer les coûts de production afin de rendre nos produits compétitifs au niveau des marchés extérieurs. Ceci ne peut être réalisé que par l'accroissement des rendements et la diminution des charges tout en préservant le capital de l'agriculteur qui est sa terre.

5 REGIONALISATION

Compte tenu du fait que les problèmes en cultures maraîchères peuvent être communs à un groupe d'espèces mais sont très différents d'une saison à l'autre au niveau de la même espèce, il paraît judicieux de régionaliser les activités à ce niveau en créant un centre de recherche chargé d'étudier les problèmes des cultures de saison et un autre pour les cultures hors saison.

Le Centre de recherche pour les cultures maraîchères de saison doit être implanté dans la principale zone de production de saison qui est le Nord-Est. Le Centre doit aussi disposer d'une station dans la région du Nord-Ouest à climat plus continental, qui présente des problèmes particuliers et qui va devenir la principale région de production dans le futur.

Le second Centre de recherche chargé de solutionner les problèmes des cultures hors saison devrait être implanté au Centre-Est où ce genre de culture prédomine et où les conditions climatiques sont plus favorables. Ce Centre sera moins important que le premier.

Etant chacun d'eux incapable de gérer plusieurs stations régionales et pour éviter les doubles emplois, ces deux Centres devront travailler en collaboration étroite avec les stations expérimentales régionales des Offices de mise en valeur ou de développement afin d'adapter les résultats obtenus au niveau des Centres à chaque région.

A cet effet ces stations expérimentales doivent être consolidées en moyens et en personnels et une coordination étroite et officielle doit être instaurée entre ces stations et ces Centres.

Les stations expérimentales régionales auront donc pour tâche de compléter l'action de ces Centres de recherches en travaillant sur des thèmes comme:

- la détermination des meilleures périodes de semis et de plantation;
- l'expérimentation des différentes techniques de semis et d'élevage des plaines;
- la déterminination des besoins en eau des cultures en fonction des différents stades de développement;
- l'expérimentation des techniques permettant d'économiser et de mieux valoriser l'eau d'irrigation ou de pluie;
- le choix des variétés les mieux adaptées à la région;
- détermination de la conduite (densité de plantation, fertilisation, taille, etc.) des principales variétés cultivées;
- expérimentation et choix des pesticides en fonction de leur efficacité.

La seconde tâche de ces stations expérimentale est l'adaptation des résultats de recherche aux conditions particulières de chaque région. C'est donc un maillon indispensable à la recherche pour vérifier les résultats obtenus et les véhiculer jusqu'aux vulgarisateurs régionaux qui doivent avoir des contacts fréquents avec les responsables techniques de ces stations. A cet effet, ces stations doivent être renforcées en moyens humains et notamment en cadres spécialisés de façon à former une équipe capable de concevoir et de suivre les différents travaux d'expérimentation. Cette équipe serait formée au niveau de chaque station de:

- 1 agronome spécialisé en culture maraîchère (essais et phytotechnie);
- 1 spécialiste en défense de culture;
- 1 agronome responsable des essais irrigation et fertilisation;
- 1 agronome qui serait responsable des parcelles de démonstration chez les agriculteurs et qui travaillerait en collaboration étroite avec les vulgarisateurs locaux et les cadres spécialisés de la station.

Ainsi les résultats de la recherche peuvent être palpés et évalués par les techniciens vulgarisateurs avant d'arriver jusqu'à l'agriculteur. Ainsi le vulgarisateur sera lui même convaincu avant de convaincre l'agriculteur.

6 IDENTIFICATION DES THEMES DE RECHERCHE

L'identification des thèmes de recherche a été faite en fonction des problèmes qui se posent au développement des productions maraîchères et qui n'ont pas encore trouvé une solution adéquate.

Il a été ensuite procédé à l'élimination de tous les thèmes de recherche qui font double emploi avec ceux réalisés dans certains pays évolués et où les solutions peuvent être simplement transposées ou adaptées.

La priorité a été donc donné au niveau des thèmes retenus à ceux qui vont permettre de solutionner des problèmes très spécifiques à l'environnement agro-climatique et socio-économique de la Tunisie.

A cet effet il faudrait souligner que le choix des solutions à étudier a surtout porté sur celles dont l'application ne nécessite pas un niveau d'instruction élevé ni la mobilisation de moyens supplémentaires de la part du producteur (afin de tenir compte de la situation actuelle de la majorité des producteurs qui sont des agriculteurs souvent illétrés et démunis de moyens). Toutefois, pour préparer l'avenir et essayer dans le futur de mieux valoriser les grandes exploitations appartenant à l'Etat, au domaine coopératif et à certains privés, la recherche pourrait proposer des solutions qui nécessitent des investissements ou un certain niveau d'instruction. C'est le cas de la mécanisation qui est actuellement trés recherchée par ces grandes exploitations car la gestion de la main d'oeuvre pose à leur niveau de grands problèmes et constitue donc un handicap pour le développement et l'intensification du système de production.

7 MOYENS HUMAINS ET MATERIELS

Par chercheur il faut compter comme moyens logistiques:
- 2 techniciens niveau Ing. Adj.;
- 2 ouvriers spécialisés;
- 6 ouvriers non qualifiés;
- 10.000^{D} budget d'équipement (constructions non comprises)
- 10.000^{D} budget de fonctionnement (salaires non compris)

Le budget d'équipement sera porté à 20.000^{D} pour les 5 premières années d'installation.

Note sur la régionalisation de la recherche:
- 1 station régionale
- 2 stations saison: N-E actuel,
  N-O futur.

8. TABLEAUX RECAPITULATIFS (ci-après)

8.1 CONTRAINTES TECHNIQUES ET SPECIFICATIONS PAR REGIONS (tableau 10)

8.2 PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT HIERARCHISES (tableau 11)

8.3 THEMES DE RECHERCHE PAR DISCIPLINE ET PAR REGION (tableau 12)

Tableau 10: RECAPITULATION DES CONTRAINTES TECHNIQUES

Espèces	Culture	Contraintes	Régions et S.E.P. concernés[1]	Surface ha
TOMATE	Saison 17.000 ha	- Plant de mauvaise qualité (âge, état sanitaire)	1.2 (2,4,5)- 1.3(2)- 2.2(3)- 1.4(1,2)	15.000
		- Plantation tardive (faible développement à haute température)	1.2(2)- 1.3(2)- 2.2(3)- 1.4(1,2)	10.000
		- Faible densité de plantation (manquants à la reprise)	1.3(2)- 3(1)	1.000
		- Irrégularité des irrigations	1.2(2)	3.000
		- Salinité des eaux d'irrigation	1.2(2)	3.000
		- Présence des mauvaises herbes	1.2(2)- 1.3(2)	5.000
		- Maladies et parasites * Mildiou	1.2(2,4,5)- 3(1)- 1.3(2)- 2.2(3)- 1.4(1,2)	15.000
		* Acariose bronzée	1.2(2,4,5)- 3.(1)	15.000
		* Nématodes	1.2(4,5)- 1.3(2)- 2.2(3)- 1.4(1,2)	5.000
		* Noctuelle	1.2(2,4,5)- 1.3(2)- 2.2(3)- 1.4(1,2)	15.000
	Primeur 400 ha	- Plants de mauvaise qualité (racines nues)	2.1(1)- 2.4(2)	300
		- Difficultés de fructification (basses températures forte hygrométrie)	2.1(1)- 2.4(2)	300
		- Salinité des eaux d'arrosage	2.4(2)	20
		- Maladies et parasites * Vaticilliose	2.1(1)- 2.4(2)	30
		* Mosaïque du tabac	2.1(1)- 2.4(2)	40
		* Botrytis	2.1(1)- 2.4(2)	100
		* Tomate Yellow leaf and virus	2.4(2)	20
		* Mildiou	2.1(1)- 2.4(2)	30
		* Chanvre bactérien	2.1(1)	10
PIMENT	Saison 14.000 ha	- Semences non sélectionnées	1.2(4,5)- 1.3(1,2)- 2.2(1,3)- 3(1)	14.000
		- Plants infecté par les viroses	1.2(4,5)- 3(1)	5.000
		- Alimentation minérale déséquilibrée	1.2(4,5)- 2.2(1,3)- 3(1)	10.000
		- Maladies et parasites * Oidium	1.2(4,5)- 1.3(1,2)- 2.2(1,3) 3(1)	14.000
		* Virose	1.2(4,5)- 1.3(1,2)- 2.2(1,3) 3(1)	14.000
		* Virus mosaïque du tabac	1.2(4,5)- 1.3(1,2)- 2.2(1,3) 3(1)	14.000
		* Accariens	1.2(4,5)- 1.3(1,2)- 2.2(1,3) 3(1)	14.000
		* Macrophonia	1.2(5)	2.000
		- Salinité des eaux d'irrigation	2.2(1,3)- 3(1)	3.000
	Primeur 500 ha	- Semences non sélectionnées	2.1(1)- 2.4(2)	200
		- Difficultés de nonaison à basses températures	2.1(1)- 2.4(2)	500
		- Alimentation minérale déséquilibrée	2.1(1)- 2.4(2)	400
		- Maladies et parasites * Oidium	2.1(1)- 2.4(2)	300
		* Virus mosaïque du tabac	2.1(1)- 2.4(2)	200
		* Virus	2.1(1)- 2.4(2)	200
		* Accariens	2.1(1)- 2.4(2)	100
	Arrière saison 500 ha.			

[1]: Voir spécification par région ci-après

Tableau 10: RECAPITULATION CONTRAINTES TECHNIQUES (suite)

Espèces	Culture	Contraintes	Régions et S.E.P. concernés	Surface ha
POMME DE TERRE	Saison 6000 ha	- Age physiologique des plants	1.2(3)- 1.3(1,3)	6.000
		- Manquants à la levée (sectionnement des plants)	1.2(3)	2.000
		- Fertilisation inadéquate (potasse)	1.2(3,4)- 1.3(1,3)	6.000
		- Maladies et parasites * mildiou	1.2(3,4)- 1.3(1,3)	5.000
		* teigne	1.2(3,4)- 1.3(1,3)	6.000
		- Irrégularité des irrigations	1.2(4)	2.000
	Arrière saison 4500 ha	- Etat physiologique et sanitaire des plants	1.2(3,4)- 1.3(1,3)- 2.2(3)	3.000
		- Irrégularité des irrigations ou des pluies	1.2(3)- 2.2(3)	3.000
		- Plantation tardive (dégats de gelée)	1.2(3)- 1.3(1,3)- 2.2(3)	1.000
		- Maladies et parasites * mildiou	1.2(3,4)- 1.3(1,3)- 2.2(3)	4.500
	Primeur 2500 ha	- Age physiologique des plants (trop jeune)	2.1(1)	2.000
		- Fertilisation inadéquate	2.1(1)	2.000
		- Conditions climatiques défavorables	2.1(1)	2.500
PASTEQUE	Saison 20000 ha	- Irrégularité des irrigations	1.2(1)- 2.4(2)- 3(2)	10.000
		- Salinité des eaux et alcalinité des sols	1.2(1)- 2.4(2)- 3(2)	10.000
		- Insuffisance de pollinisation (abeilles)	1.2(1)- 2.1(2)- 1.4(1)- 2.4(1,2)	15.000
		- Maladies et parasites * Fusarium	1.2(1)-1.3(1,2,3)-2.1(2)-1.4(1,2)-2.4(1,2)- 3(2)	20.000
		* Oidium	1.2(1)-1.3(1,2,3)-2.1(2)-1.4(1,2)-2.4(1,2)- 3(2)	20.000
		* Coccinelle	1.2(1)-1.3(1,2,3)-2.1(2)-1.4(1,2)-2.4(1,2)- 3(2)	20.000
		* Virose W.M.V.	1.2(1)-1.3(1,2,3)-2.1(2)-1.4(1,2)-2.4(1,2)- 3(2)	5.000
		* Bactériose	1.2(1)- 1.3(1,2,3)- 2.1(2)- 2.4(1,2)	4.000
		- Irrégularité et insuffisance des pluies	1.3(1,2,3)- 2.1(2)- 2.4(1)	11.000
MELON	Saison 8000 ha	- Semences non sélectionnées	1.2(1)- 1.3(1)- 2.1(2)	8.000
		- Variétés non adaptées	1.2(1)	2.000
		- Fertilisation déséquilibrée et insuffisante	1.2(1)	3.000
		- Insuffisance de pollinisation (abeilles)	1.2(1)- 2.1(1)	6.000
		- Maladies et parasites * Fusarium	1.2(1)- 1.3(1)- 2.1(2)	8.000
		* Oidium	1.2(1)- 1.3(1)- 2.1(2)	8.000
		* Coccinelle	1.2(1)- 1.3(1)- 2.1(2)	8.000
		* Acariens	1.2(1)- 1.3(1)- 2.1(2)	8.000
		* Viroses (C.M.V., W.M.V.)	1.2(1)- 1.3(1)- 2.1(2)	8.000
		- Insuffisance et irrégularité des pluies	1.3(1)- 2.1(2)	3.000
OIGNON	7000 ha	- Faible densité de plantation	1.2(3)- 2.2(3)	5.000
		- Montée en graine (plantation précoce)	1.2(3)- 3.(1.2)	3.000
		- Mauvaises herbes	1.2(3)- 2.2(3)	6.000
		- Maladies de conservation	1.2(3)- 2.2(3)- 3(1.2)	4.000
		- Salinité des eaux	3(1.2)	700

Tableau 10: RECAPITULATION CONTRAINTES TECHNIQUES (suite)

Espèces	Culture	Contraintes		Régions et S.E.P. concernés	Surface ha
FEVE	9000 ha	- Semences non sélectionnées		1.3(3)- 2.2(1)- 1.4(1)	9.000
		- Maladies et parasites	* rouille	1.3(3)- 2.2(1)- 1.4(1)	9.000
			* puceron	1.3(3)- 2.2(1)- 1.4(1)	9.000
			bruche	1.3(3)- 2.2(1)- 1.4(1)	9.000
			* orobanche	1.3(3)- 2.2(1)- 1.4(1)	9.000
		- Irrégularité des pluies			
POIS	5500 ha	- Semences non sélectionnées		1.3(3)- 2.4(1)	5.000
		- Mauvaises herbes		1.3(3)	2.000
		- Maladies et parasites	* anthracnose	1.3(3)- 2.4(1)	5.000
			* oidium	1.3(3)- 2.4(1)	5.000
			* bruche	1.3(3)- 2.4(1)	5.000
		- Recolte non mécanisée		1.3(3)- 2.4(1)	5.000
		- Irrégularité des pluies		2.4(1)	1.500
ARTICHAUT	1500 ha	- Mauvais état physiologique et sanitaire des plants		1.2(2)	1.500
		- Fertilisation insuffisante et déséquilibrée		1.2(2)	1.500
		- Faible densité de plantation (manquants)		1.2(2)	1.500
		- Présence de mauvaises herbes		1.2(2)	1.500
		- Maladies et parasites	* viroses	1.2(2)	1.500
			* noctuelle de capitule	1.2(2)	1.500
			* oidium	1.2(2)	1.500
CONDIMENT	1000 ha	- Emploi de semences non sélectionnées de variétés locales		1.2(5)	1.000

REGION AGRICOLE : TELL INFERIEUR (NORD-EST)

S.E.P.: 1.2 (1) Gouvernorats: Tunis, Bizerte, Nabeul

CARACTERISTIQUES

Surface totale: 10-15 ha
Faire valoir: Location
Système de production:
- Cultures maraîchères 100%
Assolement ou rotation:
- Pastèque, melon 100%
- Grande culture (2ème année)
Sols Lourds - Main d'oeuvre salariale
Eau de la Medjerda

CONTRAINTES TECHNIQUES

Melon:
Semences non sélectionnées
Variétés non adaptées
Maladies et parasites
Insuffisance de pollinisation

Pastèques:
Maladies et parasites
Irrégularité des irrigations
Insuffisance de pollinisation
Salinité des eaux et alcalinité des sols

POSSIBILITES DE DEVELOPPEMENT

Grandes propriétés louées sous forme de lots de 10 à 15 ha.
Les propriétaires ne cherchent pas à exploiter directement ces terres ni à intensifier (culture de céréale en sec en 2ème année alors qu'il existe des possibilités d'irrigation).

REGION AGRICOLE : TELL INFERIEUR (NORD-EST)

S.E.P.: 1.2 (2) Gouvernorats: Tunis, Bizerte, Nabeul

CARACTERISTIQUES

Surface totale: 5-7 ha
Faire valoir: Direct + fermage
Système de production:
- Grandes cultures + élevage 40%
Assolement ou rotation:
- tomate 50%
- artichaut 30%
- divers 20%
Sols Lourds - Main d'oeuvre familiale + salariale
Eau de la Medjerda

CONTRAINTES TECHNIQUES

Tomate:
Mauvais état des plants
Plantation tardive
Maladies et parasites
Salinité des eaux d'irrigation
Présence de mauvaises herbes (pérennes en particulier)

Artichaut:
Mauvais état physiologique et sanitaire des plantes
Fertilisation insuffisante et déséquilibre
Faible densité (manquante à la reprise)
Maladies et parasites
Présence de mauvaises herbes

REGION AGRICOLE : TELL INFERIEUR (NORD-EST)

S.E.P.: 1.2 (3) Gouvernorats: Tunis, Bizerte, Nabeul

CARACTERISTIQUES

Surface totale: 3-4 ha
Faire valoir: Direct
Système de production:
- Arboriculture 50%
- Cultures maraîchères 50%
Assolement ou rotation:
- pomme de terre 50%
- oignon 30%
- divers 30%
Sols Moyens - Main d'oeuvre familiale
Travail du sol avec bête de trait
Eau de puit de surface

CONTRAINTES TECHNIQUES

Pomme de terre saison:
Age physiologique des plants (avancé)
Manquants à la levée (sectionnement des plants)
Fertilisation inadéquate (potasse)
Maladies et parasites (teignes, mildiou, virose)

Pomme de terre arrière saison:
Etat physiologique et sanitaire des plants (trop jeunes, viroses)
Irrégularité des irrigations des plants
Maladies et parasites (mildiou)

Oignon:
Faible densité de plantation
Montée en graine
Maladie de conservation
Mauvaises herbes

RÉGION AGRICOLE : TELL INFERIEUR (NORD-EST)

S.E.P.: 1.2 (4) Gouvernorats: Tunis, Bizerte, Nabeul

CARACTERISTIQUES

Surface totale: 3-5 ha
Faire valoir: Direct
Système de production:
- Arboriculture 60%
- Cultures maraîchères 40%

Assolement ou rotation:
- tomate 30%
- pomme de terre 30%
- piment 30%
- divers 30%

Sols Moyens - Puits de surface
Travail mécanique - main d'oeuvre familiale et salariale

CONTRAINTES TECHNIQUES

Tomate:
Plants de mauvaise qualité
Maladies et parasites

Piment:
Semences non sélectionnées
Plants infectés par les viroses
Maladies et parasites
Alimentation minérale déséquilibrée

Pomme de terre de saison:
Maladies et parasites
Fertilisation inadéquate
Irrégularité des irrigations

Pomme de terre arrières saison:
Etat physiologique et sanitaire des plants
Maladies et parasites (mildiou)

POSSIBILITES DE DEVELOPPEMENT

Occupation assez intensive du sol

REGION AGRICOLE : TELL INFERIEUR (NORD-EST)

S.E.P.: 1.2 (5) Gouvernorats: Tunis, Bizerte, Nabeul

CARACTERISTIQUES

Surface totale: 3-5 ha
Faire valoir: Direct + fermage
Système de production:

- Arboriculture	40%
- Cultures maraîchères et alimentaires	40%
- Cultures industrielles	20%

Assolement ou rotation:

- tomate	30%
- piment	30%
- condiments	40%

Sols moyens à légers - main d'oeuvre familiale
Eau de nappe phréatique (puits)

CONTRAINTES TECHNIQUES

Tomate:
[Voir SEP 1.2(4)]

Piment:
[Voir SEP 1.2(4)]

Condiment:
Emploi de semences non sélectionnées d'anciennes variétés locales

REGION AGRICOLE : TELL CENTRAL MEDJERDA

S.E.P.: 1.3 (1) Gouvernorats: Jendouba, Béja, Bizerte (Mateur)

CARACTERISTIQUES

Surface totale: 40-60 ha
Faire valoir: Direct + fermage
Système de production:
- Grandes cultures + cultures fourragères 75%
- Cultures industrielles (betterave) 5%
- Cultures maraîchères 20%

Assolement ou rotation:
- pastèque, melon
- pomme de terre
- piment

Sols lourds à moyens - main d'oeuvre salariale + familiale
eau de barrage ou en sec

CONTRAINTES TECHNIQUES

Pastèque:
Maladies et parasites
Irrégularité des pluies (cultures en sec)

Melon:
Semences non sélectionnées
Irrégularité et insuffisance des pluies (cultures en sec)
Maladies et parasites

Pomme de terre de saison:
Age physiologique des plants (plantation tardive)
Maladies et parasites

Pomme de terre arrière saison:
Etat physiologique des plants
Plantation tardive (dégats de gelée)
Maladies et parasites (mildiou)

Piment:
Semences non sélectionnées
Maladies et parasites

POSSIBILITES DE DEVELOPPEMENT

Possibilités d'irrigation partiellement exploitées.
Système de production peu intensif.
Les possibilité d'extension et d'intensification existent en favorisant la mécanisation des opérations (diminution du coût de la main d'oeuvre) et en développant les possibilités d'écoulement.

REGION AGRICOLE : TELL CENTRAL MEDJERDA

S.E.P.: 1.3 (2) et 1.4 (2) Gouvernorats: Jendouba, Béja, Bizerte (Mateur) (Kef - Seliana)

CARACTERISTIQUES

Surface totale: 800-1000 ha
Faire valoir: Domaine de l'Etat
Système de production:

- Grandes cultures + cultures fourragères	75%
- Arboriculture	10%
- Cultures industrielles (betterave)	10%
- Cultures maraîchères	5%

Assolement ou rotation:

- tomate	20%
- piment	40%
- pastèque	40%

Sols lourds, eau de barrage ou de puits.
Main d'oeuvre: coopérateurs et salariés

CONTRAINTES TECHNIQUES

Tomate:
Etat des plants
Plantation tardive (faible développement à haute température)
Faible densité de plantation (manquants)
Maladies et parasites (mildiou, acarien)
Mauvaises herbes

Piment:
[voir 1.3.(1)]

Pastèque:
[voir 1.3.(1)]

POSSIBILITES DE DEVELOPPEMENT

Possibilités d'irrigation non exploitées.
Grandes possibilités de développement moyennant investissement (mécanisation, équipement d'irrigation et amélioration de la gestion).

REGION AGRICOLE : TELL CENTRAL MEDJERDA

S.E.P.: 1.3 (3) Gouvernorats: Jendouba, Béja, Bizerte (Mateur)

CARACTERISTIQUES

Surface totale: 4-7 ha
Faire valoir: Direct
Système de production:
- Grandes cultures + cultures fourragères 60%
- Cultures maraîchères 40%
- Elevage

Assolement ou rotation:
- pastèque 60%
- pomme de terre 40%
- légumineuses (fèves et pois) 30%

Sols lourds à moyens - main d'oeuvre familiale
Eau de puits, barrage ou en sec

CONTRAINTES TECHNIQUES

Pastèque:
[voir S.E.P. 1.3.(1)]

Pomme de terre:
[voir S.E.P. 1.3.(1)]

Légumineuses (fève, pois):
Semences non sélectionnées
Maladies et parasites
Mauvaises herbes
Coût élevé de la main d'oeuvre pour la récolte

REGION AGRICOLE : SAHEL COTIER

S.E.P.: 2.1 (1) Gouvernorats: Sousse, Monastir, Mahdja

CARACTERISTIQUES

Surface totale: 2-4 ha
Faire valoir: Direct + fermage
Système de production:
- Arboriculture (olivier en sec) 80%
- Cultures maraîchères 20%

Assolement ou rotation:
- Sous serre 1000 m^2:
  . piment 60%
  . tomate 50%
- Plein champ:
  . pomme de terre primeur 60%
  . divers 60%

Eau de barrage et puits de surface
Sols légers, main d'oeuvre familiale et salariale

CONTRAINTES TECHNIQUES

Tomate primeur (serre):
Plants de mauvaise qualité (racines nues)
Difficultés de nonaison à basses températures et forte hygrométrie.
Maladies et parasites (bitrytes, mildiou, verticilium, T.M.V., chancre bactérien)

Piment primeur (serre):
Semences non sélectionnées
Maladies et parasites
Difficultés de nonaison à basses températures (production privée faible et de mauvaise qualité)
Alimentation minérale déséquilibrée

Pomme de terre primeur
Etat physiologique des plants (trop jeunes, monotiges)
Conditions climatiques défavorables (vent)
Fertilisation inadéquate et déséquilibrée (faible apport de potasse, excès d'azote)

POSSIBILITES DE DEVELOPPEMENT

Petites exploitations très morcelées avec possibilités limitées de développement malgré un certain degré d'intensification.

REGION AGRICOLE : SAHEL COTIER

S.E.P.: 2.1 (2) Gouvernorats: Sousse, Monastir, Mahdja

CARACTERISTIQUES

Surface totale: 5-10 ha
Faire valoir: Direct + fermage
Système de production:
- Arboriculture (olivier en sec) 80%
- Cultures maraîchères en sec] 20%
- Grande culture (orge)]

Assolement ou rotation:
- pastèque en sec 25%
- melon en sec 25%
- orge en sec 50%

Sol léger, main d'oeuvre familiale et salariale.

CONTRAINTES TECHNIQUES

Pastèque:
Irrégularité des pluies (baisse de rendement et virose apicole)
Maladies et parasites
Insuffisance de pollinisateurs (nonaison)

Melon:
Semences non sélectionnées
Maladies et parasites
Irrégularité des pluies (baisse de rendement)
Insuffisance de pollinisateurs (nonaison)

POSSIBILITES DE DEVELOPPEMENT

Possibilité d'intensification par l'apport d'eau d'irrigation (même d'appoint)
Exploitation morcelée

REGION AGRICOLE : PLAINE CENTRALE

S.E.P.: 2.2 (1) Gouvernorats: Kairouan, Sidi Bouzid, Mahdia (Souassi)

CARACTERISTIQUES

Surface totale: 20-40 ha
Faire valoir: fermage
Système de production:
- Arboriculture 40%
- Cultures maraîchères 20%
- Grande culture (élevage ovin) 40%

Assolement ou rotation:
- piment 50%
- fève / oignon vert 50%

Sols moyens, eau de puits de surface ou sondage ou barrage

CONTRAINTES TECHNIQUES

Piment:
Semences non sélectionnées
Maladies et parasites
Salinité des eaux d'irrigation
Alimentation minérale déséquilibrée

Fève:
Variété peu productive non sélectionnée
Maladies et parasites (rouille, pucerons, orobanche)

REGION AGRICOLE : PLAINE CENTRALE

S.E.P.: 2.2 (2) Gouvernorats: Kairouan, Sidi Bouzid, Mahdia (Souassi)

CARACTERISTIQUES

Surface totale: 4-6 ha
Faire valoir: direct + fermage
Système de production:
- Arboriculture 40%
- Cultures maraîchères 20%
- Grande culture (+ élevage ovin) 40%

Assolement ou rotation:
- jachère pâturée 50%
- pastèque (sec) 50%

CONTRAINTES TECHNIQUES

Pastèque:
Irrégularité des pluies (baisse de rendement et virose apicole)
Maladies et parasites

REGION AGRICOLE : PLAINE CENTRALE

S.E.P.: 2.2 (3) Gouvernorats: Kairouan, Sidi Bouzid, Mahdia (Souassi)

CARACTERISTIQUES

Surface totale: 3-6 ha
Faire valoir: direct
Système de production:
- Arboriculture 75%
- Cultures maraîchères 25%
- Elevage ovin -

Assolement ou rotation:
- piment/tomate 60%
- oignon / pomme de terre 40%

Sols moyens. Eau à partir de puits de surface (nappe phréatique). Main d'oeuvre familiale.

CONTRAINTES TECHNIQUES

Piment:
[Voir S.E.P. 2.2(1)]

Tomate:
Plant de mauvaise qualité
Plantation tardive (mauvais développement à haute température)
Maladies et parasites

Pomme de terre arrière saison:
Etat des plants (jeunes avec une seule tige)
Plantation tardive (dégâts de gelée)
Maladies et parasites (mildiou, viroses)
Irrégularité des irrigations

Oignon:
Faible densité de plantation
Mauvaise herbes
Maladies de conservation

REGION AGRICOLE : HAUT TELL

S.E.P.: 1.4 (1) Gouvernorats: Kef, Seliana

CARACTERISTIQUES

Surface totale: 6-10 ha
Faire valoir: direct
Système de production:
- Grande culture + fourrage 75%
- Cultures maraîchères 25%
- Elevage -

Assolement ou rotation:
- tomate / fourrage 30%
- pastèque 30%
- légumineuse (fève) 40%

CONTRAINTES TECHNIQUES

Tomate:
Plantation tardive
Etats des plants (racines nues et âgées)
Variété non adaptée aux conditions climatiques
Maladies et parasites

Pastèque:
Maladies et parasites
Insuffisance de pollinisation

Féve:
Semences non sélectionnées
Maladies et parasites

REGION AGRICOLE : BASSE STEPPE

S.E.P.: 2.4 (1) Gouvernorats: Sfax, Cheira, El Djem

CARACTERISTIQUES

Surface totale: 3-5 ha
Faire valoir: direct + fermage
Système de production:
- Arboriculture 80%
- Cultures maraîchères 40% dont 20% en intercalaire
Assolement ou rotation:
- pastèque en sec 50%
- pois, fèves 50%
Sol léger - main d'oeuvre familiale

CONTRAINTES TECHNIQUES

Pastèque:
Irrégularité des pluies (baisse de rendement et virose apicole)
Maladies et parasites
Insuffisance de pollinisation

Pois:
Semences non sélectionnées
Irrégularié des pluies
Maladies et parasites (anthracnose, oidium, bruche)

REGION AGRICOLE : BASSE STEPPE

S.E.P.: 2, 4 (2) Gouvernorats: Sfax, Cheira, El Djem

CARACTERISTIQUES

Surface totale: 5-10 ha
Faire valoir: direct + fermage
Système de production:
- Arboriculture 80%
- Cultures maraîchères 20%

Assolement ou rotation:
- En serre:
  . piment tomate 25%
- En tunnel
  . pastèque] 25%
  . Piment] 25%
  . Divers 25%

Sols légers - Eau à partir de puits de surface avec une certaine salinité

CONTRAINTES TECHNIQUES

Tomate en serre:
Mauvais état des plants
Maladies et parasites
Mauvaise nonaison pendant la période hivernale
Salanité des eaux d'irrigation

Piment serre et tunnel:
Semences non sélectionnées
Alimentation minérale déséquilibrée
Mauvaise nonaison pendant la période hivernale
Maladies et parasites

Pastèque:
Irrégularité des irrigations
Salinité des eaux d'irrigation
Maladies et parasites
Insuffisance de pollinisation

REGION AGRICOLE : SUD

S.E.P.: 3 (1) Gouvernorats: Oasis

CARACTERISTIQUES

Surface totale: 0,5-2 ha
Faire valoir: direct + fermage
Système de production:
- Arboriculture (palmier) 100%
- Cultures maraîchères 40%
- Cultures industrielles 20%

Assolement ou rotation:
- piment/tomate 50%
- oignon 50%
- légumes d'hiver (carotte, oignon) 30%

Eau dessalée, main d'oeuvre familiale - sols légers

CONTRAINTES TECHNIQUES

Tomate:
Faible densité de plantation
Maladies et parasites

Piment:
Plantes infectées par les viroses
Semence non sélectionnées
Salinité des eaux d'irrigation
Alimentation minérale déséquilibrée
Maladies et parasites

Oignon:
Salinité des eaux d'irrigation
Montée en graine
Maladies et parasites

REGION AGRICOLE : SUD

S.E.P.: 3 (2) Gouvernorats: Oasis

CARACTERISTIQUES

Surface totale: 2-4 ha
Faire valoir: direct
Système de production:
- Arboriculture 70%
- Cultures maraîchères 10%
- Cultures fourragères + élevage 20%

Assolement ou rotation:
- pastèque 40%
- oignon 40%
- divers 20%

Sols légers, main d'oeuvre familiale - eau salée

CONTRAINTES TECHNIQUES

Oignon:
Voir S.E.P. 3(1)

Pastèque:
Irrégularité des irrigations
Mauvaise qualité des eaux d'irrigation
Maladies et parasites

Tableau 11: RECAPITULATION DES PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT HIERARCHISES

Espèce	Problèmes de développement	Importance economique et sociale	*:Solutions disponibles ou **:à rechercher
TOMATE DE SAISON	Plants de mauvaise qualité à racines nues présentant des difficultés de reprise, parfois étiolés et assez sensibles aux maladies	15.000 ha La qualité du plant est responsable d'une perte au niveau de la production estimée à 10% par le nombre de manquants auquel il faut rajouter 20% dûs au retard de reprise et aux difficultés d'enracinement	*: Utilisation des plants elevés en mottes ou en godets **: Introduction du semis direct mécanique en Tunisie (Expérimentation et adoption des machines) **: Recherche de variétés capables de germer à basses températures
	Plantation tardive dues aux conditions climatiques (gelée tardive) et à la nature des sols (sols lourds difficiles à pénétrer après les pluies de printemps) forcant les agriculteurs à décaler le cycle de culture vers la période difficile des chaleurs d'été qui provoquent un ralentissement de la croissance et une chute des fleurs	presque 10.000 ha Les baisses de rendement engendrées par le retard de plantation peuvent dépasser 50% par rapport à une plantation normale (en mars)	**: Sélection de variétés adaptées à la croissance et à la nonaison à hautes températures Ce type de variété permettrait de sauvegarder le niveau de rendement et d'étaler le calendrier de production ce qui permet de faciliter l'écoulement de la production
	Maladies et parasites * mildiou * Accariose * Nématodes * Pucerons	Maladies et parasites graves occasionnant d'importants dégats et dont la lutte par voie chimique est coûteuse et prescrit à long terme des risques d'apparition de souche ou de race résistante	*: Emploi de variétés résistantes (nématodes) *: Traitements avec produits chimiques (mildiou, accariose, pucerons **: Recherche de variétés résistantes pour économiser les traitements chimiques (mildiou, accariens) **: Recherche de moyen de lutte biologique (accariens)
	Salinité élevée des eaux d'irrigation	3.000 ha environ sont irrigués avec des eaux dont la salinité dépasse 2 gr. deresidu sec/litre	*: Eviter les stress hydriques qui favorisent la nécrose apicole et accentuent les baisses de rendement **: Recherche de variétés adaptées à la salinité
TOMATE PRIMEUR	Maladies et parasites * botrytis * mildiou * verticilliose * mosaïque du tabac * tomato yellow leaf curl * chancre bactérien	Importance sociale plus de 5000 agriculteurs Importance économique potentielle si on tient compte de l'exportation	*: Cultiver des variétés résistantes (verticilliose, mosaïque du tabac) *: Faire des traitements et des techniques préventives (botrytis, mildiou, T.Y.L.C.V) *: Eviter l'introduction de semences contaminées (chancre bactérien, T.M.V.) **: Rechercher des variétés résistantes (TYLCU, chancre bactérien
	Difficultés de fructification provoquées par les basses températures nocturnes et l'hygrométrie élevée sous-serre durant la période hivernale	Importance sociale et économique du secteur soulignée plus haut Baisse de rendement estimée à 30% et baisse de la qualité des fruits	*: Utilisation de la vibration des fleurs et des régulateurs de nonaison *: Emploi des variétés parthénocarpiques

Tableau 11: RECAPITULATION DES PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT HIERARCHISES (suite)

Espèce	Problèmes de développement	Importance économique et sociale	*:Solutions disponibles ou **:à rechercher
TOMATE PRIMEUR	Plants de mauvaise qualité difficulté de reprise et retard de précocité	Le retard de précocité se traduit par des baisses au niveau des prix de vente	*: Utilisation des plants élevés en mottes ou en godets
PIMENT DE SAISON	Semences de variétés locales non sélectionnées	Mise à part les cultures de primeur qui représentent 500 ha environ le reste des emblavures est en totalité fait avec des semences non sélectionnées (14.000 ha)	*: Multiplier et vulgariser le matériel local sélectionné par l'INRAT et qui arrive à produire deux fois plus que celui détenu par les agriculteurs
	Plants de mauvaise qualité infectes par les viroses au niveau de la pépinière (viroses transmises par semences ou par pucerons)	Une contamination précoce peut provoquer une baisse de rendement dépassant 50% du potentiel des plantes (sur 5.000 ha)	*: Emploi de semences sélectionnées *: Protection des pépinieres **: Recherche de variété résistantes aux viroses (T.M.V. et P.V.X)
	Maladies et parasites * oidium * accariens * macrophomina	Dégats très importants sur presque toutes les cultures de piment mais à un stade plus ou moins avancé de la production. Oidium: 40% de baisse du rendement. Accariens: 10% de la production (sur 20.000 ha)	*: Traitement chimiques préventifs contre l'oidium et curatifs contre les accariens **: Rechercher des variétés résistantes à l'oidium et au macrophomina (a réaliser) **: Recherche des moyens de lutte biologique contre les accariens
	Salinité des eaux d'irrigation	Pour des eaux titrant entre 2 et 4g/l les baisses de rendement sont estimées à 30-50%. Cette qualite d'eau se retrouve sur pres de 4.000 ha	*: Eviter les stress hydriques qui accentuent les effets de la salinité dans le sol **: Rechercher des variétes tolérantes à ces niveaux de salinité
	Alimentation en fumure minérale déséquilibrée. Excès d'azote par rapport à la potasse provoquant la chute des fleurs et une mauvaise nonaison	Les pertes de rendement peuvent dépasser 25% et sont surtout localisées au niveau des nouveaux périmètres irrigués soit 1.000 ha environ	*: Adopter une fumure minérale équilibrée **: Réaliser des recherches plus poussées quant aux besoins en fonction des différents stades de développement
POMME DE TERRE SAISON ET PRIMEUR	Dégats occasionnes par la teigne	Sur les 6000 ha de culture de saison les dégats sont estimés à 20% de la production	*: Traitement avec insecticides en cours de culture et sur tubercules avant conservation (à vulgariser) *: Continuer les irrigations jusqu'à la récolte pour éviter la fissuration du sol et les pontes sur les tubercules (à vulgariser) **: Recherche de moyen de lutte biologique
	Dégats occasionnés par le mildiou	Les dégats sont occasionnés une année sur trois et sonL responsables d'une baisse de rendement estimée à 40% et ce au niveau de la majorité des producteurs (5000 ha)	*: Traitements préventifs avec fongicides **: Des recherches peuvent être conduites pour la mise en place d'un système d'avertissement qui permet d'économiser un certain nombre de traitements préventifs

Tableau 11: RECAPITULATION DES PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT HIERARCHISES (suite)

Espèce	Problèmes de développement	Importance économique et sociale	*:Solutions disponibles ou **:à rechercher
POMME DE TERRE SAISON ET PRIMEUR (suite)	Fertilisation indadequate et desequilibree, la majorite des agriculteurs apportent trop d'azote dont une partie au moment ou la plante n'en a plus besoin et peu de potasse	Gaspillage d'azote évalué à plus de 30 unités par ha sur 5000 ha. Perte au niveau du rendement et au faible niveau d'emploi de la potasse (non evalue)	*: Vulgariser les doses préconisées **: Détermination des besoins en éléments fertilisants à différents stades de développement dans les conditions tunisiennes
	Etat du plant - La conservation des plants avant la plantation se fait dans des conditions favorisant leur vieillissement - Les agriculteurs dans certaines regions sectionnent des plants qui donnent des plantes moins vigoureuses - Les plants sont plantes a un stade tres jeune (stade de dominance apicole qui ne favorise pas les productions elevees)	Culture de saison environ 6000 ha Surtout au niveau de la région de Bizerte (2000 ha) Interesse pres de 2000 ha de cultures de primeur	*: Vulgarisation de la pregermination et de la conservation à la lumiere diffuse **: Diminution du coût des semences en les produisant en Tunisie - projet de multiplication en cours (G.I.L.) - Recherche sur la production de plant de base *: Prégermination, emploi de semences multipliées localement qui sont mieux rèveillées
POMME DE TERRE ARRIERE SAISON	Dégats occasionnes par le mildiou	Variable d'une année a l'autre de de 1000 à 4000 ha avec une baisse de rendement variable de 40 à 100%	Voir pomme de terre de saison
	Etat physiologique et sanitaire des plants Les plants sont souvent prélevés d'une culture de consommation pouvant être viroses à raison de 10-20% et les plants sont souvent encore dormant lors de la plantation engendrant une levée irregulière et des plantes monotiges peu productives	Les plants des agriculteurs produisent souvent 60% de la production des plants du projet suit une perte de rendement dûe à ce facteur estimee à 40% sur une superficie de l'ordre de 3000 ha (Le G.I.L. qui commercialise les semences du projet arrive à satisfaire les besoins de 600 ha)	*: Le producteur doit soit acheter des semences du projet national de multiplication (G.I.L.) qui sont de meilleure qualité soit produire soi même ses propres plants en suivant les recommandations techniques du projet
	Irrégularite des pluies	2500 à 3000 ha sont conduites en sec Les baisses de rendement par rapport à l'irrigue varient de 20 à 80%	**: Rechercher des variétés mieux adaptées à ce type de production
	Plantation tardive attaquée par la gelée avant la fin du cycle	Zones continentales (Bou Salem, Djendouba, Sidi Bou Zid) soit environ 1500 ha. Baisse de rendement estimée selon les années à 10-30%.	**: Planter à la bonne période des plants déjà prégermés pour favoriser une levée rapide et raccourcir le cycle de culture *: Lutter contre les gelées précoces par les techniques connues (irrigation)
	L'instabilité des cours fait que les agriculteurs arrachent leur production avant maturité pour profiter de prix meilleurs	Les arrachages précoces sont responsables d'une baisse de rendement qui varie de 10 à 30% selon le type de culture	*: Eviter l'effondrement des prix durant la période de pleine production (arrachage à maturité) en augmentant la capacité de conservation frigorifique du pays

Tableau 11: RECAPITULATION DES PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT HIERARCHISES (suite)

Espèce	Problèmes de développement	Importance économique et sociale	*:Solutions disponibles ou **:à rechercher
MELON	Semences de variétés locales non sélectionnées très hétérogènes et dégénérées	Ce problème intéresse toutes les cultures de saison mis à part 1200 ha environ qui sont semés avec des variétés importées (soit environ 7000 ha)	*: Multiplication et commercialisation des variétés locales sélectionnées par l'INRAT (Béji, Maazoul, Galaaoui) **: Collection et sélection des autres variétés locales
	Maladies et parasites de la culture * oïdium * acariens * viroses (CMV, WMV) * coccinelles	On retrouve ces parasites au niveau de toutes les cultures de saison soit environ 8000 ha Les dégats sont difficiles à estimer mais ils peuvent être très importants dépassant 50% de rendement lorsque l'attaque est précoce	*: Traitements préventifs (oïdium) ou curatifs (acarien et coccinelles) par les pesticides *: Lutte contre les mauvaises herbes foyers des viroses **: Recherche de variétés résistantes aux viroses (C.M.V. et W.M.V.) ou aux insectes vecteurs de ces viroses
	Les variétés locales de saison sont pour la majorité des variétés de gros fruits qui se transportent et se conservent très mal aussi bien au champ qu'après la récolte	Les pertes au champ dûes à l'éclatement des fruits ou à des pourritures qui s'installent sur les fruits en surmaturité sont estimées à 20% au niveau de certaines variétés (Galaaoui)	**: Amélioration de la fermeté des fruits et de la résistance à l'éclatement des variétés locales
	L'irrégularité de la pluviométrie occasionne parfois des baisses de rendements au niveau des cultures en sec	Les baisses de rendements touchent environ 3000 ha de melon conduits en sec	**: Sélection de variétés adaptées au stress hydrique et à la sécheresse **: Etude des techniques de conservation de l'eau dans le sol
PASTEQUE	La fusariose de la pastèque	Dégats très importants estimés à plus de 30% du rendement en moyenne pouvant atteindre 80% au niveau de certains champs au Nord-Ouest	*: Contrôle des semences importées et utilisation de variétés d'un meilleur niveau de tolérance que la variété actuelle "charleston-grey" **: Etude de l'hérédité et incorporation de la résistance trouvée dans une espèce sauvage (colocynthès vulgaris)
	Irrégularité et insuffisance des pluies et des irrigations	L'irrégularité des pluies occasionne des dégats de nécrose apicole sur les fruits qui deviennent non commercialisables. Ceci se traduit par des pertes estimées de 30% de la production au niveau 11 000 ha environ	*: Emploi de variétés à fruits ronds résistants à la nécrose apicole **: Sélection de variété résistante à la sécheresse et à la nécrose apicole **: Etude des techniques de conservation de l'eau dans le sol
	La bactériose de la pastèque	Dégats très sévères pouvant attaquer toutes les plantes et occasionner plus de 80% de dégats mais survenant seulement durant certaines années pluvieuses	**: Etude des conditions de développement de cette bactériose et des moyens de lutte préventive

Tableau 11: RECAPITULATION DES PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT HIERARCHISES (suite)

Espèce	Problèmes de développement	Importance économique et sociale	*:Solutions disponibles ou **:à rechercher
OIGNON	Mauvaises herbes. Du fait des faibles revenus de cette culture les agriculteurs ne l'entretiennent pas convenablement	Plus de la moitié des surfaces sont mal entretenues et ne sont pas bien désherbées	*: Utilisation des herbicides chimiques
	Mauvaise conservation des bulbes secs	Les pertes en cours de conservation sont estimées à 25% de la production totale de bulbes secs Une partie estimée à 5% est récupérée par les producteurs qui les replantent pour une production en vert	*: Traitement chimique contre les maladies fongiques en cours de cultures **: Recherche de variétés adaptées à une longue conservation
	Montée en graine: La montée en graine vide le contenu des bulbes de leur réserve occasionnant des pertes en poids et une dépréciation de la valeur marchande des bulbes	La montée en graine touche souvent plus de 50% des plantations précoces d'oignon obligeant les agriculteurs à vendre leur production à des prix dérisoires pendant la période qui précède ce phénomène ou à le faire plus tard en acceptant des pertes au niveau des réserves des bulbes qui déprécient leur qualité marchande	*: Semer après novembre de façon à planter après le froid de l'hiver qui favorise la montée en graine **: Sélectionner des variétés peu sensibles au froid et résistantes à la montée en graine
POIS	Variété peu productive Les variétés actuellement cultivées sont deux anciennes variétés peu productives	Les nouvelles variétés produisent 50% à 70% et plus que ces anciennes variétés	*: Vulgariser les nouvelles variétés qui sont adaptées à la transformation
	Maladies et parasites * anthracnose * oidium	Ces maladies déprécient la qualité marchande des gousses et sont responsables de baisse de rendement dûe à un raccourcissement du cycle de culture (oidium)	*: Traitements chimiques préventifs contre ces maladies *: Emploi de variétés résistantes
	Faible taux de rizobium au niveau du sol	Aucune évaluation n'a été faite jusqu'à présent des gains qu'on peut obtenir en enrichissant le sol avec du rizobium	**: Sélection de rizobium adapté et recherche de méthode adéquate d'enrichissement des sols

Tableau 12: RECAPITULATION DES THEMES DE RECHERCHE PAR DISCIPLINE ET PAR ESPECE

Discipline: Amélioration des plantes

Espèces	Thèmes de recherche	Importance/saison Saison	Hors saison	Période de démarrage	Moyens humains
TOMATE					
	- Sélection de variétés tolérantes à la salinité, aux stress hydriques et résistantes aux principales maladies en culture de saison	+		1987	0,5 amélioration 0,2 pathologie
	- Sélection de variétés capables de germer à basses températures, de croître et de se développer à hautes températures et adaptées à la transformation	+		1987	0,5 amélioration
	- Recherche de géniteur de résistance au mildiou et à l'accariose bronzée	+		1990	0,2 amélioration 0,2 défense de culture
	- Sélection de variétés résistantes au virus de l'enroulement et du jaunissement des feuilles (T.Y.L.C.V.)		+	en cours	0,2 Amélioration 0,2 virologie
	- Recherche de géniteur de résistance au botrytis		+	1987	0,2 amélioration 0,2 pathologie
PIMENT					
	- Sélection de variété à récolte groupée, adaptée à la récolte mécanique et à la transformation	+		1987	0,5 amélioration
	- Sélection de variétés résistantes à l'oïdium et aux principales viroses (T.M.V., P.V.Y.)	+	+	en cours pour l'oïdium et le T.M.V. 1987 pour P.V.Y.	0,5 amélioration 0,5 pathologie
	- Sélection de variétés adaptées à la croissance et au développement à basses températures		+	1987	0,4 amélioration
POMME DE TERRE	- Etude et mise au point des différents moyens de multiplication rapide de la pomme de terre pour la production des plants de base en Tunisie	+	+	1987	0,5 amélioration 0,2 virologie
	- Sélection de variétés de pomme de terre adaptées à la reproduction par graine	+	+	1987	0,5 amélioration

Tableau 12: RECAPITULATION DES THEMES DE RECHERCHE PAR DISCIPLINE ET PAR ESPECE (suite)

Discipline: Amélioration des plantes

Espèces	Thèmes de recherche	Importance/saison Saison	Hors saison	Période de démarrage	Moyens humains
MELON					
	- Collecte, sélection et amélioration des variétés locales	+		1987	0,2 amélioration
	- Introduction de résistances aux maladies (oidium, fusarium, viroses, C.M.V. et W.M.V.) dans le matériel local	+		en cours pour l'oidium et fusarium 1987 (viroses)	0,5 amélioration 0,4 pathologie
	- Sélection de variétés adaptées à la conduite en sec (stress hydrique)	+		1990	0,4 amélioration
PASTEQUE					
	- Etude de la résistance au fusarium chez des espèces sauvages et incorporation	+		1987	0,5 amélioration 0,2 pathologie
	- Sélection par la résistance à la sécheresse et à la nécrose apicole	+		1987	0,5 amélioration
OIGNON					
	- Collecte et sélection des variétés locales	+		1987	0,3 amélioration
	- Sélection de variétés adaptées à une longue période de conservation	+		1987	0,2 amélioration
	- Sélection de variétés résistantes à la montée en graine	+		1987	0,2 amélioration
	- Sélection de variétés à cycle court adaptées à la culture en sec	+		1987	0,3 amélioration
	- Collecte et préservation du patrimoine génétique au niveau des espèces suivantes. Espèces condimentaires (cumin, cari, coriandre, etc.), carotte, courge, persil, gombo, et poire	+		1987	0,5 amélioration
	- Sélection et amélioration du matériel local (cumin, cari coriandre)	+		1990	0,5 amélioration
	- Introduction et expérimentation de nouvelles variétés au niveau des principales espèces maraîchères en vue de leur inscription au catalogue	+	+	en cours	1 amélioration

Tableau 12: RECAPITULATION DES THEMES DE RECHERCHE PAR DISCIPLINE ET PAR ESPECE (suite)

Discipline: Défense des cultures

Espèces	Thèmes de recherche	Importance/saison Saison	Hors saison	Période de demarrage	Moyens humains
TOMATE PIMENT	- Recherche de moyens de lutte biologique contre les acariens de la tomate et du piment	+		1990	1
	- Etude du virus de la pomme de terre, l'importance économique de ses dégats sur piment et des moyens de lutte	+	+	1987	0,5
POMME DE TERRE	- Mise au point d'un système d'avertissement agricole pour la lutte contre le mildiou de la pomme de terre	+	+	en cours	0,5
	- Mise au point d'une méthode de lutte biologique pour le contrôle de la teigne de la pomme de terre	+		en cours	1
PASTEQUE MELON	- Etude de la fusariose de la pastèque (écologie souches existantes, etc.)	+		en cours	0,5
	- Etude de l'oidium des cucurbitacées (espèces, souches, écologie, etc.)	+		1987	0,5
	- Lutte biologique contre la coccinelle	+		1990	0,5
TOUTES ESPECES	- Mise au point de moyens de lutte contre les mauvaises herbes	+		en cours	1

Tableau 12: RECAPITULATION DES THEMES DE RECHERCHE PAR DISCIPLINE ET PAR ESPECE (suite)

Discipline: Agronomie

Especes	Thèmes de recherche	Importance/saison Saison	Hors saison	Période de démarrage	Moyens humains
TOMATE PIMENT POMME DE TERRE	- Estimation des besoins en éléments minéraux de la tomate du piment et de la pomme de terre à différents stades de développement.	+	+	1987	1
PASTEQUE MELON	- Etude des techniques de conservation de l'eau dans le sol et leur effet sur les cultures conduites avec l'eau pluviale	+		1987	1
POIS FEVES	- Etude du rhizobium et de ses effets sur le rendement des cultures	+		1990	1
	- Recherche de matière organique de substitution au fumier et mise au point des techniques de son utilisation	+	+	1987	1

Tableau 12: RECAPITULATION DES THEMES DE RECHERCHE PAR DISCIPLINE ET PAR ESPECE (suite)

Discipline: Economie

Espèces	Thèmes de recherche	Importance/saison Saison	Hors saison	Période de démarrage	Moyens humains
	- Identification des différents facteurs qui s'opposent à l'intensification de la production au niveau des périmètres irrigués			1987	
	- Identification des goulots d'étranglement au niveau de la commercialisation des légumes			1987	
	- Etude de l'impact socio-économique d'une mécanisation poussée des cultures légumières			1990	

Tableau 12: RECAPITULATION DES THEMES DE RECHERCHE PAR DISCIPLINE ET PAR ESPECE (suite)

Discipline: Machinisme

Espèces	Thèmes de recherche	Importance/saison Saison	Hors saison	Période de démarrage	Moyens humains
	- Mise au point des techniques de préparation du sol et des semis mécanisés des espèces à petite graine (tomate piment et oignon) en fonction de la nature des sols	+		1990	
	- Introduction et adaptation des différentes machines de récolte automatique ou semi-automatique de pomme de terre, tomate, piment, pois et oignon aux conditions de culture en Tunisie (sols, variétés, etc.)	+		1987	
	- Recherche d'une mécanisation adaptée à la portée des agriculteurs tunisiens	+		1987	

4. ARBORICULTURE

par
MLIKA Mohamed
INRAT

PLAN

1 Politique agricole du VIème Plan

2 Rôle des organismes intervenant dans le secteur agricole

3 Tableaux récapitulatifs

1 POLITIQUE AGRICOLE DU 6eme PLAN

L'arboriculture fruitière occupe une place importante dans l'agriculture tunisienne, puisque la superficie qui lui est reservée est de 1.750 ha., soit 45% des superificies cultivées. Elle contribue pour 30% à la production agricole et intéresse plus de 50% des exportations agricoles.

Les superficies arboricoles ont enrégistré au cours du Vème Plan (1976-81) une augmentation de 40.000 ha., par contre la production a beaucoup fluctué, avec une tendance à la baisse pour l'huile d'olive et le raisin de cuve. Elle s'est située bien en deçà des objectifs retenus par le cinquième plan.

L'objectif principal du 6ème plan (1982-86) demeure l'acroissement de la production pour satisfaire à la demande intérieure, sans cesse croissante, et de pouvoir dégager des excédents exportables.

Les exportations intéressent essentiellement l'huile, les agrumes, les dattes, les amandes et les abricots.

Les objectifs de production et les sections retenues pour chaque culture sont mentionnés ci-dessous.

1.1 OLIVIER

Le secteur olivier occupe une superficie de l'ordre de 1,4 millions d'ha., avec 55 millions d'oliviers. Il se caractérise par:

- un vieillissement important dans le Centre-Sud et surtout de la forêt du Sahel de Sousse;
- le faible rendement dû en particulier à un mauvais entretien des oliveraies du Nord et du Sahel;
- une superficie réduite des olives de table.

L'objectif de production visé par le VIème Plan est de 120.000 tonnes d'huile. Pour atteindre ce niveau de production les actions suivantes ont été retenues:

- amélioration de l'entretien des plantations et la destruction du chiendent;
- régénération des oliviers sénescents;
- reconversion des plantations situées dans les zônes marginales;
- encouragement de la plantation des oliviers de table dans le Nord.

1.2 VIGNE

Le secteur viticole occupe 34.700 Ha. dont 28.000 Ha. de vignes de cuve et le reste de vignes de table. Ce secteur se caractérise par un vieillissement atteignant environ le tiers des plantations et une insuffisance d'entretien et de fertilisation.

Pour le 6ème plan l'orientation de la production vise à améliorer la qualité du vin et de la production, pour atteindre le niveau de 102.000 tonnes de raisin de cuve et 47.000 tonnes de raisin de table.

Les actions prévues pour redresser la situation et atteindre ce niveau de production sont:

- amélioration de l'entretien et intensification de l'utilisation des fertilisants et des traitements phytosanitaires;
- rajeunissement des vieilles plantations;
- encourager la plantation des cépages améliorateurs et la création de nouvelles plantations de vigne de table;
- encourager l'irrigation goutte à goutte

1.3 AGRUMES

Le secteur agrumicole couvre 14.000 Ha. dont 11.00 Ha. sont localisées dans le gouvernorat de Nabeul. Ce secteur se caractérise par:

- un déficit en eau;
- un faible rendement à l'ha.;
- une insuffisance d'entretien, de traitement antiparasitaire et de fertilisation;
- un vieillissement des plantations.

Le niveau de production visé par le VIème Plan est de 220.000 tonnes en 1986. Les actions retenues pour atteindre cet objectif sont:

- un meilleur entretien des plantations et une meilleure utilisation des fertilisants et des traitements phytosanitaires;
- une diminution de déficit en eau par l'apport des eaux du Nord et l'utilisation de l'irrigation au goutte à goutte;
- rajeunissement des vieilles plantations et création de nouvelles.

1.4 PALMIER DATTIER

La palmeraie couvre une superficie d'environ 18.000 Ha. La production moyenne du 5ème plan a été de 50.000 tonnes de dattes dont 45% seulement proviennent de la variété de Déglat Ennour.

Cette palmeraie se caractérise par:

- un faible rendement qui s'accentue dans les oasis traditionnelles, dû au mauvais entretien, et à la forte densité des palmiers dattiers et des arbres fruitiers;
- un déficit hydrique et l'insuffisance de l'utilisation des fertilisants;
- une forte proportion de vieilles plantations, environ un tiers;
- un fort pourcentage de dattiers communs de qualité peu intéressante sur le plan commercial;
- des dégâts importants sur les dattes causés certaines années par les pluies d'automne.

Le niveau de production fixé par le VIème Plan est de 68.000 tonnes en 1986 et les actions retenues pour atteindre cet objectif sont:

- sauvegarder les oasis par la mise en oeuvre des programmes prévus dans le cadre du plan directeur des eaux du Sud;
- réajustement des densités de palmiers et des autres fruitièrs dans les plantations traditionnelles et remplacements des dattiers communs par des variétés d'intérêt commercial;
- encourager l'utilisation de la fertilisation, l'application des traitements phytosanitaires et la protection des régions des pluies d'automnes et un meilleur entretien des plantations.

1.5 AUTRES ARBRES FRUITIERS

Il s'agit de l'abricotier, pêcher, amandier, pommier et poirier et le reste des espèces fruitières.

Les niveaux de production visés pour 1986 sont:

amandier	50.000 tonnes
abricotier	32.000 tonnes
pêcher	33.000 tonnes
pommier-poirier	60.000 tonnes
divers	70.000 tonnes

Les actions prévues du 6ème plan sont:

- meilleur entretien des plantations et une meilleure maîtrise de la fertilisation et des traitements phytosanitaires;
- encouragement de l'utilisation de l'irrigation au goutte à goutte dans les plantations conduites en irrigué;
- installation des brise-vents pour les cultures sensibles;
- création de nouvelles plantations.

2 ROLE DES ORGANISMES INTERVENANT DANS LE SECTEUR ARBORICOLE

Les institutions qui interviennent dans le secteur sont représentées d'une part par l'administration qui joue un rôle dans la programmation, l'orientation et l'assistance à la production arboricole et d'autre part par les organismes para-étatiques, interprofessionnels et professionels qui ont des interventions de différentes natures dans le secteur.

2.1 ROLE DE L'ADMINISTRATION

L'administration a attribué le rôle de programmation des campagnes, d'orientation et d'assistance par des crédits agricoles à la Direction de la production végétale. Celle-ci comprend quatre sous-directions spécialisées dont une s'occupe de l'arboriculture fruitière.

La sous-direction de l'arboriculture est structurée en deux services:

- un service de la programmation qui a pour rôle d'étudier et de veiller à la mise en oeuvre des programmes des plantations fruitières, de la promotion du secteur du point de vue production, transformation et écoulement et de superviser les actions d'aide et d'encouragement;
- un service de la production arboricole qui est chargé de la vulgarisation des nouvelles techniques de production et les acquis de la recherche.

2.2 ORGANISMES PARA-ETATIQUES, INTERPROFESSIONNELS ET PROFESSIONNELS

2.2.1 Office National de l'huile

L'office national de l'huile a été créé par le décret-loi N°62-24 du 30 août 1962 et réorganisé par le décret-loi N° 70-13 du 16 octobre 1970.

L'O.N.H est un établissement interprofessionnel à caractère industriel et commercial doté de la personnalité civile et de l'autonomie financière. Il a pour objet et attribution ce qui suit:

- le monopole des achats à la production des huiles d'olives, de grignons d'olive, l'exportation de ces huiles et l'importation des huiles végétales comestibles et des huiles à savonnerie et leur vente au stade de gros;

- l'étude et la publication de tous renseignements relatifs à la production, à la transformation et à la commercialisation des produits de l'olivier;

- la présentation au gouvernement des propositions des prix de vente à la production et à tous les stades de la commercialisation;

- le contrôle des normes techniques applicables à la production de l'huile d'olives, la mise en place et la gestion des huileries;

- dans le cadre de sa mission l'ONH, encourage la lutte contre le chiendent, finance la lutte antiparasitaire, etc.

2.2.2 Office du vin

L'office du vin a été créé en 1970. Il a pour attribution le monopole de la commercialisation des vins et la promotion de la production viticole.

L'O.V. entreprend des action de formation de main d'oeuvre spécialisées, de vulgarisation par la création des parcelles de démonstrations en collaboration avec l'INCAT. Il a aussi pour charge l'exécution et le contrôle des programmes de reconvestion et de reconstitution; la prospection de nouveaux marchés, etc.

2.2.3 Groupement Interprofessionnel des agrumes et des fruits (GIAF)

Le GIAF a été créé par la loi N° 71-30 du 2 juillet 1971. Sa responsabilité était limitée au secteur agrumes à l'instar de l'ex-GOA. Depuis 1973 sa compétition a été étendue par décret aux secteurs des abricots et des amandes.

Le GIAF entreprend des actions de formation de main d'oeuvre spécialisée, de vulgarisation par la création des parcelles de démonstration en collaboration avec l'INCAT.

Dans le domaine de la commercialisation, le GIAF a pour objectif la promotion des exploitations d'agrumes, d'amandes et d'abricots et la prospection de nouveaux marchés.

2.2.4 Groupement Interprofessionnel des dattes (GID)

Le GID est un établissement d'utilité publique doté de la personnalité civile.

Institué par la loi 74-45 du 22/5/74 il est placé sous tutelle du Ministère de l'Agriculture, il a pour mission de promouvoir le secteur des dattes au niveau de la production, du conditionnement et de la commercialisation.

2.2.5 Les Offices

Les activités des offices - Office des Terres Domaniales (OTD), Office de Mise en Valeur de la Vallée de la Medjerda (O.M.V.V.M.), Offices des Périmètres Publics Irrigués de Nebhana, de Jendouba, de Lakhmes et de la Tunisie Centrale - conformément à leurs attributions, portent sur les actions de plantations, production encouragement, vulgarisation, etc.

2.2.6 La SONAPROV

Créée par la loi no. 69-14 du 28.02.69, cette société a pour mission la réalisation des traitements phytosanitaires par voie aérienne ou terrestre. Elle intervient dans le domaine arboricole pour toute opération de traitement, notamment pour la lutte contre la cératite.

2.2.7 UCCVT

Instituée par décret du 29.05.68, elle a pour mission de:

- collecter, de transformer, de conserver et d'écouler la production du vin et de ses sous-produits par l'intermédiaire de l'Office du vin;
- fournir une assistance technique aux caves coopératives et de mettre à leur disposition tous moyens et services indispensables à leur fonctionnement.

2.2.8 Coopérative centrale des semences et plants sélectionnés (CCSPS)

En matière d'arboriculture fruitière l'activité du CCSPS se limite à la production de plants fruitiers pour les besoins du marché local ou pour l'exportation.

2.2.9 Groupement obligatoire de la vigne et des plants fruitiers (GOVPF)

Le GOVPF a le monopole pour la multiplication et l'importation des plants de vigne. En arboriculture son activité se limite à la production des plants fruitiers.

3 TABLEAUX RECAPITULATIFS (ci-après)

3.1 PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT ET SOLUTIONS (tableau 1)

3.2 THEMES DE RECHERCHE ET BESOINS EN CHERCHEURS (tableau 2)

3.3 RECAPITULATIONS DES BESOINS EN CHERCHEURS (tableau 3)

Tableau 1: RECAPITULATION DES PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT ET SOLUTIONS

- Problèmes communs à l'ensemble des espèces fruitières

Principaux problèmes	Justifications économiques et sociales	* :solutions disponibles ** :recherches en cours ***:recherches et expérimentations nécessaires
Eau: disponiblités limitées	. AGRUMES Disponibilités en eau sont limitées dans les régions agrumicoles: Cap-Bon, Mornag, Bizerte, Tunis, Mateur où 60% des plantations agrumicoles sont déficitaires en eau.	* Réalisation de sondage pour sauvegarde, et amenée d'eau extérieure à la région (canal Cap-Bon Medjerda). * Recours à l'utilisation des eaux épurées dans les régions côtières. * Rationaliser l'utilisation de l'eau dans les petites et moyennes exploitations en améliorant le système traditionnel d'irrigation (utilisation des tubes en remplacement des rigoles, paillage, plastique, etc.)
	. AUTRES ESPECES Le même problème se retrouve dans la plupart des plantations fruitières irriguées à partir des barrages, sondages et nappes superficielles: région de Tunis, Kairouan, Kasserine, Sidi Bouzid, Sousse. Le mode d'irrigation utilisé dans la plupart des plantations est la cuvette. Ce système d'irrigation traditionnelle entraine des pertes importantes par percollation et évaporation de l'ordre de 30 à 40%.	* Extension du système d'irrigation au goutte à goutte dans les régions agrumicoles. * Octroi des crédits et subventions pour la création, la restauration et l'entretien des puits et bassins dans les régions agrumicoles et autres régions. ** Recharge artificielle de la nappe. * Diminuer ou arrêter l'extension des agrumes au Cap-Bon, et encourager le développement des plantations fruitières dans les périmètres de Jendouba et Nebhana en remplacement des cultures maraîchères, grandes consommatrices d'eau *** Expérimenter les divers types de matériel d'irrigation permettant d'économiser l'eau. *** Evaluer l'incidence de l'utilisation des eaux épurées sur la production des espèces fruitières et les risques de contamination du fruit et de la nappe phréatique. *** Adopter le réseau d'irrigation des barrages pour permettre l'irrigation au goutte à goutte. *** Elargir l'expérimentation du goutte à goutte aux autres espèces fruitières: abricotier, pommier, poirier, pêcher, olivier de table, palmier dattier, etc.

