

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE**

**Université Mouloud MAMMARI de Tizi-Ouzou
Faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques
Département des Sciences Agronomiques**

N° d'enregistrement à la FAC :

Mémoire de Master académique

Spécialité : Nutrition Animale et Produits Animaux

Présenté par : M^{elle} CHABI Rachida

THEME

**PRODUCTION ET UTILISATION
DES PROTEAGINEUX (Grains de
fève, fèverole, pois et lupin) EN
ALIMENTATION ANIMALE :
en Algérie**

**Mémoire dirigé par M^{me}HANNACHI R. Grade: Maitre Assistante Classe A à
l'UMMTO**

Soutenu le 08/07/2015

Devant le jury composé de :

M^r BERCHICHE M	Grade : Professeur à l'UMMTO	Président
M^{me} LOUNAOUCI G	Grade : Maitre Assistante Classe A à l'UMMTO	Examinatrice
M^r KADI S.A	Grade : Maitre de conférences Classe A à l'UMMTO	Examineur

Promotion : 2014 /2015

REMERCIEMENTS

Au terme de ce modeste travail, il m'est agréable d'exprimer mes vifs remerciements à M^r BERCHICHE M. Professeur à l'université de Tizi Ouzou pour avoir accepté de juger mon travail et de m'avoir orienté vers ma promotrice M^{me}HANNACHI R.

Je remercie du fond du cœur ma promotrice M^{me}HANNACHI R. chargé de cours à l'université de Mouloud Mammeri pour m'avoir initiée à la recherche et m'avoir guidée tout au long de ce travail, ainsi que pour ces excellents conseils qui m'ont été d'une grande utilité.

Je remercie M^{me} LOUNAOUCI G et M^r KADI S.A d'avoir accepté d'examiner ce présent travail.

Je remercie vivement tout le personnel du MADR et de la DSA de Tizi-Ouzou pour leur hospitalité et générosité sur l'information.

Je remercie vivement madame BABOU S subdivisionnaire agricole de Bouzeguene et toute son équipe.

Je remercie infiniment Malik, Melkhir et Hacina pour leur hospitalité et l'aide qui m'ont apporté.

Je ne saurai achever ce travail sans remercier tout mes enseignants ainsi que toutes les personnes qui m'ont aidé et toute ma promo surtout Hayate et Thilalli.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 01: Production mondiale de la fève (2012/2013).....	13
Tableau 02 : Production de pois dans le monde (2012).....	14
Tableau 03: Teneur en matière azotée totale de la fève d'hiver et celle du printemps. (CHEHEB N., 1980).....	17
Tableau 04 : Rendements des protéagineux en France (2008) (COUTARD J.P.2009).....	22
Tableau 05 : Composition et valeur nutritionnelle des protéagineux : fève, pois, lupin (SAUVANT D et al., 2004).....	23
Tableau 06 : Valeur énergétique moyenne des protéagineux comparée à celle de l'orge et du soja (en % du produit sec).....	24
Tableau 07 : Valeur protéique moyenne (ruminants) des protéagineux comparée à celle du tourteau de soja (en % du produit sec).....	25
Tableau 08 : Valeur protéique moyenne (monogastriques) des protéagineux comparée à celle du tourteau de soja (en % du produit sec).....	26
Tableau 09: quelques taux d'incorporation des protéagineux dans l'aliment de différentes espèces.....	27
Tableau 10 : Incidence du taux de fève sur l'indice de consommation et le gain moyen quotidien (SEROUX ,1984b).....	27
Tableau 11: la valorisation de la fève dans l'alimentation du lapin à l'engraissement par différents auteurs.....	28
Tableau12 : Influence de l'incorporation de la fève crue et entière, dans la ration du poulet de chair sur le gain de poids et l'indice de consommation.....	29
Tableau13 : Effet de différents taux de lupin sur performance zootechnique des caprins.....	32
Tableau 14: Utilisation du lupin blanc doux par les vaches laitières.(BAIDJ., 1993).....	33
Tableau15: Evolution de la superficie, de la production et du rendement de la fève-fève en Algérie depuis 2005 jusqu'à 2014 (SOURCE MADR 2015).....	39
Tableau 16 : L'évolution de la superficie et de la production de pois en Algérie depuis 2005 au 2014 (SOURCE MADR 2015).....	40
Tableau 17: Superficies et productions de la fève- fève et pois sec en Algérie 2014. (MADR, 2015).....	41
Tableau 18: les importations de l'Algérie en fève et fève en 2014 (MADR 2015).....	43
Tableau19: importations Algérienne en pois pour l'année 2014 (MADR 2015).....	44
Tableau20: Evolution de la superficie et de la production des fèves-fève et pois de 2005 à 2014 dans la wilaya de Tizi-Ouzou.....	46
Tableau 21: Production des protéagineux en vert et en sec de la wilaya de Tizi-Ouzou 2014.....	46

LISTE DES TABLEAUX

Tableau22 : Composition centésimale d l'aliment lapin en croissance finition a base de matières premières locale (WUFFDA,2010).....49

Tableau23 : Composition chimique et valeur nutritionnelle théoriques de la formule alimentaire proposée à base des matières premières locales(WUFFDA).....50

LISTE DES FIGURES

Figure 01 : photos fève et féverole.....	16
Figure 02: photos des grains de pois.....	19
Figure 03 : Photos des grains de lupin.....	20
Figure 04: Composition de féverole, lupin et pois (Prolea., 2009).....	24
Figure 05 : distribution géographique des protéagineux de l'Algérie.....	38
Figure 06: Evolution de la production (Qx) des Fève-Féverole en Algérie (2005-2014)..	39
Figure 07 : L'évolution de la production (qx) de pois en Algérie 2005-2014).....	40
Figure 08 : Production nationale de fève-féverole et pois sec dans l'année 2014.....	42
Figure 09: Représentation des importations de l'Algérie en fève-féverole pour l'année 2014.....	43
Figure 10 : représentation des inportations de l'Algérie en pois(Kg) -2014-.....	44
Figure 11: Représentation de répartition géographique des protéagineux(fève-féverole et pois) dans la wilaya de Tizi-Ouzou.....	45

LISTE DES ABREVIATIONS

AAE : Acides Aminés Essentiels
AAS : Acides Aminés Soufrés
ADF: Acide Detergent Fiber
ADL : Acide Detergent Lignine
Anim : Animale
Arg : Arginine
Ca : Calicium
CB: Cellulose Brute
CMQ : Consommation Moyenne Quotidienne
DSA : Direction des Services Agricole
EB: Energie Brute
ED : Energie Digestible
EM: Energie Métabolisable
FAO : Food and Agriculture organization
GMQ: Gain Moyen Quotidien
IC: Indice de Consommation
INRA : Institut National de la Recherche Agronomique Français
Kcal: kilo calorie
Kg : kilogramme
Lys: Lysine
MADR : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural
MAT : Matière Azotée Totale
Met : Méthionine
MG : Matière Grasse
MM: Matière Minérale
MS : Matière Sèche
NDF : Neutral Détergent Fiber
Ns : Statistiquement Non significatif
OGM : Organismes Génétiquement Modifiés
ONAB : Office National des Aliment de Bétail
P: Phosphore
PB : Protéines Brutes
PD : Protéines Digestible
Phe : Phenylanine
Prod :Production
The : Théronine
Try: Trypsine
Tyr : Tyrosine
UNIP : Union Nationale Interprofessionnelles Français sur les plantes riches en Protéines
Val : Valine
Vs : Versus

Sommaire

INTRODUCTION GENERALE

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : PRODUCTION ET REPARTITION DES PROTEAGINEUX

I- La production et la répartition de quelques protéagineux.....	12
I-1- La production et la répartition des protéagineux dans le monde.....	12
I-2- Aperçu sur les protéagineux en Algérie.....	14
II-les protéagineux classiques dans l'alimentation animale.....	15
III-Les sources alternatives des protéagineux dans l'alimentation animale.....	15
III-1-La fève-féverole.....	16
III -2-Le pois.....	19
III-3-Le lupin.....	20
VI-Les rendements des protéagineux.....	22

CHAPITRE-II-COMPOSITION ET VALEUR NUTRITIONNELLE DES PROTEAGINEUX : FEVEROLE, POIS ET LUPIN

I-Valeur énergétique des protéagineux.....	24
II-Valeur protéique des protéagineux.....	25
II-1-Chez les ruminants.....	25
II-2-Chez les monogastriques.....	25

CHAPITRE III: UTILISATION DES PROTEAGINEUX EN ALIMENTATION ANIMALE

I-Introduction de la fèveverole en alimentation animale.....	27
II-Introduction de pois protéagineux en alimentation animale.....	30
III-Introduction du lupin grain dans l'aliment de bétail.....	32

VI-L'introduction des trois protéagineux.....	33
---	----

MATERIELS ET METHODE

I- la collecte des donnés	35
---------------------------------	----

II-Les logiciels utilisés	35
---------------------------------	----

RESULTATS ET DISCUSION

I- Production et rendements des protéagineuses en Algérie	37
---	----

I-1-Evolution de la production de fève-fèverole en Algérie (2005- 2014).....	38
--	----

I-2-Evolution de la production du pois (2005- 2014) en Algérie.....	40
---	----

II-La production Algérienne de fève-fèverole et pois sec en 2014	41
--	----

III-Les importations Algériennes en protéagineux.....	42
---	----

III-1-Les importations de l'Algérie en fève et féverole	42
---	----

III-2- Les importations en pois de l'Algérie.....	43
---	----

VI- La production et La répartition des protéagineux dans la wilaya de Tizi-Ouzou...44
--

VI-1-Superficies et productions des protéagineux dans la wilaya de Tizi-Ouzou	45
---	----

VI-2-Production et répartition des protéagineux dans la wilaya de Tizi-Ouzou par communes (2014).....	46
---	----

V-Approche d'estimation propositionnelle de la production des fèves sèches au niveau d'un village de Bouzeguène	49
---	----

IV-Formulation d'un aliment lapin en croissance avec la féverole.....	49
---	----

<u>CONCLUSION GENERALE</u>	53
---	----

<u>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</u>	55
---	----

<u>ANNEXE</u>	64
----------------------------	----

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION

L'Algérie encourage l'intensification des élevages en particulier les élevages avicoles et cunicoles dans le but de couvrir les besoins en protéines animales du consommateur, toutefois la production des matières premières des aliments fabriqués pour ces élevages sont totalement importés.

En outre, le recours à l'utilisation des protéagineux (fève, féverole, pois et lupin) est une opération intéressante pour réduire l'importation des matières premières. Des rations à base d'autres matières premières ont été proposées par plusieurs travaux de recherche (LABAB), elles sont essentiellement basées sur l'introduction des céréales afin de remplacer le maïs et aussi les protéagineux et oléagineux pour substituer le tourteau de soja (BERCHICHE, 1985,1988, 1995 a,b et LOUNAOUCI 2002, 2008, 2014).

Dans cette étude qui s'appuie essentiellement sur l'analyse des travaux sur les protéagineux, qui devaient permettre de déterminer la possibilité de substituer le tourteau de soja par les légumineuses. L'exploitation de ces sources devait permettre de répondre à une série d'interrogations inhérentes au sujet : quelles sont les quantités des protéagineux à apporter dans l'aliment chez les différentes espèces?. A quoi associer les protéagineux pour une ration équilibrée dans les aliments de bétail?. Peut-on remplacer partiellement ou totalement le tourteau de soja?.

Intitulé "Production et utilisation des protéagineux dans l'alimentation de bétail", ce mémoire tend ainsi à démontrer que les protéagineux peuvent remplacer le tourteau de soja : je pense que les légumineuses en général et la fève en particulier pourrait être une perspective intéressante au tourteau de soja importé.

Après une première partie consacrée à la synthèse bibliographique qui est en rapport avec la production et la répartition générale des légumineuses et leur composition et valeur nutritionnelle, une synthèse des travaux sur leur utilisation est faite.

Ensuite une prospection sur la production et la répartition nationale et régionale de ces légumineuses (fève-féverole et pois) a été réalisée, suivie d'une approche d'estimation propositionnelle sur la production dans une région précise. Et en fin une formule à base des matières premières locale a été proposée.

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Les légumineuses sont les plus anciennes productions agricoles de l'humanité ; parmi les plus cultivées et les plus consommées dans le monde, on trouve le soja, les arachides, les haricots, les pois, les fèves, les lentilles, ainsi que les légumineuses fourragères surtout destinées à l'alimentation animale (comme le trèfle, la luzerne, le lupin, etc.), avant même les céréales dont certaines sont aussi encore considérées des légumineuses (comme le maïs). Les légumineuses (riches en protéines et acides gras polyinsaturés) et les céréales (riches en glucides complexes) forment une association intéressante et courante dans l'alimentation, notamment dans un régime végétarien ou végétalien (BRENNER, 1991). Dans cette partie on développe en premier la production des protéagineux et en second leur utilisation en alimentation de bétail.

CHAPITRE I : PRODUCTION DES PROTEAGINEUX ET LEUR REPARTITION

Le terme de " protéagineux ", correspond à une réduction dans l'ensemble des genres et des espèces représentées par les " légumineuses à grosses graines ". Il correspond aux pois, féveroles et lupins essentiellement cultivés pour l'alimentation animale, alors que les légumineuses à grosses graines au sens large regroupent les protéagineux, les légumes secs (lentille, haricot), les légumineuses alimentaires (pois, fèves, etc.) et les légumineuses oléoprotéagineuses (soja), voire quelques légumineuses fourragères annuelles (*Vicia*, *Lathyrus*) (Le Guen 1996).

I- La production et la répartition de quelques protéagineux

La production et la répartition dans le monde et en Algérie sont données dans les tableaux 01 et 02.

I-1- La production et la répartition des protéagineux dans le monde

Les protéagineux sont cultivés dans plusieurs pays du monde (Tableau01), il ya ceux qui produisent plus et ils exportent, ceux qui arrivent à couvrir juste leurs autoconsommation, et certains produisent insuffisamment et ils importent.

Le marché mondial des protéagineux regroupe :

Les pois secs: autour de 10 millions de tonnes, les fèves et les féveroles: autour de 5 millions de tonnes et les lupins: autour de 1, 2 millions de tonnes (BONNEMORT ., 2008).

En pois sec, le débouché principal est l'alimentation animale, mais le marché est également tiré par la demande en pois jaune en provenance du sous continent indien pour l'alimentation humaine. Les principaux pays exportateurs sont le Canada, la France, les Etats-

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Unis, l'Australie et l'Ukraine. La Chine, l'Inde et la Russie sont également producteurs mais leur production est consommée localement. (BONNEMORT., 2008)

Le Canada reste, le premier exportateur mondial de pois, principalement vers le sous continent indien. Cela provoque la diminution des importations vers l'Europe et l'utilisation de pois baisse également du fait de la diminution générale de la production, et en particulier en France. (BONNEMORT., 2008)

En féverole, les deux marchés alimentation animale (Europe) et alimentation humaine (Chine, Maghreb) coexistent. La Chine est le principal pays producteur (2 millions de tonnes), suivie du Royaume uni (0,7 M tonnes), puis de l'Ethiopie, de l'Egypte, de la France et de l'Australie qui oscillent chacun entre 0,3 et 0,4 M tonnes. La France exporte principalement sur l'Egypte (BONNEMORT., 2008)

En lupin, l'Australie domine largement le marché mondial, avec 80% des exportations.

Tableau 01: Production mondiale de la fêverole (2012/2013)

Payes	Superficie 1000Ha	Rendement q/ha	Production 1000t
CHINE	953	14,7	1 400
ETHIOPIE	458	15,6	715
ROY.-UNI	96	41,7	400
MAROC	187	7,9	148
BRESIL	38	4,7	18
EGYPTE	57	32,5	185
Italie	46	20,9	96
ALGERIE	37	11,1	41
TUNISIE	54	13,3	72
Allemagne	16	38,8	61
Espagne	24	10	24
TURQUIE	9	20	18
France	60	51,2	306
AUSTRALIE	203	18,6	377
PEROU	56	13	73
Mexique	23	10	23
SYRIE	18	21,1	38
MONDE	2 616	17,3	4 522
	E Type	9,92	

Source : UNIP, FAO, ABARE, Commission UE, Sources EUROPEINNES et EUROSTAT-2014-

En 2012/2013 la Chine est le premier producteur en fêverole (1400000t), mais les meilleurs rendements est en France (51,2q /ha) et au Royaume Uni (41,7q/ha) (Tableau01).

