

UNIVERSITE SAAD DAHLEB DE BLIDA

Faculté des sciences Agro-Vétérinaires

Département des sciences Agronomiques

MEMOIRE DE MAGISTER

**Spécialité : Alimentation et Performances Zootechniques
Chez les Ruminants.**

INVENTAIRE, QUANTIFICATION ET UTILISATION POTENTIELLE DES SOUS-PRODUITS AGRO-INDUSTRELS CHEZ LES RUMINANTS EN ALGERIE

PAR

Rebiha BOUHAROUD

Devant le jury composé de :

A.BERBER	Maître de conférence université de Blida	Président
M.BENCHERCHALI	Chargé de cours université de Blida	Examineur
S .TRIKI	Maître de conférence INA ALGER	Examineur
A.ABDELGUERFI	Maître de conférence INA ALGER	Promoteur
H. YAKHLEF	Maître de conférence INA ALGER	co-promoteur

Blida , Juillet 2007

RESUME

Les sous-produits agro-industriels ont un intérêt important dans l'alimentation des ruminants, ils méritent ainsi des recherches scientifiques approfondies.

Dans ce contexte que nous avons orienté notre travail. nous nous sommes basés sur l'inventaire et la quantification des sous-produits nationaux (drêche de brasserie, grignons d'olive, déchets de la tomate, la pulpe d'agrumes, les issues de meuneries, la mélasse, les déchets de dattes et le gluten de maïs).

Cette étude nous permet de situer leurs localisations et leurs utilisations par les éleveurs

Le premier volet étudié est l'inventaire des sous-produits agro-industriels, nous avons remarqué que la drêche de brasserie est utilisée avec environ 70% des éleveurs malgré la faible quantité qu'elle génère elle est de 516t/an, cette quantité est faible comparée aux autres sous-produits utilisés (les issues de meunerie), cette faiblesse est due au nombre restreint des unités de brasserie existants (brasseries de Annaba, Oran, Reghaia et El Harrach)

Les quantités moyennes représentées par les sous-produits suivants : la pulpe des agrumes, les déchets de la tomate, la mélasse, ont une utilisation faible par les éleveurs .

Les déchets de la tomate utilisés dans la région d'enquête (Blida, Alger) par une proportion de 18,92% .

Les grignons d'olive représentent une quantité importante avec 51 310t/an (47 009,8t de MS/an) à l'échelle nationale mais leur utilisation par les éleveurs reste aussi faible, elle est de l'ordre de 5,4% des éleveurs enquêtés.

La quantité la plus élevée des sous-produits est représentée par les issues de meuneries (le son de blé) avec une quantité de 528 380,14t/an l'utilisation de ce type de sous-produit représenté par la majorité des éleveurs enquêtés donc à 100% d'utilisation.

Au niveau des unités de fabrication d'aliments du bétail 100% des unités utilisent le son de blé comme sous-produits agro-industriels dans la formule alimentaire.

Le deuxième volet étudié consiste à la détermination de la composition chimique des sous-produits disponible dans la région d'enquête, il s'agit de la drêche de brasserie, les déchets de la tomate, les déchets des agrumes, les grignons d'olive et le son de blé.

Les résultats montrent que la drêche de brasserie représente une teneur élevée en matière azotée totale (MAT) avec 21,41% de la MS et une teneur en cellulose brute (CB) de 12,31% de MS.

Les grignons d'olive représentent une teneur élevée en matière grasse (MG) avec 36,57% de MS (grignons d'olive brut) et une teneur en cellulose brut (CB) élevée de 37,84% de la MS.

Les sous-produits étudiés sont riches en eau avec 90,01% pour les déchets de tomate, 81,63% pour la pulpe d'orange et 75,68% pour la drêche de brasserie, ils contiennent une teneur en eau importante, se décomposent rapidement il doivent donc être conservés.

Mots clés : alimentation des ruminants, sous-produits agro-industriels, Inventaire, quantification, composition chimique.

SUMMARY

The agro-industrial by-products have an important interest in the food intended to the ruminants, thus deserving thorough scientific research.

In this context that we directed our work we based ourselves on the inventory and the quantification of the domestic by-products (draff of brewery, olive residue, waste of tomato, the citrus fruits pulp, exits of flour-millings, molasses, the date scrap and the maize gluten.

This study will allow us to locate their localizations and their uses by the stockbreeders

The first studied: part is the inventory of by-products, we noticed that the most used by-product is: the brewery draff with approximately 70% of stockbreeders in spite of the small quantity, it generates that it is 516t/year so be it 458,45 T of MS /year, this quantity is weak compared to other used by-products (exits of flour-milling, the olive residue), this weakness is due to the restricted number of existing brewery units (breweries of Annaba, Oran, Reghaia and El Harrach).

The average quantities represented by the following by-products: a pulp of citrus fruits, waste of tomato, the molasses, have a weak use by stockbreeders. Proportion of Waste of tomato used in the investigated region (Blida, Algiers) is 18, 92%.

The olive residue represents a large quantity with 51 310t/year (47 009,8 t de MS/year) on a national scale but their use by the stockbreeders remains also weak and is about 5,4% of the stockbreeders. The highest quantity of by-products is represented by the exits of flour-millings (the sound of corn) with a quantity of 528 380,14 t/year (329 116,99t of MS/year) the use of this type of by-products represented by the majority of the stockbreeders thus surveyed with 100% of use.

The second studied: part consists of chemical analysis of the composition of the by-products available in the investigated region; it acts of the draff of brewery, tomato waste, waste of citrus fruits, the olive residue and the bran wheat of corn. The results show that the brewery draff represents a high percentage of crude protein with 21,41% of the MS and a crude fiber content (CB) of 12,31%de MS. The olive residue represents a high percentage of fat content (MG) with 36,57%de MS (grignons of olive brut) et a content crude fiber (CB) high of 37,84% of the ms

The studied by-products are rich in water with 90,01% for the tomato scrap, 81,63% for the orange pulp and 75,68% for the draff of brewery, they contain an important water content, break down quickly and have to be preserved.

Key words: food of the ruminants, by-products agro-industrial, Inventory, quantification, chemical composition.

ملخص

إن بقايا المصانع الغذائية لها أهمية كبيرة في تغذية المجترات , تستحق أبحاث علمية معمقة لتحديد قيمتها الغذائية و من هذا المنطلق عملنا يركز على تحديد أهم هذه البقايا في الجزائر و كذا تحديد كميتها , و من أهم هذه المنتجات بقايا مصانع الكحول , بقايا عصر الزيتون , بقايا صناعة معلبات الطماطم , و كذا عصير البرتقال , بقايا مصانع تعليب التمور الخ هذه الدراسة تسمح لنا بتحديد مواقع هذه المنتجات و كذا استعمالها من طرف مربى المواشي.

القسم الأول: من هذه الدراسة يتمثل في تحديد أنواع هذه البقايا و قد لاحظنا و استنتجنا أن بقايا إنتاج الخمر هو النوع المستعمل لدى مربى المواشي بنسبة تعادل 70% و هذا رغم كميته الضئيلة التي تمثل 516 طن / سنة , مقارنة ببقايا إنتاج السميد و ذلك للعدد الضئيل لهذه المصانع الكميات المتوسطة تتمثل ببقايا المصانع التالية مصانع إنتاج عصير البرتقال, معلبات الطماطم, و مصانع السكر و تتميز باستعمال قليل من طرف مربى المواشي. بقايا إنتاج معلبات الطماطم يستعمل في منطقة بحثنا البلدية – الجزائر 18,92% بقايا وحدات عصر الزيتون تتمثل بكميات معتبرة 51310 طن / السنة , على مستوى الوطن لكن استعمالها من طرف المربين تبقى ضئيلة 5,4% .

طن / السنة , و بنسبة استعمال من طرف المربين أي 100% 528 380,14 بقايا مصانع السميد تتمثل بكمية عالية أما على مستوى وحدات إنتاج غذاء الأنعام 100% من هذه الوحدات تستعمل بقايا مصانع السميد نخالة في التركيبة الغذائية **القسم الثاني:** من هذا البحث يقوم على تحليل المكونات الكيميائية لأهم البقايا الموجودة في منطقة البحث البلدية – الجزائر و المتمثلة في بقايا مصانع الكحول , بقايا تعليب الطماطم , و كذا مصانع عصير البرتقال , وحدات عصر الزيتون و مصانع السميد .

النتائج المتحصل عليها تبين أن بقايا مصانع الكحول لها كمية بروتينات إجمالية متمثلة ب 21,41% إن نتائج التحاليل تبين أن بقايا وحدات عصر الزيتون لها كمية مرتفعة من المادة الدسمة المتمثلة ب 37,84% من المادة الجافة .

إن هذه المنتجات تتميز بكمية مرتفعة من الماء , مما يؤدي إلى تلفها بسرعة , و لذلك عملية الحفظ ضرورية .