Tableau 1: RECAPITULATION DES PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT ET SOLUTIONS (suite)

Principaux problèmes	Justifications économiques et sociales	* :solutions disponibles ** :recherches en cours ***:recherches et expérimentations nécessaires
Fertilisation: Mauvaise maitrise de la fertilisation	. AGRUMES 70% des superficies agrumicoles reçoivent une fumure insuffisante ou déséquilibrée. 65% des surfaces d'agrumes présentent une carence en oligo-éléments (zinc et manganèse). . AUTRES ESPECES Fumure organique et minérale insuffisante dans les plantations fruitières irriguées. Elle est rarement apportée dans les plantations en sec au Nord du pays et non appliquée au Centre et Sud. Les points de vente d'engrais sont rares ou absents à proximité des centres de productions fruitiers: Cap-Bon, Sidi Bouzid, Kairouan, Kef Bizerte, etc.	* Sensibiliser les agriculteurs à appliquer une fumure rationnelle en pratiquant les doses déjà établies pour les agrumes et les autres espèces fruitières conduites à l'irrigation. * Mettre les produits à la portée des agriculteurs (coopératives de services, points de vente, groupements, offices). * Octroi des crédits en nature aux petits et moyens exploitants. * Substituer l'apport du fumier trop coûteux, par l'engrais vert et les sous-produits agricoles (marc de raisin, bois de taille et débris de végétaux) dans les plantations fruitières irriguées. * Encourager l'élevage bovin, pour la production du fumier dans les exploitations agrumicoles. * Rapprocher l'encadrement technique aux petits et moyens agriculteurs * Possibiliter de recommander aux agriculteurs les formules de fertilisation appropriées pour leurs plantations d'agrumes, par application du diagnostic foliaire. ** Experimentation sur la fertilisation des agrumes dans les conditions du sol du Cap-Bon. *** Elargir les essais de fertilisation des agrumes à d'autres types de sol. *** Realiser des expérimentations sur la fertilisation des autres espèces fruitières conduites à l'irrigation (arbres à pepins et arbres à noyaux) et établir des normes permettant l'application du diagnostic foliaire. *** Utiliser les méthodes d'enquête et de suivi de verger pour faire les recommandations par région et par espèce. *** Déterminer les besoins en engrais en irrigation fertilisante par goutte à goutte pour les agrumes et les autres espèces fruitières. * Moyens permettant de corriger les carences minérales sont connus.

Tableau 1: RECAPITULATION DES PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT ET SOLUTIONS (suite)

Principaux problèmes	Justifications économiques et sociales	* :solutions disponibles ** :recherches en cours ***:recherches et expérimentations nécessaires
Traitements anti-parasitaire insuffisants	. Les petites et moyennes exploitations sont souvent demunies de matériel pour les traitements antiparasitaires (80% des agriculteurs des régions agrumicoles), ceci se traduit par une insuffisance des traitements dans les plantations d'agrumes où 90% des vergers sont atteints à des degrés divers, et les plantations des autres espèces fruitières conduites à l'irrigation. . Les traitemens contre la cératite dans les régions agrumicoles sont effectués par l'Etat. . Les traitements sont rarement pratiqués dans les plantations en sec sauf exception (puccions, scolytes)	* Moyens de traitement phytosanitaire contre la plupart des parasites sont connus. * Rapprocher l'encadrement technique des petits et moyens agriculteurs. * Mettre les produits à la portée des agriculteurs (coopératives de services, groupements, offices, etc.). * Octroi des crédits de campagne aux petits et moyens agriculteurs pour les traitements antiparasitaires. *** Mettre au point un système d'avertissement agricole touchant les agriculteurs. *** Développer les recherches sur les maladies et les parasites peu étudiés (mal secco, vers de la grenade, de la datte, cochenilles, septorium du pistachier, etc. *** Développer les méthodes de lutte biologique.
Entretien insuffisant	. Manque d'entretien dans la plupart des jeunes plantations, conduites en sec (régions du Nord Centre et Sud); il s'accentue surtout dans les régions à tradition céréalière et à élevage ovin (Kasserine, Sidi Bouzid, Kef). . Entretien insuffisant dans les plantations conduites à l'irrigation (agrumes et autres espèces). . Présence de chiendent dans la plupart des plantations en irrigué et en sec. . Les petites et moyennes exploitations sont souvent sous-équipées en matériel d'entretien adéquat. . Les coopératives de services disposent d'effectif limité de matériel agricole (Cap-Bon et autres régions). . Inexistence de coopératives de services dans certaines régions.	* Améliorer l'entretien des plantations en détruisant les mauvaises herbes et le chiendent à l'aide d'un matériel adéquat. * Utiliser le désherbage chimique dans les plantations conduites en irrigué. *** Développer un matériel de travail du sol adapté aux petites et moyennes exploitations. * Renforcer les coopératives de services en matériel agricole et en créer d'autres dans les régions dépourvues de coopératives.
Présence de cultures annuelles ou maraîchères dans les plantations agrumicoles et les plantations fruitières conduites à l'irrigation	. L'association des espèces fruitières avec les cultures annuelles ou maraîchères est fréquente dans les plantations d'agrumes (Cap-Bon, Bizerte) et les plantations fruitières irriguées (basse vallée de la Medjerda, Testour Kasserine, Sousse, Kairouan, Cap-Bon, etc.)	* Eviter les cultures maraîchères et annuelles dans les plantations irriguées dès la mise à fruit des arbres; et éviter les céréales dans les plantations fruitières conduites en sec. * Sensibiliser les agriculteurs sur les inconvénients d'une telle pratique.

Tableau 1: RECAPITULATION DES PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT ET SOLUTIONS (suite)

Principaux problèmes	Justifications économiques et sociales	* :solutions disponibles ** :recherches en cours ***:recherches et expérimentations nécessaires
Presence des cultures céréalières dans les plantations fruitières en sec	. Cette association réduit énormément les rendements dans les plantations où les ressources en eau sont limitées (30 à 40% pour les agrumes), et favorisent l'apparition des parasites provoquant le dépérissement des arbres (arbres à noyaux) . Présence des céréales dans les plantations fruitières conduites en sec (Nord, Centre et Sud). Cette association a de répercussions défavorables sur le développement et la production des arbres (amandiers, oliviers, pistachiers).	* Avec les espèces à noyaux sensibles à l'excès d'humidité et aux parasites des racines, éviter les cultures intercalaires.
Adaptation variétale (variétés et porte-greffes)	. Le choix des espèces, des variétés fruitières et des porte-greffes n'est pas toujours adéquat et plusieurs erreurs ont été observées dans différentes régions et pour la plupart des espèces fruitières. (Kairouan, Sidi-Bouzid, basse-vallée de la Medjerda, Kef, Tunis, etc.) . Introduction par certains gros agriculteurs et sociétés agricoles, de variétés étrangères dont le comportement n'est pas connu en Tunisie et pouvant poser des problèmes d'adaptation.	* Il existe un assortiment variétal pour chaque espèce fruitière, dont il faut tenir compte. * Se conformer aux cartes de répartition des variétés des principales espèces fruitières qui sont établies et vulgarisées. * Orienter les agriculteurs à l'utilisation des espèces adaptées à leur région. *** Renforcer la recherche pour élargir les travaux de sélection et d'amélioration variétale.
Pollinisation	. Le mélange variétal pour les variétés autostériles, n'est pas toujours réalisé correctement. . Absence de variétés pollinisatrices dans différentes régions et pour la plupart des espèces (Kairouan, Kasserine, Sidi-Bouzid, Tunis, basse vallée de la Medjerda).	* Les variétés qui s'interpollinisent sont connues pour l'ensemble des espèces. * Orienter les agriculteurs vers le choix des variétés qui s'interpollinisent. * Surgreffage de variétés pollinisatrices dans les plantations où ce problème existe.
	. La pollinisation croisée indispensable chez les variétés autostériles est souvent imparfaite dans le Centre et le Sud, due à la rareté des insectes pollinisateurs. . Le défaut de pollinisation se traduit par une baisse de la production. . Possibilité d'améliorer la pollinisation dans le Nord par l'utilisation de variétés autofertiles et des abeilles.	* Favoriser la pollinisation croisée par l'utilisation raisonnée des abeilles, en installant des ruches dans les plantations durant la période de floraison des arbres. * Utiliser les variétés autofertiles d'amandier et d'abricotier, nouvellement sélectionnés. *** Sélection des variétés autofertiles adaptées au Centre et Sud (amandier, abricotier, etc.)

Tableau 1: RECAPITULATION DES PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT ET SOLUTIONS (suite)

Principaux problèmes	Justifications économiques et sociales	* :solutions disponibles ** :recherches en cours ***:recherches et expérimentations nécessaires
Maladies à virus assez répandues dans les vergers arboricoles	. AGRUMES Les vergers agrumicoles sont fortement contaminés par les virgses. Celles-ci sont incurables en vergers et provoquent une nette diminution de la vigueur des arbres malades et de leur production. . AUTRES ESPECES Des problèmes similaires relatifs aux maladies à virus se rencontrent chez les autres espèces fruitières. . La lutte contre ces maladies est préventive. Elle consiste à utiliser du matériel sain pour la multiplication pour éviter la dissémination des virus.	* Installation d'un parc à bois, par l'INRAT, des principales espèces fruitières et des porte-greffes, à partir de matériel végétal sain provenant d'arbres étalons, préalablement testés dans des stations étrangères ou de matériel importé des stations de recherches étrangères. Ce parc à bois a permis le ravitaillement des pépiniéristes en matériel authentique et sain et de créer un nouveau parc à bois national, géré par le GIAF et ayant pour rôle d'approvisionner les pépiniéristes. * Contrôler l'origine des greffons utilisés par les pépiniéristes pour éviter la dissémination des maladies à virus. * Sélection déjà réalisée des souches nucellaires indemnes de viroses pour la maltaise, beldi et valencia late. *** Elargir le programme de sélection nucellaire à d'autres variétés d'agrumes. *** Entamer la sélection sanitaire, pour assainir les variétés recommandées des espèces fruitières des maladies à virus, à mycoplasmes et de dégénérescence. Pour cela il faut: - renforcer l'unité de multiplication existante à l'INRAT, pour entamer les travaux d'épuration par microgreffage, sur les principales espèces fruitières, - créer une unité d'indexage ayant pour rôle d'établir un inventaire de ces maladies dans les vergers arboricoles, de sélectionner des arbres étalons sains pouvant servir comme source de matériel végétal sain pour la multiplicaion et de contrôler le parc à bois national.
Problèmes du CROWN GALL et des NEMATODES, en pépinières et dans les jeunes plantations fruitières	. Les répurcussions du crown gall et des nématodes sont souvent importantes en pépinières où la proportion des plants malades peut atteindre 80% sur les espèces sensibles En vergers, on constate souvent la mortalité ou le dépérissement des jeunes arbres causés par la présence des tumeurs ou des nématodes. . La lutte contre ces deux parasites est actuellement difficile en pépinière et en verger, étant donné l'inexistence de méthodes de lutte efficaces.	* Pratiquer la lutte préventive en pépinière, pour éviter l'introduction de la bactérie du CROWN GALL et la pullulation des nématodes en utilisant des sols vierges et en pratiquant l'assolement et la rotation. *** Recherche de porte-greffes résistants à ces deux parasites de racines et de méthodes de lutte biologique. *** Renforcer la recherche dans le domaine de la bactériologie et la nématologie, pour entamer l'étude des problèmes épineux posés par ces parasites.

Tableau 1: RECAPITULATION DES PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT ET SOLUTIONS (suite)

Problèmes spécifiques à chaque espèce fruitière

	Justifications économiques et sociales	* :solutions disponibles ** :recherches en cours ***:recherches et expérimentations nécessaires
AGRUMES		
Verger agrumicole menace par la TRISTEZA	Maladies à virus la plus grave affectant les citrus. Elle est responsable de la disparition de millions d'arbres au Brésil et en Espagne. Elle affecte les arbres greffés sur les portes-greffes sensibles et surtout le ligoradier, actuellement le plus répandu dans les régions agrumicoles.	* Envisager la substitution du ligoradier par le porte-greffe mandarinier cléopatre, tolérant à cette maladie. * Interdir l'importation de matériel végétal de citrus (variétés et porte-greffes pour éviter l'introduction de cette maladie). *** Recherche de nouveaux porte-greffes, tolérant à la tristeza.
Citronnier et limetiers sensible au mal secco	. Cette grave maladie cyptogamique a causé la disparition des plantations de citronniers de la Soukra et de Hammamet. Actuellement elle cause d'importants dégats dans les plantations de citronniers et de limetiers. Il n'existe pas de moyen de lutte curatif.	*** Développer les recherches sur le mal secco. *** Recherche des variétés et des porte-greffes tolérants au mal secco.
Faible fructification du clémentinier	. La fructification du clémentinier est souvent capricieuse.	* Améliorer la production du clémentinier par la pratique de l'incision annulaire ou l'utilisation de l'acide gibbérillique et par une intensification au niveau de l'utilisation des engrais et de l'eau.
Dépérissements des citrus	. Des dépérissements d'origine inconnue ont été observés au Cap-Bon, sur mandariniers et wilking.	** Elargir le programme en cours à l'inoculation du champignons isolés à divers matériels végétaux et identifier des moyens de lutte.
Variétés: choix limité	. Les exportations reposent essentiellement sur la variété maltaise. Ces exportations sont destinées au marché européen qui se rétrécit par l'entrée de l'Espagne dans la C.E.E. La recherche de nouvelles variétés permettant d'élargir les possibilités des exportations est souhaitable.	*** Introduction des variétés nouvelles pour expérimentation (en respectant les règles de quarantaine pour éviter l'introduction de maladies graves). *** Entamer un programme de création de variétés répondant à la nécessité d'élargir les possibilités d'exportation en variant les produits en plus de la Maltaise.

Tableau 1: RECAPITULATION DES PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT ET SOLUTIONS (suite)

	Justifications économiques et sociales	* :solutions disponibles ** :recherches en cours ***:recherches et expérimentations nécessaires
ABRICOTIER Variétés de saison: choix très limité	. La production des abricots de saison est basee essentiellement sur la variété Canino, qui occupe 40% des surfaces. Cette variété présente des qualités agronomiques et industrielles remarquables, mais elle est très sensible à la moniliose au Nord du pays et dans les régions littorales. . La récolte s'étale sur une période très courte (1 mois au maximum) ce qui entraine l'engorgement des industries de transformation et empêche d'augmenter la capacité de travail des usines.	* Maitriser la moniliose à l'aide des traitements appropriés. * Eviter de planter Canino dans les régions côtières humides favorables au développement du Monilia. * Encourager la plantation des nouvelles variétés tardives (Kasserine 2 et Kasserine 3), dans les regions continentales pour prolonger la période de production des abricots. * Pratiquer l'entreposage frigorifique lorsque le rythme des efforts dépasse les possibilités de transformation pour augmenter la capacité des conserveries. ** Recherche de varietés industrielles à maturité échelonnée destinées à étaler la production, en vue d'augmenter la capacité de transformation des conserveries et aussi moins sensibles aux maladies crytogamiques. *** Création d'une unité de recherches sur la technologie des fruits pour étudier la valeur technologique des variétés destinées à l'industrie (abricotier et autres espèces).
Faible exportation des fruits frais	. Les exportations en fruit frais sont faibles à peine 10% de la production totale et 30% de la production des abricots précoces. 90 et 95% des exportations sont concentrées dans les 4 semaines allant de mi-mai à la mi-juin et concernent surtout Amor Leuch, variété la plus tardive des variétés précoces existantes.	* Développer la production des abricots précoces en encourageant la plantation de nouvelles variétés précoces (bakouk, ouardi, sayeb), dans les régions favorables, en vue d'élargir la période de récolte des abricots précoces et d'accroître les possibilités d'exportation en fruits frais. ** Selection des variétés tres précoces et améliorées, de manière à étaler davantage la période de récolte des variétés précoces. Ces variétés seront destinées à la consommation en frais et à l'exportation.
Plantation d'abricotiers menacés par la SHARKA et l'ENROULEMENT CHLOROTIQUE de l'abricotier	. Sharka, maladie à virus très grave, elle déprécie considérablement la qualité des fruits. . E.C.A., maladie à mycoplasme, provoque la mort des arbres. Il n'existe pas de moyen de lutte curative pour ces deux maladies.	* Interdire l'introduction du matériel végétal (variétés et porte-greffes), pour la multiplication et la plantation. * Tolérer des introductions limitées pour l'expérimentation (en respectant les règles de quarantaine).

Tableau 1: RECAPITULATION DES PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT ET SOLUTIONS (suite)

	Justifications économiques et sociales	* :solutions disponibles ** :recherches en cours ***:recherches et expérimentations nécessaires
AMANDIER		
Variétés sensibles aux maladies cryptogamiques Anthracnose et Fusicocum.	. Les deux maladies sont les plus dommageables sur amandier. . Anthracnose se localise surtout dans les régions du Nord (Tunis, Bizerte, Cap-Bon, etc.) . Fusicoccum est omniprésent dans le Centre Sud du pays.	* La biologie et la repartition des deux parasites est étudiée. * Le testage des variétés importantes, quant à leur résistance à ces maladies, a été réalisé. ** Recherche des variétés adaptées aux régions côtières Nord, Centre et Sud résistantes aux maladies crytogamiques surtout à l'anthracnose et au fusicoccum
Porte-greffe sensible aux parasites des racines	. Le franc (semis d'amande amère) est l'unique porte-greffe employé. Il est très sensible aux parasites des racines (crown gall et nématodes).	*** Entamer la recherche des porte-greffes résistants aux parasites de racines.
Intensification de cette culture	. L'intensification de cette culture permet d'améliorer les rendements et la production Elle pourrait être envisagée dans les périmètres où l'eau disponible est limitée car l'amandier est moins exigeant en eau que les autres espèces (agrume, pommier).	* Utiliser les porte-greffes hybrides pêcher et amandier. *** Recherche de porte-greffes nouveaux pour intensifier cette culture

Tableau 1: RECAPITULATION DES PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT ET SOLUTIONS (suite)

	Justifications économiques et sociales	* :solutions disponibles ** :recherches en cours ***:recherches et expérimentations nécessaires
PECHER		
Taille et éclaircissage	. La taille est souvent mal exécutée dans les plantations et l'éclaircissage des fruits se fait très rarement, ce qui favorise le saisonnement et la formation des fruits de faible calibre et de qualité médiocre (surtout pour les variétés précoces).	* Technique de taille et d'éclaircissage des fruits sont connues. Elles permettent une meilleure production et un meilleur calibre de fruit. *** Expérimentation des méthodes d'éclaircissage chimique ou mécanique, permettant de diminuer le coût de cette opération.
Intensification de la culture	. Le porte greffe amandier, utilisé pour sa tolérance au calcaire, ne supporte pas l'irrigation. . Le franc pourrait convenir à l'irrigation, mais il est exclu à cause de sa sensibilité au calcaire (cas fréquent en Tunisie).	* Possibilité d'intensifier la culture en utilisant les porte-greffes hybrides pêcher et amandier, sur les sols relativement riches en calcaire. *** Recherche de porte-greffes nouveaux pour intensifier cette culture et présentant une meilleure aptitude à la rhizogénèse et une plus grande résistance à la chlorose. *** Expérimentation des techniques récentes de conduite en vue d'intensifier cette culture (porte greffe, densité, forme, taille, fertilisation et irrigation).
Développement de la culture du nectarinier	. Cette culture commence à se développer dans certaines exploitations (sociétés agricoles, agriculteurs) par l'introduction de variétés dont le comportement n'est pas connu en Tunisie et pouvant poser des problèmes d'adaptation. . Espèce non encore étudiée.	*** Entamer la recherche de variétes adaptées et répondant aux exigences du consommateur, à partir des introductions.

Tableau 1: RECAPITULATION DES PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT ET SOLUTIONS (suite)

	Justifications économiques et sociales	* :solutions disponibles ** :recherches en cours ***:recherches et experimentations nécessaires
POMMIER-POIRIER Gamme variétale réduite ne répond pas aux exigences du producteurs et du consommateur	. L'assortiment variétal des pommes et poires est réduit. Il n'a pas évolué en fonction de l'évolution importante connue actuellement par espèces. Les grandes entreprises agricoles (OTD, sociétés agricoles et gros agriculteurs) introduisent des variétés étrangères dont le comportement n'est pas connu en Tunisie et pouvant poser des problèmes d'adaptations.	** Recherche en cours, des variétés adaptées, répondant aux critères de qualité, de productivité et de conduite et permettant d'étaler la production de pomme d'été. *** Développer le programme d'amélioration variétale (hybridation et introduction), pour enrichir la gamme variétale existante et répondre au mieux aux exigences du producteur et du consommateur.
Intensification des cultures	Les formes classiques de conduite sont de plus remises en question dans les grandes exploitations (OTD, sociétés agricoles et gros agriculteurs), puisqu'elles ne permettent pas l'intensification (raisons économiques).	*** Expérimentation des techniques nouvelles de conduite en vue d'intensifier et de moderniser ces cultures (porte-greffes, densité, forme, taille, fertilisation, irrigation, etc.).
Inexistence de porte-greffes répondant au besoin de l'arboriculture (poirier)	. Les porte-greffes employés ne répondent pas à tous les besoins de l'arboriculture: - cognassier sensible à la chlorose et présente une mauvaise affinité avec la plupart des variétés. - franc, tolérant au Ca, ne permet pas l'intensification	*** Recherche de porte-greffes représentant une bonne affinité avec les variétés de poirier et ayant une bonne résistance à la chlorose.
Vergers de pommiers et poiriers sont menacés par le FEU BACTERIEN	. Cette bactérie cause la destruction des plantations de poiriers et de pommiers dans plusieurs pays. Il n'existe pas de moyen de lutte curatif.	* Interdire l'importation des plants de pommier, poirier et porte-greffes, destinés à la création des plantations et à la multiplication. * Tolérer les introductions limitées destinées pour l'expérimentation (en respectant les règles de quarantaine).
Taille et éclaircissage du pommier et du poirier	. La taille est souvent mal exécutée dans les plantations et l'éclaircissage des fruits se réalise très rarement, ce qui favorise le saisonnement et la production des fruits de de faible calibre et de qualité médiocre.	* Techniques de taille et d'éclaircissage des fruits sont connues. *** Etude des méthodes de taille fruitières des variétés de pommier et poirier, visant à améliorer la qualité des fruits. *** Expérimentation des méthodes d'éclaircissage chimique ou mécanique, permettant de diminuer le coût de cette opération.
Mauvaise conservation frigorifique des pommes et des poires	. La conservation au froid des pommes et poires se fait dans de mauvaises conditions. La qualité des fruits est souvent détériorée et des pertes s'enregistrent, au cours de l'entreposage.	*** Création d'une unité de recherche sur la technologie des fruits pour étudier les problèmes de conservation des pommes et des poires.

Tableau 1: RECAPITULATION DES PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT ET SOLUTIONS (suite)

	Justifications économiques et sociales	* :solutions disponibles ** :recherches en cours ***:recherches et expérimentations nécessaires
PISTACHIER Pollinisation et production dans les plantations de pistachiers	. Cette culture a connu un développement important surtout dans le Centre et le Sud. La majorité des plantations sont hétérogènes puisqu'elles ont été réalisées à partir des populations existantes, faute de variétés bien définies. Ces plantations posent de sérieux problèmes au niveau de la pollinisation et de la production.	* Pratiquer la pollinisation artificielle sur l'ensemble des plantations pour améliorer la production. * Corriger la densité, la distribution des pollinisateurs et reconvertir les pistachiers femelles de mauvaise qualité en femelles de bonne qualité, en pratiquant la technique du surgreffage. * Activer la multiplication en pépinière des variétés sélectionnées (Mateur et ses 2 pollinisateurs), pour les nouvelles plantations. * Eviter la multiplication en pépinière du matériel végétal "tout venant"
Gamme varietale très restreinte	. Il existe actuellement 1 seule variété femelle et ses 2 pollinisateurs (variétés nouvellement sélectionnées). Ceci est insuffisant et il est nécessaire d'avoir un assortiment varietal permettant à cette culture de se développer dans la plupart des régions naturelles.	** Sélection de variétés femelles et de variétés mâles à partir des populations existantes et des variétés importées.
Gamme de porte-greffe est très restreinte	. L'unique porte-greffe employé est le franc (semis de pistache). Ce porte-greffe convient à la culture en sec et à l'irrigation sur sol léger et profond, mais il ne permet pas d'étendre cette culture sur des sols plus variés.	* Possibilité d'utiliser le pistachier atlantica, pour certains sols de texture assez lourde et à l'irrigation. *** Entamer la recherche des porte-greffes, adaptés aux conditios pédo-climatiques du pays et permettant d'étendre cette culture à des sols plus variés en sec et à l'irrigation.

Tableau 1: RECAPITULATION DES PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT ET SOLUTIONS (suite)

	Justifications économiques et sociales	* :solutions disponibles ** :recherches en cours ***:recherches et expérimentations nécessaires
OLIVIER		
Vieillissement des oliviers de la forêt de Sousse et de Sfax	. La régénération des vieux oliviers n'a pas trouvé un écho favorable dans la forêt du Sahel, où le problème de vieillessement des oliviers est très important. En effet, le morcellement excessif des propriétés n'encourage pas les propriétaires à réaliser une telle opération. Par contre la forêt de Sfax fait l'objet d'arrachage régulier au profit de l'amandier actuellement plus rentable.	* Procéder au remembrement et à la restructuration des petites exploitations traditionnelles morcelées. * Encourager la régénération ou la reconversion en d'autres cultures plus rémunératrices, des vieux oliviers improductifs.
Mécanisation de la récolte	. La cueillette des olives pose un problème important dû au manque de main d'oeuvre et aussi au coût élevé de cette opération.	*** Développer les recherches sur la mécanisation de la récolte: machines adaptées aux conditions de l'oliveraie tunisienne. *** Recherche de variétés à huile et de table, à maturité groupée et adaptée à la récolte mécanique. *** Expérimentation de modes de conduite et de taille adaptés à la mécanisation.
Intensification de cette culture	. Ce type d'exploitation est intéressant car il permet d'utiliser les eaux de qualité médiocre difficilement utilisables pour les autres espèces.	*** Recherche des variétés à table et à huile à mise à fruit rapide, peu alternantes et adaptées à la récolte mécanique. *** Recherche de porte-greffes à faible vigueur permettant d'intensifier cette culture. *** Expérimenter des techniques nouvelles de conduite pour intensifier cette culture (porte-greffes, densité, taille, fertilisation, irrigation, traitement, etc.).

Tableau 1: RECAPITULATION DES PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT ET SOLUTIONS (suite)

	Justifications économiques et sociales	* :solutions disponibles ** :recherches en cours ***:recherches et expérimentations nécessaires
PALMIER-DATTIER Réaménagement des oasis traditionnelles	. Faible rendement dans les oasis - à la forte densité du palmier dattier et des arbres fruitiers, - au déficit hydrique, - au manque de fertilisation. . Fort pourcentage de dattier commun, de qualité peu intéressante, sur le plan commercial.	* Rationaliser l'utilisation de l'eau * Sensibiliser les agriculteurs à appliquer une fumure rationnelle. * Réajuster la densite des palmiers et arbres fruitiers. * Remplacer les dattiers communs par des variétés d'intérêt commercial.
Dégats causés par les début pluies d'automne sur les dattes	. Les dégats sur les dattes dûs aux pluies d'automne peuvent être importants (cas des années 1982 et 84 ou les dégats étaient considérables).	* Pratiquer la protection des régimes de Déglat contre les pluies du d'automne avec du papier kraft et du polyéthylène. ** Recherche des pollinisateurs permettant d'avancer la maturité des dattes (Metaxénie). *** Développer les expérimentations des substances de croissance pour activer la maturité et améliorer la qualité des dattes.
Multiplication des déglat Nours et pollinisateurs	. La multiplication traditionnelle, à partir des rejets apparaissant à la base du tronc du palmier est tres lente et ne permet pas de produire un nombre élevé de rejets.	** Recherche des techniques de multiplication permettant la propagation rapide du palmier dattier (multiplication sous mist). ** Développer la technique de culture in vitro et tester l'homogénéité et la conformité du matériel issu de l'in-vitro.
Les palmeraies sont menacées par le BAYOUD	. Le Bayoud est une maladie crytogamique très grave, causant la destruction des palmiers. Il n'existe pas de moyen de lutte curatif.	* Interdire l'introduction de toute sorte de matériel végétal dérivant du palmier, ainsi que d'autres porteurs (Henné). *** Entamer un programme d'amélioration variétale permettant la sélection des variétés de qualité à maturité précoce et résistantes au Bayoud. *** Ce programme pourra être éventuellement réalisé avec la collaboration du projet régional Bayoud.

Tableau 1: RECAPITULATION DES PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT ET SOLUTIONS (suite)

	Justifications économiques et sociales	* :solutions disponibles ** :recherches en cours ***:recherches et expérimentations nécessaires
VIGNE		
Taille des cépages de cuve et de table	. La taille est souvent mal exécutée dans les vignobles.	* Techniques de taille des cépages cultivés sont connues.
Qualité du vin	. Les anciens vignobles sont constitués de cépages produisant du vin destiné au coupage.	* Les cépages améliorateurs de qualité du vin sont connus. * Encourager la plantations des cepages améliorateurs. *** Recherche de nouveaux cépages améliorateurs et adaptés aux conditions du pays.
Production des raisins de table précoce (mi-mai) et tardif (octobre)		Pour la production des raisins précoces: * Encourager la plantation de la vigne de table dans le Sud pour avancer la maturité. * Cultiver la vigne de table sous serre. *** Sélection des cépages à maturité precoce (mi-mai). Pour la production des raisins tardifs: * Retarder la maturite, en jouant sur les techniques culturales (taille, irrigation, etc.) * Pratiquer la conservation au froid *** Sélection des cépages à maturité tardive.
PRUNIER ET CERISIER		
Gamme variétale réduite ne répond pas aux exigences du producteur et du consommateur	. Ces cultures ont connu une extension relativement importante. Elles présentent un assortiment variétal réduit. Ceci a poussé certains gros agriculteurs et les sociétés agricoles à introduire des variétés dont le comportement n'est pas connu en Tunisie et pouvant poser des problèmes d'adaptation.	*** Etablir un programme d'amelioration variétale pour enrichir la gamme variétale existante et répondre au mieux aux exigences du producteur et du consommateur.
GRENADIER, NEFLIER, FIGUIER, authenticite variétale	. Ces cultures sont très anciennes et très répandues en Tunisie. Elles prennent de l'importance, surtout pour les nefles et les grenades qui murissent à une époque ou les fruits deviennent rares sur le marche. . Actuellement, on assiste à un mélange de variétés pour ces 2 espèces qui ne permet la création de vergers homogènes et productifs.	*** Etablir un programme de sélection clonale permettant de choisir le matériel végétal authentique à partir des populations existantes.

Tableau 2: RECAPITULATION DES THEMES DE RECHERCHE ET BESOINS EN CHERCHEURS

Thèmes de recherche	Effectif/ chercheurs	Priorité	Observations
1 AMELIORATION DES PLANTES 1.1 Sélection variétale			Ordre de priorité: P.E.: priorité élevé P.M.: priorité moyenne P.F.: priorité faible
AGRUMES			
. Sélection des variétés indemnes de viroses et adaptées aux conditions tunisiennes.	1	P.E.	. En collaboration avec les chercheurs concernés par le paragraphe B.2 de virologie
. Création de variétés adaptées et répondant à la nécessité d'élargir les possibilités d'exportation à côté de la maltaise.		P.E.	
ABRICOTIER			
. Création de variétés industrielles à maturité échelonnée destinées à étaler la période de production et permettant d'augmenter la capacité de transformation des conserveries et aussi moins sensibles aux maladies cryptogamiques.	1	P.E.	. En collaboration avec les chercheurs concernés par le paragraphe 5 de technologie et 8.1 de cryptogamie
. Sélection des variétés très précoces et améliorées, de manière à étaler davantage la période de récolte des variétés précoces. Elles seront destinées à la consommation en frais et à l'exportation.		P.E.	
AMANDIER			
. Sélection de variétés à floraison tardive et résistantes aux maladies cryptogamiques (glucosporium, cloque, fusicoccum). . Création et sélection de variétés autocompatibles adaptées aux régions littorales et continentales.	1	P.E.	. En collaboration avec les chercheurs concernés par le paragraphe 8.1 de cryptogamie.

Tableau 2: RECAPITULATION DES THEMES DE RECHERCHE ET BESOINS EN CHERCHEURS (suite)

Thèmes de recherche	Effectif/ chercheurs	Priorité	Observations
PECHER			
. Sélection à partir des introductions des variétés adaptées aux conditions tunisiennes.		P.E.	
. Recherche de variétés à chair jaune et à chair blanche, précoces de saison et tardives.			
. Sélection à partir des introductions des variétés de nectarinier adaptées et répondant aux exigences du consommateur et du producteur.	1	P.E.	
POIRIER-POMMIER			
. Sélection de variétés adaptées, répondant aux critères de qualité, de productivité et de conduite et permettant d'étaler la production d'été	1	P.E.	
. Création et sélection de variétés adaptées et mûrissant en saison.		P.E.	
PISTACHIER			
. Sélection des variétés femelles et des variétés mâles à partir des populations existentes.	1/2	P.E.	
. Sélection à partir des introductions des variétés femelles et des variétés mâles adaptées aux différentes régions et présentant une floraison simultanée.		P.E.	
PALMIER-DATTIER			
. Sélection de mâles à effet métaxémique favorables: Avance de maturité. Amélioration de la qualité des dattes	1	P.E.	
OLIVIER			
. Prospection dans les zones oléicoles et sélection clonale des types les meilleurs de principales variétés	1	P.E.	
. Sélection des variétés de table et à huile à mise à fruit rapide, peu alternantes et adaptées à la récolte mécanique			En collaboration avec les chercheurs concernés par le paragraphe 5.2 de technologie oléicole

Tableau 2: RECAPITULATION DES THEMES DE RECHERCHE ET BESOINS EN CHERCHEURS (suite)

Thèmes de recherche	Effectif/ chercheurs	Priorité	Observations
PRUNIER-CERISIER			
. Choix de variétés adaptées aux conditions du pays à partir des introductions	1/8	P.E.	
GRENADIER-FIGUIER-NEFLIER			
. Sélection clonale: choix du matériel végétal authentique à partir des populations locales	1/8	P.E.	
VIGNE			
. Sélection et création de nouvelles variétés de bonne qualité et productives.	1/2	P.E.	
. Sélection sanitaire pour assainir les variétés recommandées des maladies à virus les plus graves.	1/4	P.E.	
1.2 Sélection porte-greffes			
AGRUMES			
. Sélection de nouveaux porte-greffes tolérants à la TRISTEZA	1/4	P.M.	En collaboration avec les chercheurs concernés par le paragraphe 8.2 de virologie.
. Sélection de porte-greffes tolérants au mal secco	1/4	P.E.	
AMANDIER			
. Recherche de porte-greffes tolérants au parasites des racines (Nématodes et CROWN GALL)	1/4	P.E.	En collaboration avec les chercheurs concernés par le paragraphe 8.3 et 8.4 relatifs à la bactériologie et la nématologie
. Recherche de nouveaux porte-greffes pour intensifier la culture de l'amandier.			
PECHER			
. Recherche des porte-greffes nouveaux pour intensifier la culture de pêcher et présentant une meilleure aptitude à la rhizogénèse et une plus grande résistance à la chlorose	1/4	P.M.	En collaboration avec la chimie du sol.

Tableau 2: RECAPITULATION DES THEMES DE RECHERCHE ET BESOINS EN CHERCHEURS (suite)

Thèmes de recherche	Effectif/ chercheurs	Priorité	Observations
POMMIER-POIRIER			
. Recherche sur les porte-greffes du pommier permettant de mieux connaitre, les aptitudes de principaux porte-greffes clonaux susceptibles d'être retenus pour la creation de verger.	1/4	P.E	
. Recherche des porte-greffes présentant une bonne affinité avec les variétés de poirier et ayant une bonne resistance à la chlorose.	1/4	P.M.	En collaboration avec la Chimie du sol
PISTACHIER			
. Recherche des porte-greffes adaptés aux conditions pédo-climatiques du pays et permettant d'étendre cette culture à des sols plus variés en sec et à l'irrigation.	1/4	P.F	
OLIVIER			
. Recherche des porte-greffes à faible vigueur permettant d'intensifier cette culture	1/4	P.F.	
VIGNE			
. Sélection sanitaire de porte-greffes, pour l reconstitution du vignoble.	1/2	P.F.	
S.TOTAL	11		
2 METHODES DE CONDUITE ET TECHIQUE CULTURALE			
. Développer les expérimentations sur la taille et l'éclaircissage du pêcher, pommier et poirier, permettant d'ameliorer la production, la qualité du fruit et d'atténuer l'alternance.	1/2	P.E.	
. Expérimentation des méthodes d'éclaircissage chimique ou mécanique permettant de diminuer le coût de cette opération	1/4	P.F.	
. Développer les expérimentations sur les méthodes de taille permettant d'améliorer la production des systèmes d'exploitation existants: AMANDIER, ABRICOTIER, PISTACHIER.	1/4	P.F.	

Tableau 2: RECAPITULATION DES THEMES DE RECHERCHE ET BESOINS EN CHERCHEURS (suite)

Thèmes de recherche	Effectif/ chercheurs	Priorité	Observations
. Développer les recherches sur la régénération et la taille des oliviers.	1/2	P.E.	
. Développer les expérimentations sur le désherbage chimique dans les plantations conduites à l'irrigation et en culture sèche (AGRUMES, OLIVIER, ABRICOTIER, PECHER, etc.)	1/2	P.F.	Malherbologiste
. Expérimentation des techniques récentes en vue d'intensifier la culture du pommier, poirier. Etude des vergers à haute densité. Adaptation du mode de conduite aux cultivars Incidence sur la qualité	1/2	P.E.	En collaboration avec les chercheurs concernés par les paragraphes suivants: 1.1 Sélection variétales 1.2 Sélection porte-greffes 6 Fertilisation 7 Hydraulique agricole 5.1 Technologie des fruits ou oléicole
. Intensification des cultures fruitières suivantes: Pêcher, Abricotier et olivier (plantation conduite à l'irrigation et plantations recevant des irrigations d'appoint).	1/2	P.E.	
VIGNE			
. Développer les expérimentations sur le mode de conduite et permettant d'améliorer la production et la qualité du raisin de table et de cuve.	1	P.E.	
S.TOTAL	4		
3 MULTIPLICATION IN-VITRO			
. Multiplication des espèces et des portes-greffes difficiles à boutures en conditions naturelles (Pêchers, Amandiers, Palmier-dattier, etc.)	1 1	P.E. P.E.	
. Elimination des maladies à virus par microgreffage	1	P.M.	
S.TOTAL	3		

Tableau 2: RECAPITULATION DES THEMES DE RECHERCHE ET BESOINS EN CHERCHEURS (suite)

Thèmes de recherche	Effectif/ chercheurs	Priorité	Observations
4 BIOLOGIE ET PHYSIOLOGIE			
. Etude des phénomènes de croissance et de développement en relation avec l'adaptation des cultivars aux conditions de milieu.	1/2	P.E	
. Recherche sur les relations croissance et production. Recherche sur les causes influençant la chute précoce des jeunes fruits après fécondation, et la formation des fruits ..... chez certaines espèces.	1/4	P.F.	
. Recherche sur les phénomènes d'alternance de production.	1/4	P.F.	
. Physiologie et biologie des principales variétés d'oliviers	1/2 1/2	P.E. P.F.	
. Physiologie et biologie du palmier-dattier	1/2 1/2	P.E. P.F.	
S.TOTAL	3		
5 TECHNOLOGIE AGRICOLE			
5.1 Technologie des fruits			
. Etude de la valeur technologique des variétés destinées à l'industrie.	1	P.E.	En collaboration avec les chercheurs concernés par le paragraphe 1.1 de sélection variétale.
. Etude de la conservation frigorifique des pommes, poires abricots, oanges, raisins, etc.			idem
. Etablir des critères d'appréciation de l'état de maturité physiologique des fruits destinés à la conserverie et à la conservation.			idem
5.2 Technologie oléicole			
. Développer les recherches sur l'industrie oléicole, (qualité des huiles, conservation des olives) et valorisation des sous-produits	1 1	P.E. P.M.	En collaboration avec les chercheurs concernés par le paragraphe 1.1 sélection variétale.
S.TOTAL	3		

Tableau 2: RECAPITULATION DES THEMES DE RECHERCHE ET BESOINS EN CHERCHEURS (suite)

Thèmes de recherche	Effectif/ chercheurs	Priorité	Observations
6 AGRONOMIE: FERTILISATION			
. Utilisation des méthodes d'enquêtes et de suivi de verger pour faire les reommandations par région et par espèce	1/2	P.M.	En collaboration avec les chercheurs concernés par le paragraphe 1.1 de sélection variétale. Collaboration souhaitable avec l'Economie Rurale.
. Développer les recherches des Agrumes dans les conditions du sol du Cap-Bon	1/4	P.E.	En collaboration avec les chercheurs concernés par le paragraphe 1.1 de sélection variétale.
. Elargir les essais de fertilisation des Agrumes à des sols plus variés et établir des normes permettant l'application du diagnostic foliaires.	1/4	P.E.	Idem
. Développer la recherche de fertilisation sur les principales espèces fruitières:			Idem
. à l'irrigation: Pommier-Poirier, Abricotier, Pêcher, Olivier.	1/4	P.E.	
. en sec au Nord, Centre, Sud: Olivier, Amandier, Pistachier	1/2	P.M.	
et établir des normes permettant l'application du diagnostic foliaire.			
. Etude des besoins en engrais, en irrigation fertilisante par goutte à goutte. Agrumes, Pommier, Poirier et Abricotier.	1/4	P.E.	idem
S.TOTAL	2		
7 HYDRAULIQUE AGRICOLE			
7.1 Techniques d'irrigation et économie d'eau			
Développer les expérimentations de l'irrigation au goutte à goutte sur les principales espèces fruitières: Agrumes, Abricotier, Pommier-Poirier, Olivier.	1/2	P.E.	
7.2 Conduites à l'irrigation			
. Améliorer les méthodes d'irrigation traditionnelles	1/4	P.E.	
. Développer les expérimentation des divers types de matériel permettant d'économiser l'eau.	1/4	P.M.	
. Entamer les recherches sur l'irrigation de complément pour améliorer la production des arbres fruitiers.	1/4	P.M.	

Tableau 2: RECAPITULATION DES THEMES DE RECHERCHE ET BESOINS EN CHERCHEURS (suite)

Thèmes de recherche	Effectif/ chercheurs	Priorité	Observations
. Développer les recherches sur les eaux usées en évaluant l'incidence sur la production des arbres fruitiers et sur le risque de contamination des fruits et la nappe phréatique.	1 + 1/2	P.E. P.M.	En collaboration avec les chercheurs concernés par le paragraphe 1.1 et 1.2: sélection variétale et porte-greffes et avec la microbiologie.
. Développer les recherches sur l'irrigation à l'eau salée pour les espèces tolérantes: olivier, pistachier, grenadier, etc.	1/4	P.E.	
S.TOTAL	3		
8 PROTECTION DES VEGETAUX			
8.1 Cryptogamie			
. Développer les recherches sur les maladies importantes: - moniliose de l'Abricotier - Dépérissement de l'Abricotier et des Agrumes - Septoriose du pistachier - Tavelure du pommier et poirier, éloque du pêcher	 1/4 1/4 1/4 1/4	 P.F. P.M. P.M. P.F.	En collaboration avec les chercheurs concernés par le paragraphe 1.1 et 1.2 de sélection variétale et porte-greffes.
. Etude du Fusicoccum et l'Anthracnose de l'Amandier	1/2	P.E.	
. Etude du Mal secco du Citrus	1/4	P.E.	
. Etude du dépérissement des Citrus	1/4	P.E.	
S.TOTAL	2		
8.2 Virologie			
. Etablir un inventaire des maladies à virus dans les vergers arboricoles: - Agrumes - Arbres à noyaux - Arbres à pépins	1/2	P.E.	En collaboration avec les chercheurs concernés par le paragraphe 1.1 et 1.2 de sélection variétale et porte-greffes.
. Sélection des arbres étalons sains pour les variétés des principales espèces, destinés à la multiplication du matériel végétal sain (Parc à bois national et des pépiniéristes).	1/4	P.E.	

Tableau 2: RECAPITULATION DES THEMES DE RECHERCHE ET BESOINS EN CHERCHEURS (suite)

Thèmes de recherche	Effectif/ chercheurs	Priorité	Observations
. Contrôle du parc à bois national pour éviter la dissémination des maladies à virus (variétés et porte-greffes).	1/8	P.E.	En collaboration avec le G.I.A.T. qui gere le parc à bois national.
. Etude des viroses d'intérêt économique des espèces fruitières.	1/8	P.E.	
S.TOTAL	1		
8.3 Bactériologie			
. Etude des problèmes posés par le CROWN GALL en pépinière et en verger	1	P.E.	En collaboration avec les chercheus concernés par le paragraphe 1.2 de sélection porte-greffes.
. Etude du dépérissement du pêcher.			
8.4 Nématologie			
. Etude des problèmes posés par le CROWN GALL en pépinière et en verger.	1	P.E.	En collaboration avec les chercheurs concernés par le paragraphe 1.2 de sélection des porte-greffes.
8.5 Entomologie			
. Développer les recherches sur les parasites importants:			
- Cochenilles des agrumes, oliviers et du palmier-dattier	1/4	P.E.	
- Psylle, Docus, Teigne, Hylésimes de l'olivier	1	P.M.	
	1/2	P.E	
- Corpocopse Zeuzène et Puccion lanigère du pommier	1/4	P.E.	
- Mégastigmus et Eurytome du pistachier	1/4	P.F.	
. Développer la lutte biologique contre la cérotite le Docus	1	P.E.	
. Etude sur les Accasiens parasites des espèces fruitières	1/4	P.F.	
. Etude des insectes vecteurs des virus.	1/4	P.F.	
. Améliorer les techniques des traitements.	1/4	P.F.	
S.TOTAL	4		

Tableau 2: RECAPITULATION DES THEMES DE RECHERCHE ET BESOINS EN CHERCHEURS (suite)

Thèmes de recherche	Effectif/ chercheurs	Priorité	Observations
9 MACHINISME AGRICOLE			
. Développer les techniques de trvail du sol permettant la destruction du chiendent dans les plantations en sec et à l'irrigation.	1/2	P.E.	
. Choix de matériel du travail du sol adapté aux petites et moyennes exploitations.	1/2	P.M.	
. Développer les expérimentations sur la récolte mécanique des olives, des amandes et pistaches, en expérimentant les différents type de matériel.	1/2	P.E.	
. Améliorer la technique de la récolte traditionnelle des olives.	1/2	P.M.	

Tableau 3: RECAPITULATION DES BESOINS EN CHERCHEURS

SPECIALITES	TOTAL DES CHERCHEURS	VENTILLATION PAR ORDRE DE PRIORITES		
		P.E.	P.M.	P.F.
1. Amélioration des plantes	11	8	2	1
2. Méthode de conduite et techniques culturales	4	3	-	1
3. Multiplication in-vitro	3	2	1	-
4. Biologie et physiologie	3	2	-	1
5. Technologie agricole	3	2	1	-
6. Fertilisation	2	1	1	0
7. Hydraulique agricole	3	2	0	1
8. Protection des végétaux	9	6	2	1
9. Machinisme agricole	2	1	1	-
TOTAL	40	27	8	5

P.E.: Priorité élevée
P.M.: Priorité moyenne
P.F.: Priorité faible

5. CULTURES INDUSTRIELLES

par
JOUHRI Ahmed
INRAT

PLAN

1 Le secteur betteravier

2 Les cultures oléagineuses

3 Le tabac

4 Le coton

5 Le maïs et le sorgho

INTRODUCTION

La grande culture en Tunisie est demeurée longtemps orientée vers la production de céréales. L'évolution, que ce grand secteur de l'agriculture a connu à la première moitié de ce siècle. était, pour diverses raisons, basée encore sur les céréales. Ce n'est que quelques années après l'indépendance que l'on note la volonté des pouvoirs publics d'entamer la transformation du système de production.

L'introduction de la betterave et celle de la culture du cotonnier étaient les principales actions dans le domaine. Les effets de leur insertion dans un système de culture traditionnel étaient multiples:

- améliorer le niveau de l'agriculteur du point de vue technique,
- assurer une augmentation de la productivité de la terre,
- de plus sur le plan social ces cultures offrent des emplois supplémentaires, qu'elles procurent d'abord dans les champs puis pour la transformation industrielle à l'usine.

Mais très vite la portée d'une telle entreprise a été attenuée par la réticence des agriculteurs et le choix inadapté de la variété de coton.

Depuis il n'y a eu que des actions limitées et conjoncturelles.

La grande culture a conservé en gros son aspect céréalier, aggravé par la production de fourrage à base d'avoine, et ce malgré une amélioration certaine des techniques de production.

Ce déséquilibre, dans le domaine de la production de la grande culture, se retrouve sur le plan de la recherche où les moyens humains et matériels accordés à ces cultures sont restés insuffisants. D'un autre côté les industries de transformation de la producton de ces cultures se sont développées d'une manière inadéquate. La production nationale est inférieure à la capacité industrielle créée.

Pourtant les besoins du pays sont en accroissement continu tels que le montre les tableaux des quantités et des valeurs (cf. tableaux 1 et 2).

Le taux de croissance de la moyenne des valeurs de leur importation a été de 47,5% entre le IVème et le Vème Plan, pour continuer de s'élever de 23,9% entre le Vème plan et les 3 premières années du VI plan.

Les chiffres rapportés dans ces tableaux concernent les importations en tabacs bruts et le coton masse. Si l'on prenait en considération les importations du tabac manufacturé, du coton filé, des sous-produits de ces cultures utilisés dans les aliments du bétail (tourteaux de soja) les chiffres seraient encore plus importants.

On étudiera successivement:

- le secteur betteravier,
- les cultures oléagineuses,
- le tabac,
- le coton,
- le maïs et le sorgho.

Tableau 1: QUANTITE DES IMPORTATIONS EN PRODUITS DES CULTURES INDUSTRIELLES

en tonne

	IVème Plan				Vème Plan					VIème Plan (3ème année)		
	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Sucres	94.789	154.375	119.365	183.233	159.556	172.305	174.439	148.289	191.878	147.957	184.409	133.684
Tabacs bruts	4.573	6.248	5.749	3.301	3.887	3.482	5.4[illegible]	4.680	7.729	5.532	7.772	3.711
Huiles végétales	44.900	72.382	73.492	4.556	12.704	37.414	82.474	79.978	73.034	52.460	97.974	95.561
Coton masse	7.517	5.974	6.873	8.825	8.774	8.879	11.002	11.323	14.489	13.653	15.225	12.567
Maïs	30.957	36.947	40.921	60.647	114.561	147.027	146.795	142.402	263.452	301.247	220.404	261.187

Tableau 2: VALEUR DES IMPORTATIONS EN PRODUITS DES CULTURES INDUSTRIELLES

en milliers de Dinars

	IVème Plan				Vème Plan					VIème Plan (3ème année)		
	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Sucres	9.968	24.299	25.038	25.741	17.808	16.535	17.390	30.535	40.636	24.022	29.839	20.569
Tabacs bruts	1.798	3.062	4.416	2.776	3.650	4.229	6.188	7.060	13.653	12.438	18.699	6.695
Huiles végétales	8.333	18.640	23.012	1.010	2.886	9.136	24.060	17.582	20.222	14.970	31.978	40.565
Coton masse	3.373	4.714	3.538	4.880	6.660	5.253	7.106	8.193	12.570	11.195	15.411	17.088
Maïs	1,287	2.544	3.236	3.398	5.163	7.355	8.453	8.849	21.652	22.926	19.955	33.693
Total par année	24.759	53.259	59.240	37.805	36.167	42.508	63.197	72.229	108.733	85.551	115.882	118.610
Moyenne de la valeur des importations			43.765,75				64.566,8				80.010,75	
Taux de croissance			28,6%				47,5%				23,9%	

1 LE SECTEUR BETTERAVIER

1.1 EVOLUTION

Le secteur betteravier, démarré il y a 25 ans, reste d'un apport modeste dans l'économie du pays. Les superficies de betterave n'ont guère connu de grandes variations depuis le début de cette culture en 1962. Elles ont été toutefois toujours inférieures à la programmation des trois derniers plans.

La surface moyenne du IVème plan était de 2.133 ha. Elle a progressé de 14,6% au cours du Vème plan et de 16,6% pendant 4 campagnes du VIème plan. La moyenne de ces dernières campagnes est de 2.850,66 ha (cf. tableau 3).

Tableau 3: SURFACE MOYENNE EN BETTERAVE

	IVème Plan	Vème Plan	VIème Plan	VIIème Plan
Objectif	3 000 ha	12 220 ha	11 000 ha	10.400 ha(projet)
Réalisation	2 681,5 ha	1 768,0 ha	3.772,8 ha (en 85)	-

La proportion du sec, importante au début (87% des surfaces), est en régression (42% au IVème plan); elle est de l'ordre de 12% au cours du VIème plan.

Le rendement moyen est de 32,9 t/ha, ces dernières années. Il était de 28,1t/ha au Vème plan et seulement de 22,9 t/ha au IVème plan. L'élévation du rendement moyen traduit bien le déplacement des surfaces betteravières vers l'irrigué.

Les rendements en sec accusent des variations selon l'importance des quantités de pluie de l'année. Le rendement moyen en sec n'a pratiquement pas bougé (18t/ha). Par contre les rendements en irrigué se sont nettement améliorés, 26,3 t/ha pour le IVème plan; pour le Vème plan 31,9 t/ha (+ 21,3%). La moyenne du rendement en irrigué des 3 dernières campagnes est de 34,7 t/ha.

La production nationale de sucre est très faible, elle ne couvre que 5% de la consommation nationale. Pour couvrir cette demande l'approvisionnement est assuré par 62% de sucre blanc importé et par 33% de sucre roux importé et raffiné dans le pays.

Ces besoins nationaux ont évolué au cours de la période 72-81 à un taux de croissance de 4%. Ils sont actuellement de l'ordre de 175.000 t.

Tableau 4: EVOLUTION DES SUPERFICIES, DE LA PRODUCTION ET DU RENDEMENT AU COURS DES 3 DERNIERS PLANS

	Superficie en ha				Production nette en tonne	Rendement net t/ha		
	S en sec	S en irrig.	Total	% du sec		Rt en sec	Rt en ir.	Rt moyen
1973	666,5	1.140,5	1.807	36,9	37.033,1	11,04	25,77	20,52
1974	764,5	1.274,5	2.039	37,5	38.127,1	14,44	21,81	18,69
1975	955	1.049,5	2.004,5	47,6	47.412,2	17,32	24,42	23,65
1976	1.265,75	1.415,75	2.681,5	47,2	77.014,2	23,84	33,09	28,72
Moyenne	912,9	1.220,0	2.133	42,8	49.896,65	16,7	26,3	22,9
1977	1.170	2.348,5	3.518,4	33,3	106.091,4	18,98	39,28	30,15
1978	814	1.784	2.598	31,3	71.063	17,48	31,15	27,35
1979	296	1.886,5	2.182,5	15,7	50.291	17,93	23.81	23,04
1980	332	1.828,75	2.160,75	18,2	63.152,6	19,26	31,04	29,23
1981	353,5	1.411	1.764,5	20,0	54.405,9	16,42	34,34	30,75
Moyenne	593,1	1.851,75	2.444,8	23,7	69.000,78	18,0	31,9	28,1
1982	454	1.701,97	2,155,97	21,0	70.741	20,30	36,10	32,81
1983	-	-	1.936,23		57.645,5	14,00	33,03	29,77
1984	398,9	3.061,35	3.460,45	11,5	119.600	19,00	35,00	34,56
1335	480,5	3.292,32	3.772,82	12,7	133.238,6	-	-	34,6

Tableau 5: VOLUME ET VALEUR DES IMPORTATIONS EN SUCRE

Plan	Année	Quantité en t.	Quantité moyenne	Taux de variation	Valeur en MD	Valeur moyenne	Taux de variation
	1973	94.798			9.968		
	1974	154.375			24.299		
IV	1975	119.365	137.942,8		25.038	21.216,5	
	1976	183.233			25.741		
	1977	159.556			17.808		
	1978	172.305			16.535		
V	1979	174.439	169.293,4	+ 22,7%	17.390	24.580,8	+ 15,9%
	1980	148.289			30.535		
	1981	191.873			40.636		
	1982	147.957			24.022		
VI	1983	184.409	155.350	- 8,2%	29.839	24.810	+ 0,9%
	1984	133.684			20.569		

En valeur la moyenne de ces importations a augmenté de 15% du IVème au Vème plan pour garder à peu près la même valeur dans les premières années du VIème plan, en raison des fluctuations du prix international du sucre. Elle est de 24 millions de dinars.

1.2 REGIONS BETTERAVIERES

La betterave est localisées dans le Nord (gouvernorat de Béja, Jendouba, Bizerte). Actuellement la région Jendouba détient la plus grande surface, en majorité en irrigué. La surface est passée de 592 ha en 1975 à 2.757 ha en 1985. La culture en sec, quant à elle, à chuté de 250 ha à 0 ha durant la même période.

Pour la région de Béja la culture en sec a regressé pour n'occuper en 1985 que 212 ha, la surface irriguée est passée par un maximum en 1977 (937 ha); elle occupe, en 1985, 535 ha.

Le gouvernorat de Bizerte n'est intéressé par la betterave que dans la région de Mateur où la culture est menée en sec. La superficie est passé de 355 ha en 1977 à 268,5 ha en 1985.

A la création d'une deuxième usine à Ben Bédin dans le gouvernorat de Jendouba les régions betteravières ont été divisées entre les deux usines. L'usine de Ben Bédin limitera son action au gouvernorat de Jendouba. Celle de Béja étendra son périmètre sur les autres gouvernorats (Béja, Bizerte et Ariana).

1.3 ELEMENTS SUR LA POLITIQUE DE LA PRODUCTION DE BETTERAVE

La production de betterave introduite, dans le Nord du pays, pour la promotion et le développement d'une région traditionnellement céréalière, n'a pas eu l'essor que lui réservait le planificateur. En effet cultivée en grande culture en 1962 dans la région de Béjà, elle devait approvisionner la sucrerie de la ville, mais d'emblée les agriculteurs de cette région ont été rebutés par l'aspect contraignant de cette nouvelle culture qui bouscule leurs habitudes culturales. Depuis, les surfaces sont restées limitées. Son maintien en culture n'a été prolongé que grâce à l'existence de l'usine sucrerie-raffinerie de Béja. A cet investissement est venu s'ajouter la réalisation d'importantes infrastructures hydrauliques avec la création du périmètre irrigué de Jendouba. L'assolement était basé sur la betterave. Malgré ces efforts il n'y a eu qu'une légère amélioration de l'approvisionnement de la STS. Devant cette stagnation des emblavures les autorités ont multiplié les actions incitatives:

- révision du prix de cession,
- institution d'une prime de productivité en 1982,
- création, en 1984, d'une prime de première installation,
- gratuité de 1500 m^3 d'eau par hectare aux agriculteurs qui emblavaient le tiers de leur terre en betterave.

L'entrée en service du complexe sucrier tunisien, en 1983, n'a pas apporté de changement dans la situation qui prévalait dans la production betteravière.

La production actuelle de 133.238 t. de betterave reste très inférieure aux besoins des deux usines qui ont une capacité globale de 400.000 t. Cette production programmée pour la fin du Vème plan se retrouve comme objectif du VIIème plan.

A moyen terme l'objectif demeure d'atteindre la capacité des deux usines.

A long terme une troisième unité pourrait être installée dans le Nord-Est. Elle permettrait à la Tunisie, avec l'augmentation de la consommation, de conserver la production de 25% de ses besoins en sucre.

1.4 ORGANISMES OPERATEURS

L'organisation des campagnes de betterave se fait au sein d'une commission qui réunit les représentants de toutes les parties intervenant dans le secteur betteravier comprenant:

- le Ministre de l'Agriculture,
- les instituts de recherche,
- l'office des terres domaniales et le bureau de contrôle des U.C.P.,
- l'office de Jendouba,
- l'Union Nationale des agriculteurs,
- le représentant de la Banque Nationale de Tunisie.

Cette commission arrête les superficies et les moyens techniques et financiers à mettre en oeuvre pour chaque campagne.

Ses intervenants directs dans le déroulement des campagnes sont:

- Les usines qui établissent les contrats de culture, participent au financement de la campagne et interviennent dans les différentes étapes de la campagne (semis, contrôle, récolte et livraison) par la mise à disposition des betteraviers du matériel approprié.

Les assolements préconisés pour la betterave sont:

  . en sec un assolement triennal (betterave, blé, fourrage);
  . en irrigué un assolement quadriennal (betterave, blé, légumineuses, fourrage, maraîchage).

- Les agro-combinats intéressés par la culture de la betterave en sec et en irrigué sont de grands domaines où la grande culture est associée à un élevage bovin moderne. Ces unités sont dotées d'un encadrement technique et d'un équipement satisfaisants. Les assolements betteraviers, pour le sec et l'irrigué sont le plus souvent appliqués. Leurs rendements rentabilisent difficilement cette culture.

- Les unions-coopératives de production, deuxième type d'exploitation intégrant la betterave, se caractérisent par la grande taille de ces unités. Les possibilités en personnel technique et en équipement sont moyennes. les assolements ne sont pas souvent respectés dans ce secteur, en sec comme en irrigué. Les rendements obtenus par ce secteur sont les plus faibles.

Dans ces deux secteurs de production, le chantier de récolte pratiqué en 5 phases classiques, avec une main-d'oeuvre élevée, grève notablement la rentabilité de la betterave.

- Pour le secteur privé, le faible nombre des exploitations qui pratiquent la culture de la betterave ne permet pas de faire ressortir un type particulier.

Dans les régions de Béja et Mateur les grandes exploitations privées pratiquent un système de production triennal (blé, fourrage, légumineuses ou jachère travaillée ou maraîchage d'été).

Les moyennes et petites exploitations adoptent un système de production biennal modifié (blé, légumineuses, fourrage et maraîchage).

- L'Office de Mise en Valeur de Jendouba intervient dans les périmètres irrigués du gouvernorat de Jendouba. En plus de la gestion des ouvrages hydrauliques du périmètre il participe dans le financement de la campagne par des crédits en nature (intrants) pour les petits betteraviers. L'office intervient aussi dans la vulgarisation, les formalités pour l'obtention du crédit de campagne. Il participe par l'outillage spécialisé, dans le déroulement des campagnes des petits betteraviers.

- Les services du Ministère de l'Agriculture participent à l'encadrement et la formation des betteraviers par des journées de vulgarisation et des séminaires sur cette culture.

- La Banque Nationale de Tunisie octroie des crédits de campagne pour les agriculteurs.

1.4 DESCRIPTION DES PRINCIPAUX SYSTEMES D'EXPLOITATION - PRODUCTION

La culture betteravière est pratiquée par les trois secteurs privé, coopératif et étatique. La participation, en terme de surfaces, des deux derniers secteurs a été toujours prépondérante.

Le maintien des surfaces en sec a été assuré grâce au secteur organisé. La participation du secteur privé quoique encore faible s'améliore en irrigué.

Tableau 6: POURCENTAGE DES SURFACES ET RENDEMENT MOYEN PAR SECTEUR DURANT LE IVème PLAN

	Culture en sec		Culture en irrigué	
	% en surface	Rendement moyen t/ha	% en surface	Rendement moyen t/ha
Secteur étatique	44,2	22,2	28,8	29,8
Secteur coopératif	48,0	15,1	38,5	28,5
Grosses exploitations	7,3	21,8	16,1	30,6
Moyennes et petites exploitations	0,45	21,1	16,7	30,6

La participation du secteur privé, dans les superficies de la betterave en irrigué, est plus élevé et en augmentation continue. Mais les assolements conseillés pour ces périmètres restent peu pratiqués.

Le système de production est différent selon la taille de l'exploitation, triennal sur les grandes exploitations, biennals modifiés sur les petites et moyennes.

Ce secteur réalise les meilleurs rendements. Ce fait est dû en grande partie à un petit nombre de vrais betteraviers qui maîtrisent la culture et obtiennent des rendements de pointe (en sec supérieur à 35 t/ha, en irrigué supérieur à 80 t/ha) relevant ainsi la moyenne générale du secteur privé.

L'extension de la culture de la betterave sur les périmètres irrigués devrait se faire sur ce secteur privé, cependant elle demeure assez lente pour de multiples raisons dont on peut citer:

- la réticence de certaines exploitations à introduire la betterave dans leur système de production,
- le manque de tradition de l'irrigation,
- la difficulté d'appliquer les assolements betteraviers sur les petites propriétés,
- la concurrence d'autres cultures permettant des revenus supérieurs à ceux de la betterave (pastèque en particulier).

Il y a lieu de signaler concernant la betterave que les problèmes de sa promotion, recherche et vulgarisation ont fait l'objet du projet pour la création d'un centre betteravier. Sa réalisation est en cours.

Dans l'hypothèse où les études sur la betterave demeurent du ressort des instituts de recherche, le programme sur la betterave sera centralisé à la station de Oued Béja, mieux située par rapport aux deux périmètres définis pour chaque usine. Les stations principales pour cette culture seront Oued Mely pour l'irrigué et Mateur (station à créer pour la grande culture) pour le sec.