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Pour le pois en 2012, le Canada est le premier payé producteur (3341000t), et la France reste avec le meilleur rendement (44,49q/ha) (Tableau 02).

Tableau02 : Production de pois dans le monde en 2012.

	SUP 1000Ha	RDTQX/ha	PRO 1000t
CHINE	925	12,04	1 114
INDE	735	8,50	625
PAKISTAN	92	5,98	55
CANADA	1 509	22,14	3 341
AUSTRALIE	281	11,39	320
ETATS-UNIS	263	18,75	493
ARGENTINE	46	11,30	52
RUSSIE	1 160	14,31	1 660
UKRAINE	295	15,02	443
BELARUS	21	29,52	62
KAZAKHSTAN	80	14,00	112
REP. TCHEQUE	15	20,67	31
SLOVAQUIE	5	14,13	7
HONGRIE	20	21,50	43
POLOGNE	15	29,22	45
SLOVENIE	0,4	42,50	2
ESTONIE	10,9	11,93	13
LETONIE	1,1	21,82	2
LITUANIE	7,5	22,00	17
ROUMANIE	29	15,86	46
BULGARIE	1,3	16,15	2
France	132	44,49	589
Royaume-Uni	24	26,25	63
Allemagne	45	31,03	139
DANEMARK	4,4	40,00	18
Espagne	164	8,36	137
Total monde	6 850	15,24	10 438

Source : UNIP, FAO, ABARE, Commission UE, Sources EUROPEINNES et EUROSTAT-2014-

I-2 Aperçu sur les protéagineux en Algérie

La culture en sec de la fève-féverole en Algérie est possible dans toutes les zones céréalières où la pluviométrie est égale ou supérieure à 450 mm et où la moyenne annuelle des minima des températures est supérieure à 4°C (MAATOUGUI., 1996).

La distribution des superficies des fèves et féveroles et du pois situe la répartition par ordre d'importance à travers les zones agro-écologiques suivantes :

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

80% de la superficie cultivée se situe aux plaines intérieures et plaines côtières où les pluviométries annuelles sont respectivement 613 et 553 mm/an, leur faible importance dans les zones arides est due au froid et à la sécheresse terminale au niveau des hauts plateaux et au stress hydrique dans les zones sahariennes et donc la production est impérativement liée à l'irrigation (MAATOUGUI., 1996).

Selon HAMADACHE (2003), la culture en irrigué de la féverole est toute à fait possible au sud sous pivot et dans les Oasis en culture intercalaire, sur les terres vierges, la semence doit être inoculée par les bactéries spécifiques fixatrices d'azote (Les rhizobiums, ou *rhizobia* (genre *Rhizobium*). Celles-ci présentent la capacité de rentrer en symbiose avec les légumineuses en formant des nodosités, et elles fixent l'azote atmosphérique.

En Algérie, la culture des légumineuses alimentaires a un intérêt national car leurs grains constituent une source protéique de qualité et à bas prix pour une large couche de la population (BOUDJENOUIA *et al.*, 2003).

II-les protéagineux classiques dans l'alimentation animale

Le tourteau de soja est le protéagineux classique le plus utilisé, il constitue un sous-produit de qualité pour l'alimentation animale, il présente plusieurs qualités nutritionnelles : première source alimentaire fournisseuse de protéines, énergie et d'huile. Il contient de 42 à 48% de matières azotées totales et c'est la seule source végétale contenant les huit acides aminés essentiels en quantité couvrant les besoins de croissance animale (GODON *et al.*, 1996., AURELIE BILLON., 2009).

En 2011, l'Office national des aliments du bétail (ONAB) a importé 300.000 tonnes de maïs et 180.000 tonnes de soja (l'aliment produit par l'ONAB étant composé à 60% de maïs et 30% de soja) (NEDJRAOUI., 2012).

III-Les sources alternatives des protéagineux dans l'alimentation animale

Pour des raisons économiques et de l'indisponibilité des matières premières classiques, l'utilisation de nouvelles sources (protéagineux, sous-produits agro-alimentaires...) est une autre alternative à la formulation classique. Parmi ces sources protéagineux il y a la fève et féverole, le pois et le lupin (LEBAS, 1991).

III-1-La fève-féverole:

La fève et la féverole (figure 01) sont des légumineuses appartenant à la famille des papilionacées.

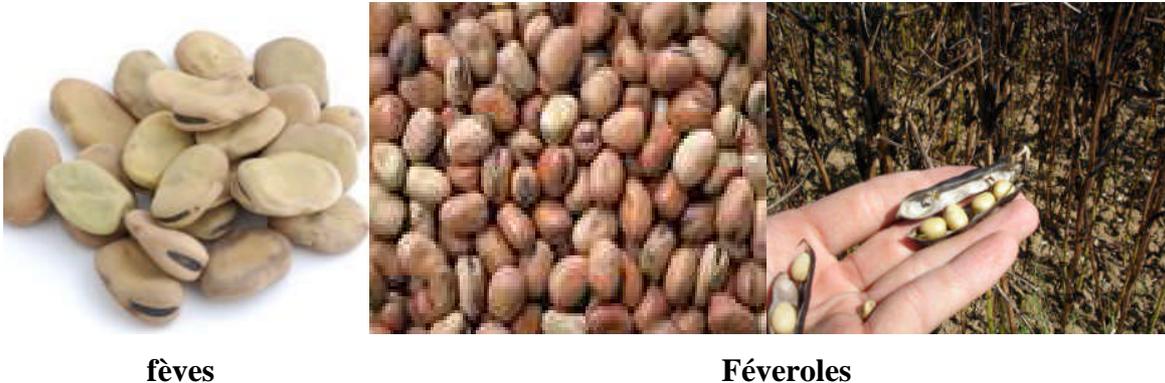


Figure 01 : photos des graines des fèves et féveroles (PROLEA., 2009)

La graine de féverole est constituée d'un tégument (coque), et d'un cotylédon (l'amande), la coque représente 15,50 à 14,7% par apport à la graine entière selon les cultivars (WANG et UBERSCHAR, 1990; KAYSI et MELCION, 1992).

La graine de féverole constitue, une source azotée intéressante en alimentation animale en raison de son taux élevé en protéines brutes qui est en variabilité génétique et environnementale, elle est importante chez la féverole de printemps (moyenne de 28% et avec une variation de 25 à 36% de MAT) que chez les types d'hiver (moyenne 25% avec une variation de 22 à 30%)(GALLAIS et BANNEROT. 1992), Ses protéines riches en lysine, mais assez pauvre en acides aminés soufrés et en tryptophane. L'amidon, très abondant. (LARBIER et LECLERCQ 1992).

Les facteurs anti-trypsiques sont présents dans la graine de féverole avec des teneurs de l'ordre de 4 UI/mg. L'activité anti-trypsique de la féverole est du même ordre de grandeur que celle du tourteau de soja cuit soit 10 fois moins que celle du soja cru. Les tannins se rencontrent surtout dans les téguments de la féverole, et les variétés brunes sont plus riches en tannins que les variétés blanches. La teneur en tannins est très variable selon les variétés de féverole : de 0,8 à 24 g/kg de matière sèche de graines (KAYSI et MELCION 1992).

III-1-1-Différentes variété de féverole :

Le système de classification repose généralement sur une différenciation à partir du poids des graines (p100 : poids de 100graines) : Vicia faba major ; p100>90gr, vicia faba équina. ;65gR<p100<90gr et Vicia faba minor 28gr<p100<65.

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Et il existe la fève de d'hiver et celle de printemps, chez nous la variété Sidi aiche c'est la plus cultivée (fève de d'hiver 28g<p100<65g) (CHEHEB., 1980)

➤ **La fève de d'hiver** (Gladice, diva, diver) : S'adapte bien aux sols argileux à réserve hydrique suffisante :

- C' est une bonne tête de rotation car elle améliore les performances de la culture suivante;
- Son introduction dans les assolements permet de réduire les risques agronomiques (maladies racinaires et mauvaises herbes résistantes) dans les situations de rotations courtes et de travail du sol simplifié;
- Grâce à ses nodosités, la fève ne nécessite pas d'apport d'engrais azotés et permet de réduire les doses d'azote sur la culture suivante tout en procurant des rendements plus élevés;
- Itinéraire technique simple;
- Étalement des chantiers de récolte, décalés par rapport aux céréales à paille, au pois et au colza.

➤ **Fève de printemps :**

- Variétés classiques : à fleurs colorées avec vicine-convine (Espresso Memphis Pyramid) ;
- Variétés à fleurs colorées, à faible teneur en vicine-convine (Lady) ;
- Variétés à fleurs blanches, avec vicine-convine (Mistral) ;
- Variétés à fleurs blanches, à faible teneur en vicine-convine (Mandoline).

Plus les poids moyen des grains (PMG) sont élevés, plus il peut y avoir des difficultés à remplir les grains lors d'un stress hydrique en juillet. Ces variétés sont donc à réserver aux sols profonds, et il faut éviter de semer la fève de d'hiver dans des sols hydromorphes et très acide, et privilégier les sols ayant une réserve utile suffisante (au moins 100 mm), pour fournir de l'eau en mai/juin, au moment où les plantes en ont le plus besoin (AGRICULTURE BIOLOGIQUE 2012)

Une mauvaise alimentation hydrique provoque des avortements de gousses et un mauvais remplissage des graines, ce qui aura tendance à nuire au rendement. (ARVALIS, UNIP, FNAMS., 2013).

Les variétés de printemps sont plus riches en protéines que celle d'hiver. (CHEHEB., 1980) (Tableau03).

Tableau 03: Teneur en matière azotée totale de la fève de d'hiver et celle du printemps (CHEHEB., 1980)

Fève	MAT		
	Extrêmes		Moyenne
Fève de d'hiver	22,7	- 31,5	26,7
Fève de printemps	24,2	- 34,1	27,3

III-1-2- La fève

La graine est la plus volumineuse de toutes les espèces légumières, La valeur nutritive des fèves est traditionnellement attribuée à son haut contenu en protéine qui varie de 25 à 35% malgré son déséquilibre en acides aminés soufrés (LARRALDE et MARTINEZ., 1991), à la maturité on observe un tégument coriace de couleur brune- rouge a blanc verdâtre et prend une forme aplatie.

L'analyse de sa composition chimique révèle 50 à 60% de son contenu en carbohydrates qui est totalement constitué par l'amidon, mais la proportion de lipides est relativement faible aux environ de 1 à 2,5%. Les acides oléiques et linoléiques représentent à peu près 75% de la matière grasse (LARRALDE et MARTINEZ, 1991).

Le contenu en minéraux varie entre 1 à 3,5%, il est riche en Ca et en Fe. En plus, le contenu en thiamine, tocophérol, niacine et acide folique est élevé en comparaison avec d'autres graines, mais la vitamine C, la riboflavine et d'autres vitamines liposolubles sont faibles (ZITARI., 2008).

III-1-2-1-Variétés de la fève

-L'Aguadulce

C'est une variété demi précoce, et très répondeuse, caractérisée par une partie végétative haute (1,10 a 1,20 m). Ces gousses sont volumineuses et très longues (20a 25cm) renfermant 7a 9 grains (CHAUX et FOURY 1994).

-La Séville

C'est une variété précoce à gousses longues (25cm) et larges (environ 3cm) renfermant 5 à 6 graines volumineuses (LAUMONIER, 1979). Son feuillage est du vert assez franc (CHAUX et FOURY 1994).

-Muchaniel

C'est une variété très précoce, les gousses sont de couleur vert clair de 20 cm de longueur, renfermant 5 a 6, et elle est très productive (CHAUX et FOURY 1994).

-Sidi-Moussa

C'est une variété sélectionnée (El-Harrach 1965), elle convient à tous les types de sols et elle est résistante aux maladies cryptogamiques, insectes et aux plantes parasites et aux nématodes (ZAGHOUANE., 1991).

III-1-2-2-La récolte des fèves

La maturité des fèves est indiquée par le brunissement et la chute des feuilles inférieures. La couleur des gousses devient foncée au fur et à mesure qu'elles durcissent. Les gousses de fève s'ouvrent et perdent les graines si on attend que la culture arrive à la pleine

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

maturité. La récolte manuelle doit commencer dès que les deux gousses inférieures commencent à noircir. A ce stade, la teneur en humidité des graines est entre 35 et 45%, alors que la récolte mécanique doit se faire lorsque la teneur en eau des graines est située entre 13 et 15% (ALAOUI., 2004).

Les principaux ravageurs de la fève-fèverole sont :

-**Sitones**: des encoches sur les feuilles ;

-**Pucerons noirs**: observations de manchons sur les tiges ;

-**Bruches de la féverole** : le taux maximum de grains bruchés toléré est 10 % en alimentation animale. La période sensible va du stade jeune gousses à fin floraison (UNIP., 2009).

Une graine bruchée donne un rendement inférieur à celui d'une graine saine et elle est plus exposée aux attaques des champignons et des bactéries (SADOU., 1998)

- La féverole est une culture polyvalente utilisée pour la nourriture et de fourrage (foin, ensilage et de paille) (PROLEA., 2014).

III -2-Le pois

Les graines de pois sec (figure 02) sont riches en énergie et en protéines, deux éléments indispensables pour les animaux d'élevage. L'énergie est apportée notamment par l'amidon (glucide). Les protéines de pois sont très riches en lysine, un acide aminé indispensable à la croissance des hommes et des animaux.



Figure 02: photos des grains de pois (Guide Technique des cultures protéagineuses 2015).

Les pois protéagineux sont utilisés en alimentation animale. Ils constituent avec le tourteau de colza et le tourteau de tournesol l'une des principales sources de protéines pour l'alimentation animale (FORSLUND., 2013).

Les travaux réalisés à Gembloux ont permis de montrer que, en réalité, seules certaines variétés contiennent des quantités suffisamment élevées en facteurs anti-nutritionnelles pour affecter les animaux, ce sont les variétés d'hiver utilisées dans le sud ouest de France et certaines variétés anglaises sélectionnées (FROIDMONT et al 2005)

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Le pois de printemps est un très bon précédent : il permet d'obtenir de meilleurs rendements pour le blé suivant et des économies de charges à l'échelle de la rotation et son introduction dans les assolements permet de réduire les risques agronomiques (pollution des nappes phréatiques par des engrais azotés) et les doses d'azote sur la culture suivante (ARVALIS, 2013).

III-2-1- Variétés du pois

Il y'a deux variétés de pois, pois d'hiver et pois de printemps :

- **Le pois d'hiver** est à réserver aux situations où les risques hydriques et thermiques sont importants à la floraison. En effet sa floraison étant plus précoce d'au moins quinze jours que celle du pois de printemps. La date de récolte du pois d'hiver est avancée d'une dizaine de jours par rapport au blé et au colza (ARVALIS., 2013).
- **Le pois du printemps**, pour son effet notoire il permet un gain de rendement pour le blé suivant de 4 à 9 q/ha, son introduction dans les assolements permet de gérer des adventices difficiles, et grâce à ses nodosités, le pois permet une économie d'azote sur la culture suivante d'environ 30 kg/ha (ARVALIS., 2013).

Le pois protéagineux devient sensible aux maladies au moment de la floraison. C'est à cette période qu'il faut surveiller les attaques d'anthracnose, la maladie la plus fréquente et la plus nuisible au pois, mais aussi la présence de botrytis ou de rouille. Oïdium, sclérotinia, mildiou, bactériose *Pseudomonas syringae pisi*, *aphanomyces* sont moins fréquentes mais méritent d'être surveillées (BASF.,2015).

