



Publié par

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

En collaboration avec



Ministère de
l'Agriculture

Etude de la filière Légumineuse alimentaire et fourragère dans le Gouvernorat de Béja

Publié par

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Siège de la société

Bonn et Eschborn

Allemagne

Projet « Promotion de l'agriculture durable et du développement rural »

Bureau de la GIZ

B.P. 753 – 1080 Tunis Cedex – Tunisie

T +216 71 967 220

www.giz.de/tunisie

Mise à jour

Octobre 2014

Crédits photographiques

Mouna Mastouri (Bureau CEDR)

Texte

C.E.D.R. Agricole

Siège social : Résidence Meriem, bloc A, Bureau N° A17

Borj Baccouche

2080 Ariana

Tunisie

Le contenu de la présente publication relève de la responsabilité de la GIZ.

Sur mandat du

Ministère fédéral de la Coopération économique et du Développement (BMZ)

Sommaire

Contexte de l'étude	2
I- Introduction	2
II- Objectif de la mission :	2
III- Données générales sur le gouvernorat de Béja	3
III-1- Localisation	3
III-2- Superficie.....	3
III-3- Données Climatiques.....	4
IV- Place des légumineuses dans le gouvernorat de Béja.....	4
IV-1- Les espèces cultivées :	4
IV-2- Evolution des superficies des légumineuses	5
IV-3- Zones de production :	7
IV-4- Production et rendements.....	8
V- Diagnostic et cartographie de la filière	8
V-1- Documentation existante	8
V-2- Les institutions intervenantes dans la filière	19
V-3-Cartographie de la filière.....	25
V-3-1- Le maillon de la production.....	25
V-3-2- Le maillon de la Collecte et du stockage.....	26
V-3-3- La transformation et le conditionnement	26
V-3-4- Le marché	27
V-3-5- Les échanges extérieurs.....	29
V-4- Cartographie de la filière	30
V-5- Synthèse des problématiques.....	31
V-6- Analyse de la filière des légumineuses	31
VI- Plan d'action	33
ANNEXES.....	38

Contexte de l'étude

Cette étude de la filière légumineuse alimentaire et fourragère s'intègre dans le cadre du projet pour la Promotion de l'Agriculture Durable et du développement rural (PAD)

Le projet PAD contribue à l'amélioration de la qualité d'un certain nombre de produits et leur commercialisation dans un objectif de créer des emplois durables dans le secteur agricole et agro-alimentaire, d'augmenter les revenus des hommes et femmes et d'améliorer l'exploitation rationnelle des ressources naturelles.

La présente étude est prévue suite à une série d'ateliers régionaux ayant permis d'identifier les filières à développer par le Projet.

I- Introduction

Les légumineuses jouent un rôle important dans l'amélioration de la fertilité des sols à travers la fixation de l'azote atmosphérique et à travers la richesse des résidus en azote et en plusieurs éléments minéraux qui contribuent à l'amélioration de la productivité des céréales et dans la nutrition humaine et l'alimentation animale à travers leurs graines riches en protéines. Cependant, la part qu'occupent les légumineuses dans l'assolement est d'environ 10% dans le gouvernorat de Béja (contre 3,4% pour toute la Tunisie). La majorité des légumineuses sont conduites en agriculture pluviale, en rotation avec les céréales.

Les principales légumineuses cultivées au niveau du gouvernorat de Béja sont le fenugrec (fourragères) et la féverole et le pois chiche (alimentaires). Ces trois espèces couvrent plus de 82% des superficies destinées aux légumineuses. D'autres espèces d'importance mineure sont aussi cultivées (lentilles, vesce, Sulla, ...).

II- Objectif de la mission :

Au terme de cette mission des actions à mener par le Projet pour le développement durable de la filière légumineuse seront identifiées.

L'étude s'est déroulée en trois activités :

- Activité 1 : Diagnostic et cartographie de la filière;
- Activité 2 : Atelier d'analyse de la filière
- Activité 3 : Actions à mener par le Projet

L'objectif de la première phase est de définir :

- La situation actuelle de la filière des légumineuses au niveau du gouvernorat de Béja ;
- Les contraintes qui entravent le développement de la filière des légumineuses alimentaires et fourragères ;
- Les recommandations spécifiques aux principales contraintes identifiées

Les résultats de la première phase ont été approfondis et complétés par les résultats de l'atelier organisé avec les acteurs identifiés (le 09/10/2014 à Thibar). Cet atelier a permis d'identifier certaines actions à mener par le PAD. Sur cette base un plan d'actions est proposé.

III- Données générales sur le gouvernorat de Béja

III-1- Localisation

Le gouvernorat de Béja fait partie du secteur Nord Ouest de la Tunisie, il constitue une zone de liaison géographique entre les gouvernorats voisins et le Grand Tunis, est situé au centre de cinq gouvernorats avec, au Nord: la méditerranée 26 km, à l'Ouest: le gouvernorat de Jendouba, à l'Est : les gouvernorats de Zaghouan et de la Manouba, au Nord Est le gouvernorat de Bizerte et au Sud le gouvernorat de Siliana.

Administrativement, le gouvernorat de Beja est découpé en neuf délégations: Béja Nord, Béja Sud, Nefza, Amdoun, Thibar, TébourSouk, Testour, Mjez el Bej et Gbollate.

III-2- Superficie

Le gouvernorat de Beja s'étend sur une superficie totale brute de 374 000 ha, et une superficie agricole de 372 973 ha, dont 91,2% sont des terres cultivables. La superficie des terres agricoles est répartie comme suit : 74% sont des terres labourées, 6.75% sont des pâturages et 19.25% des terres forestières.

D'après les données collectées, la superficie agricole est répartie sur 18 333 exploitations. Elle est caractérisée par un grand morcellement, En effet, 46% des exploitations sont situées dans les strates de taille inférieure à 5ha. Elles détiennent environ 7,7% de la superficie totale agricole.

On note que 25,4% des exploitations ont des superficies comprise entre 5 et 10 ha. Les exploitations appartenant aux strates de taille supérieure à 50ha représentent 5,2% et couvrant 49,1% de la superficie totale agricole à Beja.

Le tableau ci-dessous récapitule l'état de la stratification des exploitations à Beja :

Stratification des superficies agricoles dans le gouvernorat de Béja –ha-

Strate	Superficie en ha	%	Nbre des exploitations	%
0-5 ha	20 175	7,7	8 446	46,1
5-10 ha	32 075	12,2	4 661	25,4
10-20 ha	38 426	14,6	2 670	14,6
20-50 ha	43 150	16,4	1 610	8,8
50-100 ha	33 100	12,6	566	3,1
> 100 ha	95 874	36,5	380	2,1
	262 800	100	18 333	100

(Source : CRDA de Béja, Art Production Végétale)

III-3- Données Climatiques

Trois étages bioclimatiques couvrent le Gouvernorat de Béja : au Nord un climat humide avec une pluviométrie entre 600 et 1200 mm, au centre un climat sub-humide avec une pluviométrie entre 450 et 600 mm et au Sud un climat assez sec avec une pluviométrie entre 350 et 450 mm.

IV- Place des légumineuses dans le gouvernorat de Béja

IV-1- Les espèces cultivées :

Pour les légumineuses fourragères les espèces cultivées sont :

Fenugrec : حلبة
 Bersim : برسم
 Sulla : سلة Vesce
 : ثرفالة

Avec une dominance pour le fenugrec

En ce qui concerne les légumineuses alimentaires les espèces cultivées sont :

Féverole : فول مصري
 Fève : فول
 Lentille : عدس
 Petits pois : جلبانة
 Pois chiche : حمص

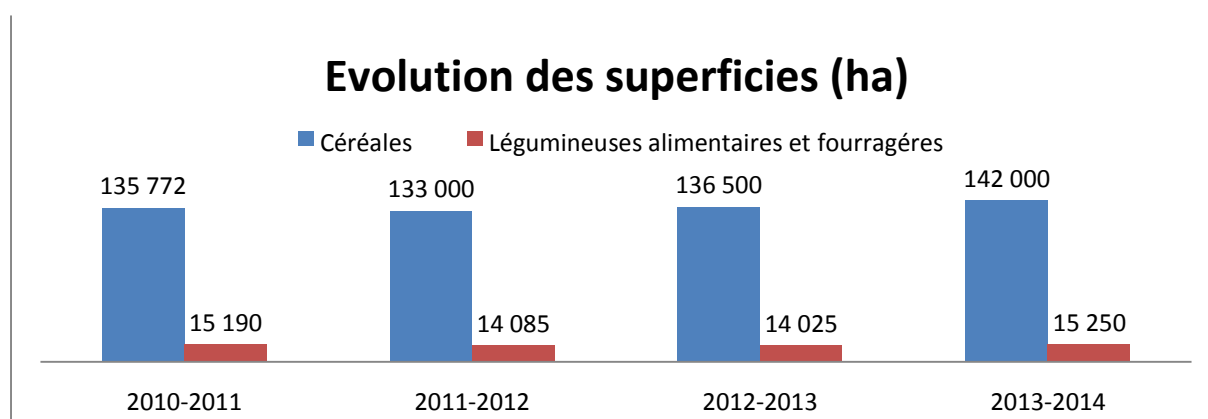
Avec une dominance pour la féverole.

Utilisation des légumineuses

Espèces	Transformation/ conditionnement	Alimentation humaine	Alimentation animale
Féverole	☐ Ensachage	☐ Consommation en l'état	✓ Concassée et mélangée avec l'aliment composé ✓ Possibilité de substituer le maïs et le soja dans les aliments composés
Fève	☐ Ensachage	☐ Consommation en l'état : en vert et en sec	☐ Très peu d'utilisation
Pois chiche	✓ Moulu en farine ✓ Ensachage farine ✓ Ensachage graine	✓ Consommation en l'état ✓ Farine	-
Lentille	☐ Ensachage	☐ Consommation en l'état	-
Petit pois	✓ Semi-cuite en boîte de conserve ✓ Ensachage des graines	✓ Consommation en l'état en vert ✓ Boîte ✓ Surgelé (importé)	-
Haricot	✓ Semi-cuite en boîte de conserve ✓ Ensachage des graines	☐ Consommation en l'état : en vert et en sec ☐ Boîte	-
Fenugrec	✓ Moulu en farine ✓ Ensachage farine ✓ Ensachage des graines	✓ Consommation en l'état ✓ Farine	☐ Foin
Bersim	-	-	☐ En vert
Sulla	-	-	☐ En vert
Vesce	-	-	☐ Foin

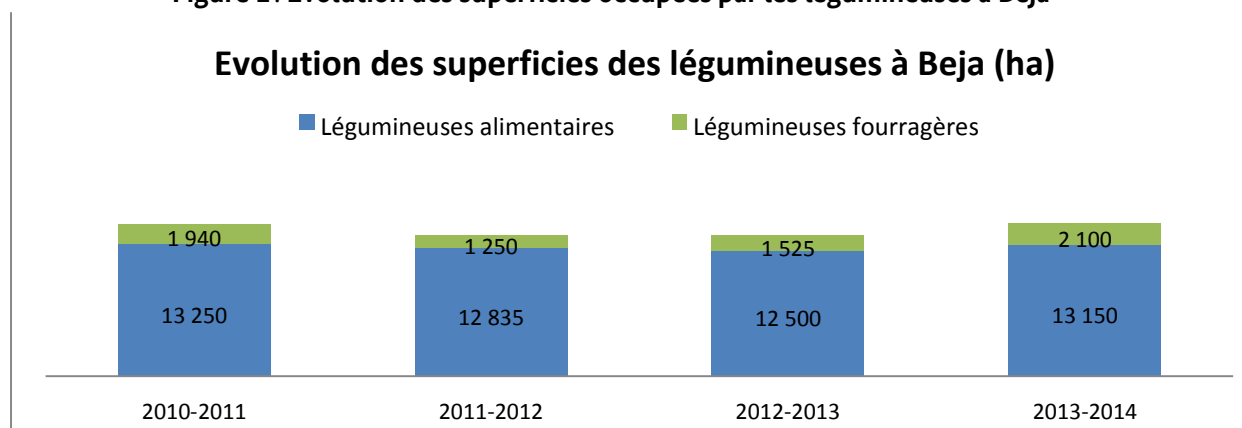
IV-2- Evolution des superficies des légumineuses

La superficie moyenne des légumineuses au cours des quatre dernières campagnes est de l'ordre de 14 500 ha (fourragères et alimentaires). Comparée à la superficie moyenne allouée aux céréales, qui est de l'ordre de 136 000 ha, elle représente environ 10% des superficies assolées.



Le graphique ci-dessous, présente l'évolution des superficies allouées aux légumineuses alimentaires et fourragères durant les quatre dernières campagnes agricole :

Figure 1 : Evolution des superficies occupées par les légumineuses à Beja



D'après le graphique ci-dessus, la superficie des légumineuses fourragères est très réduite par rapport à celle des légumineuses alimentaires.

L'évolution des superficies des légumineuses, durant les quatre dernières années, est stable.

Sur la base des données collectées auprès de l'arrondissement de la production végétale de Beja, l'évolution de l'occupation des sols par les légumineuses fourragères, par espèces, depuis, la campagne 2010-2011 est présentée dans le tableau suivant :

Evolution des superficies des légumineuses fourragères dans le gouvernorat de Béja –ha-

Campagne	Superficie ha				Total
	Fenugrec	Vesce	Sulla	Bersim	
2010-2011	1 740	110	0	90	1 940
2011-2012	1 160	90	0	0	1 250
2012-2013	1 400	125	0	0	1 525
2013-2014	1 880	170	15	35	2 100

(Source : CRDA de Beja, arrondissement de la production végétale)

Le fenugrec est presque la seule culture fourragère pratiquée à Béja, il est utilisé comme étant foin pour l'alimentation des bétails. Les autres espèces occupent des superficies très réduites.