Le programme intéressera d'autres stations: Oued-Béja, Koudiat Medjez (à créer) et Cherfech.

Le programme emploiera à plein temps:

- 1 améliorateur,
- 1 phyto-technicien,
- 1 spécialiste en fertilisation,
- 1 spécialiste en machinisme.

Les analyses sur la qualité technologique de la betterave s'effectueront à l'échelle de la Station de Oued Béja où il faut prévoir tant l'équipement et le personnel.

Le laboratoire fera appel aux services d'un laboratoire d'analyse physique et chimique des sols.

Tableau 7: PRINCIPAUX PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT ET SOLUTIONS (SECTEUR BETTERAVIER)

Problèmes de développement	Description du problème	*: solutions disponibles **: recherches et expérimentations nécessaires
Problèmes Socio-économique	Le problème foncier et le système d'exploitation des terres dans les périmètres irrigués du Nord-Ouest	*: Plusieurs mesures entreprises: remembrement, reforme agraire, mesures incitatives (prix de cession, primes diverses, credit et services) **: Necessité de recherches d'autres mesures
Problèmes Techniques Amélioration des plantes	a1)Les mêmes variétés se trouvent dans des situations culturales différentes (sol, conduite de la culture) limitant l'étalement des semis et des recoltes	**: Repenser le programme d'expérimentaion et recherche de variété selon les différentes régions de production potentielle
	b1)La qualité industrielle présente des variations selon la region de production	**: Etude des facteurs agro-physiologiques qui influent sur la qualité technologique
Agronomie	a2)Assolement peu respecte, la betterave se trouve à plus de 50% sur un precedent chaume	*: Etudes des assolements betteravier peu développées, quelques solutions en sec (modele Fretissa, ou en irrigué (aspect intensif) **: Etude à reconduire sur les assolements principalement en irrigué
	b2)Organisation des campagnes d'arrachage assez courte se répercutant sur la qualité du produit pour l'industrie	**: Etude de la réponse varietale à la date de semis dans le but de rechercher un étalement des semis et de la maturité par zones dans les perimètres des usines **: Etude des modalités de semis en relation avec la conduite de la culture et le type de semences
	c2)Travail du sol mal conduit, gros labour souvent tardif se répercutant sur la qualité du lit de semences et la qualite technologique de la betterave	*: Solution de Fritessa pour le sec **: Travail du sol et succession des instruments selon les différents contextes culturaux
	d2)Fumure apportée dans des situations culturales variées, les normes preconisées sont des estimations faites à partir de travaux limités dans l'espace	*: Formule standardisée pour le sec et l'irrigué **: Etude de la fertilisation de la betterave à partir des besoins exprimés par region, en tenant compte du niveau de fertilite du sol **: Etude de l'effet de la fumure organique sur l'efficience de la fumure minerale apportée et son rôle dans l'apport des oligo éléments notamment pour les regions à culture sèche
	e2)Irrigation mal conduite aboutissant souvent à un gaspillage d'eau dans la recherche d'un tonnage racine plus élevé	*: Nombreux travaux effectués par differentes institutions dans la haute et basse vallée de la Medjerda avec des resultats assez concordants **: Etude de l'efficience de l'eau dans les différentes phases de développement des varietés retenues par l'expérimentation Aspect d'economie d'eau compatible avec un rendement satisfaisant en sucre

Tableau 7 (suite): PRINCIPAUX PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT ET SOLUTIONS (SECTEUR BETTERAVIER)

Problèmes	Description du problème	*: solutions disponibles **: recherches et expérimentations nécessaires
Protection de la culture	a3)Désherbage assez pratiqué mais certains problèmes apparaissent dans des situations particulières Formules préconisés assez lourdes	*: Quatre formules de désherbage définies **: Expérimentation de nouvelles formules tenant compte de la conduite des cultures et des spécificités régionales (sol, végétation, climat).
	b3)L'infestation des sols surtout dans les périmètres irrigués affecte la valeur industrielle, et les parasites en cours de végétation sont de plus en plus fréquent sur la culture de betterave	*: Traitements définis en cours d'utilisation **: Etude de la biologie des parasites pour définir des mesures culturales (en relation avec l'étude du travail du sol et les rotations) et dégager la nature et le stade d'utilisation des traitements chimiques
	c3)La betterave est attaquée par de nombreuses maladies au cours de son développement. Certaines sont fréquentes d'autres n'apparaissent que dans certaines circonstances en fin de cycle, leur effet sur le rendement n'est pas pas connu	**: Etude de la biologie des agents pathogènes et des conditions de leur développement. Appréciation de leur effet éventuel sur le rendement. Mise au point de lutte culturale et chimique
Récolte	a4)La date de récolte est fixée par les besoins journaliers souvent sans tenir compte de la maturité des plantes	**: La solution passe par le choix variétal et les techniques culturales
Mécanisation	a5)Le matériel importé, pour la récolte, est conçu pour d'autres conditions. Il soulève des problèmes dans son utilisation dans les conditions tunisiennes, notamment en sec	**: Etude des modifications à apporter pour une meilleure utilisation dans les conditions tunisiennes

Tableau 8: PROGRAMME DE RECHERCHE SUR LA BETTERAVE

Thèmes de recherche	Personnel
a1 Expérimentation et sélection de variétes de différents cycles de végétation permettant un étalement des semis avec un rendement valable pour chacune des cultures sèche et irriguée	1 ingenieur spécialiste en amélioration des plantes 2 ingénieurs adjoints
b1 Etude agro-physiologique des causes de la variabilite des caractéristiques technologiques de la betterave, selon les régions de culture	1 ingenieur spécialisé en physiologie 2 adjoint techniques
a2 Etude des assolements betteraviers aspects techniques et économiques	equipe multidisciplinaire
b2 Etude des variétés retenues par l'expérimentation, date de semis et maturité dans les périmètres de chaque sucrerie c2 Techniques culturales et preparation du lit de semis par le choix des instruments et pour différentes régions e2 Techniques d'irigation: efficience de l'eau dans les différentes phases de développement avec aspect d'economie de l'eau	1 ingénieur phytotechnicien 1 ingénieur adjoint (en grande culture) 1 ingénieur adjoint en irrigation
d2 Etude de la fertilisation modulée selon les besoins de la variété et du niveau du sol, dose optimale pour l'apport azote Etude de la fumure organique en rapport avec la fumure minérale et l'apport des oligo-éléments	1 ingénieur spécialiste en chimie du sol 2 ingenieurs adjoints
a3 Expérimentation de nouvelles formules de désherbage selon le contexte cultural	1 ingenieur spécialiste en défense de culture 1 adjoint technique
b3 Etude de la biologie des parasites et détermination des moyens de lutte culturaux et	1 ingénieur spécialiste en défense de culture (entomologiste) 2 adjoints techniques
c3 Etude des agents pathogènes et détermination des moyens de lutte culturaux et chimiques	1 ingénieur spécialisé en défense du culture (phytopathologie) 2 adjoints techniques
a5 Etude du matériel de récolte et son adaptation aux conditions tunisiennes	1 ingenieur spécialisé en machinisme 1 adjoint technique

2 CULTURES OLEAGINEUSES

2.1 INTRODUCTION ET DONNEES SUR LA CULTURE

La Tunisie avec ses 55.000.000 de pieds d'olivier et une production potentielle de 240.000 t. d'huile d'olive n'aurait pas de problèmes d'approvisionnement en huile. Cependant certaines constatations nous ramènent à plus de circonspection dans ce domaine. En effet, l'oliveraie tunisienne connait certains problèmes (enchiendentement, vieillissement, entretien réduit, parasitisme, coût de production) qui font que la production depuis un certain nombre de campagnes est inférieure aux prévisions.

Tableau 9: PRODUCTION ANNUELLE MOYENNE AU COURS DES TROIS DERNIERS PLANS (HUILE D'OLIVE)

IVème plan	Vème plan	VIème plan (3 années)
124.250 tonnes	106.000 tonnes	99.333 tonnes

Par ailleurs la Tunisie a adopté une politique d'exportation d'huile d'olive et d'importation d'huile de graines. Cette opération présentait des avantages économiques:

- les exportations d'huile d'olive représentent 60% de la balance commerciale des produits agricoles,
- l'huile de mélange permet l'abaissement du prix intèrieur de l'huile pour le consommateur.

L'élévation du niveau de vie et l'accroissement démographique entraineront une augmentation des besoins internes qui sont déjà de 140.000 tonnes avec une estimation d'une projection de 200.000 tonnes à l'horizon de l'an 2000 et une consommation de 20 kg per capita.

Les oléagineux constituent, dans le contexte, un recours souple et plus immédiat dans l'augmentation de la production d'huile. Les avantages offerts par les oléagineux sont d'ordre agronomique et économique (cf. tableaux 10 et 11).

Tableau 10: EVOLUTION DE LA PRODUCTION D'HUILE D'OLIVE ET DES ECHANGES COMMERCIAUX EN HUILES

	IVème plan					Vème plan					VIème plan (3 années)		
	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Production d'huile d'olive (en tonnes)	70.000	130.000	117.000	180.000	85.000	130.000	85.000	85.000	145.000	85.000	58.000	155.000	105.000
Exportation d'huile d'olive - Q en t.	50.517	90.391	41.740	70.109	50.773	74.331	80.435	37.759	67.944	58.466	36.500	75.977	70.000
- V en 1000 de D	25.788	70.335	31.031	36.275	25.888	36.493	45.792	22.663	50.104	56.650	26.300	57.390	-
Importation d'huile de graines - Q en t.	44.900	72.382	73.492	4.556	12.704	37.414	82.474	79.978	73.034	52.660	97.974	95.561	
- V en 1000 de D	8.333	18.640	23.012	1.010	2.886	9.136	24.060	17.582	20.222	14.970	31.978	40.565	
Q. moyenne importée en t.		48.832,5				57.120,8					82.065		
Taux de croissance						16,9%					43,7%		
Valeur moyenne en 1000 de D		12.748,75				14.777,2					29.171		
Taux de croissance						15,9%					97,4%		

Tableau 11: EVOLUTION DES MOYENNES ANNUELLES AU COURS DES TROIS DERNIERS PLANS

		IVème plan	Vème plan	VIème plan
Exportations d'huile d'olive	Quantité en tonnes:	63.189	62.248	56.981
	Valeur en millions de dinars:	40,857	36,188	46,780
Importations d'huile de graines	Quantité en tonnes:	48.833	56.709	82.065
	Valeur en millions de dinars:	12,748	14,777	29,171
Pourcentage de la croissance de la valeur moyenne d'un plan au suivant:			15,9	97,4
Pourcentage de la valeur des importations par rapport à la valeur d'exportation		31,2	40,8	62,4

Pour les huiles industrielles le lin représente la seule culture déjà anccienne dans ce domaine. Cependant les surfaces ne cessent de diminuer alors que les industries de transformation existantes (4.980 t/an) ne trouvent pas de matière première. Le pays a recours à l'importation (de l'ordre de 1500 tonnes) pour ses besoins.

Depuis le IVème plan l'objectif, à long terme, était de développer les exportations d'huile d'olive et de réduire le volume des importations des huiles végétales nécessaires à la consommation nationale grâce à une production tunisienne.

Le Vème plan est venu soutenir cet objectif. Il a fixé un objectif ambitieux: 20.000 ha d'oléagineux (tournesol, lin et soja). Aucune action n'a été entreprise pour le développement des oléagineux. Le VIème plan n'a pas pris en considération le développement des oléagineux.

2.2 SITUATION ACTUELLE

Les espèces oléagineuses, pratiquées dans le pays, restent le tournesol (3.000 ha en moyenne) et le lin (1.000 ha environ). La production n'est pas utilisée à des fins industrielles.

Le programme sur les oléagineux est très important. Il y a lieu de voir les moyens à très court terme pour assurer le succès de son développement.

Ce programme sera affecté à la station de Oued Béja, il sera en majorité mené en sec dans les zones favorables à la culture du blé dans le Nord du pays.

Les stations principales qui exécuteront ce programmes seront les stations de Oued Béja et Mateur. Il utilisera comme stations secondaires, les stations du Kef, de Bou Rebia, Koudriat et Oued Meliz.

Il nécessitera une usine d'analyse quantitative de l'huile; l'analyse qualitative pourrait être réalisée en collaboration avec le laboratoire de l'Office National de l'huile.

Il utilisera à plein temps un améliorateur et deux ingénieurs phytotechniciens pour les travaux sur le terrain et un ingénieur en chimie en corps gras pour les analyses chimiques.

Tableau 12: PRINCIPAUX PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT ET SOLUTIONS (Programme oléagineux)

Problèmes de développement	Description du problème	*: solutions disponibles **: recherches et expérimentations nécessaires
Amélioration des plantes	Absence de variétés adaptées, existence de populations très hétérogènes issues d'introductions anciennes, assez tardives, rendements en graines assez faible, rendement en huile inconnu	*: Résultats de recherche limitées, pour le lin supériorité de la population locale **: Expérimentation varietale à développer sur le tournesol, le carthame, le colza et le lin pour définir la culture la mieux adaptée à chaque région
Agronomie	Préparation du sol souvent non conforme aux exigences du tournesol Semis tardifs, densité peu soignée, fertilisation très peu pratiquée	*: Résultats partiels sur le tournesol **: Déterminer la date de semis et la densité pour chaque région, en relation avec le développement des maladies *: Formule de fertilisation standardisée **: Etude d'une formule économique et possibilité d'emploi des graines binaires
	Desherbage	**: Formulation à étudier pour chaque espèce
	Assolement pas suivi dans les zones à pluviométrie favorable, les fourrages l'emportent	**: Etude d'assolement incluant des oléagineux
Protection des végétaux	Les dégats des oiseaux sur le tournesol limitent fortement le rendement en graines et sur les plantules avec des baisses du peuplement Ce problème n'est pas propre au tournesol. Plusieurs cultures sont attaquées et à des degrés de plus en plus importants (blé, orge, cult. maraîchères et arboricoles). Ces dernières années même le maïs (épi vêtu) est attaqué.	*: L'estimation des pertes n'est pas connue, toutefois des campagnes de dénichage à l'échelle nationale afin de ramener un certain équilibre écologique des oiseaux dans le pays, deviennent impératives
	Les parasites de ces cultures et leurs dégâts ne sont pas connus	**: Inventaire et étude du cycle biologique des principaux ravageurs des oléagineux
	La pathologie des espèces oléagineuses est peu étudiée	*: Partiellement connue (uniquement sur tournesol) Détermination des principaux agents pathogènes du carthame, du colza et du lin
Qualité technologique	Qualite du produit et des sous-produits	**: Etude systématique de la qualité des huiles et analyse détaillée des sous-produits pour son utilisation dans l'alimentation animale
	Coûts de production pour une transformation industrielle inconnus	**: Etude économique sur l'utilisation industrielle et le prix de cession à l'industrie

Tableau 13: PROGRAMME DE RECHERCHE SUR LES OLEAGINEUX

Thèmes de recherche	Personnel
Expérimentations varietales sur les oléagineux avec étude des potentialités respectives de chacune des espèces en rendement, en graines et teneur en huile. Détermination des régions convenant à la production de chaque espèce (tournesol, carthame, colza et lin) Expérimentation sur les possibilités de production du soja dans les périmètres irrigués du Nord et en sec dans les régions à climat humide et sub-humide Sélection pour le tournesol, le carthame et le lin à poursuivre avec évaluation de leur rendement en huile	1 ingénieur spécialiste en amélioration des plantes 1 ingénieur spécialiste en phyto-technie 2 ingénieurs adjoints
Détermination des techniques culturales pour chacune des espèces Fertilisation nécessaire selon l'espèce et le contexte cultural: doses et types de formulation des engrais	1 ingénieur spécialiste en phytotechnie 2 ingénieurs adjoints
Essais de désherbage chimique de ces espèces tenant compte de leur place dans les rotations	1 ingénieur spécialiste en protection des végétaux 1 ingénieur adjoint
Etude de l'insertion des oleagineux dans les régions de grandes cultures dans le Nord	Multidisciplinaire
Etude des principaux parasites sur les espèces oléagineuses	1 ingénieur spécialiste en entomologie 1 ingénieur adjoint
Etude des principales maladies notamment sur carthame, colza et lin	1 ingénieur spécialiste en phytopathologie
Etude sur la qualité des huiles produites par le tournesol, le colza, le carthame, le lin et le soja, et des sous-produits de la trituration de ces graines	1 ingénieur spécialiste en chimie des corps gras ou spécialiste en nutrition animale 2 ingénieurs adjoints
Etude économique sur le coût de production et détermination des normes économiques de la transformation industrielle	1 ingénieur spécialiste en économie rurale 1 ingénieur adjoint
Possibilité d'introduction du Jojoba pour une production d'huile industrielle avec détermination des zones les plus favorables à cette production. Etude de la possibilité d'introduire le jojoba, culture industrielle qui pourrait valoriser certaines zones, à déterminer par des essais de comportement de cette espèce.	1 ingénieur spécialiste en phytotechnie

3 LE TABAC

3.1 INTRODUCTION ET DONNEES SUR LA CULTURE

Le tabac est une culture industrielle ancienne en Tunisie. Elle est soumise à la réglementation et au contrôle de la Régie Nationale des Tabacs et des Allumettes. Ses services du Ministère de l'Agriculture se sont déssaisis de toutes actions intéressant cette culture. Le pays produit du tabac à fumer et du tabac à priser.

Cette activité agricole intéresse 18.000 exploitants mais elle constitue surtout une source importante des impôts indirects de l'Etat.

Tableau 14: EVOLUTION DES SUPERFICIES DE LA PRODUCTION ET DES RENDEMENTS AU COURS DES PLANS

Superficie en ha			Production en tonnes			Rendement en kg/ha		
IV	V	VI	IV	V	VI	IV	V	VI
Tabac à fumer:								
2447,3	3234,8	4207,9	2083,4	2586,2	3009,8	781,4	793,7	711,2
Tabac à priser:								
332,3	832,6	504,7	719,7	2484,8	1247,6	1917,8	2550,9	2451,0

La surface en tabac couvre 4.500 ha en moyenne. La part la plus importante de cette surface (85% environ) est consacrée à la culture du tabac à fumer. Alors que la totalité du tabac à priser est conduite en irrigué le tabac à fumer est à 90% conduit en sec.

La superficie du tabac à fumer a augmenté de 32% au Vème plan par rapport au IVème plan. Elle s'est accrue de 30% de plus dans les 4 premières années du VIème plan par rapport au Vème plan.

Les surfaces portant le tabac à priser ont évolué différemment. Après une augmentation de 150% au cours du Vème plan elles ont diminué de 39,4%. Actuellement la surface totale est de 4.700 ha.

La production en tabac à fumer s'est élevée de 24% au cours du Vème plan. Elle n'a progressé que de 16,4% au cours des 4 années du VIème plan. Elle est actuellement de 3.000 t.

Tableau 15: EVOLUTION DE LA PRODUCTION EN TABAC

	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Production tabac à fumer (en t.)	1.275	1.835	2.423,3	3.272,4	2.724	2.451	2.001	2.267	3.488	3.696	3.245	2.323
Prix moyen à la production en D.		0,326	0,377	0,345	-	0,455	0,522	0,512	0,64	0,631	0,693	
Importations en tabac brut												
Q. en t.	4.573	6.248	5.131	2.829	3.298	2.770	4.600	3.300	5.100	4.200	6.900	3.700
V. Mill. de D.	1,7	3,0	3,3	1,7	2,4	2,3	3,4	2,9	6,0	6,3	12,6	6,6
% production nationale par rapport à l'importation tabac brut	21,8	22,7	32,1	53,6	45,2	46,9	30,3	40,7	46,8	32,0		
Total du tabac importé												
Q en millions de t.	-	-	5,7	3,3	3,8	3,5	5,6	4,7	7,7	5,5	7,8	5,7
V en millions de D.	-	-	4,4	2,8	3,6	4,2	6,3	7,1	13,7	11,7	18,7	14,3

Tableau 16: EVOLUTION DES SURFACES EN TABAC

en ha

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
TABAC A FUMER									
Nord	2.919	3.165	2.257	2.799	3.340	4.477	4.105	3.322	3.561
Kairouan	-	-	-	-	33	63,27	62	53	90,31
Cap-Bon	355	202,4	395	255	427	372	300	258	186,41
Total	3.274	3.367	2.652	3.054	3.800	4.912	4.467	3.613	3.837,74
TABAC A PRISER									
Cap-Bon	612	818	942	597	714	574	393,71	315,43	371,67
Sud	137	84,64	52	82	124	82	64,76	95	122,20
Total	749	902,64	994	679	838	656	458,47	410,43	493,87

La production du tabac à priser a connu un essor important au cours du Vème plan, 24,5% par rapport au IVème plan pour diminuer de 49,8% au cours du VIème plan.

La moyenne de la production des quatre années du VIème plan est de 1.247 t. Le rendement moyen du tabac à priser est élevé de l'ordre de 2.500 kg/ha alors que celui du tabac à fumer retient l'attention par sa stabilité avec même un léger flèchissement ces dernières années du VIème plan (711 kg/ha).

La production du tabac à priser dépasse les besoins du pays et oblige la RNTA à chercher des débouchés par l'exportation qui reste au demeurant problématique.

La production du tabac à fumer dans le pays a toujours obligé la RNTA à recourir à l'importation pour couvrir les besoins du pays en cette matière .

L'importation porte sur des quantités importantes de tabac brut par pallier l'insuffisance quantitative et qualitative de la production tunisienne.

A côté du tabac brut l'importation porte aussi sur un volume de cigarettes étrangères.

L'évolution de la balance commerciale montre que l'article tabac dans sa totalité n'a cessé d'augmenter pour dépasser, à partir de 1981, les 10 millions de Dinars.

Le taux d'incorporation du tabac tunisien dans la fabrication de cigarettes s'est amélioré mais reste assez faible (40%). Compte-tenu de l'évolution de la consommation la RNTA estime la consommation en 1981 à 407 millions de paquets nécessitant l'emploi de 9.350 tonnes de tous tabacs dont 4.500 t. de production nationale.

La production du tabac est cantonnée dans trois régions traditionnelles pour cette culture.

Le tabac à fumer est planté à 90% de ses surfaces dans les régions du Nord (gouvernorats de Jendouba, Béja), le Cap-Bon et depuis 1981 la région de Kairouan couvrent les 10% restant. Le tabac à priser se retrouve á 85% au Cap-Bon (Nabeul, Kélibia, Korba) et pour 15% dans le Sud dans les oasis de Gabès, Kébili et Gafsa.

3.2 ORGANISMES OPERATEURS

La production du tabac étant un monopole de la Régie Nationale du Tabac et des Allumettes, la planification de cette production lui revient. Ses services organisent les campagnes, contrôlent les champs des producteurs et achètent leur production. La RNTA assiste les tabaculteurs par l'octroi de prêts de campagne, fournit les plances ou la semence des

variétés à planter. Elle organise les campagnes anti-mildiou. Enfin, elle arrête les recherches à faire sur les variétés et la qualité de la production.

Les services de la RNTA se sont organisés pour mener à bien cette multitude de tâches. Toutefois, les problémes de l'organisation des campagnes ont relégué la recherche variétale. C'est ainsi que le facteur variété et ceux agronomiques de la production n'ont pas reçu la part qui leur revient dans l'amélioration de la production et la productivité du tabaculteur, notamment pour le tabac à fumer.

La production n'a progressé que par l'accroissement des surfaces. Le rendement est resté presque le même depuis les premiers plans de développement agricole.

Le ministère de l'agriculture n'a pas d'action dans ce secteur mis à part la création au sein de l'INRAT d'un laboratoire du tabac qui n'a pas eu l'activité qui lui est assignée faute de moyens. Pourtant les besoins en tabac à fumer sont en augmentation en quantité et valeur.

3.3 SYSTEMES D'EXPLOITATION-PRODUCTION

La culture de tabac en Tunisie est pratiquée selon le mode d'exploitation familiale bien adapté à cette culture qui exige une présence permanente et des interventions répétées.

Dans le Nord le tabac à fumer se trouve dans les zones de l'étage humide. Le plus souvent elle se trouve dans les régions montagneuses. Les exploitations sont de petite taille, pratiquant les céréales et un faible élevage; le tabac constitue la source principale du revenu de l'exploitation.

Les variétés cultivées sont Arbi et la 8-4.7.2 (Hybride entre le Bel 6-1-10 et le Cabot de Bône) de potentiel de production limité et de qualité médiocre. C'est ainsi que le contexte cultural fait en sorte que le rendement soit bas et le revenu du tabaculteur limité malgré les augmentations du prix d'achat. Cette situation atténue le caractère social que peut jouer la culture du tabac dans ces régions.

Le Cap Bon est la deuxième région traditionnelle de la culture du tabac. Elle produit en majorité du tabac à priser et environ 10% de la production du tabac à fumer. La production est réalisée sur de petites exploitations. La culture du tabac est conduite en irrigué sur de petites parcelles dans un système de production intensif à dominantes cultures maraîchères. Elle y apporte un revenu sûr. Les variétés dans cette région sont aussi anciennes, le Souffi (tabac à priser) et le Arbi (tabac à fumer).

Les rendements dans cette région sont les plus élevés mais la qualité du tabac à fumer est mauvaise.

La dernière région traditionnelle est celle du Sud dans les Oasis de Gabès, Kébili, et Gafsa. Seul le tabac à priser est cultivé.

Le tabac est, en irrigué, dans un système de production intensif caractéristique des oasis.

Le rendement est moins élevé qu'au Cap-Bon. La variété est la même que celle cultivée au Cap-Bon Souffi.

La région de Kairouan commence à produire du tabac à fumer, seulement à partir de 1981, avec une soixantaine d'hectares. Cette production a été lancée à la suite de l'établissement d'une nouvelle fabrique de cigarettes dans la région. La culture du tabac est conduite, dans cette région, en irrigué dans les périmètres à cultures maraîchères d'été, sur des exploitations de petite taille. La culture du tabac, nouvellement introduite, ne réalise pas les rendements du Cap-Bon.

Le programme de recherche sur le tabac doit être exécuté en commun entre la RNTA et les instituts de recherche. Ce qui offre une meilleure garantie à l'obtention de résultats vulgarisables et au développement de la production de cette culture.

La RNTA peut apporter, en particulier, son concours dans les analyses qualitatives et gustatives du tabac expérimenté, grâce au laboratoire dont elle est dotée.

Le programme tabac sera conduit à partir de la station centrale de l'Oued-Béja (Centre le plus proche de la principale zone de production (60 ha). Il utilisera, comme stations principales: Sejenane (à agrandir) et deux stations à créer dans le Cap-Bon et le Kairouanais.

Il fera appel à des stations secondaires à Ras Rajel, Oued Meliz et Nefza (à créer).

Le programme sur le tabac occupera à plein temps le spécialiste en amélioration et le phytotechnicien.

Tableau 17: PRINCIPAUX PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT ET SOLUTIONS (TABAC)

Problèmes de développement	Description du problème	*: solutions disponibles **: recherches et expérimentations nécessaires
	Il ne sera tenu compte dans ce paragraphe que des problèmes que soulève la culture du tabac à fumer. La production du tabac à priser dépasse quant à elle, les besoins du pays	
Améliorations des plantes	Les variétés cultivées, jusqu'à présent, sont anciennes, du type tabac brun, rendement stagnant et qualité industrielle faible	*: Peu de travaux dans ce domaine, résultats limités **: Nécessité d'introduction et d'expérimentation de nouvelles variétés de divers types de tabac (Virginie, Burley). **: Prospection de nouvelles régions de production **: Sélection de nouvelles variétés améliorant le rendement et la qualité
Agronomie	Travail du sol mal conduit. Date de repiquage souvent tardive. Fertilisation peu pratiquée selon les besoins propres du tabac	**: Etudes sur l'ensemble des techniques culturales en particulier dans les régions du Nord
Protection de la culture	Problèmes de la sensibilité variétale au mildiou. Foison de bactéries, de virus et champignons du sol qui affecte le développement, surtout sur les périmètres irrigués	**: Utilisation de variétés résistantes au mildiou **: Inventaire des parasites du tabac selon les zones de culture **: Tester les produits de traitement et leurs résidus dans le tabac
Technique de récolte	Technique souvent inadaptée se répercutant sur la qualité industrielle	**: Expérimentation d'autres techniques de récolte selon le type de tabac

Tableau 18: PROGRAMME DE RECHERCHE SUR LE TABAC

Thèmes de recherche	Personnel
- Expérimentation de nouvelles variétés de divers types (Brun, Burley, Virginie et tabac d'Orient) pour l'obtention de variétés qui améliorent le rendement et la qualité industrielle - Sélection de variétés selon leur résistance au mildiou - Prospection de nouvelles zones de culture par des essais de comportement	1 ingénieur spécialiste en amélioration des plantes 3 ingénieurs adjoints
- Techniques culturales, en particulier la préparation du sol et la date de repiquage optimale - Détermination des besoins en engrais assurant un bon rendement et une meilleure qualité de tabac - Etude de l'effet de l'irrigation sur le rendement et la qualité de la production	1 ingénieur spécialiste en phytotechnie 2 ingénieurs adjoints
- Inventaire des parasites du tabac présents sur les zones de culture et détermination des produits de traitement compatibles avec la qualité recherchée	1 ingénieur spécialiste en défense de culture 1 adjoint technique
- Techniques de récolte et qualité selon le type de tabac à cultiver: recherche de solutions compatibles avec l'environnement social de la région	1 ingénieur 1 adjoint technique

4 LE COTON

L'industrie textile tient un rôle économique capital. Elle vient à la deuxième place après le pétrole dans l'apport de devises pour le pays. Elle constitue, par ailleurs, un secteur important dans l'emploi avec 60.000 travailleurs.

Cependant ce secteur industriel reste assez fragile puisqu'il assure la quasi-totalité de ses besoins en matière première par l'importation.

Le volume des importations se compose de 80% en coton masse, de 19,8% de fils non conditionnés et de 0,2% de fils conditionnés. Les besoins actuels de la Tunisie en coton masse sont de 15.000 t. La croissance annuelle des besoins en fibres de coton s'élève à 11,2%. L'accroissement moyen des importations, en quantité et en valeur, du coton masse dans le tableau ci-après (cf. tableau 19), montre que les taux de croissance sont élevés d'un plan à un autre. Ceci est trés important surtout pour le taux de la valeur qui a augmenté de 92% au Vème plan. Il a continué à demeurer élevé pour le VIème (3 années) par rapport au Vème plan.

Tableau 19: ACCROISSEMENT MOYEN DES IMPORTATIONS DU COTON

	IVème plan	Vème plan	VIème plan (3 années)
Quantité moyenne en t.	7.127	10.893	13.815
en %		49%	26%
Valeur moyenne en millions de D.	4.126	7.956	14.564
%		92,8%	83%

Le Vème plan a programmé 1.600 ha de coton pour 1981. Aucune réalisation n'a été faite. Le VIème plan a fixé un objectif plus faible 200 ha.

Les réalisations quoique très modestes ont dépassé les prévisions.

Tableau 20

	1981	1982	1983	1984	1985
Superficie en ha	64,1	153,75	145,81	150,6	265
Rendement en t/ha	1,2	1,1	1,6	1,2	1,5
Production coton graine en t.	77,145	163,809	232,517	180,796	382,474
Production coton fibre en t.	30,119	61,175	87,368	69,954	

4.3 ELEMENTS D'UNE POLITIQUE AGRICOLE DU SECTEUR

La culture du coton a retrouvé un regain d'intérêt en 1958 consécutif aux premières réalisations dans l'industrie textile. A la suite d'essais à travers tout le territoire la culture fut relancée. La progression fut rapide (650 ha à la 4ème année) mais la régression fut aussi rapide. le principal facteur de cet échec fut variétal. La variété P.67 était inadaptée aux conditions climatiques et surtout ses fibres ne correspondraient pas aux besoins de l'industrie textile nationale. Cette dernière a depuis assuré son approvisionnement par l'importation.

La tendance à la baisse de l'offre internationale en coton masse, avec une hausse continue du prix, et la menace qui pèse sur le secteur filature national (9 filatures) d'une capacité de 30.000 t. tournant déjà à 60% de leur capacité, ont remis à l'ordre du jour l'opportunité de la culture du coton.

La création de la société le Coton Tunisien a permis de redémarrer la culture à partir de données nouvelles fournies par la recherche.

Tableau 21: VOLUME ET VALEUR DES IMPORTATIONS EN COTON MASSE

Année	Quantité	Quantité en t.	Quantité moyenne	Valeur en %	Valeur en M.D.	Valeur moyenne	Valeur en %
IVème Plan							
1973	7.517			3.373			
1974	5.974	7.297,25		4.714	4.127		
1975	6.873			3.538			
1976	8.825			4.880			
Vème Plan							
1977	8.774			6.660			
1978	8.879			5.253			
1979	11.002	10.893,4	+ 49,3%	7.106	7.956,4	92,8%	
1980	11.323			8.193			
1981	14.489			12.570			
VIème Plan (3 années)							
1982	13.653			11.195			
1983	15.225	13.815	+26,8	15.411	14.564,6	83,0	
1984	12.567			17.088			

La société le Coton Tunisien est le seul opérateur dans la culture du coton. Elle assiste les agriculteurs. Elle avance les semences, les engrais et les pesticides. Elle prend en charge l'emballage et le transport de la récolte.

Cette société a à son actif les surfaces réalisées. Les rendements bas sont en amélioration.

La couverture des besoins en coton masse étant difficile à réaliser, l'idée qui prévaut dans ce domaine est d'assurer la production d'un stock couvrant les 25% des besoins. La production de ce stock nécessiterait 9.000 ha en 1991 et 15.000 ha environ en 1995. Une étude récente faite à la demande conjointe des Ministères de l'Agriculture et de l'Economie indique que la culture du coton constituerait un facteur d'intensification dans les périmètres récents (Borg El-Anvri, Utique, Lezedine, Kalaat El -Andalous). Elle serait à la base de l'assolement dans les périmètres à eaux salées (Sidi Saad, Bir M'cherguer, Nappes profondes de Médenine, de Sfax) ainsi que dans les périmètres utilisant les eaux épurées des grandes villes.

Les travaux de recherche sur le cotonnier seront assurés à partir d'une station centrale (à créer dans le Kairouanais).

Ce programme intéressera différents périmètres. Les stations pricipales de ce programme:

- Soukra (eaux usées)
- Sidi Saad (eaux saumâtres).

Les essais sur champ seront installées sur des stations secondaires:

- Basse vallée,
- Medenine,
- Bir M'chergua.

Dans ce programme les spécialistes en amélioration et en phytotechnie se consacreront au cotonnier.

Les analyses de laboratoire sur la qualité de la fibre pourront s'effectuer dans les laboratoires existants et dépendants du secteur industriel du textile.

Tableau 22: PRINCIPAUX PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT ET SOLUTIONS (COTON)

Problèmes de développement	Description du problème	*: solutions disponibles **: recherches et expérimentations nécessaires
Amélioration des plantes	Le problème variétal subsiste, les variétés utilisées ont de bonnes caractéristiques technologiques mais ne sont pas suffisamment conformes aux exigences climatiques	**: Intensification des introductions des variétés et évaluation de leur comportement dans différentes régions **: Réponse des variétés à la salure **: Recherche de types répondant le mieux aux conditions spécifiques du Nord, du Centre et du Sud
Agronomie	Données sur les techniques culturales limitées à certaines régions	**: Etude de l'effet de la date du semis et de la densité sur rendement selon les périmètres et la nature de leurs eaux d'irrigation
	L'irrigation a donné lieu à plusieurs travaux dont les résultats demandent à être vérifiés sur les nouveaux périmètres avec des qualités d'eau particulières (usées, saumâtres)	**: Etude des apports d'eau sur les nouveaux périmètres en relation avec le rendement et la qualité de coton
	Difficultés dans l'installation du semis sur billons dans le cas des périmètres où l'irrigation par gravité est à maintenir.	**: Etude sur les modalités pratiques du semis et leur effet sur la levée
	La fertilisation conseillée ne prend pas en compte le contexte cultural	**: Recherche de formules modulées selon les besoins du cotonnier en éléments fertilisants et en fonction des périmètres du point de vue sol et qualité de l'eau
Protection de la culture	Le coton est sensible à la concurrence des mauvaises herbes or les périmètres irrigués sont porteurs d'une flore sauvage variée. Certaines formules de désherbage existent	*: Les solutions existantes en désherbage chimique sont à vérifier sur les nouveaux périmètres cotonnier et étude d'autres formules selon les périmètres
	La lutte anti-parasitaire est importante sur coton. La présence de nombreux parasites nécessite des traitements souvent répetés	**: Définir un programme de traitement réduit qui assure une protection efficace

Tableau 23: PROGRAMME DE RECHERCHE SUR LE COTON

Thèmes de recherche	Personnel
Expérimentation de nouvelles variétés dans le but d'en retenir des variétés précoces, à maturité groupée et une qualité de fibre convenable pour l'industrie Sélection de types de cotonnier adaptés aux conditions des périmètres du Nord, du Centre et du Sud	1 ingénieur spécialiste en amélioration des plantes 2 ingénieurs adjoints
Recherche sur les dates de semis et les densités optimales selon les périmètres et la qualité de leur eau Doses et calendriers d'irrigation pour un bon rendement et une qualité de la fibre, à étudier dans les périmètres nouveaux où le cotonnier entre dans les systèmes de production	1 ingénieur spécialiste en phytotechnie 2 ingénieurs adjoints
Etude des besoins du cotonnier en éléments minéraux et formulation des apports en fonction de la qualité du sol et de l'eau des périmètres	1 ingénieur spécialiste en chimie du sol 1 adjoint technique
Etude des désherbages chimiques sur les nouveaux périmètres cotonniers, détermination d'autres formules	1 ingénieur en protection des cultures 1 adjoint technique
Déterminer un programme de protection efficace avec réduction des traitements. Importance des parasites selon les régions	1 entomologiste 1 adjoint technique

5 MAIS - SORGHO

Le maïs est, jusqu'à présent à la base de la composition des aliments destinés en particulier à l'aviculture. L'évolution des besoins en maïs suit celle du secteur avicole. Les matières premières de cet élevage sont presqu'en totalité importées.

Le volume de ces importations est en croissance. Il a atteint un pic de 3,4 millions de quintaux en 1982. La valeur de ces importations a dépassé les 33 millions de dinars en 1984. Les surfaces en maïs sont insignifiantes. Elles sont estimés de 600 à 800 ha en maïs grain et de 1000 à 13000 ha en maïs fourrager.

Le sorgho traditionnellement cultivé dans le Nord, a fortement regressé. Cette culture subit l'attaque des oiseaux. Les surfaces en maïs se retrouvent dans le secteur organisé où l'équipement et la technicité garantissent des rendementsen grains supérieurs à 50 quintaux par hectare. Aucun plan de développement n'a retenu dans ses objectifs le développement de ces cultures.

Ces dernières années le volume des importations a fait penser à la substitution partielle du maïs par le triticale dans la composition de l'alimentation avicole. Le développement de la culture du maïs et du sorgho ne doit pas être subordonné à l'option à prendre dans le domaine des aliments. Car quelle que soit l'option et ses répercussions sur le volume de maïs à importer, une production minimale serait nécessaire soit à la constitution d'un stock de sécurité, soit à couvrir la partie maïs dans la nouvelle formule des aliments composés.

Il y a lieu de prendre en compte les possibilités que le maïs offre dans le fourrage en vert et en ensilage pour les grandes exploitations comme pour les petites.

Tableau 24: VOLUME ET VALEUR DES IMPORTATIONS EN MAIS

Année	Quantité en t.	Quantité moyenne	Valeur en %	Valeur en M.D.	Valeur moyenne	Valeur en %
IVème Plan						
1973	30.957,2			1.287,9		
1974	36.947,2	47.004,6		2.544,4	2.670,2	
1975	55.321			3.206,5		
1976	64.793			3.642,3		
Vème Plan						
1977	114.859			5.278,4		
1978	148.914			7.429,8		
1979	178.916	190.514,8	405,3%	10.251,6	12.019,4	450,1
1980	239.064			14.859,5		
1981	270.821			22.267,9		
VIème Plan 3 années						
1982	343.703			26.228,3		
1983	215.425	273.438,3	143,5%	20.013,6	26.644,9	221,7%
1984	261.187			33.693		

Les travaux de recherche sur maïs et sorgho seront groupés sur la station centrale de Oued-Béja. Ils s'étaleront sur les régions sèches de l'étage humide et sub-humide du Nord et les périmètres irrigués. Les stations principales de maïs seront les stations de Oued Meliz et une station dans le Kairouanais (à créer).
Les travaux intéresseront les stations secondaires de Koudiat, Cap-Bon (à créer) Sejenane et Ras Rajel.

Dans ce programme l'améliorateur et le phyto-technicien seront employés à temps plein.

Tableau 25: PRINCIPAUX PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT ET SOLUTIONS (MAIS ET SORGHO)

Problèmes de développement	Description du problème	*: solutions disponibles **: recherches et expérimentations nécessaires
Amélioration des plantes	L'aspect variétal évolue avec les nouvelles obtentions de variétés de maïs et de sorgho à l'étranger	*: Continuer l'expérimentation en améliorant le réseau d'essais pour dégager les hybrides de maïs et de sorgho les plus productifs **: Introduction et sélection des lignées dans les populations locales pour la création de variétés synthétiques qui pourraient remplacer l'importance des semences
Agronomie	La fertilisation appliquée ne tient pas compte de la place de ces espèces dans l'assolement et le système de production	**: Etude de la fertilisation sur maïs et sorgho en particulier dans un système de production intensive selon les périmètres irrigués
Protection des végétaux	Le comportement variétal vis-à-vis des agents pathogènes	**: Identification des maladies du maïs et du sorgho et étude de la résistance des variétés (en collaboration avec l'amélioration et l'expérimentation).
	Le nombre des insectes qui attaquent le maïs est mal connu	**: Etude du cycle des insectes parasites du maïs et mesures de lutte
Machinisme	Le matériel disponible est valable pour les grandes exploitations	**: Etude de l'introduction de matériel de semis et de récolte adapté aux conditions des petites et moyennes exploitations

Tableau 26: PROGRAMME DE RECHERCHE SUR LE MAIS ET LE SORGHO

Thèmes de recherche	Personnel
Expérimentation d'hybrides de maïs et sorgho convenant pour un haut rendement en grain selon les régions, avec appréciation de l'aptitude fourragère pour le maïs uniquement Sélection de lignées dans les populations locales de maïs pour la création de varietés synthétiques	1 ingénieur spécialiste en amélioration des plantes 2 ingénieurs adjoints
Détermination des techniques culturales pour la conduite en sec dans les régions à pluviométrie favorable et en irrigué Etude de la fertilisation selon les besoins du maïs et du sorgho en fonction du contexte cultural	1 ingénieur spécialiste en phytotechnie 1 ingénieur adjoint
Etude des maladies du maïs et de sorgho les plus importantes selon les régions de production de ces espèces	1 ingénieur spécialiste en pathologie 1 adjoint technique
Essais de matériel de semis et de récolte en vue de son utilisation sur les moyennes et petites exploitations	1 ingénieur spécialiste en machinisme 1 adjoint technique

6. PRODUCTION FOURRAGERE

par
Pr. ZOUAGHI Mongi
INAT

PLAN

1 Données globales de base concernant la production fourragère et pastorale en Tunisie

2 Evolution de l'élevage et des disponibilités alimentaires

3 Analyse des systèmes d'exploitation

4 Description des systèmes d'exploitation-production types

5 Identification des principaux problèmes de recherche

6 Evaluation des besoins en ressources de recherche

1 DONNEES GLOBALES DE BASE CONCERNANT LA PRODUCTION FOURRAGERE ET PASTORALE EN TUNISIE

1.1 LES DIFFERENTS TYPES DE PATURAGES

Au Nord de la Dorsale

Au Nord de la Dorsale, en zone pluvieuse qui est surtout le domaine de la polyculture, les améliorations sont souvent possibles techniquement et peuvent conduire à une amélioration substantielle de la production.

Au Sud de la Dorsale

Au Sud de la Dorsale, le problème est beaucoup plus difficile: la rigueur du climat exerce une sélection et des impératifs inviolables. Dans cette zone, mis à part les périmètres irrigués qui nécessitent souvent des investissement pas toujours en rapport avec les résultats, on distingue:

- Les hauts plateaux et les grandes plaines du Centre, entre la Dorsale et la zone montagneuse du Sud: domaine de l'arboriculture où tous les sols convenant à cette spéculation doivent lui être réservés. La pluviométrie oscille entre 200 et 300 mm en moyenne par an. Les céréales et l'élevage sont à la merci des caprices du climat. Dans toutes les parties qui ne se prêtent pas aux plantations (relief, nature du sol), il y a encore beaucoup d'espaces pour l'élevage.

- Plus au Sud où la pluie se fait rare, l'arbre ne peut être implanté que sur des espaces très réduits ou sur une étroite bande littorale. Là, d'immenses territoires pré-désertiques ou désertiques ne peuvent être utilisables que par un élevage nomade.

Si chacune des zones Nord ou Sud offre donc des possibilités d'élevage, il y a de très grandes différences entre les deux régions.

Dans la zone pluvieuse du Nord, il est possible d'envisager une production fourragère à inclure dans des systèmes d'exploitation du sol: il peut y avoir des prairies permanentes, des pâturages, des fourrages cultivés.

Dans le Sud, hormis les périmètres irrigués, il ne peut y avoir qu'un pâturage naturel très extensif.

1.1.1 Les pelouses du Nord:

Pendant longtemps, avant sa mise en valeur par la céréaliculture, la région du Nord a constitué le réservoir fourrager naturel de la Tunisie. En période de disette, les troupeaux du Sud s'y concentraient (Gagey 1911). Peu à peu, cette région a été défrichée, labourée, convertie à la céréaliculture et à l'arboriculture aux dépens du pâturage, phénomène qui

se poursuit encore actuellement, les ressources fourragères s'amenuisant de plus en plus. Le surpâturage des parties restantes aggrave aussi le mal, qui a commencé avec le remplacement des chevaux par le tracteur.

Actuellement, cette région se présente sous l'aspect suivant: d'une part, des pâturages à potentiel élevé, mais complètement dégradés, souvent couverts d'une végétation inexploitable par les animaux; d'autre part, d'immenses surfaces soumises à l'action destructrice de la charrue, portant des céréales et des plantations où les animaux n'ont plus que la paille et les mauvaises herbes des jachères.

Les pelouses du Nord non défrichées occupent à peu près 100 à 150 000 ha auxquels on peut ajouter les pelouses imbriquées avec des dégradations forestières du type garrigue ou maquis. Dans ces parties, la pelouse proprement dite intéresse 30 à 50% de la surface moyenne.

Ces pelouses se divisent en trois grands types:

1) les pelouses sèches à groupement à Plantago lagopus et Echium parviflorum;

2) les pelouses des zones humides, groupement à Festuca elatior ssp arundinacea et à Oenanthe globulosa;

3) les pelouses sur marnes, groupement à Hedysarum coronarium et Convolvulus tricolor.

Ces pelouses sont aussi peu diversifiées parce qu'il y a très peu d'espèces pastorales capables de s'individualiser et que la plupart sont communes à presque tous les types de pâturage.

Bien que le stade pastoral ne puisse s'établir sans le contrôle de l'homme, il semble qu'il y ait dans cette végétation herbacée bien exploitée les "potentialités d'un climax".

1.1.1.1) Groupement à Plantago lagopus et Echium parviflorum et sous groupements

Ce groupement se développe sur tous les sols superficiels calcaires de la Tunisie moyenne, essentiellement sur terres à croûte. Le sous groupement à Orysopsis miliacea et Ebenus pinnata constitue le stade pastoral le mieux adapté aux conditions sévères du milieu. Il peut être étendu dans les zones de culture (terres rouges) à groupement à euphorbia serrata.

Les espèces de ce groupement se lignifient pendant la période estivale et il faut pratiquer une coupe annuelle d'entretien. Mais les rendements justifient la mise en valeur de ces sols de médiocre qualité.

Dans les stades dégradés les plus favorables, le rendement est de l'ordre de 400 à 600 U.F./ha.

La mise en défens sans entretien permettrait d'obtenir d'après THIAULT, des rendements de 3.000 U.F. à l'hectare. En bonne exploitation, on pourrait atteindre 4.000 U.F./ha et multiplier ainsi les rendements par 5 ou 10 en faisant passer la charge à l'hectare de 1 mouton à 7 ou 10.

Sept moutons à l'hectare est une production qui dépasse largement la rentabilité du blé sur ce type de terre. Sans être peut-être aussi optimiste, non pas tant à cause des possibilités qu'en raison des difficultés humaines et techniques, les rendement peuvent certainement être bien améliorés.

1.1.1.2) Groupement des zones humides: association Festuca elatior ssp. arundinacea et Oenanthe globula.

C'est le seul groupement pastoral qui possède actuellement des potentialités d'une production convenable. Malheureusement, il est souvent difficile à travailler et donne de bien maigres résultats en culture.

Il se développe sur des sols humides ou fréquemment inondés de la Tunisie moyenne:

- bas-fonds de plaines;
- bordures d'oueds permanents ou non;
- zones d'épandages divers, mouillères.

Le développement normal de ce type de groupement est lié à une suralimentation en eau (mais non à une zone marécageuse).

Dans les régions les moins humides, on le trouve dans des oueds ou près des sources; dans les régions pluvieuses, c'est l'association des sols qui se ressuient mal, les prairies défrichées, puis abandonnées, portent souvent une pelouse à Periderea fuscata de valeur nulle.

A Grombalia, THIAULT, dans une zone protégée mais sans amélioration, a pû obtenir des rendements de l'ordre de 4.000 à 5.000 U.F./ha. Il y a donc des possibilités étonnantes pour un tel groupement, par ailleurs peu propice à une autre culture. Le stade optimal semble être à base de Fétuque pure (Festuca arundinacea) ou en mélange avec du Trèfle fraise (Trifolium fragiferum).

1.1.1.3) Pelouses sur marnes: groupement à hedysarum coronarium et convolvulus tricolor

Ce groupement se développe sur marnes ou sur sols formés à partir de cette roche mère (sols évolués ou bien alluvions ou colluvions). Le défrichement commencé depuis longtemps se poursuit car ces types de sol conviennent bien aux cultures céréalières. La superficie de ces pelouses est très réduite.

Les jachères pâturées diffèrent plus ou moins de la pelouse typique suivant l'intensité ou la fréquence des cultures. Elles constituent une

importante source d'approvisionnement des ovins en Tunisie, mais elles sont toujours de valeur très médiocre et d'autant plus que la culture céréalière est bien faite, c'est-à-dire plus productive. En culture traditionnelle, la valeur pastorale est meilleure mais la céréale est de faible valeur.

La richesse latente de la jachère est à la fois gaspillée (production d'espèces nuisibles ou inutiles) et sous exploitée. Et même, certains stades de dégradation ou de surpâturage peuvent être de valeur nulle:

- Faciès à Asphodèle (Asphodelus microcarpus);
- Faciès à Euphorbe (Euphorbia luteola);
- Stades de dégradation à Plantyain (Plantago serraria).

Le stade pastoral qui correspond à ce groupement est caractérisé par le Sulla (Hedysarum coronarium) et l'Alpiste vivace (Phalaris truncata). Si la pluviométrie est supérieure à 500 - 600 mm, on peut ajouter (Phalaris caerulescens et Hordeum bulbosum).

Au-dessus de 750 - 800 mm, on peut envisager le mélange Avoine jaunâtre (Trisetum flacescens) et le Trèfle blanc (Trifolium repens), et le Ray-grass anglais. Ce stade n'est jamais suffisamment protégé, il n'a pas pu permettre de faire des mesures et d'établir des rendements possibles.

Actuellement, il n'y a pas de stade pastoral valable, c'est-à-dire suffisamment productif. Il ne s'agit pas simplement d'améliorer mais surtout de recréer.

Le problème floristique est simple puisque la flore adaptée et productive existe. Les espèces et les mélanges retenus sont simples. La rentabilité est certaine, les rendements qui peuvent être obtenus le prouvent.

1.1.2 Les pâturages du Centre et du Sud:

Il s'agit là essentiellement des zones envahies par les espèces végétales spontanées. On peut distinguer trois groupes:

- Les pâturages sur jachères;
- Les pâturages sous couvert forestier;
- Les pâturages proprement dits.

1.1.2.1) Les pâturages sur jachères

C'est le cas des chaumes qu'on laisse envahir par la végétation adventice. Celle-ci est surtout constituée par des mauvaises herbes des cultures. Il s'agit par là de véritables prairies permanentes.

1.1.2.2) Les pâturages sous couvert forestier

Dans ce cas, la végétation comporte plusieurs strates:

- un strate arborescent: le pin d'Alep, le chêne-liège;
- un strate arbustif: le lentisque;
- un strate semi-arbustif: le romarin;
- un strate herbacé.

L'importance pastorale de ces strates est très inégale: elle est fonction de la composition floristique.

1.1.2.3) Les pâturages proprement dits

Ils sont représentés par une couverture végétale herbacée ou semi-arbustive et constituent la majorité des zones parcourues par les troupeaux. Ils résultent presque toujours d'une déforestation. A la longue, ces zones dépouillées de leur végétation arbustive se couvrent d'une végétation herbacée, mais en déséquilibre permanent avec les conditions du milieu.

Dans le Centre et le Sud, on pourra distinguer plus spécialement:

- les pâturages de montagne;

- les pâturages sur sols limoneux, argileux et sur sols salés;

- les pâturages des plaines sablonneuses.

Les deux premiers types de pâturages ne méritent que rarement ce nom:
- les pâturages de montagne sont constitués par des étendues d'Alfa mêlées à une forêt claire de Genévriers de Phoenicie (vocation forestière très nette);
- les pâturages de sols limoneux ou des sols salés sont presque toujours aussi des parcours de faible valeur;
- par contre, les pâturages des plaines sablonneuses recouvrent toute la zone maritime de Sfax à la Lybie et s'étendent dans les plaines intérieures (Maknassy, Gafsa, Sidi-Bou-Zid, Sbeitla, Kasserine, Djilma et Kairouan). Ils couvrent plusieurs millions d'hectares.

i) Les pâturages des plaines centrales

Du point de vue phytosociologique, c'est le groupement à Jujubier et à Armoise champêtre qui caractérise les meilleures zones pastorales. On y distingue trois groupes fourragers:

- le groupe des Graminées vivaces se développant en touffes, dont le type est Andropogon hirtus;
- le groupe des petits buissons (généralement chamaephytes) dont le type est l'Echiochilon fructicosum;
- le groupement des espèces gazonnantes et annuelles du type Cynodon dactylon et Plantago albicans.

La composition idéale d'un bon pâturage de cette région comprendrait: des graminées vivaces du type Andropogon hirtus devant recouvrir 25 à 30% de la surface du sol, les petits buissons du type Echiochilon qui ont un recouvrement de 25 à 30%, le gazonnement étant assuré par les espèces annuelles: le Chiendent et le Plantain blanchâtre.

Ces pâturages on été étudiés par LONG. Il existe un rendement annuel possible de l'ordre de 300 U.F./ha. Ces pâturages du groupement à Armoise et à Jujubier peuvent assurer la ration énergétique d'un ovin à l'hectare.

En allant vers le Sud, les parcours deviennent de moins en moins productifs. D'après les études phytosociologiques et floristiques, la capacité de charge moyenne peut être estimée à un mouton pour 10 hectares, c'est-à-dire 40 U.F./ha.

Le HOUEROU distingue deux types qu'il décrit et subdivise:

- pâturages de l'étage aride,
- pâturages de l'étage désertique.

ii) Pâturages de l'étage méditerranéen aride

Ils comprennent soit la steppe à Rhantherium suaveolens (Arfej), soit la steppe à Artemisia herba alba (Chih), soit la steppe à Cymnocarpes decander (Jarad).

- La steppe à Arfej: comprend de nombreuses différenciations floristiques, par exemple l'association à Rhantherium suaveolens et à Artemisia campestris qui se développe sur des sols sablonneux à texture demi-grossière (régions de Gabès, Médenine, Zarsis et Ben Gardane). La couverture végétale est de l'ordre de 30 à 50%. La charge possible de ce groupe peut être évaluée à un mouton par 3 à 4 hectares. Cette steppe à Arfej couvre dans les 200.000 ha en Tunisie du Sud. Un enclos de mise en défens à Sidi Touil a montré la possibilité de multiplier au bout de 4 ans par 2 ou par 3 la valeur pastorale initiale.

- La steppe à Chih: est représentée essentiellement par l'association à Haloxylon articulatum et Artemisia herba alba; elle couvre 100.000 ha du Sud tunisien sur les sols plus ou moins limoneux, présentant un glacis superficiel. C'est un très mauvais pâturage. La capacité de charge actuelle n'excède pas 1 mouton par 10 ha. Elle doit pouvoir être doublée par des techniques d'amélioration faisant appel à des plantes spontanées ou à des espèces introduites. La mise en valeur de groupement peut être subordonnée à des travaux d'hydrologie superficielle pour limiter le ruissellement.

- La steppe à Jarad: est constituée, outre de Gymnocarpos decander, d'atractylis serratuloïdes, Helianthemum kahiricum, Herniaria fruticosa. Cette steppe se développe sur les sols superficiels à croûte calcaire ou gypseuse. Elle couvre des centaines de milliers d'hectares dans le Sud tunisien. La valeur des parcours peut être évaluée à une charge moyenne de un mouton pour 8 à 10 hectares et par an. Cette steppe est généralement surpâturée et tend vers un reg

caillouteux très dégradé où la reconstitution pastorale s'avère longue et difficile, d'autant plus que le surpâturage aboutit comme le défrichement inconsidéré ou la déforestation, à une dégradation des sols et à une érosion amenant la désertisation.

iii) Pâturages de l'étage méditerranéen désertique

Les principaux types de cette zone, dans le Sud tunisien, sont les steppes à Rezdir, à Dh'amrane, à Baguel et les Ergs.

- La steppe à Rezdir (Anthyllis sericea var. henoniana): cette steppe occupe d'immenses surfaces sur les sols squelettiques du Sud. Elle couvre tous les Dahars, depuis le Nefzaoua jusqu'à la région de Djeneïnen. On peut évaluer la valeur de ses parcours à un mouton par 15 à 20 ha en moyenne. La couverture végétale est de 5 à 25%. Les espèces alibiles sont peu fréquentes et d'un faible coefficient d'abondance-dominance. Il est possible, toujours d'après LE HOUEROU, de doubler la capacité de charge initiale en améliorant la composition floristique.

- La steppe à Dh'amrane (Traganum nudatus) constitue un pâturage nettement saharien, considéré comme excellent pour les dromadaires. La couverture végétale est d'environ 20 à 30%.

1.2 LES CULTURES FOURRAGERES PRATIQUEES DANS LE PAYS

Les agriculteurs pratiquaient depuis longtemps des cultures fourragères telles que la LUZERNE ou le BERSIM particulièrement dans les oasis ou bien dans les "souani" et connaissent très bien l'effet bénéfique de ces cultures sur le sol. Ils les utilisaient aussi pour entretenir un élevage dont ils recyclent le fumier qu'ils considèrent indispensable pour lutter contre la salure des eaux et des sols. D'ailleurs les agriculteurs qui n'avaient pas la possibilité de pratiquer l'élevage collectaient dans les villages voisins le fumier des fosses d'aisance et des étables voisines des habitations. Avec ce système de collecte de la matière organique des villages comme Teboulba au Sahel de Sousse et Soliman au Cap-Bon ont maintenu la fertilité de leur terres malgré le caractère sablonneux ou la salure relative des eaux.

La colonisation a contribué à l'extension d'autres cultures fourragères telles que l'avoine et le mélange VESCE-AVOINE particulièrement comme culture consécutive aux céréales dans les assolements au Nord du pays. Cette culture représente encore de nos jours 67% des surfaces fourragères. De nombreux auteurs ont montré l'abus d'extension de cette culture qui ne se justifie pas dans de nombreuses zones et sous diverses conditions.

Dans les zones non-irriguées, à la VESCE-AVOINE on tend à substituer l'ORGE en VERT. D'autres cultures fourragères sont actuellement en cours d'extension avec plus ou moins de succès. Le trèfle souterrain, les

MEDICAGO annuels auxquels de grands programmes sont consacrés. Dans les périmètres irrigués, le RAY-GRASS italien trouve une place de plus en plus grande.

Les cultures pérennes aussi sont de plus en plus adoptées par les agriculteurs. La FETUQUE ELEVEE, le RAY-GRASS ANGLAIS, et particulièrement le sulla HEDYSARUM CORONARIUM qui peut être considéré comme une grande réussite fourragère des années 70.

Cependant, les terres réservées aux fourrages restent souvent des terres plus ou moins marginales; l'utilisation des engrais sur ces cultures reste faible et cette production demeure dans l'esprit de nombreux agriculteurs un sous-produit de la céréaliculture.

Tableau 1: SURFACES RESERVEES AUX FOURRAGES OU AUX PARCOURS

	Surfaces	Production UF/HA
Parcours	1.800.000 ha	200
Chaumes	1.500.000 ha	100
Jachère	400.000 ha	350
Cultures pluviales	250.000 ha	1.500
Cultures irriguées	30.000 ha	5.500

Tableau 2: EVOLUTION DES SUPERFICIES FOURRAGERES AU COURS DES DERNIERS PLANS

Les surfaces réservées aux fourrages ont progressé sensiblement entre 1960 et 1982 passant de 36 000 ha à plus de 230 000 ha.

	1960	1968	1976	1982
Fourrage en culture pluviométrique	36.700	85.000	233.600	250.000
Fourrage irrigué	500	2.000	21.400	30.000
Prairies	-	4.200	9.250	20.000
Autres fourrages	-	9.000	76.306	85.000
Parcours améliorés	-	1.000	45.000	60.000
	37.200	101.200	366.456	445.000

1.3 CULTURES FOURRAGERES ET ASSOLEMENTS

Les cultures fourragères pratiquées dans les zones vouées à la céréaliculture sont considérées comme des sous-produits de celle-ci. Tous les efforts développés depuis une vingtaine d'années pour promouvoir les assolements plus intensifs en culture pluviométrique, pour diversifier ces cultures, ne semble pas avoir favorisé une appréhension nouvelle de ce que nous appelons "système de culture". Chaque culture continue à être considérée en soi sans être placée dans l'ensemble que constitue le système d'exploitation.

En Tunisie quelque soit le problème posé, il est nécessaire de tenir compte des contraintes climatiques qui limitent plus ou moins sévèremen les ressources en eau disponible. Les méthodes culturales doivent donc tenir compte de ces contraintes particulièrement dans les zones où la pluviosité est inférieure à 450 mm. Le maintien de la fertilité des sols et la réduction de l'impact des aléas climatiques passent par une amélioration du taux de matière organique dans les sols par une meilleure intégration de l'élevage dans les exploitations.

Les assolements biennaux et triennaux classiques paraissent alors inadéquats sur le plan agronomique aussi bien que dans les domaines économiques et sociaux.

Ces systèmes d'assolements ne tiennent pas compte de la conservation, de la valorisation et de l'amélioration du capital sol.

1. Lutte contre l'érosion hydrique et éolienne.

2. Amélioration de la qualité physique et chimique des sols.

3. Amélioration de la capacité d'échange ionique et de la rétention hydrique.

4. Economie en engrais notamment en azote.

5. Interaction entre cultures successives et particulièrement transmission des maladies parasitaires.

Peu de travaux de recherche sont consacrés à ces aspects techniques dont l'impact sur l'analyse agro-économique est capital.

Les analyses des systèmes existants montrent qu'il est impératif de réduire l'appel à la VESCE-AVOINE.

1.4 SOLUTIONS DE RECHANGE

Le berseim cultivé traditionnellement dans les zones à hiver doux et à plus de 500 mm de pluviométrie (Mateur, Bizerte, Béjà, Tabarka, etc.)

peut être considéré comme un excellent précédent cultural pour les cultures suivantes tout en fournissant en sec près de 40T/ha de fourrage riche en protéine et en laissant dans le sol l'équivalent de 120 unités d'azote/ha calculées sur la base de la valorisation de l'azote par la graminée suivante.

Culture connue en Tunisie et pouvant être pratiquée sans problème par les agriculteurs aussi bien en sec (zone à plus de 500 mm) qu'en irrigué.

Le Sulla, plante biannuelle qui pourrait bien s'intégrer dans les assolement céréaliers, sur tous les sols marneux. Cette culture procure un excellent fourrage, produit plus de 10 qx de semences par hectare et laisse dans le sol plus de 100 kg d'azote. Son coût d'installation est bas et sa récolte peut s'effectuer par pâturage.

La luzerne pluriannuelle est productive dans les zones sub-humides ou semi-arides supérieur. Elle peut produire plus de 4000 UF/ha en laissant dans le sol 150 kg/ha d'azote environ. Son coût d'installation est bas.

Elle peut s'étendre à la fois dans les surfaces assolées et dans les zones marginales où la culture annuelle est à déconseiller. Sa production de semence est non négligeable en plus de son caractère mellifère.

L'emploi de médicago annuel et de trèfle souterrain permet d'éviter l'érosion, d'accroître la fertilité et d'augmenter la production de fourrage et des céréales tout en réduisant le coût énergétique des cultures.

Ce système est souple, permettant de maintenir la prairie autant de temps qu'on le veut.

Dans tous les cas ces précédents culturaux sont toujours supérieurs à la jachère qui reste un système extensif peu justifié au nord de l'isohyète 350 mm.

1.5 POTENTIEL FOURRAGER

Le potentiel d'accroissement des surfaces fourragères est encore très élevé puisque sur les 5 000 000 ha de surface agricole utile cultivée régulièrement ou de façon fréquente, seulement 250 000 ha sont réservés aux fourrages soit 4,8% de ces surfaces. Or, la production animale est indispensable en Tunisie où les sols sont très pauvres en matière organique (généralement les sols ne contiennent pas en surface plus de 1,5 à 2% de M.O., souvent moins de 1%).

L'engrais organique deviendra de plus en plus recherché au fur et à mesure de l'extension des cultures maraîchères et de l'arboriculture fine.