Les pois fourragers peuvent être ensilés, Ils sont généralement utilisés comme un tout-récolte pour l'ensilage, car ils fournissent des protéines et amidon pour l'alimentation (RONDAHL et al., 2010).

III-3-Le lupin

La composition de la graine de lupin (figure 03) est plus proche de celle du soja que de celle du pois ou de la féverole. Riche en protéines (38% de MAT) et exempte d'amidon, elle contient toutefois moins d'huile (8%) que le soja. Elle peut être utilisée directement dans l'alimentation des animaux car elle ne contient pas de facteurs antinutritionnels (BOISNARD, 2013).



Lupin jaune

lupin blanc

Lupin bleu

Figure 03 : Photos des grains de lupin (Intelligence verte 2015).

En France le lupin de printemps permet des rendements de 35 à 40Qx/ha, si les graines sont semées tôt dans des bonnes conditions telles qu'une pluviométrie suffisante. En cas de stress hydrique, le rendement peut chuter à 20Qx/ha. Chez le lupin d'hiver, on peut tabler sur 30 - 35q/ha en terre de profondeur moyenne et 40 – 45Qx/ha en sol profond (Guide de culture 2010), et Cross(1980) signale qu'il ya des variétés à rendement de 45 à 50Qx/Ha.

Un taux élevé de grains amers provoque des refus de la part des animaux. La norme réglementaire fixe un seuil maximal de grains amers à 5%, et la quasi-totalité des lots analysés ces dernières années a relevé des taux inférieurs à 1%. Les semences ne doivent pas dépasser 3% de grains amers (Guide de culture 2010).

III-3-1-Variétés de lupin

Trois espèces de lupin doux peuvent être cultivées. Elles ont des noms de couleur qui ne correspondent pas forcément à celles de leurs fleurs.

- Le lupin blanc (*Lupinus albus*) a des fleurs blanches ou bleues. Il est à maturité tardive.
- Le lupin bleu ou lupin à feuilles étroites (*Lupinus angusti-folius*) a des fleurs blanches, bleues ou roses. Il est à maturité précoce. Il est cultivé en Allemagne, Pologne...
- Le lupin jaune (*Lupinus luteus*) est à fleurs jaunes. Il est cultivé en Europe de l'Est.

Les lupins doux non toxiques (moins d'alcaloïdes) mais d'un rendement modeste et peu résistant aux parasites, et les lupins amers d'un bon rendement, résistant aux parasites mais toxiques à la longue, et d'un goût rebutant. Une équipe italo-suisse-allemande a résolu le problème en mettant au point un procédé d'extraction à froid des substances amères (désamérisation) qui s'avère très efficace et peu coûteux, nommé « procédé Mittex ». De plus les substances amères recueillies s'avèrent posséder de très bonnes propriétés fertilisantes et phytosanitaires permettant de promettre des augmentations de 20 à 30% sur diverses cultures telles les tomates, pommes de terre ou autres (INTELLIGENCE VERTE ., 2015).

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

L'Anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) est l'affection la plus à craindre. Les symptômes sont caractéristiques: tige éclatée avec mycélium rose à l'intérieur et courbure des tiges en forme de crosse. Les plantes finissent par sécher complètement.

VI- Les rendements des protéagineux

Les rendements des protéagineux sont donnés respectivement en moyennes pour le pois, lupin et fève, 28,3Qx/ Ha, 15,2Qx/Ha et 28Qx/Ha (COUTARD.2009) (Tableau04) et d'autres rendements sont données dans les tableaux 1 et 2.

Tableau 04 : Rendements des protéagineux en France(2008) (COUTARD., 2009)

	Nombre d'années	Moyenne	ET	MIN	MAX
Pois	4	28,3	15,7	16,1	50
Lupin	5	15,2	10	3,4	27
Fève	6	28	14,7	11,2	48,6

**CHAPITRE-III-Composition chimique et valeur nutritionnelle des
protéagineux : fève, pois et lupin**

La composition chimique et la valeur nutritionnelle des protéagineux (fève à fleurs colorées, Fève à fleurs blanches, Pois, Lupin blanc et Lupin bleu) pour les différentes espèces animales sont représentées dans le tableau (05) suivant :

**Tableau 05 : Composition et valeur nutritionnelle des protéagineux : fève, pois, lupin
(SAUVANT et al., 2004)**

<i>Composition chimique</i>	<i>fève à fleurs colorées</i>	<i>Fève à fleurs blanches</i>	<i>Pois</i>	<i>Lupin blanc</i>	<i>Lupin bleu</i>
MS %	86,5	86,1	86,4	88,6	90,2
protéines brutes %	25,4	26,8	20,7	34,1	30,7
cellulose brute %	7,9	7,5	5,2	11,4	14,9
MG brute %	1,3	1,1	1	8,4	5,3
cendres brutes %	3,3	3,6	3	3,5	3,4
NDF %	13,9	13,7	12	18,9	22,3
ADF %	9,2	9,1	6	13,7	17,7
ADL %	0,8	0,7	0,3	0,9	1,6
AMIDON %	38,3	37,3	44,6	0	0
Energie brute(kcal/Kg)	3870	3850	3770	4490	4370
Ca g/kg	1,4	1,4	1,1	3,4	3,2
P g/kg	4,6	4,7	4	3,8	3,7
<i>Valeur Nutritive Ruminants</i>					
UFL par kg	1,04	1,03	1,04	1,18	1,13
UFV par kg	1,04	1,03	1,05	1,18	1,12
PDIA (g/kg)	45	45	29	47	64
PDIN (g/kg)	162	170	130	213	199
PDIE (g/kg)	97	97	83	106	124
EM(kcal/kg)	2770	2740	2760	3150	3020
dE(%)	90	90	90	91	89
dMO(%)	91	91	92	90	89
dN(%)	79	79	78	80	80
dr(%)	89	89	91	89	89
dAG(%)	62	59	57	77	75
DT azote (%)	82	83	86	86	79
DT Amidon (%)	75	75	79	-	-
DT MS (%)	77	77	80	76	76
<i>Valeur Nutritive Volaille</i>					
EM (farine) Kcal/kg	2330	2490	2490	-	-
EM (granulé) kcal/kg	2450	2630	2750	2290	2000
<i>Valeur Nutritive Lapin</i>					
ED (kcal/kg)	3070	-	3090	3060	-
dE(%)	79	-	82	68	-
dN(%)	80	-	83	80	-

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

La composition chimique de ces trois protéagineux est donnée dans les figures suivantes

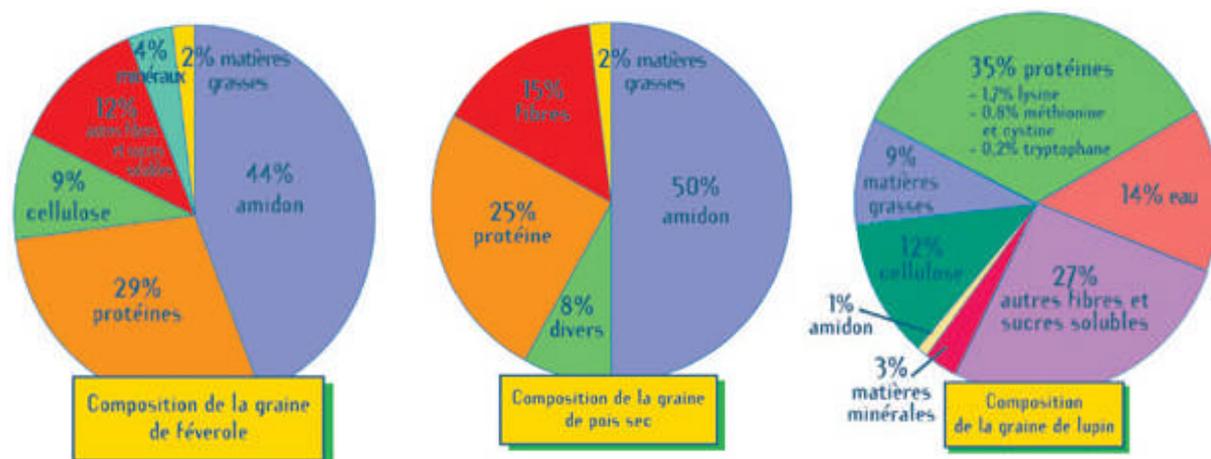


Figure04: Composition chimique de fève, lupin et pois (PROLEA., 2009).

I-Valeur énergétique des protéagineux

La valeur énergétique des protéagineux est élevée, grâce à un taux élevé d'amidon. Cette valeur énergétique est comparable ou supérieure à celle de l'orge sauf chez les volailles. Compte tenu de son taux de lipides, le lupin possède une valeur énergétique très élevée (Tableau 06).

Tableau 06 : Valeur énergétique moyenne des protéagineux comparée à celle de l'orge et du soja (en % du produit sec)

	Ruminants UFL ⁽¹⁾	Ruminants UFV ⁽¹⁾	ED ⁽²⁾ Porcs Kcal/kg	ED Kcal/kg ⁽⁴⁾ Lupin Croissance	EM ⁽³⁾ Volailles Kcal/kg
orge ^(*)	1,14	1,13	3505	3030	3190
Pois (lisse de printemps)	1,16	1,16	3990	3090	2750
Fève	1,17	1,17	3790	3070	2600
Lupin (blanc doux)	1,25	1,23	4630	3060	2700
Soja (graine entière) ^(*)	1,23	1,19	4720	4060	3820

(*) : pour comparaison

(1) : énergie nette, Unité Fourragère Lait ou Unité Fourragère viande (source INRA, 1988)

(2) : Energie Digestible (source INRA, L'alimentation des animaux monogastriques - 1989)

(3) : Energie Métabolisable (source INRA, Nutrition et alimentation des volailles - 1992)

(4) : Energie Digestible (source :SAUVANT et al. 2004).

II-Valeur protéique des protéagineux

La valeur protéique des protéagineux est, bien entendu, intéressante. Elle dépend du taux de MAT. Elle est moyenne dans le cas du pois (25% de MAT), ce qui limitera l'utilisation de ce protéagineux pour la fabrication des aliments destinés aux animaux les plus exigeants en protéines (aliments "démarrage" pour volailles par exemple).

II-1-Chez les ruminants

La dégradabilité ruminale des protéines de protéagineux est très élevée. Ces protéines sont rapidement et en très grande partie dégradées dans le rumen. Les protéagineux apportent peu de protéines d'origine alimentaire aux ruminants (PDIA < 3,5% de la matière sèche) (Tableau07).

Les protéagineux ne doivent pas être associés en grande quantité à des aliments riches en azote soluble (dégradable) tel que l'ensilage d'herbe par exemple.

Des traitements pour rendre ces protéines moins dégradables ont été envisagés, ils devraient être intéressants pour rendre les protéagineux plus compétitifs du tourteau de soja.

Tableau 07: Valeur protéique moyenne des protéagineux comparée à celle du tourteau de soja (en % du produit sec) chez les ruminants.

Protéagineux	% MAT	DT ⁽¹⁾	d ⁽²⁾	PDIN ⁽³⁾	PDIE ⁽⁴⁾
Tourteau de soja 50 ^(*)	54,4	0,62	0,90	388	263
Pois (lisse de printemps)	25,5	0,90		155	100
Féverole	30,0	0,86		174	104
Lupin (blanc doux)	40,0	0,95		230	82
Soja (graine entière) ^(*)	41,0	0,49 ⁽⁵⁾		244	86

*): pour comparaison

(1) : Dégradabilité théorique dans le rumen (source INRA, 1988)

(2) : digestibilité apparente (source INRA, L'alimentation des animaux monogastriques - 1989)

(3) : PDIN : protéines vraies digestibles dans l'intestin lorsque le facteur limitant est l'azote apporté à la flore ruminale (source INRA, Alimentation des bovins, ovins et caprins - 1988)

(4) : PDIE : protéines vraies digestibles dans l'intestin lorsque le facteur limitant est l'énergie apportée à la flore ruminale (source INRA, Alimentation des bovins, ovins et caprins - 1988)

(5) : extrudée.

II-2-Chez les monogastriques

Les protéagineux sont riches en lysine avec un rapport LYS/MAT de l'ordre de 7% (sauf pour le lupin). Cette richesse est très intéressante pour limiter le taux de MAT des rations notamment pour les porcs), ce qui permet de réduire les rejets azotés de 15%. (Tableau 08). Parcontre les protéagineux sont déficients en acides aminés soufrés et en tryptophane.

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Tableau 08 : Valeur protéique moyenne des protéagineux comparée à celle du tourteau de soja (en % du produit sec) chez les monogastrique.(UNIP, 2009)

	MAT(%)	LYS/MS(%)	LYS/MAT(%)	MET/MS(%)	MET/MAT(%)
Tourteau de soja 50 ^(*)	54,4	3,47	6,4	0,75	1,4
Pois (lisse de printemps)	25,5	1,69	6,6	0,27	1,0
Féverole	30,0	1,83	6,1	0,23	0,8
Lupin (blanc doux)	40,0	1,93	4,8	0,32	0,8
Soja (graine entière) ^(*)	41,0	2,64 ⁽¹⁾	6,4 ⁽¹⁾	0,58 ⁽¹⁾	1,4 ⁽¹⁾

^(*) : pour comparaison

⁽¹⁾ : extrudée

CHAPITRE III: Utilisation des protéagineux en alimentation animale:

Plusieurs recherches et essais ont été réalisés dans le but de trouver l'acceptabilité et les taux optimaux des protéagineux (fève-fèverole, pois et lupin) dans l'alimentation animale et chez différentes espèces que se soit chez les polygastriques ou chez les monogastriques. Tableau(09)

Tableau 09: quelques taux d'incorporation des protéagineux dans l'aliment de différentes espèces

Espèces	Protéagineux	Auteur	taux d'incorporation%
Bovin VL	Féverole	BECKER <i>et al.</i> , 2012	30
Bovin en engraissement	Pois	COUTARD., 2009	35
Ovin engraissement finition	Féverole	BOUKHRIS <i>et al</i> 2014	20
Lapin en croissance	Féverole*	SEROUX., 1984 BERCHICHE., 1988 COLIN., 1996 LOUNAOUCI., 2014	10-37
	Pois	LOUNAOUCI., 2014	30
Poulet de chair	Féverole	SAANNOUN <i>et al</i> 1977	20-28
	Pois	LACASSAGNE., 1988	20-30
	Lupin	LARBIER <i>et</i> BLUM., 1981 BAIDJ., 1993	10-30% 31
Poule pondeuse	Féverole	LACASSAGNE., 1988	7

I-Introduction de la fèverole en alimentation animale

➤ la graine de fèverole a été introduite pour la première fois dans l'alimentation du lapin par LEBAS et COLIN(1976).

Selon SEROUX (1991) et BERCHICHE *et al* (1995a, 1995b), la fèverole peut remplacer la totalité du tourteau de soja dans les aliments pour lapin à l'engraissement .SEROUX (1984b) l'a incorporé de 10% à 30% sans noter aucune modification de l'indice de consommation et du gain moyen quotidien (tableau10).

Tableau 10 : Incidence du taux de fèverole sur l'indice de consommation et le gain moyen quotidien du lapin (SEROUX ,1984b)

Féverole(%)	0	10	20	30
Tourteau de soja (%)	15	10	5	0
Indice de consommation (aliment à 87% se MS)	2.89	2.92	2.94	2.86
Gain de poids vif (g/j)	39	39.2	38.8	39.1

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Les travaux sur l'incorporation de la féverole dans l'aliment lapin sont résumés dans le tableau 11.