Evolution des superficies des légumineuses alimentaires dans le gouvernorat de Béja -ha-

	Superficie -ha-					Total
	Légumineuses alimentaires					
	Fève	Féverole	Petit pois	Lentille	Pois chiche	
2010-2011	1 980	7 500	1 825	0	1 945	13 250
2011-2012	1 750	7 365	1 750	0	2 150	13 015
2012-2013	900	7 850	1 580	0	2 170	12 500
2013-2014	1 200	8 200	1 200	0	2 550	13 150

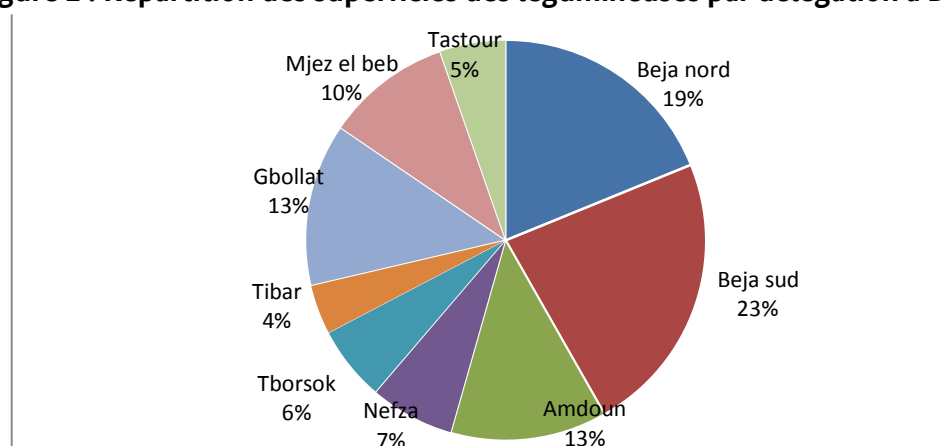
(Source : CRDA de Béja, arrondissement de la production végétale)

IV-3- Zones de production :

On note que 42% de la superficie totale des légumineuses sont plantées au niveau des délégations de Béja nord et sud. En effet c'est la zone centrale du gouvernorat appartenant à l'étage bioclimatique subhumide (moyenne de 600mm) et dont les sols dominants sont les vertisols.

La production des légumineuses, pour la campagne 2013-2014, par délégation est présentée dans la figure ci-dessous.

Figure 2 : Répartition des superficies des légumineuses par délégation à Béja.

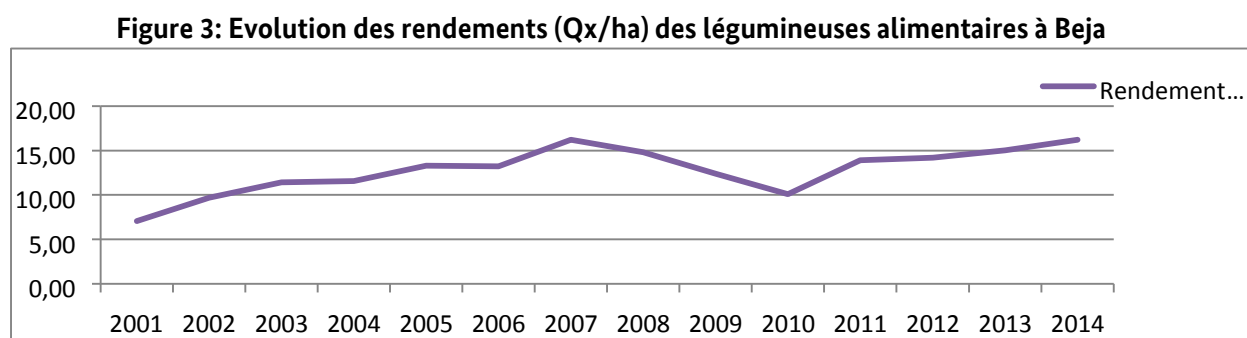


La répartition des superficies occupées par délégation et par espèces est présentée en annexe.

IV-4- Production et rendements

Les rendements des légumineuses ne sont pas stables durant les dernières campagnes, ils oscillent entre 16Qx/ha et 10Qx/ha. Le pic de rendement est atteint pour 2 campagnes en 2007 et 2014. Pour la campagne 2013-2014, le rendement a atteint 16 qx/ha, cette variation des rendements est due principalement aux fluctuations des précipitations.

L'évolution des rendements est présentée par la figure ci-dessous :



La répartition des rendements, par gouvernorat et par espèce, durant la campagne agricole 2013-2014, est détaillée en annexe.

Le maximum des rendements pour la fèverole, conduite en sec, est de 25 qx/ha, cultivée à Mjez el beb. Pour la fèverole conduite en irriguée, les rendements varient entre 12 qx/ha (enregistré à Nefza) et 20 qx/ha (enregistré à Amdoun).

Pour les légumineuses fourragères, la moyenne des rendements pour le fenugrec est de l'ordre de 16 qx/ha, avec un maximum de 18qx/ha, atteint au niveau des délégations de Beja nord et Mjez el beb. A noter qu'au niveau de Nefza, le rendement du fenugrec est le plus faible, il est de 12qx/ha.

V- Diagnostic et cartographie de la filière

V-1- Documentation existante

Le seul document traitant la filière des légumineuses de point de vue économique est l'étude des légumineuses alimentaires dans les systèmes de production du nord de la Tunisie : Situation actuelle et possibilités de développement (Dr. Khaldi et Dr. Zekri) dans le cadre du projet européen Aquarhiz. Les principaux résultats de cette étude montrent que pour les cultures d'haricots et de petits pois, les coûts sont supérieurs à la marge brute.

Cette étude montre que de grandes potentialités existent pour l'amélioration de la productivité et de la rentabilité des légumineuses alimentaires dans des zones bien définies.

Titre	résumé
Etude des légumineuses alimentaires dans les systèmes de production du nord de la Tunisie : Situation actuelle et possibilités de développement. Auteurs : Raoudha Slim Khaldi Slim Zekri Année de publication: 2002 INRAT/ GTZ	Cette étude diagnostique du secteur des légumineuses alimentaires dans les régions du nord de la Tunisie est basée sur une analyse macro et micro-économique. Problématique : -le constat élaboré montre une tendance à la baisse de la production et de la consommation des légumineuses alimentaires ainsi que des superficies cultivées. - cette baisse est due à une multitude de contraintes techniques et à une politique agricole biaisée en faveur des céréales qui bénéficient de soutiens des prix et de garanties d'écoulement alors que pour les légumineuses, les prix sont libres et sont de ce fait sujets à des fluctuations. -de plus, les programmes de recherche et de vulgarisation sont relativement récents et les filières de semences ne sont pas suffisamment développées. Mesures proposées : L'extension des superficies des légumineuses passerait par l'amélioration variétale concernant le calibre de la graine, la résistance aux maladies et les rendements. De plus il faudrait favoriser la stabilité des prix avec l'établissement d'un prix planché tout en respectant les principes du marché concurrentiel. L'ajustement sur les cours mondiaux permettrait d'éviter une surproduction. Il faudrait aussi encourager à court terme l'installation de coopératives de services pour la collecte et le stockage et envisager à long terme une plus grande implication du secteur privé dans la multiplication et le conditionnement. Ces mesures joueraient un rôle moteur pour les producteurs de légumineuses alimentaires.

En ce qui concerne les travaux agronomiques, ils concernent principalement des activités de recherches scientifiques menées par le CRRGC/INRAT notamment sur l'amélioration génétique pour améliorer la résistance et les rendements des différentes espèces.

Une synthèse des travaux de recherche est présentée dans le tableau suivant :

Thèmes	Titres	Résumé
Les semences	Résultats des essais de production de semences de quelques espèces de graminées et de légumineuses fourragères dans la région du Kef. Auteur: KHAZRI , Hanen MOHSNI, Jihen MAROUANI, Ahmed Ecole Supérieure d'Agriculture du Kef	Les deux principaux objectifs de cette étude sont : i) La réalisation d'une enquête auprès des multiplicateurs et producteurs des semences fourragères afin de connaître leurs problèmes et ii) La conduite d'essais de production de semences de quelques espèces de graminées et de légumineuses fourragères dans la région du Kef. Selon les informations obtenues de cette enquête réalisée dans les régions du Nord du pays la conduite culturale des parcelles de production des semences fourragères n'aboutit pas à des semences de haute qualité. En effet plusieurs parcelles sont refusées à cause de la pureté spécifique et ou variétale qui ne répondent pas aux normes prescrites. Les semences locales sont peu demandées et les semences importées sont vendues à des prix très élevés : 1500 D le quintal pour la luzerne, 300 D le quintal pour le Sulla, 120 D un quintal d'avoine et 100 D le quintal pour le fenugrec et la féverole. Les rendements moyens déclarés par les agriculteurs enquêtés sont de l'ordre de 15 qx / ha pour l'avoine, de 3 qx / ha pour le ray-grass d'Italie, alors que pour la fétuque élevée le rendement ne dépasse pas 2 qx / ha. Chez les légumineuses, les rendements moyens de semences sont moins de 2 qx / ha pour la luzerne, 4 à 8 qx / ha pour le Sulla, 3 qx / ha du bersim et de 10 qx / ha pour le fenugrec. Les résultats des essais conduits dans la station expérimentale du Kef montre que les rendements moyens pour les graminées fourragères sont de l'ordre de 28 qx / ha pour les variétés d'avoine, de 44 qx / ha pour les variétés de triticale, le ray-grass d'Italie est de 8 qx / ha, et de 3 qx / ha pour la culture de Phalaris des canaries. Pour les légumineuses fourragères, le rendement moyen est de 28 qx / ha pour les variétés de féverole, 5 qx / ha pour le fenugrec, une estimation de 8 à 15 qx / ha de bersim et de 13 qx / ha pour les variétés de vesce communes.

La conduite culturale	Effet de la fertilisation azotée, de l'inoculation rhizobiale et du stade de récolte sur la croissance et le rendement du Sulla dans le semi aride Tunisien Auteur: Dhane-Fitouri ,S. INAT. Insitut National Agronomique de Tunisie. Tunis (TN) Tounsi ,S. Année de publication: 2012 Collections: Revue de l'Institut National Agronomique de Tunisie Collection: vol.27, n. 1, p47-58	Le rendement fourrager du Sulla en Tunisie est très aléatoire et intimement lié à la disponibilité des éléments nutritifs et principalement l'azote du sol. Dans le but d'améliorer la production du Sulla et l'extension de la culture dans la Tunisie septentrionale, un essai d'inoculation rhizobiale et de fertilisation azotée a été mené, en conditions pluviales, dans le semi aride sur une parcelle de 1 hectare durant la campagne 2009-2010. Les résultats ont montré pour les deux stades étudiés (Bouton floral et floraison) une meilleure croissance et rendement du Sulla inoculé que celui fertilisé à l'azote chimique. Au stade bouton floral, ces améliorations ont été de 49%, 30% et 33% respectivement pour la surface foliaire, le poids sec aérien et le rendement en protéines brutes. Alors qu'à un stade plus avancé (floraison du Sulla) les améliorations ont augmenté à 185%, 92% et 109% respectivement pour la surface foliaire, le poids sec aérien et le rendement en protéines brutes.
	Effet de la rotation des cultures sur la fertilité du sol et le rendement de quelques espèces cultivées dans les régions semiarides. Auteur: Rezgui,Mohsen INAT. Institut National Agronomique de Tunisie. Tunis (TN) Dali Issa,Ali Année de publication: 2011 Collections: Revue de l'Institut National Agronomique de Tunisie (TN) Collation: vol.26, n. 2, p193 -203	Ce travail a pour objectif d'étudier l'effet de la rotation des cultures sur la fertilité du sol et le rendement du blé dur, de l'orge et de la lentille conduits en monoculture, en rotation biennale et triennale. L'essai est conduit à la parcelle expérimentale de l'INRAT au Kef depuis neuf ans. Néanmoins, cette étude se limite à l'analyse de la fertilité du sol et au rendement en grains au cours de la campagne agricole 2009-2010. Les résultats d'analyse indiquent que le sol est pauvre en matière organique (MO=0.8 à 2%) mais en pratiquant les rotations biennales et triennales, on observe une tendance à l'amélioration de sa fertilité. L'analyse des résidus azotés et phosphatés des cultures étudiées n'a pas révélé de différence significative entre les trois types de rotation. Néanmoins, l'importance de la lentille dans la rotation en conditions semi-arides a été démontrée. En effet, les rotations biennales et triennales ont améliorée le rendement en grains de 41 et 60%, respectivement. L'étude de la fertilité du sol ne semble pas, à elle seule, expliquer les différences de rendements malgré qu'il y ait une corrélation positive entre la richesse du sol en MO et le rendement. Ces résultats indiquent que d'autres causes liées à « l'effet rotation » pourraient expliquer les gains de rendement par rapport à la monoculture.
	Compétition intra plante et gestion de la croissance végétative chez la féverole. Année de publication: 2007 Auteur: Ben Azzouz,Mohamed Ali Ben Jeddi,Fayçal Institut National Agronomique de Tunisie Collections: Diplôme Édition: INAT Collation: 53 p	La grande différence entre le potentiel de rendement et le rendement effectif observée chez la féverole (<i>Vicia faba</i> L.var minuta (Derf ex. Alef.)Mausf..) est due en grande partie à un phénomène de compétition entre croissance végétative et croissance reproductive pour les assimilas. Une meilleure exploitation de ce potentiel de rendement nécessite donc une répartition optimale des photosynthétats entre organes végétatifs et organes reproducteurs. C'est dans ce contexte ce travail a été réalisé, il met en œuvre deux moyens de gestion de la croissance végétative chez la féverole qui sont : la variation de la date de semis et le pincement de la plante. Ainsi nous avons noté l'effet de ces deux traitements sur l'architecture de la plante (hauteur, ramifications, surface foliaire et feuilles/tige), le rendement et ses composantes (nombre de gousses/ verticille, nombre de graines/ gousses, poids des fanes, rendement en graines, rang du premier verticille fructifère et nombre de verticilles fructifère), la somme des températures caractérisant chaque stade et l'efficience de l'utilisation de l'eau. Les résultats obtenus affiche un effet significatif du retardement de la date de semis par rapport à la date conventionnelle (11 Novembre) par une augmentation de l'indice de récolte jusqu'à une valeur de 0,52, une augmentation de 24 % du nombre de verticille fructifères et une variation de 8 à 10 du rang du premier verticille fructifère. L'effet du pincement s'est manifesté essentiellement par une réduction du rendement pouvant atteindre les 45 % ainsi qu'une diminution de 37 % de l'hauteur des plantes.