Les surfaces fourragères sont appelées donc à s'étendre d'ici la fin du siècle pour approcher 20 - 25% des terres productives que nous considérons comme un optimum permettant une couverture correcte des besoins alimentaires du cheptel pouvant assurer un apport suffisant de fumier sur les parcelles en rapport avec la vitesse de minéralisation de la matière organique. Cette proportion des surfaces réservées aux fourrages sera fixée en relation d'une part avec les systèmes de rotation de cultures adoptées et d'autre part avec la topographie du terrain (suppression des labours fréquents sur les parcelles dont la pente est supérieure à 3% et installation sur ces parcelles de cultures fourragères pérennes).

Diversification des cultures fourragères par l'introduction de nouvelles cultures ou par modification des techniques d'utilisation de certaines cultures.

L'état actuel de la production de fourrages est caractérisé par:

1. Un déséquilibre de production et de conservation des fourrages d'une région à l'autre entraînant des transferts coûteux de fourrages et d'animaux.

2. Une faible diversification des productions fourragères. En effet, 60% des surfaces fourragères sont cultivées en vesce-avoine qui se résume lors de la récolte en un foin d'avoine, la vesce disparaissant souvent avant le stade optimum de récolte.

3. La jachère utilisée par pâturage intéressant entre le quart et cinquième des surfaces agricoles utiles dans le Nord, n'est pas justifiée dans les zones où la pluviométrie est supérieure à 450 mm par an.

4. Le surpâturage des parcours conduit à la désertification à brève échéance de la zone centrale du pays si aucun effort n'est déployé pour arrêter ce fléau et pour améliorer la production de ces terres qui représentent plus de 1.800 000 ha.

Dans les périmètres irrigués où l'intensificaion moyenne ne dépasse pas encore 70%, les fourrages ne couvrent que 14% des surfaces.

Le développement des cultures fourragères dans ces périmètres est fortement handicapé par le système d'analyse économique qui ne tient pas compte de l'arrière effet de ces cultures et qui utilise souvent la production animale comme moyen d'évaluation de la production de fourrage. Dans ces conditions souvent la culture fourragère se présente comme une culture peu lucrative et incapable de payer son eau d'irrigation.

Dans le cas où on développe des cultures fourragères à cycle végétatif court et à croissance hivernale et printanière, il est possible d'accroître le taux d'intensification dans les périmètres irrigués, de produire plus de fourrages meilleur marché et d'améliorer la production du reste des cultures par l'amélioration de la fertilité des sols.

1.6 ACTION D'AMELIORATION PASTORALE ET FOURRAGERES MENEES DEPUIS 20 ANS: AMELIORATION PASTORALE

De vastes programmes de recherche ont permis le développement d'études phytoécologiques et d'aménagement des parcours dans les zones sub-humides, arides ou semi-arides.

1.6.1 Actions d'amélioration pastorale dans les zones arides et semi-arides

Ces travaux ont débouché sur des actions d'amélioration de parcours par plantation d'arbustes fourragers en zones semi-aride et aride et par création de prairies en zone sub-humide (Sejnane). Globalement, les surfaces touchées par ces programmes au cours des deux dernières décennies, sont estimées à 200 000 ha. Au cours des 6 premiers plans de 1962 à 1984, les travaux d'amélioration réalisés couvrent 98% des prévisions. Bien que les chiffres disponibles ne soient pas toujours cohérents, il semble que des priorités importantes ont été accordées par les plans de développement et ont débouché sur des réalisations concrètes et importantes. Ces actions ont été souvent accompagnées par la soummission des terres au régime forestier de mise en défens sans tenir compte des problèmes sociaux, économiques et écologiques qui ne manquent pas d'en découler. L'effet réel obtenu est souvent contraire à celui recherché et les conséquences sont souvent préjudiciables pour les paysans ainsi que pour les pouvoirs publics.

La plupart des plantations en zone aride et semi-aride ontporté sur trois types d'arbustes: le Cactus, l'Acacia, et l'Atrilex. Les schémas d'exploitation de ces parcelles améliorées ne sont pas précis et laissent aux agents forestiers l'initiative d'opter pour des systèmes d'exploitation souvent contradictoires et inopérants.

Ces actions ont eu depuis plus de 20 ans un impact positif sur l'élevage en zone aride et semi-aride. Les plantations de Cactus semblent plus eficaces que celles d'Acacia et d'Atriplex qui demeurent peu connus par les paysans éleveurs. Le choix n'a probablement pas retenu les espèces et les écotypes les plus appréciés et n'a couvert que peu de matériel génétique (les espèces d'Atriplex connus actuellement en Australie de l'Ouest sont consommés par les ovins beaucoup mieux que l'Atriplex halumus ou Mummularia planté en Tunisie).

1.6.2 Actions menées dans la zone sub-humide

L'installation de prairie en zone sub-humide a rencontré beaucoup de succès mais de nombreux problèmes par défrichement de maquis et resemis de prairies permanentes n'ont pas encore été résolus notamment en ce qui concerne la gestion de ces pâturages, à la fois gestion technique

(contrôle de charge, fertilisation, fauche de nettoyage, etc.) et gestion économique et sociale (définition du responsable de pâturage, transmission des propriétés, définition du prix de la journée de pâturage, etc.).

Dans tous lescas, les analyses des succès et des échecs des actions d'amélioration des ressources fourragères et des productions sont rares.

2 EVOLUTION DE L'ELEVAGE ET DES DISPONIBILITES ALIMENTAIRES

2.1 EVOLUTION DE LA PRODUCTION ANIMALE

Depuis les années 60 l'élevage a progressé très nettement en production et en valeur relative par rapport à l'ensemble des productions agricoles.

Tableau 3: EVOLUTION DE LA DISTRIBUTION DE LA PRODUCTON AGRICOLE TOTALE PAR SECTEUR

	1962	1970	1980	2000
Céréales	28	20	27	20
Arboriculture	25	23	23,5	20
Cultures maraîchères	14	17	15,5	20
Elevage	22	29	40	30
Autres	11	11	4	10
TOTAL	100	100	100	100

Tableau 4: EVOLUTION DE LA PRODUCTION ANIMALE (X 1000 t)

	1970	1975	1980	1990
Viande de boeuf	22	35	50	100
Ovins, caprins	28	35	38	60
Autres viandes	5	4	10	15
Poulets	9	21	40	60
TOTAL	64	95	138	235
Lait	151	227	320	500
Oeuf (10^6) pièces)	247	287	650	800

En effet, de 22% de la production agricole en 1962, l'élevage est passé à 29% en 1970 et à 40% en 1980. La production de viande rouge (boeuf - mouton - chèvre) a largement augmenté durant les années 1970. La production bovine a plus que doublé, celle des ovins et caprins a augmenté de plus de 50%. De 50 000 t/an en 1970 cette production est passée à 100 000 t/an en 1979 et 130 000 t/an en 1982.

La production de volaille a eu l'accroissement de production le plus spectaculaire passant de 9 000 t en 1971 à 35 000 t en 1979 et 40 000 t en 1982. Celle des oeufs à suivi la même tendance passant de 222 000 000 d'unité en 1971 à 600 000 000 d'unité en 1979 et à 800 000 000 en 1982.

2.2 CAUSES DE CETTE EVOLUTION

Cet accroissement spectaculaire de la production du Cheptel est attribué habituellement à trois facteurs essentiels:

1) le temps très favorable durant les années 1970;

2) l'extension des cultures fourragères;

3) l'accroissement rapide des importations d'aliment.

Nous ajouterons un quatrième et cinquième facteur qui ont joué probablement de façon déterminante:

4) la modification des habitures alimentaires et l'accroissement des revenus a provoqué dans l'ensemble du pays un appel très fort de consommation de produits animaux;

5) à la suite de la politique de collectivisation des années soixante, le cheptel est tombé à un niveau très bas. Avec le retour à la libéralisation du secteur agricole, le marché du bétail a vu une intensification et un accroissement spectaculaires des échanges, accompagnés d'un accroissement spectaculaire des prix, incitant les éleveurs à entrer d'avantage dans l'économie de marché.

A ces facteurs, il faut ajouter la politique suivie pendant les années 70 visant l'intensification de la production animale par les croisements du cheptel local par des races améliorées importées, la multiplication des centres d'insémination, l'importation d'aliments et de semences fourragères et l'encouragement à l'engraissement, tout en continuant l'effort de formation des techniciens et en multipliant les contacts avec le milieu professionnel.

Cependant plusieurs facteurs de blocages apparaissent aujourd'hui à la suite de cette première étape de développement de ce secteur de production:

1) extension insuffisante des cultures fourragères et inexistence de systèmes fourragers lucratifs;

2) surpâturage au niveau des parcours;

3) spéculation au niveau des échanges de fourrages;

4) importation massive d'aliment pour le bétail, sous-utilisation des sous-produits industriels;

5) amélioration génétique du matériel végétal insuffisante.

2.3 PERSPECTIVES D'EVOLUTION POUR LA FIN DU SIECLE

Il est probable que pour les dix prochaines années le goulot d'étranglement essentiel pour l'élevage en Tunisie sera l'alimentation. En effet, le surpâturage diminuera encore plus les disponibilités fourragères pour les ovins dans le Centre du pays. La mise au point de systèmes fourragers adaptés et leur vulgarisation demanderont beaucoup d'efforts de recherche, de formation et persuasion à l'échelle nationale pour vaincre les habitudes ancestrales de cueillette de l'herbe considérée comme "don du ciel" et pour éviter la spéculation organisée par les agriculteurs éveillés mais non éleveurs.

Au cours des 15 dernières années l'importation des denrées agricoles a augmenté alors que l'exportation a diminué. L'importation du concentré a plus que doublé. Cette tendance du marché des échanges va continuer probablement, même si le découragement des importations de produits laitiers se traduira par un accroissement des importations en aliments.

L'industrie avicole basée sur l'importation de grains et d'autres composants du concentré reste fragile malgré le progrès sensible qu'elle a enregistré durant les années 70. La nouvelle décennie semble accuser dans ce secteur un repli dû principalement à l'accroissement du coût du concentré qui deviendra de plus en plus cher aussi bien pour l'élevage bovin, ovin, caprin, que pour l'industrie avicole.

Il apparaît vraisemblable que sans efforts majeurs pour accroître les rendements, pour améliorer la rationalisation et pour augmenter les surfaces fourragères, l'élevage continuera à exercer un appel d'importation d'aliments qui s'exercera de plus en plus fort, plaçant cette production majeure de l'agriculture tunisienne sous la dépendance directe des fluctuations du marché extérieur.

L'approvisionnement en aliment du bétail ne manquera pas de poser des problèmes dans les décennies futures.

3 ANALYSE DES SYSTEMES D'EXPLOITATION

3.1 DISTRIBUTION DES TERRES

La distribution des terres est fortement déséquilibrée: 67% des agriculteurs possèdent 18% des terres avec des fermes dont la surface moyenne est de 3,75 ha; 31% des agriculteurs possèdent 54% des terres en exploitation de taille moyenne dont la surface est comprise entre 10 et 100 ha (SAU= 23,4 ha) alors que 1,4% des agriculteurs possèdent 28% des terres dont la surface moyenne d'exploitation est de 174,5 ha.

Cette subdivision des fermes en petites, moyennes et grandes exploitations bien que largement admise, les limites concernant ces types d'exploitations varient d'un auteur à l'autre. Nous avons préféré retenir les limites de classes 0 - 10 ha; 10 - 100 ha et plus de 100 ha en raison des aptitudes de ces exploitations à appliquer les systèmes de rotations, à utiliser les fertilisants, à adopter la mécanisation et à payer cet effet (accès au crédit et solvabilité auprès des banques).

Tableau 5: DISTRIBUTION DES TERRES ET DES AGRICULTEURS PAR TAILLE D'EXPLOITATION

Taille des exploitations en ha	Fermiers nbre (x1000)	%	Surface en 1000 ha	%	Surface moyenne de l'exploitation
0-10(petites)	238,9	67,5	945,1	18,5	3,75 ha
10-100(moyen.)	110,1	31,1	2.746,5	53,6	23,4 ha
100 ha & plus (grandes)	5,1	1,4	1.428,2	27,9	174,5 ha
TOTAL	354,1	100	5.119,8	100	17,44 ha

3.2 DISTRIBUTION DES ANIMAUX

L'analyse de la distribution des animaux par type d'exploitation (cf. tableau 6) montre que les petites exploitations possèdent la densité animale la plus élevée (0,82 UGB/ha) alors que la densité chute à moins de 1/10è pour les moyennes exploitations et à moins de 1/40è pour les grandes exploitations.

Les fermes de moins de 10 ha détiennent 18% des surfaces mais 50% du cheptel bovin. par contre les grandes exploitations qui détiennent 28% des surfaces ne possèdent que 9% du cheptel.

Tableau 6: DISTRIBUTION DES ANIMAUX

Taille des exploitations en ha	BOVINS x 1 000				Total	moyenne tête/ha
	Race pure	Croisés	Local	Total		
0-10(petites)	33,5	10,3	181,3	225,1	49,51	0,82
10-100(moyen.)	19,5	6,5	162,1	188,1	41,37	0,08
100 et plus (grandes)	5,3	10,2	26,0	41,5	9,12	0,02
TOTAL	58,3	27,0	369,4	454,7	100,00	-

3.3 DISTRIBUTION DES CULTURES FOURRAGERES

Or la production de foin suit une répartition inverse (cf. tableau 7): plus de 43% du foin produit dans le pays est détenu par les grands agriculteurs, les petites agriculteurs n'en détiennent que près de 19%. Cette tendance s'accentue les mauvaises années qui créent chez le petit agriculteur une dépendance alimentaire vis-à-vis des grands exploitants qui n'hésitent pas à faire monter les prix. Ce sont par contre les petits agriculteurs qui cultivent le plus les légumineuses fourragères (près de 35% de l'ensemble de la production nationale contre 15% seulement chez les grands agriculteurs.

Tableau 7: DISTRIBUTION DES CULTURES FOURRAGERES

Taille des fermes	Foin %	Autres %	légumineuses %
0 - 10	18,6	22,1	34,8
10 - 100	38,1	49,1	49,9
100 et plus	43,3	28,8	15,3

3.4 DISTRIBUTION D'AUTRES FACTEURS DE PRODUCTION

Les petits agriculteurs tendent à travailler leur terre intensivement et font plus de cultures vivrières que de fourrages. Ce système montre chez les petites exploitations une compétition pour les surfaces entre les

fourragères et les cultures vivrières. Cette compétition est accentuée par les faibles rendements dûs d'une part à un accès plus faible aux intrants et aux semences sélectionnées, d'autre part à la difficulté de mise ne place de système de rotation des cultures efficace.

Ils laissent moins que les grands exploitants leur terre en jachère (11,9% des jachères chez les petits exploitants contre 35% chez les grands agriculteurs).

Tableau 8: DISTRIBUTION D'AUTRES FACTEURS DE PRODUCTION

Taille des fermes en ha	surfaces %	terres cultivables %	jachères %	Autres %
0 - 10	18,5	17,8	11,9	
10 - 100	53,6	50,4	53,4	
100 et plus	27,9	31,8	34,7	
TOTAL	100,0	100,0	100,0	-

Ils concentrent les spéculation lourdes et intensives (élevage, arboriculture et cultures maraîchères).

Les petits agriculteurs utilisent peu les engrais chimiques. 7% de l'ammonitre est utilisé par ces exploitants contre 38% par les moyens et 58% par les grands agriculteurs. Ils comptent encore beaucoup sur la traction animale. Ceux qui utilisent la traction mécanique comptent souvent sur la location des tracteurs.

Parmi les petits agriculteurs 35% utilisent le tracteur et 52% utilisent les engrais chimiques tandis que parmi les moyens agriculteurs 75% utilisent le tracteur et 86% les engrais chimiques.

Quant aux grands agriculteurs 100% utilisent le tracteur et les engrais chimiques.

Ainsi certains petits agriculteurs fortement marginaux louent leur terre et s'expatrient en ville à la recherche d'un emploi. Seule exception les petits agriculteurs des périmètres irrigués dont le potentiel de production est plus élevé. Leur solvabilité étant meilleure, ils ont accès aux crédits et leur encadrement technique est meilleur.

Les petits agriculteurs utilisent le nombre de salariés par hectare le plus élevé. Dans les exploitations de moins de 10 ha, on emploie plus de 0,6 employé par ha alors que l'exploitation de plus de 100 ha emploie moins de 0,05 ouvrier par ha, soit plus de 10 fois moins.

Tableau 9: PROPORTION DES AGRICULTEURS UTILISANT LA TRACTION MECANIQUE ET LA FERTILISATION CHIMIQUE

	% utilisant le tracteur	% utilisant les fertilisants chimiques
0 - 10	35,4	51,9
10 - 100	75,1	85,9
100 et plus	100	100

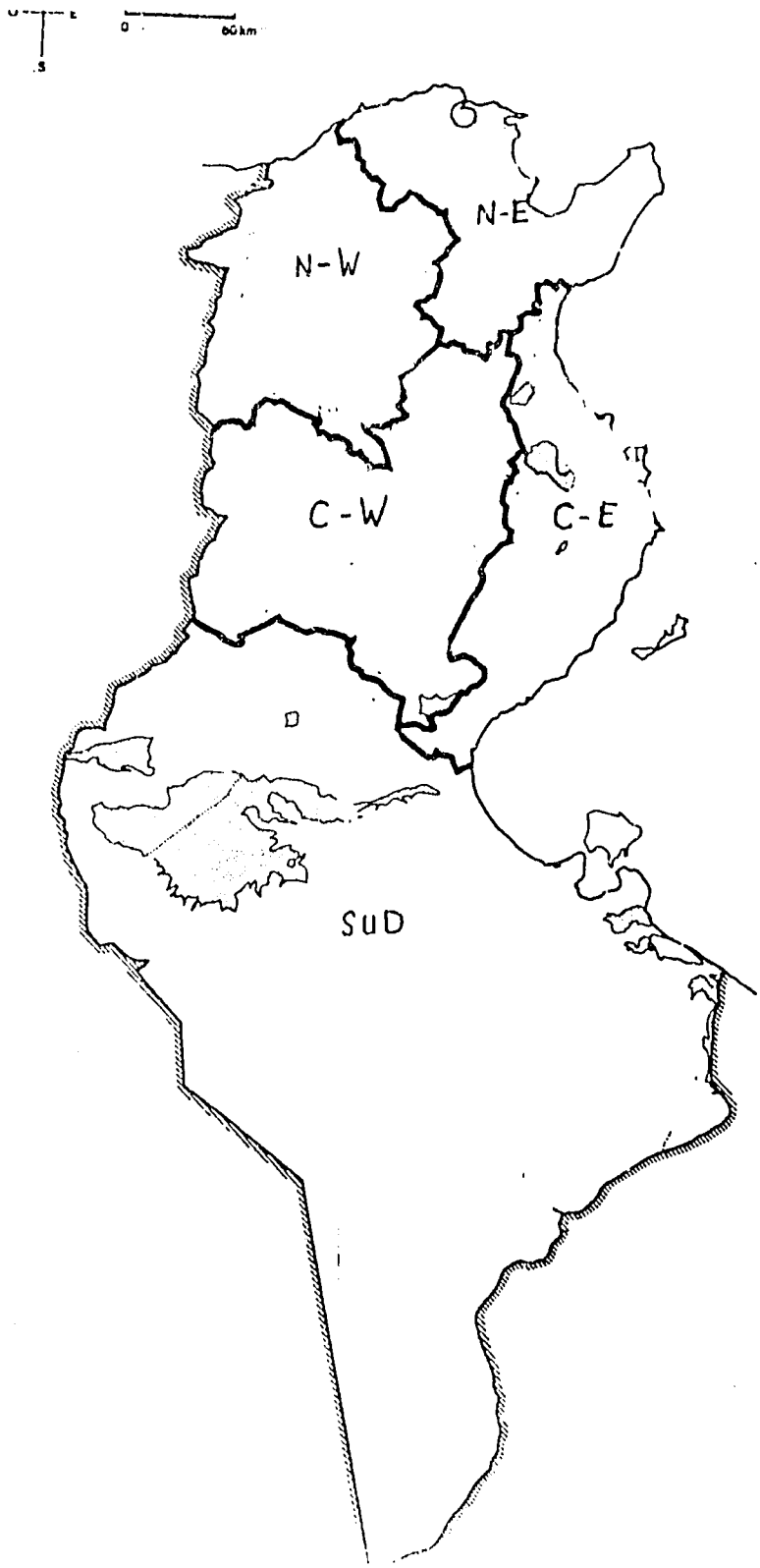
3.5 ANALYSE REGIONALE

La répartition de la population dans ces régions montre un fort déséquilibre d'Est en Ouest et du Nord vers le Sud.

Tableau 10: REPARTITION DE LA POPULATION

Région	Population	Surface Km^2	Prévisions pour 2001
Nord-Est	2.245.000	11.950	3.540.000
Centre-Est	1.370.000	11.300	2.220.000
Nord-Ouest	1.090.000	15.500	1.720.000
Centre-Ouest	980.000	22.200	1.720.000
Sud	970.000	91.500	1.630.000
Total	6.655.000	152.450	10.830.000
Population urbaine	3.700.000	-	7.230.000
Population rurale	2.955.000	-	3.670.000

Le Sud avec 60% des surfaces du pays est une zone pré-désertique soumise à un régime d'alternance de sécheresse et d'inondations qui ne permettent qu'une récolte tous les 5 ans en moyenne. Les productions principales sont le parcours. les cultures de blé dur ou d'orge, l'olivier dans les


N
E
S
0
60km
N-E
N-W
C-W
C-E
SUD

bas-fonds. Les problèmes essentiels dans ces régions sont liés au surpâturage qui a eu tendance à s'accentuer au cours de la dernière décennie en raison de l'accroissement du prix de la viande de mouton. Les risques de désertification de cette zone sont très grands, particulièrement en zone périurbaine où le pacage est plus accentué en raison de l'exode rural et de la scolarisation des jeunes qui ne peuvent plus déplacer les animaux à plus de 15 km de l'école. Les érosions éolienne et hydrique font des ravages qu'il urge de circonscrire rapidement.

Le Centre, zone semi-aride inférieure, a vu s'étendre l'arboriculture et subit récemment, comme le Sud, le surpâturage. Il héberge plus de la moitié des ovins et des caprins et présente les mêmes risques de désertisation dans les zones péri-urbaines que le Sud.

Le Centre-Est est le domaine de l'olivier.

Le Nord-Est avec 400 à 600 mm de pluviosité peut assurer des cultures régulières. Le potentiel d'amélioration = x 3. Les problèmes essentiels touchent les risques d'érosion, l'adoption des techniques de production déjà mises au point, l'introduction de nouvelles espèces, la mise au point de systèmes fourragers adéquats et l'amélioration de la production de semences.

Le Nord-Ouest: 400 à 1000 mm de pluviosité par an est une zone dont le potentiel d'amélioration de la production est le plus fort (x4, x5). Les conditions de sol (sols argileux à pseudogley ou bien sols maigres érodés) et de climat (précipitations abondantes en automne rendant difficile la préparation de sol) rendent plus difficiles les actions de développement.

Les problèmes essentiels sont cependant:

1. Amélioration génétique des espèces fourragères.

2. Amélioration des techniques de travail du sol.

3. Amélioration des techniques d'exploitation des fourragères.

4. Intégration agro-sylvo-pastorale qui doit prendre en compte que la forêt n'étant pas productive en Tunisie des légumineuses fourragères pérennes plus productives en fourrages dans ces conditions peuvent améliorer aussi la production des arbres en améliorant le sol tout en le protégeant.

5. Installation de nouvelles prairies permanentes ou temporaires avec une meilleure définition de leurs conditions d'utilisation et d'entretien.

4 DESCRIPTION DES SYSTEMES D'EXPLOITATION - PRODUCTION TYPES

4.1 NORD-EST

Zone à pluviosité comprise entre 450 et 750 mm à dominante plaine et terre à pente très faible, sol argilo-calcaire ou sablolimoneux avec accumulation d'eau en hiver.

S.E.P.1:

Surface de 4 ha pratiquant l'arboriculture, le maraîchage et l'élevage de façon équilibrée, 1,5 ha d'arbres fruitiers, 1,5 ha de maraîchage dont 0,5 ha irrigués et 1 ha réservé à quelques plantes fourragères.

Bersim, Ray-grass ou orge en vert pour nourrir 3 vaches laitières en comptant pour les deux tiers de leur alimentaton sur les achats extérieurs d'aliments à raison de 50% de foin pour les périodes de soudure et 50% de concentré réparti toute l'année.

L'agriculteur loue son tracteur chez le grand exploitant et a des difficultés à trouver l'argent pour acheter les engrais et les semences sélectionnées lorsqu'il les trouve. Ce genre d'exploitations occupe 121.900 ha et concerne 5.500 exploitants dans la région.

S.E.P.2:

Surface 28 ha pratiquant l'arboriculture sur 10 ha, le maraîchage sur 8 ha dont 2 ha irrigués et des grandes cultures (céréales, fourrages) sur 10 ha restant. L'élevage représenté par 8 vaches laitières compte sur les achats de concentré et de foin pendant les périodes de soudure. Les exploitants tentent de pratiquer l'ensilage avec de plus en plus de succès mais sont limités par les surfaces et envisagent de prendre en location les terres de voisin dont les fils sont partis en ville à la recherche d'un travail. Les surfaces totales représentées par ce type d'exploitation représente 269.000 ha et englobe 108.000 exploitants.

Ce type d'agriculteur possède un tracteur et utilise les engrais chimiques avec peu d'efficacité. Les terres sont envahies de mauvaises herbes qu'il n'arrive pas à maîtriser.

S.E.P.3:

Avec une surface moyenne de 120 ha il s'agit d'un agriculteur aisé qui pratique l'oléiculture mais a tendance à se reconvertir en arboriculture fine: pêchers, poiriers, pommiers, etc., 40 ha au total, pratique sur 10 ha le maraîchage mais possède 4 ha irrigués réservés aux cultures de pastèques en été.

Les 70 ha restants sont assolés d'une manière irrégulière entre la jachère, la culture de vesce-avoine destinée à la vente et le blé. Il utilise la traction mécanique et emploie les engrais chimiques. Ses terres sont sâles, il n'arrive pas à maîtriser les mauvaises herbes. Il hésite à se lancer dans l'élevage bovin qu'il estime trop astreignant, mais envisage, s'il ne l'a pas fait, de monter un élevage avicole de poulet de chair ou de dindon et compte sur un prêt bancaire pour démarrer.

Ces exploitations groupent 299.000 ha détenus par 1.068 exploitants.

4.2 NORD-OUEST

La pluviosité comprise entre 400 et plus de 750 mm permet toutes sortes de cultures pluviométriques mais le facteur limitant sur les hauteurs et dans les bas fonds est la température en hiver.

Les terres situées sur les pentes sont exposées à l'érosion et déjà un grand dégât y est fait.

S.E.P.1:

Surface de 4 ha, pratique la céréaliculture sans assolement souvent céréale sur céréale entrecoupées sporadiquement par des arrêts de récoltes sur l'une des parcelles.

Il pratique l'élevage de moutons qu'il fait pâturer sur les chaumes ou sur ses parcelles en jachères, a des difficultés pour subvenir à ses besoins les plus stricts. Ses fils sont expatriés depuis quelques années dans la région de Tunis où ils s'occupent de construction. Il utilise encore la traction animale ou parfois un tracteur en location les années pluvieuses.

Ces surfaces sont de l'ordre de 184.700 ha détenues par 8.400 exploitants.

S.E.P.2:

Surface de 28 ha, pratique la céréaliculture sur 12 ha et laisse 12 ha en jachère, cultivant 8 ha en vesce-avoine qu'il destine à la vente ou à ses 10 moutons; il tente de réussir l'ensilage mais ses moutons ne le consomment pas bien. Ses terres sont sales et il commence depuis quelques années à utiliser les engrais chimiques. Les surfaces intéressées par cette catégorie d'exploitation sont de 393.500 ha occupés par 15.760 exploitants.

S.E.P.3:

Surface de 120 ha, pratique l'assolement biennal blé jachère et loue ses terres en jachère aux petits agriculteurs voisins. Depuis quelques années, il a pris l'habitude de réserver quelques dizaines d'ha à la culture de vesce-avoine. Il ne maîtrise pas les mauvaises herbes, et l'emploi des engrais chimiques est encore inadéquat et apporté parfois en dehors des périodes optimales. Il a participé à des journées d'information sur les médicagos annuels et hésite encore à se lancer dans cette culture sur sa jachère sachant bien que le petit paysan qui louera ses terres n'acceptera pas de payer ce supplément de verdure dû au semis de médicagos. Il s'intéresse par contre de près à l'élevage avicole et à l'arboriculture. Il possède un tracteur qu'il loue à ses voisins. Les surfaces intéressées par ce type d'exploitation sont de 375.000 ha et intéressent 1.350 exploitants.

4.3 CENTRE-EST

Zone de plaines à 350 mm de pluviosité c'est la zone de l'olivier et des maraîchages en primeur.

S.E.P.1:

Surface d'exploitation 4 ha d'oliviers avec quelques amandiers résultants des plantations tentées en cours des années 60 pour remplacer l'olivier. Cet agriculteur possède un puit de surface pour irriguer 1.000 m^2 de maraîchage pour lesquels il a installé une serre en plastique pour la culture des tomates et piments.

Il loue un tracteur pour les travaux chez son voisin plus aisé. Ses enfant s'apprêtent à abandonner la terre et se trouvent engagés déjà dans les filatures ou dans le tourisme sur la côte. Les surfaces totales sont de 194.000 ha avec 8.800 exploitants.

S.E.P.2:

Surface 28 ha, essentiellement olivier, les plantations d'amandiers des années 60 ont échoué et l'agriculteur les a arrachées. Il possède 1 ha irrigué avec les eaux du Nebhana sur lequel il fait des cultures maraîchères dans deux serres tunnel et le reste est réservé aux cultures de pastèque et melon. Son problème est le manque d'eau en été et le manque de fumier mais hésite à fiare d l'élevage n'ayant pas de quoi nourrir les bêtes et n'a pas confiance dans le marché des fourrages souvent hautement spéculateur. Vient d'acheter un tracteur qu'il loue aussi pour les transports de matériaux de construction. I utilise peu d'engrais chimiques sur ses arbres. Les surfaces sont de 391.300 ha occpant 15.670 exploitants.

S.E.P.3:

Surfaces: 10 ha, culture des oliviers et sur 20 ha de l'orge ou du blé les années où il pleut bien en automne. Ses 3,2 ha de maraîchage irrigués par le Nebhana lui créent beaucoup de soucis et lui procurent un revenu substantiel malgré le manque d'eau en été. Les surfaces totales sont de 158.000 ha pour 564 exploitants.

4.4 CENTRE-OUEST

Zone à 300 mm de pluie par an, il s'agit de plaine et de montagnes où les pentes sont sujettes à une érosion très accentuée. L'élevage ovin et caprin y est pratiqué sur le parcours.

S.E.P.1:

Surface 4 ha, pratique de l'arboriculture, de plus en plus du pommier et poirier en comptant sur le puit de surface qui vient d'être creusé avec l'aide des fonds publics. Possède 10 brebis conduites dans le parcours. Problème essentiel de dégradation du parcours et l'érosion qui diminue la fertilité de ses sols cultivés sporadiquement en blé dur. Surfaces: 250.000 ha avec 9.300 exploitants.

S.E.P.2:

Surface moyenne 28 ha, pratique l'arboriculture (olivier, pistachier) en comptant sur un puit de surface. Pratique l'élevage extensif. N'emploie pas les engrais chimiques mais fait appel de plus en plus au tracteur depuis la diminution du nombre de dromadaires dans le village. Surfaces: 2.015.000 ha avec 40.600 exploitants.

S.E.P.3:

Surface 120 ha, pratique l'arboriculture et irrigue deux ha avec un forage voisin effectué avec l'aide publique, possède 50 brebis conduites sur le parcours par un berger de plus en plus exigeant. Il possède un tracteur qu'il loue à ses voisins petits agriculteurs ou bien pour le transport de matériaux de construction. Le problème est la dégradation du parcours et l'érosion. Surfaces: 304.000 ha avec 1.085 exploitants.

4.5 SUD

Zone prédésertique à 150 mm de pluie par an en moyenne et des écarts très élevés (0 à 480 mm d'une année à l'autre) terres sablo-limoneuses.

S.E.P.1:

4 ha, pratique l'arboriculture (olivier) dans les bas fonds, les céréales au cours des années pluvieuses (1 année sur 5) et l'élevage sur le parcours. Cet agriculteur possède dans l'oasis 0,2 ha qu'il cultive avec les trois strates palmier, grenadier, luzerne, s'apprête à céder ses terres marginales en espérant agrandir sa parcelle d'oasis. Il utilise la traction animale ou la force mannuelle pour l'oasis mais a recours parfois au tracteur pour sa parcelle de parcours. Surfaces: 138.900 ha avec 6.320 exploitants.

S.E.P.2:

28 ha, pratique de l'arboriculture et conduit son troupeau sur le parcours (de 20 brebis et passe à 50 brebis récemment). Il possède un ha irrigué dans l'oasis et utilise des ouvriers permanents, il possède un tracteur qu'il loue parfois à ses voisins. Surfaces: 697.200 ha avec 27.900 exploitants.

S.E.P.3:

120 ha, pratique l'élevage ovin et caprin sur le parcours, possède des oliviers dans les lits d'Oued et peut irriguer 5 ha. Il utilise peu d'engrais mais possède un tracteur qu'il utilise dans ses parcelles de parcours pour la culture sporadique (1 fois tous les 5 ans en moyenne) des céréales. Le parcours lui crée des soucis. Il y a de plus en plus de moutons et de chèvres et la production diminue d'année en année. Ses 5 ha irrigués, surtout depuis le démarrage des nouveaux forages et l'utilisation prochaine de géothermie, lui donnent quelques espoirs de productions de primeurs.

5 IDENTIFICATION DES PRINCIPAUX PROBLEMES DE RECHERCHE (cf. tableau 11)

Tableau 11: IDENTIFICATION DES PRINCIPAUX PROBLEMES DE RECHERCHES

Problèmes communs à l'ensemble des exploitations:

Principaux problèmes de développement	Justifications techniques économiques et sociales	*: Solutions disponibles **: Recherche en cours ***: Recherches et expérimentations nécessaires
1)-Continuer les travaux d'exploitation des espèces végétales spontanées dans le but d'accroître le nombre d'espèces fourragères à cultiver. -Procéder à l'évaluation agronomique et fourragère du matériel biologique collecté. -Le conserver en moyenne et longue durée afin de préparer les travaux d'amélioration génétique des plantes fourragères qui doivent démarrer dans les plus brefs délais.	La flore naturelle en Tunisie est extrêmement riche en diverses espèces spontanées, consommées par les animaux. La valeur fourragère de ces espèces est totalement inconnue. La grande variation des conditions du milieu (sol, température, pluviosité, humidité, intensité lumineuse, etc.) fait que pour chaque espèce palatable, il existe un grand nombre d'écotypes dont la variabilité génétique constitue un matériel de choix pour la sélection et la création de variétés adaptées aux conditions diverses. Les améliorations de rendement peuvent être très élevées dans environ 60% des surfaces fourragères.	**: Cette recherche démarrée à l'Institut National Agronomique depuis de nombreuses années souffre d'un manque de moyen en personnel et en équipement. Il s'agit d'un travail de longue haleine à continuer en permanence afin de soutenir les efforts d'amélioration technique par une amélioration génétique répondant en permanence aux problèmes posés par les progrès techniques.
2) Créer des variétés améliorées - pour leur résistance ou tolérance à la sécheresse ou à l'excès d'eau ou de sol - pour leur précocité avec un cycle végétatif court - pour leur alternativité avec cycle végétatif long des orges remontantes riches en protéines - des espèces adaptées à l'association en culture multispécifique avec définitions des partenaires pour chaque région et pour chaque type d'exploitation	Les conditions climatiques des différentes régions sont douées d'une grande variabilité pour le facteur d'eau. Souvent à quelques kilomètres on passe d'une zone où le problème posé par la production est l'excès d'eau à une zone où le problème principal est la sécheresse. D'une période à l'autre de l'année de l'année, ou d'une année à l'autre aussi, les régimes pluviométriques changent dans de larges mesures. La création de variétés tolérantes aux situations extrêmes du milieu facilite la mise au point de systèmes fourragers adaptés. La précocité des espèces fourragères annuelles permet de résoudre le problème des incertitudes de pluviosité mais aussi les espèces à cycle végétatif court constituent un facteur d'intensification non négligeable pour les périmètres irrigués qui peuvent ainsi faire plusieurs cultures par an.	**: Il s'agit de développer ces axes de recherche concernant la résistance ou la tolérance à la sécheresse ou à l'excès d'eau ou de sol, des résultats existent par ci, par là. Il reste à en faire une synthèse et à entamer réellement un travail d'amélioration. Les travaux concernant la précocité ou l'alternativité des diverses espèces fourragères sont en cours à l'INAT ils méritent d'être intensifiés. La double exploitation de l'orge pour la production à la fois de fourrage et de grain montre que cette espèce est douée de qualités certaines de ce point de vue. L'analyse variétale nous apporte de grands renseignements.
	Les variétés remontantes et alternatives sont utiles pour assurer un apport de fourrage échelonné sur une longue période de l'année. Notamment les orges remontantes riches en protéines peuvent constituer la plante maîtresse pour approvisionner le cheptel en fourrage dans une grande partie du pays; le résultat escompté est une amélioration de la production de fourrage (+ 20%) et une meilleure régularité d'approvisionnement Enfin les associations végétales constituent un facteur d'optimisation des systèmes de production fourragers. Elles améliorent la production, l'équilibre des fourrages et le bilan énergétique des cultures	***: La recherche concernant les variétés remontantes de légumineuses ou de graminées est à développer avec la nouvelle optique d'une recherche des adaptations régionales des écotypes. ***: La recherche des associations adaptées montrent que l'association connue dans le pays est insuffisante et inadaptée à la plupart des conditions de milieu. Pour la zone semi-aride une association orge-vesce villosa est plus adéquate. **: La recherche sur les associations doit continuer.

IDENTIFICATION DES PRINCIPAUX PROBLEMES DE RECHERCHES (suite)

Problèmes communs à l'ensemble des exploitations:

Principaux problèmes de développement	Justifications techniques économiques et sociales	*: Solutions disponibles **: Recherche en cours ***: Recherches et expérimentations nécessaires
	L'amélioration de la production par les associations peut atteindre + 30%. Le coefficient de transformation de l'énergie passe de 4,5 pour l'orge pure à 7,5 calorie produite par calorie consommée avec une association orge-vesce villosa	
3) L'analyse bioclimatique séquentielle - Séquences pluviales annuelles et saisonnières - analyse de l'efficacité de l'eau sur les diverses espèces, variétés, écotypes, et en fonction des divers modes d'exploitation.	Cette analyse est indispensable car la pluviosité annuelle est insuffisante pour rendre compte de la couverture des besoins réels des végétaux par les précipitations. Cette analyse séquentielle doit déboucher sur une typologie régionale des climats qui sera d'une très grande utilité pour le choix des espèces à cultiver et pour la définition des périodes optimales d'exploitation. L'amélioration des rendements peut atteindre (+40%) au Nord et +100% dans le Centre et le Sud.	***: Travail qui doit être approfondi. Une tentative d'analyse séquentielle de la pluviosité a été réalisée par un géographe à la Faculté des Lettres de Tunis. Cette tentative est à approfondir dans le sens agrométéorologique.
4) La maîtrise de la fertilisation potassique	Particulièrement dans le Nord du pays et dans les périmètres irrigués, les prairies et les cultures fourragères ne reçoivent que très peu de potasse sans que les résultats d'analyse de sol ne montrent le caractère superflu de cet élément fertilisant.	***: Recherche à développer de manière systématique afin de trancher définitivement cette question de la fertilisation potassique. Dans la zone Nord et les périmètres irrigués la fertilisation potassique constitue souvent un facteur limitant particulièrement lorsqu'on ne recycle pas les détections des animaux.
- La fertilisation en oligo-éléments	Le problème des oligo-éléments dans les fourrages tunisiens est pratiquement inconnu. Dans une expérience sur la production de semences de luzerne nous avons cependant observé une subcarence en Bore et dans une autre expérience sur la sulla nous avons pu constater une subcarence en Molybdène. Nous pensons que le niveau assez bas des rendements actuellement ne permet pas d'extérioriser les subcarences en oligo-éléments et dès que les rendements seront améliorés. Ces problèmes vont surgir rapidement.	***: Travaux à développer de façon systématique sur différentes régions en Tunisie au moins pour les éléments les plus importants Mg-Mn-Zn-Co-Bl-Mo.
5) Techniques de travail du sol - travail minimum	La mise au point de ces techniques permet d'améliorer les conditions de travail des petits et moyens agriculteurs et de réduire les coûts d'installation des cultures fourragères sans reduire les rendements et la qualité des produits.	***: Ces travaux sont à démarrer et à adapter aux diverses conditions des exploitations.

IDENTIFICATION DES PRINCIPAUX PROBLEMES DE RECHERCHES (suite)

Problèmes communs à l'ensemble des exploitations:

Principaux problèmes de développement	Justifications techniques économiques et sociales	*: Solutions disponibles **: Recherche en cours ***: Recherches et expérimentations nécessaires
- Mise au point d'outillage adapté	Particulièremet chez les petits et moyens agriculteurs qui utilisent encore la traction animale, il faut reprendre les travaux du C.R.G.R. concernant la mise au point d'outillages pour la traction animale permettant d'améliorer l'efficacité du système et de confronter ces travaux avec ceux réalisés en Inde dans le même secteur.	***: Travaux à reprendre et à développer
6) L'étude des parasites et la mise au point de méthodologie de luttes: - parasites végétaux	La cuscute et l'orobanche constituent un fléau limitant l'extension des cultures légumineuses dans le Nord et dans les perimetres irrigués.	***: Les observations éparses ne constituent pas une évaluation suffisante pour ces parasites. Une expérimentation peut être utile pour évaluer les systèmes de lutte mis au point à l'étranger.
- parasites animaux (notamment les nématodes) les pucerons, etc.	Avec l'extension des cultures maraichères chez les petits et moyens agriculteurs les espèces fourragères porteuses de nématodes peuvent être considérées mauvais précédent cultural.	**: travaux à developper systématiquement pour tester la sensibilité des espèces fourragères à ce parasite.
- maladies cryptogamiques	Les maladies telles que la rouille, l'hélminthosporiose, font des dégâts importants sur les avoines et les orges.	**: Le laboratoire d'amélioration des plantes à l'INAT developpe des recherches dans le but de sélectionner des variétés résistantes.
7) Techniques d'exploitations et de conservation - efficacité énergétique des systèmes de pâturage ou de fauche	Ces systèmes sont à mettre au point dans diverses conditions du Nord de la Tunisie et pour les périmètres irrigués.	*: Le pâturage constitue le moyen le plus économique de récolte. **: Cependant le bilan energetique du système n'est pas sûrement similaire au bilan économique.
Mise au point d'outillage de récolte adapté au travail sous vent	La Tunisie est l'un des pays les plus ventés du monde particulièrement en mars, avril et mai, période de récolte de fourrage pour le foin et l'ensilage. Dans nos essais, les pertes à la récolte selon la technique employée peuvent varier de 13 à 36% du fourrage sur pied dans les agrocombinats.	***: La mise au point de ces outillages n'est pas très compliquée mais elle mérite que les spécialistes de machinisme agricole s'y intéressent de plus près.
Mise au point de technique de conservation de fourrage en petite quantité	Particulièrement chez les petits agriculteurs possédant peu de surfaces réservées aux fourrages les réserves de foin et d'ensillage leur permettent d'échapper à la spéculation en période de penurie. Or les techniques connues et mécanisées intéressent uniquement les grandes surfaces.	*: Le fanage sur dessicateur vertical était une technique employee par le passé. Elle est consommatrice en main d'oeuvre. Elle n'est plus pratiquée dans le pays depuis longtemps bien que son abandon ne soit pas entièrement justifié. ***: L'ensillage en petites quantités est à mettre au point.

IDENTIFICATION DES PRINCIPAUX PROBLEMES DE RECHERCHES (suite)

Problèmes communs à l'ensemble des exploitations:

Principaux problèmes de développement	Justifications techniques économiques et sociales	*: Solutions disponibles **: Recherche en cours ***: Recherches et expérimentations nécessaires
8) Analyse énergétique économique et sociale des systèmes fourragers	Cette analyse doit prendre en compte toute les formes de production des cultures fourrageres notamment les arrieres effets des cultures et les meilleurs animaux qui permettent de les valoriser. Dans tous les cas un bilan energetique complementaire permet de justifier le systeme même s'il est économiquement peu lucratif. Un bilan energétique positif est un indicateur objectif d'orientation judicieuse des subventions. C'est aussi indicateur de défaut d'analyse economique.	**: Ces genres d'analyse démarrés à l'INAT depuis quelques années donnent des renseignements qui peuvent servir à définir des stratégies d'action pour un développement créateur d'énergie alimentaire et non de pouvoir d'achat seul. ***: Ces études sont à développer et à diversifier pour les systèmes de cultures à mettre au point dans l'avenir.
9) Circuit de distribution des intrants pour les cultures fourragères.	A développer notamment au niveau de l'approvisionnement en semences fourrageres certifiées.	**: Améliorer l'équilibre entre les régions pour la distribution d'intrants et analyser les circuits de distribution.
10) Production de semences fourragères	Il s'agit d'une technologie à developper dans le pays parallèlement à la production de fourrages. Il s'agit d'une production indispensable pour l'ensemble du secteur. Elle constitue un appor. supplémentaire permettant de mieux valoriser les cultures fourragères. C'est une technique qui s'adresse cependant aux agriculteurs éveillés capables d'assimiler les méthodes élaborées.	***: Les tentatives de production de semences fourrageres n'ont pas donné jusqu'ici grande satisfaction malgré les potentialités très importantes du pays particulierement dans les zones semi-aride supérieure et sub-humide inférieure, et surtout lorsqu'il est possible de compter sur une ou deux irrigations d'appoint. Il faut développer les centres pilotes de production de semences fourragères afin de constituer les pôles de rayonnement indispensables.

PRINCIPAUX PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT (suite) Régionalisation

Principaux problèmes de développement	NORD-OUEST			NORD-EST			CENTRE-OUEST			CENTRE-EST			SUD			IRRIGATION
	SEP1	SEP2	SEP3	SEP1	SEP2	SEP3	SEP1	SEP2	SEP3	SEP1	SEP2	SEP3	SEP1	SEP2	SEP3	
1. ABSENCE DE VARIETES SELECTIONNEES:																
- Adaptées aux conditions extrêmes du milieu:	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
- Variétés précoces à cycle végétatif court	+	+	+	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
- Variétés tardives alternatives	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
- Orges remontantes alternatives	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+		+	+	+				+++
- Espèces adaptées à la culture en association; définition des partenaires	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	+++
2. PRODUCTION ET DISTRIBUTION DE SEMENCES FOURRAGERES SELECTIONNEES	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
3. DISTRIBUTION PLUS HOMOGENE DES INTRANTS	+++	+++	+++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
4. AMELIORATION DES TECHNIQUES D'EXPLOITATION ET DE CONSERVATION DES FOURRAGES	+++	+++	+++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	+++
5. MISE AU POINT DE TECHNIQUES DE CONSERVATION DE FOURRAGES EN PETITES QUANTITES	+++			+++			+++			+++			+++	++	++	+++
6. MISE AU POINT D'OUTILLAGE DE RECOLTE SPECIALEMENT ADAPTE AU TRAVAIL SOUS VENT	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++				+++
7. AMELIORATION DES TECHNIQUES DE TRAVAIL DU SOL	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
- Outillage adapté aux différentes conditions de sols	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	+++	+++	+++	++
- Technique du travail minimum	+++	++	++	+++	++	++	++	++	++	++		+	+++	+++	+++	+++
- Amélioration des semis et enrobage des semences	++	++	++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+
8. MAITRISE DE LA FERTILISATION POTASSIQUE	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+++
9 SUBCARENCES EN OLIGOELEMENTS	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
10 LES PARASITES DES CULTURES FOURRAGERES:																
Parasites végétaux	+++	+++	++	+++	+++	++	++	++	++	++	++	++	+	+	+	+++
- Parasites animaux	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Maladies cryptogamiques	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+++

PRINCIPAUX PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT (suite) Régionalisation

Principaux problèmes de développement	NORD-OUEST			NORD-EST			CENTRE-OUEST			CENTRE-EST			SUD			IRRIGATION
	SEP1	SEP2	SEP3	SEP1	SEP2	SEP3	SEP1	SEP2	SEP3	SEP1	SEP2	SEP3	SEP1	SEP2	SEP3	
11 CONNAISSANCES DES DONNEES BIOCLIMATIQUES INSUFFISANTE:																
- Tenir compte plus de la répartition séquentielle des pluies plutôt que de la pluviosité moyenne	+	+	+	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	
- Continuer les travaux sur l'efficacité de l'eau en les appliquant aux nouvelles cultures fourragères	++	++	++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
12 ANALYSE ENERGETIQUE EN PLUS DES ANALYSES ECONOMIQUES ET SOCIALES CLASSIQUES																
- Définir les conditions d'efficacité de l'utilisation de l'énergie par les systèmes de culture fourragers à mettre au point. Améliorer la signification des analyses économiques.	+++	+++	++	+++	+++	++	+++	+++	++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++
- Développer les analyses éco-énergétiques incluant l'homme dans son écosystème.	+++			+++	++		+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

6 EVALUATION DES BESOINS EN RESSOURCES DE RECHERCHE

La recherche fourragère est conduite dans le pays par l'INAT, l'INRAT, l'IRA Médenine, l'ESA Kef, l'ESA Mateur. Au total on peut estimer que le personnel de maîtrise est au nombre de 8, le personnel technique et ouvrier oscillant entre 10 et 15 avec des degrés de qualification variables. En plus de ce personnel consacré à la recherche et à la formation, divers offices ont leur propres chercheurs (tels que l'office de l'élevage, ou l'office du Nord-Ouest ou l'CMVVM, etc.).

Ce secteur de la recherche est donc caractérisé par un éparpillement des moyens humains et matériels. En moyenne chaque institut possède 1 à 2 chercheurs et 2 à 3 ouvriers. Face à la multiplicité des problèmes de recherche, cette situation ne peut que ralentir l'avancement des travaux.

Nous proposons un regroupement des moyens mis en oeuvre par les offices de recherche aussi bien humains que matériels dans les instituts de formation et de recherche, et de raffermir les relations entre ces instituts d'une part et avec les offices d'autre part.

Pour l'horizon 1995 il est possible de définir les besoins suivants:

HYPOTHESE BASSE: incompressible.

- trois équipes de chercheurs constituées chacune par:
  - 1 professeur ou maître de conférence ou ingénieur en chef,
  - 2 assistants ou ingénieurs principaux,
  - 4 ajoints techniques
  - 8 ouvriers.

Ces trois équipes seraient chacune spécialisée dans un type de recherche:

Equipe 1: amélioration des plantes fourragères,
Equipe 2: amélioration des techniques fourragères,
Equipe 3: analyse économique et sociale.

Avec collaboration étroite entre les trois équipes, coordonnées par des actions thématiques programmées soumises à des rapports annuels conditionnant l'attribution des crédits.

HYPOTHESE LARGE

Il s'agit d'une hypothèse conçue en fonction d'un avancement correct des travaux dans le but d'arriver à maîtriser avant l'an 2000 les principaux

problèmes du secteur. Cinq équipes de recherche constituées chacune de:

- 1 professeur ou maître de conférence ou ingénieur en chef,
- 3 assistants ou ingénieurs principaux,
- 6 adjoints techniques,
- 12 ouvriers permanents.

Les cinq équipes prendront en charges des thèmes suivants:

Equipe 1: collecte conservation et évaluation du patrimoine génétique pastoral. Amélioration des espèces pastorales. Amélioration des parcours lutte contre la désertification.

Equipe 2: Evaluation et introduction d'espèces et cultures fourragères. Amélioration des espèces fourragères pour la résistance à la sécheresse, au sel, à l'excès d'eau, aux maladies, etc.

Equipe 3: Amélioration des techniques d'installation d'entretien et de production de semences. Mise au oint de systèmes de culture fourragère pluviométrique.

Equipe 4: Etude des fourragères irriguées. Mise au point de système fourrager pour les périmètres irrigués.

Equipe 5: Analyse économique sociale et énergétique des systèmes fourragers.

Ces équipes collaboreront étroitement dans le cadre d'une organisation de recherche, de formation et de vulgarisation en publiant une revue spéciale pour les fourrages.

Ces équipes seraient dotées de manière autonome des moyens de déplacement et recevraient des crédits de fonctionnement gérés de façon souple.

Les équipement intéressent la mise en place de stations expérimentales, de laboratoires de recherche et l'acquisition de micro-ordinateurs pour le traitement, le stockage et la communication des données. On peut estimer un coût d'équipement de l'ordre de:

	crédit de fonctionnement	crédit d'équipement
Hypothèse basse 3 équipes: 15 personnes	par équipe 10 000 D/an	phase de démarrage 300 000 D/équipe/4 ans phase de croisière 500 000 D/équipe/an
Hypothèse large 5 équipes 22 personnes	15 000 D/an	phase de démarrage 400 000 D/équipe/4 ans phase croisière 50 000 D/équipe/an

La localisation de ces équipes peut être fixée de la manière suivante:

Hypothèse basse:	3 équipes	1 équipe à Tunis 1 équipe à Mateur 1 équipe au Kef
Hypothèse large:	5 équipes	1 équipe à Tunis 1 équipe à Mateur 1 équipe au Kef 1 équipe à Moghrane 1 équipe à Médenine

7. ELEVAGE BOVIN

par
BEN DHIA Mongi
OEP

PLAN

1 Situation actuelle de l'élevage

2 Organismes chargés de l'élevage en Tunisie

3 Structure du cheptel bovin

4 L'élevage bovin par types de milieu et régions

5 L'élevage bovin dans les structures d'exploitation - repérage des besoins de recherche correspondants

6 Récapitulation des besoins de recherche

1 SITUATION ACTUELLE DE L'ELEVAGE BOVIN

La production animale contribue pour "33%" environ dans la valeur de la production agricole.

Pour l'année 1984, l'élevage bovin a participé pour 34% dans la valeur de la production animale: (cf. tableau 1 en annexe). Malgré l'effort consenti par l'Etat pour le développement de ce secteur, les réalisations sont restées en deçà des objectifs.

En effet, les déficits aussi bien en lait qu'en viande n'ont pas cessé de croître et les recours à l'importation n'ont fait qu'augmenter eu égard à l'amélioration du niveau de vie d'une part et à l'accroissement démographique d'autre part (cf. tableaux 2 et 3 en annexe).

1.1 LES EFFECTIFS BOVINS (en unité femelle)

Tableau 1: EVOLUTION DES EFFECTIFS

Race	1975	1980	1984	1985	1990*
pure	26.000	42.000	75.000	82.000	132.000
locale et croisée (1)	357.000	308.000	267.000	272.000	297.000
TOTAL	383.000	350.000	342.000	354.000	429.000

* prévisions

On peut donc observer une stagnation relative de l'effectif des vaches locales et croisées (taux d'accroissement annuel inférieur à 2%) et un accroissement beaucoup plus rapide de l'effectif des races pures (8-9%); ceci dénote une orientation bien précise pour le développement de la production laitière à partir des troupeaux de race pure.

Géographiquement, cet effectif se répartirait comme suit (cf. tableau 2).

---

(1) La diminution des effectifs entre 1975 et 1980 puis entre 1980 et 1984 reste à vérifier car il s'agirait plutôt d'une erreur au niveau de l'estimation de l'effectif en plus de l'effet de la sécheresse qui a sévi en Tunisie entre 1977 et 1979.

Tableau 2: REPARTITION DES EFFECTIFS

ANNEES	1984			1990*			1995*		
	Nord	Reste du pays	Total	Nord	Reste du pays	Total	Nord	Reste du pays	Total
Race pure	52.000	15.000	67.000	102.000	30.000	132.00	113.000	33.000	146.000
Race locale/croisée	208.000	67.000	275.000	225.000	72.000	297.000	250.000	79.000	329.000
Total	260.000	82.000	342.000	327.000	102.000	429.000	363.000	112.000	475.000

* prévisions

Ainsi plus de 75% du cheptel bovin se trouve concentré dans le Nord et 25% dans le Centre Sud et ce, essentiellement, dans les périmètres irrigués.

1.2 LA PRODUCTION

1.2.1 La production laitière

Tableau 3: EVOLUTION DE LA PRODUCTION LAITIERE (en tonnes)

	1982	1984	1986*	1990*
Production des races pures	166.500	223.500	281.500	420.500
Production des autres populations bovines	92.500	93.500	97.000	123.100
TOTAL	259.000	317.000	378.500	543.600

* Prévisions
Source: Evaluation rétrospective du 5è Plan -s/comité de l'élevage

Cette production a été calculée à partir de la production individuelle moyenne de la race pure, déterminée par le contrôle de performances et "corrigée" pour tenir compte de la consommation du veau et de la non représentativité de l'échantillon (plusieurs paramètres restent vagues dans cette estimation).

Pour les populations bovines de races locales et croisées, de lourdes imprécisions pèsent aussi bien sur les effectifs que sur les niveaux de production et leurs productions respectives.

1.2.2 La production de viande

Tableau 4: EVOLUTION DE LA PRODUCTION DE VIANDE BOVINE (en tonnes de viande nette)

	1975	1980	1984	1986	1990*
Quantité de viande nette	32.300	29.100	28.100	29.100	49.600

* Prévisions
Source: Evaluation rétrospective du 6è Plan -s/comité de l'élevage.

Il est à signaler que le secteur bovin connaît un certain nombre de contraintes qui ont fait que les objectifs assignés à ce secteur n'ont pas été réalisés aussi bien en lait qu'en viande, et ce contrairement aux secteurs ovins et caprins.

D'après les chiffres officiels avancés par le Ministère de l'Agriculture, la viande bovine aurait plutôt régressé par rapport au 5e Plan. Les années de sécheresse qui ont sévi en Tunisie entre 1977 et 1979 ont affecté sérieusement le cheptel bovin en particulier.

Les contraintes qui ont constitué un handicap majeur au développement du secteur sont de divers ordres:

1.3 LES CONTRAINTES DE DEVELOPPEMENT

1.3.1 Le lait

a) Politique agricole

Absence d'une stratégie précise pour le développement du secteur laitier, comme cela transparaît à travers les points suivants:

- Différence importante de prix de vente au consommateur entre lait régénéré et lait frais stérilisé en défaveur de ce dernier (260 mll/litre contre 410 mll/litre), le lait régénéré étant doublement subventionné dans son pays d'origine et en Tunisie.

  Le prix du lait frais à la production n'est pas modifié au fur et à mesure du changement du prix des intrants et des autres facteurs de production; il est évident qu'en présence des contraintes qui entravent le développement de l'élevage bovin, le prix de revient du litre de lait se trouve automatiquement gonflé et une augmentation du prix du lait à la production risque de masquer les réels problèmes de l'élevage.

- Les vaches sont souvent introduites dans des situations qui ne correspondent pas à leurs niveaux génétiques.

- Suppression brutale de la subvention des aliments concentrés destinés aux ruminants (mai 1982) ce qui a provoqué un certain déséquilibre dans les élevages laitiers dont l'alimentation était basée sur le concentré.

b) Santé animale

Le secteur de la santé animale reste à maîtriser:

i) La tuberculose a tendance à se répandre d'une façon de plus en plus inquiétante dans certains élevages laitiers où la proportion des vaches

atteintes est de l'ordre de 50%: ceci se traduit par:

- un raccourcissement de la durée de vie productive de la vache;

- une réforme qui sera saisie partiellement ou même totalement;

- outre le risque important que cela comporte pour la santé humaine surtout que le lait n'est pas toujours consommé stérilisé. Ne pouvant envisager une réforme importante et systématique des animaux réagissant positivement au test de tuberculination, il y aura lieu de:

  . procéder par étape, c'est-à-dire par gouvernorat en vue d'une éradication de la tuberculose en commençant plutôt par les gouvernorats facilement isolables (le gouvernorat de Bizerte en l'occurence) et en appliquant strictement les textes (obligation d'abattage et indemnisation partielle ou consolidation des crédits);
  . faire une recherche sur la possibilité de vacciner les animaux contre la tuberculose à un stage jeune.

ii) La brucellose: Quoique moins importante actuellement que la tuberculose, certaines mesures doivent être prises pour éviter son expansion.

iii) La mammite: son impact économique est assez important puisqu'elle donne lieu à une diminution de la production laitière, une réforme jeune et un lait pollué refusé par des industriels.

iv) Métrites et autres types d'inflammations localisés au niveau du tractus génital et se traduisant souvent par des difficultés de reproduction donc par des réformes jeunes très mal valorisées en boucherie.

Pour la tuberculose et la brucellose notamment, les textes existent mais leur application n'a jamais été envisagée (solution extrêmement coûteuse).

c) Contraintes à caractère technique

Il s'agit, le plus souvent, de problèmes de conduite dont la plupart sont en rapport avec l'alimentation:

i) L'alimentation est souvent inadéquate:

- la quantité ne correspond pas bien aux besoins de la vache (gaspillage, suralimentation, sous-alimentation).

- en qualité: les rations de base sont souvent de qualité médiocre et ne permettent pas d'atteindre les productions habituellement

permises. Ceci nous incite à:

1) mieux connaître la valeur nutritive des fourrages produits en Tunisie, leur indigestibilité et la production laitière qu'ils permettent à divers stades de leur développement, dans les conditions tunisiennes (animal utilisateur et climat qui a un double effet sur la qualité du fourrage d'une part et, d'autre part, sur l'animal par l'intermédiaire de la température et l'humidité),
2) étudier l'applicabilité des nouvelles notions de rationnement au cheptel tunisien en vue de leur introduction.

ii) Mieux faire correspondre le niveau génétique au milieu: optimiser l'utilisation des ressources alimentaires et le potentiel génétique en vue de mieux tirer parti des ressources locales: chercher à améliorer la valeur de ces ressources (cf. traitement des sous-produits; utilisation des sous-produits, traités ou non, en association avec d'autres aliments et pour certains types d'animaux, etc.).

iii) Reproduction:

Fécondité faible relativement, en rapport avec:

- alimentation,
- soins après velage,
- insémination artificielle.

iv) Amélioration génétique:

Possibilités d'une meilleure exploitation des 2 projets actuels d'insémination artificielle et de contrôle de performances pour les accouplements raisonnés et le testage (détermination des facteurs de correction, indexation des femelles et des mâles) avec le concours de la recherche.

1.3.2 La viande

a) Politique agricole

On dénote une absence d'une stratégie précise, spécifique pour le développement du secteur de la viande.

i) Le prix n'est pas modifié au fur et à mesure du changement du prix des intrants et des autres facteurs.

Quoique considéré par les pouvoirs publics comme libéré (3D,200 la viande nette désossée chez le boucher), la Société Ellouhoum n'achète qu'au prix de 2D,300 le kg de carcasse et le rétrocède au boucher à 2D,100; ceci correspond à un prix maximum de 1,100/kg vif. N'étant pas contrôlés, les

bouchers "clandestins" ont la possibilité d'intervenir directement sur le marché pour acheter les animaux avant engraissement à des prix supérieurs en vue d'un abattage immédiat; ce type d'abattage a représenté 9000 t. en 1980 et 14.574 t. en 1984 (49% de la production soit 88.294 têtes dont 43.543 femelles).

ii) Absence d'un système de commercialisation tenant mieux compte de la qualité: la recherche peut aider à instaurer un tel système.

b) Contraintes à caractère technique

i) Non disponibilité du maigre sur le marché:

- Problème de reproduction: taux de fécondité de 80% chez les races pures et 50-66% chez les races locales et croisées: une marge importante de progrès reste à réaliser.

- Imprécision portant sur les effectifs.

- Mortalité des veaux importante: taux assez élevé plus spécialement dans les UCP (égal ou supérieur à 20%); ce taux serait de l'ordre de 17% d'après la D.P.A. (rapport sur développement de la production de viande) et jusqu'à 35% dans certains agro-combinats de l'O.T.D.; voir possibilité de réduire ces pertes par une meilleure hygiène et possibilités de "vaccination" avant mise-bas.

ii) Maîtrise de l'opération d'engraissement des taurillons locaux surtout avec des régimes autres que les régimes à base d'ensilage utilisant des sources azotées non conventionnelles, les pâturages d'herbe plus ou moins complémentés en concentré, de façon à disposer de carcasses plus lourdes sans excès de gras.

iii) Maîtrise de l'engraissement des vaches de réforme dont le nombre est de 55.000 en 1984. En effet, la vache de réforme a contribué pour 9320 tonnes dans la production de viande bovine en 1984 (30%). Ce type de production est actuellement négligé car la valeur de la réforme est faible; un système de classification des carcasses inciterait les éleveurs à engraisser ce type d'animaux avant leur abattage.

iv) Maîtrise des problémes de santé animale (cf. 1.3.1.b).

La tuberculose, en occasionnant des saisies partielles ou même totales au niveau de la carcasse, affecte la valeur bouchère de la réforme.

v) Production de viande souvent non intégrée à l'exploitation: achat d'aliment à l'extérieur: coût d'opportunité du foin élevé: nécessité de rechercher des systèmes plus économiques de production de viande: cf. utilisation de différentes sortes de prairies avec divers niveaux de complémentation.

1.4 RECAPITULATION

Il est évident que, dans les conditions énumérées précédemment, on aboutit à des coûts élevés du lait et de la viande à la production. Ces conditions peuvent être résumées comme suit:

1.4.1 Mauvaise maîtrise de la conduite des troupeaux au niveau de:

a) l'alimentation d'où:
- un gaspillage des aliments,
- une alimentation inadéquate (qualité et quantité) ne correspondant pas aux besoins de la vache,
- une production laitière faible,
- un impact sur la reproduction.

Dans ces conditions, la recherche doit viser une meilleure maîtrise de l'alimentation.

b) de la reproduction (taux de fécondité faible). Il en résulte:
- une production laitière rapportée à la carrière de la vache peu élevée,
- un nombre de veaux réduit,
- une longévité écourtée (réforme pour stérilité).

1.4.2 Santé animale

a) Tuberculose:
- lait affecté avec risque pour les humains,
- faible valeur de la réforme (saisie partielle ou totale),
- réforme jeune.

b) Brucellose:
- avortement donc pertes en veaux et en lait,
- réforme jeune pour brucellose.

c) Mammite:
- quantité et qualité du lait affectées.

d) Piroplasmose et corps étrangers:
- mortalité pouvant être importante dans les troupeaux.

e) Mortalité des jeunes souvent importante (diarrhée, bronchopneumonie)

1.4.3 Aspect économique

- Absence de système de classification des carcasses et plus spécialement des vaches de réforme permettant le paiement à la qualité.