Tableau 11: la valorisation de la féverole dans l'alimentation du lapin à l'engraissement par différents auteurs

Auteurs	Taux d'incorporation (%)	CMQ (g/j)	GMQ (g/j)	IC	Rendement %
COLIN et LEBAS 1976	20	–	36	3,39	–
LEBAS 1981	36	–	38	3,60	–
SEROUX 1984	28	135,6	43,8	3,11	62,00
BERCHICHE et LEBAS 1984	36	133,4	42,7	3,44	59,00
BERCHICHE et al 1988	37	146	40,7	3,45	56,10
MAITRE et al 1990	10	118,6	35,8	3,26	–
BERCHICHE et al 1995a	26,5	125,8	42,8	2,95	56,80
	37	123,6	40,7	3,05	56,40
BERCHICHE et al 1995b	26	115,8	38,9	3,00	–
	35	108,9	37,4	2,92	–
LOUNAOUCI 2002	30	101,91	28,73	3,55	68,35
LOUNAOUCI et al 2008	30	97,06	31,06	3,13	70,70
LOUNAOUCI et al 2014	26	97,8	30,8	2,94	66,60

L'incorporation de la féverole à un taux de 37% n'a pas de conséquences sur les performances zootechniques (BERCHICHE et LEBAS, 1994). Mais, les auteurs préconisent un apport de DL-méthionine et une complémentation végétale choisie lors de l'utilisation de la féverole.

- Les Tunisiens (BEN SALEM et al., 2006) affirment qu'en remplaçant le tourteau de soja par la féverole dans les régimes des taurillons de race laitière en phase finition a engendré des performances de croissance comparables.
- Certains auteurs n'ont enregistré aucun effet dépressif sur la croissance du jeune poulet en utilisant la féverole à des taux inférieurs à 20 % mais avec l'apport de méthionine pure dans les régimes (GUILLAUME., 1977 et DAVIDSON., 1977) .

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

- Des résultats semblables sont obtenus avec des taux légèrement supérieurs, 25% (SAANNON & CLANDININ,1977) et même 28% (QUARDT et CAMPBELL, 1973).(In LARBIER ., BLUM ., 1981).

La variété Gladice à fleurs blanches (sans tanin mais avec vicine et convicine) peut être incorporé sans restriction dans l'alimentation des monogastriques à hauteur de 25%(porc et poulet de chair) (C.R.E.A.B. 2010).

Tableau12 : Influence de l'incorporation de la fève crue et entière, dans la ration du poulet de chair sur le gain de poids et l'indice de consommation :

	Taux d'incorporation (en % de régime)	Gain de poids (en gramme)	Indice de consommation
CHABI., 1980	0 (témoin)	910	1,86
	15	882	2,05
	25	883	2,31
	35	910	2,37
HAMIDI., 1981	0 (témoin)	1087	2,35
	35	1064	2,35
	50	1046	2,40
	65	1143	2,60
KECHID., 1983	0 (témoin)	1522	2,20
	30	1551	2,40
LEKHAL., 1983	40	1616	2,40
	50	1560	2,00

Travaux réalisés à l'INA d'Alger.

La combinaison de tourteaux de colza 10% et de fève autoclavée 30% (subit un traitement thermique) dans un régime du poulet de chair en démarrage et en croissance permet de bonnes performances (CHEHAB., 1980).

- La présence de deux molécules vicine et de la convicine est gênant, surtout pour la poule pondeuse (LARBIER et LECLERCQ 1992). Dans l'aliment poule pondeuse on ne doit pas dépassé les **07%** de fève car le poids des œufs est affectée. En augmentant la teneur des fèves la qualité de l'albumen mesurée par les unités de Haugt et la fréquence des taches de sang augmente avec (LACASSAGNE., 1988).
- Contrairement aux bovins les graines de fèves peuvent être distribuées entières aux chèvres, ce qui limite la dégradation ruminale de l'amidon et des protéines mais on ne doit pas dépasser 1, 2 kg de pois en brute sinon on risque d'avoir des troubles digestifs et des refus (BROQUA et al., 2002).

Un taux d'inclusion maximum de **30%** de fève a été suggéré dans l'alimentation de vaches laitières et sans avoir des modifications de performances de production (BECKER et al., 2012).

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

- L'incorporation de la féverole jusqu'à 20% n'affecte pas l'ensemble des caractéristiques de la viande ovine. En revanche, la prolongation de la durée de la période de finition rend la viande plus foncée et plus rouge, la féverole semble ralentir la vitesse de maturation de la viande (BOUKHRIS *et al* 2014).
- L'incorporation de la féverole sans tanin et de la féverole avec tanin dans l'aliment du porc à 50% a montré que la digestibilité apparente des protéines des féveroles sans tanins est supérieure à celle mesurée dans les féveroles avec tanins (88,4 contre 80,0 %), et la digestibilité de l'énergie et la teneur en énergie digestible sont également supérieures (90,0 contre 78,7 % et 3990 contre 3520 kcal/kg MS). La digestibilité des protéines et celle de l'énergie sont peu affectées par la teneur en vicine et en convicine (GROSJEAN *et al.*, 2001). Le principal facteur d'inhibition de la féverole est constitué de tanins condensés, certains de ces tanins réduisent la rétention des nutriments, particulièrement de la fraction azotée et de l'énergie des aliments ce qui cause une réduction de la vitesse de croissance et de l'efficacité alimentaire (ZITARI., 2008).

II-Introduction de pois protéagineux en alimentation animale

Les pois protéagineux sont utilisés en alimentation animale. Ils constituent avec le tourteau de colza et le tourteau de tournesol l'une des principales sources de protéines pour l'alimentation animale (FORSLUND., 2013).

Le pois protéagineux, riche en énergie ainsi qu'en lysine digestibles et pauvre en acides aminés soufrés et en facteurs antinutritionnels, est très intéressant pour les monogastriques. Pour une valorisation optimale, le pois doit être broyé finement chez les monogastriques. Des essais montrent que le pois est adapté pour l'alimentation des poulets de chair à croissance lente (jusqu'à 25% de la ration) et les poules pondeuses (20%) (RAD., 2006).

En France le pois est utilisé à 87% dans l'alimentation du porc, 06% l'alimentation des vaches laitières, 04% en alimentation des bovins viande, 03% pour autre élevage, et il n'est pas utilisé pour la volaille (GUIDE CULTURE 2015).

- Les pois secs sont surtout destinés aux porcs et aux volailles. Ils sont écrasés et mélangés à des céréales et à des tourteaux d'oléagineux, sous forme de granulés, de farine ou de soupe (porcs). Un aliment pour porcs peut contenir jusqu'à 35 % de pois (PROLEA., 2009).
- Il est possible d'incorporer jusqu'à 30% de pois dans l'aliment des poules pondeuses sans avoir d'effet sur l'efficacité alimentaire, mais le taux maximum de 20% est généralement conseillé pour avoir une marge de sécurité confortable (LACASSAGNE., 1988).

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

- Plusieurs facteurs présents dans le pois (Les inhibiteurs tryptiques, les lectines, Les phytases) et interviennent dans la digestion de ces protéines en variant le coefficient de digestibilité et par la suite influencent le taux d'incorporation de cette matière première dans les régimes des volailles .(BEGHOUL., 2015).

Les résultats obtenus avec le pois chez le poulet de chair sont honorables, notamment aux taux de 20 et 30 % (LEKHAL, 1983). En effet, BENABDELJELIL (1990) n'observe aucun effet négatif sur la croissance, l'efficacité alimentaire et la mortalité de poulet nourris à 20% de pois. L'utilisation du pois "cru" et non traité dans des régimes farineux à un taux de 30% ne détériore pas les performances de croissance de poulet de chair.

- On associant le pois a **35%** avec 65% de triticales chez les taurillons on aura un équilibre de 90-95% entre de PDIN/UFL (COUTARD., 2009).

Les veaux d'élevage jusqu'à 5 à 6 mois valorisent très bien les graines entières qui peuvent être distribuées en association avec du maïs grain entier et pour limiter la dégradation des protéines dans la panse, il est recommandé de réaliser un broyage grossier (particules de 1 à 3 mm) ou un aplatissage (CARTOUX., 2010).

- les graines de pois peuvent être distribuées telles qu'elles sont aux chèvres ce qui limite la dégradation ruminale de l'amidon et des protéines mais on ne doit pas dépasser 1, 5 kg de pois en brute si non on risque d'avoir des troubles digestibles et des refus, (BROQUA et al., 2002).
- Les grains de pois ont été incorporés a **30%** dans l'aliment du lapin a l'engraissement sans affecter la consommation et la croissance, par contre l'efficacité alimentaire elle baisse (LOUNAOUCI et al., 2014).
- Il a été suggéré que l'utilisation de variétés à faible teneur en tanin pourrait être une option valable dans l'aquaculture (Nilson et al., 2011).
- La paille de pois, un bon fourrage pour les animaux d'élevage Sa digestibilité est supérieure de 26% à celle d'une paille de blé et sa teneur en MAT est également supérieure de 90% pour la même teneur en cellulose brute. Les valeurs nutritives moyennes – 0,53 UFL – 42g PDIN – 66g PDIE – 1,27 UEB / kg MS (au lieu de 1,80 pour celle de la paille) la rendent intéressante pour des animaux d'élevage à croissance hivernale modérée. La teneur en MAT de la paille de pois est cependant très variable. Il est conseillé d'enrouler cette paille tout de suite après la moisson si elle est bien sèche pour limiter la perte de feuilles (CARTOUX., 2010).

III-Introduction du lupin grain dans l'alimentation animale

Ceux-ci sont en général consommés à la ferme. Ils remplacent une partie du tourteau de soja dans l'alimentation des animaux. Après dépelliculage et extrusion, le lupin constitue aussi un très bon aliment pour les poissons (Prolea., 2009).

- La proportion de lupin dans l'aliment doit être modulée en fonction de l'âge du poulet de 10 % à la naissance jusqu'à **30 %** à la troisième semaine d'âge (LARBIER M., BLUM J.C., 1981).
- Le lupin graine 24% et Tourteau de lupin 22,75% en substitution totale du tourteau de soja dans la ration classique diminue la consommation chez le poulet de chair par rapport à une ration témoin 57% pour le régime graine et 31% pour régime tourteaux (BAIDJ., 1993).
- L'incorporation de lupin dans les aliments porcs ne peut cependant être uniquement basée sur les niveaux de performances obtenus. Selon le contexte de l'exploitation (assolement, rendements,..) et de l'élevage (porcs lourds, production biologique,...), le lupin peut présenter un intérêt même à des taux supérieurs à 10 %, malgré une diminution sensible des performances (CHERRIÈRE et al 2003).
- Le lupin traité n'a aucun effet négatif sur l'engraissement et la qualité de la viande caprine. 35% est le taux optimal d'incorporation pour augmenter le rendement en poids (tableau 13) et améliorer la qualité des acides gras insaturés (EL OTMANI., 2011).

Tableau13 : Effet de différents taux de lupin sur performance zootechnique des caprins
(EL OTMANI., 2011)

Taux d'incorporation de lupin (%)	0	12	21	35
Poids vif finale Kg	16,39	17,06	17,29	17,63
GMQ 90-180 (g/j)	41,3	47,5	42,06	49,76
Quantité ingérée Kg de MS /animal/jour	0,722	0,560	0,581	0,577
IC Indice de Consommation	14,56	13,78	14,13	12,45

- Plusieurs essais ont fait l'objet d'introduction de lupin dans l'alimentation de vaches laitières, les résultats sont illustrés dans le **tableau (14)**.

Tableau 14: Utilisation du lupin blanc doux par les vaches laitières.(BAIDJ., 1993)

Auteur	Type de concentré	Quantité ingérée kg ms/j		Résultats			
		Ration de base	Concentré	Lait kg	Mg %	Lait a 4%	En %témoin
HUGUET et Al 1983	-Tourteau de soja	12,1	4,8	22,7	39,4	22,1	100
	-lupin	11,8	4,6	23,6	39,0	23,2	105
	-Lupin blanc 100	15,9	2,9	26	41,4	27	105
TISSERAND1981	-Lupin+colza	12	6,1	31	36,3	29,3	100
EDE 1982	-Céréale60+Lupin40	-	-	22,7	40,3	22,9	102

- Chez les caprins laitiers le lupin ne doit pas dépasser 1kg/ jour des graines entières et 0,5kg/jours de graines broyées ou extrudées, en effet 1Kg de lupin cru entier peu remplacer 0,35 Kg de tourteau de soja plus 0,65 Kg de céréales (BROQUA et *al.*, 2002).

La combinaison lupin / maïs a permis d'obtenir un fourrage dont la valeur nutritionnelle était largement améliorée par rapport à un ensilage de maïs classique (FROIDMONT et *al.*, 2004).

VI-L'introduction des trois protéagineux

Le remplacement du tourteau de soja par les trois protéagineux au même temps dans les aliments de démarrage et de finition du poulet de chair entraîne une baisse du gain de poids et de l'efficacité alimentaire. En revanche, l'utilisation, limitée à la période de finition, des associations lupin-féverole-pois ou lupin féverole-concentré protéique de luzerne n'affecte pas significativement les performances de croissance. Cependant la présence simultanée de pois et de concentré protéique de luzerne diminue toujours le gain de poids et augmente l'indice de consommation (LARBIER et BLUM., 1981).

Pois, féverole ou lupin peuvent apporter des solutions nutritionnelles et économiques à tous les types d'animaux et tous les types d'élevages (Proléa., 2009).

Les matières premières locales (protéagineux) susceptibles d'être introduites en alimentation animale permettent l'obtention de performances zootechniques intéressantes mais elles constituent un éventail assez réduit. De plus, il semble assez difficile d'apprécier une substitution du complexe « maïs-tourteau de soja » dans les conditions actuelles en raison des productions faibles (MEZIANE et *al.*2013).

MATERIELS ET METHODE

Notre travail consiste à collecter le maximum d'information concernant la production des protéagineux et leurs utilisations en alimentation animale au niveau de différents organismes et bibliothèques dans le but de les synthétiser, pour se faire nous avons procédé comme suit :

I- la collecte des données

Les données sont collectées au niveau des différentes institutions agronomiques suivantes: - Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MADR) ;

-Institut Technique des Grandes Cultures (ITGC) ;

- Bibliothèque de l'institut national de la recherche agronomique (I.N.A) d'El-Harrach et de UMMTO ;

-Direction des Services Agricole de Tizi-Ouzou (DSA) ;

-Ecole Nationale Supérieure de l'Agronomie (ENSA) ;

-Direction des Service des Douanes (DSD).

Nous avons mené une petite enquête sous forme d'interview (Annexe 01), les données collectées nous ont renseigné sur les superficies cultivées des protéagineux et leurs productions, les rendements ont été estimés en utilisant la formule suivante :

Rendement (Qx/Ha)= Production (Qx)/Superficie (Ha).

II-Méthodologie et Les logiciels utilisés

- Les tableaux sont réalisés, les moyennes et les écarts types sont calculés à l'aide du logiciel Microsoft Excel office 2007 ;
- La saisie des textes a été faite avec le Microsoft office Word 2007 ;
- Les cartes géographiques qui illustrent les répartitions des protéagineux sont faites avec le logiciel Paint, et les étapes d'élaboration sont les suivantes :
 1. Ouvrir la carte vierge téléchargée depuis internet avec le logiciel Paint ;
 2. Choisir dans la barre d'outils remplissage et puis choisir une couleur ;
 3. Colorer chaque willaya ou bien chaque commune délimitée avec une couleur choisie avec un clic dessus ;
 4. Faire la légende en bas de la carte en appropriant à chaque couleur les valeurs de production de chaque willaya ou commune comme suit ;
 - Tracer un rectangle en le choisissant dans la barre formes puis le remplir avec une couleur.
 - Pour écrire les valeurs il faut choisir **A** dans la barre d'outil puis cliquer avec le curseur et insérer une zone pour écrire.
 5. Insertion de la carte dans le Word.

***Un aliment pour lapin croissance-finition, a été formulé à base de matières premières locales (fèverole, sulla, son de blé) en substitution au tourteau de soja, avec le logiciel WUFFDA (2010) (Logiciel de Formulation Alimentaire d'Usage Facile, Sous Windows) .

MATERIELS ET METHODES

Une approche d'estimation de la production de fève a été faite dans le village Sahel, commune de Bouzeguene, wilaya de Tizi-Ouzou (donnés du terrain).

RESULTATS ET DISCUSSION

Les données collectées sur la production des protéagineux au niveau national (Algérie) et régional (Tizi-Ouzou) ont été prises respectivement du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MADR) et Direction des Services Agricoles (DSA) de Tizi-Ouzou.