La résistance aux maladies et aux aléas climatiques	Evaluation du pouvoir pathogène de six populations d'Orobanche foetida vis-à-vis de quelques légumineuses à graines Année de publication: 2011 Auteur: Chelbi,Soufia Bouhadida,Mariam Institut National Agronomique de Tunisie Collections: Diplôme Collation: 57 p.	En Tunisie, certaines cultures de légumineuses à graines sont fortement attaquées par l'Orobanche foetida, principalement les fèves, causant des pertes de rendement très importantes dans plusieurs régions du nord ouest. Dans ce travail, 6 espèces de légumineuses à graines ont été étudiées en interaction avec 6 différentes populations d'O. foetida collectées sur ces mêmes espèces. Le pouvoir germinatif le plus important a été obtenu pour la population d'orobanche O2 avec la presque totalité des espèces hôtes et s'est distinguée significativement des autres populations d'orobanche, en exprimant un pourcentage de germination de 69,58% sur la féverole. La féverole s'est montrée comme l'espèce hôte la plus sensible aux attaques des différentes populations d'orobanches étudiées, en induisant les plus hauts pourcentages de germination et le nombre le plus élevé d'attachements des tubercules. La vesce de Narbonne a également stimulé le pouvoir germinatif des différentes populations d'orobanche mais sans pour autant permettre la fixation et le développement des tubercules sur ses racines. Cet hôte peut jouer le rôle d'une plante piège, permettant de réduire le stock semencier de l'orobanche dans le sol.
	Effet des inducteurs de résistance (Acide Salicylique AS et Benzothiadiazole BTH) sur l'infestation de la variété de féverole Bachaar par la plante parasite Orobanche foetida. Année de publication: 2013 Auteur: Triki ,Emna Abbes,Zouhaier Institut National Agronomique de Tunisie Collections: Diplôme Collation: 89p.	En Tunisie, O.foetidacause des pertes importantes chez les légumineuses, principalement les féveroles. Des plantes de féverole (Bachaar) ont été cultivées dans des conditions d'infestation artificielles par O. foetida en pots (plein air et sous serre) et in vitro dans des boîtes carrées. Dans ce travail, trois produits (AS, et deux formes de BTH) ont été utilisés comme inducteurs de résistances. Ils ont été appliqués sous trois formes : pulvérisation, irrigation et traitement au cours de la germination des graines de féverole. Les résultats obtenus montrent une diminution nette du taux d'infestation à différentes stades de développement de la plante parasite, et ceci sous l'effet des différents produits utilisés. La méthode d'application la plus efficace est l'irrigation. Alors que le produit le plus puissant est le Bion. Ces produits permettent d'activer le système de défense naturelle de la plante hôte appelée SAR (la résistance systémique acquise). Malgré la diminution du taux d'infestation, des diminutions au niveau de la biomasse et la production des plantes de féverole sont observées. Des études plus approfondies sont recommandées afin de minimiser ces pertes. Après optimisation, cette méthode pourra former une composante importante d'un programme de lutte intégrée contre.

	Lutte biologique contre les champignons phytopathogènes des légumineuses : sélection de souches de Rhizobiums à haute activité antagoniste Année de publication: 2008 Auteur: Abdellatif, Emna Cherif, Mohamed Institut National Agronomique de Tunisie Collections: Diplôme Collation: 75 p.	Le présent travail s'intègre dans le cadre de la recherche d'agents de biocontrôle, contre des champignons phytopathogènes, à effet bénéfique aussi bien pour la plante que pour l'environnement. Le choix a été fait sur des bactéries, symbiotiques fixatrices de l'azote atmosphérique ou rhizobiums, susceptibles de noduler des plantes de la famille des Fabacées. Les tests d'antagonisme réalisés in vitro ont porté sur 35 souches de rhizobiums appartenant à différentes espèces et isolées des nodosités racinaires de Medicago, du haricot, de la fève, et du pois chiche, contre 12 souches fongiques appartenant aux genres Phoma, Stemphylium, Alternaria, isolés également de plantes du genre Medicago, ainsi que contre Fusarium responsable de la fusariose chez le haricot. Les résultats ont montré que sur les 35 souches de rhizobiums testées, 16 souches faisant parties des isolats des différentes plantes citées ont manifesté un effet inhibiteur très puissant de la croissance des champignons du genre Phoma, 11 souches rhizobiennes inhibent fortement la croissance des champignons du genre Stemphylium, et une uniquement a inhibé la croissance des souches du genre Alternaria. Dans une seconde phase de ce travail, une souche de rhizobium fortement inhibitrice (10.16/R6) de la croissance des souches fongiques du genre Phoma, et une autre (5M6) n'ayant pas de tel effet inhibiteur sur le même genre fongique ont été utilisées pour valider les résultats obtenu in vitro dans un système plus complexe impliquant la plante hôte. Ainsi, nous avons tout d'abord confirmé le grand pouvoir pathogène des champignons du genre Phoma sur des plantes de la lignée de référence Jemalong de Medicago truncatula. Cependant, l'inoculation conjointe du Phoma et de la souche 10.16/R6 de S. meliloti à des plantules cultivées sur milieu gélosé a été suivie d'une réduction prononcée des symptômes d'attaque fongique et surtout une meilleure viabilité et croissance des plantules. La souche 5M6 de la même espèce S. meliloti n'a pas réduit le degré d'attaque fongique. L'inoculation conjointe de chacune de ces deux souches avec un oomycète, Aphanomyces euteiches, à des plantules de la lignée Jemalong a
		été, également, associée à une amélioration nette de la résistance à l'attaque ainsi que de la croissance des plantes. Ces résultats obtenus in vivo concordent avec ceux obtenus in vitro. La confirmation de ces effets dans des échantillons de sol demeure indispensable avant de s'engager dans de telle pratique de lutte biologique. Par ce travail, on vient de prouver un autre intérêt des rhizobiums en plus de leur aptitude à fixer l'azote atmosphérique, et qui réside dans les possibilités de leur utilisation comme agent de bio contrôle naturel des champignons phytopathogènes des légumineuses.

	Effet de la fertilisation NP et de la lutte biologique au moyen de Rhizobium et mycorhizes sur Orobanche foetida parasitant la fève (<i>Vicia faba</i>) Année de publication : 2007 Auteur: Hafsi,Mabrouka Cherif,Mohamed Institut National Agronomique de Tunisie Collections: Diplôme Édition: INAT Collation: 47 p.	L'Orobanche est une plante parasite qui occasionne des pertes considérables dans les légumineuses alimentaires en particulier sur les fèves et féveroles. En Tunisie, les pertes de rendement dues à l'O. foetida peuvent arriver jusqu'à 80% voire même une destruction totale de la culture de fève dans les parcelles fortement infestées. Pour combattre ce parasite plusieurs méthodes de lutte ont été développées et la plupart ont permis plus ou moins efficacement de réduire les attaques et d'augmenter le rendement. Néanmoins, certaines de ces méthodes telle que, la lutte chimique au moyen du glyphosate nécessite pour son application avec succès une certaine technicité pour éviter toute phytotoxicité de la culture. Par contre la lutte biologique au moyen des microorganismes peut être une alternative pour contrôler les mauvaises herbes parasites pour les quelles les autres moyens de lutte ne sont pas assez efficaces. Ce travail consiste à évaluer : - L'effet de la lutte chimique (fertilisation NP) sur le développement de O. foetida - L'effet des isolat de Rhizobium sur la germination in vitro des graines de O. foetida et sur le développement de O. foetida in vivo - L'effet des mycorhizes sur les différents stades de développement de O. foetida in vivo. L'évaluation de l'effet de la fertilisation NP a permis de montrer que la fertilisation azotée a affecté négativement le poids et le nombre des tubercules de O. foetida et a amélioré la production de la biomasse de féverole (plante hôte). Par contre la fertilisation phosphatée a favorisé le développement des tubercules de O. foetida en poids et en nombre. L'évaluation in vitro utilisant quatre isolats de Rhizobium a mis en évidence la présence de souches ayant des effets inhibitrices de la germination des graines de O. foetida comparées au témoin. Les résultats de cette étude suggèrent que la lutte biologique au moyen des champignons (mycorhizes) et des bactéries (Rhizobium) et la fertilisation NP offrent une solution prometteuse pour lutter contre l'Orobanche dans le cadre d'une lutte intégrée.
	Etude de quelques aspects biologiques et possibilités de lutte contre le ravageur de fèves Lixus algerus (Coleoptera : Curculionidae) Année de publication: 2008 Auteur: Hmem-Bourissa,Manel Bouhachem,Sonia Institut National Agronomique de Tunisie Collections: Diplôme Collation: 42 p.	L'incidence du Lixus algerus dans les cultures de fèves a été effectuée lors des prospections dans différentes régions du Nord de la Tunisie et plus précisément dans les régions du Cap Bon, de Bizerte, de Béja et du Kef qui présentent respectivement des taux d'attaque de 41 %, 30,3 %, 38 % et 10,7 %. La ponte chez L. algerus s'est échelonnée depuis le mois de mars et jusqu'à la mi-avril. La moitié des œufs sont déposés dans le tiers basal de la tige et la 2ème moitié est répartie sur le reste de la tige. Le développement larvaire s'est déroulé pendant 45 jours en moyenne. Pour distinguer entre les différents stades larvaires des mensurations ont été réalisées sur 165 individus. Les nymphes commencent à apparaître vers la mi-avril et les adultes une semaine après. Les trous de sortie se situent dans les deux tiers inférieurs de la tige. L'essai de traitement réalisé avec les 6 substances actives à mode d'action systémique, contre le Lixus, n'a pas montré l'efficacité recherchée vis-à-vis des formes endophytes de L. algerus. Comme ennemis de L. algerus, deux ectoparasitoïdes : un Ptéromalidae (Hyménoptère) et un Tachinidae (Diptère) ont été identifiés.
La mécanisation de la culture	Tolérance au sel de la lentille en plein champ. Les actes des journées scientifiques du CRGR. 1. 1995/11. Nabeul(TN) Auteur: Lachaal M. Collation: p. 25-36	Afin d'estimer la tolérance au sel de la lentille, Lens culinaris L., des cultures ont été faites en plein champ dans la station expérimentale du CRGR à Cherfech, sur quatre populations locales d'origine différente. Les plantes sont irriguées avec trois qualités d'eau différentes : l'eau de ville, prise comme témoin, l'eau de la Medjerda et une eau relativement salée (2à 3 g.l-1) d'un puits situé dans la station. Les récoltes sont faites aux principaux stades de développement (avant et pendant la floraison, à la fructification des fruits). A chaque récolte, la chlorophylle et les principaux éléments nutritifs (N, P, K, Ca, Na, et Cl) sont dosés. La composition chimique du sol et des eaux d'irrigation est suivie régulièrement tout au long de l'expérience. L'irrigation avec une eau relativement chargée (puits) ne semble pas modifier la salinité de la couche du sol exploité par les racines de la plante. La production de biomasse des quatre populations est peu affectée par le sel; par contre le rendement en grains diminue nettement. L'action

		dépressive du sel se manifeste davantage au niveau du nombre que de la masse des graines dont le contenu en N, P et K est très peu modifié. L'irrigation avec une eau relativement salée est peu supportée par l'ensemble des populations, à l'exception de celle de Tamezret dont le rendement est relativement plus stable.
La valeur nutritive des légumineuses et leur utilisation dans l'alimentation bétail	Caractérisation nutritionnelle de quelques espèces de légumineuses fourragères: (Hedysarum coronarium L., Medicago truncatula L., Pisum sativum L. & Vicia sativa L.). Année de publication : 2009 Auteur: Mehdi, Wiem Guesmi-Boubaker, Aziza Institut National Agronomique de Tunisie Collections: Diplôme Collation: 152 p.	Quatre variétés d'espèces fourragères de la famille des légumineuses (Yamama, Badr, Safia et Chatra) appartenant respectivement aux espèces <i>Pisum sativum</i> L., <i>Vicia sativa</i> L., <i>Medicago truncatula</i> L. et <i>Hedysarum coronarium</i> L. ont fait l'objet d'une caractérisation nutritionnelle de leur biomasse au stade floraison 50%. Les paramètres analysés sont de trois types: - Analyses chimiques (MS, MM, MAT, CB, NDF, ADF, hemicellulose). - Fermentation dans les seringues pendant 48 heures. - Digestibilité in vitro. Les résultats obtenus montrent que le rendement fourrager varie entre 1.94 T MS ha⁻¹ (Badr) et 8.13 T MS ha⁻¹ (Safia) avec un rapport feuilles : tiges égale à 0.88 pour la vesce commune (variété Badr), mais inférieur à 0.5 pour les trois autres variétés. Par ailleurs, les quatre variétés ont présenté une matière sèche riche en MO (supérieure à 87%). La teneur en teneur en MAT a atteint 19.5 % MS pour les variétés Safia (la luzerne annuelle), Yamama (le pois fourrager) et Chatra (le Sulla du nord), mais 21.6 % MS pour la vesce commune (variété Badr). Des teneurs faibles en parois végétales ont été mesurées. En effet, elles oscillent entre 34.9 %MS (le pois fourrager Yamama) et 41%MS (la luzerne annuelle Safia). Quant à la teneur en ADF, elle a été significativement la même pour les quatre espèces et ayant pour valeur moyenne 28.6 % MS. Une production de gaz importante a été observée chez la variété Chatra (sulla du nord) suivi, dans l'ordre décroissant, par la variété Badr (vesce commune), la variété Yamama, (pois fourrager) et par la variété Safia (luzerne annuelle). Corrélativement, les variétés Chatra et Badr ont présenté les valeurs de la production des acides gras volatils et de l'énergie métabolisable les plus élevées par rapport aux autres espèces. Une matière organique très digestible (égale 72.9 % en moyenne) avec une supériorité significative pour les deux variétés de sulla du nord et de la vesce commune par rapport aux deux autres variétés. La digestibilité de la MO obtenue par la méthode pepsine cellulase est inférieure à celle calculée à partir des volumes de gaz de la fermentation. Cette différence de valeurs entre les deux méthodes a été discutée.