- Régimes souvent non économiques car élevage non intégré, d'où:
  - nécessité de favoriser l'intégration,
  - nécessité de chercher des systèmes plus économiques de production: utilisation des pâturages et prairies permanentes, optimisation de l'exploitation des ressources alimentaires disponibles (produits et sous-produits),
  - nécessité d'éviter les erreurs de conduite facilement corrigibles.

2 ORGANISMES CHARGES DE L'ELEVAGE EN TUNISIE

2.1 LA DIRECTION DE LA PRODUCTION ANIMALE

Initialement conçue comme Direction dans le cadre du Ministère de l'Agriculture ou organe de conception, de contrôle et d'évaluation de l'exécution de la politique de l'Etat dans le domaine de l'Elevage, elle s'est vu confier en plus:

- l'exécution de la politique en matière de prophylaxie de santé animale et de la police des frontières dans les pays;

- l'exécution de certaines tâches relatives à la production animale dont, essentiellement: l'insémination artificielle, la saillie naturelle, et des activités de vulgarisation et de formation.

2.2 L'OFFICE DE L'ELEVAGE ET DES PATURAGES

Conçu comme un organe d'exécution de la politique de l'Etat dans le domaine de la production animale, créé par le decret loi n° 66-2 du 24 septembre 1966, l'Office de l'Elevage et des Pâturages a été chargé notamment de:

- la rationalisation et la coordination du commerce du bétail vif;

- la rationalisation de la production des aliments du bétail et la coordination entre les divers organismes producteurs;

- la coopération au contrôle sanitaire et aux expérimentations zootechniques,

- la création d'agro-combinats d'élevage;

- La coordination de l'activité des organismes de production animale et fourragère;

- la coordination de l'activité des organismes de commercialisation des viandes et dérivés.

2.3 L'UNION NATIONALE DES AGRICULTEURS (UNA)

L'Union Nationale des Agriculteurs (UNA) qui, par l'intermédiaire de la Coopérative Centrale des Viandes et de l'Elevage intervient dans le secteur pour défendre l'intérêt de la profession en:

- représentant la profession auprès de l'administration;
- intervenant au niveau de l'approvisionnement du secteur et de la commercialisation soit directement soit par le biais des coopératives de service.

2.4 LES ORGANISMES REGIONAUX DE MISE EN VALEUR AGRICOLE

Les organismes régionaux de mise en valeur agricole (offices des périmètres publiques irrigués) ou offices de développement régional (Office de Développement Sylvo-pastoral, Office de la Tunisie Centrale, etc.).

2.5 LES UNITES COOPERATIVES DE PRODUCTION (UCP)

Enfin, les unités coopératives de production (UCP) et les Agro-Combinats de l'OTD, créés sur des terres domaniales et pour lesquels l'activité "élevage" est importante.

2.6 LA BANQUE NATIONALE DE TUNISIE

La banque nationale de Tunisie qui gère les diverses lignes de crédits mises à sa disposition par le budget tunisien dans le but de financer des opérations d'achat de cheptel conformément aux textes relatifs à l'encouragement de l'Etat à l'Agriculture; ces crédits sont souvent sectoriels et destinés aux petits et moyens agriculteurs.

2.7 L'AGENCE DE PROMOTION DES INVESTISSEMENTS AGRICOLES (APIA)

L'APIA, créée en 1983, a été chargée de l'examen de la faisabilité des projets à caractère agricole intégré avant de leur accorder l'agréement en vue d'un financement par des banques de développement moyennant des conditions avantageuses de crédits et de subvention.

2.8 LES BANQUES DE DEVELOPPEMENT

Elles jouent un rôle important dans le développement du pays en finançant directement des projets dans le cadre de Société de Développement, ou indirectement en accordant des crédits aux agriculteurs dont les projets ont été déjà agréés par l'APIA.

2.9 LA SOCIETE EL-LOUHOUM

Société semi-étatique jusqu'en 1972 puis devenue étatique ensuite, elle a pour rôle "l'achat, la vente, l'importation et l'exportation de toutes les viandes de boucherie et de produits de basse-cour en gros et en détail, ainsi que tous dérivés". Elle est chargée également de "l'achat, la vente, l'importation, l'exportation et l'élevage de tous animaux de boucherie de basse-cour".

Elle est placée sous la tutelle du Ministère de l'Economie Nationale.

Dans les faits, la Société El-Louhoum a été créée essentiellement pour approvisionner les grandes agglomérations de Tunis et banlieue, de Sfax, etc. ainsi que les collectivités en viandes bovines et ovines produites ou importées.

Pour cela, elle dispose d'abattoirs, de chambres frigorifiques de grande capacité pour le stockage de la viande réfrigérée ou congelée ainsi que de fermes pour le stockage des animaux sur pied.

il va de soi que certaines de ces prérogatives sont celles de l'OEP, ce qui laisse penser à une possibilité de double emploi. Par ailleurs, la coordination insuffisante entre producteurs ou organismes de production d'un côté et la dite société de l'autre, donne souvent lieu à des conflits de compétence sinon d'intérêt. Ayant le monopole de l'importation des viandes, la société El Louhoum traite plus de 50% de la viande bovine consommée en Tunisie. Cette situation se traduit souvent par une concurrence entre viandes importées et viandes produites localement (cf. problèmes avec projet d'engraissement de l'OEP).

2.10 LA STIL (SOCIETE TUNISIENNE DE L'INDUSTRIE LAITIERE)

Société étatique, elle est sensée promouvoir la production laitière nationale. Sa situation de monopole au niveau de l'importation du lait en poudre principalement, ainsi que son appartenance à la tutelle de l'économie nationale l'ont détournée un peu de son objectif initial de promotion du secteur laitier au profit du secteur de consommation.

La STIL détient avec la Société TUN-LAI (deuxième société étatique où la STIL est actionnaire) près de 88% de la capacité actuelle de traitement et de transformation de lait dans le pays. Son rôle prépondérant dans le secteur a joué plutôt en défaveur du lait produit, fortement concurrencé pour un lait régénéré doublement subventionné.

3 STRUCTURE DU CHEPTEL BOVIN

La Tunisie dispose de 5 millions d'ha de sols agricoles qui sont distribués comme suit:

Tableau 5: TENURE DU SOL

	Exploitants Nb	%	Superficie 1000 ha	%
- de 10 ha	237.300	67	939.100	20
10-50 ha	103.500	29	2.164.400	47
Gde exploit. + de 50 ha	13.500	4	1.480.300	32
TOTAL	354.400	100	4.583.800	100

Parmi les grandes exploitations, on compte:

- 204 UCP distribuées essentiellement dans le Nord du pays et qui couvrent 209.000 ha; elles détiennent 14.100 bovins et 71.100 ovins.

- 42 Agro-combinats qui détiennenet 210.000 ha et 11.000 bovins.

- L'office de l'élevage et des pâturages: fermes pilotes (3.500 ha.) et fermes de production (9000 ha.) + 4 périmètres d'amélioration pastorale (100.000 ha.).

Sur les 354.000 agriculteurs, 106.000 élèvent des bovins et 180.000 des ovins; un fort pourcentage du bétail se trouve concentré dans les petites exploitations qui ne disposent pas de potentiel fourrager suffisant.

Il est à noter que les exploitations de moins de 10 ha possèdent 3,6 fois plus de bovins et 2,4 fois plus d'ovins par unité de surface que les exploitations de plus de 50ha; ceci explique en partie le plafonnement des productions animales dans les petites exploitations.

Hormis le cheptel bovin du secteur organisé (OTD, UCP, OEP, etc.), il s'agit généralement de troupeau de petite taille de 1 à 20 têtes.

Cette distribution globale du cheptel bovin varie en densité et en catégories d'animaux possédés par l'exploitant en passant du Nord au Sud et de l'Est à l'Ouest en fonction d'un certain nombre de facteurs dont

principalement:

- le climat dont les nuances sont matérialisées par une barrière physique, la grande dorsale marquant nettement le passage entre la zone d'élevage bovin et la zone d'élevage ovin;

- le relief;

- les possibilités d'irrigation.

Cette diversité des conditions de milieu a donné lieu à des types d'elevage bovin très différents en fonction des régions et des potentialités du milieu.

Tableau 6: DISTRIBUTION DES SUPERFICIES ET DU CHEPTEL DANS LE SECTEUR "ORGANISE ANNEE 1984

	Nb. d'unités	Superficie en ha	Nb. de bovins (unité femelle de race pure)
U.C.P	204	209.000	7.500
O.T.D. (Agro-combinats)	42	210.000	5.000
O.E.P.	7	5.000	1.500
Grands complexes (existants et prévus)			5.400*

* On prévoit un effectif de 10.000 UF en 1990.

4 L'ELEVAGE BOVIN PAR TYPES DE MILIEU ET REGIONS

On peut distinguer 3 grands ensembles naturels:

- LES REGIONS EN SEC SITUEES AU NORD DE LA DORSALE, où les montagnes occupent de grands espaces et où la pluviométrie est supérieure ou égale à 400 mm.

  Eu égard à cette pluviométrie relativement élevée, cette zone est la seule qui ait un potentiel important pour l'élevage bovin.

- LES PERIMETRES IRRIGUES, où il y a lieu de distinguer les grandes exploitations qui ont un potentiel important pour l'élevage et les petites et moyennes chez qui l'élevage est concurrencé par plusieurs autres spéculations et où il doit s'intégrer suffisamment dans la vie de l'exploitation pour constituer un équilibre stable.

- AU SUD DE LA DORSALE
  (pour mémoire).

4.1 REGIONS EN SEC AU NORD DE LA DORSALE

On pourrait distinguer 2 sous-ensembles naturels:

- le Nord-Ouest;
- le Nord-Est.

Ces 2 sous-ensembles (ou grandes régions) se distinguent par:

- une zone montagneuse, le tell;
- peu favorable à la céréaliculture; ayant une vocation élevage et arboricole moyennant certains travaux CES;
- une zone de transition des collines telliennes à vocation multiple en fonction de l'état de dégradation du sol;
- une zone de plaines: 2 types de plaines + plaines littorales: Nefza, Bizerte, Mateur, Tunis, Cap-Bon + plaines intérieures moyennes, Medjerda, Gaafour, Sers, Goubellat, Siliana, Rohia.

Ce sont les régions telliennes qui fournissent au pays la majeure partie de céréales, de lait et de la viande bovine, des légumes, de la betterave à sucre et du tabac.

tableau 7: PLUVIOMETRIE MOYENNE (en mm)

Mateur	Béja	Jendouba	Bousalem	Medjez	Kef
580	663	473	482	470	520

Les pluies sont moins irrégulières qu'au sud du tell. Dans les plaines intérieures, les assolements céréaliers intensifs, impliquant une rotation céréales-fourrages, cultures industrielles ou légumineuses tels qu'on peut les pratiquer à Béja ou à Mateur, ne sont guère praticables sans irrigation.

4.1.1 Nord-Ouest

On peut distinguer:

a) Les régions montagneuses (cf. clairières forestières)

Zones très peuplées. Importance de la forêt + maquis ± dégradés. Zones très enclavées, généralement pluvieuses mais sèches en été; reliefs très prononcés, eaux superficielles, d'origine pluviale, occasionnant une forte érosion d'où sols pauvres.

Existence de clairières forestières cultivées et parcourues à l'intérieur de la forêt, ce qui est à l'origine d'un litige permanent entre la Direction des Forêts et les habitants des clairières.

Existence du droit d'usage de la forêt pour les habitants des clairières et les riverains.

La notion de l'exploitation reste floue.

Possibilités de développement intégré agro-sylvo-pastoral.

Exploitations généralement petites: 29% des exploitants détiennent 80% de la superficie et 71% des exploitants détiennent 20% de la superficie.

b) Zone de piémonts

Transition entre la zone montagneuses à tendance forestière et les plaines fertiles.

Erosion très forte - terres dégradées; pente forte; morcellement important; souvent indivision - large possibilité de mise en valeur collective.

La situation foncière demande à être assainie: 47% des exploitants détiennent 82% de la superficie. Il existe un certain nombre d'éleveurs sans terre.

c) Zones de plaines

Importantes possibilités d'irrigation: cf. OMVPI - Badrouna - Ghardimaou - Oued Meliz - Medjerda (Medjez).

Secteurs organisés (UCP
Agro-combinats et sociétés de développement + fermes pilotes)

Grands privés.

Privés moyens et petits.
On compte: 76 UCP d'une superficie moyenne de 750 ha. 6 agro-combinats d'une superficie moyenne de 2000 ha + fermes pilotes: OEP + INRAT + sociétés privées (cf. Marja de Bousalem) dont une partie en irrigué.

Caractéristiques des exploitations dans cette zone

1) Céréales: elles occupent la première place dans toutes les classes de superficie + agriculture de subsistance (petites exploitations): 51 - 70%.
Moyennes exploitations: Intégration (10 - 20 ha): 37%
Grandes exploitations: Spéculation + absentéisme: 45 - 55%

2) Cheptel: densité plus grande sur les petites exploitations par rapport aux grandes:

5 ha	0,86	EB/ha
5-10 ha	0,47	"
10-20 ha	0,30	"
20-50 ha	0,23	"
50-100 ha	0,19	"
100 ha	0,10	"
UCP	0,11	"

Equivalent bovin (EB): 1 vache = 2 jeunes bovins, 8 ovins ou caprins.

Les petites exploitations ont des ressources fourragères limitées: les cultures fourragères sont peu connues. La charge élevée chez ces petites exploitations reflète:
- la nécessité de disposer du lait pour l'auto-consommation,
- l'importance de la disponibilité en argent "cash" provenant soit du lait, lá où il y a une infrastructure de collecte, soit des ovins et des caprins, alors que le revenu céréalier est annuel (paiement en une seule fois),
- les besoins, pour certains éleveurs, d'exploiter des ressources fourragères plutôt gratuites (parcours forestiers, terres collectives, bords de fossés, etc.),
- l'élevage considéré comme signe de richesse et de thésaurisation.

4.1.2 Nord-Est

C'est une région relativement pluvieuse, allant de l'humide (plus de 900 mm de pluie à Séjenane et à Joumine) à moins de 500 mm à Zaghouan, en passant par les plaines côtières dont une bonne partie est irriguée; on peut donc distinguer:

a) Bizerte-Ouest qui comprend les zones montagneuses de Séjenane-Joumine:

On dénote le passage d'une agriculture de Montagne et d'un élevage parcourant en forêt à une intégration agro-sylvo-pastorale prenant en compte l'érosion et ayant recours à la reconversion fourragère dans le cadre du projet Séjenane d'abord puis du Projet Nord-Ouest ensuite. Une

nouvelle voie de développement de ces régions a été ouverte par le biais de la mise en valeur des terres collectives et leur exploitation communale en prairie soit pour le lait soit pour la viande. Néanmoins, certains aspects relatifs aux modalités d'installation, d'exploitation, d'entretien et de régénération de la prairie méritent d'être étudiés de plus près dans le cadre d'un programme de recherche relatifs à ces zones.

b) Bizerte centre, qui regroupe les régions de Bizerte, Menzel Bourguiba et Mateur: c'est une zone à forte potentialité céréalière avec de grandes possibilités d'amélioration de la productivité en sec; l'expérience du Projet Tuniso-Belge a été concluante: en effet, l'amélioration de la productivité reste liée intimement à l'intégration Grande culture - élevage et ceci (a) en introduisant les cultures fourragères dans l'assolement, (b) en utilisant le fumier.

Des rendements de fourrages en sec dépassant 10 tonnes de matière sèche par hectare ont été enregistrés.

De grandes possibilités de développement de l'élevage bovin laitier existent dans la région soit dans les périmètres irrigués soit en sec.

c) Plaines côtières

Intensification et diversification du maraîchage et de l'arboriculture. Possibilités d'irrigation importantes relativement à la superficie totale.

Zones traditionnellement spécialisée dans l'engraissement des bovins, opération "intégrée" réalisée avec les produits et sous produits de l'exploitation (verdure, foin, fève, etc.).

d) Zaghouan

La forêt est très importante (plus de 40% de la superficie). Zone relativement moins pluvieuse avec des possibilités d'irrigation réduites: l'élevage bovin commence à laisser la place à l'élevage ovin. Le système céréales-jachères peut être remplacé avantageusement par un assolement biennal médicago-blé. Néanmoins, ce dernier reste à maîtriser.

e) Cap-Bon

Zone très polyvalente: grandes cultures et arboriculture, cultures maraîchères avec des possibilités d'intensification très importantes. Les superficies des exploitations des périmètres irrigués sont relativement réduites et l'élevage, quoiqu'indispensable y est concurrencé sérieusement par l'arboriculture et les cultures maraîchères.

4.2 LES REGIONS SITUEES AU SUD DE LA DORSALE

Insuffisance des précipitations; pluies souvent irrégulières et mal réparties; cette zone est donc peu favorable à l'élevage bovin qui laisse la place aux ovins et caprins de race locale.

4.3 LES PERIMETRES IRRIGUES

Les ressources en eau de la Tunisie sont limitées et estimées à 2.500 millions de mètres cubes dont 2 millions sont des eaux superficielles; la Medjerda, avec 1 million de m^3, détient 50% des disponibilités subaériennes en eau.

Les ressources en eau du Centre-Sud sont essentiellement souterraines, les nappes phréatiques et profondes représentant 79% des ressources souterraines du pays. La majorité des exploitations sont actuellement irriguées à partir des puits de surface; l'irrigation à partir des barrages intéresse essentiellement le Nord.

Sur les 241.00 ha irriguables en 1984, 183.600 ha seulement sont irrigués; le taux d'utilisation des périmètres irrigués est passé de 69% en 1980 à 76% en 1984 (cf. tableau 8) ceci montre la marge importante de progrès qui reste à réaliser dans l'exploitation des périmètres irrigués et la place qui pourrait y être réservée à l'élevage.

Tableau 8: EVOLUTION DE L'UTILISATION DES PERIMETRES IRRIGUES ENTRE 1980 et 1984

1000 ha

	1980	1984
Superficie irrigable	225,6	241,1
Superficie irriguée		
- physiquement	156,1	183,6
- effectivement	176,2	196,3
Grandes cultures	32,8	51,4
Taux d'utilisation	69	76,2
Taux d'intensification	78	81,4

Source: DPSAE - janvier 1985

50% de ces superficies sont irriguées à partir des puits de surface. Les superficies des grandes cultures ont atteint 51.400 ha en 1984; celles réservées aux fourrages sont de l'ordre de 23.400 ha dont 13.400 ha de cultures annuelles représentées notamment par la vesce-avoine cultivée en sec et 10.000 ha de cultures pluriannuelles.

Les superficies fourragères ont presque doublé entre 1982 et 1984 et ce grâce à un effort certain du gouvernement pour intégrer l'élevage aux exploitations irriguées (cf. tableau 9). En effet, elles occupent 8% de la superficie irriguée en 1982 et 13% en 1984.

Tableau 9: EVOLUTION DES SUPERFICIES IRRIGUEES CULTIVEES EN GRANDES CULTURES ENTRE 1982 et 1984

1000 ha

	1982	1984
Céréales	8,1	14,7
Fourrages annuels	7,8	13,4
Fourrages pluriannuels	4,8	10,0
Légumineuses	1,1	3,2
Cultures industrielles	6,6	10,1
TOTAL	28,4	51,4

Source: DPSAE - janvier 1985

Dans l'ensemble, ces périmètres irrigués peuvent être ramenés à 2 types de secteurs (classification de A. KASSAB):

a) Les secteurs maraîchers à production continue:

Ils sont liés souvent à la présence de communautés villageoises initiées de longue date aux techniques d'agriculture intensive.

3 régions participent pour 40% dans la production maraîchère du pays:

- Tunis et son prolongement dans la basse vallée de la Medjerda,
- le Sahel de Bizerte et le littoral Sud-Ouest et Sud-Est du Cap-Bon,
- La banlieue de Sfax.

Toutes ces régions maraîchères sont caractérisées par des densités de population rurale élevées (jusqu'à 230 habitants/km^2 au Cap-Bon. Le morcellement est très prononcé: 85% des agriculteurs de Maamoura (Nabeul) possèdent 1 à 2 ha.

(i) Le Sahel de Bizerte: A Ras-Djebel, 79% des cultivateurs possèdent moins de 1 ha.

La superficie moyenne dans le périmètre du Nebhana au Sahel de Sousse varie de 0,25 ha à 0,80 ha.

C'est seulement dans le périmètre de l'OMVVM qu'apparaissent des exploitations maraîchères de dimensions plus grandes. Cette production continue, étalée sur toute l'année, implique l'application de techniques très intensives: utilisation massive de fumier organique et d'engrais, préparation méthodique des terres de culture, etc. d'où besoins importants en main d'oeuvre occasionnelle.

(ii) Le Sahel de Sousse (cf. Cap-Bon): périmètre irrigué du Nebhana (4460 ha) on y assiste à un développement rapide des cultures sous-serre.

(iii) Sur les 2.300 ha de terres réservées dans le Sud, aux cultures maraîchères, les oasis de Gabès détiennent 1.150 ha; on y produit surtout des légumes d'hiver et d'été.

Alors que les petites exploitations, condamnées pourtant à l'intensification, ne peuvent réserver une partie de leur superficie aux cultures fourragères donc à l'élevage, les grands exploitants, par contre, seraient enclins à une certaine extensification (le taux d'utilisation de leur périmètre irrigué serait de l'ordre de 30 à 40% d'après une enquête effectuée par l'OMVVM en 1985).

Les possibilités d'introduction d'un élevage laitier intégré à l'exploitation existent et, plus spécialement, dans les exploitations d'une certaine dimension.

b) Les secteurs maraîchers à production essentiellement de saison chaude:

Le développement récent des périmètres publics irrigués dans les différentes régions, en particulier dans les régions intérieures a entraîné une extension sensible du maraîchage d'été surtout tomates et cucurbitacées.

La multiplication des forages et des puits de surface en Tunisie centrale (Kairouan, Sidi Bouzid, Kasserine, etc.) a donné lieu à une extension des périmètres irrigués et un développement rapide des cultures fourragères d'été; parallèlement la mise en place par l'OEP d'une infrastructure de collecte et même de transformation du lait (Kairouan et Kasserine) permettra une induction du développement de l'élevage bovin laitier dans ces zones.

En dehors des zones côtières, plus de 10.000 ha irrigués sont utilisés à l'intérieur du Cap-Bon, pour le maraîchage de saison chaude: c'est là qu'on rencontre les vastes secteurs de cultures annuelles irriguées (tomate notamment); le traitement des tomates par l'Industrie existant dans ces régions dégage d'importantes quantités de déchets agro-industriels (pulpe de tomate) qui pourraient être valorisés valablement par les bovins laitiers et d'engraissement moyennant la détermination de leur condition d'utilisation.

5 L'ELEVAGE BOVIN DANS LES STRUCTURES D'EXPLOITATION - REPERAGE DES BESOINS EN RECHERCHE CORRESPONDANTS

Moyennant quelques modifications, le système de classification adopté par l'aménagement du territoire nous semble convenir aussi bien pour indiquer les différents systèmes de production que pour indiquer l'importance relative du lait et de la viande dans chacun de ces systèmes; c'est ainsi que, pour chacune des grandes régions mentionnées précédemment où l'élevage bovin à sa place, il a été retenu 5 variantes:

Nord-Ouest	V1	Petites Exploitations de montagne et des zones de transition (PEA)
	V2	Moyennes exploitations en sec de montagne et de zones de transition (PEI)
	V3	Grandes exploitations en sec, moyenne exploitations de plaine (GE)
	V4	Petites exploitations irriguées
	V5	Moyennes et grandes exploitations irriguées.
Nord-Est	V1	Petites exploitations de montagne et des zones de transition (PEA)
	V2	Moyennes exploitations en sec de montagne et de zones de transition (PEI)
	V3	Grandes exploitations en sec, moyenne exploitations de plaine (GE)
	V4	Petites exploitations irriguées
	V5	Moyennes et grandes exploitations irriguées.
Centre et Sud	V4	Petites exploitations irriguées
	V5	Moyennes et grandes exploitations irriguées.

5.1 PETITES EXPLOITATIONS DE MONTAGNE ET DES ZONES DE TRANSITIONS (VARIANTE 1)

Elles sont assimilables aux "petites exploitations en auto-subsistance" (PEA).

Jusqu'à une date récente, elles intervenaient peu ou pas dans les échanges économiques; mais elles ont un rôle social important à jouer pour le maintien de la population sur place.

Ces zones sont caractérisées par:

- un enclavement important;
- une forte densité de la population;
- une superficie réduite de l'exploitation;
- un sol pauvre de plus en plus érodé (pente forte et pluviométrie souvent importante: 400 mm, système de culture favorable à l'érosion);
- situation foncière souvent ambiguë.

Cette situation se traduit par:

a) une utilisation inadéquate de ces terres marginales très menacées par l'érosion, donc une accélération du processus d'érosion et un appauvrissement parallèle des sols;

b) un envasement rapide des barrages récemment construits dont, principalement, le barrage de Sidi Salem qui, à lui seul, détient 50% des eaux superficielles mobilisables du pays;

c) un exode rural de plus en plus important et anarchique.

La seule activité économique importante pour ce type d'exploitation, reste l'élevage qui constitue encore un moyen de thésauriser, une activité monnayable dans laquelle l'éleveur puise au fur et à mesure de ses besoins par la vente des animaux.

Il s'agit généralement de petits troupeaux souvent mixtes (bovins, ovins et caprins) peu intégrés à l'exploitation sinon par le biais de l'utilisation des sous-produits (paille, mauvaises herbes). L'essentiel de leur alimentation est basé sur les parcours.

Les veaux restent avec leur mère jusqu'après le sevrage qui a lieu à un poids de 180 à 200 kg vers l'âge de 6-7 mois qui correspond au tarissement de la mère dont le lait est surtout destiné à l'auto-consommation.

Les veaux sevrés sont vendus sur le marché local non selon un système de production déterminé mais plutôt en fonction des besoins propres de l'exploitant.

Il est évident que, dans ces conditions, le lait qui est destiné à l'auto-consommation, bien que très important sur le plan social, est à comparer, sur le plan économique, à un sous-produit; si on excepte les ressources extra-exploitations, la production de viande peut représenter l'unique rentrée d'argent sur l'exploitation.

Cette zone serait donc à assimiler à une zone de "Naisseurs" (selon la classification de A. KASSAB: Agriculture Tunisienne).

Ce n'est que récemment que les pouvoirs publics se sont préoccupés de ces zones qui, jusque là, étaient plus ou moins délaissées. C'est ainsi qu'on a vu naître un certain nombre de projets dont l'un des objectifs essentiels est le maintien de la population sur place (cf. Projet CDESYPANO, clairières forestières, Sejenane, Programme de Développement Rural (DPR), Programme de Développement Rural Intégré (PDRI), famille productive, etc.).

Les actions entreprises visent le développement de ces zones essentiellement par:

- la création d'une infrastructure sociale (Ecole, points d'eau) pouvant avoir des répercussions économiques (pistes, centres de collecte);

- un ambitieux programme de lutte contre l'érosion (CES) qui aurait un double objectif:
  1) limiter l'érosion des sols,
  2) retarder, le plus possible, l'envasement des barrages;

- un programme parallèle ayant pour objectifs une meilleure utilisation des terres qui tiendrait compte de leur vocation ainsi que des contraintes socio-foncières qui pèsent sur la région.

Dans ce contexte, la prairie permanente, donc l'élevage, a largement sa place aussi bien pour lutter contre l'érosion que pour permettre une exploitation collective de ces terres intérieures et développer une activité déjà ancrée dans la région c'est-à-dire l'élevage qui est appelé à jouer un rôle économique important dans ces zones.

Néanmoins, un certain nombre de thèmes se posent déjà à la recherche, thèmes liés aussi bien aux espèces qu'aux techniques culturales et au mode de gestion de la prairie (charge, fumure, type de production).

Par ailleurs, et s'agissant de potentialités nécessairement limitées eu égard aux faibles dimensions des exploitations, la composante principale du développement sera la production de viande et la recherche doit viser essentiellement:

- la valorisation optimum des ressources alimentaires au niveau de l'exploitation;

- l'exploitation rationnelle des parcours disponibles aux alentours des exploitations, dans les zones forestièrs principalement;

- la mise en valeur pastorale de certaines terres relevant du domaine de l'Etat et de leur exploitation collective.

5.2 MOYENNES EXPLOITATIONS EN SEC DE MONTAGNE ET DE ZONES DE TRANSITION - VARIANTE 2 ("INTENSIFICATEURS POTENTIELS")

Quoique les conditions sont moins difficiles que celles des petites exploitations, il est nécessaire de concevoir, pour les zones en pente, un vaste programme de CES (lutte contre l'érosion).

Ces exploitations peuvent participer à des actions de développement et de modernisation sous réserve de certaines interventions structurelles (regroupement, remembrement), infrastructurelles (pistes, centres de collecte) et de C.E.S.

Eu égard à la pluviométrie, à la fréquence des terres en indivision, à la marginalité de la céréaliculture dans ces zones elles-mêmes marginales à cause du relief et de l'importance de l'érosion, une reconversion fourragère et pastorale avec une exploitation collective de la prairie s'impose.

L'expérience acquise depuis 1967 dans le cadre de la recherche en collaboration avec l'Office de l'Elevage à Sejenane s'est avérée concluante: cette expérience a constitué un point de départ à toutes les actions de développement dans les zones de Séjenane d'abord puis les projets Nord-Ouest et clairières forestières ensuite.

C'est ainsi que les prairies de trèfles souterrains, trèfle fraise, phalaris, fétuque, etc. se sont substituées avantageusement à la céréaliculture dans les zones humides et subhumides.

Par ailleurs, dans les zones du semi-aride supérieur (Kef, Siliana, Pont du Fahs), les pâturages à base de médicago annuelle ont tendance à remplacer la jachère dans le cadre d'assolement biennal médicago-blé.

Néanmoins, dan un cas comme dans l'autre, la recherche doit permettre une meilleure maîtrise de ces prairies au niveau:

- du choix et de la multiplication des espèces;
- de l'exploitation rationnelle des prairies (management: charge, fumure, mode d'exploitation, complémentation des animaux, regénération, etc.);
- du type de production, en sachant que dans ces zones on dispose d'un potentiel laitier important en rapport avec les potentialités de la zone.

En outre, il faut chercher à éviter aux animaux des périodes de pénurie alimentaire en dehors des périodes de verdure: il y aurait donc à étudier le système de gestion du cheptel le plus approprié qui permettrait des reports d'aliments d'une période sur l'autre. Cette complémentation pourrait être assurée soit à partir de l'exploitation soit encore à partir de la production de la prairie, qu'elle soit individuelle ou collective.

5.3 GRANDES EXPLOITATIONS EN SEC (GES) - VARIANTE 3

Ce sont les grandes exploitations du Nord-Ouest et du Nord-Est où ni la pluviométrie ni la superficie ne constituent un facteur limitant du développement. L'exemple de la ferme modèle de Frétissa de l'Office de l'Elevage est un exemple concret de ce qu'on appelle communément: "Intégration de l'élevage aux grandes cultures". Ainsi, l'élevage bovin (lait et viande) et, dans une moindre mesure, l'ovin, apparaît comme un facteur d'intensification des grandes cultures.

Ces exploitations qu'elles soient publiques ou privées sont susceptibles d'engager des actions de développement et de modernisation autonomes, orientées vers une mécanisation de plus en plus poussée. Elles sont appelées à jouer un rôle important au niveau de la sécurité alimentaire du pays.

Une recherche appropriée doit permettre:

- une meilleure utilisation des fourrages produits (stade de coupe, conditionnement, etc.);

- un meilleur choix des espèces fourragères;

- une amélioration, s'il y a lieu, de leur valeur alimentaire (traitement de la paille et, éventuellement, du foin);

- une meilleure maîtrise de l'utilisation de ces fourrages par l'animal (rationnement, association d'aliments, etc.), aussi bien pour la production de viande que pour la production de lait.

5.4 LES PETITES EXPLOITATIONS IRRIGUEES

Comme il a été mentionné précédemment dans le cadre de l'OMVVM, le degré d'intensification de ces petites exploitations est nettement supérieur à celui des moyennes et des grandes exploitations irriguées.

Cette catégorie est "créatrice d'emplois, de production et de valeur ajoutée", elle concerne le Nord-Ouest, le Nord-Est et aussi le Centre-Sud de la Tunisie.

La concurrence au niveau de la main d'oeuvre et de la disponibilité de l'eau avec des spéculations plus rentables que l'élevage (du moins à court terme) est très forte malgré la nécessité absolue de l'introduction de l'élevage (cultures fourragères dans l'assolement, fumier pour les besoins du maraîchage). Cette situation a donné lieu:

- soit à l'élimination des fourrages et de l'élevage de l'exploitation, le fumier étant acheté de l'extérieur donc peu utilisé;

- soit à un élevage "artificiel" conduit en marge de l'exploitation, avec une densité relativement forte, d'où la nécessité de recourir à une alimentation complémentaire trop souvent achetée donc en quantité limitée.

Elevage non intégré ----- production laitière faible
----- problèmes de production

Deux cas peuvent se présenter:

[illegible]ier cas: Eau disponible en quantité et en qualité (cf. forage); on [illegible]ac chercher à intégrer l'élevage à l'exploitation, compte tenu de la [illegible]ité absolue de cette association.

Dans ces conditions, la superficie[2], le niveau technique et peut-être aussi les possibilités d'investissement peuvent constituer le facteur limitant.

La recherche doit viser, dans ces conditions, l'élaboration d'un système d'alimentation axé essentiellemen sur l'utilisation du vert avec même la possibilité de pratiquer la double culture; le recours à des espèces fourragères variées, à des animaux productifs est nécessaire.

Deuxième cas: Exploitations ne disposant pas d'eau en quantité suffisante, et situées dans les zones où la culture fourragère en sec est très aléatoire: l'élevage laitier, quand il existe, vit en marge de l'exploitation; il y aurait donc moyen de recourir à l'engraissement de taurillons à partir des excédents disponibles à certaines époques de l'année ou encore à partir de concentré et de sous-produits agro-industriels.

En effet, l'activité d'engraissement a l'avantage d'être relativement moins intégrée à l'exploitation; les problèmes différents en fonction de l'animal utilisateur (type génétique, historique, etc.) que des aliments disponibles aussi bien à l'échelle de l'exploitation qu'à l'échelle de la région.

5.5 MOYENNES ET GRANDES EXPLOITATIONS IRRIGUEES

Elles se caractérisent par un potentiel élevé de production. Il y a lieu de distinguer entre:

- les grandes exploitations du secteur organisé (OTD, UCP, OEP);
- les grandes exploitations privées.

Dans la premiére catégorie, l'élevage est intégré à l'exploitation et constitue même la spéculation prédominante dans la plupart de ces exploitations.

Dans la deuxième catégorie, quoique le potentiel de production soit important, le taux d'utilisation du périmètre irrigué est encore très faible: ceci serait dû à plusieurs raisons dont, principalement:

- l'absentéisme des agriculteurs ce qui se traduit par une simplification extrême des spéculations pratiquées.
- le manque de moyens financiers importants à investir.

---

(2) A moins qu'il n'y ait la possibilité de complémenter à partir d'un périmètre cultivé en sec, en zone favorable.

- un coût élevé de la main d'oeuvre; le problème qui se pose à ce genre d'exploitation est en rapport avec la concentration d'animaux: tuberculose, brucellose, mortalité des veaux; il faut y ajouter les difficultés de maîtriser les conditions d'alimentation et d'hygiène pour des vaches qui ont un haut potentiel de production laitière. Les thèmes de recherche à préconiser sont comparables à ceux relatifs aux grandes exploitations en sec.

6 RECAPITULATION DES BESOINS DE RECHERCHE

6.1 ETAT ACTUEL DES CONNAISSANCES EN MATIERE DE RECHERCHES BOVINES

6.1.1. Les vaches laitières

- Conduites:

Recherches presque inexistantes car "coûteuse", les structures existantes ne permettaient pas ce genre de recherche. L'expérience de Frétissa a été fait beaucoup plus dans l'esprit de permettre une expression du potentiel génétique des animaux, ce qui peut se traduire par certains "gaspillages" d'aliments. En matière de suivi de troupeaux, certains travaux ont été commencés dans le cadre de l'INRAT mais ils n'ont pas abouti car ils nécessitent des moyens importants par rapport à ceux mis à la disposition de la recherche. Tous les troupeaux contrôlés ont été liquidés.

- Croisement d'absorption:

Les recherches actuelles se sont attelées à montrer l'intérêt et les marges de progrès à escompter par le biais d'un tel procédé (production de lait, production de viande). Depuis, le croisement d'absorption par le biais de l'inséminaton artificielle et la saillie naturelle s'est largement intensifié; le croisement d'absorption par la race Pie Noire s'est avéré être d'un grand intérêt pour l'amélioration "rapide" de certains élevages; l'utilisation de la Pie Noire par le croisement est passée dans la pratique vers les années 1979-1980.

6.1.2 Production de viande

Quand l'expérimentation en matière de production de viande avait commencé en Tunisie, les taurillons locaux étaient abattus à un poids vifs de 180 à 200 kg, ce qui donnait lieu à des carcasses ne dépassant guère les 100 kg (avant 1968-69).

Le PEDAEP, en collaboration avec le laboratoire de zootechnie de l'INRAT, a demandé une série d'expérimentations sur (1) l'introduction de l'ensilage en Tunisie, (2) l'engraissement des taurillons locaux à base d'ensilage.

Les résultats de ces expérimentations ont été à l'origine de la création du projet "FAO/SIDA" (1975-79) dans le cadre de l'OEP, ce qui s'est traduit par l'ensilage de 10.000 ha/an et l'engraissement de 10.000 têtes chez les agriculteurs et dans les secteurs organisés.

Par manque de disponibilité de maigres sur le marché local, le projet s'est orienté de plus en plus vers l'importation de taurillons à engraisser. C'est ainsi qu'un régime standard d'engraissement à base d'ensilage a été préconisé (1 kg de concentré par 100 kg de poids vif, en réalité 3 kg de concentré sur toute la période d'engraissement). Par la suite, les recherches ont apporté de meilleures précisions sur le niveau de concentré dans des rations à base d'ensilage, le pourcentage de foin et d'ensilage dans les régimes d'engraissement des taurillons locaux (Sansoueg, Ben Slime, Soltane, rapports d'activité de la ferme modèle et de démonstration de Frétissa sur les résultats obtenus par les taurillons croisés) et de races pures à différents stades de leur vie et pour certains systèmes alimentaires (introduction de la pulpe sèche de tomate, introduction du triticale). Par contre, rien n'a été fait concernant la vache de réforme. Le problème de la valorisation des prairies reste très imprécis. Que peut-on faire pour exploiter au mieux les taurillons disponibles (cf. agréage sévère)? Revoir les critères d'agréage de façon à mieux centrer les "potentialités" de l'animal donc son avenir en boucherie.

6.1.3 Elevage des jeunes

Rien n'a été fait dans ce sens. On peut sans doute s'inspirer des resultats de Frétissa mais beaucoup reste à faire (qualité des fromages, élevage des génisses dans des conditions économiques, etc.).

6.1.4 Amélioration génétique

L'aspect n'a jamais été envisagé dans le cadre d'un "Programme National d'Amélioration Génétique" ou "Plan Directeur" où la Recherche devrait avoir son mot à dire.

Ce qui a été fait est sous forme de contribution à la connaissance de certaines races, contribution au calcul de certains facteurs de corrélation, etc. Rien qu'en 1984, il a été procédé à l'importation de 165.000 doses (HS et BS) et à la producion d'environ 60.000 doses.

6.1.5 Les prairies

Cf. Travaux de JARITZ sur le trèfle souterrain et les autres espèces locales ou introduites qui peuvent être valorisées valablement dans le Nord-Ouest pour créer des prairies (cf. terres acides, hydromorphes). Extension du programme dans le cadre de l'OEP (projet Sejnane) puis de l'ODESYPANO. Néanmoins, l'aspect zootechnique et la maîtrise de la gestion de la prairie restent entièrement posés.

---

(3) Cette non disponibilité de maigre mériterait d'être expliquée par une meilleure connaissance de l'élevage de naisseurs et des circuits de la commercialisation de la viande.

6.1.6 Valorisation des ressources locales

Beaucoup de travaux ont été faits à droite et à gauche sans qu'ils soient intégrés dans le cadre d'un programme de recherche bien déterminé (cf. INRAT, INAT).

De nombreuses imprécisions méritent d'être examinées de très près dans le cadre d'un programme nouveau.

6.2 ESSAI DE PRESENTATION DES BESOINS PAR GRANDS THEMES MOBILISATEURS

6.2.1 La vache laitière

Elément clé de la "spéculation lait" en Tunisie, une attention particulière doit lui être réservée.

Certes, les erreurs de conduite de toute sorte sont nombreuses et des améliorations très sensibles peuvent être apportées à ce niveau simplement par des opérations de formation et de vulgarisation.

Ainsi, les erreurs d'alimentation interviennent pour une large part dans la formation du prix du lait à la production; en effet, dans certaines fermes dites "organisées" on arrive à distribuer en moyenne jusqu'à 2,5 t de concentré par vache: si on suppose que la ration de base n'assure que l'entretien[4], cela permettrait de produire plus de 6000 kg de lait ce qui est loin d'être le cas.

Les recherches à entreprendre dans ce domaine doivent porter sur:

- Le niveau de production pouvant être assurés par les fourrages tunisiens distribués à la vache comme ration de base (bersim, orge en vert, vesce-avoine (en vert, foin et ensilage), sulla, paille, etc.).

Ceci suppose donc une connaissance suffisante de la valeur nutritive des aliments utilisés dans la ration de base (stade, ingestibilité, valeur alimentaire aux divers stades, composition minérale, etc.), le régime standard pouvant être l'ensilage d'avoine.

- Détermination du concentré complémentaire à distribuer (qualité, quantité).

---

(4) Il s'agit d'une hypothèse minimale puisque, d'habitude, la ration de base devrait couvrir aussi la production de 6 à 10 litres de lait.

- Alimentation minérale de la vache laitière, certains signes de déminéralisation peuvent être constatés particulièrement chez des vaches fortes productrices de lait. Ces signes sont en rapport avec la qualité et la teneur en matières minérales des fourrages distribués. D'où la nécessité d'une détermination de la teneur en matières minérales des fourrages distribués, et éventuellement, la digestibilité de ces matièrs minérales.

- Complément minéral à apporter (ca et P essentiellement).

- Les oligo-éléments peuvent avoir un rôle important dans l'alimentation de la vache laitière et peuvent être abordés dans un deuxième stade de développement de la recherche.

- Application des résultats au rationnement de la vache laitière:
  . rationnement énergétique,
  . rationnement azote,
  . applicabilité des nouvelles recommandations (UFL, PDI),
  . alimentation minérale.

  Effet de la complémentation minérale (éléments majeurs et mineurs) sur les performances de production laitière ou de reproduction. (Essais démonstratifs, suivi de troupeaux).

  Modalité et forme des apports utilisant les éléments disponibles en Tunisie.

- Analyse comparative entre certains élevages suivis par le projet "contrôle de performance" de l'OEP auquel la recherche doit être associée.

- Exploitation des prairies par les vaches laitières (charge, complémentation).

6.2.2 La reproduction

L'intervalle entre vélages serait de l'ordre de 14,5 mois pour la race pure, 17,6 mois pour la race locale.

Pour être précis, on doit tenir compte de l'importance des réformes annuelles, de la cause de la réforme et de la durée de vie "reproductive" des vaches (nombre moyen de veaux par vache, sur toute sa carrière).

Il y a certes des causes sanitaires (brucellose, tuberculose, etc.) qui peuvent être à l'origine des réformes jeunes mais surtout des difficultés de reproduction en rapport avec l'alimentation et les soins après vélage.

Une maîtrise des aspects sanitaires (brucellose, soins après vélage, etc.) et de l'alimentation permettra de passer de 3 veaux par vache à 5 veaux par vache, norme habituellement admise sans essayer d'expliquer la rareté du maigre sur le marché tunisien.

L'alimentation (énergétique, azotée, minérale et vitaminique) a un rôle très important à jouer au niveau des performances de reproduction de la vache (régularité des vélages, facilités des vélages et de l'expulsion des enveloppes fétales, évitant ainsi des complication d'ordre sanitaire).

La recherche doit s'intéresser à une meilleure connaissance des apports de la ration de base en ces éléments (cf. région, nature de l'aliment, etc.) et à la qualité et quantité de l'aliment concentré à apporter en conséquence en vue d'éviter les carences éventuelles (cf. suivi des troupeaux).

De même l'alimentation et la chaleur pourraient avoir un effet sur la qualité et la quantité du sperme produit par le mâle. Ce problème se pose déjà au centre d'insémination artificielle de Sidi Thabet.

6.2.3 Elevage des jeunes

a) L'élevage des veaux

Motif: Cf. rapport Direction de la Reproduction Animale: Développement de la Production de Viande en Tunisie: le taux de moratlité des veaux y a été estimé à 17%. Dans les élevages les plus modernes (cf. OTD): taux de mortalité de 8 à 35%.

Causes: Hygiène défectueuse, logements mal conçus induisant diarrhée, broncho-pneumonie. Prédisposition due à une mauvaise conduite de l'élevage entraînant la malnutrition.

Actions de vulgarisation:
- hygiène des locaux,
- hygiène du lait,
- bâtiments d'élevage: conception, aération, désinfection, etc.,
- utilisation de certains régimes lactés standardisés,
- procéder à une bonne préparation au sevrage essentiellement en améliorant la qualité du foin et du concentré distribué,
- recyclage des techniciens.

Actions de recherche:
- possibilité de "vaccination" des mères avant vélage, ce qui confèrerait au veau une certain immunité contre la septicémie,
- adapter certains régimes aux conditions tunisiennes en cherchant à mieux maîtriser les techniques de sevrage et même à faire des économies surtout en évitant le gaspillage:
  Substitution lait entier - lait régénéré, quantité de lait à distribuer en rapport avec la qualité des aliments complémentaires, préparation du sévrage et élevage économique des jeunes au cours de la phase "post-sevrage".

En effet, on a beau diminer progressivement la quantité de lait distribuée au veau, eu égard à la qualité médiocre des aliments distribués en remplacement du lait (concentré, foin) le veau finit par avoir "le gros ventre" et sera difficilement récupérable par la suite pour l'élevage.

Impact: Meilleure maîtrise des conditions de sévrage et de post-sévrage des veaux, stade dont dépend la carrière de l'animal producteur de viande, de lait ou reproducteur.
Economie en aliments d'allaitement.
Meilleure utilisation des ressources énergétiques et azotées disponibles.

Si la mortalité affecte environ 20% des jeunes, la malnutrition au cours des phases avant et après sevrage affecte plus de 80% des animaux restants et ce dans des conditions peu économiques.

b) Elevage des génisses

Créé vers les années 1964-65, le centre de récupération des jeunes velles a continué à fonctionner à perte jusqu'en 1986, le coût de la génisse produite étant trés élevé (perte d'environ 300 pour mille par génisse).

L'objectif initial était d'élever correctement les jeunes produits de race pure de la naissance jusqu'au stade génisse pleine pour les femelles en vue d'assurer le remplacement du cheptel importé ou même son auto-accroissement. Au fil des années, le déficit accumulé par le projet "CEVG" de l'OEP a atteint un niveau insupportable ce qui explique la décision prise par le gouvernement de fermer ce centre en décembre 1986. En effet, ce type de spéculation s'est avéré non rentable dans les conditions de production, d'autant plus que la production nationale est fortement concurrencée par des animaux importés subventionnés, provenant de zones généralement plus favorables.

Le problème qui se pose est "comment élever économiquement les génisses en vue d'assurer un remplacement convenable du cheptel de race pure"?

On peut distinguer les phases suivantes:

- naissance - sevrage (cf. 1),
- préparation du sevrage,
- post-sevrage, âge de 16 à 18 mois,
- âge de la reproduction: 18 à 27 mois.

Autant de question à poser à la recherche compte tenu du contexte tunisien.

6.2.4 Engraissement des taurillons

Cette activité a l'avantage d'être relativement moins intégrée à l'exploitation: elle peut être entreprise soit d'une façon continue, soit d'une façon conjoncturelle, permettant d'absorber alors certains excédents de l'exploitation. Les problèmes différent en fonction:

- de l'animal (potentiel génétique, historique, etc.),
- des aliments disponibles aussi bien à l'échelle de l'exploitation qu'à l'échelle de la région.

a) Engraissement du taurillon de la "race locale" ou croisé. Il s'agit d'animaux produits généralement chez les petits exploitants possédant ou non de la terre, existant dans le Tell ou les zones collinaires du Nord, disposant de petits troupeaux de 1 à 4 vaches conduites en association avec les ovins et les caprins (notion de "naisseurs").

Les taurillons produits sont commercialisés le plus souvent à la fin du printemps, lorsque les ressources alimentaires deviennent rares donc coûteuses ou encore à certaines occasions lorsqu'un besoin quelconque se présente à l'éleveur. Il faudrait y ajouter les taurillons provenant des petits élevages de masse de la plaine: troupeaux mixtes (bovins, ovins, caprins) disposant de parcours marginaux, attenant à l'exploitation, avec création, souvent, de réserves de foin ou de paille à proximité des habitations: ces réserves servent, en premier lieu pour les mères.

Dans les deux cas, le lait est ou auto-consommé ou transformé artisanalement soit en beurre, soit en fromage; le taurillon est vendu à l'état maigre à des "engraisseurs" de divers profils qui font de l'engraissement soit dans le but de valoriser les sous-produits de l'exploitation soit encore dans le cadre d'une spéculation organisée recourant au fourrage (ou foin) et au concentré. Cette activité d'engraissement est pratiquée par toutes les catégories d'exploitations des plaines et même des commerçants, pouvant être bouchers le cas échéant.

Cet élevage permet de produire le fumier dans les petites exploitations maraîchères et arboricoles du Cap-Bon ou de la côte Est du pays.

Ces élevages utilisent:
- les sous-produits disponibles au niveau de l'exploitation ou de la région,
- les fourrages secs produits ou souvent achetés,
- les fourrages verts, l'orge en vert pâturée,
- les mauvaises herbes,
- le concentré produit (orge, fève, féverole, déchets de tararage, etc.) ou acheté (concentré industriel).

b) L'engraissement dans les moyennes et les grandes exploitations. Il s'agit d'un élevage intégré à l'exploitation, le fourrage étant produit (foin, ensilage), le concentré produit ou acheté (cf. projet engraissement de l'OEP: ex-projet FAO/SIDA).

La question qui peut être posée: "quel animal engraisser"?

Les critères de choix ou d'agréage sont donc à déterminer dès le départ soit pour valoriser les rations "pauvres" soit pour valoriser les rations riches, et ce en fonction de la situation dans laquelle on se trouve, sachant que l'on peut disposer de:

- taurillons locaux et croisés,
- taurillons de race pure (schwytz, tarentais et surtout pie noire), peu disponibles sur le marché, les éleveurs préférant les engraisser eux-mêmes,
- taurillons de race "à viande" importés,
- vaches de réforme.

La recherche doit permettre d'étudier a) les régimes alimentaires appropriés pour chaque type d'animaux tout en ayant en vue: (1) d'alourdir les carcasses sans dépôt excessif de gras, dans des conditions économiques (rapport fourrage grossier/concentré, durée d'engraissement, séquences d'engraissement); (2) de valoriser au mieux les produits et sous-produits dont l'agriculteur dispose (régimes économiques); b) la qualité de la viande en rapport avec (1) les régimes d'engraissement, (2) le goût du consommateur tunisien (aspect prospectif).

En l'absence d'un système de paiement de la carcasse à la qualité, l'éleveur sera pas disposé à faire un effort supplémentaire qui pourrait être coûteux; d'où la nécessité d'établir des normes de qualité pour la viande, normes qui intégreraient:
- la qualité de la carcasse,
- la découpe des viandes pratiquée en Tunisie,
- les caractéristiques organo-leptiques de la viande.

Cela permettra d'une part d'assurer une place juste aux vaches et génisses de réforme en bon état et, d'autre part, d'établir une relation entre les critères d'agréage et ceux de la qualité.

c) Conservation des viandes (voir recherche prospective).

6.2.5 Engraissement des vaches de réformes

Le nombre de vaches réformées en 1984 est de l'ordre de 5.475 unités pour une production d'environ 9.320 t. de viande soit une production de 170 kg en moyenne par vache réformée (cf. DPA). Une opération d'engraissement qui porterait sur 60% de l'effectif se traduirait par une augmentation de la production nationale de 1000 t. environ soit 3,5% de la production actuelle de viande bovine sans compter l'intérêt que cela entraîne au niveau de la valorisation de la carcasse.

Néanmoins, pour que cette opération soit intéressante pour l'éleveur il faudrait que le prix soit suffisamment incitatif et qu'il tienne compte de la qualité de la carcasse.

En effet, cette mauvaise valorisation des vaches et des génisses de réforme se traduit par un manque à gagner important au niveau du pays et de l'éleveur par la négligence de la finition de cette catégorie d'animaux:

- un prix élevé du lait à la production puisque la valeur résiduelle de la vache réformée est faible (une telle recherche doit porter sur la durée et le régime d'engraissement);

- la qualité de la carcasse en rapport avec l'état d'engraissement;

- la qualité de la viande produite;

- l'importance relative des différents morceaux, au niveau de la découpe, en rapport avec le régime utilisé et l'état d'engraissement correspondant.

6.2.6 L'amélioration génétique

L'importation des semences testées est une solution trop coûteuse. L'insémination artificielle existe, le contrôle de performances aussi. Il s'agit donc, avec le concours de la recherche, de mieux valoriser les projets existants pour les faire déboucher sur une opération de testage:

- calcul des facteurs de corrélation (ou d'ajustement) de la production laitière,

- établissement d'index femelle,

- établissement d'index mâle (testage),

Avec l'insémination artificielle et le contrôle de performances, il devient possible de choisir les mères à taureaux sur lesquelles on fera des accouplements préférentiels avec les meilleurs géniteurs mâles: choix des taureaux à tester, choix des taureaux pouvant servir à la saillie naturelle.

- transfert d'embryon (voir recherche prospective).

6.2.7 Les prairies

Malgré l'effort important réalisé en matière d'amélioration pastorale dans le Nord, plusieurs problèmes restent encore posés à la recherche:

- Quelle espèce et quel écotype choisir? comment les multiplier?

Il a été montré que certains écotypes de trèfle souterrain, sont aussi intéressants, si ce n'est pas plus, que certaines variétés importées cf. écotypes 45c, 45a et 45b par rapport à Yarloop, Gerarldton et Mt. Barker.

Déterminer le type de prairie permanente à installer dans les diverses conditions de vie et de climat (mélange de variétés ou d'espèces).

- Quelles sont les techniques culturales les plus adaptées (semis, travail du sol, conduite de la culture)?

Exploitation de la prairie: type d'animaux (lait ou viande), mode de pâturage, charge, période d'exploitation, complémentation (quantité et nature pour chaque période), entretien (management ou gestion de la prairie de façon à assurer une valorisation optimale tout en ne compremettant pas sa régénération).

- Mesures de la productivité des prairies permanentes pour diverses conditions de milieu et d'exploitations.

Pour les zones de montagnes forestières ou non, il y aurait lieu de caractériser chaque type de parcours (espèces, productivité primaire, productivité secondaire, charge, période de durée d'exploitation) afin

d'entretenir un équilibre entre cheptel (il s'agit généralement de troupeaux mixtes: bovins, ovins et caprins) et végétal (parcours, forêt) tenant compte aussi bien des ressources alimentaires de l'exploitation que des disponibilités fourragères des prairies permanentes, quand elles existent, et disponibilités fourragères en dehors de l'exploitation (parcours, forêt).

- Intégration agro-sylvo-pastorale

Il y aurait 2 types de recherche:

a) Une recherche en station pour tester les différents écotypes ou variétés (techniques d'installation, précocité, production primaire des différentes variétés ou espèces, conditions de régénération, de multiplication).

b) Une recherche d'accompagnement qui doit se faire sur une grande parcelle, à l'échelle réelle, en collaboration étroite avec les organismes de développement: la recherche apporterait le support scientifique et logistique); elle permettrait de déterminer les normes de production primaire (végétal) et secondaire (animale), le nombre de journées de pâturage et ce pour les types de prairie dans le Nord-Ouest et le Nord-Est.

6.2.8 La valorisation des ressources locales par les bovins

Eu égard au climat méditerranéen, à l'inégalité des pluies, l'éleveur tunisien est souvent appelé à faire face à des périodes difficiles ou même, parfois, à des années difficiles qui peuvent affecter même le Nord de la Tunisie.

La pénurie alimentaire donne souvent lieu à une instabilité des effectifs avec des répercussions souvent graves sur le secteur (production de viande, production de lait) puisque (1) la végétation naturelle représente plus de 90% de l'alimentation du cheptel local; (2) les aliments achetés (fourrages et concentrés) représentent plus de 80% de l'alimentation des troupeaux des petits périmètres irrigués.

L'utilisation des sous-produits est importante pour:
- complémenter les animaux en période de soudure,
- permettre, à l'échelle régionale, une certaine intégration des petits périmètres irrigués à la région,
- élever économiquement les génisses pour divers types d'exploitation.

La recherche doit permettre de proposer le traitement le plus approprié à certains aliments tunisiens (paille, grignon ou même mauvais foin) dans des conditions tunisiennes de climat et de conjoncture économique.

1) Paille: Quantité produite ± 12 millions de quintaux

1a) Paille en association avec d'autres aliments (mélasse, concentré, etc.):

- Alimentation de la vache locale pendant certaines périodes de l'année, tout en tenant compte de sa rusticité sans nuire, pour autant, à sa carrière.
- Elevage des génisses moyennant un régime de base économique et une complémentation adéquate à déterminer.

En effet, ce thème doit bénéficier d'une action prioritaire de la recherche compte-tenu des difficultés existantes en Tunisie pour produire des génisses de renouvellement convenables ou pour l'accroissement du cheptel sélectionné dans des conditions économiques.

1b) Paille traitée

Il s'agit de tester ou plutôt d'adopter certaines méthodes de traitements de la paille de façon à mieux maîtriser les conditions de leur réussite d'une part et, d'autre part, à comparer leur efficacité sur le plan technique et économique (soude, NH3, urée, ensilage avec fiente de volaille, etc.).

2) Fientes de volaille: riches en azote non protéique, disponibles en quantité importante en Tunisie, les fientes de volaille sont un facteur de pollution, mais elles peuvent être valorisées par les ruminants (cf. Protémine de Poulina). Utilisation des fientes pour:

- engraissement des taurillons avec des régimes à base de pulpe sèche ou d'ensilage de pulpe surpressée,
- par les ovins ou les génisses d'élevage en ensilage avec de la paille ou même des grignons d'olives.

3) Grignons d'olives: Possibilité d'utiliser les grignons surtout dans la ration des bovins locaux des zones marginales, pendant les périodes difficiles ainsi que par les ovins.

Ils pourraient être utilisés en association avec d'autres aliments ou traités (traitement physique, chimique ou une combinaison des deux).

Les recherches se sont orientées plutôt vers certains types de grignons qui ne sont pas des plus répandus (cf. procédé Ferelli) tout en délaissant le produit de base c'est-à-dire les grignons bruts qui sont très utilisés, en mélange de son, dans l'alimentation animale (ovins et chameaux) et, occasionnellement les bovins.

4) Autres sous-produits de moindre importance à l'échelle nationale mais importants à l'échelle régionale:

- déchets d'abattage de volaille (cf. recyclon),
- pulpe de tomate,
- marc de raisins,
- feuilles et collets de betterave.

Certaines mises au point doivent être faites sur les conditions de leur utilisation notamment.

6.2.9 Les recherches technico-économiques

1) Meilleure connaissance du cheptel tunisien

- Enquête sur les types d'élevage, leurs caractéristiques, conditions et logique de fonctionnement, performances, effectifs, reproduction, mortalité des jeunes, réformes (âge, cause, etc.), production de lait et de viande, croissance des jeunes, avec la possibilité de recourir à certains contrôles de vérification.

Cette enquête devrait être menée dans diverses conditions de milieux et de structures:

. montagnes et plaines,
. sec et irrigué (cf. dimension des exploitations),
. avec ou sans intervention des projets,
. intégré ou non intégré.

- Evaluation du croisement d'absorption.

- Possibilité d'identifier certains "types" de la race locale (cf. brune de l'Atlas, blonde du Cap-Bon, etc.).

2) Recherche à caractère économique, en rapport avec le développement:

- Prix de revient du lait et de la viande dans différentes situations de production.

- Appréciation des divers éléments intervenants dans la formation du coût du lait et de la viande à la production: alimentation, production, amortissement, etc. pour les différentes conditions d'élevage (type d'élevage, zone, taille des troupeaux, etc.).

- Détermination des références ou de normes de production.

- Diagnostic au niveau des élevages ou types d'élevage: recherche analytique au niveau des contraintes de développemet et solutions à apporter.

- Circuit de la viande (filière).

- Etude des prix.

- Circuit des fourrages.

6.2.10 Recherches prospectives

1) Etablir des normes de besoins pour chacune des catégories du cheptel bovin pour tenir mieux compte des conditions spécifiquement tunisienne (chaleur, humidité) ainsi que de la valeur nutritive des aliments et des facteurs de variation.

Aptitude des vaches laitières de différentes races à valoriser les fourrages grossiers produits en Tunisie pour mieux tenir compte du climat qui intervient:

- au niveau des fourrages qui auraient tendance à se lignifier rapidement,
- au niveau de l'animal qui réduit sa consommation en fourrages grossiers par temps chaud.

Bilan énergétique: ou efficacité de la transformation des produits en lait, en viande. Pour la viande, il y aurait lieu d'examiner les principales phases de la vie de l'animal. D'où comparaison entre races, comparaison entre espèces, pour les différents types de production en tenant compte des exigences alimentaires de chaque type d'animaux (concentré, son, parcours, etc.).

Aptitude des vaches à consommer les fourrages "pauvres".

Alimentation du cheptel en période difficile (ration de rusticité).

Résistance des vaches à la chaleur.

Conservation des viandes (conditions d'abattage, de stockage) en liaison avec la qualité de la viande où la conservation.

Transfert d'embryons.

6.3 MOYENS A METTRE EN OEUVRE

	PROFIL CHERCHEUR				
	Zoot.	Agro-fourr.	Pastoral. (zoot.)	Nutrit. (zoot.)	Agro-économ.
1) Vache laitière	1	X	X	X	X
2) Elevage des jeunes	1	X	X	X	X
3) Engraissement	1	X	X	X	X
4) Génétique	1				(X)
5) Prairies			1		
6) Valorisation des sous-produits	X			1	X
7) Connaissance cheptel tunisien	1				1
8) Rech. prospectives	AV	AV	AV	AV	AV
TOTAL	5	1 + 1	1	1 + 1	2

6.4 REGIONALISATION DE LA RECHERCHE

Conformément à ce qui a été précédemment énoncé, il y aurait 2 grandes régions utilisatrices des résultats des recherches sur les bovins:

1) Le Nord-Ouest: avec prédominance de la vache laitière (Béja pour le sec et Jendouba, Siliana, Redjz pour l'irrigué: la position relativement centrale de Béja pourrait en faire un centre régional de recherche sur la vache laitière).

La prairie permanente (recherche en station ou encore recherche d'acompagnement sera de ressort de ce centre.

3 chercheurs zootechniciens (vache laitière + élevage des jeunes + connaissance cheptel)
1 fourragiste
1 pastoraliste
1 nutritionniste (labo)
1 agro-économiste
= 7 chercheurs.

2) Le Nord-Est: qui comprend principalement le gouvernorat de Bizerte, Tunis-Ariana et le Cap-Bon.

Il y a déjà des systèmes d'engraissement en place qu'il faudrait étudier de près (Bizerte, Cap-Bon). En plus, à Bizerte il y a la plus grande concentration de Cheptel bovin, essentiellement local.

Il y a encore les périmètres irrigués de la Basse-vallée de la Medjerda qui font de l'élevage laitier.

On peut donc spécialiser le centre régional du Nord-Est dans la production de viande et le localiser à Tunis.

De toute façon, même s'il y a prédominance d'un thème, il faudrait établir des relations étroites entre les deux centres régionaux.