الكلمات الدالة :

تغذية المجترات , بقايا المصانع الغذائية , حصر, تقدير, تركيب كيميائي .

REMERCIEMENTS

Nos remerciements à dieu le tout puissant qui nous a donné le courage ; la volonté et la patience pour faire ce travail.

Je tien a exprimée ma profonde gratitude et mes sincères remerciements à :

Mr ABDELGUERFI, A. mon promoteur pour m'avoir fait l'honneur de diriger ce travail

Mon copromoteur Mr YAKHLEF ; H. de vouloir m'aider pour finaliser ce travail.

Aussi nous adressons nos vifs remerciements à :

Mr BERBERE A. maître de conférence à la faculté Agro Vétérinaire de l'université Saad Dahleb BLIDA.

Mr BENCHERCHALI M. chargé de cours au département d'Agronomie de l'université Saad Dahleb BLIDA.

Mr TRIKI, S maître de conférence INA El Harrach.

Pour avoir voulu juger ce travail.

Je remercie aussi le personnel de l'administration et de la PGRS pour leurs prestations.

Je remercie aussi les personnels de la bibliothèque.

Mes remerciements adressés particulièrement à la mémoire de mes parents, mes collègues de poste graduation, et mes collègues de travail.

En fin je tiens à remercier toutes personnes ayant participé de loin ou de prêt à la réalisation de ce travail. .

TABLE DES MATIERES

RESUME	1
REMERCIEMENTS	6
TABLES DES MATIERES	7
LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES	12
INTRODUCTION	16
1. APERÇU SUR L'ELEVAGE ET LA PRODUCTION FOURRAGERE EN ALGERIE	18
1.1 Les potentialités zootechniques nationales	18
1.2. Evaluation du bilan des ressources alimentaires	20
1.2.1. Les besoins fourragers du cheptel nationale	20
1.2.2.La production fourragère (l'offre fourragère)	21
1.2.2.1. les fourrages cultivés	21
1.2.2.2.Les pâturages et les parcours	22
1.2.2.3. La production fourragère en UF	22
1.2.3. Évaluation du bilan en UF et du taux de couverture	23
2. UTILISATION DES SOUS-PRODUITS AGRO-INDUSTRIELS DANS L'ALIMENTATION DES RUMINANTS	25
2.1les grignons d'olive	25
Définition	25
2.1.1. Les différentes formes des grignons d'olive	26
2.1.2.Utilisation des grignons d'olive dans l'alimentation des animaux	.27
2.1.3. Utilisation des sous-produits de l'olivier dans l'alimentation des ovins	28
2.1.4.Les causes de la mauvaise utilisation des grignons d'olive	29
2.1.5.L'amélioration de la valeur alimentaire des grignons d'olive	30
2.2.Les drêches de brasserie	31
Définition	31
2.2.1. La valeur alimentaire des drêches de brasseries	31
2.2.2.Utilisation des drêches de brasserie en alimentation des animaux	33
2.2.3.Recommandations pour l'utilisation des drêches de brasserie	34

2.3. la mélasse	36
Définition	36
2.3.1. Caractéristiques nutritifs de la mélasse	36
2.3 .2. Normes d'utilisation de la mélasse par les animaux	37
2.3.3. Critères alimentaires de la mélasse	38
2.3.4. Utilisation de la mélasse en alimentation des ruminants	39
2.4. les sous-produits des agrumes	40
Définition	40
2.4.1. caractéristiques des pulpes d'agrumes	40
2.4.2. Facteurs de variation de la valeur alimentaire des pulpes d'agrumes	41
2.4.3.Utilisation des sous-produits d'agrumes par les animaux	42
2.5 les déchets de tomate en alimentation des animaux	43
Définition	43
2.5.1 .Recommandations pour l'utilisation de la pulpe de tomate	44
2.5.2.La conservation de la pulpe de tomate	44
2.5.3. La valeur alimentaire de la pulpe de tomate	45
2.6. Les bloc multi nutritionnels, un mode d'utilisation des sous-produits agro-industriels	46
Définition	46
2.6.1. L'objectifs de l'utilisation des blocs multi nutritionnels	46
2.6.3. Les ingrédients entrant dans la fabrication des blocs multi nutritionnels	47
2.6.4. Règles d'utilisation du bloc multi nutritionnels	49

3. METHODOLOGIE ET MISE EN ŒUVRE (Les enquêtes)	50
3.1 Objectifs de l'étude	50
3.2 Méthodologie	50
3.2.1 Structure du questionnaire	52
3.2.2. Enquêtes au niveau des unités agro-industrielles à l'échelle nationale	53
3.2.3. Etude régionale	53
3.2.4. Enquêtes chez les éleveurs	54
3.2.5 enquêtes au niveau des unités de fabrication d'aliments du bétail	56
4. MONOGRAPHIE DE LA REGION D'ETUDE	57
4. 1. Situation géographique	57
4.2. Etude climatique de la région	57
4.3. Les cultures fourragères	57
4.4. Evolution de l'effectifs animaux	58
5. ANALYSES DES RESULTATS	60
5.1. Etude nationale : Inventaire et quantification des sous-produits agro- industriels	60
5.1.1. Caractéristiques des unités agro-industrielles	60
5.1.2. Répartition des unités agro-industriels selon le type de sous-produits	61
5.1.3. Quantification des sous-produits en Algérie	63
5.1.4. La période de disponibilité des sous-produits	65
5.1.5. Le devenir des sous-produits	67
5.1.6. Les projets de la valorisation des sous-produits étudiés	68
5.2 Etude régionale	68
5.2.1. Caractéristiques des unités	68
5.2.2. Inventaire et quantification des sous-produits agro-industriels dans la région d'étude	70
5.3. Résultats d'enquêtes chez les éleveurs	73
5.3.1. répartition des exploitations selon l'effectif animal	73
5.3.2. La conduite alimentaire au niveau des exploitations enquêtées	73
5.3.2.1. Les ressources fourragères	73
5.3.2.2. Les différents types des fourrages verts utilisés	74

5.3.2.3. La pratique de l'ensilage	75
5.3.2.4. Utilisation du concentré.	75
5.3.2.5. Les équipements disponibles dans la conduite du troupeau	75
5.3.3. Utilisation des sous-produits agro-industriels par les éleveurs	76
5.3.3.1. les critères de choix des sous-produits agro-industriels	76
5.3.3.2. Le groupe des éleveurs qui n'utilisent pas les sous-produits agro-industriels	77
5.3.3.3. Groupe des éleveurs qui utilisent les sous-produits agro-industriels	77
5.4. Résultats d'enquête au niveau des unités de fabrication des aliments du bétail	80
5.4.1. La production d'aliments du bétail à l'échelle nationale	80
5.4.2. La production d'aliments du bétail de la région centre	82
5.4.3. La production d'aliments du bétail dans la région d'enquête	83
5.4.3.1 Types d'aliments fabriqués par les unités enquêtées	84
5.4.3.2. Les matières premières entrant dans la fabrication des aliments du bétail	85
5.4.3.3. Utilisation des sous-produits agro-industriels dans la formule alimentaire	85
6 MATERIELS ET METHODES (les analyses fourragères)	87
6.1. choix des sous-produits étudiés	87
6.2. Méthodes d'analyses chimiques	87
6.1. Détermination de la matière sèche	87
6.2. Détermination de la matière minérale	88
6.3. Détermination des matières grasses (MG)	88
6.4. Détermination de la cellulose brute (CB)	89
6.5. Détermination des matières azotées totales (MAT)	90
6.3. Analyses Statistiques	91

7 RESULTATS ET DISCUSSIONS	92
7.1. Teneur en matière sèche (MS)	92
7.2. Teneur en matière organique (MO)	94
7.3. Teneur en matières azotés totales (MAT)	95
7.4. Teneur en cellulose brute (CB)	.96
7.5. Teneur en matière minérale (MM)	97
7.6. Teneur en matières grasses (MG)	.97
CONCLUSION GENERALE	100
APPENDICES	103
REFFERENCES	109