	Effet de la substitution du tourteau de soja par la féverole sur les paramètres de reproduction des lapines et les performances des lapereaux à l'engraissement. Année de publication: 2011 Auteur: Dhaouadi, Ikhlas Najar, Taha Institut National Agronomique de Tunisie. Collections: Diplôme Collation: 88p.	L'objectif de ce travail est d'étudier l'effet de l'incorporation de la féverole dans l'alimentation des lapines reproductrices et des lapereaux en croissance, sur les performances de reproduction ainsi que les performances de croissance et la qualité de viande. Pour tester l'effet de cette protéagineuse, quatre aliments sont fabriqués : témoin, expérimental 1, expérimental 2 et expérimental 3 qui contiennent respectivement 0%, 20%, 30% (0,55g/kg de méthionine pour les lapereaux et 0,57g/kg pour les lapines) et 30% (0,61g/kg de méthionine pour les lapereaux et 0,63g/kg pour les lapines) de féverole. Soixante quatre lapines sont divisées en quatre lots homogènes pour tester l'effet de féverole sur les paramètres de reproduction. Les lapereaux issus de ces lapines, sont répartis à leur tour sur quatre lots de vingt lapereaux chacun après leur sevrage. Les résultats ont montré que les taux de féverole incorporés dans les aliments n'ont pas d'effet ni sur la production laitière des lapines, ni sur les paramètres de reproduction des lapines, ni sur la croissance des lapereaux et leurs GMQ, ni sur l'indice de consommation hydrique et d'aliment, ni sur les paramètres du sang (la glycémie, la créatinine et l'urémie). L'essai de digestibilité est réalisé sur 24 lapereaux répartis sur 4 lots homogènes. Les analyses ont révélé que l'incorporation de la féverole dans les aliments n'a pas d'effet sur les CUDa de la MS et de la MO quelque soit le taux d'incorporation par contre elle réduit la digestibilité de l'azote et des constituants pariétaux (NDF, ADF, cellulose brute) d'autant plus que le taux d'incorporation est plus élevé. L'incorporation de la féverole a favorisé le développement du muscle par rapport à l'os et réduit le poids de l'appareil digestif d'autant plus que le taux d'incorporation est plus élevé. Par contre elle n'a pas d'effet ni sur la proportion de différentes parties du tube digestif, ni sur les rendements de carcasse. L'incorporation de féverole dans l'aliment des lapereaux réduit le potentiel glycolytique du muscle et augmente la tendreté du muscle Longissimus dorsi d'autant plus que le taux d'incorporation est élevé.
--	--	---

Effet de la substitution du tourteau de soja par la féverole sur les paramètres zootechniques des poulets de chair. Année de publication: 2011 Auteur: Mseddi, Mouna Ben M'rad, Moncef Institut National Agronomique de Tunisie. Collections: Diplôme Collation: 44 p.	L'objectif de notre essai est l'étude technique et économique de l'incorporation de la féverole dans l'alimentation des poulets de chair comme source protéique alternative en substitution du Tourteau de soja de et leurs effets sur les performances zootechniques (croissance, GMQ, IC, taux de mortalité). Cet essai est fait sur 500 poussins de la souche Hubbard classique. Pour la période de démarrage poussins sont répartis au hasard uniquement sur deux : lot T (témoin) dont l'effectif est 125 poussins consommant l'aliment standard poulet de chair et le lot A dont l'effectif est 375 consommant un régime contenant 5% de féverole. Pendant la phase de croissance (j15 - j35), les poussins du lot A sont répartis sur 3 lots A, B et C contenant chacun 125 poussins recevant respectivement des aliments contenant 5, 10 et 20% de féverole. Les pesées effectuées durant l'expérience ont permis d'étudier et de comparer les performances des animaux nourris du traitement T (0% féverole) et des animaux nourris avec les régimes contenant des taux de féverole. En période de démarrage (j5-j15), les animaux du lot A ont un poids vif légèrement supérieur à celui des animaux témoins. C'est pareil pour le gain de poids quotidien (GMQ), la quantité ingérée journalière, et l'indice de consommation (IC). Pas de différence significative sur les paramètres zootechniques entre les animaux consommant l'aliment standard et les animaux consommant 5% de féverole. Pour la période de croissance (j16-J35), on a trouvé une différence significative au seuil de signification ($P < 0,05$) uniquement pour les gains moyens quotidiens (GMQ) du 4ème semaine et les indices de consommation du 5ème semaine. Pour les GMQ des animaux recevant des régimes contenant de la féverole durant la 4ème semaine sont plus élevé que ceux recevant l'aliment témoin. Concernant l'IC du lot C (20% de féverole) est significativement supérieur à celle des autres lots. Pour les autres paramètres, il n'y a pas de différence significative. Le taux de mortalité trouvé durant la période de croissance est 3% qui est inférieur à la norme et le nombre de mortalité le plus élevé est observé au sein des animaux recevant 20% de féverole. Au niveau économique, un calcul des prix d'intérêt des aliments contenant de la féverole est effectué avec la même marge alimentaire des aliments témoins.
Influence de l'incorporation de la féverole sur la qualité de la carcasse et de la viande des lapins. Année de publication: 2011 Auteur: Abaidi, Sonia Damergi, Chokri Institut National Agronomique de Tunisie. Collections: Diplôme Collation: 72 p.	Le but du présent travail est d'étudier l'influence de l'incorporation de la féverole sur la qualité de la viande et de la carcasse des lapins. 160 lapereaux âgées de 35 jours ont été élevés dans le clapier de Mornag jusqu'à l'âge de 11 semaines. Ces lapereaux sont répartis principalement en quatre lots selon la proportion de la féverole substitué dans l'alimentation : un lot Témoin, lot F1 (10% Féverole), lot F2 (20% Féverole) et F3 (30% Féverole). 40 lapereaux ont été choisis et abattus selon leur poids qui est de l'ordre de 2,152 kg. L'adiposité, les mesures des carcasses chaudes, carcasses froides et carcasses de référence ont été effectuées. Les analyses instrumentales (pH, couleur et texture) ont été effectués depuis l'abattage et au cours de la durée de conservation à 4°C. En ce qui concerne, les analyses sensorielles ont été réalisées au laboratoire des qualités des aliments de l'INAT à l'aide des dégustateurs qualifiés.

	Place de la Luzerne et du Raygrass dans le rationnement des vaches à haut potentiel laitier Cas de la 'SEDAN'. Année de publication: 2007 Auteur: Nasri, Mourad Kayouli, Chedly Collections: Diplôme Édition: INAT Collation: 82 p.	Depuis quelques années, la Tunisie a réalisé un progrès remarquable au niveau du secteur d'élevage bovin laitier. L'encouragement de l'Etat pour le secteur d'élevage, engendrait l'extension du cheptel, l'augmentation des exploitations et l'intensification des élevages. Cependant, cette intensification n'a pas été accompagnée par un développement fourrager. De ce fait, l'alimentation représente l'handicap majeur de toute la filière de production. Les éleveurs trouvant la solution dans l'emploi massif d'aliments concentrés au niveau des rations distribuées souffrent aujourd'hui pour assurer la rentabilité de leurs élevages. Durant cette étude, le suivi et l'analyse de la conduite alimentaire et surtout fourragère pratiquée à la « SEDAN » nous a permis de dégager les résultats suivants : - L'intensification des cultures fourragères qui a débuté en 2004/2005 est passée par l'augmentation des superficies y consacrées, la diversification des cultures, la pratique d'un plan de fertilisation efficace et la favorisation des cultures de ray-grass et de luzerne. - Cette évolution s'est accompagnée par une amélioration des rendements ainsi que de la qualité des fourrages. En effet, les rendements enregistrés sont de 18.14 et 10 tonne de matière sèche par hectare respectivement pour la culture de ray-grass et celle de luzerne. En plus, une exploitation raisonnée a permis l'obtention de fourrages de bonne qualité. - Ces fourrages ont permis l'amélioration de la ration de base. En effet, une ration composée de 35 kg de verdure de ray-grass, 3 kg de foin de luzerne et 12 kg d'ensilage de maïs permet la production de 10 kg de lait à 4% de
		matière grasse. - La production laitière s'est nettement améliorée et a atteint une moyenne de 8261 litres par vache en lactation et par an en 2006 soit une production moyenne de 23 litres par jour. - La quantité de concentré distribuée par vache présente et par an a diminué de 352 kg en 2006 par rapport à l'année précédente - Le rapport lait/concentré s'est aussi amélioré et a atteint 1.96 en 2006 alors qu'il était de 1.88 en 2005 ce qui montre bien l'amélioration de la ration de base.
Intérêt économiques et agronomiques de l'association des légumineuses avec autres cultures	Etude du foncti-Nord de la associations de c Nord de la Tunisie 2010 dur-légumineuses shadija Tunisie- Année de publication: Auteur: Ouerg Latiri Souki ,Kaout Collections: Diplô Collation: 5:	Les cultures associées sont définies par la présence simultanée d'au moins deux espèces végétales cultivées sur la même surface pendant une période significative de leurs cycles de croissance sans nécessairement être semées ou récoltées en même temps. Elles contribuent à l'amélioration quantitative et qualitative de la productivité, à la stabilité du rendement et mieux valoriser les ressources naturelles. L'objectif de ce travail est d'analyser le fonctionnement des associations blé dur-légumineuses à graines en Tunisie. Pour ce faire, un essai a été installé comprenant deux types d'association : blé dur-féverole (BD-FV) et blé dur-fenugrec (BD-FG). Le blé dur et la féverole ont été semés en demi-densité dans le cas de l'association alors que le fenugrec a été semé à la même densité en culture seule et en association. Pour étudier les performances et la dynamique de la croissance des espèces associées, des indices ont été utilisés tels que le LER (rapport de la surface équivalente), le REIc (indice de l'efficacité relative cumulée), le CGR (rapport de la croissance de culture), % Ndfa (N fixé à partir de l'air estimé par la mesure du 15N) et l'INN (indice de la nutrition azotée). Les résultats montrent que les valeurs de LER étaient de 1,16 et 1,07 pour (BD-FV) et (BD-FG) traduisant un gain de matière sèche et une meilleure exploitation des ressources naturelles par l'association que par les monocultures. On observe également un gain de rendement dans le cas de l'association blé-féverole. L'évolution de REIc et de CGR montre que les performances relatives du blé par rapport à la féverole et au fenugrec étaient meilleures dans l'association (BD-FV) que dans l'association (BD-FG). Pour l'utilisation de l'azote, on observe que le %Ndfa dépasse 90% pour la féverole et le fenugrec aussi bien en culture seule qu'en association traduisant une bonne fixation symbiotique. Quant à l'assimilation de l'azote du sol, l'analyse de l'indice de nutrition de l'azote (INN) a montré que le blé a bénéficié de l'association en raison de la disponibilité en azote minéral et de la meilleure absorption racinaire par le pied du blé dur. Cet effet positif sur la nutrition azotée a aussi induit une

		amélioration de la teneur en protéine des grains de blé dur dans le cas de l'association par rapport à la culture seule du blé.
	Evaluation des performances d'associations blé dur - légumineuses à graines : pour une valorisation des systèmes de cultures à bas-niveaux d'intrants. Année de publication: 2007 Auteur: Bouneb,Mabrouk <u>Ben Haj Salem, Halim</u> Collections: Diplôme Édition: INAT Collation: 46 p.	Les associations céréales-légumineuses connaissent un regain d'intérêts dans les systèmes de cultures vu leurs avantages de point de vue stabilité de rendement, réduction des maladies, augmentation de la teneur en protéines, et leur adaptation pour la valorisation de systèmes à bas-niveaux d'intrants. L'objectif de ce travail a consisté à étudier le comportement des cultures (croissance, rendement et valorisation de l'azote) au sein des associations entre blé dur (variété Karim) et trois espèces de légumineuses (féverole, pois-chiche et fenugrec). Et d'évaluer les performances des associations avec différents niveaux d'azote dans deux sites ayant différents types de sol. La détermination de rapport de surface équivalente LER a permis de quantifier les performances des associations de point de vue production de biomasse, rendement en grain par rapport aux cultures pures. A ce point, l'association blé dur-fenugrec a donné la meilleure efficacité avec LER de l'ordre de 1,4 suivie par l'association blé dur- féverole avec LER de l'ordre de 1,1. L'association blé dur-pois chiche n'a pas donné des résultats évidents. Ce travail confirme que la performance de l'association dépend de l'espèce et ne dépend pas fortement de la disponibilité en azote. En effet, l'apport de 50kgN/ha n'a pas donné plus de performance en terme de production mais en terme de qualité de grain, l'azote a permis d'améliorer la teneur en protéines et ces qualités. Le statut azoté du blé dans l'association est meilleur en raison d'une plus grande disponibilité en azote par plante ce qui défavorise la performance de la légumineuse associée. Les deux associations blé dur-féverole et blé dur-fenugrec semblent adaptées à des conduites à bas-niveaux d'intrants et à la production biologique par le fait que les besoins vis-à-vis des fertilisants et des pesticides sont minimisés sans répercussions négatives sur la productivité des cultures. Cependant, pour une production de qualité e système biologique, des apports azotés sous forme de fumier doivent être envisagés.

Stockage et conservation	Essais d'optimisation du traitement thermique des conserves de petits pois secs trempés et détermination de leur DLUO Année de publication: 2014 Auteur: Cheib, Fatma Daaloul Bouacha ,Olfa Collections: Diplôme Collation: 73p.	Le but de ce travail est d'optimiser le barème de stérilisation des conserves de petits pois et de déterminer sa DLUO. Pour réaliser cette étude, des analyses de caractérisation du produit sur la ligne de fabrication ont précédé les essais d'optimisation de la stérilisation. En effet, quatre essais de traitement thermique ont été effectués. Après calcul de la valeur stérilisatrice les barèmes A, C et D ont été retenues. L'analyse sensorielle avec une étude comparative des produits issus des essais retenues suivant le pH, la couleur et la fermeté ont permis de choisir les essais C et D étant donné que la texture du produit A n'est pas appréciée par les consommateurs. Le produit issu du barème C a fait l'objet d'une caractérisation physico-chimique et microbiologique et d'un test de stabilité. En outre, notre étude a permis de montrer l'effet du traitement thermique sur le produit. En effet, nous avons observé une réduction des risques microbiologiques. Le pH et la fermeté ont montré une diminution significative et les paramètres de couleur ont montré des valeurs plus élevées. Le calcul de la date limite d'utilisation optimale du produit issu du barème C a permis de confirmer la durée de conservation de 3 ans à 30°C.
Transformation	Valorisation des légumineuses alimentaires Cicer arietinum et Lens culinaris à travers l'incorporation dans un produit céréalier : le pain Année de publication: 2014 Auteur: Drij Manel Gliguem ,Hela Collections: Diplôme Collation: 65p.	Cette étude vise à valoriser certaines légumineuses alimentaires (pois chiche et lentille) à travers leur incorporation dans un produit céréalier : le pain. Une étude comparative entre l'influence des deux types de légumes secs a été menée. Pour concrétiser cet objectif, on a eu recours à une caractérisation physicochimique, technologique et rhéologiques de la farine de blé enrichie en farines de légumineuses à raison de 10%, 20%, 25% et 30%. En effet, les constats rassemblés ont montré que suite à l'incorporation de farines de légumineuses, les mélanges ont été enrichis en protéines et en matières minérales. Cet apport a été plus accentué au niveau des mélanges à la farine de lentille qu'au niveau de ceux enrichis en farine de pois chiche. Cependant, les propriétés viscoélastiques des pâtes ont été réduites et des modifications du comportement des mélanges vis-à-vis l'absorption de l'eau ont survenu. Ce changement de comportement des farines composites est traduit par l'obtention des pains de volume réduit ainsi que d'une couleur plus foncée par rapport au pain témoin. Les analyses physiques et les analyses sensorielles sur les pains obtenus ont permis d'évaluer la dose optimale d'incorporation qui est de 10% pour les farines de pois chiche et de lentille. Cette dose garantit les meilleures qualités technologiques, rhéologiques et l'aptitude à la panification des mélanges de farines.