Spécialités requises:

- amélioration génétique (cf. organismes de collaboration)	1 chercheur
- analyse des aliments et valorisation des sous-produits (nutrition)	1 chercheur
- agro-économiste (système de production de viande)	1 chercheur
- Engraissement	1 chercheur
- 1 fourragiste: fourrage en sec dans les zones sèches et en irriguée	1 chercheur
TOTAL	5 chercheurs

Besoins minima:

	Nord-Ouest	Nord-Est
Vaches laitières + élevage des jeunes	1	X
Production de viande	X	1
Génétique	1	X
Nutrition	1	1
Agro-économiste	1	1
Fourrages + pastoraliste	1	1
TOTAL besoins chercheurs	5	4

Tableau 10: HIERARCHISATION DES THEMES DE RECHERCHE PAR REGIONS ET SYSTEMES D'EXPLOITATION

		NORD-OUEST					NORD-EST					CENTRE	
Thèmes de recherche / Echelle	Nationale	V1	V2	V3	V4	V5	V1	V2	V3	V4	V5	V4	V5
Valorisation des ressources locales par les bovins (paille, pulpe de tomate, fiente de volaille)	+++	+	++	+++	+	++	+	++	+++	+	++	+	+
Exploitation des prairies permanentes par les bovins, production laitière, de viande	+++	+++	+++	++			+++	+++	++				
Alimentation de la vache laitière (aptitude à ingérer les fourrages grossiers; apports énergétiques, azotés et minéraux; applicabilité des recommandations UFL et FV et PDI)	+++	+	++	+++	+++	+++	+	++	+	+++	+++	+++	+++
Engraissement des taurillons de race locale, croisée ou de race pure, importés ou non	+++	+	++	+++	+++	+++	+	++	+++	+++	+++	+++	+++
Engraissement de la vache de reforme	+++			++		++			++		++		++
Valeur bouchère et qualité des carcasses, en relation avec l'animal vif	+++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Testage des taureaux	+++			+++	++	+++			+++	++	+++	++	+++
Spécialités rattachées à l'élevage													
- Meilleure connaissance de la race locale (milieu réel)	+++												
- Circuits de la viande	+++												
- Circuit des fourrages	+++												
- Etude des prix à la production pour différents types d'exploitation	+++	+	++	+++	+++	+++	+	++	+++	+++	+++	+++	+++
Elevage des jeunes veaux:													
- Mise au point de méthodes d'élevage des veaux	+++	+	++	+++	++	+++	+	++	+++	++	+++	++	+++
- Elevage des genisses	+++			+++	+	+++			+++	+	+++	+	+++
Sante animale:													
- Mortalité des veaux (diarrhée, broncho-pneumonie)	+++												
- Tuberculose	+++												
- Brucellose	+++												
- Mammite	++												

+++: très important
++: assez important
+: important

Tableau 10: HIERARCHISATION DES THEMES DE RECHERCHE PAR REGIONS ET SYSTEMES D'EXPLOITATION (suite)

		NORD-OUEST					NORD-EST					CENTRE	
Echelle	Nationale	V1	V2	V3	V4	V5	V1	V2	V3	V4	V5	V4	V5
Thèmes de recherche													
Reproduction	+++												
Valeur nutritive des aliments (espèce stade, cycle, conditionnement, etc.)	+++	+	++	+++	+++	+++	+	++	+++	+++	+++	+++	+++
Recherches prospectives:													
- Transfert d'embryons	+++			+++	++	+++			+++	++	+++	++	+++
- Bilan énergétique pour:	+++	-	+++	+++	+++	+++		++	+++	+++	+++	+++	+++
. différentes spéculations,													
. différentes races,													
. différentes espèces													
- Conservation de la viande	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

+++: tres important

++: assez important

+: important

Annexe

Tableau 1: EVOLUTION DE LA PRODUCTION ANIMALE AU COURS DES 3 PREMIERES ANNEES DU 6è PLAN

	1982		1983		1983	
	Valeur MD	%	Valeur MD	%	Valeur MD	%
Viande bovine	44,82	17,20	46,73	15,92	52,64	16,22
Viande ovine	74,67	28,65	86,63	29,51	96,0	29,59
Viande caprine	9,66	3,71	12,30	4,19	14,0	4,31
Volaille	42,21	16,19	39,15	13,34	44,28	13,65
Autres viandes	4,50	1,73	4,57	1,56	4,80	1,48
Oeufs	30,78	11,81	37,60	12,81	41,71	12,85
Lait	43,92	16,85	55,40	18,87	58,00	17,87
Autres productions	10,08	3,87	11,20	3,81	13,05	4,02
TOTAL	260,64	100	293,57	100	324,48	100

Source: Ministère de l'Agriculture. Budget économique 1985.

Annexe

Tableau 2: EVOLUTION DE CONSOMMATION DE LAIT PAR HABITANT ET PAR AN ET EVOLUTION DE LA POPULATION

	1975	1980	1984	1990*
Population (hbts)	5.558.000	6.369.400	6.966.000	8.133.000
Consommation moyenne de lait hbt/an (kg équivalent lait)	54,8	74,2	72,6	89,01
Consommation totale en tonne	306.000	473.000	526.000	724.000
dont lait frais (t.)	234.000	310.000	317.000	544.000
Lait importé en t. d'équivalent lait (beurre + poudre + fromage)	72.000	163.000	209.000	180.000

* Prévisions

Tableau 3: EVOLUTION EFFECTIFS BOVINS

Vaches	1975	1980	1982	1984	1986(1)	1990(2)	1995(3)
race pure	26.000	42.000	57.000	67.000	83.000	132.000	146.000
race locale et croisée	357.000	308.000	264.000	275.000	284.000	297.000	329.000
TOTAL	383.000	350.000	321.000	342.000	367.000	429.000	475.000

Source: Ministère de l'Agriculture - DPSAE

(1) Prévisions corrigées du 6è plan (1982-1986).

(2) Prévisions de la DPA: développement de la Producion de viande - avril 1985.

(3) Estimations personnelles au vu de la tendance à l'accroissement des effectifs entre 1980 et 1986. Pour la race pure, il sont moins optimistes que ceux de la direction de la Production animale qui a utilisé une autre série de chiffres jusqu'en 1990.

Annexe:

Tableau 4: EVOLUTION DE LA CONSOMMATION DE VIANDE NETTE EN TUNISIE

en tonne

	1975		1980		1984		1990	
	Cons. totale en t.	kg/h/an	Cons. totale en t.	kg/h/an	Cons. totale en t.	kg/h/an	Cons. totale en t.	kg/h/an
Viande bovine	33.700	6,0	37.100	5,8	58.900	8,4	54.500	6,7
Viande ovine & caprine	38.000	6,8	33.500	5,3	34,800	5,8	47.000	5,8
Volaille	18.400	3,3	41.500	6,5	43.000	6,1	69.000	8,5
Autres viandes	1.000	0,2	2.500	0,4	3.000	0,4	5.400	0,7
TOTAL	91.100	16,3	114.600	18,0	139.700	19,9	175.000	21,7

Source: DPA et rétrospectives décennales

Tableau 5: EVOLUTION DE LA CONSOMMATION NATIONALE DE VIANDE
PRODUCTION ET IMPORTATION

		1975	1980	1984	1990*
Viande bovine	Production	32.200	29.100	29.400	49.600
	Importation	1.300	8.000	29.500	4.900
	TOTAL	33.500	37.100	58.900	
Viande ovine	Production	28.800	28.400	30.300	39.700
	Importation	6.000	1.000	1.300	1.000
	TOTAL	34.800	29.400	31.600	40.700
Viande caprine	Production	3.100	4.100	4.400	6.300
Viande avicole	Production	18.000	41.500	43.000	69.000
Autres viandes	Production	2.200	2.500	3.000	5.400
TOTAL	Production	84.300	103.600	110.000	170.000
	Importation	7.300	9.000	30.800	5.900

* Prévisions moyennant un certain nombre de mesures qui restent à prendre

8. ELEVAGE OVIN ET CAPRIN

par
KHALDI Gley
INRAT

PLAN

1 Introduction

2 Effectifs

3 Races

4 Système de production

5 Principaux problèmes de développement

6 Principaux acquis de la recherche ovine et caprine

7 Thèmes de recherche proposés

1 INTRODUCTION

L'élevage occupe une place importante dans l'économie agricole du pays. Il représente près de 25% du produit brut de l'agriculture et constitue l'un des secteurs prioritaires de l'économie nationale afin de satisfaire les besoins sans cesse croissants en produits animaux. Toutefois, les productions sont encore loint d'être suffisantes et le déficit en ces produits est de plus en plus importa ; c'est ainsi que les importations de viande, inférieures à '000 tonnes en 1970, ont atteint 30.800 tonnes en 1984.

La viande ovine et caprine représente 31,3% de la production nationale totale qui atteint 111.000 tonnes (ovins 27,3%; caprins: 4%).

Quant à la production laitière provenant des petits ruminants, elle n'est que de 20.700 tonnes (ovins: 12.000 tonnes; caprins: 8.700). Elle représente 6,1% seulement de la production laitière nationale qui a été évaluée à 337.600 tonnes pour toutes les espèces.

Malgré l'évolution favorable qu'a connue l'élevage des petits ruminants au cours des 15 dernières années, il a gardé un caractère entièrement extensif. De ce fait, la productivité du cheptel ovin et caprin est restée très faible puisqu'elle ne dépasse pas 0,8 agneau/brebis/an dans le Nord et 0,7% agneau/brebis/an dans le Centre et le Sud du pays. Celle du cheptel caprin est légèrement supérieure mais elle n'atteint même pas 1 chevreau/chèvre /an (0,98).

2 EFFECTIFS

Les effectifs ovins ont atteint en 1985 près de 3.500.000 femelles reproductrices réparties de la façon suivante:

Nord	36,4%
Centre-Sud	63,6%

Les effectifs caprins sont de 620.000 unités femelles dont 32,7% dans le Nord et 67,3% dans la région du Centre-Sud. La plus grande concentration de chèvres se trouve dans le Sud tunisien (53%).

3 RACES

3.1 RACES OVINES

Les principales races ovines exploitées en Tunisie sont les suivantes:

3.1.1 La race Barbarine

Les animaux de race barbarine sont caractérisés par leur queue grasse dont le poids varie entre 5 et 12% du poids de la carcasse.

Les potentialités de cette race, qui représente près de 85% des effectifs ovins tunisiens, ont été sous-estimés pendant longtemps en raison du manque d'informations précises sur ses possibilités réelles. En effet, on lui reprochait une vitesse de croissance des agneaux faible et un taux de fécondité également très faible (70 p. 100 environ). Or, les travaux du laboratoire de zootechnie de l'INRAT commencé en 1963 ont montré que la race barbarine possède en plus de sa rusticité remarquable, d'excellentes aptitudes pour la production de viande. C'est ainsi que dès que les conditions alimentaires deviennent favorables, la moyenne des croîts journaliers des agneaux dépasse 250 grammes. En outre, le taux de fécondité de certains troupeaux améliorés se situe actuellement entre 120 et 145 p. 100.

Les paramètres moyens de production de la race barbarine sont les suivants (troupeaux contrôlés):

- taux de fertilité: 90 p. 100
- taux de prolificité: 115 p 100
- croissance des agneaux jusqu'à 30 jours: 200g/j
- croissance des agneaux entre 30 à 90 jours: 160g/j

Il est à signaler que ces résultats sont obtenus en années moyennes car, à titre d'exemple, la fertilité de certains troupeaux ne dépasse pas 50% pour des raisons qui seront évoquées plus loin.

Le poids adulte est de 45 kg pour les femelles et de 70 kg pour les mâles. Les animaux appartenant à la race barbarine sont élevés aussi bien dans le Nord que dans le Centre et le Sud du pays.

3.1.2 La race à queue fine de l'Ouest

Elle peuple les hauts plateaux du côté de la frontière tuniso-algérienne. Ses performances sont comparables à celles de la race barbarine:

- taux de fertilité: 87 p. 100
- taux de prolificité: 115 p. 100
- croissance des agneaux jusqu'à 30 jours: 220g/j
- croissance des agneaux entre 30 et 90 jours: 170g/j

3.1.3. La race Noire de Thibar

D'un effectif encore réduit, cette race spécifiquement tunisienne est destinée à prendre de l'extension, notamment dans les régions de grandes cultures du Nord du pays. Elle est moins rustique que les deux races précédentes puisqu'elle accuse plus nettement les effets des périodes de disette. Pa contre, elle serait plus intéressante dans les systèmes intensifs de production.

La race noire de Thibar est également caractérisée par une prolificité des brebis supérieure à celle des femelles de races Barbarine et à queue fine de l'Ouest ainsi qu'une meilleure conformation des agneaux.

Le poids vif adulte est de 50 à 55 kg pour les femelles et de 70 à 80 kg pour les mâles.

Les performances de cette race sont les suivantes lorsqu'elle est élevée dans des conditions normales d'élevage:

- taux de fertilité: 90 p. 100
- taux de prolificité: 130/140 p. 100
- croissance des agneaux jusqu'à 30 jours: 220g/j
- croissance des agneaux entre 30 et 90 jours: 180g/j

3.1.4 La race Sicilo-Sarde

Elle provient d'un croisement entre la race sicilienne et la race sarde. Bien que ses potentialités de production laitière soient assez limitées, son aptitude à la traite a fait d'elle la race laitière tunisienne unique.

L'effectif des brebis atteint 170.000 têtes localisées essentiellemet dans les gouvernorats de Bizerte et de Béja.

Les performances des troupeaux contrôlés sont les suivantes:

- taux de fertilité: 85 p. 100
- taux de prolificité: 130 p. 100
- production laitière à la traite: 60 kg de lait/brebis traite
- croissance des agneaux jusqu'à 30 jours: 160g/j
- croissance des agneaux entre 30 et 90 jours: 130g/j

3.2 RACES CAPRINES

La quasi-totalité des effectifs caprins appartiennent à la "race locale". Il s'agit d'une "race" très hétérogène sur le plan génétique. Son aire géographique couvre tout le territoire tunisien, ce qui dénote sa rusticité remarquable, mais sa productivité reste faible. Les quelques troupeaux contrôlés ont montré les performances suivantes:

- taux de fertilité: 80 p. 100
- taux de prolificité: 130/140 p. 100
- croissance des chevreaux jusqu'à 30 jours: 110g/j
- croissance des chevreaux entre 30 et 90 jours: 70g/j

Certains travaux de recherche réalisés à la station expérimentale de l'INRAT d'Ousseltia prouvent également que la production laitière de la chèvre locale à la traite ne dépasse pas 30 kg de lait/an.

D'autres races étrangères améliorées sont d'introduction récente dans le pays (Alpine, Saanen, Poitevine, Murcia et Damasquine pour le lait; Boer pour la viande). Leurs effectifs encore très reduits ne permettent pas actuellement d'évaluer leurs possibilités d'adaptation et leur potentiel de production.

4 SYSTEMES DE PRODUCTION

Les systèmes de production sont classés selon la taille des exploitations.

4.1 PETITES EXPLOITATIONS DE 0 A 5 HA

Il s'agit d'exploitations privées qui sont détenues par 10% de l'ensemble des exploitants tunisiens. Elles ne représentent que 3% de la superficie cultivable.

Ces petites exploitations pratiquent des cultures d'auto-subsistance (céréales) et la production fourragère y est quasi-inexistante. Elles détiennent 20 à 25% du cheptel bovin et 16% du cheptel ovin et caprin. Les animaux de la première espèce sont localisés essentiellement dans le Nord du pays, ceux des deux dernières espèces sont élevés aussi bien dans le Nord que dans le Centre-Sud.

L'alimentation du cheptel est basée essentiellement sur la végétation naturelle qui est tributaire de la pluviométrie. Les chaumes de céréales sont également utilisés en été et souvent les exploitant sont amenés à louer d'autres terres en chaumes appartenant aux fermes ayant une surface plus importante. La complémention des animaux en aliments grossiers ou concentrés est exceptionnelle.

Le déséquilibre fourrager prévalent dans ce type d'exploitations implique un élevage de cueillette extensif et très peu productif.

4.2 PETITES EXPLOITATIONS DE 5 A 20 HA

Elles appartiennent à 49% des exploitants et relèvent toutes du secteur privé. Elles représentent 28,5% de la superficie cultivable totale et détiennent 21,5% des superficies fourragères, localisées principalement au Nord de la Dorsale. La majorité des exploitants n'utilisent pas les fourrages qu'ils produisent dans l'alimentation de leur cheptel mais ils préfèrent les vendre à des prix souvent élevés.

Ces exploitants possèdent 30 à 35% du cheptel bovin et 35% du cheptel ovin et caprin. Les bovins sont répartis dans tout le Nord du pays et les périmètres irrigués du Centre-Sud. Les espèces ovine et caprine, beaucoup plus adaptées aux conditions difficiles, sont conduites sur les parcours naturels et les chaumes à l'échelle de tout le pays. Elles bénéficient occasionnellement d'une complémentation pendant les périodes de disette.

4.3 MOYENNES EXPLOITATIONS DE 20 A 50 HA

Ce sont des exploitations privées détenues par 7% de l'ensemble des agriculteurs, qui possèdent 25% des terres cultivables et 19% des superficies fourragères. Cette catégorie d'exploitations est propriétaire de 15% du cheptel bovin (Nord et périmètres irrigués du Centre-Sud) et 22% du cheptel bovin et caprin (Nord et Centre-Sud).

Dans ce cas aussi l'alimentation des petits ruminants provient presque exclusivement de la végétation naturelle et des chaumes. En effet, les fourrages produits sur place sont surtout utilisés par les bovins et/ou vendus. La complémentation de ces animaux en aliments concentrés n'est assurée qu'en périodes particulièrement sèches.

4.4 GRANDES EXPLOITATIONS PRIVEES

Elles ont une surface supérieure à 50 ha et appartiennent à 4% de l'ensemble des exploitants qui possèdent 31% des terres cultivables et 32,5% des surfaces réservées aux cultures fourragères (Nord du pays).

Ces exploitations possèdent 20% du cheptel bovin (Nord) et 25% du cheptel ovin et caprin (Nord et Centre-Sud). Les conditions fourragères permettent dans ce cas une conduite intensive ou semi-intensive des bovins et des caprins. Les animaux des deux dernières espèces bénéficient généralement, en plus des parcours et des chaumes, d'une complémentation de foin et d'aliments concentrés pendant les phases critiques de production. Cependant, cette complémentation est souvent insuffisante aussi bien sur le plan quantitatif que qualitatif.

4.5 SECTEUR PUBLIC ET PARAPUBLIC

Ce secteur, dit organisé, détient 9% des terres cultivables, 16% des surfaces fourragèrs, 4% du cheptel obin et 1% du cheptel ovin et caprin.

Les disponibilités fourragères permettent généralement une intensification relative de l'élevage bovin. Mais l'élevage ovin et

caprin est resté extensif et la complémentation alimentaire dont il bénéficie, bien que devenue automatique, est encore insuffisante surtout dans les unités coopératives de production.

5 PRINCIPAUX PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT

La faible productivité du cheptel ovin et caprin résulte d'un certain nombre de contraintes qui s'opposent au développement de ce secteur. Parmi ces contraintes, on peut citer:

5.1 L'ALIMENTATION

Le cheptel ovin et caprin souffre d'une sous-alimentation chronique. En effet, sa nourriture est basée essentiellement sur la végétation naturelle fournie par les parcours et les jachères dont la productivité est sujette à toutes les irrégularités climatiques du pays. Les parcours secs et les chaumes ne couvrent pas les besoins des animaux qui perdent toujours du poids pendant la période estivale, notamment dans la région Centre-Sud où les disponibilités fourragères sont plus limitées.

Le déficit alimentaire est aggravé par la diminution progressive es surfaces réservées au pâturage qui accompagne la mécanisation et l'extension des plantations arbustives et des cultures céréalières. En plus de ce phénomène, l'augmentation incontrôlée des effectifs entraîne un surpâturage et une dégradation des parcours qui deviennent de plus en plus inquiétants surtout dans la région pastorale traditionnelle du Centre et du Sud du pays.

La complémentation des ovins en aliments concentrés et en fourrages conservés n'est systématique que dans le secteur organisé où elle est le plus souvent insuffisante. Dans le secteur privé, on a recours à cette complémentation uniquement pendant les années de disette pour sauvegarder les troupeaux.

La complémentation des caprins est quasi-inexistante.

5.2 LA SANTE ANIMALE

Les problèmes de santé animale constituent, avec la sous-alimentation, un frein majeur au développement du secteur de l'élevage ovin et caprin. En effet, la lutte prophylactique contre la clavelée touche à peine les 2/3 du cheptel ovin. La vaccination contre l'entérotoxémie n'est pas systématique et n'intéresse pratiquement que les ovins appartenant au secteur organisé. Il en est de même de la lutte contre les maladies

parasitaires internes (strongyloses gastrointestinales et pulmonaires, toeniasis, etc.) et externes (gâles, poux, etc.) qui reste très limitée. Ces parasitoses affectent la majeure partie du cheptel et diminuent sensiblement sa productivité.

Quant au cheptel caprin, il ne bénéficie généralement pas de mesures prophylactiques particulières.

5.3 LE PRIX DES ALIMENTS ET LEURS RESEAUX DE DISTRIBUTION

Le prix des aliments concentrés des ovins ont plus que doublé entre 1982 et 1985. Cette augmentation des prix s'est traduite par une baisse importante de la production de ces aliments qui est passée de 145.125 à 27.750 tonnes seulement pendant la même période.

Il faut également signaler que la plupart des unités de fabrication d'aliments concentrés sont implantées dans les grandes villes alors que de nombreuses régions sont dépourvues de ces unités et trouvent des difficultés pour s'approvisionner en ces aliments. Ceci a permis le développement d'un marché noir pour les aliments concentrés dans ces régions.

Quant au marché du foin, il est détenu par un certain nombre de spéculateurs qui le vendent parfois à des prix trop élevés pouvant dépasser 150 millimes/kg en année très sèche.

5.4 LA TAILLE DES TROUPEAUX

Il est évident que dans les petites exploitations, où les troupeaux sont de petite taille (inférieure à 20 brebis), n'ont pas les moyens matériels pour améliorer leurs revenus par des investissemens coûteux, pourtant nécessaires à cette amélioration (alimentation, soins vétérinaires, etc.).

5.5 LA CONDUITE DES TROUPEAUX

La conduite actuelle des troupeaux ovins et caprins n'est pas en mesure de leur assurer une productivité optimale.

5.5.1 Les ovins à viande

Le problème essentiel est l'absence d'une période de lutte bien définie permettant de faire coïncider la saison des agnelages avec celle de la pousse de l'herbe. En effet, les béliers sont conduits en permanence

avec les brebis dont les mises-bas sont échelonnées sur toute l'année avec des fréquences maximales en automne et au printemps. Ce système n'est pas de nature à faciliter et à rationaliser les diverses interventions sur les troupeaux (complémentation, traitements prophylactiques, etc.).

Le poids d'abattage des agneaux est très faible. En effet, celui des agneaux issus des mises-bas de l'automne et de l'hiver est en moyenne de 22 kg alors qu'il est parfaitement possible, moyennant une complémentation, d'atteindre un poids de 28 à 30 kg. Quant aux agneaux provenant des agnelages de printemps et d'été, l'insuffisance des apports alimentaires à partir de la fin du mois de mai ne leur permet guère de dépasser le poids moyen d'abattage de 17 à 18 kg.

D'autre part, la réforme des animaux improductifs, peu productifs, malades ou trop âgés n'est pas systématique. Il est fréquent de trouver dans les troupeaux des brebis stériles (jusqu'à 40%) ou ayant dépassé l'âge de 10 ans (jusqu'à 15%).

5.5.2 Les ovins laitiers

En plus des problèmes communs avec les ovins à viande (reproduction, poids d'abattage et réforme), les ovins laitiers appartenant à la race sicilo-sarde sont caractérisés par leur conduite extrèmement extensive. Leur production laitière est très faible puisqu'elle ne dépasse pas 55 kg/brebis traite/an. Cette faible production laitière s'explique par les faits suivants:

- faible niveau génétique et absence ou inefficacité de la sélection réalisée sur les troupeaux;

- insuffisance de la complémentation des brebis en fin de gestation et pendant la lactation;

- sevrage trés tardif des agneaux: la traite des brebis ne commence qu'entre le 4ème et le 5ème mois de lactation. La durée moyenne de cette dernière ne dépasse pas 100 jours.

5.5.4 Les caprins

Les mises-bas sont échelonnées sur toute l'année avec des fréquences maximales en hiver et au printemps.

L'alimentation défectueuse ne permet d'avoir que des chevreaux légers (12-14 kg en moyenne) au moment de leur abattage en été et une production laitière à la traite très faible.

5.7 LA VULGARISATION

Ce secteur est caractérisé par l'absence quasi-totale de zootechniciens formés spécialement dans le domaine de la vulgarisation.

Les structures actuelles sont généralement peu efficaces et ne touchent que les troupeaux du secteur organisé et certains grands troupeaux privés.

Les petits éleveurs ne bénéficient d'aucun encadrement technique.

5.8 LA RECHERCHE

Le départ de nombreux chercheurs en productions animales a perturbé sérieusement l'exécution et la poursuite de nombreux programmes de recherches, voire même l'arrêt de certains d'entre eux.

Le nombre actuel de chercheurs (3) ne permet pas de réaliser les travaux nécessaires au développement des productions ovines et caprines à l'échelle nationale.

6 PRINCIPAUX ACQUIS DE LA RECHERCHE OVINE ET CAPRINE

Les travaux de recherche en matière de productons ovine et caprine sont conduits dans les stations expérimentales de Bou-Rebiaâ et El Afareg-Béja dans le Nord et d'Ousseltia dans le Centre. L'objectif de ces travaux est d'intensifier l'élevage dans les régions climatiquement favorables (Nord) et d'améliorer la productivité des troupeaux conduits extensivement dans les zones moins favorables (Centre).

6.1 REPRODUCTION

L'augmentation du nombre d'agneaux produits/brebis/an dans les régions où l'intensificaton de la production fourragère est possible exige une connaissance approfondie des caractéristiques de reproduction des animaux. Les nombres travaux réalisés dans ce domaine montrent que:

a- les agnelles de race barbarine atteignent leur puberté vers l'âge de 9-10 mois à un poids vif moyen de 34 kg;

b- la saison sexuelle des femelles de la même race est précoce et longue chez les brebis puisqu'elle commence vers mi-juillet et dure 240 jours en moyenne; chez les agnelles, elle n'apparaît que vers le 15 septembre et ne dure qu'une centaine de jours;

c- la durée de l'anoestrus post-partum des brebis barbarines dépend essentiellement de la saison d'agnelage; elle a une valeur moyenne de 40, 75 et 120 jours lorsque les mises-bas ont lieu aux mois d'octobre, juin et février respectivement;

d- l'accélération du rythme des agnelages des femelles de race barbarine est techniquement et physiologiquement possible dans les zones favorables du Nord; cependant, la faible prolificité de la race ne permet qu'une augmentation de 50 à 60% de la productivité numérique des troupeaux conduits dans un tel système intensif de production dont la rentabilité économique n'est pas évidente (utilisation massive d'aliments concentrés et de main d'oeuvre);

e- les femelles de race barbarine sont capables de se reproduire même en période d'anoestrus saisonnier (printemps) sous l'influence de l'effet bélier; en effet, l'introduction des mâles (préalablement isolés) dans les troupeaux entraîne l'apparition de l'oestrus chez la quasi-totalité des femelles; cette technique permet de réduire la saison des mises-bas à 2 mois seulement tout en obtenant des taux de fertilité voisins ou supérieurs à 90%;

f- la production spermatique des béliers de race Barbarine et Noire de Thibar est continue toute l'année mais la qualité du sperme est fortement affectée par les chaleurs estivales puisque la mortalité des spermatozoïdes produits atteint 95 à 98% en juillet-août.

6.2 ALIMENTATION

Le but des expérimentations réalisées sur les brebis de race barbarine est de déterminer les conditions alimentaires optimales susceptibles de leur assurer une productivité convenable Ces essais ont montré que:

a- La race Barbarine est une race remarquablement rustique. Les femelles de cette race peuvent perdre jusqu'à 40% de leur poids à la mise à bas au cours de la lactation sans que les mortalités des mères et des agneaux ne soient élevées.

b- La production laitière des brebis et la croissance des agneaux dépendent essentiellement du niveau alimentaire des mères après la mise-bas.

Ainsi, dans les sytèmes actuels de production, les brebis de race Barbarine ne nécessitent pas de complémentation en fin de gestation même en année modérément sèche. Mais quelle que soit la pluviométrie de l'année, l'apport d'aliments concentrés (400 - 600 g/brebis/jour) aux femelles allaitantes est obligatoire afin d'assurer aux agneaux un gain moyen quotidien supérieur à 200 g/jour.

c- La technique du flushing n'est pas toujours efficace. En effet, l'apport d'aliments concentrés aux femelles avant la lutte ne permet d'améliorer la prolificité que de celles qui étaient en mauvais état avant l'introduction des mâles. Les brebis en bon état ne répondent pas au flushing.

6.3 PRODUCTION LAITIERE

Les travaux de recherche effectués à la station expérimentale d'El Afareg-Béja sur la race laitière Sicilo-Sarde ont clairement montré l'intérêt de l'intensification de l'élevage ovin laitier dans le Nord du pays. Les principaux acquis dans ce domaine sont:

a- La complémentation des brebis en fin de gestation et pendant la lactation permet d'assurer une croissance rapide aux agneaux (200 g/jour) et d'augmenter la production laitière de plus de 30% lorsque le sevrage est effectué à 100 jours).

b- L'âge au sevrage des agneaux est un élément déterminant de la productivité des troupeaux. C'est ainsi que le sevrage précoce des jeunes à l'âge de 45 jours au lieu de 120 jours permet d'augmenter la procuction laitière de 80 à 130 kg/brebis/an. La complémentation des agneaux sevrés précocement à partir de l'âge de 3 semaines leur permet d'atteindre un poids vif comparable à celui des agneaux sevrés à 120 jours (16,5 kg v.s 18 kg à 90 jours).

6.4 AMELIORATION GENETIQUE

Les travaux de sélection commencés depuis une vingtaine d'années sur les troupeaux de race barbarine ont permis de mettre au point un schéma d'amélioration génétique pour la production de viande. Ce schéma est basé sur la vitesse de croissance des agneaux entre 10 et 30 jours d'une part et entre 30 et 90 jours d'autre part. Il permet à l'INRAT actuellement de produire des futurs reproducteurs sélectionnées (200 mâles et 300 femelles) qui sont commercialisés par l'intermédiaire de l'Office de l'Elevage et des Pâturages.

7 THEMES DE RECHERCHES PROPOSES

Etant donné l'unicité des problèmes de l'élevage ovin et caprin à l'échelle nationale et la liaison étroite entre sa productivité et les disponibilités fourragères, les thèmes de recherches proposés concerneront les deux grandes régions naturelles: le Nord et le Centre-Sud.

7.1 LE NORD

7.1.1 Ovins à viande

Les objectifs des recherches qui doivent être menées dans cette région sur les races à viande diffèrent selon la pluviométrie et la taille des

exploitations. C'est ainsi que dans les zones marginales recevant entre 400 et 500 mm de pluie/an et dans les petites exploitations (0 à 20 ha) où la taille des troupeaux est réduite, l'objectif est d'atteindre 1,1 à 1,2 agneaux sevrés/brebis/an abattus à un poids vif de 28 - 30 kg. Il s'agit donc beaucoup plus d'une normalisation que d'une intensification de la production. En revanche, dans les zones recevant plus de 500 mm de pluie/an, il est possible d'intensifier et de diversifier les cultures fourragères, conditions nécessaires à l'intensification de l'élevage ovin. Dans ce cas, il est envisageable de produire 1,5 à 2,0 agneaux sevrés/brebis/an abattus à un poids vif de 32-35 kg.

Pour atteindre ces bojectifs, les principales actions de recherches à entreprendre sont les suivantes:

a) Reproduction:

Certaines études en matière de reproduction sont nécessaires à la normalisation et/ou à l'intensification de la conduite des troupeaux:

- l'étude des variations saisonnières de l'activité sexuelle des animaux de races à Queue fine de l'Ouest et Noire de Thibar permet de définir un meilleur choix de leurs périodes de lutte. Ce travail a déjà été réalisé sur la race Barbarine,
- la réponse des femelles à l'effet bélier doit être également étudiée pour permettre de grouper les agnelages en automne et d'obtenir des taux de fertilité élevés pour une lutte de printemps,
- la connaissance de la durée de l'anoestrus post-partum des femelles de races à queue fine de l'Ouest et Noire de Thibar est obligatoire pour mettre en place des systèmes intensifs de production basés sur l'accélération du rythme des mises-bas.

b- Intensification de la conduite des troupeaux:

Dans ce thème, il est envisagé d'étudier les points suivants:

- l'accélération du rythme des agnelages avec ou sans traitements progestatifs,
  l'utilisation des éponges vaginales et de la PMSG pour rompre l'anoestrus saisonnier et post-partum des brebis, de grouper leur oestrus et d'augmenter sensiblement leur prolificité,
- l'allaitement artificiel des agneaux est à envisager lorsque la taille de la portée est importante, les brebis ne pouvant allaiter plus de deux produits,
- l'insémination artificielle est également un élément indispensable dans les systèmes utilisant les traitements progestatifs. Elle permet également de réduire sensiblement le nombre de béliers dans les troupeaux et de n'utiliser que la semence des meilleurs d'entre eux sur le plan génétique,
- l'étude de l'influence de l'âge au sevrage des agneaux et leur alimentation jusqu'à l'abattage est de nature à faciliter l'obtention de carcasses lourdes.

c- Alimentation:

Les besoins nutritionnels des brebis pendant les différents stades physiologiques et ceux des agneaux en croissance doivent être connus avec précision afin d'éviter la sous-alimentaton ou le gaspillage d'aliments.

d- Amélioration génetique:

Des schémas de sélection visant l'amélioration de la productivité des troupeaux doivent être mis au point. Les critère à retenir sont la vitesse de croissance des agneaux et la prolificité des brebis. Le croisement des races locales par des races prolifiques telle que la D'man et la Romanov est également envisageable.

7.1.2 Ovins laitiers

Les thèmes de recherches à retenir en matière de production laitière ovine ont pour but d'intensifier la conduite des troupeaux Sicilo-Sardes:

a- Alimentation:

Détermination des besoins nutritionnels des brebis pendant les différents stades physiologiques et étude de l'influence du niveau alimentaire pré et post-partum sur la production laitière.

b- Sevrage des agneaux:

L'âge au sevrage des agneaux a une influence très importante sur la durée de traite et par conséquent sur le niveau de production laitière. Des études sont donc nécessaires pour préciser l'effet du sevrage précoce et du semi-sevrage (séparation des jeunes le soir et traite des mères le matin) sur la productivité des troupeaux.

c- Amélioration génétique:

La sélection doit être basée uniquement sur la production laitière des brebis et le schéma de cette sélection doit d'abord tenir compte de la forme de la courbe de lactation encore mal étudiée en race Sicilo-Sarde.

d- Reproduction:

Des études sur la reproduction de la brebis Sicilo-Sarde permettront de choisir la meilleure période de lutte et d'envisager la possibilité de synchroniser les chaleurs par l'emploi des éponges vaginales et de la PMSG.

7.1.3 Caprins

Comme pour les ovins, les possibilités d'amélioration de la productivité des troupeaux caprins élevés dans les zones marginales du Nord du pays

sont relativement limitées. Cependant, une productivité numérique de 1,3 à 1,4 chevreaux sevrés/chèvre/an peut être facilement atteinte en choisissant la meilleure période de lutte et en fournissant aux animaux une complémentation d'appoint pendant la fin de la gestation et la lactation. Ceci permet également d'augmenter la croissance des chevreaux et la production laitière des chèvres.

En revanche, les possibilités fourragères et pastorales des zones favorables (plus de 500 mm de pluie/an) permettent une intensification plus ou moins poussée de cet élevage selon les zones.

Ainsi, les régions pastorales du Nord-Ouest se prêtent à une conduite semi-intensive basée sur le croisement des animaux de race locale avec la race Boer (viande) ou avec une race laitière si la collecte du lait est assurée. Une conduite plus intensive doit être envisagée dans les exploitations où les cultures fourragères ne représentent pas un facteur limitant. Cette intensification peut être obtenue par l'une des deux voies suivantes: le croisement d'absorption de la race locale par des races laitières étrangères telles que l'Alpine et la Damasquine ou l'utilisation de ces animaux en races pures.

Pour réaliser ces programmes, il est nécessaire de prévoir les thèmes de recherches suivants:

- l'alimentation de la chèvre et du chevreau,
- l'étude du mode de sevrage des jeunes,
- l'étude des caractéristiques de reproduction des chèvres et des boucs,
- l'amélioration génétique: la sélection au sein de la race locale, le croisement d'absorption et l'étude des possibilités d'adaptation et des performances des races étrangères améliorées.

7.2 LE CENTRE SUD

La faible productivité des parcours naturels et les possibilités limitées de production fourragère dans cette région climatiquement défavorable ne permettent d'envisager aucune forme d'intensification de l'élevage ovin et caprin. L'objectif est donc d'atteindre une productivité de 1 agneau sevré/brebis/an et de 1,2 chevreaux/chèvre/an abattus à des poids moyens de 25-28 et 16-18 kg respectivement. Cet objectif peut être atteint chez les deux espèces moyennant l'amélioraton des parcours à base de plantes vivaces adaptées à la sècheresse, la constitution de réserves fourragères par la plantation d'arbustes fourragers (cactus, atriplex, etc.) et la complémentation des animaux en aliments concentrés pendant les périodes sèches. Le groupage des agnelages n'est pas souhaitable dans cette zone difficile.

Les thèmes de recherches à retenir pour les deux espèces ovine et caprine doivent relever de:

a) l'alimentation des animaux adultes en fonction des différents stades physiologiques et des jeunes en croissance;

b) la mise au point de schémas de sélection basés sur les aptitudes laitières des mères (vitesse de croissance entre 10 et 30 ou 50 jours?) et la viabilité des jeunes;

c) l'utilisation des arbustes fourragers pendant les périodes sèches;

d) l'utilisation rationnelle des parcours (rotation et charge);

e) l'étude de la possibilité de complémentarité entre les zones de parcours (conduite des troupeaux d'adultes) et les périmètres irrigués (élevage des jeunes et engraissement).

8 ESTIMATION DES BESOINS EN CHERCHEURS

En plus des 4 chercheurs travaillant actuellement aux laboratoires des recherches ovines et caprines et de nutrition animale, le nombre de chercheurs à recruter pour exécuter tous les thèmes retenus s'élève à:

- 3 nutritionnistes,
- 5 spécialistes en élevage ovin,
- 3 spécialistes en élevage caprin,
- 1 physiologite de la reproduction du mâle,
- 1 spécialiste en insémination artificielle ovine et caprine,
- 2 généticiens.

9. MACHINISME AGRICOLE

par
BEN KHELIL Mohamed Kamel
CRGR

PLAN

1 Données globales de base

2 Identificatioon des principaux programmes de recherche et des moyens correspondants

1 DONNEES GLOBALES DE BASE

L'agriculture tunisienne se mécanise, qu'on le veuille ou non. La mécanisation agricole est d'ores et déjà bien répandue en Tunisie, puisque les 3/4 des superficies cultivées sont travaillées en traction mécanisée et plus de la moitié des exploitants utilisent la mécanisation.

L'équipement à traction animale n'est utilisé que dans une moindre mesure.

On présentera dans ce chapitre l'importance actuelle du parc de tracteurs et les tendances de son évolution à travers les surfaces mécanisées.

1.1 DONNES STATISTIQUES NATIONALES

1.1.1 Effectifs actuels et évolution récente du parc des tracteurs

Estimation:

L'effectif des tracteurs agricoles en utilisation est estimé à 26.000 unités et ce par le biais de l'enquête agricole de base de 1982.

23 000 tracteurs des exploitations privées
2 600 tracteurs du secteur organisé
1 000 tracteurs des sociétés publiques de services, offices, etc..

Structure par âge du parc des tracteurs dans le privé:

La structure par âge des tracteurs dans le privé et dans le public telle qu'évaluée par la D.P.S.A.E. en 1976 et en 1982.

ENQUETE 1976			ENQUETE 1982		
Tranche d'âge	Nombre de tracteurs	% du parc	Tranche d'âge	Nombre de tracteurs	% du parc
- de 5 ans	11 620	57	- de 3 ans	6 869	28
5 à 10 ans	4 300	21	3 à 6 ans	5 749	22
10 à 15 ans	2 180	11	+ de 6 ans	12 944	50
+ de 15 ans	2 180	11			
TOTAL	20 280	100	TOTAL	25 562 (*)	100

(*) non compris les 1000 tracteurs appartenant aux offices, SONAM (Société Nationale de Motoculture - location de matériel), COREMO (Coopérative Régionale de Motoculture), etc.

Répartition du parc par rapport à sa puissance:

Quant à la répartition du parc par rapport à sa puissance, elle est tirée de l'enquête de la DPSAE 1976 et l'extrapolation de l'enquête exploitations agricoles privées (SCET - 1983).

Classe puissance tracteurs roues (C.V.)	Enquête 1976	Enquête SCET 1983
+ de 100	3 030(*)	620
60 à 100	15 460(**)	13 550
30 à 60	1 970	6 043
- de 30		2 787
Total à roues	20 280	23 000
chenillards	189(***)	
TOTAL PARC		23 000

(*) En fait 65 Cv.
(**) Dont 6030 unités pour une puissance de 30 à 50 Cv et 9 430 unités de 50 à 65.
(***) Estimé par l'enquête 1982 d'après leur âge (plus de 7 ans).

La puissance moyenne du parc est estimé à 65 Cv chez le privé et 78 Cv dans le secteur public.

1.2 DONNEES STATISTIQUES REGIONALES

1.2.1 Estimation des superficies mécanisées par région et par type de culture

L'estimation de la répartition des superficies mécanisées par région et par culture telle qu'elle ressort des enquêtes DPSAE 1980 et de l'enquête de base 1982:

Régions	Céréales	Fourrages	Légumin.	Oliviers	Aut.ARBO	Mar.+C.Ind	TOTAL
N-Est	188 019	101 811	47 846	74 297	52 944	36 321	501 238
N-Ouest	484 217	37 018	55 066	49 617	9 800	16 973	652 691
C-Est	118 504	4 385	3 391	374 405	121 105	1 006	622 796
C-Ouest	274 589	9 212	6 863	128 225	136 841	20 704	576 434
Sud	192 460	3 211	1 398	133 952	60 174	3 462	394 657
Tunisie	12577 789	155 637	114 564	760 496	380 864	78 466	2747 816

1.2.2 Besoins en heures de traction selon les cultures et les régions

Les évaluations de l'enquête de 1982, donnent les temps de traction suivants à l'hectare selon les cultures et les régions (en milliers d'heures).

Régions	Grandes cultures	Arboriculture	Autres cultur. maraîch.Irrig.	TOTAL
N-Est	4 003	1 622	380	6 005
N-Ouest	7 247	576	308	8 131
C-Est	342	2 468	7	2 817
C-Ouest	969	1 988	230	3 187
Sud	522	1 143	22	1 687
TOTAL	13 073	7 797	947	21 827

1.2.3 Equipement en puissance par hectare dans le secteur privé

Les évaluations dérivées de l'enquête de 1982, donnent la puissance disponible par hectare suivante par région et par culture par rapport à la surface mécanisée en Cv/ha.

Régions	Grand. cultur.	Arboriculture	Autres cultur. maraîc.+irrig.	Moyenne
N-Est	0.80	0.86	0.7	0.81
N-Ouest	0.84	0.64	1.21	0.83
C-Est	0.15	0.28	0.38	0.25
C-Ouest	0.31	0.70	1.03	0.51
Sud	0.13	0.29	0.32	0.21
MOYENNE	0.58	0.47	0.82	0.54

A titre indicatif les normes généralement admises sont:

- 0.8 Cv/ha pour les grandes cultures;
- 0,3 à 0,5 Cv/ha pour l'arboriculture (en sec ou en irrigué);
- 1,8 Cv/ha pour les cultures irriguées.

1.2.4 Equipement en puissance par hectare dans le secteur public

En supposant que l'ensemble des superficies de ce secteur sont mécanisées et sur la base des normes de mécanisation retenues (en h/ha), de l'inventaire des parcs OTD et UCP (indépendamment de son âge) et des

surfaces cultivées dans ce secteur, nous aboutissons en Cv/ha:

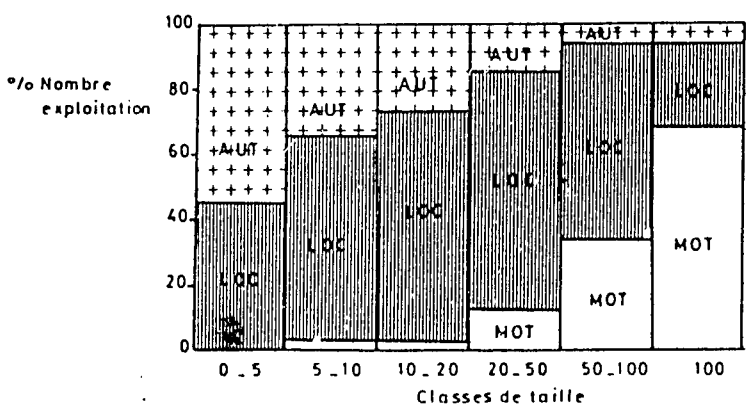
Régions	Grand. cultur.	Arboriculture	Autres cultur. maraîc.+irrig.	Moyenne
N-Est	1.09	0.57	0.68	0.89
N-Ouest	0.78	0.41	0.49	0.70
C-Est	0.37	0.33	-	0.37
C-Ouest	1.65	0.40	-	0.62
Sud	0.75	0.34	-	0.35
MOYENNE	1.02	0.36	0.64	0.66

En conclusion ces tableaux suggèrent un sous-équipement (d'un point de vue purement technique) par rapport aux besoins normatifs et notamment:

- au niveau des régions:
  - le Centre Est,
  - le Centre Ouest,
  - le Sud.

- au niveau des cultures:
  - légèrement pour les grandes cultures,
  - important pour les cultures maraîchères et irriguées.

1.2.5 La mécanisation à travers les exploitations



REPARTITION DES EXPLOITATIONS PAR CLASSE DE TAILLE

- Les exploitations propriétaires de matériel:

L'extrapolation de l'enquête précédemment citée donne la répartition suivante de exploitations agricoles propriétaires de tracteurs par région et par classe de taille (cf. tableau A):

Les exploitations propriétaires sont très réduites à l'échelle nationale (4,6% des exploitations).

Géographiquement le sous-équipement va en s'aggravant du Nord vers le Sud. Structurellement, ce sont les exploitations de petite taille qui sont les moins bien équipées.

- Les exploitations locataires de matériel:

La même enquête donne la répartition suivante des exploitations agricoles ayant recours à la location:

Taille (ha) région	0-5	5-10	10-20	20-50	50-100	100
N-Est	8 131	6 922	2 762	2 557	399	389
N-Ouest	34 700	13 217	9 836	5 584	1 391	-
C-Est	42 081	16 809	12 815	5 698	790	57
C-Ouest	23 800	21 700	21 647	14 447	2 505	1 046
Sud	20 393	14 738	16 129	10 553	2 024	333
Tunisie	148 705	73 886	67 889	38 819	7 109	1 825

Sur 2.750.000 ha* mécanisés, 1.040.000 ha* appartiennent aux exploitations équipées (MOT), 1.710.000 ha aux LOC. On constate que les exploitations équipées effectuent en moyenne davantage de façons motorisées: 1/3 de plus que les exploitations locataires. En admettant que les temps d'utilisation de tracteurs à l'hectare sont supérieurs dans la même proportion (c'est une surévaluation, puisque les travaux des sols prennent plus de temps), on estime que la part des travaux par exploitations locataires représente:

$$\frac{1.710.000}{1.040.000 \times 1,33 + 1.710.000} = 55,3\%$$ du total des temps d'utilisation des tracteurs

(les travaux en location représentent davantage, puisque même les propriétaires font une partie de leur travaux en location).

(*) Sans tenir compte des surfaces des jachères travaillées et du secteur organisé.

ableau: A

Taille (ha) Région	0-5	5-10	10-20	20-50	50-100	100	Total	% total mécanisé	Nb Expl. total	% mot. totales
Nord-Est	669	1 378	838	1 043	501	611	5 040	30,7	51 000	9,9
Nord-Ouest	0	83	264	1 416	1 309	1 326	4 398	26,8	68 800	6,4
Centre-Est	119	291	85	1 002	310	343	2 150	13,1	80 400	2,7
Centre-Ouest	0	0	688	1 353	795	454	3 290	20	89 100	3,7
Sud	107	162	171	467	476	167	1 550	9,4	65 700	2,4
Tunisie	895	1 914	2 046	5 281	3 391	2 901	16 428	100	355 000	4,6
% total mécanisé	5,4	11,7	12,5	32,1	20,6	17,7	100			
Nb Expl total	149 600	75 800	70 600	44 100	10 500	4 400	355 000			
% mot/totales	0,6	2,5	2,9	12,0	[illegible],3	65,9	4,6			

Pour 22 millions d'heures de tracteurs aux champs celà signifie 12 millions sur LOC et 10 millions sur exploitation MOT ce qui illustre l'importance de la location "sauvage": en effet la SONAM offre 350 tracteurs x 1350 h. (1500 avec les déplacements) soit environ 500.000 h de location [1], même en tenant compte des autres prestations (COREMO, Offices, etc.) on arrive à moins d'un million d'heures, soit 7 à 8% du total des besoins: en accord avec la fréquence du recours à la SONAM d'après l'enquête (10%, dans l'enquête on admet que SONAM signifie tous les prestataires officiels).

L'extrapolation de l'enquête citée précédemment (1982) donne la répartition suivante par région, par type de culture en MOT et, en LOC, le nombre d'heure par hectare d'utilisation de tracteurs par an.

En (h/ha/an) d'utilisation de tracteurs:

Cultures	N-Est		N-Ouest		C-Est		C-Ouest		Sud		Moy.Nat.	
	MOT	LOC	MOT	LOC	MOT	LOC	MOT	LOC	MOT	LOC	MOT	LOC
G. cult.	14,2	10,7	13,7	10,3	3,3	2,5	4,0	3,0	3,3	2,5	13,0	5,9
Arboric.	15,3	11,5	10,6	8,0	6,1	4,6	9,0	6,7	7,3	5,5	6,8	6,8
Autres	12.5	9,4	19,9	14,8	4,1	7,9	13,3	9.9	7,8	5,9	16,1	9,6
Moyenne	14,4	10,8	13,6	10,2	5,6	4,2	6,6	5,0	5,3	4,0	10,5	6,4

La moyenne nationale se situe donc, dans le secteur privé, à 10,5 h/ha en MOT et 6,4 h/ha en LOC.

- Exploitations à traction animale:

L'extrapolation de l'enquête citée précedemment (1982) donne les superficies suivantes en traction animale par région et par type de culture.

Régions	Grandes cultures		Arboricultures		Autres Cult. maraîch.+irrigu.		Moyenne	
	S/ha	%	S/ha	%	S/ha	%	S/ha	%
N-Est	31 114	8,4	17 779	12,3	2 179	5,7	51 073	9,2
N-Ouest	33 054	5,4	12 603	17,5	2 877	14,5	48 535	6,9
C-Est	12 760	9,2	211 950	30,0	6 994	87,4	231 703	27,1
C-Ouest	138 491	32,3	224 609	45,9	6 396	23,3	369 397	39,1
Sud	37 901	16,1	85 084	32,6	538	13,5	123 523	24,7
TOTAL	253 321	14,2	552 026	32,9	18 885	19,4	824 232	23,2

(1) 420.000 h pour la préparation des sols d'après SONAM, sans tenir compte des surfaces des jachères travaillées et du secteur organisé.

On constate que 23,2% des superficies cultivées à l'échelle nationale utilisent la traction animale pure, que régionalement ce sont les régions Centre et Sud qui utilisent le plus la traction animale et que l'arboriculture fait appel le plus souvent à la traction animale.

Il est intéressant d'avoir une idée sur la répartition de la traction animale pure par taille d'exploitation en fonction de l'effectif global des exploitations.

Taille (ha)	0-5	5-10	10-20	20-50	50-100	100	Total
% de l'effectif global	59,2	34,2	25,5	13,0	3,2	6,1	36,9

En plus de ces résultats, l'enquête a pu ressortir les conclusions suivantes:

- pour les grandes cultures, les opérations de labours font souvent appel à la motorisation (en équipement ou en location) alors que pour les autres opérations de semis ou d'entretien de récolte la proportion des exploitations ayant recours à la location ne dépasse guère 50% dans le Nord et 25% dans le Centre et le Sud, les exploitations non équipées ont recours à la traction animale;

- pour l'arboriculture:

  . un désintéressement presque total des agriculteurs vis à vis de l'entretien des oliveraies pour des causes de conjoncture économique,
  . une bonne adaptation de la traction animale aux exigences des travaux d'entretien de l'arboriculture surtout sur sols légers ou en pente et dans les petites exploitations qui forment la majorité absolue des exploitations pratiquant l'arboriculture (Nord-Est, Centre et Sud). Il est à remarquer à ce propos que la plupart des petites et moyennes exploitations qui utilisent le tracteur pour l'entretien des vergers, complètent les travaux sur les lignes et sous les arbres avec la traction animale,
  . pour les cultures maraîchères et irriguées: le manque de matériel adapté pour la mécanisation des travaux de ces cultures et le morcellement des propriétés font que le recours à la traction animale, en dehors des cultures irriguées sur de vastes superficies, est relativement important.

- <u>L'équipement du secteur public:</u>

Le nombre de tracteurs par région pour le secteur public se répartit de la façon suivante: (extrapolation enquête 1982).

Nombre de tracteurs:

Régions secteurs	N-Est	N-Ouest	C-Ouest	C-Est	Sud	TOTAL
OTD-UCP	939	890	264	313	28	2434
SONAM+ OFFICES	507	430	103	92	35	1167

Répartition comparée à la superficie OTD-UCP par région et par type de culture donnée ci-après:

Superficie (ha):

Régions Cultures	N-Est	N-Ouest	C-Ouest	C-Est	Sud	TOTAL
G. Cultures	42 710	68 645	6 840	1 830	40	120 065
Arboricult.	24 980	19 280	30 325	52 540	5 790	132 915
Cult M.+Irr.	1 500	2 000	0	0	0	3 500
TOTAL	69 190	89 925	37 165	54 370	5 830	256 480

En supposant qu'un tracteur tourne en moyenne 1800 h/an nous aboutissons à des utilisations par nombre d'heures, par hectare et par an de:

Régions	N-Est	N-Ouest	C-Ouest	C-Est	Sud	TOTAL
Moy.h/ha/an	24,4	17,8	12,8	0,4	8,6	17,1

1.3 POLITIQUE AGRICOLE EN TUNISIE

Les plans de développement économique et social de la Tunisie, particulièrement à partir du IVème Plan (1973-76) assignent au secteur agricole une combinaison d'objectifs généraux et d'objectifs spécifiques particulièrement ambitieux.

En matière d'objectifs généraux, le secteur agricole est appelé à accroître sa production pour permettre à la nation d'atteindre l'autosuffisance alimentaire. Il doit contribuer à la création et à la consolidation de l'emploi rural, absorber la main d'oeuvre additionnelle, réduire le sous-emploi et l'exode rural. Cette croissance de la production et de l'emploi devrait améliorer les revenus des ménages et réduire l'écart avec ceux des ménages urbains.

En matière d'objectifs spécifiques, et les moyens pour les atteindre, la politique agricole mise en oeuvre, vise:

- l'augmentation de la productivité par une meilleure diffusion des techniques, un approvisionnement adéquat en intrants, une organisation appropriée du crédit et une plus grande contribution des terres domaniales;

- la mobilisation des ressources naturelles (ressources hydrauliques en particulier) par la réalisation d'infrastructures de base conjuguée à la lutte contre l'érosion, la dégradation des sols et des forêts et la désertification;

- l'adaptation de l'environnement du secteur par l'encouragement à la création de structures professionnelles de service et l'apurement foncier.

C'est ainsi que, en matière d'investissement, l'hydraulique, l'élevage et le matériel agricole accaparent 66%, 76% et 65% des investissements du secteur, respectivement pour les IVème, Vème et VIème Plans.

En matière de matériel agricole en particulier, dont un grand impact est attendu par le planificateur sur les plans de la production et de la productivité, les investissements des 3 derniers Plans ont évolué comme suit:

Montant des investissements en matériel agricole

Période	Montants millions de D	Investissements agricoles
VI Plan 1973-76	57	30%
V Plan 1977-81	121,5	20,8%
VI Plan 1982-86	185	12%

D'après les recensements 1980, 96% de l'effectif des exploitations agricoles et 33% des superficies cultivées, rencontraient diverses contraintes qui s'opposaient à la possibilité de leur intensification:

- la situation foncière prédominante (absence de titres fonciers);
- une taille réduite des exploitations et un grand parcellement;
- des moyens financiers limités
- un faible équipement des exploitations;
- une formation et une information insuffisantes;
- l'absence de structures professionnelles et de services adéquats.

Aussi, par adaptations successives, une politique agricole tenant compte de ces contraintes structurelles a été progressivement élaborée dans le but de permettre à ces agriculteurs d'accéder à l'utilisation de moyens de production plus performants, notamment le machinisme agricole.

Des mesures générales et spécifiques d'encouragement ont été prises:

- l'instauration d'une nouvelle politique douanière;
- la création des sociétés de caution mutuelle agricole;
- l'établissement de projets de crédit supervisé;
- l'octroi des crédits d'équipement FOSDA (projets APMANE et FIDA) et autres sources de crédits pour l'acquisition et réparation de matériel agricole (BNT-STB), crédits BIRD.

1.4 IMPORTANCE ACTUELLE DE LA MECANISATION

1.4.1 Surfaces motorisées et motorisables

Il apparaît d'après l'analyse de la situation actuelle que la superficie motorisée couvre 3.129.800 ha, soit 64% de la superficie agricole cultivable qui est de 4.883.000 ha. La traction animale touche donc encore une superficie de 1.753.230 ha soit 36% de la superficie agricole cultivable. La diffusion de la motorisation est variable selon les régions et les classes de taille des exploitations. La superficie motorisée représente 86,3% de la superficie agricole cultivable dans le Nord-est, 74,15% dans le Nord-Ouest, 62,56% dans le Centre-Est, 49,95% dans le Centre-Ouest et 52,47% dans le Sud.

La motorisation des opérations culturales est appelée à se développer dans l'avenir afin de remplacer la traction animale, dans la limite des possibilités technico-économiques des différents systèmes de production, et des potentialités agrologiques des différents terrains.

La superficie agricole motorisable est de 4.651.500 ha. La superficie à soustraire de la motorisation est de 231.500 ha, concentrée dans le Nord-Ouest et le Nord-Est, pour laquelle on devra chercher les systèmes de production convenables: reconversion en prairies permanentes en zones humides et sub-humides, parcours améliorés en semi-aride supérieur et moyen, et reboisement dans les autres zones.

De ce fait, les superficies motorisables couvrent 1.521.730 ha.

Surfaces motorisées et motorisables par région:

(unité= ha)

Régions	S.A.C.	S.A.mot.	S.A.(TA)	S.A.C. impratic.	S.A.C. motorisab.	% de mot 1982
N.E	737.500	636.428	101.072	86.500	651.000	97,8
N.O	1.106.650	820.616	286.034	111.500	995.150	82,5
C.E	1.082.370	677.166	405.204	11.500	1.070.870	63,2
C.O	1.227.500	613.104	616.396	22.000	1.205.500	50,9
S.	729.010	382.487	346.523	-	729.010	52,5
TOTAL	4.883.030	3.129.801	1.753.229	231.500	4.651.530	67,3

S.A.C.: Superficie agricole cultivable

1.4.2 Approvisionnement du matériel agricole

1.4.2.1 Les importations

Dans le cadre de la politique générale de la Tunisie, les importations de matériel agricole sont soumises aux limitations de marques et modèles, dans le but d'éviter une prolifération du type de machine préjudiciable à

la maintenance et à privilégier les puissances nécessaires à l'intensification et à la productivité de l'agriculture. Malgré ces limitations, il existe 46 importateurs, ayant commercialisé en 1982:

- 3.844 tracteurs (dont 90% dans la classe 50 à 75 Cv), d'une vingtaine de marque environ;

- 10 à 50 moissonneuses-batteuses/an, très variable en fonction des marchés de l'Etat;

- 15 à 70 ramasseuses-presses/an;

- 10 ensileuses.

Ce matériel importé provient de neuf pays Européens, ainsi que du Japon et des Etats-Unis.

La plupart des grandes firmes internationales sont représentées en Tunisie. L'obtention des pièces de rechange se traduit comme suit:

- les pièces libres à l'importation (90% en valeur) ne posent pas de problèmes;

- les pièces contingentées (10% en valeur nécessitent une license d'importation, délai de livraison 3 à 5 semaines);

- les pièces prohibitées représentent toutes les pièces produites en Tunisie;

- les pièces pirates de contre-façon importées directement par des revendeurs concurrencent les pièces d'origine.

1.4.2.2 La production locale

La seconde source d'approvisionnement de la Tunisie en matériel agricole est la production locale. On retrouve:

- de la fabrication à partir de matière première locale (cuves en plastiques);

- de la fabrication à partir de matière première importée (remorques avec aciers importés);

- de la fabricationn associée à du montage (matériel de sol);

- du montage uniquement (tracteur).

Cette production est classée en trois catégories:

1- la production ancienne et traditionnelle;

2- la production nouvelle de matériels "Huard Tunisie";

3- la production nouvelle de tracteurs "CMT".

1- La production ancienne et traditionnelle

Ce sont les artisans locaux qui sont à l'origine de cette production. Jadis consacrée exclusivement à la fourniture d'instruments aratoires pour la traction animale et généralement fabriqués en bois, puis l'acier non-allié a remplacé le fer.

Aujourd'hui subsiste une production d'instruments pour la traction animale consacrée à la fabrication de remorques, citernes et instruments de travail du sol.

La production artisanale d'instruments pour la traction mécanique s'effectue dans les établissements polyvalents (ateliers et fabrication), ou encore par de petits fabricants comme Dellali au Sers, Kamoun et Jamoussi à Sfax, Bessioud à Béja.

L'importance de cette production n'excède pas quelques dizaines ou centaines de petits instruments par an. Ce sont des matériels simples, soit fabriqués sous licence, soit, le plus souvent, copiés sur des matériels importés et adaptés ayant subi de légères modifications après avoir acquis une bonne réputation de solidité et de qualités de travail auprès des agriculteurs:

- charrues mono-soc,
- déchaumeuses,
- cultivateurs à dents,
- bineuses,
- remorques et citernes.

2- La production nouvelle de matériels "Huard Tunisie"

Dans le cadre du programme d'industrialisation de la Tunisie, l'usine HUARD, installée à Sfax, dans la zone industrielle, est composée d'un vaste atelier de fabrication et d'un bâtiment administratif. L'étude de marché préalable table sur un vaste marché maghrébin s'étendant de l'Ouest à l'Est du Maroc à la Lybie et prévoyant des pénétrations vers le Sud en Mauritanie, Sénégal, Niger, Soudan. Le catalogue de production présente:

- 7 modèles de charrues à socs (simples et réversibles) pour motoculteur;
- 8 modèles analogues pour les micro-tracteurs;
- 5 modèles de déchaumeuses à socs;
- 6 modèles de déchaumeuses à disques;
- 2 modèles de charrues à disques pour motoculteur;
- 2 modèles analogues pour micro-tracteurs;
- 8 modèles de pulvériseurs à disques portés et semi-portés;
- 2 modèles de charrue quart de tour;
- 3 modèles de sous-soleuses;
- 10 modèles de cultivateurs à dents 50% queue de cochon, 50% à dents escamotables;
- 5 modèles de remorques de 1 à 5 tonnes;
- 1 modèle pour micro-tracteur;
- 3 modèles de citernes pour motoculteur de 2000 à 5000 t.;
- 2 modèles de citernes à traction animale.

Pour réaliser cette production, l'usine s'est équipée de machine et d'outils modernes et performants, aptes à découper, cintrer, usiner, emboutir les profilés nécessaires à la constitution des bâtis d'instruments et de remorques.

Par contre, elle ne possède pas de forge ni de fonderie lui permettant de fabriquer les pièces travaillantes.

Sa stratégie demeure la suivante:

- obtention sur le territoire tunisien des pièces ou de la matière première nécessaire à la fabrication des bâtis;

- maintien pendant un certain temps, des importations de pièces travaillantes.

3- La production nouvelle de tracteurs "CMT"

Le C.M.T. après une année de production (en fait du montage à 95% de la valeur du produit - phase zéro) commercialise les tracteurs Mateur - M 6807 et M 7007 sont sur le territoire tunisien par l'intermédiaire des concessionnaires du réseau concurrent qui ont signé un contract avec le CMT.

Le CMT est passé actuellement à la phase de développement de son service de garantie et après-vente pour essayer d'assurer à sa clientèle un service de pièces de rechanges régulier axé sur les centres commerciaux représentatifs des secteurs agricoles.

Les ventes pour l'année 1982, se sont chiffrées à 896 tracteurs sur un total de 1857 pour la catégories 50 à 75 Cv. La part consacrée à Mateur est de 50% soit en gros 450 tracteurs sur un marché global de 3844, soit 12%.

4- La production tunisienne dans l'avenir

Pour assurer au niveau de la Tunisie une production complète du matériel agricole, il faudra réunir simultanément des assurances positives en matière de:

- Etude des marchés pour étudier une potentialité suffisante afin de garantir la rentabilité de l'usine CMT.

- Etude de faisabilité pour développer une industrie lourde possédant des fonderies (construction de vilebrequin, direction, relevage): des acièries capables de forger puis de laminer à chaud et à froid des profils (plats à cornières, IPN, fers en U) des feuillards, tôles.

- Il faudra créer en parallèle des usines de transformation spécialisées (moteurs diesel, pignonnerie de transformation et hydraulique).

- Préparer des structures humaines suffisantes et de hautes technicités.

- Des investissements en machines-outils très spécifiques, sachant que le cas spécifique du matériel agricole très sophistiqué fait appel davantage à une technologie compliquée.

- Ainsi que des industries de composants très diverses: matériel électrique, matériel hydraulique, matériels de mesure/sellerie/ plastiques...

D'autre part, il faudra prendre au sérieux le problème d'approvisionnement de pièces de rechange.

Car, si on se contente plus modestement de vouloir fabriquer la totalité des pièces contingentées (les pièces prohibées étant par définition exclues du problème, puisque théoriquement fabriquées sur place),. celles-ci représentent 10% de la totalité, soit un nombre considérable de références par marque de tracteurs. Celles-ci relèvent surtout des pièces usuelles communes comme les alternateurs, pompes injection, roulements, joints, etc.

1.5 LES GRANDS PROJETS DE RECHERCHE-DEVELOPPEMENT, ROLE DES OFFICES DE PRODUCTION ET DES ORGANISMES SOCIO-PROFESSIONNELS

Les offices de production et les organismes socio-professionnels mènent plusieurs actions de développement agricole et socio-économique dans le pays. Ils dirigent des projets de développement intégré dans les zones d'intervention définies par les programmes du plan national de développement agricole.

Ces projets multidisciplinaires s'appuient en grande partie sur la recherche agricole.

C'est ainsi que par des programmes de recherche liés à des conventions de travail bien définies, ils mènent des actions de recherche - développement pour l'amélioration des techniques de production en collaboration avec les organismes de recherche spécialisés du Ministère de l'Agriculture.

Certains de ces projets intégrés de recherche-développement nécessitent davantage l'intervention du secteur de la mécanisation agricole.

Les projets en cours les plus importants sont les suivants:

1.5.1 Projet N°1: Développement rural intégré du Nord-Ouest

Le maître d'oeuvre est l'Office Sylvo-Pastoral du Nord-Ouest.

Le coût du projet est de 17,2 MD dont 7,5 MD en devises financés par un prêt de la Banque Mondiale.

La période d'exécution s'étend de 1981 à 1986. Ce projet du Nord-Ouest constitue une première phase d'un programme de développement intégré de toute la région, destiné d'une part à améliorer le sort de la population

rurale des zones touchées et, d'autre part, à exploiter les potentialités agricoles réelles de la région pour une contribution appréciable à l'effort national d'augmentation de la production agricole, notamment en matière des produits d'élevage. Il comprend trois sous-projets dont deux sont particulièrement intéressés par les interventions du secteur mécanisé dans l'adaptation du matériel agricole spécialisé sur l'exploitation des zones de pente en grande culture.