Après une petite interview (Annexe 01) nous n'avons été informés que sur les productions et les superficies, les résultats obtenus sont les suivants:

I- Production et rendements des protéagineuses en Algérie

La superficie de ces protéagineux représente environ 0,57% (48841 Ha) de la Superficie Agricole Utile SAU : 8 445 490Ha (NEDJRAOUI., 2012). Les productions données au niveau du ministère de l'agriculture et du développement rural concernent seulement les superficies et les productions de différents légumes secs, dont les fèves-fèveroles sèches et les pois secs.

Les superficies en cultures fèves et fèveroles varient dans la dernière décennie entre 30688 et 37668 Ha, et pour les pois entre 8299 et 11342 Ha (Figure 05 et Tableau15).

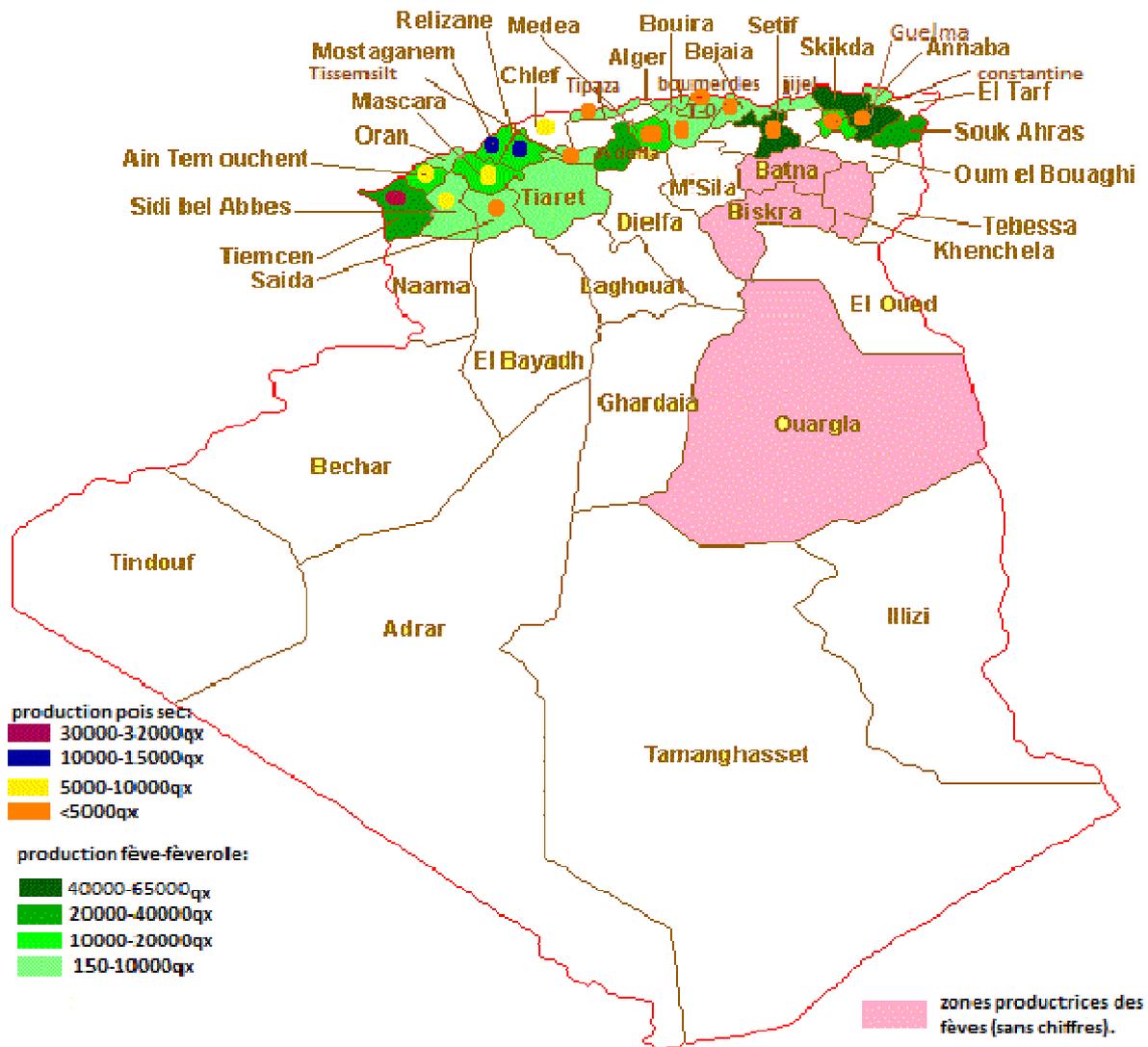


Figure 05 : distribution géographique des protéagineux en Algérie (fève-fêverole et pois sec)

I-1-Evolution de la production de fève-fêverole en Algérie (2005- 2014).

En Algérie la fève et fêverole sont semés en automne et fleuri entre février et avril (BENACHOUR et al., 2007).

Les quantités produites en fèves-fêveroles sont en évolution ascendante de l'année 2005 à celle de 2014 excepté pour l'année 2006 et 2008 où elle a connue une légère baisse qui serait probablement due au rétrécissement de la superficie cultivée (33537Ha en 2006 et 30688Ha en 2008) et à la faible pluviométrie, et une petite régression pour 2014 qui est de (413886 Qx) alors qu'elle est de (423862 Qx) en 2013.

Les rendements sont aussi en fluctuation de 7,2 à 11,3 Qx/Ha (Tableau 13), ils sont loin des rendements enregistrés en France (2008) et qui font la moyenne de 28Qx/Ha

(GOUTARD., 2009). Ces rendements faibles pourraient être expliqués et serait probablement du résultat du manque de technicité, mauvaise qualité des semences, itinéraire de réalisation des cultures aléatoire, manque d'irrigation en période de disette, manque de traitements....etc.

Les superficies réalisées en cette culture, les productions et les rendements varient d'une année à une autre selon les conditions climatiques (BOUGHADAD., 1994)

Tableau15: Evolution de la superficie, de la production et du rendement de la fève-fèverole en Algérie depuis 2005 jusqu'à 2014 (MADR 2015)

Années	Superficies cultivés 100 Ha	Productions 1000Qx	Rendement Qx/Ha
2005	350,82	268,860	7,7
2006	335,37	242,986	7,2
2007	312,84	279,735	8,9
2008	306,88	235,210	7,7
2009	322,78	364,949	11,3
2010	342,10	366,252	10,7
2011	370,90	379,818	10,2
2012	368,35	405,070	11
2013	376,68	423,862	11,3
2014	374,99	413,886	11
Moyenne	346,171	338,062	9,7
Ecart type	22,17	65,092	1,46

Cette évolution est illustrée dans la figure 06 :

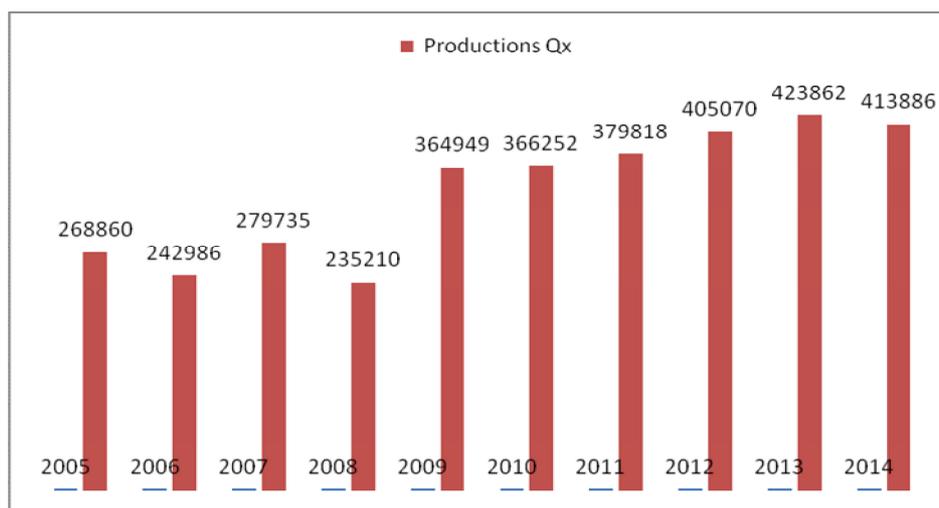


Figure 06: Evolution de la production (Qx) des Fève-Fèverole en Algérie (2005-2014)

I-2-Evolution de la production du pois (2005- 2014) en Algérie.

Les données statistiques agricoles sur la superficie et la production de pois en Algérie pour la décennie 2005-2014 sont représentées dans le tableau 16 :

Tableau 16 : L'évolution de la superficie et de la production de pois en Algérie depuis 2005 au 2014 (MADR 2015).

ANNEE	SUPERFICIE Ha	PRODUCTION 100Qx	RENDEMENT Qx/Ha
2005	8299	533,90	6,4
2006	9157	538,10	5,9
2007	9184	624,30	6,8
2008	7559	361,75	4,8
2009	8487	596,92	7
2010	8865	661,34	7,5
2011	9943	743,53	7,5
2012	9891	917,80	9,3
2013	10808	1058,59	9,8
2014	11342	1011,93	8,9
Moyenne	9353,5	704,81	7,39
Ecart type	914	182,51	1,21

Il en ressort de ces données que la superficie moyenne réservée pour la culture de pois en Algérie est de 9353,5Ha/SAU, elle présente des variations d'une année à une autre ce qui influe aussi la production dont la moyenne est de 64074,18Qx avec un rendement en moyenne de 7,39Qx/Ha qui est très faible en le comparant a ceux enregistrés ailleurs (28 à 50Qx/ha COUTARD J.P., 2009), le rendement le plus faible est enregistré pour l'année 2008 avec une valeur de 4,8Qx /Ha (figure07). En l'an 2014 nous avons enregistré une production sur une superficie de 11342 Ha qui est de 101193 Qx avec un rendement de 8,9 Qx/Ha (figure07).

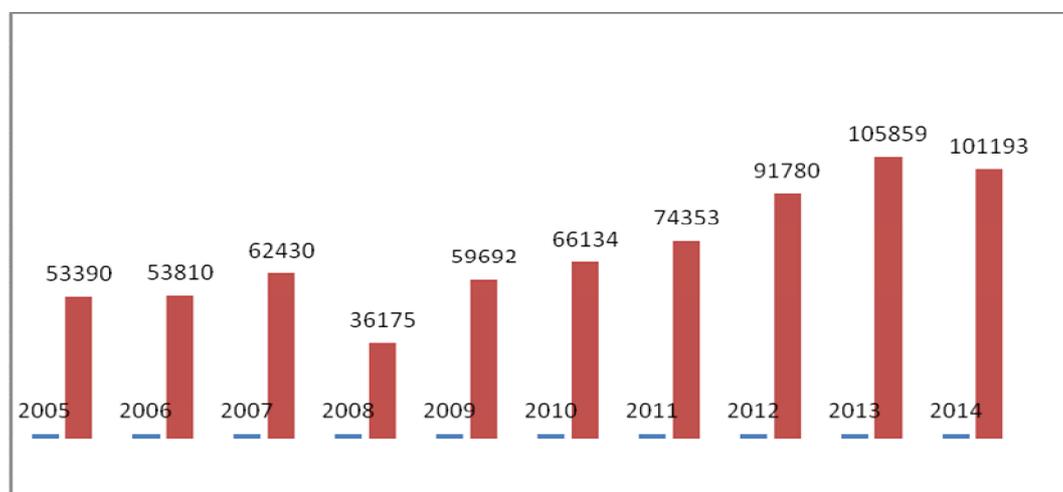


Figure07 : L'évolution de la production (Qx) de pois en Algérie (2005-2014).

II-La production Algérienne de fève-féverole et pois sec en 2014

La production des protéagineux au niveau national pour l'année 2014 est donnée dans le (tableau17).

Tableau 17: Superficies et productions de la fève- féverole et pois sec par wilayas en 2014.
(MADR, 2015)

WILAYA	Fèves féveroles			Pois secs		
	Superficie	Production	Rendement	Superficie	Production	Rendement
	<i>Ha</i>	<i>Qx</i>	<i>Qx/ha</i>	<i>Ha</i>	<i>Qx</i>	<i>qx/ha</i>
2 CHLEF	5 809	63 900	11,0	600	7 200	12,0
6 BEJAIA	584	9 985	17,1	20	200	10,0
10 BOUIRA	775	8 279	10,7	10	90	9,0
13 TLEMCEM	4 000	36 480	9,1	3 500	31 500	9,0
14 TIARET	100	500	5,0	0	0	0,0
15 TIZI-OUZOU	772	9 840	12,7	13	137	10,5
18 JIJEL	211	2 708	12,8	0	0	0,0
19 SETIF	341	4 080	12,0	110	1 054	9,6
20 SAIDA	62	230	3,7	33	54	1,6
21 SIKKDA	4 900	53 900	11,0	4	40	10,0
22 S.B.ABBES	660	6 766	10,3	768	7 443	9,7
23 ANNABA	480	4 740	9,9	0	0	0,0
24 GUELMA	3 100	43 730	14,1	25	200	8,0
25 CONSTANTINE	865	11 291	13,1	110	2 050	18,6
26 MEDEA	1 550	14 542	9,4	132	1 419	10,8
27 MOSTAGANEM	1 080	11 498	10,6	1 310	12 690	9,7
29 MASCARA	1 100	13 200	12,0	1 060	9 700	9,2
31 ORAN	213	440	2,1	330	938	2,8
34 B.B.ARRERIDJ	26	175	6,7	0	0	0,0
35 BOUMERDES	600	9 000	15,0	0	0	0,0
36 EL-TARF	190	1 750	9,2	0	0	0,0
38 TISSEMSILT	174	1 243	7,1	46	284	6,2
41 SOUK-AHRAS	2 510	30 120	12,0	480	4 800	10,0
42 TIPAZA	274	6 075	22,2	22	198	9,0
43 MILA	759	9 593	12,6	26	390	15,0
44 AIN-DEFLA	2 522	23 510	9,3	235	2 995	12,7
46 A.TEMOUCHNT	1 952	19 751	10,1	873	6 351	7,3
48 RELIZANE	1 890	16 560	8,8	1 635	11 460	7,0
TOTAL ALGERIE	37 499	413 886	<i>Moy 11,0 EType 2,7</i>	11 342	101 193	<i>Moy 8,9 E Type 4</i>

Pour l'année **2014** les statistiques du ministère de l'agriculture et du développement rural ont donné la production en fève-fèverole et pois qui sont respectivement **413 886 Qx** et **101 193 Qx** avec les rendements de **11** et **8,9 Qx/ha** ces derniers sont aussi inférieurs aux rendements français de 2008 (28,3Qx/Ha en moyenne) (**COUTARD., 2009**).

Ces faibles rendements seraient dus au climat qui se caractérise par l'insuffisance des précipitations et leurs irrégularités (**ZAGHOUANE et al., 2000**).