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

Tableau 1.1 : Présentation du cheptel national en UBS	18
Tableau1.2 : Les besoins de cheptel en UF	20
Tableau1.3 : Représentation des différents types des fourrages exploités en Algérie	22
Tableau1.4 : La production fourragère en UF en Algérie	22
Tableau1.5 : Evaluation du Bilan UF et le taux de couverture en Algérie	23
Tableau2.1 : Dégradabilité in sacco de la matière sèche du grignon d'olive (%de MS disparue)	28
Tableau 2.2 : Engraissement des moutons Barbarins avec des rations à base de grignons d'olives épuisés tamisés	30
Tableau2.3 : La valeur énergétique des drêches de brasserie	32
Tableau2.4 : La valeur Azotée des drêches de brasserie	32
Tableau 2.5 Aperçu comparatif des teneurs et des valeurs nutritives de différents aliments riches en protéines	33
Tableau 2.6 : Quantités des drêches recommandées dans l'alimentation des animaux.	34
Tableau 2.7 : Effet d'utilisation des drêches de brasserie sur la production laitière et la consommation de concentrés	35
Tableau 2.8 : Niveau de distribution de la mélasse pour les ruminants (Comité National des Coproduits)	38
Tableau 2.9 : Influence de l'apport des pulpes de citrus sur les performances laitières et les ingestions des vaches laitières.	43
Tableau 2.10 : Niveau de distribution recommandée en Kg de produit brut des déchets de tomate par jour Comité National de Coproduits	44
Tableau 2.11 : La valeur alimentaire de la pulpe de tomate (d'après la méthode de Calculé INRA1988)	45
Tableau2.12 : Exemples des formules utilisées en %de produits brut	48
Tableau3.1: Répartition des éleveurs selon la superficie fourragère	55
Tableau 3.2 : Répartition des éleveurs selon la taille de leur effectif en vaches laitières	56
Tableau4.3 : Impact sur la situation fourragère dans la wilaya de Blida. DSA 2006	58
Tableau4.4 : Impact sur la situation fourragère dans la wilaya d'Alger DSA 2006	58
Tableau 4.5 : L'évolution de l'effectif animal dans la wilaya de Blida DSA 2006	58
Tableau 4.6 : L'évolution de l'effectif bovin dans la wilaya d'Alger. DSA 2006	59
Tableau 5.1 : Répartition des unités de transformations agro-industrielles sur les différentes wilaya	60
Tableau 5.2 : Répartition des unités selon le type de sous-produit étudié	62

Tableau 5.3 : Inventaire et quantification des sous-produits en Algérie	63
Tableau 5.4 : La quantité des sous-produits en matière sèche	64
Tableau 5.5 : Les périodes de disponibilité des sous-produits étudiés	65
Tableau 5.6 : Le devenir des sous-produits ; leur Prix de vente et leur moyen de stockage	67
Tableau 5.7: Répartition des unités selon le type de sous-produit obtenu	68
Tableau 5.8 : la quantité des sous-produits dans la région d'étude	70
Tableau 5.9 : Nombre des éleveurs par race exploités dans la région d'étude	73
Tableau 5.10 : Utilisation des sous-produits agro-industriels par les éleveurs	78
Tableau 5.11 : La production d'aliments du bétail à l'échelle nationale	80
Tableau 5.12 : La production d'aliments du bétail dans la région du centre	82
Tableau 5.13 : La production d'aliments du bétail dans la région d'enquête	83
Tableau 7.1 : La teneur en matière sèche et le taux d'humidité des sous-produits étudiés le jour de prélèvement	92
Tableau 7.2 : La composition chimique des sous-produits étudiés	99
Figure 1.1 : Présentation du cheptel national	19
Figure 1.2 ; Les besoins de cheptel en UF	20
Figure 1.3: Le bilan fourragère	24
Figure 3.1 : Méthodologie d'enquête	51
Figure 3.2 : Répartition des éleveurs selon la superficie fourragère	55
Figure 3.3: Répartition des éleveurs selon la taille de leur effectif des vaches laitières	56
Figure 5.1 : La quantité des sous-produits étudiés en produit brut	63
Figure 5.2 : La quantité des sous-produits en matière sèche (MS)	65
Figure 5.3 : Le calendrier de disponibilité des sous-produits agro-industriels en Algérie	66
Figure 5.4 : La répartition des unités agro-industrielles	69
Figure 5.5 : La quantité des sous-produits en produit brut dans la région d'enquête	71
Figure 5.6 : La quantité des sous-produits en matière sèche dans la région d'étude	71
Figure 5.7 : Proportion des sous-produits existant dans la région d'étude	72
Figure 5.8 : Le calendrier fourrager de la région d'étude	74
Figure 5.9 : La Répartition des éleveurs selon les sous-produits agro-industriels utilisés	79
Figure 5.10: La production d'aliments du bétail à l'échelle nationale	81
Figure 5.11 : La production d'aliments du bétail dans la région d'étude	83
Figure 5.12 : proportion de la production d'aliments du bétail à chaque unités	84
Figure 7.1 : La teneur en matière sèche et le taux d'humidité des sous-produits le jour de prélèvement	93
Figure 7.2 : La composition chimique des sous-produits étudiés	98

INTRODUCTION

En Algérie, la couverture des besoins alimentaire du cheptel animal par la production fourragère nationale reste insuffisante. Avec un taux de couverture de 80%, le déficit alimentaire est estimé à environ 1,28 Milliard d'UF d'après le Ministère d'Agriculture et de Développement Rurale [1] Cette situation se trouve aggravée par la dégradation des parcours steppiques, les mauvaises conditions d'exploitation des fourrages : les fourrages cultivée récoltés en foin sont le plus souvent de mauvaise qualité.

La résolution de ce problème nécessite un important investissement dans la production fourragère, les techniques modernes pour augmenter le rendement par hectare, la formation et la vulgarisation des nouvelles techniques de production fourragère et d'élevage, la protection et l'exploitation rationnelle des parcours (végétation herbacée et arbustive).

L'alimentation animale en Algérie, en plus du déficit connaît des périodes de disette graves entraînant des taux élevés de mortalité d'agneaux et des brebis [2].

Durant ces périodes de sécheresse où le manque de nutriment se fait sentir, et où les terres agricoles donnent des rendements médiocres en fourrages, il est bon d'avoir sous la main une substitution tels par exemple les sous-produits agro-industriels.

L'utilisation de ces sous-produits revêt un grand intérêt. Ces sous-produits sont essentiellement représentés par la drêche de brasserie, les grignons d'olives, les pulpes d'agrumes, les déchets de la tomate, la mélasse, les déchets de conditionnement des dattes, les marcs de raisin, et les issus de meuneries....

Certains sous-produits constituent des compléments énergétiques (pulpes d'agrumes, mélasse) pour des aliments riches en azote non protéique (urée), ou des compléments protéiques (la drêche de brasserie) pour des aliments énergétiques.

Certains sous-produits ayant une faible valeur alimentaire (grignons d'olive, marcs de raisin) peuvent être améliorés par des traitements appropriés (aux alcalis). De nombreux sous-produits peuvent aussi être conservés sous forme d'ensilage.

dans les pays en développement et en particulier en Algérie ; la valorisation des sous-produits agro-industriels en alimentation animale serait une entreprise d'une part, cela permettrait de comblé une bonne partie des besoins en fourrages et d'autre part, la généralisation de l'utilisation des sous-produits de l'agro-industriels en alimentation animale [3].

L'objectif de notre travail est de répertorier ces sous-produits, de les quantifier, de les localiser et de déterminer leur composition chimique ; ceci constitue une tâche d'intérêt national qui peut avoir des conséquences bénéfiques sur la production animale.

En général, les sous-produits agro-industriels doivent avoir un rôle important à jouer dans l'alimentation du bétail, tant comme composants de la ration de base que comme ingrédients d'aliments concentrés ou même comme complément simple de cette ration de base.

CHAPITRE 1

APERÇU SUR L'ELEVAGE ET LA PRODUCTION FOURRAGERE EN ALGERIE

Les fourrages qui sont disponibles pour les ruminants dans les pays en développement et particulièrement en Algérie sont fibreux et relativement riches en ligno-cellulose,

Dans les conditions Tunisienne les pailles de céréale interviennent pour faire satisfaire une partie des besoins alimentaires des ruminants, et que ces pailles se caractérisent par une faible valeur nutritive et des quantités ingérées limitées [4].

Les fourrages consommés par les ruminants ont presque toujours une digestibilité inférieure à 55%(habituellement 40à 45%), et leur teneur en protéines brutes est souvent inférieure à 8% [5].

En Algérie les apports de la ration de base pour le bovin amélioré ne permettent que la couverture des besoins d'entretiens du troupeau [6].

Dans la Mitidja, la vache laitière puise de ses réserves corporelles en raison du faible apport nutritif [7].

1.1. Les potentialités zootechniques nationales

Le cheptel national est représenté dans le tableau. 1 et la figure. 1 c'est les résultats des travaux du ministère de l'agriculture et le développement rural MADR, 2003.

Tableau 1.1 : présentation du cheptel national en UBS (Unité Bétail Standard).MADR.2003

Espèces	Effectifs	Coefficients	Effectifs en UBS
Bovine	1540 000	1,24	1909600
Ovine	17500 000	0,14	2450000
Caprine	3100 000	0,10	310 000
Cameline	250 000	1,24	310000
		Total	4979 600

L'élevage bovin s'élève à 1540.10^3 têtes localisé essentiellement dans la zone humide et sub-humide.

L'élevage ovin avec $17\,500.10^3$ têtes présenté dans la zone aride ; semi-aride, et la zone sub-humide.