- Le sous-projet Kroumirie-Mogods: dont la composante majeure est agro-pastorale couvre une superficie de 154.000 ha et intéressera les délégations de Tabarka, Nefza et Joumine.

- Le sous-projet Ouest Tessa: qui s'étend sur 93.000 ha dans les délégations de Teboursouk, Krib, Nebeur, Kef et Sers. Les actions prévues par ce projet consistent à:

  - remplacer le systèmes de production extensif à base de céréales par un système plus intensif intégrant l'élevage à la céréaliculture,

  - lutter contre l'érosion par des aménagements anti-érosifs et l'utilisation des techniques agricoles appropriées utilisant un matériel agricole adpaté et spécifique,

  - créer une infrastructure dans la région pour améliorer les conditions de vie de la population.

Toutes ces actions apporteront des améliorations des revenus des agriculteurs et permettront l'accroissement de la production agricole et le développement économique de la région concernée.

Le projet permettra de créer, par ailleurs, 3,8 millions de journées de travail par an.

1.5.2 Projet N°2: Développement des grandes cultures et élevage dans le Nord-Ouest

Le maître d'oeuvre est le Commissariat central au développement agricole.

Le coût du projet est de 37,2 MD dont 16,4 MD en devises seraient financés par un prêt de la Banque Mondiale. La période d'exécution s'étend de 1985 à 1990.

Ce projet est destiné à accroître la production des céréales, des légumineuses, des fourrages et de l'élevage dans les zones de plaines du Nord-Ouest sur une superficie de 158.000 ha de terres privées appartenant à 5100 exploitants et 20.000 ha de terres appartenant à 22 unités coopératives de production. Le projet touche les gouvernorats de Béja, Jendouba, Kef et Siliana.

Il vise à l'accroissement de la production agricole en:

- favorisant l'intégration de l'élevage à la céréaliculture avec l'introduction des techniques culturales améliorées de grande culture pour le développement des céréales, des légumineuses et fourrages, en impliquant l'utilisation d'un matériel agricole combiné et de grande productivité;

- en améliorant le système de vulgarisation;

- en rapprochant les centres d'approvisionnement en intrants des agriculteurs.

Le projet permettra la création de 3600 ha emplois supplémentaires.

1.5.3 Projet N°3: Périmètre de Mateur

Le maître d'oeuvre est la Direction des Etudes et des grands travaux hydrauliques.

Le coût du projet est de 7 MD dont 2,5 MD en devises à financer par le Fonds Arabe de Développement Economique et Social (FADES).

La période d'exécution s'étend de 1985 à 1988. Ce projet a pour objet la création d'un périmètre irrigué à Mateur dans la plaine du lac Ichkeul et couvrant 1643 ha.

Le projet vise l'amélioration des productions et des revenus des agriculteurs se trouvant dans le périmètre par l'augmentation des rendements de certaines productions actuelles (maraîchage, betterave..).

Pour l'amélioration des productions betteravières une mise au point est nécessaire pour l'adaptation d'un matériel agricole spécifique à la culture betteravière en irrigué en insistant davantage sur le matériel de préparation du sol.

Quant à la culture maraîchère, il serait judicieux d'introduire tout le matériel de motoculture de plein champ.

1.5.4 Projet N°4: Aménagement hydro-agricole de Ras-Djebel et Galâat El Andlous

Le maître d'oeuvre est la Direction des Etudes et des Grands Travaux hydrauliques et l'Office de Mise en Valeur de la Vallée de la Medjerda (OMVVM).

Le coût du projet est de 56,7 MD dont 27,25 MD en devises financés par un

prêt de 16 MD par la Banque Africaine de Développement (BAD) et 11,25 MD par KFW (Allemagne).

La période d'exécution s'étend de 1983 à 1987.

Ce projet, par l'utilisation des eaux du barrage de Sidi Salem, vise la sauvegarde des périmètres de Ras-Djebel et Aouja (3.145 ha) dont les nappes souterraines sont surexploitées et à assurer l'irrigation des périmètres de Galâa El Andlous et Henchir Tobias (4.040 ha).

Le projet permettra d'intensifier les productions des céréales, des fruits, des légumes et des produits d'élevage.

De ce fait, une amélioration des techniques culturales est nécessaire avec l'introduction d'un matériel spécialisé de motoculture pour les travaux de préparation du sol et de traitement en arboriculture fruitière et en maraîchage.

De même que pour les espèces fourragères introduites un matériel de récolte adapté et spécifique sera mis au point. Le projet permettra la création de près de 600.000 journées de travail supplémentaires pour la main-d'oeuvre agricole.

1.5.5 Projet N°5: Développement de l'irrigation dans la région de Mornag

Le maître d'oeuvre est la Direction des Etudes et des Grands travaux hydrauliques.

Le coût du projet est de 9 MD en devises financés par un prêt du Fonds Arabe de Développement Economique et Social (FADES).

La période d'exécution s'étend de 1984 à 1990. Ce projet porte sur la mise en valeur de 2.800 ha dans la plaine de Mornag par l'apport d'un complément d'eau prélevé sur le canal Medjerda - Cap-Bon.

Cette plaine est irriguée actuellement à partir des puits de surface dont le rabattement du niveau ne cesse de poser des problèmes aux agriculteurs.

Le projet vise l'amélioration des revenus des agriculteurs dans la zone en leur permettant l'intensification des plantations arboricoles existantes et la création de nouvelles plantations sur 582 ha (agrumes, poiriers, pêchers).

Un matériel de motoculture spécialisé en arboriculture fruitière et en viticulture fera l'objet d'adaptation pour la préparation du sol et le traitement phytosanitaire.

Ce projet permettra en outre la création de 220.000 journées de travail pour la main d'oeuvre ordinaire.

1.5.6 Projet N°6: Création de 5.400 ha irrigués au Cap-Bon

Le maître d'oeuvre est l'Office de Mise en Valeur de la Vallée de la Medjerda (OMVVM).

Le coût du projet est de 20,3 MD dont 10,3 financés par le Fonds Koweitien de Développement.

La période d'exécution s'étend de 1983 à 1988.

Ce projet vise l'aménagement et l'équipement d'une superficie de 5.400 ha situés dans les zones de Soliman (2.510 ha) et Grombalia (2.890 ha).

Les cultures d'hiver et d'été seront intensifiées (blé, verce-avoine, culture maraîchère) ainsi que l'arboriculture fruitière. D'autres cultures fourragères seront introduites par le projet (maïs et bersim).

A cet effet, un matériel spécifique de motoculture en arboriculture fruitière et en maraîchage fera l'objet de mise au point et d'adaptation pour la préparation du sol et le traitement des cultures, ainsi qu'un matériel spécialisé pour la récolte du maïs-grain ou l'ensilage du fourrage.

Le projet permettra de créer 203.400 journées de travail par an.

1.5.7 Projet N°7: Irrigation en Tunisie Centrale

Le maître d'oeuvre est l'Office de Mise en Valeur de Kairouan et l'Office de la Tunisie Centrale.

Le coût du projet est de 24,3 MD dont 10,8 MD en devises financés par un prêt de la Banque Mondiale.

La période d'exécution s'étend de 1983 à 1988.

Ce projet vise le développement du Secteur irrigué, tant public que privé, dans deux gouvernorats de la Tunisie Centrale: Kasserine et Kairouan.

Parmi ses principaux objectifs, il compte accroître la production agricole et améliorer le revenu des agriculteurs en se basant sur l'introduction de nouvelles techniques culturales avec un matériel agricole approprié aux exploitations des périmètres irrigués, surtout au niveau de la préparation du sol et de l'entretien des cultures arboricoles et maraîchères. D'autre part, le projet permettra l'adaptation et l'utilisation d'un matériel de récolte mécanique d'olives et d'amandes.

Ce projet assurera bien entendu un meilleur approvisionnement en eau d'irrigation pour permettre la remise en état de 37 périmètres publics irrigués (4.700 ha).

1.5.8 Projet N°8: Mise en valeur de Nefzaoua

Le maître d'oeuvre est la Direction du Génie Rural. Le coût du projet est de 40,3 MD dont 12,6 MD en devises financés par un prêt du Fonds Saoudien de Développement.

La période d'exécution s'étend de 1984 à 1990.

Ce projet entre dans le cadre de la deuxième tranche du Plan Directeur des Eaux du Sud.

Il a pour objectif de sauvegarder 4.900 ha d'oasis existantes et la création de 1.070 ha de nouvelles oasis. Ceci permettra d'accroître la productivité des palmeraies et par voie de conséquence d'améliorer le revenu des agriculteurs situés dans les délégations de Kébili, Souk El Ahad et Doua du Gouvernorat de Kébili.

L'intervention mécanisée concerne surtout le problème de récolte en phoeniculture, pour récolter un fruit frais à temps moyennant des coûts réduits.

D'autre part, au niveau de la préparation du sol sous palmeraie pour la polyculture ou la production de fourrages, une adaptation d'outils améliorés à traction animale ou de motoculture permettra de se conformer aux conditions particulières d'exploitations des cultures irriguées en zone aride.

Ce projet permettra par ailleurs, la création de 850.000 journées de travail.

2 IDENTIFICATION DES PRINCIPAUX PROGRAMMES DE RECHERCHE EN MACHINISME AGRICOLE ET DES MOYENS CORRESPONDANTS

2.1 DEFINITION ET OBJECTIFS

La politique d'encouragement à la mécanisation de l'agriculture s'accompagne de mesures de formation de cadres, de recherche et de vulgarisation.

Face à l'expansion du parc de mécanique agricole, et au manque de planification en matière d'équipement rural, la nécessité de développement et d'encadrement de la recherche agricole dans le secteur du machinisme s'impose au fur et à mesure de l'utilisation des nouvelles techniques d'exploitation agricole relatives aux méthodes culturales modernes les plus appropriées aux conditions pédo-climatiques tunisiennes.

Sur le plan institutionnel, les activités de recherche dans ce domaine relèvent du Ministère de l'Agriculture qui a mis sur pied des services spécialisés comme le Centre de Recherche du Génie Rural, qui s'occupent tout particulièrement de la promotion de ce secteur, ou encore comme l'INRAT ou l'Institut des Régions Arides qui s'occupent partiellement des problèmes relatifs à des interventions particulières ou régionales.

Les principaux objectifs de développement dans le secteur spécialisé du machinisme agricole se résument comme suit:

- procéder à l'étude technico-économique de systèmes de mécanisation adaptée aux différentes conditions du pays;

- sélecter des "chaînes" de matériel correspondant aux différents systèmes de mécanisation préconisés;

- définir les conditions d'utilisation optimales de ces matériels;

- favoriser l'utilisation rationnelle des machines agricoles par des interventions directes auprès des offices de mise en valeur et de développement, des services de vulgarisation et autres utilisateurs;

- coordonner les programmes de "formation des formateurs" à tous les niveaux;

- définir et diffuser des normes d'utilisation de machines agricoles types: temps de travaux, coûts et charge, amortissement;

- recherche des façons culturales simplifiées ou combinées, visant pour chaque spéculation à réduire autant que se peut les charges de mécanisation;

- intervenir, ainsi que défini ci-dessus, dans les domaines de la motorisation lourde, de la motorisation légère, de la culture attelée, et de la technologie après récolte;

- assurer la liaison en amont avec l'industrie du machinisme agricole.

2.2 SITUATION ACTUELLE

Actuellement deux établissements de recherche se préoccupent du machinisme agricole: L'INRAT et le CRGR.

A l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRAT), le laboratoire d'agronomie étudie les matériels agricoles liés aux techniques culturales et préparation des sols. Le laboratoire d'arboriculture aborde les aspects de la mécanisation avec les machines à récolter les olives, et il étudier les comportements et réaction de la végétation, les effets sur la production, la durée de vie. Mais ce laboratoire ne peut donner un avis sur la technologie de la machine, sur sa fiabilité ou sa fragilité, sur

ses performances ou ses consommations en énergie.

Le Centre de Recherche du Génie Rural (CRGR) spécialisé dans les problèmes d'équipement rural, d'irrigation et d'hydraulique, dirige par ses sections machinismes agricoles et énergies nouvelles et renouvelables des travaux de recherches sur plusieurs thèmes:

1- Machinisme:

- Etude des techniques de préparation du sol.

- Mise au point de normes technico-économiques, de travaux agricoles mécanisés en grande culture.

- Essais de matériels de motoculture en périmètre irrigués (sur station CRGR et offices des périmètres irrigués).

- Structure et mise en oeuvre de matériel d'irrigation (réseau aspersion - réseau goutte à goutte).

- Etude de la mécanisation spéciale de travail dans les zones de pentes pour la conservation des eaux et du sol avec l'ODESYPANO et le GRET (France).

- Etude d'adaptation du matériel spécialisé de cueillette mécanique des olives avec l'ONH et l'Institut de l'Olivier.

- Adaptation, choix et étude technico-économique du matériel de chauffage des serres avec l'INRAT et l'OTD.

2- Energie éolienne:

- Etude d'adaptation et de construction des éoliennes en Tunisie avec l'ASDEAR.

- Etude d'installation d'un aérogénérateur, branché sur un réseau d'irrigation goutte à goutte des agrumes au Cap-Bon avec l'agence française de la maîtrise de l'énergie.

3- Energie solaire:

- Conception et réalisation d'un séchoir solaire pour piment à Hendi Zitoun (Kairouan).

- Suivi technique de la pompe solaire Arco-Solar.

- Performances de la pompe Guinard combinée avec le réseau d'irrigation goutte à goutte.

- Installation et suivi d'un chauffe eau solaire à Hendi Zitoun.

- Contribution et suivi technique au projet STEG-NASA de Hammam BIADHA notamment au:

  . pompage solaire combiné avec le système d'irrigation,
  . pompage éolien,
  . chauffage solaire des serres.

- Réalisation du projet de déssalement des eaux saumâtres par l'énergie solaire à Hazeg.

- En dehors de ces 2 institutions, on signalera également l'Institut des régions Arides (IRA) de Médenine qui se préoccupe de certains travaux de recherche et d'expérimentation concernant la mécanisation et les outils agricoles en relation avec la dégradation des sols dans le contexte pédo-climatique du Sud.

2.3 BILAN DES ACTIVITES DE RECHERCHE

Les principaux acquis de recherche et d'expérimentation en machinisme agricole relèvent surtout des domaines suivants:

- Evaluation des différents outils de travail du sol;
- Evaluation des systèmes de récolte mécanique des olives;
- La mécanisation des périmètres irrigués - rôle et importance de la traction animale;
- Mécanisation de l'irrigation;
- Les énergies.

Les résultats confirmés des acquis de recherche et d'expérimentation dans les différents domaines précités concernent davantage l'analyse technique ou technico-économique de la mécanisation de l'agriculture tunisienne, l'adaptation et le choix de l'équipement adéquat, son utilisation rationnelle et la détermination de ses performances agro-techniques en rapport avec les conditions naturelles et pédo-climatiques, ou encore l'étude de sa technologie de construction.

2.3.1 Evaluation des différents outils de travail du sol

Thème 1: Adaptation du matériel agricole en grande culture

Objectifs:

Détermination de différentes méthodes de mécanisation en grande culture et du matériel correspondant à travers certaines zones bioclimatiques tunisiennes (semi-aride supérieur et moyen sub-humide). Les buts recherchés:

- techniques culturales de préparation du sol;
- productivité des outils - économie d'énergie;
- performances agro-techniques des outils.

Résultats:

Les essais on été effectués sur les régions agricoles de Medjez, Pont du Fahs et Oued Zarga représentatives des zones précitées pour expérimenter trois différentes méthodes de culture:

- avec retournement du sol (AR) outils classiques à disques et socs;
- sans retournement du sol (SR) outils à dents, pointes et lames;
- mixte (AR et SR) utilisation combienée des outils des deux précédentes méthodes.

La méthode (AR) s'est distinguée par l'aération du sol travaillé, le désherbage parfait et l'enfouissement intégral des débris végétaux, des graines de plantes adventices, des engrais organiques et minéraux en surface, par une pulvérisation fine et homogène de la couche superficielle favorable à un bon lit de semis.

La méthode SR s'est avérée comme système de culture efficace pour la lutte contre l'érosion hydrique et éolienne par l'utilisation de techniques et matériels appropriés à pointe, à lames et à dents pour la préparation du sol et le semis. En évitant le retournement de la couche superficielle du sol par l'intervention des outils à lames et en la recouvrant d'une couche protectrice de paillis de chaume, on réduit l'évaporation de surface par remontée capillaire et on emmagasine le maximum d'humidité dans le sol, tout en réduisant les effets néfastes de l'érosion. Le paillis retenu en surface favorise l'infiltration de l'eau à emmagasiner dans le sol.

Economiquement, c'est un système apprécié vu le besoin réduit de traction exigé par l'ensemble des outils, qualifiés par une grande productivité, d'où un meilleur coût d'utilisation à l'ha.

Par contre, ce système, même bien conduit, favorise l'introduction de diverses adventices, il est nécessaire de le compléter par l'emploi d'herbicides.

La méthode mixte AR + SR a le double avantage d'éliminer la plupart des mauvaises herbes et de conserver le maximum d'humidité dans le sol, puisqu'elle bénéficie d'une utilisation combienée des outils de retournement du sol pendant la période humide et des outils sans retournement pendant la période sèche de l'année. Celle-ci dispose du taux de mécanisation le plus réduit, et confirme le meilleur coût d'utilisation à l'hectare dû à une synchronisation étudiée des outils AR et SR d'une part et à la forte productivité des outils SR d'autre part.

Quand aux performances agro-techniques des outils utilisés, nous pouvons tirer les conclusions suivantes:

- Les outils de retournement du sol, généralement à disques ou à socs, travaillant dans une préparation normale, ont toujours tendance à pulvériser le sol ce qui provoque l'érosion. Cependant, les outils là disques comme les déchaumeuses, détruisant les adventices dans les jachères, leur efficacité est reconnue à partir de l'extermination d'adventices présentant une densité voisine de (4 à 5 t/ha) correspondant à uen profondeur de travaul de 10 à 12 cm, la vitesse de travail est alors de 7 km/h. Les déchaumeuses restent moins dangereuses pour la pulvérisation du sol que les pulvériseurs - offset à double rangée, favorisant souvent les effets d'érosion.

- Les outils sans retournement du sol: à dents, à pointes, à lames ou à barre rotative évitent l'émiettement du sol, en travaillant en profondeur ou superficiellement.

- Le rod-weeder, barre d'acier de section carrée (2 à 2,5 cm de côté) tournant à une profondeur de 6 à 12 cm en sens inverse des roues porteuses du bâti, soutenue par un certain nombre d'étançons, travaille sur une largeur de 5 m. Son efficacité s'est traduite par son enlacement et destruction totale des plantes adventices à une certaine profondeur de 3 à 8 cm. pour un nettoyage avant le semis, surtout dans une jachère traitée en mulch. Elle a d'autre part une bonne capacité d'enfouissement des résidus et provoque en tant qu'outil secondaire de préparation du sol un effritement très léger. on a constaté que la meilleure période d'utilisation de cet outil est lorsque la couverture végétale est suffisamment sèche, afin d'éviter le bourrage. Cependant, il peut encore donner satisfaction pour la destruction des herbes en sol peu humide avec une dense couverture de chaume.

- Le mulch-treader, genre de houes rotatives disposées sur deux rangées en V, les pièces travaillantes sous forme de disques étoilés à grandes dents incurvées viennent se fixer sur un même axe suivant le sens perpendiculaire de la rotation. Cet outil se révèle à double tendance. Il pulvérise le sol plus ou mois profondément en même temps qu'il déracine les adventices lorsqu'on le fait avancer dans un sens tel que les dents attaquent le sol par leur pointe. Il peut alors brasser le sol jusqu'à une profondeur allant de 4 à 10 cm, dans le sens inverse de rotation, il tasse le sol, en brisant les mottes superficielle et en éliminant les poches d'air, ce qui est un net avantage pour réduire l'évaporation. On a constaté d'autre part, que cet outil égalise et ancre au sol une couverture végétale à une vitesse normale de travail de l'ordre de 8 km/h. Cet outil est très efficace por la destruction des mauvaises he bes.

- Les différents outils à lames de formes horizontales droites ou en V avec une largeur de 1,80 m à 2,20 m fixés sur des étançons, se sont avérés excellents pour la destruction des mauvaises herbes dans les jachères. Ils ont moins de risques de bourrage que les sweeps séparées sur cultivateur. En sectionnant et en arrachant les mauvaises herbes, ils ont tendance à soulever le sol à une faible profondeur pour l'ameublir. L'intérêt de la forme en V par rapport à la forme droite est qu'il suffit d'un seul étançon par sweep vu le rôle stabilisateur joué par le report en arrière du point d'application de la résultante des forces de frottement. D'autre part, les corps non tranchés par la lame glissent peu à peu vers l'une des deux extrémités, ce qui diminue les risques de bourrage.

- Les cultivateur scarificateurs ont été utilisés avec différents types de pièces travaillantes pour le désherbage et le scarifiage, avec des bâtis à grande largeur de travail et à grand dégagement (50 à 70 cm).

Leur dégagement au travail a permis des travaux sur des couvertures végétales allant jusqu'à 5,5 t/ha suivant l'état du sol et le but recherché, les deux types de socs de largeur (45 à 75 cm) étaient les mieux adaptés. D'autre part, suivant encore le mode d'utilisation, on a eu recours à des cultivateurs à dents souples ou à ressorts ou encore à dents rigides. On a noté que les plus efficaces en bonne terre figurent parmi les chisels à doubles ressorts et pour les terres fortes et caillouteuses les "stump-jump" à doubles ressorts excentriques avec étançons épaulés.

Conclusion

A travers les résultats d'adaptation de ces différentes méthodes de grande culture aux zones étudiées, on a pu définir certains modes de travail du sol, pour l'exploitation des céréales, fourrages et légumineuses en assolement triennal et biennal.

Une synchronisation de gammes d'outils a été mise au point pour ces différents modes.

On retrouve la gamme spécialisée pour le mode de travail avec retournement du sol, la gamme spécialisée pour le mode de travail sans retournement du sol et la gamme combinée formée en même temps d'outils avec et sans retournement du sol.

Ces modes de travail du sol peuvent être appliqués pour les mêmes vocations agricoles dans l'ensemble des régions dépendant des zones bioclimatiques étudiées.

En effet les outils de retournement du sol sont à conseiller pour les régions du Nord-Est et Nord-Ouest, les outil combinés AV et SR du sol pour le Centre-Ouest et les outils SR pour le Centre-Est et une partie du Sud tunisien sachant que l'utilisation de ces derniers est plus justifiée à partir de la zone bioclimatique du semi-aride inférieur à aride inférieur, en dépit de l'aridité du climat et pour emmagasiner le maximum d'humidité dans le sol et réduire autant que possible les effets néfastes de l'érosion.

Ces différentes méthodes de grande culture caractérisées par leurs nouveaux modes de techniques de travail du sol sont actuellement reconnues et pratiquées par les responsables des U.C.P. et Agro-Combinats.

Publication: CRGR (1973)

Thème 2: L'introduction et l'utilisation de matériel agricole amélioré

Objectifs:

Dans le cadre de la mise en valeur de la Tunisie Centrale, un parc diversifié de matériel agricole a été mis à l'essai sur deux Centres expérimentaux à Ousseltia et Ouled M'hammed représentatifs des zones bioclimatiques du semi-aride inférieur et de l'aride supérieur dans le

but de mettre au point un matériel adapté de travail du sol, pour la lutte contre l'érosion hydrique et éolienne et le développement du chiendent.

Résultats:

Les différents traitements mécanisés se sont basés particulièrement sur les interventions du cultivateur équipé de plusieurs corps travaillants pour la préparation du sol et l'entretien des cultures en zones arides et semi-arides.

- Le cultivateur lourd "chisel" muni de socs utilisé pour les scarifiages profonds (25 à 25 cm) derrière chaumes en céréaliculture. Il s'est particulièrement distingué dans l'éclatement du sol par la formation de nombreux sillons, profonds et étroits, ainsi qu'un léger billonnement à structure grossière en surface, sans retourner toutefois la couche de chaume laissée en couverture. Ces travaux ont permis de favoriser l'emmagasinage de l'eau dans le sol et ont réduit l'érosion sur des pentes allant jusqu'à 6%.

- Le même cultivateur équipé de lames en forme de queue d'aronde (petites sweeps) a plutôt donné un scarifiage peu profond (15 cm) en nivelant davantage le sol, provoquant une structure plus ou moins fine en surface suivant la nature du sol et son état de dessication. Seule la végétation jeune ou à faible enracinement est détruite, sauf celle à racines pivotantes. La pénétration de l'eau est favorisée, mais insuffisante, pour les terrains en pente et pour les précipitations intensives.

- Le cultivateur "Tiller" muni de dents articulées à ressorts a donné de très bons résultats en scarifiage et en extirpage pour la préparation et l'entretien en arboriculture fruitière et culture fourragère.

- Entretien de l'arboriculture fruitière:

Pour les travaux d'ameublissement jusqu'à 15-20 cm qui, d'une part doivent faciliter la pénétration des eaux de pluies, et d'autre part diminuer l'évaporation dans les vergers irrigués, le cultivateur "Tiller" équipé de socs étroits de 5 cm de largeur a donné les meilleurs résultats. De plus il a favorisé la création d'une bonne structure des sols en surface. Pour lutter contre la végétation adventice au début de son développement, à l'exclusion du chiendent, son usage avec des socs en forme de patte d'oie est très efficace. Par la possibilité d'un travail relativement superficiel, le système radiculaire des arbres est épargné, tout en aérant le sol et en facilitant les échanges gazeux.

- Scarifiage de pâture:

Equipé de socs étroits de 2,5 cm de largeur, il a été utilisé dans les travaux d'amélioration de pâturages, dans des scarifiages de sol sur une profondeur de 10 à 15 cm, avec des écartements qui varient, selon la nature de la végétation de 35 à 60 cm. On a pu obtenir ainsi une meilleure infiltration des eaux de pluie, une amélioration des conditions de germination des graines se trouvant sur place, ainsi qu'une stimulation de la végétation vivace existante.

- Entretien des luzernières:

Dans les luzernres semées en lignes à grand écartement, le travail à l'aide du "Tiller" équipé des mêmes socs que pour les pâturages naturels a pu favoriser l'infiltration de l'eau, aérer le sol et régénérer la culture. Ce travail a été exécuté en automne en faveur des premières pluies et en février-mars après la première récolte.

- Travail des jachères:

Pour l'entretien des jachères, équipé de socs droits de 5 cm de largeur, ou de socs en forme de patte d'oie, le "Tiller" a été très efficace pour lutter contre l'envahissement des mauvaises herbes dans leur stade de post-germination. De même, par les travaux d'ameublissement entrepris après récolte des céréales, il a pu favoriser l'infiltration de l'eau et la germination des graines sur le sol.

- Le cultivateur à lame unique (NOBLE) en forme de V et d'une largeur de travail de 2 m a donné les résultats suivants:

  Conçu spécialement pour l'entretien d'un paillis de chaume en surface "Stubble mulch" et outil, dans les terres exemptes de pierres, il s'est avéré excellent pour la destruction des mauvaises herbes ayant déjà atteint un certain développement dans les conditions de sol non durci. La lame coupe le système radiculaire à faible profondeur, sans retourner la surface du sol recouverte de cette couche protectrice de chaume contre toute effet d'érosion hydrique ou éolienne, favorisant de même l'infiltration des précipitations et réduisant au maximum l'évaporation. D'autre part, le système aérien de la plante coupée, ne subit pas de retournement et vient s'ajouter pour consolider davantage la couverture végétale.

  Ce même outil a donné de bons résultats dans les nouvelles plantations d'oliviers pour contrôler le développement du chiendent. Dans pareil cas son succès ne peut être confirmé que dans les terrains légers ou suffisamment meubles sur une profondeur de l'ordre de 20 cm et lorsque le tapis de chiendent n'est pas trop dense.

Conclusion

Dans les conditions d'aridité des zones bioclimatiques étudiées les techniques du mode de travail du sol sans retournement répondent parfaitement aux exigences agro-techniques d'exploitation en grande culture céréalière et en arboriculture fruitière. Le matériel le mieux adapté à ce genre de technique de préparation du sol était le cultivateur, recommandé pour la multiplicité des opérations culturales exécutées à l'aide de ses différents corps travaillants, munis de becs, de socs et de lames.

De ce fait, le cultivateur s'est particulièrement distingué par ses travaux de scarifiage profond pour l'ameublissement et l'aération du sol, pour son extripage et desherbage de chiendents et plantes adventices sans

retourner la couche superficielle du sol, provoquant ainsi la formation d'un couvert végétal protecteur assez dense empêchant l'évaporation et conservant le maximum d'humidité dans le sol, favorisant de même l'infiltration des précipitations et réduisant autant que possible les effets d'érosion.

Cet outil est vivement recommandé pour les travaux de préparation et d'entretien des cultures en sec pour les zones bioclimatiques allant du semi-aride inférieur à l'aride inférieur.

Publication: INRAT 1965

Thème 3: Normes technico-économiques pour les travaux agricoles mécanisés

Objectifs:

La normalisation des travaux agricoles mécanisés joue un rôle prépondérant dans le processus du développement agricole. On ne disposait pas en Tunisie d'une propre normalisation sinon quelques besoins de travail pour les exploitations agricoles calculés sur des bases théoriques et basés sur des normes de pays européens.

Pour la gestion des exploitations agricoles, la nécessité se posait de l'établissement de normes précises pour le calcul des budgets prévisionnels des campagnes agricoles. Le principal but était de chiffrer les temps nécessaire pour exécuter rationnellement les différents travaux de la production agricole.

Résultats:

Des normes ont été mises au point pour les travaux agricoles mécanisés de préparation du sol, d'épandage d'engrais, de semis, d'épandage de fumier, de traitement des cultures, de récolte du fourrage vert, du foin, des céréales et de la betterave, ainsi que pour les opérations de chargement, de déchargement et de transport.

On a pu définir, les productivités de l'ensemble des outils et machines agricoles évaluées en heures par hectares (h/ha), ce qui nous a permis de calculer le coût des travaux à l'ha pour les différentes interventions mécanisées.

Conclusion:

Ces normes ont été utilisées au niveau des gestions des exploitations des UCP avec le bureau de contrôle, et diffusées sur des domaines privés par l'intermédiaire des services compétents de l'UNA.

Publication: CRGR 1974

2.3.2 Evaluation des systèmes de récolte mécanique des olives

Thème 1: Récolte mécanique des olives en Tunisie

Objectifs:

L'avenir de l'oléiculture dans l'ensemble des pays méditerranéens est conditionné, à échéance plus ou moins brève, par les possibilités de mécanisation de la récolte, suivant des méthodes techniquement et économiquement valables.

En Tunisie, la main d'oeuvre, devient de plus en plus rare, insuffisante et difficile à trouver au moment opportun, alors que les périodes de récolte des olives ont toujours été très réduites en considérant l'ensemble des aléas climatiques. Face cette vérité, l'oléiculteur tunisien est astreint à mécaniser au plus vite sa récolte pour assurer la production de son verger et garantir sa ceuillette à temps pour obtenir un fruit frais de bonne qualité commercialisable et au moindre coût.

C'est ainsi qu'au cours de la dernière décennie, plusieurs essais ont été effectués sur l'étude des possibilités d'amélioration de la technique de cueillette des olives en introduisant des machines spécialisées dont les principaux objectifs étaient de choisir un matériel propre de cueillette mécanisée adapatée et efficace aux différentes zones écologiques et sociales à caractère oléicole.

Résultats:

Les différents essais poursuivis dans ce domaine par rapport aux vibreurs les plus performants, comme l'auto-propulsé OMITALIA-300 ou encore les vibreurs KIT - 80 et KIT - 60 portés sur relevage hydraulique du tracteur, dans les régions de Ksar Gheriss sur oléiculture intensive en irrigué et aux agro-combinats et fermes pilotes à Sfax, Bou Salem et Zaghouan sur oléiculture en sec, ont pu confirmer, l'efficacité de vibration et la rentabilité des vibreurs.

L'efficacité de vibration a été déterminée suivant les différentes interventions dirigées sur les deux principales variétés: la chétoui dans le Nord et la Chemlali dans le Centre-Sud.

Un coût de la cueillette a été calculé par rapport à plusieurs hypothèses au Nord et au Sud.

Hypothèse	Traitement	Nord		Sud	
		Coût D/T tonne Oliv.	Perte oliv. kg/pied	Coût D/T tonne Oliv.	Perte oliv. kg/pied
I	récolte vibreur	29	12,500	49,800	27
II	récolte vibreur + manuelle	18,976	0	20	0
III	récolte manuelle	13	0	12	0

D'après ce tableau récapitulatif de l'ensemble des traitements, il apparaît que la récolte manuelle reste la plus avantageuse sur le plan technique, économique et social à condition de retrouver la main d'oeuvre nécessaire.

Quant à l'hypothèse II avec récolte mécanique complétée manuellement, elle reste la plus souhaitable quand la main d'oeuvre se fait de plus en plus rare. Apparemment plus coûteuse que la récolte manuelle, elle permet cependant de récolter rapidement un fruit frais à temps et de bonne qualité, sans aucun enregistrement de perte sur récolte, grâce au complément manuel.

L'hypothèse I avec récolte mécanique seule, quant à elle, est à écarter provisoirement en attendant de procéder à une étude physiologique de l'olivier pour une meilleure conduite de la forme de l'arbre plus adaptée au vibreur de troncs, d'une part, et de veiller d'autre part à l'introduction d'un vibreur multidirectionnel plus performant, à haut rendement, pour assurer la meilleure efficacité de vibration.

Conclusion:

Il semble qu'à l'heure actuelle, la solution la plus avantageuse à retenir est celle de la vibration mécanique complétée par une cueillette manuelle. Celle-ci est plutôt conçue pour le Nord de la Tunisie, sur variété Chemlali et en rapport à certaines convenances physiologiques de l'arbre, présentation du tronc dégagé et forme ramassée. Ce type de plantation offre la meilleure efficacité de vibration, jusqu'à 80% à raison de 100 pieds/ha.

Elle est donc à envisager pour couvrir les olivettes du Nord dans un contexte de main d'oeuvre rare.

Malgré que le coût de la cueillette soit majoré de 15%, la main d'oeuvre à mobiliser se trouve réduite d'une façon très appréciable jusqu'à 30%.

Par contre dans le Sud, tenant compte de la faible efficacité de vibration sur variété Chemlali en rapport avec la forme gigantesque de l'arbre et le poids de l'olive, l'intervention de la machine techniquement et économiquement n'est pas envisageable. En effet, le coût de la cueillette déjà élevé par rapport à la valeur du produit serait encore majoré de 50% quant au choix du type de vibreur à utiliser; on doit dire que le vibreur auto-propulsé, très sophistiqué et encombrant doit céder place au vibreur de tronc plus confirmé, à vibrations contrôlées, pouvant facilement se distinguer par de hautes performances techniques et technologiques pour une productivité élevée.

Cependant pour mieux justifier une introduction confirmée de la récolte mécanisée dans le domaine oléicole en Tunisie, on doit parallèlement veiller à la reconversion graduelle de nos vergers pour mieux les adapter à la cueillette mécanique intégrale du vibreur, avec le choix du terrain, la sélection des variétés, l'application d'une densité correcte de plantation et l'étude particulière de la forme de l'arbre.

Publication: CRGR 1977, 1980, 1984 et ONH 1981

2.3.3 Mécanisation des petits périmètres irriqués-rôle et importance de la traction animale

Objectif:

Parmi les terres exploitées en Tunisie, représentant le secteur de la mécanisation individuelle, des superficies très importantes d'un taille assez réduite, en grande culture et surtout en culture irriguée appartiennent à de petits agriculteurs dont les conditions et les moyens d'exploitation revêtent un caractère rudimentaire.

Généralement non mécanisées ou très peu mécanisées ces exploitations emploient à la base un matériel à traction animale traditionnel, qui la plupart du temps ne répond pas aux exigences des techniques agricoles pour une bonne productivité.

C'est ainsi que s'est posé la nécessité d'améliorer d'une part, le matériel à traction animale et de procéder d'autre part à l'adaptation et à l'introduction d'un matériel spécialisé de motoculture, appelé à jouer un rôle prépondérant dans la modernisation et le développement de l'agriculture des petites et moyennes exploitations.

Résultats:

Ces essais se sont déroulés sur différentes régions à Sidi Thabet sur la station de Cherfech à la basse vallée de la Medjerda où se pratique la culture maraîchère de saison, sur la station de Chott-Mariem, zône du Nebhana représentative du Sahel côtier, où l'on retrouve la culture maraîchère de primeur et d'arrière saison, sur les stations d'El Kouba et de Nabeul avec les vignobles et l'arboriculture fruitière et enfin au Sud à Gabès sous palmeraie dans les oasis sur la station de Chott-El-Ferik dans la culture sous oasis.

Le degré de mécanisation sur ces parcelles expérimentales varie de 26% à 38% suivant la taille de l'exploitation et les spéculations pratiquées. Plusieurs gammes de matériels ont fait l'objet d'essais de performances agrotechniques pour la détermination de productivité de l'outil ou de l'analyse de la qualité de travail, surtout dans les modes de préparation du sol et entretien des cultures (labour, scarifiage et extirpage, binage et sarclage, hersage et fraisage). Les principaux résultats obtenus étaient les suivants: outils à traction animale améliorée se composant essentiellement d'un bâti universel trainé par un mulet sur lequel on peut adapter une série de corps travaillants interchangeables, pour l'exécution de différentes opérations culturales dégageant les aspects particuliers de qualité de travail concernant le retournement du sol et l'enfouissement des plantes adventices, l'homogenéité de labour, la pulvérisation et l'aération du sol, le désherbage et l'extirpage des mauvaises herbes en enregistrant des productivités assez performantes.

- une charrue araire de 24 cm de largeur, en labour profond de 18 cm, enregistre 14H35'/ha;

- un cultivateur de 60 cm de largeur, muni de socs en queue d'aronde, effectuant un désherbage en travail superficiel du sol sur une profondeur de 6 à 12 cm, enregistre 4H/ha;

- un rayonneur muni de 2 corps, d'une largeur de travail de 85 cm et sur une profondeur de travail de 14 à 21 cm en sillons-billons pour semis de légumineuses enregistre 3H51'/ha;

- un billonneur d'une largeur de travail de 55 cm pour ouvrir des séguias d'irrigation ou bûtage en ligne sur une profondeur de 18 à 22 cm, enregistre 5H35'/ha;

- une arracheuse de pomme de terre sur lignes distancées de 80 cm à raison de deux passages par ligne, enregistre 16H/ha pour une production de 25t/ha.

Ce bâti universel à traction animale a l'avantage de servir pour une multiplicité d'opérations culturales. Facile à manipuler, bien adapté aux conditions pédo-climatiques tunisiennes, il est très économique et bien apprécié du petit fellah.

Ce bâti a fait l'objet de construtcion dans les usines tunisiennes de la SOCOMENA[1] et se trouve utilisé sur l'ensemble du littoral tunisien et en Tunisie Centrale dans les petits périmètres irrigués et au Sud Tunisien à travers les oasis de Gabès. Il fût dernièrement introduit pour le travail de la petite céréaliculture et l'amélioration de parcours dans les régions montagneuses du Nord-Ouest (Nefza-Sidi Smaïl, MKACHBTA). Cette petite mécanisation intermédiaire s'adaptant aussi à l'agriculture en sec située en pente, occupe presque le tiers de la céréaliculture du Nord Tunisien avec des exploitations de 5 à 10 ha au maximum, seuil de la moyenne exploitation.

Conclusion:

Ce secteur de petites exploitations sera d'ici les 30 à 40 prochaines années, un secteur prépondérant malgré l'exode rural, les concurrences des autres secteurs industriels et touristiques.

Notre principal souci, serait alors d'intensifier ce secteur pour répondre à des besoins de plus en plus grands en produits alimentaies.

Pour l'intensifier, il faut trouver une industrie nationale qualifiée semi-artisanale, qui peut répondre à ces besoins et jouer le rôle d'agent de développement avec l'intégration des 70% supposée être actuellement une proportion respectable. Mais si le marché s'élargit il n'y aura pas de difficulté pour que l'intégration soit presque totale, puisqu'elle est souhaitée.

---

(1) SOCOMENA: Société de Construction de Mécanique Navale qui se situe à l'arrière Port de Bizerte dans la ville de Meuzel Bourguiba (Tunisie). Parallèlement à ses différents spécialités qui répondent aux besoins des chantiers navals, une section de construction de matériels agricoles a été créée spécialement pour satisfaire les marchés de matériels adaptés en Tunisie, entre autre le petit matériel à traction animale conçu par le CRGR, grâce à la capacité de ses ateliers: usinage, chaudronnerie, forge, tolerie, tuyauterie, soudure, fonderie, etc.

Le matériel de motoculture fût plutôt introduit pour son adaptation au niveau des petites et moyennes exploitations en irrigué. Ce matériel était surtout composé de petits tracteurs de l'ordre de 25 à 30 cv et de motoculteurs de 7 à 8 Cv diesel, accompagnés de leurs attachements spécialisées.

Ces engins ont été mis à l'essai avec leur propres outils, charrue monococ, fraise rotative ou rotovator, canadien et offset pour la détermination de leurs performances agro-techniques et l'établissement de normes technico-économiques de productivité et de coût moyen d'utilisation horaire:

- mini tracteur: CUH = 3D. 100
- motoculteur : CUH = 1D. 200

Ces coûts comparés à la traction animale:
CUH = 1D. 600

Les besoins énergétiques calculés par rapport aux principales cultures assolées, variant d'une culture à l'autre, dépendent de l'assolement en vigueur et des techniques culturales adoptées.

Conclusion:

Les essais portant sur ce matériel de motoculture, ont pu dégager la technicité d'adaptation de ce matériel à des conditions pédoclimatiques particulières en Tunisie en révélant des performances techniques très justifiées pour l'établissement de normes correctes de productivité permettant de faire un choix déterminatif des outils les mieux conçus et les mieux adaptés pour l'exploitation des cultures maraîchères, viticoles et arboricoles en Tunisie.

Publication: CRGR 1964, 1975, 1977, 1980, 1983

2.3.4 Mécanisation de l'irrigation

Thème: Structure et mise en oeuvre du matériel d'irrigation goutte à goutte en agrumiculture.

Objectifs:

Dans la région du Cap-Bon, le secteur de l'agrumiculture souffre de plus en plus d'un déficit hydrique très marqué.

Dans le cadre du projet de sauvegarde des agrumes du Cap-Bon, et pour subvenir aux besoins immédiats de l'irrigation de ce secteur, suivant les dernières planifications nationales, on a essayé d'introduire le système d'irrigation le plus économique qui cadre avec les réserves hydriques actuelles du pays.

Ainsi, dans le cadre de l'économie de l'eau, on s'est proposé de réaliser tout un programme de recherche et d'expérimentation pour l'étude et l'installation de réseaux de matériel adapté d'irrigation goutte à goutte pouvant répondre aux conditions pédo-climatiques de la région, en se proposant de veiller au suivi technique de ces installations.

Notre principal but était de déterminer essentiellement les caractéristiques technico-économiques de ce système.

Résultats:

L'étude technique et de suivi a été menée sur une dizaine de fermes représentatives de la région agrumicole du Cap-Bon pour pouvoir transposer les résultats concluants sur l'ensemble de la région.

Le programme de travail s'est déroulé sur les trois secteurs concernés davantage par la zone du Projet située dans l'étage bioclimatologique semi-aride à hiver doux:

- secteur de Soliman (12 ha);
- secteur de Béni-Khalled - Kouba (34 ha);
- secteur de Menzel Bouzelfa (26 ha).

L'étude technique et de suivi a porté sur 72 ha représentant les 20% de la totalité de la superficie équipée en goutte à goutte de la région du Cap-Bon.

Les réseaux étudiés et mis en oeuvre sont situés à proximité du point d'eau = puits, bassin ou vanne de connection directe sur canalisation primaire.

Ils se composent des principaux organes suivants:

- une vanne hydraulique commandée automatiquement avec un compteur d'eau incorporé;
- un manomètre de contrôle de pression de service;
- un filtre d'eau
- un injecteur d'engrais azoté;
- une canalisation principale d'amenée d'eau;
- une canalisation secondaire de distribution d'eau porte-goutteur;
- des goutteurs, dont le nombre est variable suivant l'âge et la densité de plantation;

Le débit théorique des goutteurs est de 4 l/h. La plupart des goutteurs sont de type démontable.

La conduite de l'irrigation nous a permis de dénoter que le contrôle de débit durant la période d'irrigation goutte à goutte démontre une uniformité de débit au niveau des goutteurs de l'ordre de 40 à 70% entre le goutteur initial et le goutteur terminal. Cette hétérogénéité de débit provient:

- du Bassin mal entretenu: on observe des particules minérales et organiques formant des algues en suspension dans l'eau entraînant une

obstruction prononcée des goutteurs, causant une mauvaise répartition du débit le long des rampes, provoquant une diminution sensible des rendements des goutteurs; le bassin doit être protégé à l'amont pour empêcher l'introduction des matières nuisibles en suspension, il faut procéder à un nettoyage régulièrement (1 fois par semaine);

- de la protection de la crépine: pour avoir une bonne filtration d'eau, on renforce le filtrage en ajoutant un filtre à gravillon;

- du contrôle systématique et périodique des goutteurs: il est souhaitable d'installer des régulateurs de débit et de pression en tête de chaque grande parcelle.

Ce débit irrégulier nous donne des doses d'irrigation incomplètes et non conformes aux besoins réels de l'arbre. Pour avoir des doses d'irrigation assez régulières, on pourrait envisager, dans pareil cas, d'augmenter le temps d'arrosage, ou encore procéder à une rotation de tour d'eau, en utilisant une combinaison de vannes volumétriques et vannes hydrauliques.

En dehors de l'irrégularité de débit occasionnelle, les résultats enregistrent une économie d'eau sensible du système goutte à goutte par rapport au système traditionnel par cuvettes au niveau de l'octroi des doses d'irrgation en MM/mois.

Mois Dose mm	avril	mai	juin	juillet	août	sept.	oct	total
Système cuvet.	800	1000	1200	1300	1200	1000	500	7000
Système goutte à goutte	500	700	800	800	700	600	400	4500

La qualité du matériel installé: au niveau de l'intallation des réseaux on doit tenir compte de la conformité du matériel proposé, sachant qu'au niveau de l'adaptation et du montage, on est astreint de procéder à certaines modifications des organes principales ou de remédier aux mauvaises distributions et implantations des goutteurs sur rampes.

On a constaté que la distance des goutteurs sur ligne dépend principalement de la largeur escomptée du bulbe d'arrosage. Il est en effet souhaitable que ce bulbe s'entrecroise le long de la ligne de plantation afin de créer une zone rectangulaire mouillée de façon homogène en suivant le sens de la plantation. Pour des sols de texture légère, on a installé un grand nombre de goutteurs à faible débit avec fréquence d'application mais par contre sur des sols avec des applications d'irrigation moins fréquentes, sachant que la largeur du bulbe se développe davantage sur sol de texture lourde.

L'écartement des goutteurs doit être principalement fonction de la densité de plantation et de la nature physique du sol, du débit des goutteurs et de la dose d'arrosage.

On a remarqué d'autre part que les antennes en polytylène doivent être remplacées par des antennes en P.V.C. plus résistantes et plus économiques.

Conclusion:

L'étude technique d'expérimentation et de suivi de l'installation et mise en oeuvre des réseaux d'irrigation goutte à goutte, sur les secteurs étudiés, nous a permis d'enregistrer des résultats d'ordre technique ou technologique relevant spécialement de la qualité du matériel, de son entretien ou encore de son mode d'installation qui doivent être pris en considération au niveau de l'équipement des vergers d'agrumiculture du Cap-Bon en goutte à goutte.

Publications: CRGR 1974, 1976, 1981

2.3.5 Energies

Thème 1: Les applications agricoles de l'énergie solaire - le séchage solaire du piment

Objectif:

Economie d'énergie par rapport aux procédés artificiels de séchage qui font grever les coûts des produits agricoles séchés.

Obtenir une durée de séchage convenable par rapport aux procédés traditionnels et protéger les produits agricoles à sécher contre les insectes, les poussières et la pollution atmosphérique.

Résultats:

- Conception d'un séchoir solaire de piments à Hendi Zitoun (Kairouan).
- Le séchoir développe une puissance de 98.825 Kcal/heure pour une surface de séchage de 0,85m2.
- La durée de séchage est trois fois plus réduite que la durée de séchage traditionnel.
- La qualité du produit sec est meilleure qu'avec les procédés classiques (traditionnel et four).
- Le procédé facile de conception s'adaptate aux conditions familiales tunisiennes et permet une économie notable au niveau national.

Conclusion:

Il serait possible en s'inspirant d'une telle expérience, d'installer de grosses unités de séchage industriel.

En effet, le Kairouanais compte 1.600 ha environ cultivés en piment installés autour des puits de surface, et dans les périmètres irrigués.

Cette superficie atteint en moyenne annuellement un rendement de 12 800 t. de piments.

Etant donné la courte durée de récolte, cette quantité ne peut être écoulée au marché pour être consommée dans sa totalité; on estime qu'une quantité de 15% doit être séchée soit 1.920 t. de piments. Cette quantité non négligeable doit être prise dans un contexte de planification rationnelle au niveau national.

Publication: CRGR 1981

Thème 2: Les applications agricoles de l'énergie solaire - le pompage solaire

Objectifs:

Diversification de nos ressources énergétiques et d'économie d'énergie, deux pompes solaires (système photo-voltaïque) ont été installées à Hendi Zitoun dans la plaine du Kairouanais. Une meilleure connaissance et maîtrise des techniques d'utilisation et d'exploitation des énergies en agriculture.

Résultats:

- La 1ère pompe Guinard d'une puissance crêtée de 600 W a une surface de panneaux solaire de 9 m2; la 2ème pompe Grunfos de 1800 W avec panneaux Arco-Solar.

- Le système pompe-panneaux a un couple de démarrage trés bas qui permet à l'ensemble de réagir à des débits faibles et à rayonnement global autour de 10 mW/cm2.

- La corrélation entre la durée d'ensoleillement et le débit d'eau pompé est bonne.

- Par le biais des batteries de stockage du courant le groupe moto-pompe fonctionne en régime constant, ce qui permet d'obtenir un débit et une pression d'eau constante à la sortie. La pompe travaille en discontinu; en effet entre deux fonctionnements successifs il y a un temps d'arrêt pour permettre aux batteries de se recharger.

Le volume de pompage calculé par la Guinard est de 19.600 m3/an; alors que celui de la Grunfos est de 11.700 m3/an. On remarque que le volume annuel de la pompe Guinard est beaucoup plus important que celui de la Grunfos qui est trois fois plus puissante. Ainsi, en culture d'hiver, la pompe n°1 assure l'irrigation d'une superficie de l'ordre de 5 ha et en culture d'été de 0,9 ha. Quant à la pompe n°2, en culture d'hiver elle ne peut assurer qu'une superficie de 1,5 ha et en été 0,6 ha.

Conclusion:

Le pompage solaire est une alternative qui peut contribuer au développement des périmètres irrigués en Tunisie sans porter préjudice aux nappes phréatiques. Les puits de surface dispersés et situés dans les zones isolées s'adaptent bien à cette technique.

A part le coût d'investissemen qui reste élevé, le problème principal qui se pose pour l'utilisation de ces pompes est celui de leur adaptation au climat tunisien.

En effet, elles sont conçues pour les climats d'autres pays. La pompe Guinard est bien adaptée aux faibles rayonnements alors que l'adaptation entre la charge (groupe moto-pompe) et le générateur photovoltaique est mauvaise pour les éclairements élevés.

Quant à l'utilisation des batteries de stockage du courant, c'est une solution à rejeter dans l'application de l'énergie solaire dans le pompage de l'eau, surtout lorsque le système est conçu pour travailler en discontinu.

Le système d'irrigationm goutte à goutte s'adapte bien à la pompe solaire, malgré un débit et une pression variables, en effet le débit des goutteurs est très proche du débit nominal de 4 l/h, durant 6 h/j pour les journées à ciel clair; quant à la pression elle est le plus souvent supérieure à 1kgf/cm2.

Publication: CRGR 1979, 1983, 1985

2.4 PROGRAMME NATIONAL DE RECHERCHE - DEVELOPPEMENT 1986-1996

Les travaux de recherche programmés pour cette décennie, doivent suivre essentiellemet les actions de développement agricole et socio-économiques dans le pays. Ils relèvent effectivement des projets nationaux multidisciplinaires de développement intégré qui s'appuient en grande partie sur la recherche agricole dans le but de l'amélioration de la productivité et de l'augmentation de la production agricole nationale. Les principaux thèmes qui répondent suffisamment aux différents projets de recherche - développement de l'agriculture tunisienne, et relevant du domaine du machinisme agricole, se trouvent ventilés sur les tableaux suivants, par rapport à leur localisation préferentielle.

Le besoin en effectif chercheur pour la réalisation de ces thèmes est défini et synthétisé par projet et par thème.

Un effectif général pour les besoins du programme de recherche en cours et envisagé pour le développement de la mécanisation agricole en Tunisie est désigné sur un tableau récapitulatif.

Programme national de recherche - développement 1986 - 1996

Ventilation des principaux thèmes de recherche et besoins en chercheurs par région

Intitulé du Projet: Développement rural intégré du Nord-Ouest

Thème 1: Mécanisation adaptée de moyenne montagne

Solution: Recherche en cours et recherche d'expérimentation nécessaire

P.E.: Priorité élevée
P.M.: Priorité moyenne
P.F.: Priorité faible

Justifications économiques et sociales	Problèmes techniques	Effectif chercheurs	Priorité	Localisation préférentielle
Ce programme de développement intégré de toute la région est destiné, d'une part à améliorer le sort de la population rurale des zones touchées, et d'autre part à exploiter les potentialités agricoles réelles de la région pour une contribution appréciable à l'effort national d'augmentation de la production agricole. La composante majeure est agro-pastorale. pour remplacer le système de production extensif à base de céréales par un système plus intensif intégrant l'élevage à la céréaliculture avec l'introduction d'un matériel spécialisé pour l'exploitation des zones de pente en grande culture. Ces actions, en dehors de la conservation des eaux et du sol permettront l'amélioration des revenus des agriculteurs et pourront accroître la production agricole et le développement économique de la région concernée.	- essais d'adaptation et de fonctionnement du matériel de préparation du sol, de semis et de traitement des cultures. - essais de convenance tracteur-outils - essais de productivité de matériels - évaluation de l'impact et des mesures d'économie d'énergie adoptées pour travaux culturaux sur pente et suivi de l'évolution des consommations en fonction des puissances absorbées	2	P.E.	Nord-Ouest - Kroumirie-Mogods (Tabarka, Nefza et Joumine) - Oued-Tessa (Teboursouk, Krib, Nebeur, Kef et Sers)
	- construction du matériel adapté par les artisans locaux	1	P.M.	

Intitulé du Projet: Développement de grandes cultures et élevage dans le Nord-Ouest

Thème 2: Adaptation du matériel de grande culture - récoltes spécialisées et mécanisation de l'élevage

Solution: Recherche et expérimentation nécessaires

Justifications économiques et sociales	Problèmes techniques	Effectif	Priorité	Localisation préférentielle
Ce programme est destiné à accroître la production des céréales, des légumineuses, des fourrages et de l'élevage dans les zones de plaines du Nord-Ouest, en favorisant l'intégration de l'élevage à la céréaliculture avec l'introduction des techniques culturales améliorées de grande culuture pour l'utilisation du matériel simple et combiné de préparation du sol, et l'étude des performances technico-économiques du matériel de récoltes spécialisé, dans le but de réduire le coût de mécanisation à l'ha par l'utilisation rationnelle du matériel afin d'augmenter la production agricole dans les différents spéculations de grandes cultures et pour améliorer le revenu des agriculteurs. La région du Nord-Ouest se prête d'autre part au développement de l'élevage qui demande une mécanisation certaine.	- évaluation des normes de productivité des outils de preparation du sol (temps de travaux). - consommations d'énergie requise par les différentes opérations culturales - mesure du bilan énergitique. - établir des normes pour la mécanisation des ensilages de la recolte du foin, des céréales et des récoltes spécialisées des légumineuses, maïs - grains etc. - étude de façons culturales simplifiées ou combinées en vue de réduire les temps et les coûts de travaux. - définition des unités mécanisées adaptées aux grandes cultures céréalières et fourragères.	2 1	P.E. P.M.	Nord-Ouest Béja, Jendouba, Kef et Siliana

Intitulé du Projet: Développement de grandes cultures et élevage dans le Nord-Ouestrural intégré du Nord-Ouest

Thème 2(suite): Adaptation du matériel de grande culture - récoltes spécialisées et mécanisation de l'élevage

Solution: Recherche et expérimentation nécessaires

Justifications économiques et sociales	Problèmes techniques	Effectif	Priorité	Localisation préférentielle
Le cheptel bovin est constitué par des races croisées à faibles potentialités qui fournissent le gros de la production de viande bovine et du maigre à engraisser. La mécanisation à ce niveau reste très faible et se limite aux travaux de préparation des ensilages, de distribution des fourrages grossiers. L'introduction des vaches laitières de races pures pour amélioration de la production laitière sur le plan local et régional, nous obligera à mécaniser davantage les principaux postes.	- étude de mécanisation totale du poste de traite. - amélioration des systèmes autorisant une plus grande précision dans la distribution des rations. - essai de généralisation de la manipulation mécanique des fourrages (fauchaison, transport et dis-distribution) par les remorques auto-faucheuses pour les grosses unités, ou par les petites faucheuses ou les mini-tracteurs ou motoculteurs pour les petites unités. - établissement des normes techniques de productivité du matériel et calculs des consommations des opérations correspondants pour la détermination des besoins énergétiques.	1	P.F.	

Intitulé du Projet: Périmètre irrigué de Mateur

Thème 3: Mécanisation de la culture betteravière

Solution: Recherche et expérimentation nécessaires

Justifications économiques et sociales	Problèmes techniques	Effectif	Priorité	Localisation préférentielle
Avec la création du périmètre, le programme vise l'amélioration de la production et des revenus des agriculteurs se trouvant dans le périmètre par l'augmentation des rendements de certaines productions actuelles (maraîchage, betterave...). Pour l'amélioration des productions betteravières une mise au point est nécessaire pour l'adaptation d'un matériel agricole spécifique à la culture betteravière en irrigue.	- étude des normes de productivité du matériel adapté de préparation du sol. - étude de performances du matériel de semis de précision, de traitement de récolte et de transport (l'arrachage, l'effeuillage, le groupage des rangs et le chargement et transport). - mesures de consommation pour le calcul des besoins énergétiques de différentes opérations culturales - coût de mécanisation à l'ha.	1	P.E.	Plaine du lac IchKeul Mateur

Intitulé du Projet: Aménagement hydro-agricole de Ras Djebel et Galaât El Andlous

Thème 4: Mécanisation des périmètres irrigués dans la Basse Vallée de la Medjerda

Solution: Recherche et expérimentation nécessaires

Justifications économiques et sociales	Problèmes techniques	Effectif	Priorité	Localisation préférentielle
Par l'utilisation des eaux du barrage de Sidi Salem le programme vise la sauvegarde des périmètres de Ras Djebel et Aouja dont la nappe souterraine est surexploitée, et assurer de même l'irrigation de Galaât El Andlous en permettant d'intensifier la production des céréales et fourrages, des fruits, des légumes et des produits de l'élevage. De ce fait une amélioration des techniques culturales est nécessaire avec l'introduction d'un matériel de mécanisation adaptée aux périmètres irrigués, en faisant intervenir les mini-tracteurs et moto-culteurs accompagnés de leurs attachements spécialisés, dans le but de l'utilisation rationnelle du matériel de mécanisation approprié aux périmètres irrigués et pour la réduction du coût de mécanisation à l'ha, tout en respectant les conditions agro-techniques pour une meilleure production agricole, et une amélioration du taux de revenu des agriculteurs.	- essais de matériel spécialisé de préparation optimale des sols argileux de la Basse Vallée en tenant compte des différents modes d'irrigation.	1	P.E.	Ras Djebel Aouja Galaât El Andlous
	- Essais d'adaptation du matériel de motoculture avec determination des productivités, performances, des outils et calculs de consommation pour l'établissement des besoins énergétiques.	1	P.F.	
	- degré et coût de mécanisation à l'ha pour chacune des cultures assolées. - adaptation dans la région de Ras Djebel et Aouja du petit matériel à traction animale améliorée dans les petites exploitations et jardins familiaux.	1	P.M.	
	- construction du petit matériel adapté à traction animale dans les usines de la SOCOMENA de Menzel Bourguiba			

Intitulé du Projet: Développement de l'irrigation dans la région du Mornag

Thème 5: Intérêt et limites de la motoculture en arboriculture fruitière dans la Basse Vallée de la Medjerda

Solution: Recherche et expérimentation nécessaires

Justifications économiques et sociales	Problèmes techniques	Effectif	Priorité	Localisation préférentielle
La plaine de Mornag est irriguée actuellement à partir des puits de surface dont le rabattement du niveau ne cesse de poser des problèmes aux agriculteurs. Par l'apport d'un complément d'eau prélevé sur le canal Medjerda - Cap-Bon, le programme vise l'amélioration des revenus des agriculteurs dans la zone, en leur permettant l'intensification des plantations d'arboriculture fruitière existantes et la création de nouvelles plantations (agrumes - poiriers - pêchers).	- essais d'adaptation de matériel spécialisé de motoculture pour la préparation du sol et l'entretien phytosanitaire. - normalisations techniques des travaux culturaux. - essais de performances des outils. - mesures de consommation pour le calcul des besoins énergétiques des différents travaux culturaux. - essais de performances des outils. - mesures de consommation pour le calcul des besoins énergétiques des différents travaux culturaux. - adaptation des pulvérisateurs à jet projeté et aéro-porté pour l'utilisation spéciale en arboriculture fruitière pour les différents traitements.	1 1	P.E. P.F.	Mornag (basse vallée de la Medjerda)

Intitule du Projet: Création de 5400 ha irrigués au Cap-Bon

Thème 6: Intérêt et limites de la mécanisation des périmètres irrigués au Cap-Bon

Solution: Recherche et expérimentation nécessaires

Justifications économiques et sociales	Problèmes techniques	Effectif	Priorité	Localisation préférentielle
Le programme de création des périmètres irrigués de Soliman et Grombalia dans la région du Cap-Bon, vise l'intensification de l'agriculture au niveau des cultures d'hiver et d'été (blé, vesce-avoine, cultures maraichères) des cultures fourrageres introduites par le projet comme le maïs grain, le bersim, ainsi que l'arboriculture fruitière. Un assolement combiné en intensif permettra aux agriculteurs de la région de tirer le maximum de profit pour améliorer le taux de leurs revenus et assurer l'essort économique et social des zones touchées par le projet. A cet effet, un matériel spécifique de motoculture en arboriculture fruitière et en maraichage fera l'objet de mise au point et d'adaptation aux conditions agro-techniques et pédo-climatiques pour la préparation du sol, le traitement des cultures ainsi que pour les récoltes spécialisées du maïs-grain, ou la récolte en vert du fourrage pour l'ensilage.	- essais de productivité des outils avec mini-tracteurs et ses attachements. - essais de productivité des outils avec motoculteurs et ses attachements . - analyse du bilan énergétique des travaux culturaux - performances techniques des machines de récoltes specialisées. - degre et limite de la mécanisation intensive en polyculture dans la région du Cap-Bon. - Coût de mécanisation à l'ha par culture.	1	P.E.	Soliman Grombalia (au Cap-Bon)
		1	P.M.	

Intitulé du Projet: Irrigation en Tunisie Centrale

Thème 7: Mécanisation des petites et moyennes exploitations en irrigué de la Tunisie Centrale

Solution: Recherche et expérimentation nécessaires

Justifications économiques et sociales	Problèmes techniques	Effectif	Priorité	Localisation préférentielle
Le programme vise le développement du secteur irrigué, public et privé de Kasserine et Kairouan dans la Tunisie Centrale. Parmi ses principaux objectifs, il compte accroître la production agricole et améliorer le revenu des agriculteurs en se basant sur l'introduction de nouvelles techniques culturales, avec un matériel agricole approprié aux petites et moyennes exploitations en irrigué, surtout au niveau de la préparation du sol et de l'entretien des cultures arborices et maraichères. D'autre part le projet permettra l'adaptation et l'utilisation d'un matériel spécifique de récolte fourragère et d'ensilage, ainsi qu'un matériel spécialisé de récolte mécanique d'olives et d'amandes.	- essai d'adaptation du mini-tracteur et ses attachements spécialisés. - essai d'adaptation du motoculteur et ses attachements spécialisés. - essai d'adaptation des outils ameliores a traction animale. - productivité de l'ensemble des travaux culturaux. - calculs des consommations et analyse du bilan énergétique. - évaluation du coût à l'ha par moce de culture et par type de mécanisation. - construction du petit matériel adapté par les artisans locaux. - performances techniques des machines de récoltes spécialisées de maïs-grain et du fourrage vert pour ensilage.	1 1 1	P.E. P.M. P.E.	Tunisie Centrale Kasserine Kairouan

Intitulé du Projet: Irrigation en Tunisie Centrale

Thème 7 (suite): Mécanisation des petites et moyennes exploitations en irrigué de la Tunisie Centrale

Solution: Recherche et expérimentation nécessaires

Justifications économiques et sociales	Problèmes techniques	Effectif	Priorité	Localisation préférentielle
En effet, l'intérêt récent des agriculteurs tunisiens pour les mini-tracteurs et motoculteurs en Tunisie Centrale est la preuve de la nécessité urgente de la prise en compte d'une étude sérieuse de la mécanisation de la petite et moyenne exploitation dans cette région. Cependant, on voit encore des tracteurs de grosses et moyennes puissance équipés d'outils mal adaptés évoluer dans de petites parcelles. La mauvaise qualité de travail, les pertes de temps et d'énergie ne sont plus acceptables dans une économie moderne de production. D'autre part les outils de culture attelée doivent être améliorés afin d'aider les très petits exploitants dans la réalisation de leurs travaux agricoles et donner aux industriels locaux des conseils et des gammes d'outils à construire adaptés à la culture et à l'animal de trait local.	- performances techniques des vibreurs mécaniques d'olives et d'amandes (calculs de productivité des vibreurs - organisation, des chantiers mécanisés de récoltes - calcul des coûts par kilo de produit récolté) - étude de suivi des récoltes mécanisées dans des vergers dont l'implantation et l'aspect physiologique des arbres sont préparés à la cueillette mécanisée.			