V-2- Les institutions intervenantes dans la filière

Institutions de recherche

Centre Régional de Recherche des Grandes Cultures : est une institution gouvernementale autonome qui dépend de l'Institut de recherche et d'enseignement supérieur agricole (IRESA) au sein du ministère de l'Agriculture. Les principales activités sont liées à la recherche agricole. En collaboration avec l'Institut National de Recherche Agronomique de Tunisie et d'autres institutions nationales, le CRRGC exécute tous les programmes et les expérimentations de recherche liés aux systèmes d'élevage et de grandes cultures en particulier des céréales et des légumineuses afin de développer de nouvelles variétés résistantes / tolérantes à la principale contraintes biotiques et abiotiques. Pour atteindre son attribution scientifique CRRGC est équipé de diverses installations telles laboratoire, les serres et des stations de recherche expérimentale agricoles avec des champs spécifiques pour différentes contraintes (Orobanche foetida, anthracnose, la fusariose, rouille ...) situés dans les différentes et principales zones de production de grandes cultures.



Différentes variétés des légumineuses - CRRGC

Projet en cours

Le CRRGC en collaboration avec la l'ICARDA, tentent de créer des variétés de légumineuses plus performantes et tolérantes.

Projet ICARDA : « enhanced small holder wheat-legume cropping systems to improve food security under changing climate in the dry lands of west Asia and north Africa » : amélioration des systèmes culturaux de blé et de légumineuses pour les petits agriculteurs afin d'améliorer la sécurité alimentaire, compte tenu des changements climatiques dans les terres arides de l'Asie de l'Ouest et l'Afrique du Nord

En collaboration avec l'INRAT, le CRRGC mène une action de recherche sur la rentabilité des légumineuses selon les étages bioclimatique dans le cadre de la Stratégie de développement du secteur des légumineuses alimentaire. Ce projet a pour objectif global d'analyser la rentabilité de la culture des légumineuses dans le système de production des céréalicultures dans le cadre d'une stratégie globale de la filière et dont les activités se rapporteront à : i) l'analyse de la filière des légumineuses alimentaires et fourragère, ii) analyse de la demande des légumineuses alimentaires, et iii) analyse des coûts et des efficacités techniques et économiques des légumineuses. Ce projet concernera deux gouvernorats (Béja et Kef) et démarrera en 2014 et se poursuivra à 2017

Institution d'encadrement et d'appui

L'Office de l'élevage et des pâturages : OEP

Dans le cadre du programme de développement des ressources alimentaires, l'OEP met en œuvre plusieurs actions :

Programme d'amélioration pastorale :

Les interventions de l'OEP dans le domaine des parcours s'intègrent dans le cadre de la Stratégie nationale de reboisement, de conservation des eaux et du sol et de lutte contre l'ensablement qui a démarré en 1990. Parmi les différents intervenants dans le domaine (OEP,

DG Forêts, DGAFTA, ODESYANO), l'OEP a été chargé d'intervenir sur les terres de parcours privés.

L'OEP intervient par 5 principaux types d'aménagements: o Plantation de Cactus inerme o Plantation d'arbustes fourragers o Réensemencement (dans les micros zones recevant plus de 350 mm de pluies/an) par des espèces pastorales pérennes.

- o Culture en assolement par du médicago annuel (assolement biennal: céréales/médic) ou amélioration de la jachère (Sulla et médic) dans les régions céréalières du Nord.
- o Mise en défens avec ou sans scarifiage (notamment pour les vastes parcours du Sud)

Programme de pré-multiplication et production des semences fourragères et pastorales

L'objectif de ce programme est de participer sur le plan national à la fourniture des semences des espèces fourragères et pastorales les plus prometteuses et les plus adaptées aux conditions édapho-climatiques du pays.

Composantes:

- Pré-multiplication des semences des espèces fourragères et pastorales les plus prometteuses et les plus adaptées aux conditions édapho-climatiques du pays.
- Elaboration d'un programme de multiplication des espèces fourragères (bersim khadhraoui, luzerne de gabés, Sulla du Nord) chez les producteurs potentiels moyennant un contrat de multiplication élaboré avec l'Office de l'Elevage et des Pâturages.
- Elaboration d'un programme de collecte des semences fourragères et pastorales produites localement (medic et Sulla).
- Mise à la disposition des projets de développement et d'encadrement de l'Office de l'Elevage et des Pâturages des quantités importantes de semences fourragères et pastorales.

En effet, l'OEP au niveau du gouvernorat de Béja, en collaboration avec le CRDA et les GDA, qui définissent une liste de bénéficiaires (petit et moyen éleveurs), accorde une subvention de 30% du prix de la semence des féveroles, dans le cadre du programme national de subvention de la féverole mis en place depuis 2009 et qui s'est achevé en 2013. Ce programme a touché 339 bénéficiaires et totalisé 2 633ha durant cinq années.

Dans le cadre d'un programme Bersim, mis en place depuis la campagne 2010-2011, l'OEP accorde une subvention de 30%, au profit des petits et moyens éleveurs, sur le prix des semences bersim khadhrawi «برسم خضراوي». En effet, entre 700 et 1000 kg de semences sont subventionnés par an. Le nombre des bénéficiaires du programme Bersim, varie entre 60 et 80 agriculteurs par an.

De même, l'OEP, subventionne annuellement 800kg de Sulla à 80% du prix des semences au profit de plus de 200 bénéficiaires.

Le projet Danois : Développement économique et création d'emplois dans le secteur laitier Tunisie (2013-2016)

Ce projet intervient dans les délégations de Nefza, Tastour, Medjez El Bab, Béja Sud et Nord auprès des petits éleveurs (de 5 à 10 vaches)

Avec un objectif de créer de la croissance économique et des opportunités d'emplois dans les régions pauvres du Nord Ouest. Dans sa première phase (d'une durée de 13 mois) : identifier les principaux obstacles critiques dans la chaîne de valeur du lait et pour s'attaquer aux problèmes immédiats, cette phase aboutira à un plan détaillé et un budget pour la deuxième phase. Les quatre composantes du projet sont : traiter les contraintes et opportunités pour une production du lait accrue au niveau des fermiers, traiter les contraintes et opportunités au niveau des centres de collectes de lait, traiter les contraintes et opportunités au niveau du traitement industriel du lait et de son marketing, traiter les contraintes et opportunités au niveau des organisations professionnelles impliquées et des partenaires potentiels des parties prenantes de la chaîne de valeur du lait.

Institution de développement

ODESYPARO : L'Office de Développement Sylvopastoral du Nord-Ouest (ODESYPARO) est une institution sous tutelle du ministère de l'agriculture. Opérant dans le nord-ouest du pays depuis 1981, l'ODESYPARO a une mission bien déterminée axée sur le développement sylvopastoral.

Dans le cadre du Quatrième projet de développement des zones montagneuses et forestières du Nord ouest, PNO4 (2011-2016), une convention a été signée en 2011 entre Enda Inter-arabe et l'ODESYPARO qui a pour objectif de fixer le cadre d'un partenariat visant à appuyer des micro-entrepreneurs et à créer des microprojets dans les zones rurales de la région du nord ouest.

Ce projet a mis en œuvre une approche participative intégrée et partenariale de développement communautaire qui sert à améliorer les conditions socio-économiques des populations rurales et à promouvoir la protection des ressources naturelles dans les zones d'interventions du projet.

Les objectifs liés au quatrième projet de développement sont :

- L'appui à l'organisation de la population, aux partenaires et à l'ODESYPARO,
- L'amélioration du rendement des activités agricoles productives et diversification des activités génératrices de revenus,
- L'amélioration du couvert végétal et protection/gestion durable des ressources naturelles,
- L'amélioration de l'infrastructure de base.

L'Institut National des Grandes Cultures (INGC)

L'INGC a un rôle d'appui et d'encadrement des agricultures afin d'améliorer les systèmes de production des grandes cultures, il intervient à travers la formation et l'information des agriculteurs, la mise en place de parcelles de démonstrations et mise en place d'un système de veille.

Projet en attente

Une recherche sur la Stratégie de développement du secteur légumineuse alimentaire et fourragère a été lancée depuis 2013 mais qui reste en attente à ce jour. Cette recherche vise l'élaboration d'une stratégie de développement de secteur de LAF ainsi de voir dans quelle mesure la création d'un organisme organisateur du secteur des légumineuses de l'amont à l'aval pourrait valoriser les potentialités du secteur.

Sur la base des problèmes dégagés d'un atelier organisé par l'INGC sur la problématique des légumineuses, cette étude prévoit :

- l'élaboration d'une stratégie de développement de secteur des légumineuses et des mesures qui permettent à moyen et long terme l'amélioration du secteur
- La détermination des mécanismes et de modalités d'action pour la mise en action de la stratégie élaborée
- La détermination des potentialités que doit atteindre le secteur
- L'identification de l'orientation future du secteur
- La proposition d'une nouvelle Organisation du secteur en amont et en aval en fonction de la stratégie élaborée en se référant à des modèles étrangers
- Clarification et précision des rôles de chaque intervenant dans le secteur, et la relation entre les différents intervenants compte tenu du rôle et des attributions futures de la nouvelle organisation proposée.

Action en cours

L'INGC a programmé la mise en place d'une plate forme (parcelle expérimentale) au niveau du gouvernorat de Béja au cours de cette campagne (2014-2015) sur les légumineuses en assolement avec les céréales.

Les centres de collectes des céréales

Le gouvernorat de Béja renferme 44 centres de collectes des céréales, relevant de 12 collecteurs, mais aucun organisme n'effectue la collecte des légumineuses, excepté la CCSPS qui assure la collecte des semences de ses multiplicateurs.

CCSPS des légumineuses fourragères :

La CCSPS gère un centre de collecte, de triage et de conditionnement des semences des légumineuses au niveau du gouvernorat, en effet moyennant un contrat avec ses multiplicateurs qui sont au nombre de 20, elle assure une assistance technique à ces derniers. La quantité distribuée des semences, pour la campagne 2013-2014, aux multiplicateurs de Béja, est de 700 qx (soit environ 600ha).

Les semences vendues par le CCSPS sont :

- La fèverole : deux variétés : **Saber 02** « صابر 20 » (INRAT) et une variété locale multipliée par les agriculteurs, ces deux variétés de semences sont vendues à 70dt/ql;
- Le Fève : 2 variétés : **Super Aquadulce** et **Chahbi** « شهابي », elles sont vendues à 150dt/ql ;
- Le Pois chiche : quatre variétés : **Beja1** « باجة 1 », **Bochra** « بشرى », **Chitwi** « شتوي » et **Kasseb** « كساب », elles sont vendues à 200dt/ql ;
- Fenugrec : une seule variété locale, vendue à 85dt/ql ;
- Petit pois : une seule variété « Lincoln », elle sera introduite pour la campagne 20142015, son prix n'est encore fixé par la direction générale de la CCSPS.

La production annuelle moyenne des semences certifiées, toutes légumineuses confondues, ne sont pas allées au-delà des 15 000 quintaux (600ha repartis annuellement entre 20 et 30 multiplicateurs). La vente de ces semences, par la CCSPS, se fait sur tout le territoire tunisien. La quantité des semences contrôlées et certifiées vendues au niveau du gouvernorat ne peut pas être estimée.



Triage des semences CCSPS Béja

Une société privé : « Cotugrain »

Basée un Medjez El Bab, la société Cotugrain a installé depuis trois année, un centre de triage et de conditionnement des semences, notamment pour les légumineuses alimentaires et fourragères (Fève, féverole, petit pois, fenugrec et vesce). Annuellement, la société établie des contrats d'exclusivité avec une vingtaine de multiplicateurs principalement dans les zones de Medjez el Bab, Gbolat, Ksar Echikh et Béja.

Les Structures professionnelles de base

Le gouvernorat de Béja compte 116 groupements de développement agricole, qui sont repartie sur tout le territoire de Béja; dont 92 GDA s'intéressent au domaine des eaux (26 GDA d'irrigation et 66 GDA d'eau potable), un seul GDA qui se situe au centre de Béja dont son activité principale est les céréales et 23 GDA qui ont des activités diverses (forets, CES, élevages, pêche, ...).

Il est à signaler qu'un GDA de développement des légumineuses a été créé en 2005, mais qui n'a jamais fonctionné.

Les sociétés mutuelles des services agricole à Béja, sont au nombre de 4, dont 2 SMSA (Amdoune et Tibar) ont des activités de collecte du lait, SMSA Ezzahra de la délégation de Amdoune dont l'activité principale est liée à l'apiculture et la SMSA Agri Ben Sassi spécialisée dans la mécanisation agricole.

V-3-Cartographie de la filière

La filière des légumineuses et peu évoluée et non organisée.

Analyse des principaux maillons

V-3-1- Le maillon de la production

La majorité des systèmes de productions, se caractérisent par la prédominance de la monoculture, l'absence de rotation avec les légumineuses et les cultures fourragères et la non intégration de l'élevage. Ces pratiques sont de nature à réduire la matière organique dans les sols et réduire par conséquent leur capacité de rétention des eaux de pluie. Le taux moyen de couverture pour les légumineuses dans le gouvernorat de Béja est de l'ordre de 10%.

Les productions sont réalisées dans des exploitations de faibles tailles où les phénomènes de morcellement et de parcellisation dominant. Ces exploitations sont généralement exploitées d'une manière traditionnelle (absence de mécanisation) du fait des coûts élevés et avec une main d'œuvre familiale. En ce qui concerne les exploitations de grandes tailles, là où la

mécanisation est plus disponible, il existe une réticence à ce type de cultures consommatrice en main d'œuvre.