L'élevage caprin totalise $3\,100.10^3$ têtes, 42,84% des caprins localisent dans la zone semi-aride suivie par la zone sub-humide avec 23,86%, puis la zone aride avec 21,95% et la zone humide avec 12,47% [8].

Exprimé en Unité de Bétail Standard(UGB), l'ensemble des espèces représentent $4\,979,60.10^3$ répartis entre les bovins 38,34%, les ovins 49,20% ,les caprins 6,22%et les camelins 6,22%.

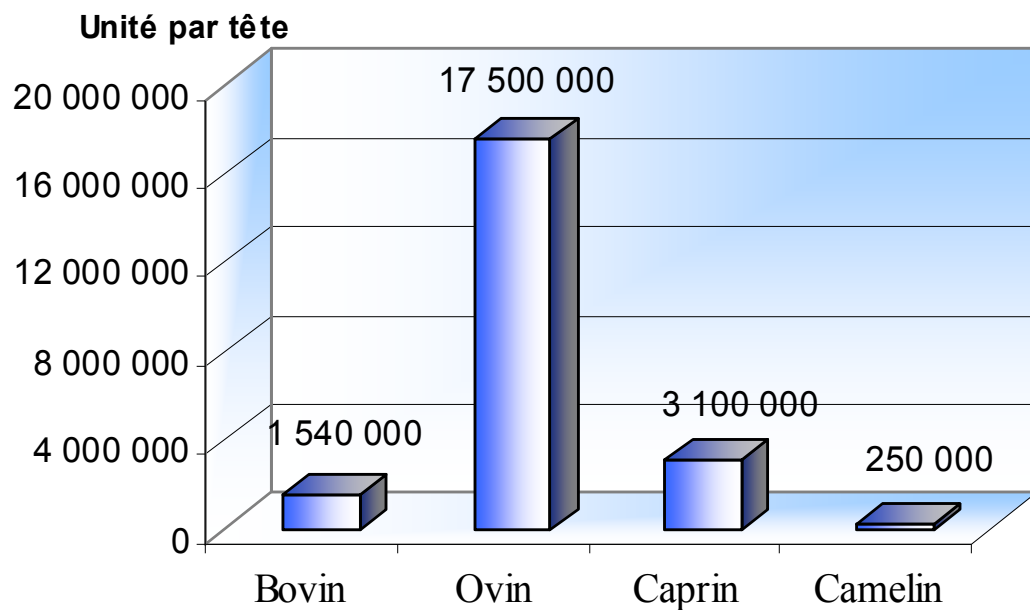


Figure 1.1: Presentation du cheptel national

1.2. Evaluation du bilan des ressources alimentaires

L'évaluation a porté sur la production en UF des fourrages, ainsi que sur les besoins du cheptel national (bovins, ovins, caprins, camélins, équins) en matière d'entretien, de croissance et de production.

Les deux paramètres, production fourragère et besoin alimentaire, permettant de faire ressortir le bilan général ainsi que le taux de couverture.

1.2.1. Les besoins fourragers du cheptel national

Les besoins fourragers du cheptel ont été évalués sur la base des effectifs en têtes convertis en Unités Standard de 250 KG de PV (**Unités Bétail Standard**) (tableau.1.2, figure.1.2)

Tableau 1.2 : les besoins de cheptel en UF [1].

Espèces	Effectifs en UBS	Coefficients	Besoins en 1000 UF
Bovine	1 909 600	1450	2 768 920
Ovine	2 450 000	1350	3 307 500
Caprine	310 000	1350	418 500
Cameline	310 000	1350	405 000
Total	4 979 600	--	6 899 920

Les besoins alimentaires de l'effectif animal est évalué à 6,90 Milliard d'UF, sont représenté en majort partie par les besoins alimentaire des bovins avec 40,13% et les besoins alimentaires des ovins avec 47,93%

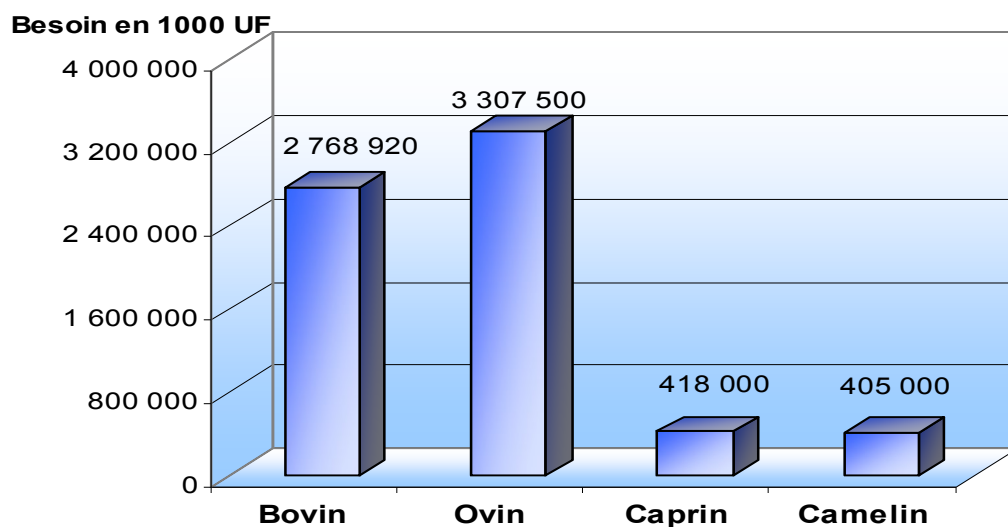


Figure 1.2 : Les besoins de cheptel en UF.

1.2.2. La production fourragère (l'offre fourragère)

La production fourragère en Algérie se caractérise par une faible superficie, la dominance de la culture de la vesce avoine, le faible rendement des fourrages secs, les fourrages consommés en sec représentent 68,5% alors que ceux en vert sont de l'ordre de 31.5%[9].

1.2.2.1. Les fourrages cultivés

Les superficies totales des fourrages cultivés sont estimées actuellement à 395 840 ha et se répartissent comme suit tableau 1.3 :

- 300 280 hectares occupés par les fourrages exploités en sec et qui représentent 76% de la sole fourragère totale.
- 95 560 hectares occupés par les fourrages exploités en vert et qui représentent 24% de la sole fourragère totale.

a) Les fourrages exploités en sec

L'alimentation des ruminant en Algérie est à base des fourrages secs de mauvaise qualité et de concentré [10].

On trouve principalement :

- *la vesce avoine avec une superficie totale de 55 330 hectares soit 18,5% de la superficie réservée aux fourrages exploités en sec.
- *la luzerne avec une superficie de 2 950 hectare soit 1% de la superficie réservée aux fourrages secs
- *le divers avec une superficie totale de 155 890 hectares soit les 52% de la superficie réservée aux fourrages secs.
- *la paille avec une superficie de 86110 hectare soit 28,67% de la superficie réservée aux fourrages secs

b) les fourrages exploités en vert

Parmi les plus importants du point de vue superficie, il y a lieu de citer :

- *l'orge en vert qui totalise une superficie de 75 140 hectares soit 78% de la superficie réservée aux fourrages exploités en vert.

*le maïs fourrager avec 3 790 hectares, ne représente que 4% de la superficie réservée aux fourrages exploités en vert.

*le trèfle : avec 5 600 hectares, ne représente que 6% des fourrages exploités en vert.

Tableau 1.3 : Représentation des différents types des fourrages exploités en Algérie MADR2003

Fourrages cultivés							
Fourrages exploités en sec				Fourrages exploités en vert			Totale
Vesce Avoine	Luzerne	La paille	Divers	L'orge en vert	Maïs	Trèfle	
55 330 Ha 18,5 %	2 950 Ha 1%	86110 Ha 28,67%	155 890 Ha 52%	75 140 Ha 78%	3 790Ha 4%	5 600Ha 6%	
300 280 Ha 76%				95 560Ha 24%			395 840Ha

1.2.2.2. Les Pâturages et les parcours

La superficie occupée par les pâturages et les parcours se répartie comme suit :

*Steppe : 20 000 000 hectares

*Forêts et maquis : 4 280 000 hectares

*Chaumes des céréales : 3 000 000 hectares ;

*Jachères 3 141 000 hectares. Elles sont caractérisées par une végétation spontanée qui peut être exploitée en partie par fauchage.

1.2.2.3. La production fourragère en UF

La production fourragère selon leur consommation en UF pour la campagne 2002/2003, se présente comme suit tableau. 1.4

Tableau 1.4 : La production fourragère en UF en Algérie [1].

	Superficie (Ha)	Production (1000UF)	Taux %
Fourrage artificiel consommé en sec	300 280	290 000	5
Fourrage artificiel consommé en vert	95 560	390 000	7
Jachère fauchée	77 390	156 000	3
Pacages et parcours	31 624 770	4 790 000	85
Total		5 620 000	100

Exprimée en UF, La production fourragère totale est évaluée à 5,6 Milliards d'UF, Les ressources fourragères proviennent essentiellement des pacages et parcours avec 85% , jachère fauchée avec 3%, les fourrages cultivé consommé en sec avec 5%,et 7% pour les fourrages cultivés en vert.