1.5 MOYENS A METTRE EN OEUVRE

1.5.1 Moyens humains

Cadre chercheur: 18 chercheurs (voir tableau ci-après)

1.5.2 Moyens matériels

a- Bancs d'essais
- Moteur avec accessoires,
- à la prise de force "tracteur",
- motoculteurs,
- injection,
- allumage.

b- Mécanique moteur
- pompe à tarer les injecteurs,
- compresseur 200,
- rectifieuse de soupape,
- chargeur de batterie,
- palau de deux tonnes,
- cric hydraulique de 15 tonnes,
- outillage spécial.

c- Appareils de mesure
- sonomètre, freinographe, calculatrice,
- tractiomètre,
- pénétromètre électronique,
- chronomètres,
- tachymètres,
- balances de précision.

CONCLUSION

Les efforts actuellement entrepris en matière de machinisme agricole, quoique méritoires, restent encore insuffisants pour répondre à un besoin national, compte tenu de l'importance du problème de la mécanisation agricole en pleine essort dans le pays. Dans ce domaine elle souffre encore de trois problèmes majeurs:

- la modicité des moyens matériels mis en oeuvre,
- le cloisonnement institutionnel,
- les insuffisances de la diffusion par le relais des services de vulgarisation.

Tableau: RECAPITULATIF DES PRINCIPAUX THEMES ET BESOINS EN CHERCHEURS

Thème	Intitulés des thèmes	Effectif des chercheurs par priorité			Total effectif général
		PE	PM	PF	
1	Mécanisation adaptée de moyenne montagne	2	1		
2	Adaptation du matériel de grande culture - récoltes spécialisées et mécanisation de l'élevage	2	1	1	
3	Mécanisation de la culture betteravière	1			
4	Mécanisation des périmètres irrigués dans la Basse Vallée de la Medjerda	1	1	1	
5	Intérêt et limites de la motoculture en arboriculture fruitière dans la Basse Vallée de la Medjerda	1		1	
6	Intérêt et limites de la mécanisation de périmètres irrigués au Cap-Bon	1	1		
7	Mécanisation des petites et moyennes exploitations en irrigué de la Tunisie Centrale	2	1		
		10	5	3	18

Bibliographie

- H. CHAUVET (CRGR) 1964. Outil d'ameublissement - Eclateur à usages multiples

- Y. CORMARY, A. LOBERT, J.M. MASSON (CRGR) 1964. Travail classique, culture sans retournement, et méthode de stuble mulch

- E. DALEINE (CRGR) 1967. Etude des façons culturales dans les parcelles irriguées.

- E. DALEINE (CRGR) 1968. Etude des façons culturales dans les parcelles irriguées.

- M.K. BEN KHELIL (CRGR) 1969. La mécanisation dans l'agriculture tunisienne.

- M.K. BEN KHELIL (CRGR) 1971. La construction des charrues portées à disques.

- J. CASTILLA-SIMARRO (CRGR) 1972. Contraintes à la mise en valeur des périmètres irrigués existants.

- M.K. BEN KHELIL (CRGR) 1974. Normes technico-économiques pour les travaux agricoles mécanisés.

- M.K. BEN KHELIL (CRGR) 197[illegible]. Les essais de matériel de motoculture.

- M.K. BEN KHELIL (CRGR) 1977. La récolte mécanique des olives.

- M.K. BEN KHELIL (CRGR) 1977. Adaptation et fabrication du matériel à traction animale en Tunisie.

- C. UZUREAU , (CEEMAT- FRANCE) 1977. Enquête préliminaire pour la création d'un centre tunisien d'expérimentation de machinisme agricole (mission au CRGR).

- REQUETE CRGR (1977). Requête du Gouvernement tunisien au Programme de la Coopération technique française pour la création d'un centre tunisien d'expérimentation du machinisme agricole.

- M.K. BEN KHELIL (CRGR) 1978. Le matériel agricole de grande puissance dans les périmètres irrigués en Tunisie.

- S. EL AMAMI (CRGR) 1979. L'automatisation de l'irrigation par la combinaison du pompage solaire et du système goutte à goutte.

- A. KLEBI (INAT) 1980. Essai d'un avant projet de création d'un centre de machinisme agricole.

- N. HAMZA, M.K. BEN KHELIL (INRAT- CRGR) 1980. Etude des différents systèmes de chauffage pour les serres.

- R. COMBREMONT (ONH) 1980. Les essais de cueillette mécanique des olives.

- B. HOUSNI (ONH) 1980. La cueillette mécanique chez l'olivier.

- HAMDI S. (CRGR) 1980. Récolte mécanique - réflexion sur la structure de l'olivier "châal".

- M.K. BEN KHELIL (CRGR) 1981. Irrigation goutte à goutte - projet de sauvegarde des agrumes du Cap-Bon.

- HAMDI S. (CRGR) 1981. Le séchage solaire du piment.

- M.K. BEN KHELIL (CRGR) 1981. Technique de l'irrigation goutte à goutte.

- VI PLAN DE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE ET SOCIAL (1982-1986). Agriculture et Pêche (1982).

- M.K. BEN KHELIL (CRGR) 1983. Méthode et matériel de semis en arido-culture.

- D.P.S.A.E. (1984). Enquête agricole de base 1983.

- M.K. BEN KHELIL (CRGR) 1983. Mécanisation des petites et moyennes exploitations en irrigué.

- D. GENIE RURAL (1984). Plan directeur de la mécanisation agricole.

- MINISTERE DE L'AGRICULTURE (1984). Les principaux projets de développement agricole.

- M. FATHALLAH (CRGR) 1985. Pompage solaire et irrigation goutte à goutte à Hendi Zitoun.

- S. El AMAMI (CRGR) 1985. La récolte des olives en Tunisie.

- GROUPE DE RECHERCHE ET D'ECHANGES TECHNOLOGIQUES (GRET) 1985. Evaluation des besoins en petite mécanisation des agriculteurs des zones d'intervention de l'ODESYPANO.

10. TECHNIQUES D'IRRIGATION

par
BOUAZIZ Ezzedine

PLAN

1 Introduction

2 Ressources en eau

3 Superficies irriguées

4 Intensification des périmètres irrigués

5 Intensification des périmètres privés à partir des puits de surface

6 Problèmes de développement

7 Principales actions de recherches à entreprendre

8 Besoins en chercheurs

9 Conclusion

1 INTRODUCTION

L'irrigation demeure la forme d'intensification de la mise en valeur agricole la mieux adaptée aux conditions naturelles du pays. En effet l'Etat tunisien a accordé à ce secteur, à travers les différents plans de développement, la priorité absolue dans ses préoccupations. La mobilisation des ressources hydrauliques en vue du développement a été une des constantes de la production agricole du pays. Etant donné nos conditions climatiques, arides pour la majeure partie du pays, toutes les ressources en eau (souterraine, de surface, saumâtre, usée) doivent être mobilisées et valorisées.

2 RESSOURCES EN EAU

Les ressources en eau du pays sont estimées à:

- 4000 millions de m^3/an de ressources potentielles,
- 3000 millions de m^3/an de ressources mobilisables,
- 2300 millions de m^3/an de ressources mobilisées.

Les ressources mobilisables se distribuent à part sensiblement égales entre les ressources en eau de surface (1500 millions m^3) et souterraines (1500 millions m^3). Mais leur répartition à travers le pays présente de très grandes variations d'une région à l'autre comme indiqué dans le tableau suivant:

TABLEAU 1 - REPARTITION DES RESSOURCES MOBILISABLES

Régions	Eaux de surface	Eaux souterraines	Total Millions m^3/an
Nord-Ouest	1 310	193	1 503
Nord-Est	56	245	301
Centre-Ouest	130	298	428
Centre-Est	-	88	88
Sud-Ouest	-	265	265
Sud-Est	-	425	425
Total	1 496	1 514	3 010

Cependant les importants investissements réservés à l'hydraulique et principalement à la construction des barrages, aux forages et au transport de l'eau, ainsi qu'à la petite hydraulique, laquelle s'est développée grâce aux investissements privés, n'ont permis d'atteindre qu'un volume global annuel mobilisé de 2300 millions m^3/an, constitué à parts égales d'eaux de surface (1150 millions m^3) et d'eaux souterraines (1150 millions m^3). Par ailleurs 80% de ces ressources sont consommées par le secteur irrigué soit environ 1800 millions m^3, qui sont elles-mêmes utilisés à 75% dans les périmètres publics irrigués (1350 millions m^3) et le reste dans les périmètres disposant de puits de surface.

3 SUPERFICIES IRRIGUEES

La Tunisie possède environ 540.000 hectares aptes à l'irrigation dont près de la moitié peut effectivement être valorisée par l'irrigation. Cependant, les efforts entrepris pour la mobilisation des ressources en eaux et en sols, l'extension des superficies irrigables et la réhabilitation de certains périmètres irrigués, ont permis d'atteindre en 1985 une superficie irrigable de l'ordre de 243.500 ha, dont 150.000 ha constitués de périmètres privés et le reste 9.300 ha de périmètres publics.

Cependant, les superficies irriguées sont estimées à 175.000 ha et effectivement irriguées à 194.000 ha ce qui porte le taux global d'intensification à 80%. En ce qui concerne la répartition régionale des périmètres irrigués, on trouve 57% des superficies équipées localisées dans le Nord, 32% dans le centre et 11% dans le Sud.

3.1 PRODUCTION DES PERIMETRES IRRIGUES

L'essentiel de la production à haute valeur de l'irrigation, consiste en maraîchage 95.000 ha, en arboriculture 85.000 ha, en cultures fourragères 17.750 ha et en grandes cultures et cultures industrielles 24.850 ha. Ces superficies semblent relativement surrestimées du fait que certaines cultures sont encore cultivées en sec dans quelques périmètres irrigués. Cette répartition montre un déséquilibre important au niveau des spéculations, au profit des cultures maraîchères et au détriment des cultures fourragères, industrielles et de l'arboriculture. Ainsi, l'effort sera porté sur les cultures fourragères irriguées dont la superficie actuelle est en deça des potentialités, sur l'amélioration de l'état des plantations arboricoles, sur l'intensification de la culture de la betterave à sucre et du cotonnier et de cultures maraîchères de primeur destinées à l'exportation.

4 INTENSIFICATION DES PERIMETRES IRRIGUES

Les périmètres irrigués, par l'intensification et la diversification de leurs produits, constituent incontestablement de solides pôles de développement. Leur essor et leurs progrès sont donc un outil privilégié pour l'Etat soucieux d'assurer un meilleur développement des zones rurales, ce qui implique la mise en oeuvre d'une politique d'intensification de la mise en valeur dans le secteur.

L'effort sera porté sur la connaissance de façon encore plus précise des disponibilités hydrauliques et l'accélération de leur mobilisation. Il faut aussi poursuivre l'effort de réhabilitation, de sauvegarde et d'extension des périmètres irrigués, avec la mise en place de structures permettant d'atteindre rapidement un niveau satisfaisant de mise en valeur, afin de répondre à l'accroissement de plus en plus grand de la demande en produits agricoles. De même il faut poursuivre l'effort d'amélioration du taux d'utilisation en augmentant les superficies irriguées par rapport aux superficies irrigables pour l'ensemble des périmètres irrigués.

L'efficacité de la politique d'intensification sera grandement améliorée par la volonté de l'Etat d'appliquer les dispositions de la loi de la réforme agraire notamment celles concernant l'obligation de la mise en valeur et la limitation de la propriété, de restructurer le système d'octroi des crédit et d'adopter une politique intégrée de commercialisation, de prix et d'agro-industrie.

En outre, il faut faire un effort particulier afin que soit appliquées d'une manière meilleure, les techniques culturales, ce qui suppose une vulgarisation plus soutenue des techniques mises au point et une meilleure coordination et efficacité des organismes susceptibles d'intervenir à ce niveau. Enfin, le résultat attendu dépend beaucoup de l'élaboration de programmes de développement et de leur application plus ou moins rigoureuse afin que soit équilibré l'effort porté sur les différentes spéculations.

5 INTENSIFICATION DES PERIMETRES PRIVES A PARTIR DES PUITS DE SURFACE

Parallèlement à l'installation de nouveaux périmètres à partir des grands ouvrages hydrauliques, il faut continuer à accorder la priorité à la mobilisation totale des eaux des nappes phréatiques par l'augmentation des encouragements à la création et à la réhabilitation des puits de surface. En effet, le puisage représente la base du secteur irrigué en Tunisie, en valorisant au mieux l'eau d'irrigation en comparaison des volumes d'eau stockées derrière les barrages ou mobilisés dans les périmètres publics irrigués qui utilisent l'eau des nappes profondes.

Une attention plus grande doit donc être orientée vers les périmètres de petite et moyenne hydraulique publics et privés qui comprennent généralement un pourcentage plus élevé de petits agriculteurs, moins de propriétaires absentéistes et permettant de ce fait une meilleure utilisation de l'eau et du sol. En effet, le puisage est une technique traditionnelle fort ancienne qui se pratiquait à grande échelle, notamment dans la région du Cap-Bon et tout le long du littoral.

De plus, le puisage a connu pendant les deux dernières décennies une extension importante. Le nombre de puits qui était de l'ordre de 20.000 au début des années 60, a atteint en 1980 le nombre de 60.000 dont 40.000 sont utilisés pour l'irrigation d'environ 117.000 ha, ce qui correspond en moyenne à une superficie irriguée de l'ordre de 3 ha par puits. Par ailleurs, le puisage a envahi actuellement les plaines de l'intérieur comme celle de Kairouan et de Sidi Bouzid.

Les causes de cette évolution rapide qu'a connue ce secteur sont d'ordre socio-économiques et techniques. Le caractère individuel de l'exploitation agricole, la dissolution des structures familiales, l'intégration du monde rural dans l'économie de marché, ont accéléré cette mutation. Ce secteur constitue aussi une forme très adaptée à la petite unité d'exploitation familiale, techniquement maîtrisable, mobilisant peu d'investissements et consommant peu d'énergie.

Cependant, la grande révolution a touché surtout les techniques d'extraction de l'eau. En effet, le passage du pompage par "Dalour" utilisant l'énergie animale qui ne permet que l'irrigation d'un tiers d'hectare autour d'un puits en moyenne, au pompage à l'aide de moteur "diesel" ou électrique, qui permet d'irriguer 10 fois plus, a donné à ce secteur une grande impulsion et extension. Sur les 40.000 puits individuels estimés en 1982, il y en a environ 77% équipés de groupes moto-pompes. 16% équipés électrogènes et 7% utilisant encore l'énergie animale.

6 PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT

Les principaux problèmes de développement ainsi que leurs justifications techniques, économiques et sociales sont présentés en annexe 1.

7 PRINCIPALES ACTIONS DE RECHERCHES A ENTREPRENDRE

7.1 BESOINS EN EAU DES CULTURES

On peut en premier lieu, les définir comme étant la quantité d'eau nécessaire pour l'obtention d'un rendement maximum. Mais, on s'attachera à rechercher la meilleure efficacité de l'eau d'irrigation avec un rapport

maximum du poids de récolte sur le nombre de mètres cubes d'eau apportés, du fait que l'on doit obtenir un développement des cultures irriguées tant dans les zones ou les ressources en eau sont importantes que dans les régions où les disponibilités sont plus faibles ou coûteuses à mobiliser. Les besoins en eau des cultures vont varier suivant la nature de la plante, son âge, ses conditions morphologiques et physiologiques, la densité de plantation ainsi que le mode et le régime d'irrigation. Ceci suppose la réalisation d'études de base dans les stations expérimentales existantes (basse et haute vallée de la Medjerda, Kairouanais, Sahel cotier, oasis) ainsi que des études plus régionalisées selon les différents bio-climats et les spéculations, tout en prenant en considération les aspects agronomiques, bioclimatologiques, physiques et physiologiques.

7.2 ECONOMIE D'EAU

L'eau qui est rare deviendra de plus en plus rare en égard aux extensions des besoins de l'agriculture et de l'urbanisme d'où la nécessité de mettre en oeuvre toutes les méthodes susceptibles d'économiser l'eau, de la valoriser au maximum et d'éviter son gaspillage. Ces techniques sont aujourd'hui bien connues et concernent essentiellement l'utilisation de méthodes d'irrigation économatrices d'eau telles que le goutte à goutte, la limitation des pertes d'eau de diverses régions ainsi que la pratique de l'irrigation complémentaire.

En effet l'irrigation goutte à goutte qui se développe depuis quelques années permet d'utiliser un débit faible et de valoriser des ressources en eau limitées, ce qui permet d'envisager un développement possible de nouvelles surfaces à l'irrigation y compris dans les régions à faibles ressources en eau. En effet un litre seconde d'eau qui ne peut irriguer qu'un ha avec les moyens conventionnels, permettra en introduisant le goutte à goutte d'en irriguer trois. Cette technique d'irrigation qui assure une économie d'eau importante et une amélioration des rendements est très appropriée pour le climat tunisien. Cependant l'application de ce système performant se heurte à un certain nombre de difficultés qui limite son extension. Les difficultés les plus souvent rencontrées concernent l'obstruction fréquente au niveau du réseau de distribution et des goutteurs ainsi que la mauvaise conduite de cette technique d'irrigation qui est dûe essentiellement au type de matériel souvent non adapté dans les conditions pratiques d'usage et de manque de main d'oeuvre spécialisée.

L'économie de l'eau peut aussi être obtenue par le contrôle et la réduction des pertes d'eau, ce qui permet de valoriser au mieux les ressources en eau en les utilisant de manière efficace. Pour cela il faut lutter contre les pertes d'eau occasionnées par la dégradation des installations de distribution de l'eau entre la source et l'exploitation agricole et au niveau de l'exploitation elle-même, notamment lorsque le sol est particulièrement poreux. Il faut aussi lutter contre les pertes

d'eau par évaporation au niveau du sol, ce qui permet de conserver l'eau à l'endroit où son effet est le plus grand, au niveau de la rhizosphère. La réducton de telles pertes mériterait donc d'être développée par des essais sur le terrain afin d'expérimenter et de comparer l'efficacité des différents systèmes et matériaux susceptibles d'être utilisés et d'examiner les principes économiques de leur application. Par exemple, l'utilisation d'un film étanche posé directement dans le sol à faible profondeur, à l'abri des intempéries et des dégats mécaniques est une voie à prospecter sérieusement car susceptible de s'avérer efficace. En effet, dans les zones arides, une faible économie d'eau peut être plus importante pour la survie d'une culture que d'importantes améliorations d'approvisionnement en eau.

L'irrigation de complément en hiver est également une forme d'économie d'eau, qui consiste à mobiliser les eaux en hiver, en cas de déficit hydrique pluvial, pour l'irrigation complémentaire des cultures alimentaires de base notamment des céréales et des fourrages ainsi que l'arboriculture. En effet, dans les grandes régions céréalières du Nord, la céréaliculture se déroule essentiellement sous des conditions pluviales et reste soumise aux variations climatiques et au déficit hydrique. L'apport de 2 à 3 irrigations de complément en cas de déficit hydrique pluvial, permet d'augmenter et de stabiliser la production de façon appréciable et par la même d'économiser de l'eau.

7.3 UTILISATION DES EAUX USEES TRAITEES

Etant donné nos conditions climatiques toutes les ressources en eau doivent être valorisées. A ce titre l'utilisation des eaux usées pour l'irrigation et pour la recharge artificielle des nappes constitue actuellement un des axes prioritaires de recherche et aussi une des voies du futur. En effet, l'urbanisation accélérée de la Tunisie pose un problème grave d'alimentation en eau potable aux dépens de l'agriculture. Ce transfert doit se traduire par une politique d'utilisation des eaux usées traitées, provenant du recyclage des eaux potables, afin de les injecter dans le secteur agricole, qui sinon se perdraient à la mer. Mais, l'utilisation de ces eaux implique le contrôle permanent de leur qualité, ainsi que leur influence sur le sol, la plante ou organe de plante. Le contrôle de la qualité des eaux usées permet de connaître leur composition numérale, particulièrement pour les éléments Na, K, Ca, Mg, cl, So_4, Bo, Cn, Pb, Ni, Zm et solides dissous ainsi que leur contenu en éléments fertilisants ou phytonutritifs qui peuvent être utilisés en substitution partielle ou totale des engrais chimiques. L'utilisation des eaux usées devra également tenir compte de leur composition biologique en bactéries, virus pathogènes et oeufs de parasites ainsi que de leur ascepticité, concernant l'aspect hygiéno-sanitaire, relatif à certaines maladies dangereuses surtout pour le cheptel et l'homme.

L'emploi des eaux usées en irrigation implique la détermination du risque d'alcalisation du sol et de veiller à ce que le taux d'ions Na ne dépasse pas 15% par rapport à la capacité totale d'échange. En effet, l'imsodium, présent dans les eaux usées, est extrêmement nocif pour la structure du sol qui à la suite de la défloculation de ses colloïdes minéraux et organiques par cet élément, devient de moins en moins perméable, avec stagnation conséquente de l'eau aussi bien à la surface qu'à l'intérieur du sol même. Par ailleurs, les détergents présents dans les eaux usées peuvent être à l'origine de phénomènes d'accumulation dans le sol dont les niveaux de toxicité ne sont pas encore bien connus.

D'autre part mis à part la présence de certains éléments utiles à la nutrition végétale comme NPK ou nocifs comme Na cl, les eaux usées peuvent contenir des éléments phytotoxiques comme les métaux lourds qui à la suite d'une accumulation dans le sol peuvent passer dans la plante et dans leurs produits utilisés pour l'alimentation humaine ou animale, avec des conséquences nocives pour l'état de santé du consommateur. Sur le plan de la qualité hygiénique, les produits agricoles peuvent aussi faire l'objet de contaminations dangereuses. Ainsi, l'irrigation avec les eaux usées doit donc se limiter à des domains qui doivent être bien déterminés. Déjà des études bibliographiques ont permis de se rendre compte que l'utilisation des eaux usées permet de réaliser des cultures arbustives à condition de ne pas consommer les fruits tombés par terre, ainsi que des cultures industrielles du type coton et du gazon. Toute autre utilisation doit être contrôlée avant généralisation. Ces résultats préliminaires doivent permettre des programmes l'utilisation volontaire des eaux usées traitées à grande échelle, tout en prenant en considération les critères indispensables pour éviter les risques.

7.4 UTILISATION DE L'EAU SAUMATRE EN IRRIGATION

L'utilisation de l'eau saumâtre en irrigation constitue en Tunisie un domaine très important car du fait de la tolérance de certaines cultures à la salure des eaux, on peut envisager la mise à l'irrigation des zones où seules des eaux saumâtres sont disponibles et qu'il faut valoriser. En effet, les eaux considérées comme saumâtres, titrant de 2 à 6 gr. de sels par litre, sont très abondantes dans le pays et constituent environ 50% des eaux souterraines dans le Sud. Cependant, l'irrigation avec l'eau saumâtre constitue une technique très spéciale où des précautions précises doivent être prises. En effet, un mauvais emploi d'eau saumâtre risque de provoquer une évolution défavorable des sols et aussi une réduction de leur capacité de production pouvant aller jusqu'à la stérilité, à la suite de l'accumulation de sels dans le sol, de l'alcalisation du complexe absorbant, de blocage des éléments dans le sol et surtout une dispersion du complexe argilo-humique du fait de l'importante concentration en ions sodium. On doit alors veiller à maintenir dans le sol et principalement dans la zone radiculaire une concentration faible en sels. On cherche à déterminer les besoins de lessivage en relation avec l'humidité et la salure du sol et la conductivité électrique des eaux d'irrigation et de drainage.

7.5 UTILISATION DE L'EAU DE PUITS DE SURFACE

La multiplication des puits de surface et leur forte densité qui atteint dans certaines localités 20 puits au Km^2, associée à la modernisation des moyens de pompage, pose actuellement des problèmes de surexploitation notamment dans les région où existe une nappe facilement mobilisable. Cette surexploitation à engendré un abaissement et une salinisation dangereuse de la nappe. En effet certaines nappes anciennement exploitées, sont totalement épuisées, comme celles de Nabeul ou de certaines zones du Sahel. La menace pèse actuellement sur les régions nouvellement mises en valeur, comme celle de la plaine de Kairouan qui voit sa nappe s'abaisser rapidement ou celle de Sidi Bouzid dont la nappe baisse en moyenne d'un mètre par an et dont la salinité augmente rapidement.

De plus le secteur traverse une période aigue dûe à l'augmentation des coûts de pompage à la suite de l'approfondissement de la nappe, à l'accroissement des coûts des facteurs de production (carburant intrants, main d'oeuvre). Par ailleurs les rendements élevés des premières années, rendus possibles parce que les terres étaient presque vierges, ne sont plus possibles et leur maintien exige dorénavant l'utilisation d'engrais en quantité plus importante et un entretien des cultures plus intense (lutte contre les mauvaises herbes et les parasites).

Cette situation est de plus aggravée par une insuffisance dans la recharge naturelle des nappes, dûe à la non réhabilitation des aménagements hydrauliques, à l'abandon et à la dégradation des ouvrages traditionnels d'exploitation des eaux de ruissellement ou de crues, du type "Tabras", "Meskats", "Jessours" qui permettent sur les terrains en pente ou dans les plaines traversées par les oueds, l'alimentation des nappes. C'est ce déséquilibre entre l'exploitation des eaux de ruissellement et des eaux souterraines qui accentue l'abaissement et l'épuisement des nappes. Pour rétablir cet équilibre il fautinstaurer une politique de recharge des nappes par l'élaboration d'un programme de recherches d'aménagement intégré des bassins versants, de restauration et d'extension des ouvrages traditionnelles et de réhabilitation des techniques traditionnelles d'exploitation des eaux de ruissellement. Cette politique permettrait une mobilisation et une utilisation maximale des eaux de ruissellement qui serviront à intensifier l'arboriculture et la céréaliculture en hiver, à régulariser et à améliorer les rendements des cultures annuelles, permettant simultanément de réduire l'érosion, de favoriser l'infiltration des eaux qui se perdraient dans la mer ou dans les lacs et donc de renouveler l'alimentation et la recharge de la nappe exploitée par le puisage à l'aval, notamment durant la période estivale.

7.6 UTILISATION DES ENERGIES RENOUVELABLES

7.6.1 Pompage de l'eau de puits

Si une amélioration de l'alimentation des nappes peut être assurée par des aménagement hydrauliques, le problème d'épuisement des nappes dû à l'augmentation de la densité de puits d'une part et à la modernisation de moyens de pompage d'autre part, reste le même. Aussi l'utilisation de l'énergie solaire et éolienne pour le pompage de l'eau de puits, pourrait-elle représenter la solution d'avenir. Mais cette mobilisation de l'eau par le pompage solaire ou éolien à faible débit, ne pourra être valorisée que par l'intégration de techniques d'irrigation économatrices d'eau, tel que le système d'irrigation goutte à goutte.

7.6.2 Dessalement de l'eau de puits

Pour augmenter les possibilités d'utilisation des eaux saumâtres, mobilisées dans les nappes aquifers très chargées en sels, on peut envisager l'expérimentation du dessalement de l'eau à l'échelle de l'exploitation agricole. La technologie traditionnelle de dessalement consiste en une simple opération de distillation comportant une phase d'ébullition, suivie d'une phase de condensation qui débarrasse l'eau de matières indésirables. Mais ce procédé exige une consommation d'énergie économiquement inacceptable.

Le procédé de dessalement par osmose inverse qui consiste à utiliser des filtres artificiels comportant des milliers de tubes de l'épaisseur d'un cheveu où sont envoyées les molécules d'eau avec des pressions de l'ordre de plusieurs centaines de kg par cm^2, permet tout simplement de bloquer les solides dissous dans l'eau, notamment des sels. Ce procédé ne fait appel qu'à la moitié environ de l'énergie investie pour produire la même quantité d'eau pure par distillation. De nouveaux progrès dans les matériaux des membranes et dans la technologie, devraient dans un proche avenir réduire encore de moitié l'apport d'énergie nécessaire.

Seulement le procédé de dessalement de l'eau de puits chargée en sels, par distillation à l'énergie solaire, pourrait constituer dans l'avenir immédiat une solution praticable pour un certain type d'agriculture économatrice d'eau telle que l'irrigation localisée des serres, menée par des agriculteurs dispersés économes en eau. Mais il faut aussi rechercher les moyens de réduire le coût du m^3 d'eau, relativement élevé, du fait du faible rendemnt du procédé. Il s'agit de mettre au point des matériaux et des modèles de construction économiques et robustes, de pratiquer le coupage de l'eau obtenue avec l'eau saumâtre, de récupérer les eaux pluviales et d'expérimenter de nouveaux procédés de distillation tel le multiple effet susceptible de fournir une eau meilleur marché. Par ailleurs, le procédé de dessalement à l'énergie solaire est caractérisé par rapport aux autres techniques par sa capacité de dessalement qui est indépendante du degré de salinité de l'eau brute. De plus, l'eau résiduelle concentrée sort à une température supérieure à 40° C ce qui permet d'envisager sa rentabilisation pour un chauffage d'appoint des cultures sous serres, avant d'être ramenée dans un exutoire.

8 BESOINS EN CHERCHEURS

Les besoins en chercheurs ainsi que les thèmes de recherches et les régions concernées sont présentés en annexe 2.

9 CONCLUSIONS

L'intensification de la production agricole ne peut se passer d'un appareil de recherche et d'expérimentation performant. La politique en matière de recherche vise à restructurer et à renforcer notre capacité d'innovations et à promouvoir le secteur agricole de résultats pratiques à vulgariser auprès du plus grand nombre de producteurs. Il faut donc renforcer les capacités de recherches des stations régionales actuelles et créer de nouvelles stations dans les zones peu étudiées (Nord-Ouest, oasis, zones disposant d'eaux usées ou très chargées en sels). Mais il faudra pouvoir assurer un équilibre dans le choix et la mise en oeuvre des programmes entre l'orientation théorique motivée par des critères scientifiques et les besoins des producteurs. Pour arriver à bien définir les programmes de recherche liés aux besoins des agriculteurs, il est important que les organismes d'encadrement et de vulgarisation (offices de mises en valeur et commissariat régional de développement agricole) soient eux-mêmes en mesure d'identifier les véritables problèmes qui peuvent être étudiés par la recherche. Cette tâche d'identification dépasse la capacité actuelle des organismes de recherches dont le nombre et les spécialistes sont en deça des besoins. L'information de retour est primordiale dans la conception des programmes de recherche dont les résultats sont destinés à des applications dans la pratique agricole.

D'autre part la vulgarisation doit jouer un rôle trés important dans l'application, l'utilisation et la diffusion des acquis et résultats de recherches auprès du plus grand nombre d'utilisateurs. En effet les progrès dans le domaine de la vulgarisation sont fonction des résultats disponibles de la recherche et de la capacité de l'administration agricole à les diffuser. Mais ces actions de la vulgarisation impliquent la consolidation et le renforcement des structures d'intervention déjà existantes par:

- la mise en place de stations d'appui à la vulgarisation et l'extension de leur champ d'action par la création de nouvelles stations et parcelles expérimentales;

- le recrutement et la formation de personnel de vulgarisation et de gestion des réseaux hydrauliques qualifiés;

- l'équipement des offices en matériels de maintenance des réseaux d'irrigation, de drainage, de pistes ainsi qu'en infrastructure d'approvisionnement, de collecte et de commercialisation.

En effet, la vulgarisation agricole reste encore handicapée par un certain nombre de contraintes dont principalement:

- le manque de moyens matériels et humains entravant la bonne marche des activités et des services de vulgarisation;

- la formation inappropriée des techniciens vulgarisateurs et la multiplicité des fonctions qui leur sont attribuées, ne leur permettant pas de se consacrer entièrement à leur véritable rôle;

- l'éloignement des structures de vulgarisation d'un nombre d'agriculteurs détenant un potentiel de production appréciable;

- la faible coordination entre les différentes structures de vulgarisation d'où une grande dispersion des efforts et des doubles emplois;

- la faiblesse des liens institutionnels entre la vulgarisation et la recherche.

Annexe 1:

RECAPITULATION DES PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT ET SOLUTIONS:

Principaux problèmes de développement	Justifications techniques économiques et sociales	*: Solutions disponibles **: Recherches en cours ***: Recherches et expérimentations necessaires
Contraintes techniques	- Pénurie ou manque d'eau dans certaines régions du Nord- Est (Cap- Bon) du Centre Sahel (Nebhana) du Sud (oasis). - Surexploitation des nappes de surface. - Forte densité de puits: . pompage exagéré par les moyens modernes avec motopompes "diesel" ou électriques, . approfondissement, salinisation et épuisement de la nappe, . augmentation des coûts de pompage. - Fatigue des sols et chute des rendements en cultures intensives.	*: Intensification de la mobilisation et de l'exploitation des ressources hydrauliques de surface et des nappes: . aménagement de barrages et de canaux de transport d'eau, . création et réhabilitation des puits de surface, Cap-Bon, Sahel, Plaines Kairouan, Sidi Bouzid, . création et intensification des puits profonds - Sud (oasis). **: Economie de l'eau: . irrigation complémentaire, . lutte contre les pertes d'eau, . application de l'irrigation localisée. **: Utilisation des eaux usées traitées **: Utilisation des eaux saumâtres ***: Dessalement de l'eau de puits très chargée en sel ***: Recharge naturelle de la nappe phréatique par l'aménagement intégre: . de bassins versants ou par la multiplication de lacs collinaires, . de la petite hydraulique: tabias Meskat (Sahel) et Jessous (Maturata) pour le captage des eaux de ruisselement. ***: Utilisation du pompage à l'énergie solaire et éolienne à faible débit (Nord- Est, Centre- Est, Centre-Ouest). *: Application d'assolements adéquats et connus *: Amélioration des conditions culturales: . apport suffisant de fumier, d'engrais

RECAPITULATION DES PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT ET SOLUTIONS:

Principaux problèmes de développement	Justifications techniques économiques et sociales	*: Solutions disponibles **: Recherches en cours ***: Recherches et expérimentations necessaires
Contraintes organisationnelles	- Insuffisance de l'activité de vulgarisation: . faible évolution de la densité de vulgarisateurs, manque d'expérience des jeunes, implications de vulgarisateurs à d'autres tâches, . difficultés de mise en place de stations d'appui dans les différentes régions et insuffisance des moyens de déplacement et des outils didactiques	*: Formation de vulgarisateurs qualifiés et application du programme de recyclage *: Renforcement de la vulgarisation
	- Insuffisance des données techniques provenant de la recherche appliquée	*: Amélioration de la collaboration recherche vulgarisation et application des acquis disponibles
	- Au niveau des Offices de Mise en Valeur (OMV): . défaillance au niveau de la maintenance et de la gestion des réseaux d'irrigation . multiplicité des tâches et gonflement des effectifs en personnel et accroissement des besoins en crédits et moyens.	*: Rationalisation des investissements aussi bien au niveau de la gestion et de la maintenance des réseaux d'irrigation qu'au niveau des services fournis et de l'encadrement des agriculteurs.
	- Au niveau des structures professionnelles: . manque de coopératives de services, . confrontation a des problèmes de financement et de gestion.	*: Investissement au niveau des exploitations et des structures de services et de l'agro-industrie

RECAPITULATION DES PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT ET SOLUTIONS:

Principaux problèmes de développement	Justifications techniques économiques et sociales	*: Solutions disponibles **: Recherches en cours ***: Recherches et expérimentations nécessaires
Structures de production	Taille de l'exploitation - Moyenne et grande exploitation régions du Nord et Centre-Ouest superficies supérieures à 20 ha, 5% des exploitants détiennent 39% de la superficie irrigable. Situation foncière à assainir. Faible assise financière. Endettement vis-à-vis des banques. Taux d'utilisation et d'intensification faible: propriétaires absentéistes. Pratique de grande culture et arboriculture souvent en sec. Location des terres pour cultures maraîcheres.	*: Application du code d'investissements agricoles, création de l'APIA mobilisation d'importantes ressources de financement au niveau du Fonds de Promotion Agricole, de la BNDA et autre banque de développement. . changement dans l'attitude de l'agriculteur: résidence àl'exploitation, . mobilisation d'une épargne importante pour l'autofinancement, *: Maîtrise de techniques culturales plus élaborées: améliorer le taux d'utilisation et d'intensification. . pratique de cultures riches et rentables avec utilisation des semences et plantes sélectionnées, apport de fumure organique et minérale, . entretien des cultures, . lutte contre les adventices et les parasites.
	-. Petite exploitation Région du Nord-Est (Cap-Bon) du Centre-Est (Sahel) du Centre Ouest (puits de surface) du Sud (oasis). Superficies inférieures à 2 ha, 44% des exploitants détiennent 7% des superficies irrigables, main d'oeuvre familiale ou avec quelques ouvriers. Meilleur niveau d'utilisation et d'intensification mais difficultés nombreuses: faible assise financière, endettement, systèmes d'écoulement inadéquats. Augmentation importante du coût des facteurs de production.	*: Maintien d'une assistance soutenue auprès des offices de mise en valeur. Crédit en nature. Approvisionnementmotoculture, collecte et stockage. Tarification réduitede l'eau. Encadrement vulgarisation.
Contraintes de commercialisation	- La commercialisation de productions maraîchères et fruitières continuent à constituer une entrave à la promotion du secteur. Malgré les avantages certains des installations du marché d'intérêt national de Bni El Kasaa à Tunis et de la nouvelle infrastructure de collecte, de conditionnement, de stockage et de transformation des fruits et légumes, le fonctionnement de ces installations présente de grandes lacunes par l'application de méthodes de commercialisation anciennes	*: Amélioration et innovation des conditions de commercialisation au niveau des marché de gros. *: Eviter les ventes de gré à gré. *: Eviter la fixation de prix plafonds à la vente en gros. *: Application des normes et de prix à la qualité. *: Utilisation de caisses en plastiques. *: Diminution du taux de prélèvement sur le montant brut des ventes. *: Amélioration des services rendus. *: Intervention du fonds de soutien pour certains légumes.

Annexe 2:

RECAPITULATION DES THEMES DE RECHERCHE ET BESOINS EN CHERCHEURS:

Thèmes de recherche	Régions concernées	Effectifs chercheurs	Priorité	Observations
1. Besoins en eau des cultures				
Aspect agronomique		1	élevée	
Aspect physiologique		1	"	
Aspect bio-climatologique		1	"	
Aspect physique		1	"	
1.1 Etudes de base dans les stations expérimentales existantes	Basse et haute vallée de la Medjerda Kairouanais, Sahel côtier, oasis			
1.2 Etudes plus régionalisées selon les différents bioclimats et les spéculations		7	Faible	
2 Economie de l'eau				
2.1 Irrigation complémentaire sur les cultures d'hiver, céréales, fourrages, arboriculture	Nord	1	Elevé	En collaboration avec chercheurs du N°1
2.2 Méthode de lutte contre les pertes d'eau au niveau de la parcelle. Limitation de l'évaporation. Utilisation de brise-vent couverture du sol avec film étanche amélioration des conditions de distribution de l'eau.	Toutes les zones irriguées	1	Elevé	En collaboration avec chercheurs du N°1
2.3 Etude de l'application des techniques d'irrigation localisée. Irrigation goutte à goutte sur cultures rentables. Plantations fruitières intensives. Agrumes pommiers, poiriers, dattiers. Impact sur les cultures. Etude de l'aspect technologique, choix du matériel et adaptation aux conditions du milieu.	Nord-Est oasis	1	Elevé	

RECAPITULATION DES THEMES DE RECHERCHE ET BESOINS EN CHERCHEURS:

Thèmes de recherche	Régions concernées	Effectifs chercheurs	Priorité	Observations
3 Utilisation des eaux usées traitées en irrigation:	Tunis, Nabeul, Sousse Sfax, Kairouan, Gafsa			
3.1 Etude des eaux: . composition en éléments minéraux nocifs: Na, Cl, Pb, cu, Zn utiles: N.P.K.	Première priorité: Tunis, Nabeul, Sousse, Sfax, Kairouan, Gafsa, Kasserine	1	élevée	
3.2 Composition biologique, aspect hygiéno-sanitaire (microbiologie, parasitologie, virologie)		3	élevée	
3.3 Etude des sols: Aspect chimique risque d'alcalisation Aspect physique, dégradation de la structure	Deuxième priorité: les périmètres qui seront créés pour utiliser les eaux des stations d'épuration des autres grandes villes. Choix des cultures intensives, agrumes, cultures industrielles,cotonniers	1 1	élevée élevée	
3.4 Etude de la plante: Aspect physiologique, réaction des cultures Accumulation de métaux lourds, Contamination microbienne dangereuse de produits agricoles		1	élevée	Collaboration avec chercheurs du thème 3.2
3.5 Fertilisation sous irrigation avec eaux Utilisation de boues résiduaires Recharge artificielle des nappes		1 1	élevée élevée	Collaboration avec chercheurs du thème 3
4 Utilisation des eaux saumâtres:	Régions disposant d'eaux saumâtre de surface ou souterraines. Basse et haute vallée de la Medjerda, Centre-Est, Centre-Ouest Sud-Est, Sud-Ouest			
4.1 Etude des eaux: contrôle de la salure conductivité pH		1	peu élevée	
4.2 Etude des sols: Aspect chimique salure. complexe absorbant Aspect physique, structure, densité		1	peu élevée	Collaboration thème 4.1
4.3 Etude de la plante: Composition minérale des plantes Résistance à la salure, production		1	élevée	
4.4 Fertilisation en condition de salinité		1	élevée	Collaboration thèmes 4.1, 4.2, 4.3

RECAPITULATION DES THEMES DE RECHERCHE ET BESOINS EN CHERCHEURS:

Thèmes de recherche	Régions concernées	Effectifs chercheurs	Priorité	Observations
4.5 Etude de base des thèmes cités dans les stations expérimentales existantes (Sidi Thabet, Sisi Bouzid)				
4.6 Création de stations d'appui dans le Sud-Est et le Sud-Ouest		2	Peu moyenne	
5 Utilisation de l'eau des puits de surface: Surexploitation de la nappe phréatique, épuisement, salinisation		1	moyenne	
5.1 Recharge naturelle de la nappe par l'aménagement intégré des bassins versants	Centre-Ouest			
5.2 Restauration, extension et réhabilitation des ouvrages et des techniques traditionnelles d'exploitations des eaux du ruissellement (Tabias, Merkats, Jessouns).	Sahel (Sousse) Sud (Maturata)	1	élevée	
6 Utilisation des énergies renouvelables				
6.1 Pompage de l'eau de puits à l'énergie solaire: débit faible, intégration de techniques économatrices en eau. Etude des aspects technologiques et économiques.	Petites exploitations disposant de puits de surface dispersées à travers le pays	2	peu élevée	
6.2 Pompage éolien: Etude de l'aspect technologique		1	élevée	
6.3 Dessalement des eaux de puits à l'énergie solaire. Etude des aspects technologiques et économiques. Capacité de dessalement. Irrigation de serres. Rentabilisation de l'eau résiduelle chaude (T: 40°C) pour le chauffage d'appoint des serres.	Régions du Centre et du Sud	2	élevée	
6.4 Exploitation de la géothermie: Utilisation de la chaleur de l'eau chaude (70°C) émise des puits profonds artésiers (albien) pour le réchauffement nocturne des serres.	Sud	2	élevée	

RECAPITULATION DES BESOINS EN CHERCHEURS:

Spécialités	Total des chercheurs	Priorité élevée	Priorité moyenne	Priorité faible
Besoins en eau des cultures	11	4	-	7
Economie de l'eau	3	3	-	-
Utilisation des eaux usees traitées	9	9	-	-
Utilisation des eaux saumâtres	6	4	2	-
Utilisation des puits de surface	2	1	1	-
Utilisation des énergies renouvelables	7	7	-	
TOTAL	38	28	3	7

11. LES SYSTEMES DE PRODUCTION AGRICOLE DANS LES REGIONS ARIDES TUNISIENNES PROBLEMES ET AXES DE RECHERCHE

par
EL HAMROUNI Abdelmajid
IRA

PLAN

Introduction

1 Les systèmes steppiques

2 Les systèmes oasiens

3 Conclusion

INTRODUCTION

Les régions arides tunisiennes s'étendent sur une superficie de près de 10 millions d'hectares et sont administrativement limitées aux 6 gouvernorats du Sud à savoir: Tatahouine, Médenine, Gabès, Kebili, Gafsa et Tozeur.

Du point de vue climatique, elles sont caractérisées par une pluviométrie inférieure à 250 mm/an, une saison sèche étalée sur 8 à 12 mois, et des températures moyennes oscillant entre 5° et 40°C respectivement pour le mois le plus froid et le mois le plus chaud de l'année.

Leurs sols sont soit salés, soit sableux, soit encroutés et de faible profondeur. Dans tous les cas ils sont pauvres en matière organique (moins de 10%).

Sous l'effet d'un surpâturage séculaire, leur végétation steppisée est trop souvent dégradée et leur population, autrefois nomadisante, se sédentarise de plus en plus. Leurs systèmes de production peuvent être classés dans deux secteurs complémentaires:

- les systèmes du secteur extensif ou steppique,
- les systèmes du secteur intensif ou oasien.

1 LES SYSTEMES STEPPIQUES

Basés sur l'exploitation des parcours naturels, la céréaliculture épisodique dans les plaines et les "seguis", la maîtrise des eaux de ruissellement aux piedmonts des chaines montagneuses par la pratique mise en place d'ouvrages appropriés (Jessours), ces systèmes couvrent toute la partie Sud et Sud-Est des régions arides.

Ainsi, les parcours s'étendent sur 4 millions d'hectares produisant en moyenne quelques 200 millions d'unités fourragères. Cette production pastorale couvrirait les besoins d'un million à un million et demi d'unités petit bétail (UPB). Toutefois l'élevage rencontre des difficultés sérieuses d'affouragement durant les périodes de disette durant lesquelles des campagnes de sauvegarde du cheptel sont organisées par les services compétents. Cet élevage rencontre également des difficultés au niveau du gardiennage, et au niveau de la disponibilité de l'eau d'abreuvement. De plus en plus les bergers deviennent difficiles à trouver et les salaires qu'ils perçoivent (nature et espèce) varient de 1000 à 2000 D/an.

Le coût moyen par tête ovine ou caprine gardée est de 7 à 12 D/an. L'abreuvement du bétail qui doit se faire durant 8 mois revient à 2 D/tête. Malgré l'existence des puits publics l'eau est très souvent achetée par l'éleveur afin de faire échapper ses bêtes de la soif.

Notons au passage que si les effectifs ovins et caprins sont en progression et jouissent, d'une certain attention, les camelins par contre négligés sont en nette regression.

Notons également que les zones improductives, constituées essentiellement de champs de dunes (erg oriental) et de dépression salées (chotts) couvrent près de 6 millions d'hectares.

L'arboriculture et la céréaliculture en sec couvrent ensemble près de 400.000 hectares. Les principales espèces arboricoles sont représentées par l'olivier, le figuier et l'amandier. Parmi les céréales, l'orge (variété ARDHAWI) est la plus consommée par les populations des régions arides. D'une façon générale la steppe tunisienne subit de profonds changements écologiques et socio-économiques dûs à la multiplication des regroupements humains et à l'utilisation abusive d'une mécanisation érodive (tracteurs équipés de charrue polydisques) financée par l'épargne des émigrés. Ces transformations vont dans le sens d'une pression qui s'accentue sur le milieu, engendrant une dégradation des paysages, une diminution de la fertilité des sols, une érosion éolienne excessive et une désertisation de plus en plus prononcée.

2 LES SYSTEMES OASIENS

Deux groupes d'oasis sont à distinguer: les oasis littorales et les oasis continentales. Mais dans les deux cas l'oasis est caractérisée par un sol salé hydromorphe, une eau d'irrigation chargée provenant surtout de nappes profondes et un étagement de la végétation en 3 strates constituées par le palmier-dattier pour la supèrieure, les arbres fruitiers pour la moyenne et les cultures herbacées (annuelles ou pluriannuelles, fourragères, maraîchères ou industrielles) pour l'infèrieure.

Les dattes dites communes surtout celles des oasis littorales sont de plus en plus dépréciées et constituent un complément alimentaire pour le bétail. Elles sont pauvres en azote, riches en glucides, en vitamine C et en fer.

Bien que quantitativement différentes d'une variété à une autre, les différents constituants des dates communes suivent la même évolution du stade initial à celui de la maturité. Les glucides et les protides augmentent régulièrement jusqu'à la maturité, les lipides augmentent jusqu'au stade pré-maturité puis diminuent, alors que les sels minéraux diminuent constamment (Ben Salah 1985).

Les variétés communes les plus répandues dans les oasis littorales sont le lemsi, le bouhattam, la kenta et la eguiwa. Leur production varie selon la variété et l'année. Pour Hajej (1976) cette production va de:

10,9 à 30,4 kg/pied pour le lemsi
9,4 à 12,3 " " " le bouhattam
5,1 à 24,3 " " " la eguiwa.

Pour Ben Salah (1985) le lemsi produirait 130 ± 8 kg/pied, la kenta 200 ± 35 kg/pied et le bouhattam 150 ± 15 kg pied. La différence de production chez les deux auteurs semble être dûe à l'amélioration des taux d'irrigation provenant des forages récemment créés.

La variété deglet ennour constitue la principale voire l'unique spéculation agricole des oasis continentales du Djerid et des Nefzaoua. Datte de très bonne qualité, elle est appréciée pour la consommation à l'échelle internationale. Au taux actuel, on estime qu'un hectare de plantation de deglat pourrait rapporter dix mille dinars par an en moyenne.

Cette culture a en outre engendré l'implantation de centres de conditionnement procurant l'emploi a une main d'oeuvre saisonnière locale importante.

L'étage arboricole est constitué de pêchers, d'abricotiers, de pommiers et d'oliviers mais surtout de grenadiers. Cette dernière espèce est parfaitement adaptée aux conditions des oasis. Suffisamment tolérante au sel elle a une production moyenne de 40 kilogrammes de fruits par peid. Ses fruits mûrissent en automne, saison où les autres fruits font défaut. Cependant des problèmes de coulure des fleurs et d'éclatement des fruits viennent parfois diminuer les rendements.

La strate basse est représentée par les cultures maraîchères et fourragères.

Le maraîchage prend de plus en plus de l'extension en raison de la démographie galopante dans le Sud tunisien où le taux annuel de croissance est de 2,3%. Limitée à la culture de saison des tomates, piments et courgettes, la production maraîchère s'est accentuée grâce au développement de la serriculture. L'encadrement des agriculteurs s'est améliorée grâce aux agents vulgarisateurs des offices des périmètres irrigués (Gafsa-Tozeur, Gabès-Médenine-Kébili). Certains de ces agriculteurs s'orientent vers "les super-primeurs" par utilisation de la géothermie. Les cultures fourragères relèvent de la tradition des oasis. La luzerne de Gabès, bien connue dans les oasis littorales enregistre des rendements de 60 à 80 t/ha/an en 8 à 10 coupes. Elle se trouve actuellement polluée par les variétés américaines (African) d'introduction récente.

L'orge en vert, valorisant convenablement le surplus d'eau d'irrigation en hiver, produit en moyenne 30 t/ha de matière verte en 2 coupes et 1000 UF/ha en 2ème repousse (Hajej 1976).

Si le coton et le tournesol font timidement leur apparition dans les oasis comme cultures industrielles, le henné et le tabac par contre sont connus depuis très longtemps. L'élevage, particulièrement des caprins dont les troupeaux associent l exploitation des parcours de la steppe environnante aux produits agro-fourragers, constitue également une activité intéressante des oasis. L'élevage bovin laitier y était déjà constaté dès la fin des années 60 et l'élevage caprin laitier est en cours d'expérimentation.

Ces multiples spéculations de l'agriculture oasienne occupent différemment l'espace au niveau de la parcelle cultivée. Selon K. Alaya (1979) la taille de l'exploitation agricole dans les oasis littorales varie de 50 à 270 ares répartis comme suit:

40 à 95%	de la	superficie	sont	réservés	au maraîchage,
6 à 60%	"	"	"	"	au fourrage,
5 à 50%	"	"	"	"	aux cultures industrielles,
10 à 60%	"	"	"	"	au palmier,
38 à 65%	"	"	"	"	au grenadier,
0 à 30%	"	"	"	"	à l'olivier,
1 à 10%	"	"	"	"	aux autres fruitiers.

L'occupation de l'espace, dans les exploitations des oasis continentales selon M. Sghaier (1984), dont la taille varie de 30 à 70 ares, se présente de la manière suivante:

6 à 14%	de la	superficie	pour	le maraîchage,
30 à 35%	"	"	"	le fourrage,
35 à 95%	"	"	"	le palmier deglett ennour,
1,5à 46%	"	"	"	le palmier à dattes communes,
6 à 25%	"	"	"	le grenadier,
1 à 25%	"	"	"	l'olivier,
3 à 20%	"	"	"	les autres arbres fruitiers.

Les mêmes auteurs donnent pour l'élevage oasien les effectifs suivants:

0,3 à 7,5 UGB/exploitation pour les oasis littorales,
0,4 à 26,1 UPB/exploitation pour les oasis continentales.

Bien que des efforts aient été entrepris en matière d'exploitation des nappes profondes et très profondes (- 2000 m), le déficit en eau reste pour certaines oasis la principale contrainte. Pour d'autres la défectuosité du système de drainage accentue la salinisation des sols dont la productivité baisse d'une manière alarmante. La grande densité des plantations d'une part, et la faiblesse du niveau de technicité d'autre part entraîne dans certaines oasis un développement important des maladies cryptogamiques et parasitaires (nématodes). Enfin, aussi bien dans les oasis continentales que littorales la rareté de la main d'oeuvre et son exigence constituent un facteur limitant au niveau de la production qui n'est presque plus assurée que par la main d'oeuvre familiale.

3 CONCLUSION

Chaque système de production a ses problèmes qui lui sont propres. Cependant la steppe et les oasis restent interdépendantes et complémentaires au niveau de leur production. Ils nécessitent l'élaboration d'une stratégie commune de développement agricole basée sur la gestion rationnelle des ressources naturelles notamment l'eau et le

sol, en même temps que sur la formation et la spécialisation de la main d'oeuvre pour une agriculture de plus en plus diversifiée et de plus en plus intensifiée. Ce développement intégré demande une recherche appropriée touchant l'ensemble des problèmes écologiques, techniques et socio-économiques des régions arides tunisiennes.

Bibliographie consultée

- ABBAB ALI. 1986: Recherche sur les systèmes de production familiaux de l'élevage de montagne (Sud des Matmabas), rapport d'activité 1985, programme de travail 1986. IRA pp. 51-54.

- ALAYA K. 1979: Identification et analyses des systèmes de production dans les oasis littorales. Mémoire de 3ème cycle. INAT: 142 pages.

- BEN SALAH. 1985

- EL HAMROUNI A. 1985. Les systèmes pastoraux maghrébins face à la désertification. Consultation FAO sur le rôle de la forêt dans la lutte contre la désertification. 24-28 juin 85. Saltillo. Méxique. 25 pages.

- EL HAMROUNI A. 1985. L'agropastoralisme dans le Centre Sud tunisien. Consultation FAO sur la réhabilitation des herbages du moyen orient. 21-25 octobre 85. Lome. 10 pages.

- HAJEJ M.S. 1976. Les systèmes de production agricole dans les zones arides. Séminaire sur la recherche scientifique et le développement des zones aride de Tunisie. pp. 141-153.

- SGHAIER M. 1984 Identification et analyses des systèmes de production agricole dans les oasis de Nefzaoua. Mémoire de 3ème cycle. INAT. 144 pages.

RECAPITULATION DES PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT DE LA STEPPE ET SOLUTIONS

Principaux problèmes	Justifications techniques, économiques et sociales	*: Solutions disponibles **: Recherches en cours ***: Recherches et expérimentations nécessaires
EAUX DE RUISSELLEMENT	- Une grande partie des eaux pluviales sont perdues par ruissellement se déversant dans la mer, et engendrant une érosion hydrique importante. Leur rétention permet de développer une arboriculture derrière les jessours. - Les jessours, en cas de fortes pluies cèdent et perdent complètement leur efficacité.	**: Recherches en cours sur l'aménagement des micro bassins versants, en vue de récolter le maximum d'eau possible. **: Recherches en cours sur les dimensions des ouvrages.
ARIDOCULTURE	- La céréaliculture est une donnée de base dans l'exploitation des paysages steppiques. La culture de l'orge est la plus pratiquée. - L'arboriculture en sec revêt une très grande importance dans les régions arides aussi bien en plaine qu'en montagne, tant sur le plan nutritionnel que celui de la protection des milieux.	**: Recherche en cours sur différentes provenances et variétés d'orge en vue de tester leur résistance à la sécheresse et étudier leur production. ***: L'olivier, le figuier, l'amandier, le pistachier et la vigne, sont autant d'espèces arboricoles qui s'adaptent à la zone, mais aucune amélioration n'a été introduite.
ELEVAGE	L'élevage concerne les trois catégories des ruminants à savoir ovins, caprins et dromadaires. Ce dernier est en nette régression par rapport à ce qu'il était il y a 2 décennies. Par ailleurs les troupeaux souffrent d'une sous-alimentation en période de disette.	**: Recherches en cours sur l'alimentation en période de disette par l'utilisation de sous-produits (grignon et olives, paille traitée à l'ammoniaque) **: Recherches en cours sur le cycle de reproduction chez le dromadaire et sur l'intensification de la produciton de viande chez cette espèce. *: Mise en place de points de vente d'aliments grossiers et concentrés par l'Office de l'élevage et des pâturages. ***: Inventaire des principales maladies et prophylaxie.
PARCOURS	En perpétuelle dégradation par surpâturage nécessitent une réhabilitation.	**: Etudes des espèces pastorales locales sur le plan de l'autoécologie, de la valeur pastorale et de la multiplication. *: Création d'une banque de semences pastorales. **: Installation d'un pastoretum en vue de suivre le comportement des espèces herbacées et légumineuses sélectionnées. ***: Recherche des possibilités de pallier à l'insuffisance de l'eau d'abreuvement. ***: Développement de centres prophylaxiques.
DESERTIFICATION ET EROSION EOLIENNE	La mauvaise gestion des ressources naturelles combinée aux rigueurs climatiques a accentué la désertification. La lutte contre ce fléau est une nécessité impérieuse.	*: Elaboration d'une stratégie nationale de lutte contre la désertification. **: Lutte contre l'érosion éolienne par: - dispositif de brise-vents inertes et biologiques, - sélection d'espèces végétales fixatrices des sables, - expérimentation de nouvelles machines pour travailler le sol, à la place de la charrue polydisque, - mise au point de nouvelles méthodes culturales basées sur la création de bandes de végétation. ***: - Développement de plantations pour combustibles ligneux. - Législation appropriée à promulguer (prohibition de la charrue à disque par exemple).

RECAPITULATION DES PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT DE LA STEPPE ET SOLUTIONS

Principaux problèmes	Justifications techniques, économiques et sociales	*: Solutions disponibles **: Recherches en cours ***: Recherches et expérimentations nécessaires
VULGARISATION ET SENSIBILISATION	Pour permettre de rehausser le niveau technique des agriculteurs et des éleveurs d'une part et faire prendre conscience à l'ensemble des populations du phénomène de la dégradation du milieu d'autre part, certaines actions sont en cours ou à prendre en considération.	**: Sensibilition des populations rurales au problème de la désertification. ***: Diffusion, encouragement et vulgarisation de l'emploi d'appareils à combustibles non ligneux. ***: Recherche et développement sur les énergies solaire et éolienne. ***: Elaboration de techniques appropriées de vulgarisation pour le développement agricole des régions arides.

RECAPITULATION DES PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT DES OASIS ET SOLUTIONS

Principaux problèmes	Justifications techniques, économiques et sociales	*: Solutions disponibles **: Recherches en cours ***: Recherches et expérimentations nécessaires
TAILLE DES EXPLOITATIONS	Très petites et à forte densité arboricole, ce qui engendre des problèmes phytosanitaires aigüs, un déficit en eau presque permanent. Un absentéisme des propriétaires est très souvent constaté.	*: Création d'oasis nouvelles à densité rationnelle et taux d'irrigation convenable.
AMELIORATION ET INTENSIFICATION DES CULTURES DANS LES OASIS		
. Essais variétaux	Concernant les fruits et légumes, concernant les rendements et la résistance aux parasites (tomates, piment, gambo, pastèque, melon).	*: Variétés de tomates en essai: Luca, Carmello, Noria, Lucy et h 635. Melon: Panacha, Ortinabel, 6802, Corton.
. Fertilisation	Les doses apportées par les agriculteurs dépassent les besoins réels des plantes.	*: Concernant la fertilisation azotée.
. Cultures fourragères	Très importantes dans les oasis.	*: Luzerne de Gabès, orges en vert, en ce qui concerne le rythme des coupes, et les rendements en vert et en matière sèche. ***: Autres espèces fourragères à essayer: vesce, bersim.
. Arboriculture	Concernant l'étage du palmier dattier et celui des arbres fruitiers de l'étage intermédiaire.	***: Assurer la régularité de la production du palmier dattier particulièrement la variété deglet ennour, et augmenter la production arboricole. *: Pollinisation du palmier dattier commun. ***: Inventaire et collection phoenicole. ***: Amélioration des techniques de multiplication du palmier dattier et autres espèces fruitières par clonage (culture de tissus).
. Défense des cultures	Aucune étude sérieuse et aucune action d'inventaire des problèmes sanitaires et de lutte contre les parasites n'ont été entreprises en milieu oasien.	***: Inventaire des principaux problèmes phytosanitaires. Dépistage et traitements d'une manière continue des champignons et insectes nuisibles à tous les niveaux.
IRRIGATION ET DRAINAGE	Déficit hydrique et mauvais drainage sont constatés au niveau de la plupart des oasis anciennes. Les nouvelles créations se caractérisent par une eau d'irrigation chaude à la sortie des forages.	**: Construction de refroidisseurs. *: Amélioration du débit dans un grand nombre d'oasis. *: Amélioration du réseau de drainage. *: Economie de l'eau d'irrigation par utilisation du système goutte à goutte. *: Utilisation de la géothermie dans les serres pour la production des "sur-primeurs". ***: Utilisation des eaux de drainage pour la production fourragère.
ENSABLEMENT DES OASIS	Les oasis continentales sont fortement menacées d'ensablement et ceci d'une manière quasi-permanente.	**: Création d'obstacles périphériques (buttes de terre, avec rangée de palmes) et plantation d'espèces ligneuses forestières (Eucalyptus, tamarix, acacia). ***: Création de rideaux-abris périphériques. ***: Installation de brise-vent, avec choix des espèces fixatrices de sable, densité de plantation, résistance à sécheresse.

RECAPITULATION DES PROBLEMES DE DEVELOPPEMENT DES OASIS ET SOLUTIONS

Principaux problèmes	Justifications techniques, économiques et sociales	*: Solutions disponibles **: Recherche en cours ***: Recherches et expérimentations nécessaire
SALINISATION DES SOLS	L'abandon de certaines oasis a favorisé la remontée de sel à la surface du sol qui a perdu sa fertilité.	*: Connaissance de la dynamique des sels dans le sol (souvent gypseux).
ELEVAGE	La quasitotalité des exploitations s'adonnent à l'élevage pour se procurer du lait autoconsommé et une partie du fumier nécessaire à la fertilisation organique des parcelles.	**: Amélioration de la production laitière de la chèvre locale par croisement d'absorption avec des races performantes (alpine, Damasquine, Murciana).
ETUDE TECHNICO-ECONOMIQUE DES SYSTEMES DE PRODUCTION	Les aspects socio-économiques et techniques dans les oasis sont encore mal connus.	**: Inventaire des oasis et des différents systèmes de production.

PROJETS OU THEMES DE RECHERCHE

PE: Priorité élevée

Projets ou thèmes de recherche	Effectif des chercheurs	Priorité	Observations
1) STEPPE			
Utilisation des eaux.			
- Eaux de ruissellement			
. Rationaliser l'utilisation de ces eaux par dimensionnement des ouvrages			
. Diminuer le risque de la désertification par l'amélioration du secteur arboricole existant.	2	PE	
- Eaux d'underflow			
. Reconnaissance des caractéristique des aquifères d'underflow sur des bassins types.			
. Détermination du régime d'alimentation des nappes d'underflow à travers les lits d'oueds.	3	PE	en collaboration avec le CRDA de Gap et la Direction des ressources en eau.
. Evaluation des ressources exploitables.			
Désertification			
- Techniques de cultures antiérosives adaptées en vue d'enrayer le décapage éolien.	1	PE	
- Etude des espèces locales fixatrices de sable.	1	PE	
- Evaluation des ressources en sol et de leur sensibilité à la désertification	2	PE	en collaboration avec la Direction des sols.
- Surveillance continue de la désertification et gestion de l'information	5	PE	
2) PASTORALISME			
- Aménagement pastoral et création d'une réserve de la biophère.	1	PE	
- Cartographie des ressources pastorales.	5	PE	
- Amélioration sylvopastorale	5	PE	
- Renforcement de la banque de semences	2	PE	
ELEVAGE			
- Sauvegarde du cheptel en période de disette.	1	PE	
- Amélioration de l'élevage camelin	2	PE	

PROJETS OU THEMES DE RECHERCHE

PE: Priorité élevée

Projets ou thèmes de recherche	Effectif des chercheurs	Priorité	Observations
SENSIBILISATION			
- Conditions de participation de la population aux actions de développement.	1	PE	
- Information et sensibilisation concernant la désertification.	2	PE	
OASIS			
- Etudes technico-socio-économiques des systèmes actuels de production agricole.	2	PE	
- Intégration de l'élevage aux cultures irriguées.			en collaboration avec INRAT et OEP
- Intensification et diversification des cultures fourragères, maraîchères et fruitières.	4	PE	en collaboration avec INRAT et INAT
- Sauvegarde et amélioration de la culture du palmier dattier	1	PE	en collaboration avec INRAT et Faculté de Sciences
- Amélioration de la culture du grenadier et autres espèces fruitières	1	PE	
- La fertilisation en relation avec les sols et la qualité des eaux d'irrigation.	1	PE	
- Problèmes phytosanitaires: inventaire et méthode de lutte.	1	PE	en collaboration avec INAT