Les agriculteurs utilisent les semences auto produites, ils visent la réduction des charges, les plus convaincus, procèdent à un nettoyage rapide (réalisé par les femmes) niant ainsi les mélanges variétal, les faibles rendements et l'apparition des mauvaises herbes et des « maladies ».

Le taux d'utilisation des semences contrôlées et certifiées ne peut pas être estimé dans cette étude.

Le nombre des producteurs des légumineuses peut être situé entre 6% et 10% de la totalité des agriculteurs du gouvernorat soit environ 1 700¹ producteurs.

V-3-2- Le maillon de la Collecte et du stockage

Les légumineuses alimentaires présentent des risques de caries lors du stockage et les petits et moyens exploitants n'ont pas suffisamment de moyen financiers pour se permettre de longues périodes de stockage. Ces facteurs poussent les producteurs à écouler leur production aux commerçants/ grossistes au moment de la récolte à des prix relativement faible par rapport aux prix moyen de l'année. Au niveau du gouvernorat de Béja, les grossistes qui ont des lieux de stockage (venant d'autres gouvernorats) s'intéressent particulièrement au pois chiches et à la féverole.

En effet le stockage des légumineuses alimentaires engendre des marges importantes. De ce fait la multiplication des intermédiaires – spéculateurs peut expliquer la différence entre le prix à la production et le prix de détail (par exemple; le prix de vente d'un kilogramme de féverole à la production est de 0, 700 dinars ; alors que le prix de détail est de 1, 800 dinars soit environ 40% de différence)

Au niveau du gouvernorat de Béja, et malgré l'existence de 44 centres de collectes relevant de 12 collecteurs, aucun organisme n'effectue la collecte des légumineuses, excepté la CCSPS et la société « Cotugrain » qui assure la collecte des semences de ses multiplicateurs contractuels.

Absence d'une collecte organisée.

V-3-3- La transformation et le conditionnement

Au niveau national, seul le petit pois et à un degré moindre l'haricot et le pois chiche sont concernés par la transformation. Ce sont les entreprises spécialisées dans la transformation de la tomate qui transforment et conditionnent le petit pois et l'haricot. Ces unités sont au

¹ Cette estimation a été faite sur la base du rapport entre la superficie des légumineuses et la SAT

nombre de 8 entreprises localisées en majorités dans les gouvernorats de l'Ariana, Ben Arous et Nabeul.

Les quantités de légumineuses livrées à l'industrie agroalimentaire sont faibles et extrêmement variables d'une année à l'autre. La part destinée à la transformation varie de 7% en 1989 à 1% en 1997. Ceci peut être expliqué par l'absence de contrat entre les agriculteurs et les industries en raison de l'irrégularité de la production, des prix plus intéressants sur les marchés en frais et de l'inexistence de variétés, surtout de petit pois, spécifique destinée à la transformation industrielle (Khaldi R., 2002).

L'opération de séchage et de calibrage est assurée par une dizaine d'unités industrielles localisées principalement dans les régions de Tunis et Nabeul et dont les activités traitent aussi des fruits secs. Alors que l'ensachage est une activité qui est assurée par 4 unités industrielles qui traitent 50 tonnes/an (Khaldi R., 2002)

Au niveau du gouvernorat de Béja, l'activité de transformation industrielle et de conditionnement des légumineuses est absente, malgré l'existence d'une unité de transformation implantée à Medjez el Bebb (SICAM). Cette dernière est spécialisée dans la transformation de la tomate, avec une production très marginale de petit pois.

En ce qui concerne la transformation des légumineuses, notamment la féverole, les agriculteurs les mélangent broyées avec l'aliment composé. Le broyage se fait traditionnellement dans les maisons (par les femmes) ou bien dans le moulin de la ville. Les unités de fabrication de l'aliment composé au niveau du gouvernorat de Béja (qui sont au nombre de deux) n'utilise pas la féverole dans leur mélange et son association reste une juste une idée, sans essai effectif à la réaliser, même pour les grandes sociétés.

V-3-4- Le marché

Les légumineuses alimentaires, notamment en sec (graine) sont commercialisés librement et leur circuit de distribution sont caractérisés par la présence de grossistes de l'alimentation générale. Au niveau national, on compte environ 600 opérateurs qui interviennent dans la vente des légumineuses sur toute la Tunisie, dont le tiers (environ 200) s'approvisionnent directement auprès des agriculteurs. La capacité de stockage par grossiste varie de 10 à 20 tonnes/an, pour une durée de 6 mois (Khaldi R. 2002). Les autres s'adressent soit à des intermédiaires soit à des collecteurs ou au niveau des marchés locaux.

Au niveau du gouvernorat de Béja, une partie importante de la production des légumineuses affluent vers les marchés du Sahel. En effet, les commerçants (grossistes, intermédiaires et collecteurs) se déplacent dans les zones de productions et même dans les souks hebdomadaires du gouvernorat. Et en contre partie, les détaillants du gouvernorat de Béja

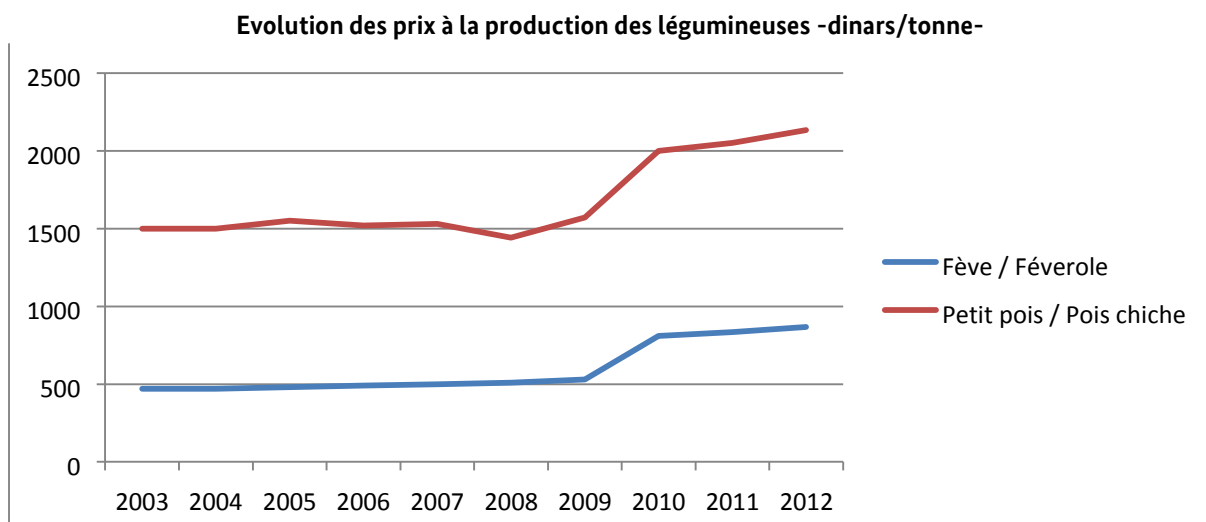
s'approvisionnent des féculents (Lentilles, pois chiches, fèves, féveroles, ...) des grossistes du nord-est.

Une partie de la production des légumineuses est vendue au niveau des souks municipales hebdomadaires du gouvernorat qui sont au nombre de sept : Béja ville (mardi), Nefza (mercredi), Tebourouk (jeudi), Testour (vendredi), Thibar (samedi / dimanche), Medjez El Beb (lundi) et Maagoula (dimanche).

Les quantités vendues à l'échelle locale et/ou en dehors du gouvernorat nécessitent un travail plus approfondi afin d'être déterminé.

Le marché des légumineuses est soumis à l'offre et à la demande. L'absence d'organisme régulateur donne au marché des légumineuses un caractère spéculatif se traduisant par de grandes différences entre les prix à la production et les prix à la consommation. Aussi, les prix des légumineuses sont en fluctuation en fonction des niveaux de production. En effet d'une année à l'autre les prix peuvent passer du simple au double.

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des prix à la production des légumineuses : petit pois / pois chiche et fève / féverole (en dinars/tonne) au niveau national. D'après ces chiffres on remarque que les prix de production sont stables jusqu'à l'année 2009 puis ils ont connu une augmentation, en effet, pour le petit pois et le pois chiche ils ont passé de 1530 à 2000 et pour la fève et la féverole ils ont passé de 530 à 900. Ces prix sont en croissance au cours des trois dernières années.



En ce qui concerne les prix² de vente aux consommateurs des légumineuses alimentaires, on a enregistré les prix suivant au niveau des détaillants :

² Les prix au niveau des marchés de gros ne sont disponibles que pour la fève et le petit pois, ils sont présentés en annexe.

Produits	Prix de vente (Dinars/Kg)
Féverole	1,800
Lentille jerbi	2,800
Lentille Jaune	3
Lentille rouge	3
Pois chiche	2
Haricot	

En ce qui concerne la vente directe au niveau des souks ou au niveau de l'exploitation, recueillis aux cours des entretiens, les agriculteurs vendent la féverole à des prix très variable d'une année à l'autre, cette dernière campagne les prix varient entre 60 et 70 dinars le quintal.

La détermination des quantités qui transitent sur le marché n'est pas possible à ce niveau d'étude elle nécessitera une investigation plus approfondie.

La stabilité des approvisionnements et des prix au niveau des souks (les périodes de pointes), peut être déterminée à travers une analyse des systèmes d'approvisionnement et de distribution, du fait de l'implication des grossistes, des stockeurs et des agriculteurs.

Absence de grossistes de légumineuses au niveau du gouvernorat.

A ce jour il n'y a pas eu d'étude de marché sur les légumineuses.

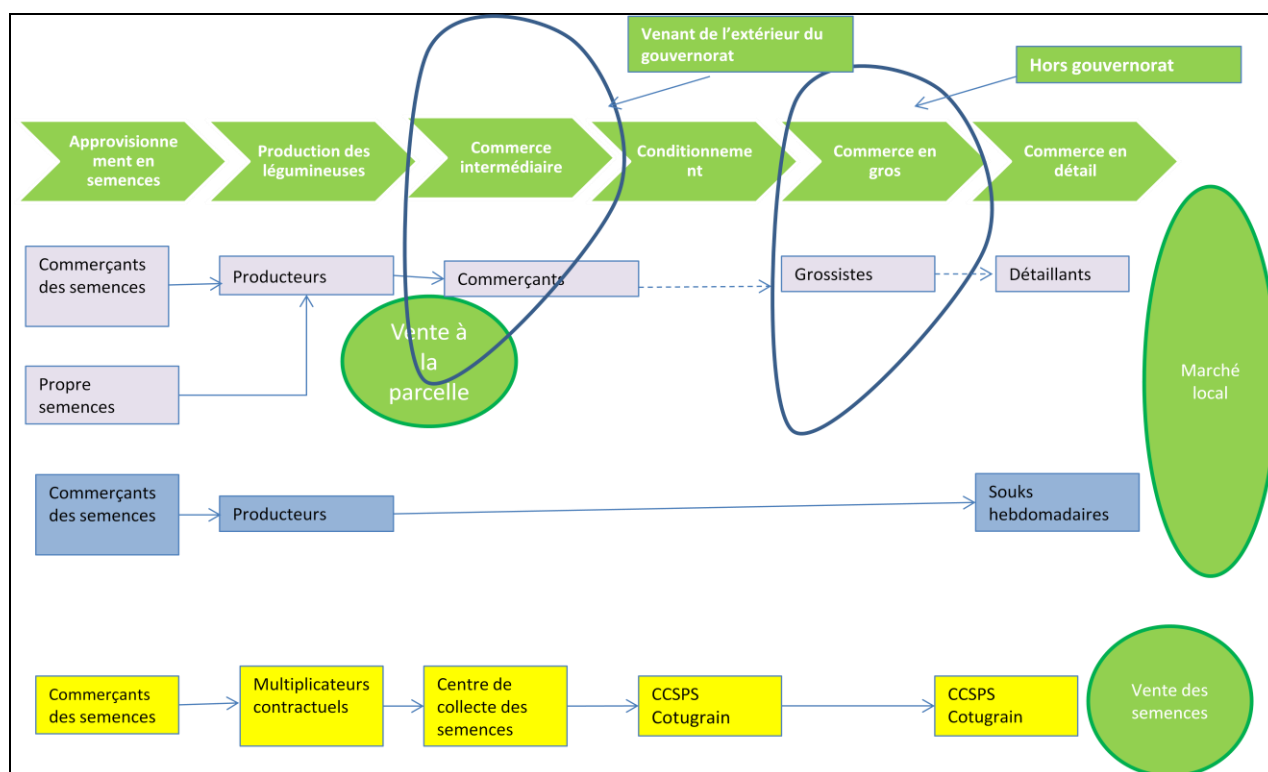
V-3-5- Les échanges extérieurs

Les exportations tunisiennes en matière de légumineuses alimentaires sont fluctuantes et concernent principalement les fèves et les pois chiches pendant les années de bonne production. En ce qui concerne la féverole, depuis 2006, il n'y a pas eu d'exportation. Les quantités exportées ont atteint 4 824 tonnes en 2011 alors qu'en 2004, uniquement 127 tonnes ont été exportées. Le marché principal de l'exportation est le marché libyen. En effet, la Tunisie, ne peut pas concurrencer les grands producteurs de légumineuses qui sont la Turquie, l'Inde, l'Australie, le Brésil, la France, ... dont les prix sont nettement inférieurs aux prix nationaux.

En ce qui concerne les importations des légumineuses alimentaires (au cours des dix dernières années), elles concernent principalement les pois chiche, les lentilles et l'haricot et à un degré moindre le petit pois. Les importations sont en provenance de l'Argentine, la Turquie et le Maroc



V-4- Cartographie de la filière



V-5- Synthèse des problématiques

Compte tenu des entretiens réalisés avec les différents responsables institutionnels et les agriculteurs, les problèmes de la filière légumineuse au niveau du gouvernorat sont :

- Faible superficie : la très faible extension de la mécanisation. Bien que certains agriculteurs aient partiellement, voire entièrement, mécanisé la culture et la récolte de certaines légumineuses, la plupart continuent à cultiver les légumineuses entièrement à la main, du fait que les terres cultivées par des légumineuses sont de petites superficies et se trouvant dans des zones de relief accidenté.
- Absence d'organisation pour la collecte de la production et absence d'écoulement.
- Les imprévisibles fluctuations de prix : le prix de vente d'un quintal de féverole a passé de 100 dinars à 60 dinars entre 2013 et 2014.
- Manque de variétés adaptées aux différentes zones : malgré l'existence du CRRGC qui centralise ces activités sur l'amélioration génétique, il n'y a pas de coordination entre les différentes structures pour la mise en œuvre des résultats de la recherche scientifique.
- Absence des unités de transformation et/ou de conditionnement au niveau du gouvernorat.
- Manque de la vulgarisation agricole : en effet il y a peu de coordination entre les différentes structures d'appui et de recherche, notamment sur l'importance de l'intégration des légumineuses dans l'assolement.
- Faible intégration des légumineuses dans la ration alimentaire animale

En effet, à un niveau macroéconomique, le poids économique de cette filière est négligeable

V-6- Analyse de la filière des légumineuses

Une synthèse des atouts, faiblesses, identifiés au niveau de la -filrière est nécessaire pour permettre de définir un plan d'action pour le développement de la filière.