Et les principales zones de production en ces deux cultures sont représentées par la figure 08 :

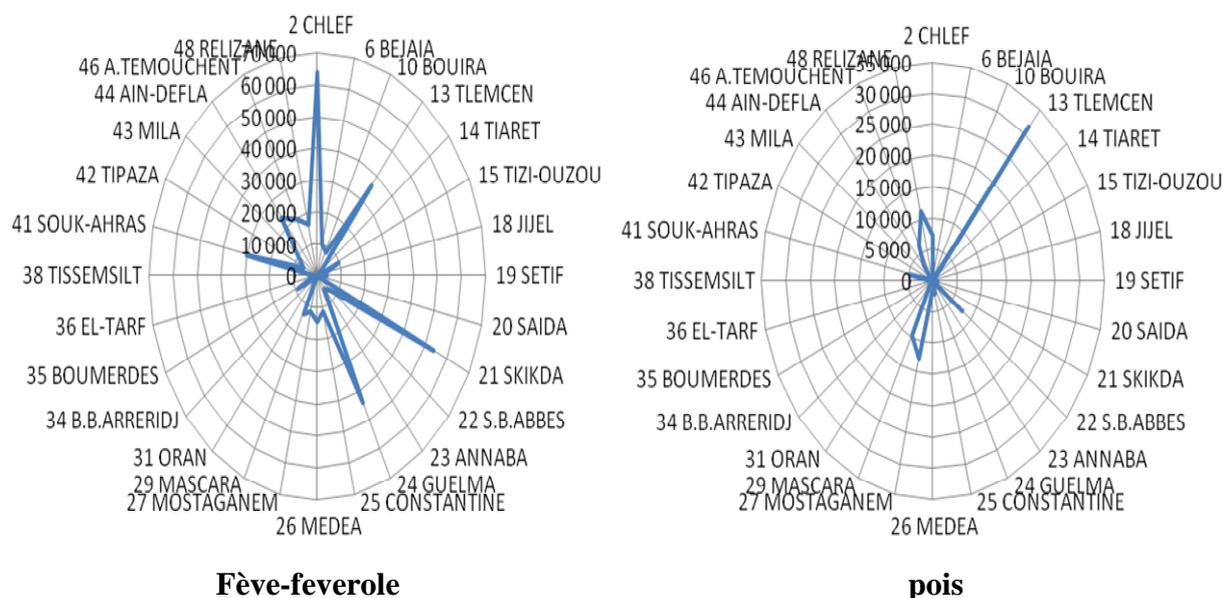


Figure 08 : Production nationale de fève-fèverole et pois sec en 2014.

En fève-fèverole Chleff, Skikda et Guelma sont les plus productives, mais en pois sec Tlemcen, Mostaganem et Rélizene qui sont en tête des wilayas productrices (tableau 14). Quelques wilayas de sud produisent la fève mais nous avons pas de chiffres officiels et elle sont Biskra, kenchla, Batna et Ouargla (**MRADSI., 2009**)

III-Les importations Algériennes en protéagineux

III-1-Les importations de l'Algérie en fève et féverole :

L'Algérie importe la fève et la féverole de différents pays, en **2014** elle a importé de la Grande Bretagne (**42,7%**) puis de l'Italie (**32%**), de l'Egypte (**24,6%**) ensuite la Tunisie, la Chine et enfin la France. Le total de ces importations est de **6238,25Qx** (Tableau 18).

Tableau 18: les importations de l'Algérie en fève et féverole en 2014 (MADR 2015)

Pays Exportateur	Quantité Qx	%	Prix d'importation DA	Prix d'un kg DA
Egypte	154 0,00	24,69	12 039 816	78,18
Tunisie	2 0,00	0,32	398 593	199,30
Chine	1 0,45	0,17	32 745	31,33
France	2,80	0,04	31 120	111,14
Italie	200 0,00	32,06	13 984 437	69,92
Grande Bretagne	266 5,00	42,72	16 299 764	61,16
Cumul	623 8,25	100,00	42 786 475	Moynne91,83/ET42,25

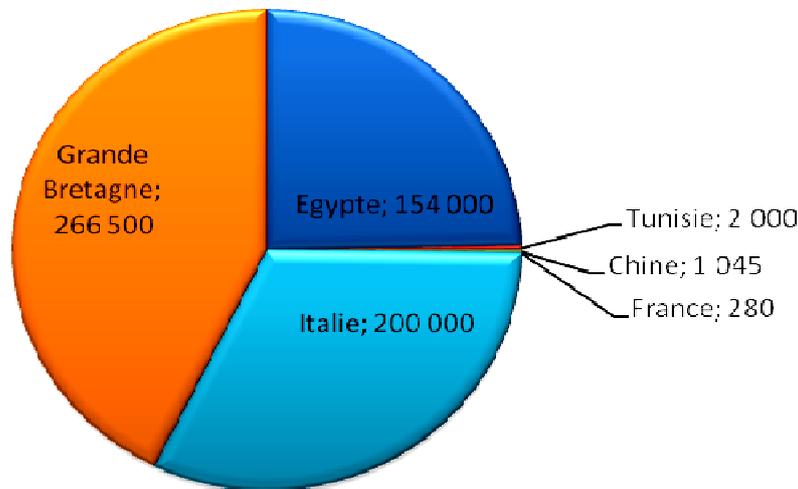


Figure09: Les importations de l'Algérie en fève-féverole (Kg) -2014-

III-2- Les importations en pois de l'Algérie

L'Algérie a importée environ 10 millions Qx en 2014 soit la moitié de ce qu'elle consomme en pois, on importe plus du Canada, de la Nouvelle Zélande et de la France, avec un prix moyen de 162,74 DA pour le kilo (Tableau19).

Tableau19: importations Algérienne en pois pour l'année 2014 (MADR 2015)

Payés	quantité Qx	prix DA	Prix unitaire DA
ETAS UNIS D'AMERIQUE	4279,39	54057056	120,18
SYRIE	0,60	24 439	407,32
Belgique	1,07	10 698	99,98
Espagne	25 0,80	5 012 236	204,4
France	1 235 1,75	154 866 909	122,2
HONGRIE	21 0 ,00	2 210 144	105,24
Italie	105 0,00	13 248 299	131,2
TURQUIE	64 0 ,00	14 560 144	242,87
NOUVELLE ZELANDE	1 325 3,00	175 524 752	142,44
ARGENTINE	117 5 ,00	6 062 796	51,6
CANADA	6 777 6,38	424 811 233	60,55
Cumul	10 098 7,99	850 388 706	Moyenne 162,74
			E Type 71,67

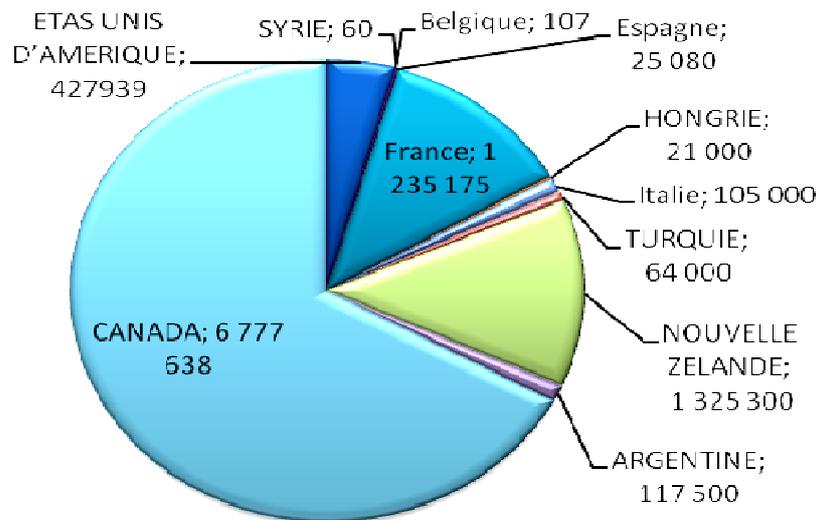


Figure10 : Représentation des importations de l'Algérie en pois(Kg) -2014-.

VI- La production et La répartition des protéagineux dans la wilaya de Tizi-Ouzou

La wilaya de Tizi-Ouzou est l'une des régions productrice des fève-feverole et pois comme la figure 11 le montre, parmi les communes les plus productive de fève et fèverole on a celle de Draa-El-Mizane avec la superfisie 90Ha et une production de 1170Qx avec un rendement de 13Qx/ha. Pour le petit pois qui est le plu cultivé par apport au pois sec c'est la commune de Ouagnoune qui est en tête avec une superficie de 30Ha, et une production de 3600Qx et du rendement qui est très intéressant : 120Qx /ha .

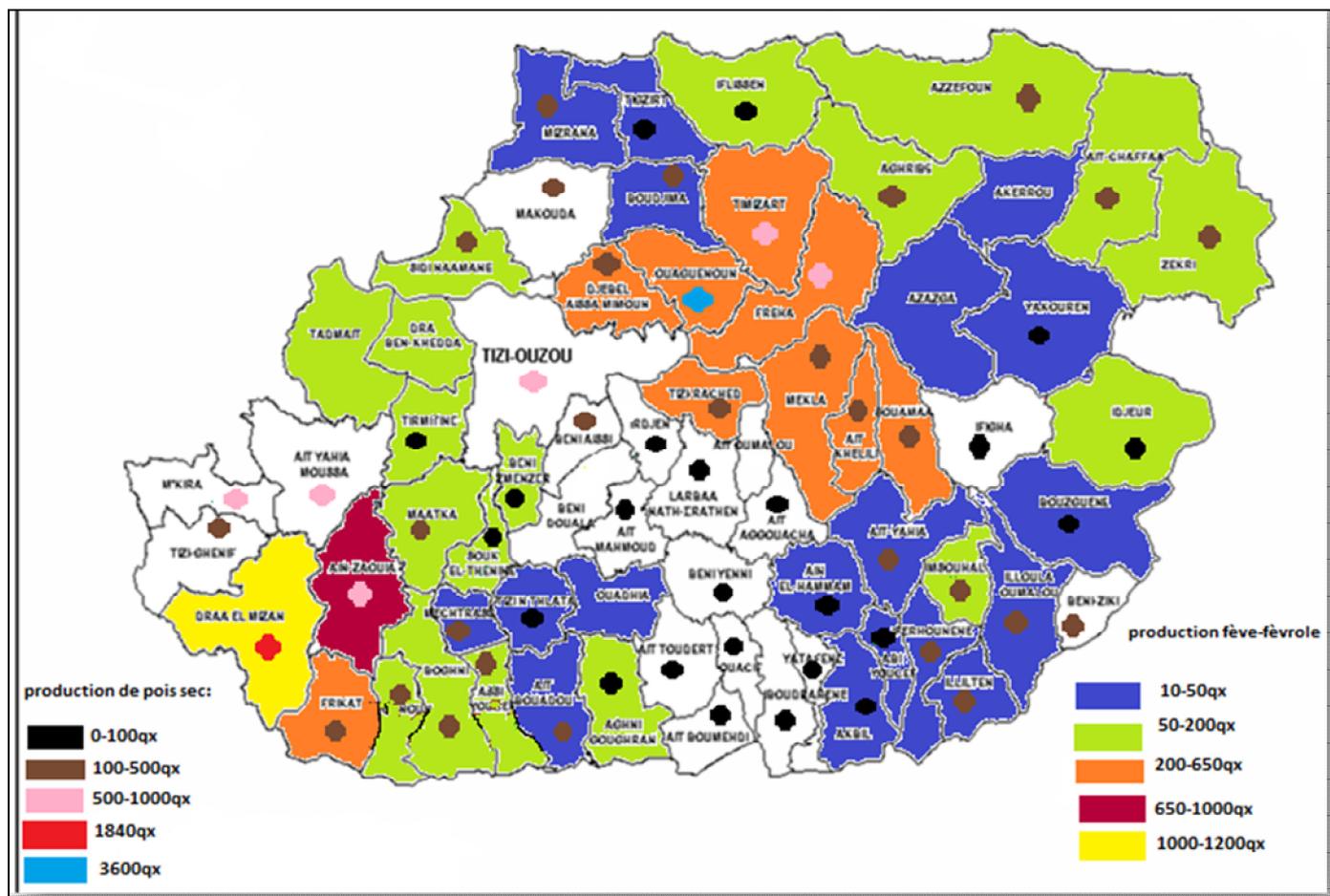


Figure 11: Représentation de répartition géographique des protéagineux (fève-fèverole et pois) dans la wilaya de Tizi-Ouzou.

VI-1-Superficies et productions des protéagineux dans la wilaya de Tizi-Ouzou (2005-2014)

Elles varient d'une année à une autre, les plus faibles productions sont enregistrées en 2007(fèves-fèveroles sèches : 7388Qx), pour le pois sec : 116Qx en 2008, puis elle augmente pour atteindre le pic en 2013(fèves-fèveroles :11313 Qx et pois : 218Qx) , en 2014 les superficies ont diminué ce qui explique la production inférieure à celle de 2013 (fève-fèverole sèches :9840Qx, et pour le pois sec: 137Qx) (tableau20).

RESULTATS ET DISCUSSION

Tableau20: Evolution de la superficie et de la production des fèves-fèverole et pois de 2005 à 2014 dans la wilaya de Tizi-Ouzou (DSA de Tizi-Ouzou 2015).

Années		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Fève-fèverole sèche	<i>Superficie</i>	890	674	667	675	727	803	819	835	894	772
	<i>Production</i>	8124	7133	7388	675	8415	10222	10016	11644	11313	9840
Pois sec	<i>Superficie</i>	35	23	33	13	18	15	15	18	20	13
	<i>Production</i>	213	153	174	116	197	171	163	191	218	137
Fève-fèverole verte	<i>Superficie</i>	985	1089	814	1054,5	1107,5	1205,5	1099	1269	1239,3	1127,8
	<i>Production</i>	72023	67766	53286	72131	83965	9586,5	73699	99116	100954	97283
Petit pois	<i>Superficie</i>	280	286,5	257	275,5	209,6	327,75	326	340,5	314,45	307,25
	<i>Production</i>	10690	11253	9972	11897	15713	16412,5	17466	18202	17681	17757

Superficie: Ha / Production: Qx

VI-2-Production et répartition des protéagineux dans la wilaya de Tizi-Ouzou par communes (2014)

La fève occupe la première place par apport aux autres légumineuses alimentaires, ce qui est confirmé par ZAGHOUE (1991).

La wilaya de Tizi-Ouzou a produit respectivement en 2014 sur 771,5ha et 13ha de fève-fèverole sec et pois sec 9840qx et 137qx, et respectivement pour la fève verte et petits pois 1103,8Ha et 299,25 Ha avec des productions 95182,5Qx et 17436,5Qx pour le petit pois.

La région la plus productive en fève-fèverole de la wilaya est la commune de Draa-El-Misan, et la plus productive en pois est celle de la région Ouagnoune (Tableau21).

Tableau 21: Production des protéagineux en vert et en sec de la wilaya de Tizi-Ouzou 2014.