1.2.3. Évaluation du bilan en UF et le taux de couverture

Le tableau 1.5 montre que les besoins alimentaires du cheptel national sont de 6,9 Milliards d'UF, coïncide avec une production fourragère de 5,62 Milliards d'UF par déduction on peut sortir avec un déficit de 1,28 Milliards d'UF, qui nous donne un taux de couverture de 80%.

Tableau 1.5 : Evaluation du bilan UF et le taux de couverture en Algérie [1].

Eléments	1000 UF
Besoins	6 900 000
Production fourragère	5 620 000
Déficit	-1 280 000
Taux de couverture	80%

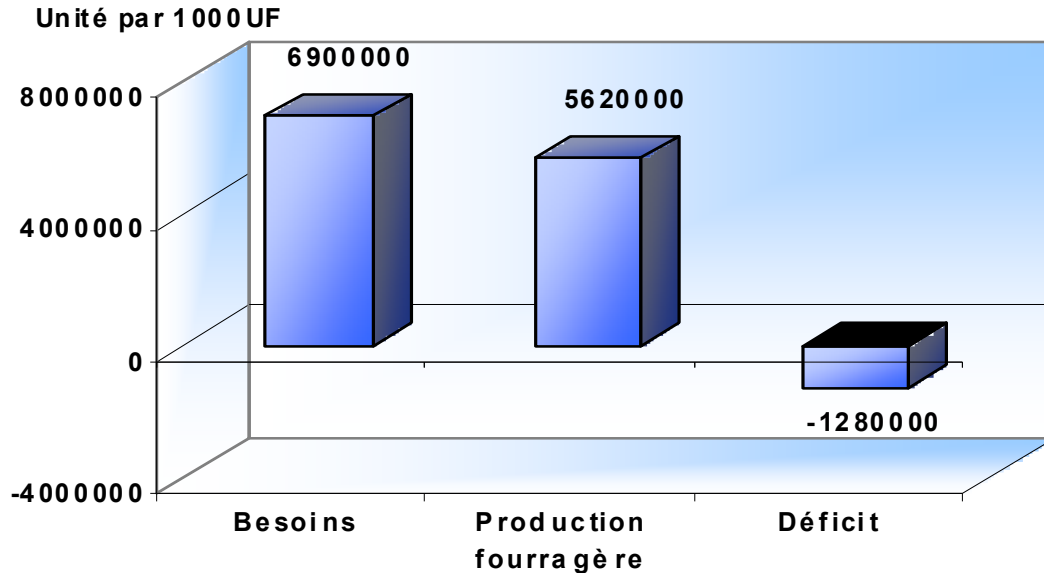


Figure 1.3 : le bilan fourragère.

Compte tenu du bilan présenté ci-dessus, il ressort un déficit très net en UF de 1,28 Milliard d'UF avec un taux de couverture de 80%.

L'alimentation du bétail reste l'un des facteurs clés du développement de l'élevage en Algérie.

Le manque des ressources fourragères constitue un des facteurs limitants de la production animale.

Sans offre fourragère en quantité suffisante et en qualité, il n'y a pas de développement possible de la production ; et pour cela, il faut faire recours à d'autres ressources alimentaires plus ou moins importantes tels que les sous-produits agro-industriels, pour faire combler ce déficit fourrager (drêches de brasserie, pulpes d'agrumes, déchets de tomate, son, marc de raisin....).

CHAPITRE 2

UTILISATION DES SOUS-PRODUITS AGRO-INDUSTRIELS DANS L'ALIMENTATION DES RUMINANTS.

L'industrie agro-alimentaire génère d'importantes quantités des sous-produits divers, chaque année des quantités considérables de ces sous-produits sont rejetées par l'industrie nationale.

Les résidus de l'industrie agro-alimentaire sont essentiellement de nature ligno-cellulosique , ils sont riches en composés réputés peu dégradables et représentent une source potentielle considérable d'énergie largement valorisée dans l'alimentation animale à l'étranger et totalement délaissée dans notre pays.

Les sous-produits étudiés dans notre recherche sont les sous-produits disponibles en Algérie et qui peuvent être utilisés par les éleveurs. On peut citer les suivants :

- Les grignons d'olives
- Les drêches des brasseries
- Les pulpes d'agrumes
- Les issues de meunerie (son de blé dur et de blé tendre)
- Les déchets de tomate
- Le gluten de maïs
- La mélasse

2.1. les grignons d'olive

Définition

Les grignons d'olive sont les résidus de l'extraction d'huile d'olives obtenu soit par pression soit par centrifugation.

La production des grignons d'olive variées d'une année à l'autre en fonction de la production d'olives, elle est estimée par Ramos et al ; 1982 [11] à 36 000Tonnes/an.

Les grignons d'olive sont formés de 30% d'eau et 62% d'élément solides (coque 41% et pulpe 21%)[12].

La teneur en matière sèche des grignons d'olive variée selon le type de l'extraction des l'huiles, Demay 1956 [11] signale que la presse hydraulique et la super presse laissent un grignon à 25% d'humidité contre 60% pour la presse continue.

La composition chimique des grignons d'olive [13] variée selon la nature de sous-produit lui même, le procédé de leur obtention et les facteurs propres à l'olive (l'état de maturité du fruit, les variétés..)

La valeur énergétique des grignons d'olive est faible de l'ordre de 0,15 à 0,37UF/Kg de MS mentionné par [14] ; [15]; [16] ; [17].

Une digestibilité in vitro de la matière sèche (MS) approximativement la même 16,96% pour le grignon brut ; 16,10% pour le grignon tamisé ; 15,44% pour le tamisé séché et 16,23% pour le pulpe d'olive [18].

2.1.1. Les différentes formes des grignons d'olive

Ils peuvent se présenter sous différentes formes.

Le grignon brut

Il est constitué des pulpes pressées et de noyau. Il présente une teneur en eau (24%) et en huile (9%) relativement élevée ce qui favorise son altération rapide à l'air libre.

Le grignon épuisé

C'est le résidu obtenu après déshuilage du grignon brut par un solvant, généralement l'hexane.

Le grignon partiellement dénoyauté

Il résulte de la séparation partielle du noyau et de la pulpe par tamisage ou ventilation,

Il est dit gras si son huile n'est pas extraite par solvant, et dégraissé ou épuisé si son huile est extraite par un solvant.

La pulpe d'olive

C'est la pâte obtenue lorsque le noyau a été séparé de la pulpe préalablement à l'extraction de l'huile ; elle est riche en eau (60%), à une conservation très difficile.

2.1.2. Utilisation des grignons d'olive dans l'alimentation des animaux

Les grignons d'olive dans l'alimentation des ruminants peuvent être incorporés seuls dans la ration de base ou associés à d'autres sous-produits (fientes, mélasse). Ils peuvent être utilisés à l'état frais, déshydraté ou ensilé

Les quantités distribuées ne doivent en aucun cas dépasser 30% de la ration totale [19]. :

- vache laitière : 4 à 5 Kg
- jeunes bovins : 2 à 3 Kg
- ovins et caprins : 0,5 à 1 Kg

Les grignons d'olive sont utilisés en Tunisie en mélange avec du son ou même du cactus pour alimenter les dromadaires sur une bonne partie de l'année ou les ovins pendant les périodes difficiles [5].

La substitution de 0 à 30% de l'orge par du grignon d'olive dans les rations des moutons peut permettre des croissances identiques 274g/j pour la ration contient d'orge et 226g/j pour des rations contient 30% de grignon d'olive [5].

le remplacement de 30% de foin de Sulla par 30% de grignon d'olive dans une ration pour agneaux, comprenant 38% de maïs et 30% de tourteaux de Soja, a permis une croissance légèrement plus faible (191g/j contre 209g/j), et un indice de consommation supérieure (4,91 contre 4,24) [5].

les expériences effectuées en Italie, montrent un effet positif des grignons d'olives sur la teneur en matières grasses MG du lait des vaches, sensiblement équivalente, lorsque les vaches reçoivent de 1,8 à 4 Kg de grignon d'olives par jour[5].

L'utilisation des grignons d'olive est intéressante du point de vue économique puisqu'elle nous permet d'utiliser un résidu industriel abandonné et de diminuer la part de l'aliment concentré dans la ration [20].

Les grignons d'olive ont une faible digestibilité et ils engendrent des mauvaises performances, ceux-ci seraient dus à la présence des facteurs qui inhibent l'activité de la flore du rumen [16].

Les grignons d'olive utilisés tels quels sont peu appétant et peu consommables (85 g MS/Kg P0, 75 /j) [21] et [16].

L'emploi des grignons d'olive est conseillé à raison de 30% de la ration [22].