Atouts	Faiblesses
Milieu naturel : -Potentialité en superficie cultivable ; -Conditions édapho-climatiques favorables à la production notamment au centre du gouvernorat ;	-Accès difficile aux zones à relief montagneux -irrégularité des conditions climatiques

Au niveau de l'amont : -Présence des institutions de recherche (CCRGC, INRAT) capable de fournir des semences de qualité ; -Existence d'institution spécialisée dans le triage et le conditionnement des semences (CCSPS, COTUGRAIN) ; -Existence des opérateurs dans la vente des intrants ; -Existence des GDA qui peuvent contribuer au développement des légumineuses ; -Existence des programmes nationaux (OEP) pour la promotion des légumineuses fourragères ;	-Semences ordinaires, de très faibles qualités, utilisées par les producteurs ; -Difficulté d'accès aux crédits -Faible diffusion des résultats des travaux de recherche.
Au niveau de la production : -Existence d'institutions de développement, de recherche et d'assistance technique aux producteurs (ODESSYPANO, CRDA, INGC, OEP);	-Faible taille des exploitations agricole ; -Faible adoption des technologies améliorées de production ; - - Faible revenu des agriculteurs ; -Absence de coordination entre les institutions de recherche, de développement et de vulgarisation ; -Rendement à l'hectare faible : des techniques traditionnelles sont appliquées ; -Propagation de maladies et de mauvaises herbes ; -Prix à la production est relativement faible ;
Au niveau de l'aval : -Existence d'unité de fabrication des aliments composés ; -Valeur nutritive protéique de la féverole est élevée (la féverole peut remplacer le soja et le maïs importes) ;	-Prix a la production est élevé par rapport aux ingrédients importés utilisés dans le concentré animal (soja et maïs) ; -Absence d'organisation des producteurs ; -Manque d'information et de communication entre producteur et operateur ; -Absence d'unité de transformation ; - - Insuffisance des mesures d'incitation pour la transformation des légumineuses ; -Faible revenu ;

Analyse SWOT de la filière des légumineuses

Forces : -Plante fixatrice d'azote ; -Augmentation des rendements des cultures suivantes ; -Pas d'apport d'azote sur la culture et dose réduite pour la culture suivante (gain pour la culture suivante) ; -Source de protéine végétale ; -Une agriculture durable ; -Des productions adaptées aux conditions pédoclimatiques.	Faiblesses : -Rendements faibles ; -Production faible ; -Présence faible dans l'assolement ; -Matière première pour l'alimentation animale fortement substituable ; -Peu d'intérêts spécifiques pour les légumineuses ; -Absence d'une filière forte ; -Manque de coordination entre les différentes institutions d'appui, de recherche et de développement ; -Manque d'organisation des producteurs ; -Manque d'incitation et d'encouragement de l'état.
Opportunités : -Capacités et ressources en recherche et développement ; -Préoccupation environnementale ; -Préoccupation santé humaine ; -Renforcement de la filière légumineuse à graine ; -Création d'emploi ; -Marché pas saturé.	Menaces : -Perte d'intérêt des agriculteurs ; -Manque des organismes stockeurs ; -Risque de caries au stockage ; -Propagation des maladies et des parasites ; -Irrégularité des conditions climatiques ; -Prix à l'importation plus compétitif ; -Incertitudes sur les prix de production.

VI- Plan d'action

A l'issu du diagnostic de la filière et de son approfondissement avec les acteurs lors de l'atelier participatif, les actions à mener par le projet en partenariat avec les autres acteurs ont été identifiées.

En effet, et vue que la filière des légumineuses est peu développée, les actions proposées ont pour objectifs de mettre en évidence l'importance agronomique, économique, organisationnelle et sociale à promouvoir une telle filière.

Projet pour la Promotion de l'Agriculture Durable et du développement rural (PAD)
- Filière légumineuse alimentaire et fourragère dans le gouvernorat de Béja -
Activité 1 : Diagnostic et cartographie de la filière

Plan d'actions

Maillon/sous maillon	Pistes de solutions	Actions	Court Terme	Moyen Terme	Long Terme	Structures d'appui
Semences	-Instaurer un concept de variété chez l'agriculteur ; Concept de certification de la variété ; -Renforcer l'introduction des légumineuses dans les assolements	- Organiser des journées de formation pour les nouvelles technologies (variétés, nouvelles techniques culturales, etc.) ;	X			CRRGC, INGC, CRDA, OEP, GDA, Profession;
		- Installer des parcelles de démonstration ;	X			ODESYPARNO, OEP ;
		- Organiser des journées portes ouvertes sur les parcelles de suivi ;	X			OEP, GIZ, CRRGC, CRDA ;
		- Organiser des séminaires sur les légumineuses (Nord-Ouest) ;	X			CRRGC, GIZ, CRDA, OEP, D/C ;
		- Renforcer les SMSAs existantes pour la collecte et la commercialisation des semences;	X			OEP, ODESYPARNO ;
Technique et conduite des cultures :	-Adaptation des travaux des sols (imposé la technique du semis direct avec ces accompagnements (labour, rotation ...)) ; -Conduite adéquate des techniques du traitement phytosanitaire (maladies, désherbages, insectes et mauvaises herbes); -Réussir la collecte : respecter le timing, le calendrier culturel et le réglage des machines ; -Valorisation de la production des légumineuses (rentabilité économique et gain environnemental) ; -Evaluation économique de la dégradation du sol ;	- Assurer la disponibilité des produits de traitement post levées ;	X			Défenses des cultures
		- Elaborer une étude de la rentabilité économique et de gain environnemental des légumineuses	X			GIZ
		- Elaborer une étude d'évaluation économique de la dégradation du sol	X			GIZ
		- Réaliser des journées d'information sur le semis direct des légumineuses	X			GIZ, INGC, CRDA
		- Installer des parcelles de démonstration sur le semis direct des légumineuses	X			GIZ, INGC, CRDA

	-Renforcer l'introduction des légumineuses dans la rotation culturale ; -Adaptation du travail du sol et le renforcement de la technique du semis direct; -Mécanisation de la récolte surtout pour les petits agriculteurs ;	- Réaliser des journées sur les techniques de traitements phytosanitaires	X			CCRG, CRDA
--	--	---	---	--	--	------------

31

Projet pour la Promotion de l'Agriculture Durable et du développement rural (PAD)

- Filière légumineuse alimentaire et fourragère dans le gouvernorat de Béja -

Activité 1 : Diagnostic et cartographie de la filière

Maillon/sous maillon	Pistes de solutions	Actions	Court Terme	Moyen Terme	Long Terme	Structures d'appui
Rendements	-Etudes économiques de la filière des légumineuses ; -Valorisation de la valeur ajoutée des légumineuses ;	- Elaborer des Etudes économiques de la filière des légumineuses ;	X			GIZ, CRDA
Collecte	-Organisation des producteurs, collecte et transformation ; -Collecte d'une partie de la production par les collecteurs des céréales ; -Collecte des semences ;	- Organiser des journées de : • Sensibilisation des agriculteurs sur l'intérêt de la filière des légumineuses ; • Sensibilisation des agriculteurs à la création de SMSA légumineuses ;	X			Profession, CRRGC, CRDA (arrondissement PV), OEP / ODESYANO ;
		- Faire des études de faisabilité technico-économique de la création des SMSA spécialisées dans les légumineuses		X		APIA / API / CRDA ;
Transformation		- Soutenir et encadrer les SMSA (formation, contrat de culture, visites d'échange ...);		X		CRDA/ Centre d'affaires, URAP
		- Créer une unité de transformation ;		X		

		- Créer d'une unité de conditionnement et d'ensachage		X	
		- Rechercher des partenariats avec des structures national et international ;		X	

Bibliographie

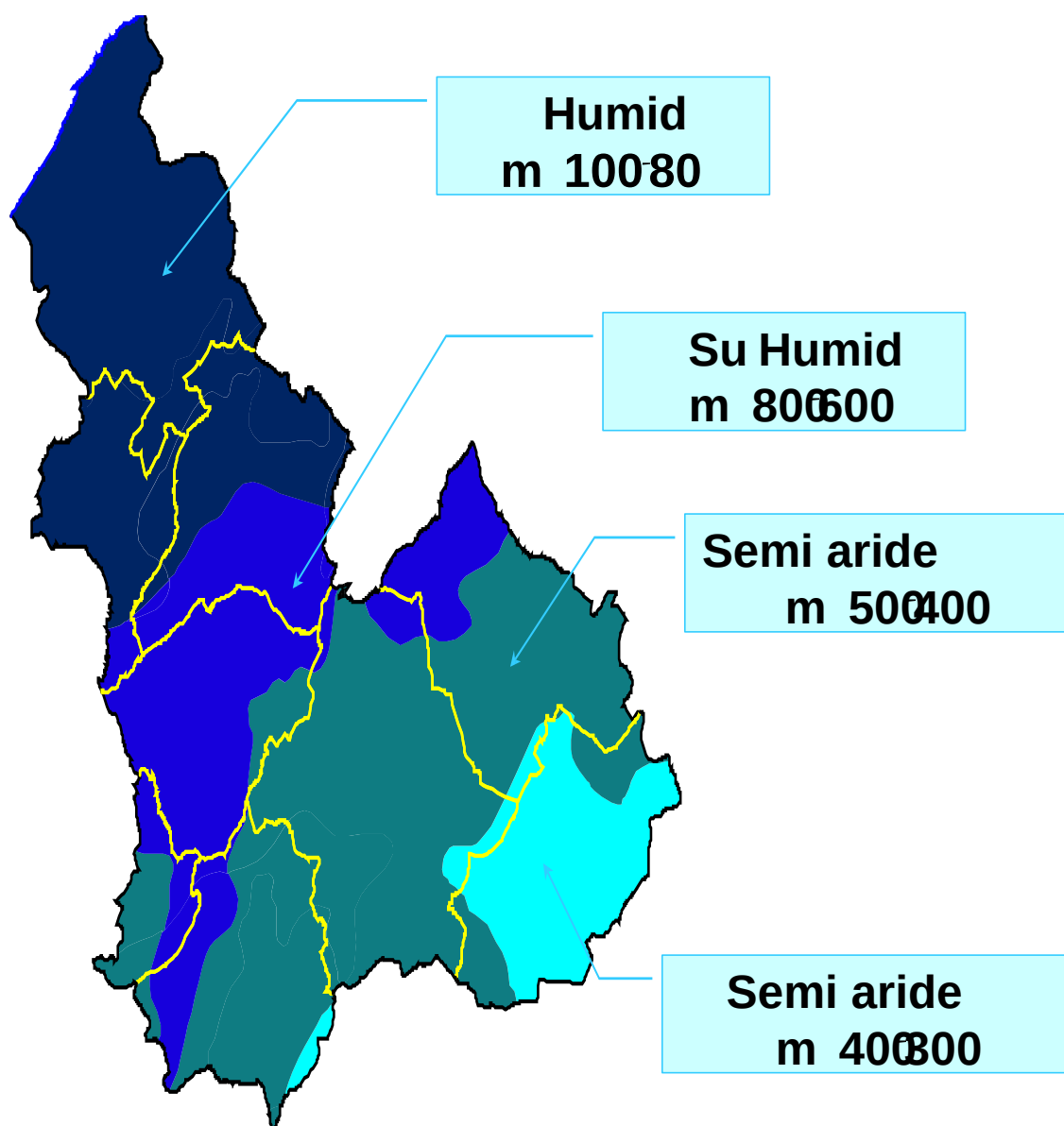
- INRAT, 1999. Institut National de la recherche Agronomique de Tunisie. Rapport d'activité. Légumineuses à graines : 57-72
- INRAT, 1999. Institut National de la recherche Agronomique de Tunisie. Rapport d'activité. Cultures fourragères : 79-94
- INRAT, 1999. Institut National de la recherche Agronomique de Tunisie. Rapport d'activité. Nutrition animale : 95-112
- INRAT, 2000. Institut National de la recherche Agronomique de Tunisie. Rapport d'activité. Légumineuses à graines : 43-52
- INRAT, 2000. Institut National de la recherche Agronomique de Tunisie. Rapport d'activité. Cultures fourragères : 57-70
- INRAT, 2001. Institut National de la recherche Agronomique de Tunisie. Rapport d'activité. Amélioration des légumineuses à graines : 40-43
- INRAT, 2001. Institut National de la recherche Agronomique de Tunisie. Rapport d'activité. Technique de production des légumineuses alimentaires : 44-45
- INRAT, 2002. Institut National de la recherche Agronomique de Tunisie. Rapport d'activité. Amélioration des légumineuses à graines : 40-43
- INRAT, 2002. Institut National de la recherche Agronomique de Tunisie. Rapport d'activité. Technique de production des légumineuses alimentaires : 44-45
- INRAT, 2003-204. Institut National de la recherche Agronomique de Tunisie. Rapport d'activité. Légumineuses alimentaires : 7-8
- INRAT, 2003-204. Institut National de la recherche Agronomique de Tunisie. Rapport d'activité. Ressources génétiques fourragères et pastorales : 18-19
- Ministère de l'agriculture. Annuaire des statistiques agricoles 2012 Ministère de l'agriculture. Budget économique 2013.
- A. Mohamed-Brahmi, R. Khaldi, G. Khaldi. 2010. L'élevage ovin extensif en Tunisie : Disponibilité alimentaires et innovation pour la valorisation des ressources fourragères locales. Available from internet <http://hal.cirad.fr/hal-00521129/document>
- Khaldi R., Zekri S., 2002. Etude des légumineux alimentaires dans les systèmes de production du nord de la Tunisie : Situation actuelle et possibilité de développement.
- www.birsa.agrinet.tn