COMMUNE OU	FEVES - FEVEROLES		POIS- SECS		FEVES VERTES		PETITS POIS	
	Superficie (ha)	Production (qx)	Superficie (ha)	Production (qx)	Superficie (ha)	Production (qx)	Superficie (ha)	Production (qx)
AIN EL HAMMAM	2	26	1	12	5	225	2	76
AIT YAHIA	4	40	3	27	12	600	5	250
ABI YUCEF	2	20	1	9	3	129	1	49
A K B I L	2	26	2	26	5	215	1	40
IFERHOUNEN	3	39	0	0	10	540	3	138
I M S O U H A L	6	78	3	36	15	630	4	180
ILLILTEN	2	28	0	0	13	611	5	210
S / T O T A L A - E - H	21	257	10	110	63	2950	21	943
A Z A Z G A	5	40	0	0	8	800	0	0
A K E R O U	5	40	0	0	7	700	0	0
Y A K O U R E	4	40	0	0	8	950	1	60

RESULTATS ET DISCUSSION

Tableau21 (suite 01)

COMMUNE OU SUBDIVISION	FEVES - FEVEROLES		POIS- SECS		FEVES VERTES		PETITS POIS	
	Superficie (ha)	Production (qx)	Superficie (ha)	Production (qx)	Superficie (ha)	Production (qx)	Superficie (ha)	Production (qx)
Z E K R I	6	60	0	0	5	400	2	140
S / T O T A L A Z A Z G A	20	180	0	0	28	2850	3	200
A Z E F F O U N	8	104	0	0	97	7760	8	440
A I T C H A F F A	7	98	0	0	60	4800	5	275
S / T O T A L A Z F O U N E	15	202	0	0	157	12560	13	715
B O G H N I	5	60	0	0	15	525	8	280
B O U N O U H	5	55	0	0	11	385	5	160
M E C H T R A S	2	26	0	0	4	180	4	150
A S S I Y O U C E F	10	90	0	0	15	530	5	175
S / T O T A L B O U G H N I	22	231	0	0	45	1620	22	765
B O U Z E G U E N	3	30	0	0	7	560	1	80
I L L O U L A	3	30	0	0	6	480	2	160
I D J E U R	5	55	0	0	3	240	1	80
B E N I Z E K I	3	33	0	0	2	160	2	160
I F I G H A	7	91	0	0	8	640	1	80
S / T O T A L B O U Z E G U	21	239	0	0	26	2080	7	560
D-B-K	6	72	0	0	0	0	0	0
TADMAIT	6	72	0	0	0	0	0	0
SIDI NAAMANE	7	56	0	0	16	1440	5	200
S / T O T A L T A D M A I T	19	200	0	0	16	1440	5	200
D R A A E L M I Z A N	90	1170	0	0	0	0	23	1840
A I N Z A O U I A	65	845	0	0	0	0	12	900
F R I K A T	45	585	0	00	0	0	6	420
S / T O T A L D-E-M	200	2600	0	0	0	0	41	3160
F R E H A	35	420	0	0	40	2000	15	600
A G H R I B S	16	160	0	00	21	2100	6	360
T I M I Z A R T	20	220	0	0	20	1600	12	600
S / T O T A L F R E H A	71	800	0	0	81	5700	33	1560
I R D J E N	0	0	0	0	16	1120	2	80
A I T M A H M O U D	0	0	0	0	7	595	0	0
B E N I A I S S I	0	0	0	0	26	1950	3	150
B E N I D O U A L A	0	0	0	0	11	770	0	0
T I Z I R A C H E D	23	437	0	0	20	1400	4	180
S / T O T A L I R D J E N	23	437	0	0	80	5835	9	410
L . N . I R A T H E N	0	0	0	0	23	920	3	90
A I T O U M A L O U	0	0	0	0	20	800	3	90

RESULTATS ET DISCUSSION

Tableau21 (suite 02)

COMMUNE OU SUBDIVISION	FEVES - FEVEROLES		POIS- SECS		FEVES VERTES		PETITS POIS	
	Superficie (ha)	Production (qx)	Superficie (ha)	Production (qx)	Superficie (ha)	Production (qx)	Superficie (ha)	Production (qx)
AIT AGOUACHA	0	0	0	0	19	760	3	90
S / T O T A L L-N-I	0	0	0	0	62	2480	9	270
T I R M I T I N E	20	200	3	27	8	360	1	35
M A A T K A S	7	66	0	0	20	900	5	200
S . E L T H E N I N E	6	60	0	0	6	300	2	66
B E N I Z ' M E N Z E R	6	54	0	0	9	450	2	80
S / T O T A L M A A T K A S	39	380	3	27	43	2010	10	381
M E K L A	30	600	0	0	60	5400	5	225
A I T K H E L L I L I	20	400	0	0	40	3600	5	225
S O U A M A	25	500	0	0	50	4500	5	225
S / T O T A L M E K L A	75	1500	0	0	150	13500	15	675
O U A C I F	0	0	0	0	0,5	10	0,5	4
A I T T O U D E R T	0	0	0	0	3	75	1,5	18
A I T B O U M E H D I	0	0	0	0	0,75	15	0,25	2
S / T O T A L O U A C I F	0	0	0	0	4,25	100	2,25	24
B E N I Y E N I	0	0	0	0	2	100	1,5	40,5
Y A T A F E N	0	0	0	0	1,5	82,5	1	33
I B O U D R A R E N E	0	0	0	0	1	50	0,5	15
S / T O T A L B E N I - Y E N I	0	0	0	0	4,5	232,5	3	88,5
O U A D H I A S	5	40	0	0	10	600	0	0
A I T B O U A D O U	4	40	0	0	9	495	3	150
T I Z I N ' T H L A T H A	2	16	0	0	8	480	2	100
A . G U E G H R A N E	10	90	0	0	10	500	2	100
S / T O T A L O U A D H I A S	21	186	0	0	37	2075	7	350
O U A G U E N O U N	45	630	0	0	55	8250	30	3600
A . A . M I M O U N	51,5	618	0	0	53	7950	4	480
S / T O T A L O U A G N O U N	96,5	1248	0	0	108	16200	34	4080
B O U D J I M A	2	22	0	0	8	480	3	135
I F L I S S E N	10	100	0	0	20	1000	2	90
M A K O U D A	5	50	0	0	25	12500	5	200
M I Z R A N A	3	30	0	0	15	750	3	120
T I G Z I R T	2	18	0	0	3	150	2	80
S / T O T A L T I G Z I R T	22	220	0	0	71	14880	15	625
T I Z I - G H E N I F F	35	420	0	0	37	2250	11	495
A . Y . M O U S S A	19	190	0	0	35	2135	15	675
M ' K I R A	32	350	0	0	26	1585	12	540

Tableau21 (suite 03)

COMMUNE OU SUBDIVISION	FEVES - FEVEROLES		POIS- SECS		FEVES VERTES		PETITS POIS	
	Superficie (ha)	Production (qx)	Superficie (ha)	Production (qx)	Superficie (ha)	Production (qx)	Superficie (ha)	Production (qx)
S /TOTAL TIZI-GHENIF	86	960	0	00	98	5970	38	1710
TIZI-OUZOU	20	200	0	0	30	2700	12	720
S /TOTAL TIZI-OUZOU	20	200	0	0	30	2700	12	720
TOTAL TIZI-OUZOU	771,5	9840	13	137	1103,8	95182,5	299,25	17436,5

S :Subdivision agricole

V-Approche d'estimation propositionnelle de la production des fèves sèches au niveau d'un village de Bouzeguène

Notre village SAHEL, commune de Bouzeguène, wilaya de Tizi-Ouzou comprend environ 700 familles, dont 400 familles qui cultivent traditionnellement la fève en petits carrés de 30M²/Famille, soit 0,003Ha*400familles =1,2 Ha cultivés, les rendements sont estimés à 20Qx/Ha ce qui donne une production de 24Qx .(données sur terrain).

Dans la commune on a 24 villages mais il y a que 10 villages qui peuvent êtres au même niveau de production que le notre en gardant le même rendement. Et les 14 restants on peut leurs estimer la production en moitié (12Qx pour chaque village), donc de la production de la commune serai de 408 Qx= ((24*10)+(12*14)).

Si on extrapole au niveau de la subdivision agricole qui englobe les 05 communes (Bouzeguene, illoula, Beni-Zikki, Idjeur et Ifigha) on ressort avec une production de 2040 Qx, ce qui est presque 8 fois de plus de ce que les services agricoles ont estimé.

Les statistiques de la DSA au niveau wilaya trouvent un chiffre huit fois plus petit que celui que nous avons estimé, on discerne une production assez intéressante qui est de 78720Qx et avec un rendement évalué de 20Qx/Ha et sur une superficie de 3936Ha, donc il peut y avoir un comble en fève pour la consommation humaine et animale.

IV-Formulation d'un aliment lapin en croissance avec la fève

Un aliment lapin (croissance finition) a été formulé avec des matières premières locales, a l'aide du logiciel WUFFDA2010 (tableau22):

Tableau22 : Composition centésimale d'un aliment lapin en croissance finition a base de matières premières disponibles localement (WUFFDA,2010).

matière première	Quantité (%)
Féverole à fleurs blanches (INRA 144)	31,5
Luzerne déshydratée 15 (INRA 252) "17LP"	19,0
Paille de blé (INRA 258)	13
Sulla(KADI et al)	10,00
Son de blé (INRA 104)	12,00
Orge (INRA 84)	9,00
Huile de soja (INRA 285)	3,000
CMV	2,5

Dans la composition centésimale de l'aliment proposé pour le lapin en croissance on trouve les matières premières locales suivantes: 31,5% de féverole à fleurs blanches (plus proche de la fève) a la place de tourteau de soja importé, 19% de luzerne déshydratée (cultivé localement), 13% paille de blé, 10% Sulla (culture spontanée), 10% son de blé, 9% d'orge et 2,5% en CMV.

La composition chimique théorique de l'aliment lapin (croissance finition) est donnée dans le tableau suivant :

Tableau23 : Composition chimique et valeur nutritionnelle théoriques de la formule alimentaire proposée à base des matières premières locales(WUFFDA)

<i>Composition chimique</i>	Apports	Normes (LEBAS,20)
Matière sèche (%)	89,56	-
Protéine brute (%)	16,46	15,50-17
Cellulose Brute (%)	16,07	15,50-20
NDF (%)	33,20	31-50
ADF (%)	20,51	17-50
ADL (%)	4,03	4,50-50
Amidon (%)	18,68	20
<i>Acides Aminés</i>		
Lysine (%)	0,77	0,65-2
Méthionine (%)	0,64	2
A.Aminés Soufrés Totaux (%)	0,85	0,6-0,8
Thréonine (%)	0,51	0,55-2
Tryptophane (%)	0,15	0,14-2
<i>Minéraux</i>		
Calcium (%)	0,67	0,7-1,4
Phosphore (%)	0,50	0,4-0,8
Sodium (%)	0,40	0,22-0,5
Chlore (%)	0,74	0,25-0,6
Magnésium (%)	0,18	0,3-2
Potassium (%)	1,02	0,4-1,5
<i>Valeurs nutritives</i>		
Protéine Digestible (%)	11,04	11-12,5
Energie Digestible lapin (Kcal/Kg)	2504,70	2450-2600
FD/ADF	0,75	Max 1,3
PD/ED (g/1000kcal)	44,09	42-55
Digestibilité des protéines	67,1%	

La teneur en MS est 89,56%, elle se rapproche des valeurs rapportées par (BERCHICHE et *al.*, 1995a et LOUNAOUCI., 2002) pour aliments a base de fèverole.

La teneur des protéines brutes est de 16,46% elle rentre dans les normes recommandées par LEBAS (15,5-17%), et elle permet 11,04 % de protéines digestibles qui sont aussi dans les normes (11-12,5%) donc il y' aura pas de risque d'excès ni de carence qui peuvent engendrer des troubles digestifs (GIDENNE.2010) et la digestibilité protéique est de 67,1%.

En acides aminés soufrés l'aliment contient 0,85%, un excédent non significatif par apport aux besoins signalés par (LEBAS., 2004) (0,6-0,8%).donc il n y aurai pas de risque sur vitesse de la croissance (BERCHICHE., 1985).

RESULTATS ET DISCUSSION

L'énergie apportée par l'aliment est de l'ordre de 2504,70kcal/kg, elle est dans la fourchette des normes (2450-2600 kcal/kg)(LEBAS., 2004).

L'apport (PD/ED) est équilibré en le comparant aux recommandations de LEBAS (2004) (42-55g/1000kcal) et il est de l'ordre de 44,09g/1000kcal.

L'apport en cellulose brute (16,46%) est dans les normes (15,5-20%) recommandé par (LEBAS., 2004), les teneurs en NDF et ADF répondent aussi aux normes de LEBAS (2004) et elles sont respectivement 33,2 et 20,51%, par contre celle de ADL (4,03%) est légèrement en dessous de la norme minimale qui est de 4,5%. Le ratio FD/ADF(44,09) est inférieur a la maximale qui est de 1,3 (LEBAS 2004).

Une petite carence en magnésium qui est de l'ordre de 0,18 % tandis que 0,30% est la minimale recommandé par LEBAS (2004). L'ajout d'une source riche en ce minérale pourrait régler ce petit problème.

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION

Les protéagineux (Fève, féverole, pois et lupin), comme leur nom l'indique, sont avant tout des sources des protéines nécessaires aux rations animales en complément des céréales qui sont énergétiques. Les protéagineux ont donc été développés pour se substituer au moins partiellement au tourteau de soja, intégralement importé en Algérie, et alléger ainsi la dépendance économique vis-à-vis de l'étranger. Ils sont également des cultures hautement stratégiques, dans la mesure où, ils sont indispensables à nos élevages, mais ces protéagineux sont soumis aux risques économiques liés à la disponibilité du soja sur le marché mondial et surtout au coût du dollar qui est en fluctuation et avec lequel nous payons nos importations.

Sachant que ces protéagineux peuvent apporter des solutions nutritionnelles et économiques à tous les types d'animaux et tous les types d'élevages, l'Algérie peut réduire son déficit en protéines végétales si elle encourage la production et l'utilisation de ses propres protéagineux.

Le marché demande une plus grande production qui permettrait de garantir une alimentation sans OGM et une traçabilité sans faille des aliments pour bétail. A l'échelle environnementale, la production de nos propres sources de protéines est importante afin de diminuer l'importation de matières azotées et l'utilisation d'engrais.

Une réelle prise de conscience des enjeux par les décideurs politiques ou un retournement dans la situation économique actuelle seront toutefois nécessaires pour promouvoir davantage la culture des protéagineux dans un plus grand nombre d'exploitations à l'échelle nationale.

Il serait opportun d'intensifier et d'industrialiser la production des protéagineux en Algérie, en améliorant les rendements qui sont relativement faibles et sélectionner les semences de qualité ;

Apprendre les techniques de récolte et les traitements des cultures (contre les ravageurs et les facteurs antinutritionnels) ;

Installer des systèmes d'arrosage et de séchage qui ne reviennent pas chers.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ABDELGUERFI. A., RAMDANE S.A.2003., Evaluation des besoins en matière de renforcement des capacités nécessaires a la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité importante pour l'agriculture bilans des expertises Tome I à Tome IV.

ADAMOU S., BOURENNANE N., HADDADI F., HAMIDOUCHE S., SADOUD S., 2005. Quel rôle pour les fermes-pilotes dans la préservation des ressources génétiques en Algérie?. Série de Documents de Travail N° 126 Algérie.

AGRICULTURE BIOLOGIQUE., 2012.les fiches techniques La fève de d'hiver et du printemps, France.

ALAOUI SB., 2004., Référentiel pour la Conduite Technique de la fève (*Vicia faba*). Maroc.

ALBERT GJ. TACON., 1995. Pathologie nutritionnelle des poissons: Signes morphologiques des carences et intoxications alimentaires chez les poissons d'élevage, FAO.

AMIR S., 2009., Intégration des graines de fève et du pois dans l'aliment du lapin en élevage rationnel Algérien :Effet sur les paramètres de croissance et rendement a l'abattage. Magister en sciences agronomiques. Univercité Tizi-Ouzou.

ARVALIS, UNIP, FNAMS., 2013 Pois d'hiver, *Pays de la Loire Poitou-Charentes*.

ARVALIS, UNIP, FNAMS., 2013 Fève de d'hiver.France.

BAIDJ N., 1993., Mesure de l'acceptabilité de régime a base de lupin (graine et tourteau) chez le poulet de chair en croissance. Ina.

BASF SE., 2015 .Les maladies du pois : anthracnose, botrytis et rouille.France.

BASTIEN D, FARRIE J.P., HARDY A., CHAIGNEAU F., LE PICHON D., RENON J.,2004., Estimation de la valeur PDIE des protéagineux en engraissement de jeunes bovins, Rencontres Recherches Ruminants, 11, 177.

BECKER PM., Meulen J. VAN DER., JANSMAN AJM., WIKSELAAR PG, 2012. *In vitro* inhibition de ETEC K88 adhérence par cosses de pois et de LT par liaison coques de fève entérotoxine. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr*, 96 (6) .

BEGHOUL S., 2015. Effets de l'utilisation des cereales et des proteagineux autres que le maïs et le soja dans l'alimentation du poulet de chair. *Thèse de doctorat. Constantine, Algérie.*

BEN SALEM M, FRAJ M., 2006 Effet de l'utilisation de la féverole en remplacement du tourteau de soja dans la ration sur les performances zootechniques et le rendement carcasse des taurillons Frisonne Pie noire en finition , *Renc. Rech. Ruminants*.

BENABDELAH., 1984. Détermination du taux optimum de méthionine supplémentant un régime a base de féverole cru chez le poulet de chair. Ingéniorat, INA d'Alger.

Benabdeldjelil. K,1990.Des légumineuses en tant que source protéique alternative dans les rations de poulet chair. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat (Maroc). CIHEAM Options Méditerranéennes, Sér. A / n°7, 1990 -L'aviculture en Méditerranée.