Les grignons d'olive se caractérisent aussi par une faible digestibilité, en effet Nefzaoui,A. ,1978., Abdouli et Zaidi,F., 1983 [23] montrent que la digestibilité de la matière sèche variée de 22% pour le tamisé à 16% pour le grignon brut.

En Libye, un essai réalisé sur 32 génisses Holstein de 284 Kg recevant de la paille à volonté 5,7 Kg/j et 2,7 Kg d'un concentré contenant 0-15-30-45% des grignons épuisés n'a pas mis en évidence de différences de gain de poids[24].

2.1.3. Utilisation des sous-produits de l'olivier dans l'alimentation des Ovins

L'utilisation des sous-produits de l'extraction de l'huile d'olive (grignons d'olive) est expérimentée dans différents aliments à base d'orge et de tourteaux de tournesol pour des brebis gestantes ou allaitantes

Le traitement des grignons d'olive à 3,5 gde NH₃/100g de GO augmente significativement la dégradabilité du grignon et sa digestibilité *in vivo*. Tableau 2.1, et que l'addition des grignons d'olive inférieures à 25%, le traitement à l'ammoniac n'est pas nécessaire [25]. .

Cette augmentation peut expliquer l'amélioration de la digestibilité *in vivo* du grignon d'olive avec le traitement à l'alcalis.

Tableau. 2.1. : Dégradabilité *in sacco* de la matière sèche du grignon d'olive (% MS disparue) [25].

Dégradabilité	Grignon Non traité	grignon traité (5 g NAOH/100g de sous-produits)	grignon traité (3,5 gNh₃/100g de sous-produits)
0h	8,4	12,0	11,1
6h	11,9	26,5	19,8
16h	18,2	34,1	30,3
24h	19,0	31,1	31,9
48h	30,1	34,5	36,2
72h	30,6	40,6	48,8

L'emploi des aliments formulés avec du grignon d'olive, comme suppléments d'une ration, provoque un développement normal de la gestation des brebis [25].

Pendant la lactation, les variations du poids sont légères, le rendement à l'abattage est semblable à ceux obtenus avec un aliment conventionnel

Un essai effectué sur quatre lots de 03 moutons adultes de la race ouled djellal pour déterminer la valeur alimentaire des grignons d'olive [26] l'auteur a constaté que l'ingestibilité des tourteaux d'olive est faible, elle n'a pas dépassé 18,71% de la ration, elle est de 0,55 Kg/100Kg de poids vif.

La valeur alimentaire du grignon d'olive est médiocre 0,41UF/Kg de MS et un MAD pratiquement nul [26].

L'utilisation d'un aliment concentré contenant 30 à 50% de grignons d'olive brut a obtenu des gains de poids de 106 et 79 g/j chez les ovins ayant reçu de la paille comme ration de base [20].

Les grignons d'olives pourraient être utilisés d'avantage dans les rations des ruminants essentiellement dans les périodes de disette [23].

2.1.4. Les causes de la mauvaise utilisation des grignons d'olive

De nombreuses expériences ont rapporté une mauvaise utilisation digestive des grignons d'olive, la réduction de l'activité de la flore du rumen pouvant atteindre 40% suite à l'ingestion de grignon brut [27].

Trois hypothèses peuvent être évoquées :

➤ Influence de la matière grasse :

Les concentrations élevées en acides gras libres dans le rumen peuvent altérer la digestion et l'appétit [23], des corrélations très élevées ($r = -0,88$ et $-0,90$ pour le grignon brut et le tamisé) entre la digestibilité CUD *in vivo* et les MG, ces résultats expliquent bien l'effet inhibiteur des lipides sur l'activité cellulolytique de la flore bactérienne.

➤ Facteurs inhibiteurs :

Il s'agit des phénols et des tanins.

➤ Influence de la lignine :

De part leur structure physico-chimique, les grignons d'olive sont des produits à faible valeur alimentaire. Celle-ci peut être améliorée par un simple tamisage ou beaucoup plus par un traitement chimique approprié (à la soude).

2.1.5. L'amélioration de la valeur alimentaire des grignons d'olive

Suite aux nombreux essais durant la dernière décennie, il apparaît que le tamisage est un moyen indispensable pour améliorer la valeur alimentaire des grignons d'olive. Ce procédé qui consiste à séparer la coque (indigestible) de la pulpe (digestible) est une technique à réalisation facile. Comparé aux traitements aux alcalis, le tamisage assure les meilleurs résultats tableau 2.2.

Tableau. 2.2. : Engraissement des moutons barbarins avec des rations à base des grignons épuisés tamisés (Nefzaoui,A., *et al.* 1982)

	Témoin	40%grignon non traité	Grignon épuisé tamisé traité
Composition des rations (%) :			
▶ grignon non traité	00	40	00
▶ grignon traité 4%soude	00	00	40
▶ Orge	89	49	49
▶ Mélasse+Urée	11	11	11
▶ Poids initial, Kg	42 ,0	37 ,5	37 ,6
▶ Poids final, Kg	54 ,2	49 ,3	52 ,1
▶ Gains g/jour	175	169	206
▶ Ingestion, g MS/KgPO, 75	89	109	108

la réduction de la part des coques, le tamisage engendre un produit moins dense et surtout moins riche en constituants pariétaux[17].

[11] n'a pu mettre en évidence l'effet favorable d'un tel traitement, sauf une augmentation de la teneur en matière azotée totale de 30%.

2.2. la drêche de brasserie

Définition

Les drêches de brasserie sont des sous-produits de grande qualité issus de la fabrication de la bière. Elles peuvent être intégrées en tant qu'aliment protéique végétal dans les rations des animaux, utilisées fraîches ou ensilées ou bien séchées.

Les drêches de brasseries constituent un complément protéique appétent pour les bovins, les ovins, les caprins et les équins.

Les drêches de brasseries ont une bonne valeur énergétique (0,93 UFL et 0,85 UFV/Kg de MS) grâce en particulier à leur teneur en matières grasses (08 à 09% de MS) [28] Leur fraction protidique possède la particularité d'être peu dégradable dans le rumen (45%), ce qui explique leur teneur appréciable en PDIA (15,5% de la MS).

Les drêches des brasseries sont utilisées à l'état frais (16 à 26 % de MS) ou ensilées, elles sont parfois surpressées ou déshydratées. Elles peuvent être consommées jusqu'à près de 2,5 % du poids vif.

L'utilisation des drêches des brasseries augmente la production laitière, ainsi l'utilisation des drêches de brasserie est une solution économique se traduisant par la valorisation des sources nutritives, et la diminution du coût de la production [29]. ORTN et Kordts [30] affirment que l'utilisation des drêches de brasseries en petites quantités 10 à 15 Kg/J dans l'alimentation des vaches laitières, ne diminue ni la production laitière, ni le taux butyreux du lait.

2.2.1. La valeur alimentaire des drêches de brasseries

2.2.1.1. La valeur énergétique

Malgré leur taux élevé en cellulose brute les drêches de brasserie sont souvent considérées comme un aliment concentré dont la valeur énergétique est assez bonne, cela est dû au taux assez important des lipides. Le tableau 2.3 rapporte la valeur énergétique des drêches des brasseries.

Tableau 2.3 : La valeur énergétique des drêches de brasserie [31]

	Ruminants UFL	Ruminants UFV	EM volailles Kcal/Kg
Orge	1,14	1,13	3190
Drêches de brasseries	0,92	0,84	2570

La concentration énergétique des drêches de brasserie est élevée (0,75 à 0,80 UF/Kg de MS), ce Kilogramme de matière sèche comprend environ 350g de MAT, avec une digestibilité élevée (80 à 85%)[32].

2.2.1.2. La valeur azotée

La valeur azotée des drêches de brasserie chez les ruminants est intéressante ; elle est comparable à celle d'un tourteau moyen (tourteau de lin ou de colza).

Cet azote est peu dégradé dans le rumen (dt=45%, dégradabilité théorique, [31]) car quasiment tout l'azote soluble et l'azote facilement dégradé par les enzymes a été éliminé lors de la fabrication de la bière, cela signifie que la proportion des protéines digestibles d'origine alimentaire qui arrivera dans l'intestin (PDIA) sera importante.

Le tableau 2.4 rapporte la valeur azotée des drêches de brasserie et leur comparaison à d'autres aliments

Tableau. 2.4 : La valeur azotée des drêches de brasserie ([31])

	Ruminants PDIN (en g)	Ruminants PDIE (en g)
Tourteau de soja 48	371	254
Orge	79	102
Drêche de brasserie	223	189

2.2.1.3. Les minéraux

Les drêches de brasserie sont riches en phosphore et pauvres en calcium mais le rapport phosphocalcique (1/1,7) est moins déséquilibré que celui de l'orge (1/5,4).

2.2.2. Utilisation des drêches de brasserie en alimentation des animaux

L'utilisation des drêches de brasserie est principalement fraîche, ensilées ou séchées pour les bovins laitiers ou d'engraissement [28]

Elles sont également utilisées en petites quantités pour les chèvres, les moutons et les chevaux.