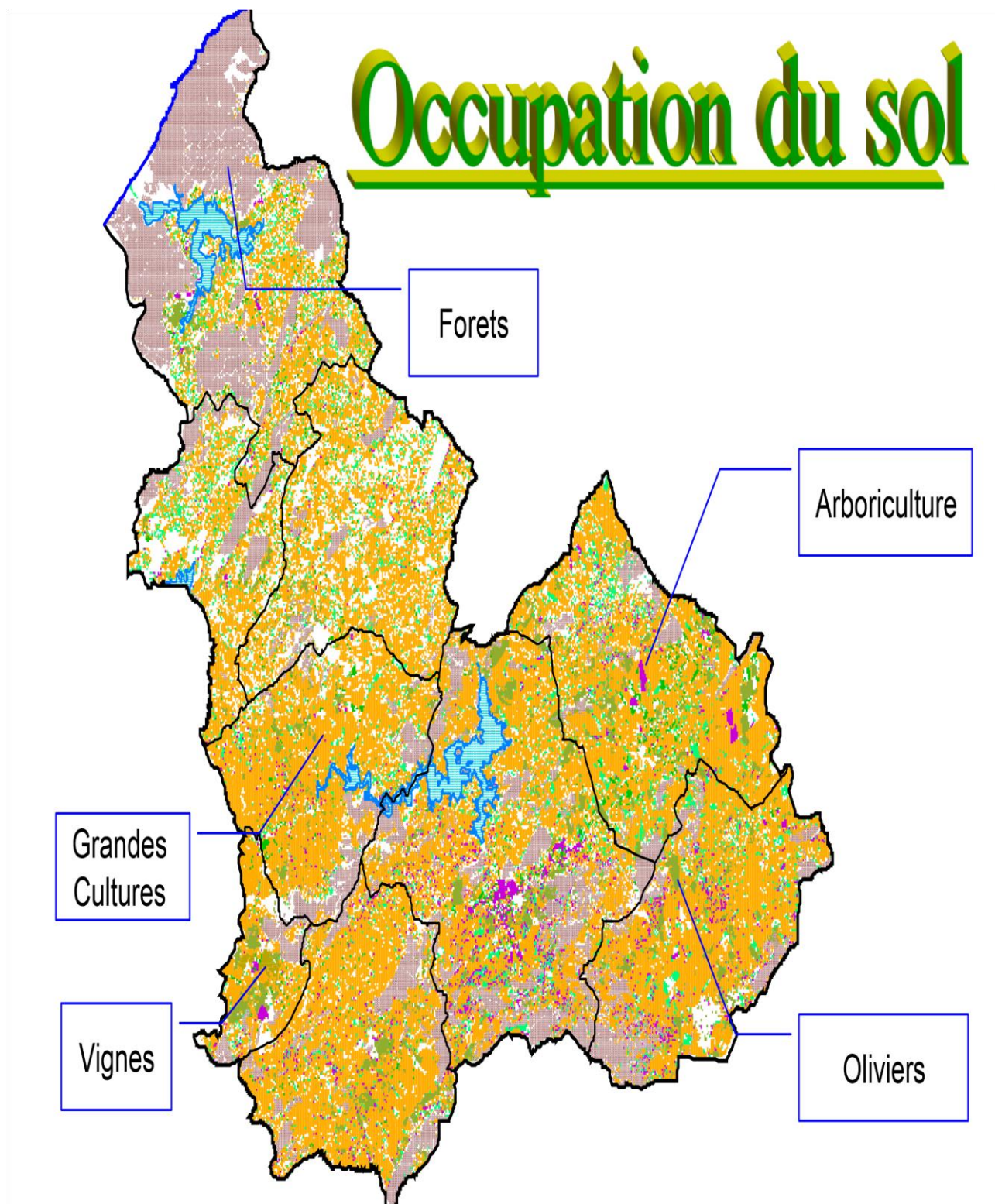
ANNEXES

Cartes du Gouvernorat de Béja



Carte climatique du gouvernorat de Béja





Photos des entretiens



Entretiens avec des agriculteurs



Entretien avec des acteurs institutionnels

Données statistiques

Répartition des superficies totales du gouvernorat de Béja –ha-

Superficie		Superficie agricole	Terres agricoles				Terres non aptes à l'agriculture
			Cultivables	Pâturages	Forestières	Total	
Total	374 000	372 973	252 400	23 030	65 600	341 030	31943

(Source : CRDA de Béja, arrondissement production végétale, Plantation pour la campagne agricole 2012-2013)

Evolution des superficies des légumineuses dans le gouvernorat de Béja –ha-

Superficie (ha)			
Campagne agricole	Légumineuses alimentaires	Légumineuses fourragères	Total
2010-2011	13 250	1 940	15 190
2011-2012	12 835	1 250	14 085
2012-2013	12 500	1 525	14 025
2013-2014	13 150	2 100	15 250

(Source : CRDA de Béja, arrondissement production végétale)

Répartition des superficies des légumineuses dans le gouvernorat de Béja Campagne 2013-2014 –ha-

	Légumineuses fourragères				Légumineuses alimentaires									
	Légumineuses fourragères en sec				Légumineuses alimentaires en irriguée					Légumineuses alimentaires en sec				
	Vesce	Fenugrec	Bersim	Sulla	Fève	Fèverole	P.pois	Lentille	P.chiche	Fève	fèverole	p.pois	lentille	
Beja nord	021	291	-	-	150	1500	-	-	800	-	-	-	-	2860
Beja sud	-	251	21	01	300	2000	100	-	800	-	-	-	-	3480
Amdoun	-	01	5	5	50	1600	-	-	200	-	-	-	-	1920
Nefza	-	01			120	600	50	-	200	-	-	-	-	1040
Tborsok	-	01			50	410	300	-	150	-	-	-	-	920
Tibar	-	51	01		100	350	50	-	50		-	-	-	610
Gbollat	-	051			250	900	300	-	200			-	-	2000
Mjez el beb	-	081	-	-	50	650	200	-	50	30	40	40	-	1540
Tastour	51	011	-	-	100	150	150	-	50	-	-	10	-	810
Total		1860				8160			2500					15180

(Source : CRDA de Béja, arrondissement production végétale)

Evolution des rendements des légumineuses alimentaires dans le gouvernorat de Béja –Qx/ha-

Campagne agricole	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Superficie ha	11700	11200	11980	13330	14945	15050	14100	15000	13250	13015	12500	13150
Production Qx	133800	129427	159310	176345	242395	222740	174700	151428	184255	184618	187985	213050
Rendement Qx/ha	11,44	11,56	13,30	13,23	16,22	14,80	12,39	10,10	13,91	14,19	15,04	16,20

(Source : CRDA de Béja, Arrondissement Production Végétale)

*Répartition des rendements des légumineuses par délégation et par espèce -campagne agricole 2013-2014 -
 Qx/ha-*

Culture	Légumineuses fourragères				Légumineuses alimentaires								
	Légumineuses fourragères en sec				Légumineuses alimentaires en irriguée					Légumineuses alimentaires en sec			
	Vesce	Fenugrec	Bersim	Sulla	Fève	fèverole	P.pois	Lentille	P.chiche	Fève	Fèverole	P.pois	Lentille
Beja nord	12	18	-	-	15	18	-	-	17	-	-	-	-
Beja sud	-	15	4.5	5	13	18	12	-	16	-	-	-	-
Amdoun	-	15	4	6	16	20	-	-	18	-	-	-	-
Nefza	-	12	-	-	11	12	8	-	10	-	-	-	-
Tborsok	-	13	-	-	10	13	9	-	13	-	-	-	-
Thibar	-	15	4.5	-	15	18	14	-	14	-	-	-	-
Gbollat	-	14	-	-	15	18	15	-	16	-	-	-	-
Mjez el beb	-	18	-	-	12	15	12	-	14	20	25	15	-
Tastour	12	15	-	-	11	15	12	-	14	-	-	15	-
moyenne	12	16	4	5	13	17	12	-	16	20	25	15	-

(Source : CRDA de Béja, arrondissement production végétale)

*Evolution des superficies subventionnées du Féverole dans le gouvernorat de Béja -ha-
 Dans le cadre du programme national de la fèverole*

Campagne agricole	Superficie totale de la fèverole	Superficie subventionnée	Nombre des bénéficiaires
2009-2010	7 700	700	79
2010-2011	7 100	800	109
2011-2012	7 250	833	111
2012-2013	7 850	200	23
2013-2014	8 200	100	17
Total	-	2 633	339

(Source : Office des Élevages et de Pâturage)

Evolution de la quantité des légumineuses alimentaires importée -tonne-

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Haricot sec	7762,1	5747,4	7332,6	7720,3	8430,6	7759,8	8733,4	6655,8	8719,3	794,1
Pois chiche semences	-	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	-
Pois chiche	18869,4	20326,5	16724,5	18839,5	15623,9	11609,9	18220,0	15983,1	6480,9	9761,2
Petit pois semences	838,6	1542,9	658,2	822,0	353,9	443,3	889,9	1713,0	1314,7	866,2
Petit pois	295,4	297,9	311,9	557,9	247,7	349,7	263,1	386,5	417,6	147,8
Lentille	4449,2	2131,9	5122,3	4267,3	4637,4	3814,8	4435,0	5136,8	3808,1	1143,6
Autres légums	-	80,0	59,8	457,0	43,1	0,5	663,0	96,4	2,4	159,1
Total	32214,7	30126,7	30209,4	32664	29336,6	23978	33204,4	29971,6	20743	12872

(Source : Ministère de l'agriculture, DG des Etudes et du Développement Agricole)

Evolution de la valeur des quantités des légumineuses importées -mille dinars-

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Haricot sec	3798,7	2908,8	3676,1	3873,3	4215,5	3976,8	4373,4	3356,5	5285,1	416,6
Pois chiche semences	-	0,2	0,1	0,1	0,1	-	-	-	-	-
Pois chiche	3792,8	4134,9	3526,0	3950,9	3161,2	2362,4	3688,6	3354,2	1375,6	3001,5
Petit pois semences	1023,1	1866,5	1019,1	1066,4	607,7	884,6	2043,1	3619,9	2804,1	1976,6
Petit pois	73,3	82,2	94,3	150,9	69,7	94,0	70,9	104,0	134,2	43,7
Lentille	1464,6	638,6	2532,1	2126,5	2318,7	1918,9	2219,8	2570,5	1910,9	574,2
Autres légu	-	10,1	12,3	89,9	69,1	1,9	99,8	28,1	12,9	42,6

(Source : Ministère de l'agriculture, DG des Etudes et du Développement Agricole)

Evolution de la quantité des légumineuses alimentaires exportée -tonne-

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Fève semences	0,3	2,2		0,5	-	3,5	-	-	86,3	1,3
Fève	81,5	0,2	97,6	0,6	1312,1	2220,8	585,6	654,8	543	683,4
Féverole	-	0,2	-	65	-	-	-	-	-	-
Pois chiche	128,2	110	172,2	22,9	234	327,4	132,5	6,1	2290,3	409,9
Petit pois	114,1	14,2	35,2	46		53,2	130	66,6	54,6	54,1
Lentille	164,5	-	193,9	108,6	-	6	-	-	65	0,7
Haricot	3,1	-	-	0,9	-	7,3	4,5	0,2	1763,8	36,9
Autres légum	3,2	-	79,5	0,2	0,4	35,4	-	6,1	21,1	0,1
Total	494,9	126,8	578,4	244,7	1546,5	2653,6	852,6	733,8	4824,1	1186,4

(Source : Ministère de l'agriculture, DG des Etudes et du Développement Agricole)

Evolution de la valeur des quantités des légumineuses exportées -mille dinars-

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Fève semences	0,7	0,2	-	0,4	-	1,6	-	-	130,5	4,1
Fève	17,7	0,1	19,9	0,2	365,2	586,2	221,4	421,5	631,8	1030,59
Féverole	-	0,4	-	22	-	-	-	-	-	-
Pois chiche	36,8	20,9	40,5	23,9	193,8	135,2	79	12,9	2858,3	504,6
Petit pois	31,5	10,1	67,9	15,8	-	29,7	123,7	122,4	76,3	62,6
Lentille	41,1	-	80,1	35,5	-	2,3	-	-	100,9	1
Haricot	4,7	-	0,1	4,4	-	7,1	6,7	0,4	2024,8	38
Autres légum.	5,1	-	104,7	0,1	0,4	34	-	6,7	32,4	0,1
Total	137,6	31,7	313,2	102,3	559,4	796,1	430,8	563,9	5855	1641

(Source : Ministère de l'agriculture, DG des Etudes et du Développement Agricole)

Evolution des prix de gros de au niveau des marchés de gros des gouvernorats -dinars/tonne-

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Petit pois	809	642	886	841	987	974	1083	1065	929	1227
Fève vert	328	278	304	338	362	363	491	466	413	448

(Source : Ministère de l'agriculture, DG des Etudes et du Développement Agricole)

Evolution des prix de l'exportation des légumineuses alimentaires -dinars/tonne-

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Légumineuses	278	249	291	418	362	300	505	768	1214	1383

(Source : Ministère de l'agriculture, DG des Etudes et du Développement Agricole)

Evolution des prix de l'importation des légumineuses alimentaires -dinars/tonne-

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Légumineuses	315	321	360	346	361	402	380	437	574	482

(Source : Ministère de l'agriculture, DG des Etudes et du Développement Agricole)

Evolution des prix à la production des légumineuses -dinars/tonne-

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Fève	470	470	480	490	500	510	530	810	834	867,7
Féverole										
Petit pois	1500	1500	1550	1520	1530	1441	1570	2000	2050	2132
Pois chiche										

(Source : Ministère de l'agriculture, DG des Etudes et du Développement Agricole)

Evolution de la VA du secteur agricole - prix constant de l'année 1990 -dinars-

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Fève	15,36	14,59	14,46	12,8	21,44	19,4	22,46	15,3	21,6	23
Féverole										
Petit pois	14,11	14,59	16,99	14,78	22,4	19,7	18,91	18,14	18	20,6
Pois chiche										

(Source : Ministère de l'agriculture, DG des Etudes et du Développement Agricole)

Evolution de la VA du secteur agricole - prix courant -dinars-

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Fève Féverole	22,56	21,43	21,7	19,6	33,5	30,9	37,2	38,7	56,4	62,3
Petit pois Pois chiche	22,05	22,8	27,44	23,41	35,77	29,5	30,9	37,8	38,3	45,8

(Source : Ministère de l'agriculture, DG des Etudes et du Développement Agricole)