BENACHOUR K., LOUADI K et TERZO M ., 2007. Role des abeilles sauvages et domestiques dans la polinisation de la fève en région de Constantine (Algérie). *Ann. Soc. Entomol. Fr (n.s)*, 43(2) : 213-219.

BERCHICHE M., 1985. Valorisation des protéines de la féverole par le lapin en croissance, thèse de doctorat, Institut National de polytechnique de Toulouse.

BERCHICHE M., LEBAS F., OUHAYOUN J.,1988.Field beans (*Vicia faba mino*) as protéin source for rabbits : effects on growth and carcass quality. *Proceeding 4th Congress WRSA, Budapest Oct. 1988, Vol.3, 148-153.*

BERCHICHE M ., LEBAS F., 1994. Essai chez le lapin de complémentation d'une digestibilité et croissance.5^{ème} journée de recherche cunicole. 12-13 Décembre, Tome 2 communication N° 61.

BERCHICHE M., LEBAS F., OUHAYOUNE J., 1995. Valorisation de la féverole par le lapin en croissance : 2-effet de différentes suppléments végétales sur la croissance, le rendement à l'abattage et la composition de la carcasse. *World Rabbit Science*, 3(2), 63-67.

BESBES M.2015., Effets comparés de deux associations lupin – blé et lupin – avoine sur le profil lipidique et lipoprotéique, le contrôle glycémique et les statuts redox et inflammatoire, chez le rat rendu obèse. Thèse de doctorat LMD, 126p .Université d'Oran.

BILLON A., NEYROUMANDE E., DESHAYES C., 2009.Pour une alimentation animale en Europe moins dépendante du soja d'importation- cas de la France -.

BOISNARD M, 2013.Le lupin culture et valorisation. Chambre d'agriculture de l'Orne.

BONNEMORT C., 2008., Filière Protéagineux ; Pois, Feveroles, lupin Chambre d'Agriculture de l'Aude.

BOUDJENOUIA A., FLEURY A., TACHERIFTE A., 2003.Les légumineuses alimentaires dans les zones périurbaines de Sétif (Algérie): analyse d'une marginalisation. *New médite N 4.*

BOUGHDAD A., 1994., Statut de nuisibilité et écologie des populations de *bruchus rufimanus* (Boh) sur *Vicia faba* L. Au Maroc. Thèse N° 3628, Université de Paris Sud Orsay, 182 p.

BOUKHRIS H., DAMERGI C., NAJAR T., BEN ROMDHANE A., 2014.Caractéristiques de la viande d'agneaux de race Noire De Thibar en bergerie: Influence de la durée de la période de Finition et du taux d'incorporation de féverole. 21eme journées 3R, Tunisie.

BRENNER C, 1991. La biotechnologie et l'agriculture des pays en développement : le cas du maïs, OCDE.

CARABANO R., FREGA MJ., 1992 The use of local feeds for rabbits. *Options Méditerranéennes, série Séminaire, 17, 141-158.* Dalle Zotte A. 2002. Perception of rabbit meat quality and major factors influencing the rabbit carcass and meat quality. *Lives. Prod Sci ., 75, 11-32.*

CARTOUX P., 2010., Alimentation des bovins viande : Distribuer des pois ou des féveroles. Normandie.

CHABI N, 1980: Utilisation de la fèverole crue, décortiquée et autoclavée dans l'alimentation du poulet de chair. Mémoire d'ingénieur ,INA Alger.

CHAUX C., FOURY C., 1994., Légumières secs T3 , légumineuses potagères, fruits, légumes , Paris.

CHEHEB N., 1980. Essai de substitution du tourteau de soja par la fèverole autoclavée et le tourteau colza dans l'alimentation du poulet de chair, mémoire d'ingénieur, INA, Zootechnie.

Copyright © 2015, Intelligence Verte., Le Lupin : trésor agroalimentaire occulte.

COUTARD J.P.,2009.,Valeur nutritive des matières premières cultivées en AB et utilisées par les ruminants, *ITAB.*

C.R.E.A.B. 2010 (Centre Régional de Recherche et d'Experimentation en Agriculture Biologique). Résultats de l'Essai Variétés de Féverole En Agriculture Biologique. Midi-Pyrenees.

CREVIEU-GABRIEL., 1999., Digestion des protéines végétales chez les monogastriques, *Exemple des protéines de pois. INRA Prod. Anim., 12 (2), 147-161.*

DAVIDSON J., 1977., The nutritive value of field beans and field peas. PQLC. Commission of the european communities. Dijon , 243-249. Recherche porcine en France, 11, 277-282.

EL OTMANI S., AYADI M., CHENTOUF M., 2011. Effet du lupin sur la production et la qualité de la viande chez les chevreaux en croissance et engraissement, Maroc.

Feedipedia - Animal Feed Ressources Système d'information - INRA Cirad AFZ et de la FAO 2012-2015 ©.

FORSLUND A, LEVERT F, GOHIN A, LE MOUËL CH.,2013 Etude complémentaire à l'analyse rétrospective des interactions du développement des biocarburants en France avec l'évolution des marchés français et mondiaux et les changements d'affectation des sols(INRA, UMR-SMART) France .

FRANCK Y., LEBAS F., LEZECQ P., BOUGON M., LEUILLET M., 1978. Utilisation du pois protéagineux chez le lapin. 2^{ème} Journée DE la Recherche Cunicole, Chap. 9, AFSC, Paris.

FROIDMONT E . DELBOUILLE L, DECRUYENAERE V, ROMNEE JM, BARTIAUX-THILL N., 2004., Valorisation d'un ensilage mixte de maïs et de lupin par des vaches laitières hautes productrices. *Renc. Rech. Ruminants.*

FROIDMONT E., BONNET M., BECKERS Y., BARTIAUX-THILL N., 2006 Influence du degré de mouture et de l'extrusion sur la valeur nutritionnelle de la graine de lupin., *Renc. Rech. Ruminants, 2006, 13, p98.*

FROIDMONT E., LETERME P., 2005., La valorisation des protéagineux dans l'alimentation du bétail .Département Productions et Nutrition animales, 8 rue de Liroux, 5030 Gembloux.

GALLAIS A., BANNEROT H., 1992., Amélioration des especes végétales cultivées, objectif et critères de sélection. Edition : Quae Amazon France.

GROSJEAN F., CERNEAU P., BOURDILLON A., BASTIANELLI D, PEYRONNET C., DUC G., 2001.Valeur alimentaire, pour le porc, de féveroles presque isogéniques contenant ou non des tanins et à forte ou faible teneur en vicine et convicine.Journées Rech. Porcine en France, 33 205-210.

GUIDE CULTURE., 2015., Protéagineux :Pois protéagineux - Pois fourrager et Féverole - Lupin – Soja .*France.*

GUILLAUME J., 1977., Use of field beans an peas in laying hen and growing chicken diets.PQLC, commission ofthe european communities, Dijon, 217-233.

HAMADACHE.A.,2003 La feverole , Brochure , ITGC.

HAMIDI B., 1981 : Performances zootechniques obtenues à partir d'un régime élevé de graines de fève (entière et autoclavée) dans l'alimentation du poulet de chair. Mémoire d'ingénieur agronome, INA Alger 75p.

HODEN A., DELABY L., MARQUIS B., 1992. Pois protéagineux comme concentré unique pour vaches laitières *INRA Prod. Anim.*, 5(1), 37-42.

I**NDEX MUNDI 2015.**, Prix des matières premières. WORLD BANC.

JOËL LE GUEN., 1996. Sauve qui peut !.Les protéagineux et les légumineuses à grosses graines, INRA, station de Génétique et d'Amélioration des plantes, n°08.

KADI S.A., 2012., Alimentation du lapin de chair :valorisation de sources de fibres disponible en Algérie. *thèse de doctorat UMMTO.*

KAYSI Y, MELCION J-P. , 1992 Traitements technologiques des protéagineux pour le monogastrique : exemples d'application à la graine de fève. *INRA.Prod.Anim.*, 1992,5(1), 3-17.

LACASSAGNE L., 1988. Alimentation des volailles : substituts au tourteau de soja. *INRA Productions animales*, pp.47-57.

LALLES JP., TOULLEC R., 1996.,Digestion des protéines végétales et hypersensibilité digestive chez le veau préruminant. *INRA Prod. Anim.* 9 (4), 255-264.

LARBIER M. LECLERCQ B., 1992., Nutrition et alimentation des volailles. *INRA.Paris.*

LARBIER M., BLUM JC., 1981. Remplacement du tourteau de soja par de la farine de viande et des associations de protéagineux dans l'alimentation du poulet de chair, *Annales de zootechnie*,1981, 30 (3), pp335-346.

Larralde J., Martinez JA., 1991. Nutritional value of faba bean: effects on nutrient utilization, protein turnover and immunity. *Option Méditerranéennes-Serie Séminaires 10:* 111-117.

LAUMONIER., 1979., Cultures légumières , T I , PARIS .

LEBAS F., COLIN M., 1976. Méthodes d'étude de la digestibilité des aliments chez le lapin 1 durée des périodes de collecte .*S ci. Tech. Anim.* 1, 71-77.

LEBAS F., 2004. Besoins nutritionnelles des lapins Cuni-sciences, Vol 5, FASC. 2, 1-28.

LEBAS F., 1991. Alimentation des lapins en engraissement. Cuniculture N° 104, 9(2) :83-90.

LEKHAL D, 1983 Substitution du tourteau de soja par une légumineuse (pois fourrager, pois potager et fèverole) dans l'alimentation du poulet de chair. Mémoire d'ingénieur agronome, INA Alger 78p.

Lounaouci-Ouyed, G.; Lakabi-Ioualitene, D.; Berchiche, M.; Lebas, F., 2008. Field beans and brewer's grains as protein source for growing rabbits in Algeria: first results on growth and carcass quality. 9th World Rabbit Congress – June 10-13, 2008 – Verona – Italy: 723-727.

LOUNAOUCI-OUYED G., BERCHICHE M., GIDENNE T., 2014. Effects of substitution of soybean meal-alfalfa-maize by a combination of field bean or pea with hard wheat bran on digestion and growth performance in rabbits in algeria. *World Rabbit Sci.* 2014, 22: 137-146.

MAATOUGUL.M.E.H., 1996. Situation de la culture des fèves en Algérie et perspectives de relance, Revue technique de l'ITGC. 37p, Alger.

MAITRE I., AMAND G., FRANCHET A., BROUET R., 1990. Intérêt de l'association de protéagineux fèverole/lupin dans l'alimentation des lapins de chair, 5^{ème} Journée de recherche Cunicole, Paris 13-13 Décembre, Vol 1. Communication N° 59.

MEZIANE F Z., LONGO-HAMMOUDA F H., BOUDOUMA D et KACI A., 2013. Quelles alternatives au couple « tourteau de soja - maïs » de l'aliment poulet de chair en Algérie ?. ENSA. Alger.

NEDJRAOUI D., 2012 Prophile fourrager de l'Algérie. Université des Sciences et de la Technologie H. Boumediène (USTHB) d'Alger.

NILSON SA., Drew MD., 2011., Chances pour les cultures de légumineuses de l'Ouest canadien dans les aliments aquacoles.

PROLEA., 2009 : La filière française des huiles et protéines végétales : L'alimentation animale, les graines : pois, féveroles, lupin. France.

PROLEA., 2014. Les Graines: pois, féveroles, lupin. L'alimentation animale.France.

RAD (Réseau Agriculture Durable), 2006. L'élevage peut-il s'affranchir du soja ? Dossier Transrural Initiatives, (304) 8 pages.

RONDAHL T., BERTILSSON J., MARTINSSON K., 2010. Effet du stade de maturité, le traitement flétrissement et de l'acide sur des fractions de protéines brutes et la composition chimique des ensilages des cultures de pois entiers (*Pisum sativum* L.). Anim. Sci nourrir. Technol, 163 (1). 19/11.

SADOU M.K., 1998., Mesure de l'infestation de fève par *Bruchus rufimanus* dans la station expérimentale de Oued Smar . proposition d'une lutte chimique, mémoire d'ing , INA d'El-Harrach.

SAUVANT D., PEREZ JM., TRAN G., 2004 ., Tables de la composition et de la valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage (Porcs, volailles, bovins, caprins, lapins, chevaux, poissons .

SEROUX M ; 1984b. Utilisation de protéagineux par le lapin à l'engraissement. 3^{ème} congrès Mondial de cuniculture, Rome, 1 : 376-383 .

SEROUX M ; 1984b.Utilisation de protéagineux par le lapin à l'engraissement. 3^{ème} congrès Mondial de cuniculture, Rome, 1 : 376-383 .

SEROUX M ; 1991. Les graines riches en protéines dans l'alimentation des animaux. Techniques agrécoles. 3095 :1-11.

SEROUX M; 1988. Spring peas as source of proteins for does rabbits. 4th world Rabbit Congress ; Budapest Oct 10-14, Vol 3, 141-147. .

UNIP., 2010., Lupin de printemps et d'hiver, guide de culture ,venue George. PARIS.

WANG PX., UBERSCHAR KH., 1990. The estimation of vicine, convicine and condensed tannins in 22 varieties of fababeans (*Vicia faba* L.). Anim. Feed sci. Technol., 31, 157-165.

WILSON B.J., 1977. Assessing the nutritive value of leguminous crops by animal feeding experiments. P.Q.L.C.,Commission of the European Communities, Dijon, 183-197.

WUFFDA., 2010., Pesti G., Thomson E., Bakalli R., Leclercq B., CHAN A., ATENCIO A., Driver j., ZIER C., AZAIN M., PAVLAK M., GIDENNE T., lebas f., Formulation d'aliment d'usage facile, sous Windows., Formulation d'aliments pour lapin.

Z AGHOUANE O., 1991., The situation of faba bean (*Vicia faba* L) in Algeria options méditerranéennes. Present statut and future perspets of faba bean production, ICARDA, Serie A n°10, pp123-125.

ZAGHOUANE O., ADJOUT N., BOUCHATA K., BUHAOUCHINE L., BRANKI N et SERAN N., 2000. La réhabilitation et le développement des légumineuses alimentaires dans le cadre de plan national et du développement agricole Céréaliculture N°34, pp61-67.

ZITARI S., 2008. Etude des valeurs nutritives de certaines ressources alimentaires locales utilisées dans l'alimentation des animaux Université de Sousse - Master 2008.

RESUME

Une prospection sur la production et l'utilisation des protéagineux au niveau national et régional a été réalisée, la collecte de données a été effectuée au Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MADR). La production nationale de fève-féverole et pois sec est améliorée légèrement dans cette dernière décennie pour atteindre en 2014 sur une superficie de 37499 Ha et une production de 413886Qx avec un rendement de 11Qx /Ha pour la fève, et une superficie de 11342Ha, une production de 101193 Qx et avec un rendement de 8,9 Qx/Ha pour le pois. Pour le lupin aucune information et chiffre officiel trouvé. Ces protéagineux sont cultivables dans plusieurs zones du nord de l'Algérie dont notre wilaya fait partie.

Ces protéagineux sont de très bonnes alternatives et peuvent être une solution pour minimiser les importations en matières premières (protéines végétales) utilisées pour l'alimentation de différents types d'élevages en particulier l'élevage cunicole et l'élevage avicole.

Mots clés : protéagineux, fève-féverole, pois, lupin, protéines végétales.

SUMMARY

A prospection on the production and the use of protéagineux at the national and regional level was carried out, the data acquisition was carried out with the Ministry for Agriculture and the Rural Development (MADR). The national production of broad bean-field bean and dry pea is improved slightly in the latter drawn to reach in 2014 on a surface 37499 ha and a production of 413886Qx with an output of 11Qx /Ha for field bean, and a surface of 11342Ha, a production of 101193 Qx and with an output of 8,9 Qx/Ha for pea. For the lupin no information and quantifies official found.

These protéagineux are cultivable in several zones of the north of Algeria from which our department forms part. These protéagineux are very good alternatives and can be a solution to minimize the raw material imports (plant proteins) used for the food of different types of breeding in particular the cunicole breeding and the avicolous breeding.

Key words: protéagineux, broad bean-field bean, pea, lupin, plant proteins