Par leur teneur en énergie dans la matière sèche (MS), les drêches de brasserie sont comparables à l'ensilage de maïs. Au niveau de leur teneur en protéine, les drêches de brasserie sont comparables aux pois protéagineux ou au gluten de maïs [28].

Tableau. 2.5 : Aperçu comparatif des teneurs et des valeurs nutritives de différents aliments riches en protéine [28].

Aliment protéique	MS %	MA g/kg MS	CB g/kg MS	MG g/kg MS	PDIE g/kg MS	PDIN g/kg MS
Drêches fraîches	22	255	164	80	138	158
Pois	87	250	59	10	130	164
Féverole	87	300	85	9	129	194
Gluten de maïs	90	232	78	26	127	156
Tourteau de colza	91	363	117	75	134	232
Tourteau de soja	88	499	65	20	264	368

La teneur élevée en matières azotées totales des drêches de brasserie en fait un aliment protéique apprécié pour compléter les rations riches en énergie.

Pour les vaches laitières, le potentiel de production laitier est de 01 Kg sur la base des protéines absorbables dans l'intestin, et de 02 Kg sur la base de l'Énergie.

Pour le bétail laitier et d'engraissement, la dégradabilité faible et lente des protéines des drêches de brasserie dans la panse permet une combinaison idéale avec le maïs (dont l'amidon est également dégradé relativement lente). [28].

En raison de la faible dégradabilité de leur matière azotée dans la panse, les drêches de brasserie contribuent de manière très positive à l'approvisionnement en protéines utilisables dans l'intestin grêle des ruminants.

L'utilisation de la drêche de brasserie par le bétail laitier et le bétail d'engraissement permet de réduire la part d'aliment dans les rations pauvres en protéines [33].

2.2.3 Recommandations pour l'utilisation des drêches de brasserie

La teneur relativement élevée en protéine des drêches de brasserie peut limiter leur utilisation durant l'affouragement en vert et au pâturage [28].

Pour des rations des vaches laitières, on recommande de 5 à 8 Kg des drêches (fraîches ou ensilées). tandis que pour les bovins à l'engraissement, les recommandations sont de 0,5 à 1,5 Kg/100Kg de PV.

Pour les vaches laitières, au-delà de 10Kg des drêches de brasserie par vache et par jour, ils ont observés une diminution des teneurs en matière grasse du lait [28].

Pour les chèvres et les moutons, il ne faut pas dépasser la dose de 01 Kg des drêches par animal et par jour

Tableau 2.6 : Quantités des drêches recommandées dans l'alimentation des animaux. [28].

Espèces	Quantités journalières en matière fraîche		Emploi usuel
	recommandé	maximales	
Vaches laitières	5 à 8Kg	12 Kg	Fraîches/ensilés
Bovins d'engraissement	0,5 à 1,5 Kg/100KgPV	3Kg/100KgPV	Fraîches/ensilés
Chèvres	1 Kg	2 kg	Fraîches/ensilés
Moutons	0,5 à 1 Kg	1,5 à 2Kg	Fraîches
Chevaux	1 à 3 Kg	3 Kg	Fraîches/séchées

Les résultats des essais sur des vaches laitières et des bovins à l'engraissement ont mis en évidence une augmentation des performances et une diminution des coûts de la ration en incluant des drêches de brasserie.

Pour les vaches laitières, les drêches de brasserie ont permis d'accroître la productivité, en augmentant toutefois légèrement les apports en sels minéraux mais en diminuant la part du concentré tableau 2.7.

Tableau. 2.7 : Effet d'utilisation des drêches de brasserie sur la production laitière et la consommation de concentrés [28].

	Vache en phase de démarrage		Vache en phase de production	
	Conventionnelle	Avec drêche	conventionnelle	Avec drêche
Ration : en Kg				
*Ensilage de Maïs	9,9	7,8	8,8	7,7
*Fourrages grossiers	6,3	6,4	6,4	6,4
*Betteraves	1,6	1,6	1,7	1,7
*Ensilage de drêche	-	3,6	-	3,2
*Substituant de drêche	3,1	-	2,3	-
*Concentré protéique	6,7	1,1	0,3	0,5
*Mélange céréales	0,2	1,7	0,0	1,2
*Total concentrés	4,4	3,2	2,9	1,9
*Consommation totale	22,3	21,9	19,8	24,0
Production laitière :				
*Lait Kg/jour	34,7	36,4	23,6	25,9
*Matière grasse MG	4,1	4,2	4,1	4,4
*protéine %	3,35	3,35	3,42	3,47

2.3. la mélasse

Définition

La mélasse est le déchet des unités de fabrication du sucre ; c'est un sous-produit utilisé en alimentation des animaux sous différentes formes et aspects.

La mélasse est couramment utilisée dans l'alimentation des ruminants en mélange avec la paille ou d'autres aliments celluloseux tels que le son, ou comme liant dans les rations complètes ou encore pour favoriser l'ingestion d'aliment peu appétibles (foin, paille).

La mélasse est très appétent, grâce à ses sucres et ses sels, elle constitue un aliment dont la saveur et l'odeur stimulent l'appétit et favorisent la digestion.

Selon Dulphy (1983) [34] la mélasse est un aliment de très haute valeur énergétique, du faite de sa richesse en glucides fermentescibles (60 à 65% de glucides solubles dont la majorité est représentée par le saccharose), elle est pauvre en Ca, et P et en Vit B, mais elle est riche en Na, K .

Selon Garret et al, 1989 [35] La mélasse est un produits très digestible, ses sucres ont un coefficient de digestibilité apparente proche de 100%

2.3.1. Caractéristiques nutritifs de la mélasse

La mélasse se caractérise par un coefficient de digestibilité apparent voisin de 100%. La matière organique (MO) et la matière azotée totale (MAT) ont respectivement un coefficient de digestibilité de 83 et 25% [31].

La mélasse est un aliment riche en glucides fermentescibles à très haute valeur énergétique, qui entraîne une chute du pH du rumen en raison de la production rapide et importante d'acides gras volatils qui résultent. Pour éviter ces problèmes, il conviendra donc de limiter la quantité de la mélasse distribuée [36].

L'amidon et la mélasse, distribués en petites quantités favorisent la digestibilité de la cellulose et augmentent l'utilisation de l'urée [37].

Après l'utilisation d'un régime à base de paille plus 120g de la mélasse, on obtient une digestibilité de la matière sèche de 33,9% [38].

L'utilisation d'un régime composé de la paille + mélasse + gros son + urée, on obtient une digestibilité de matière sèche de 52,62 % [39]., Alors qu'avec un régime composés de

la paille + orge + gros son + urée, on obtient une digestibilité de matière sèche de 49,54 % [40].

La mélasse améliore beaucoup la valeur nutritive des aliments suivants : les pulpes de betterave ; les drêches de brasserie ; marcs de raisin ; paille ; son..., elle améliore également l'appétibilité des mauvaises fourrages et masque très bien certains aliments inappétants tel que l'urée [32].

La mélasse se révèle un bon complément pour les pailles traitées à l'urée. Le traitement à l'urée pendant plus de 60 jours et la complémentation avec la mélasse améliorent la valeur énergétique de la paille de blé de plus de 80% et font passer la valeur azotée de 4 à 137 g/Kg de MS[41].

2.3 .2. Normes d'utilisation de la mélasse par les animaux

Constituée essentiellement des glucides fermentescibles, la mélasse est l'aliment qui valorise le mieux les aliments riches en azote non protéique (paille traitée à l'ammoniac ou urée, les fientes de volailles et l'urée...).

La mélasse peut être utilisée dans l'alimentation animale directement à l'état brut, mélangée aux fourrages grossiers et la paille qu'elle rend plus appétissants, diluée avec l'eau et épandue à l'aide d'un arrosoir sur les fourrages ou apportée avec l'urée dans les blocs multi nutritionnels.

Les précautions d'emploi à prendre découlent de la richesse de ce produit en sucres et en potassium :il faut aménager une transition impérative de 8 à10 jours ;mettre des pierres à sel à la disposition des animaux ;l'effet laxatif de la mélasse nécessite un paillage supplémentaire.

La ration doit donc comporter suffisamment d'aliment fibreux et des brins longs pour limiter les troubles digestifs ; en revanche, il faut éviter les aliments riches en potassium (feuilles et collets de betteraves, racines, lactosérum et pomme de terre).

Avec des rations déjà très énergétiques, les quantités à distribuer doivent être limitées à 10% de la matière sèche ingérée ; cependant, avec une forte proportion des fourrages grossiers (paille, foin...) assurant une bonne rumination, on pourra aller jusqu'à 15% de MS ingérée tableau 2.8.

Tableau. 2.8 : Niveau de distribution de la mélasse en alimentation des ruminants **Comité National des Coproduits**

Espèces animales	Recommandation
Bovin	4 à 15%
Bovin d'engraissement	10 à 20% ou 2 Kg/tête/jour
Vaches laitières	20 à 25% ou 0,2Kg/100 Kg PV
Bouvillons	0,45 à 1 Kg
Génisses	3 à 10%
Veaux	5 %
Moutons	0,1à 0,4 Kg/tête/jour
Agneaux	10% ; 0,2 Kg/30kg PV

2.3.3. Critères alimentaires de la mélasse

La mélasse est incorporée dans les aliments composés du bétail en quantité limitée (moins de 10%) comme **liant** et/ou comme apport **d'énergie**, c'est un aliment qui est très rapidement et complètement fermenté dans le rumen [42].

La mélasse peut constituer la base de la ration pour les ruminants à raison de plus de 70% de la ration, mais dans ce cas la conduite des animaux et la gestion du troupeau doit être assurée avec beaucoup de soin. L'apport d'azote non protéique est également essentiel pour le développement des microorganismes du rumen [42].

La mélasse qui est un excellent support de l'urée comme source d'azote non protéique pour les ruminants, peut être facilement utilisée comme complément alimentaire

La mélasse a été aussi souvent utilisée comme facteur de réussite des ensilages, en fait cette utilisation ne peut se justifier que pour des ensilages réalisés en conditions difficiles ou contient un pourcentage très élevé de légumineuse [42].

L'utilisation de la mélasse est économique il ne demande pas d'investissement important ; son coût est bas ; elle enrichit les aliments pauvres[43].

A cause de son contenu élevé en sel alcalins, la mélasse utilisée en grande quantités provoque des troubles gastro-intestinaux Popa, O et al.1980 [3].

2.3.4. Utilisation de la mélasse en alimentation des ruminants

2.3.4.1. En alimentation des Bovins

La mélasse est généralement mélangée ou simplement épandue sur le fourrage, elle doit venir en remplacement du concentré dans le calcul de la ration.

Lorsque la mélasse présente à 50% de la MS de la ration,(soit plus de 6 Kg), le lait chute de 20 à 45% (la cétose).

Un essai réalisé sur l'engraissement des taurillons avec des rations à base de foin de vesce avoine avec des compléments contenant de la mélasse, l'auteur obtient des gains de poids vif remarquables, 1,009 Kg/tête/jour pour la ration mélasse urée contre 0,885 Kg /tête/jour pour la ration témoin [44].

un essai réalisé pour la valorisation des foins par un apport de la mélasse dans l'alimentation des jeunes bovins l'auteur a constaté qu'il y a une augmentation de l'ingestibilité de 21,1 Kg MS/j à 29,2Kg MS/j[45].

2.3.4.2. En alimentation des Ovins

La mélasse peut remplacer une partie des céréales de la ration. On limitera l'apport à 0,6 Kg par brebis et par jour et à environ 0,2 Kg par agneau de 30 Kg, L'emploi de la mélasse en aspersion sur les fourrages de qualité médiocre permet d'augmenter les quantités ingérées du fait de son appétence.

2.4. les sous-produits des agrumes

Définition

Les sous-produits des agrumes sont obtenus après extraction du jus, les sous-produits obtenus sont constitués de trois (03) fractions : l'épiderme du fruit, la pulpe proprement dite et les pépins.

Les pulpes d'agrumes possèdent une faible valeur protéique mais a une valeur énergétique élevée étant riche en sucres en pectines et en parois peu lignifiées.

Les pulpes d'agrumes se dégradent rapidement dans le rumen, elles doivent donc être employées avec précaution pour éviter les accidents d'acidose, sa consommation est limitée à 0,5 % du poids vif.

Les pulpes d'agrumes déshydraté ont une teneur en MS de 92%, ces pulpes sont souvent comparées aux pulpes de betterave et classées dans les concentrés ou les fourrages d'excellente qualité (proportion des fibres digestibles élevées) Morand-Fehr,1980 [46],l'ingestibilité des pulpes d'agrumes est supérieure à 50% de la ration [46]..

2.4.1. Caractéristiques des pulpes d'agrumes

Les pulpes d'agrumes ont des caractéristiques physiques et nutritionnels très proches à des pulpes de betterave sucrière.

Les protéines des pulpes d'agrumes ont des valeurs de solubilité faibles de l'ordre de 25% [47], et ont une valeur énergétique égale aux céréales (1,10 UFL ; 1,10 UFV/Kg de MS) [42].

Les pulpes d'agrumes sont souvent déshydratées pour être commercialisées, mais aussi comme les pulpes de betterave sucrière, elles peuvent très bien se conserver sous forme d'ensilage, et de préférence après avoir été surpressées[42].

On peut obtenir en moyenne pour une quantité de 100 Kg de fruits traités l'équivalent de 7 Kg de pulpe d'agrumes déshydraté (92% de MS) [48].

La richesse des pulpes d'agrumes en parois facilement digestibles fait que ce sous-produit un excellent complément énergétique des fourrages grossiers et de la paille en particulier. La solubilité de l'azote de la pulpe d'agrumes est de l'ordre de 25% [47].

La métabolisation des résidus des dattes et d'oranges est rapide et le niveau de fermentation est meilleur que celui du foin par les microflore digestives du rumen du dromadaire [49].

les pulpes d'agrumes sont considérées comme un aliment très énergétique riche en glucides, complétés en matières azotées, elles peuvent se substituer aux céréales, notamment le maïs et l'orge[26] l'auteur montre qu'il y a une faible digestibilité des matières azotées (50%) et une forte digestibilité des matières grasses (80%)

2.4.2. Facteurs de variation de la valeur alimentaire des pulpes d'agrumes

La variété et la nature des fruits de départ ainsi que les conditions de traitement sont à l'origine des variations nutritives [50].

La valeur alimentaire des pulpes d'agrumes est variable ; les principaux facteurs de variation sont.

Les Facteurs liés au fruit :

Ce sont les facteurs de production, les conditions climatiques et l'état de maturité au moment de la récolte.

Les Facteurs liés à la composition physico-chimique de la pulpe :

- Proportion pulpe épiderme pépin
- Caractéristiques organoleptiques (goût légèrement acide et amer d'où le problème de palatabilité).

Les Facteurs liés au mode de conservation :

La pulpe fraîche ou pressée présente des teneurs élevées en eau et en sucres solubles, de ce fait, c'est un sous-produit périssable qu'il faut déshydrater, cette déshydratation à des répercussions négatives sur la composition chimique.

En effet, la digestibilité des matières azotées et de l'énergie des rations contenant 70% de pulpes d'agrumes diminue de 7 à 13 points respectivement lorsque la température de séchage de la pulpe passe de 105 à 116 °c [50].

2.4.3. Utilisation des sous-produits d'agrumes par les animaux

En raison de ses caractéristiques nutritionnelles, la pulpe séchée d'agrumes ne peut être utilisée que chez les ruminants.

Pour la vache laitière plusieurs auteurs ont trouvés que la production et la qualité du lait ne change pas lorsque la pulpe séchée d'agrumes remplace le maïs grain ou la luzerne déshydratée [48].

Les pulpes séchées d'agrumes ont été utilisées aussi chez les bovins et les ovins en phase de croissance ou d'engraissement. Les résultats des essais sur les bovins ont montré qu'en substitution du maïs ou de l'orge, les pulpes d'agrumes permettent d'obtenir des gains de poids, des efficacités alimentaires et des qualités de carcasses comparables [48].

Un essai réalisé sur trois (03) béliers porteurs des canules du rumen pour déterminer la dégradabilité des pulpes d'agrumes déshydratés par la méthode des sachets de nylon, les auteurs ont constatés que la dégradabilité théorique de la matière sèche (MS) et de la matière azotée totale (MAT) est respectivement 81% et 74,2% [51].

Des essais de comparaison de la valeur alimentaire des pulpes séchées d'agrumes et des pulpes séchées de betteraves chez les agneaux à l'engrais, permettent de conclure que ces deux aliments sont comparables lorsqu'ils sont incorporés à un taux de 40% dans la ration de base [52].

Le niveau optimal d'incorporation dépend non seulement du type d'animaux mais aussi de la nature des autres ingrédients de la ration (fourrages, sources d'amidon, sources d'azotes). On ne peut pas dépasser 4 % des pulpes séchées d'agrumes dans les régimes des animaux d'engraissement et l'équivalent de 3Kg/jour chez les vaches laitières [48].

Un essai a été effectué sur 90 vaches laitières réalisés à la ferme INRA de Bressionvilliers (Essone), en substitution de l'ensilage de maïs et une part de la pomme de terre avec des pulpes fraîches de citrus[53]. Les principaux résultats sont présentés dans le tableau 2.9.

Tableau. 2.9 : influence de l'apport des pulpes de citrus sur les performances laitières et les ingestions des vaches laitières. [53]..

	Lot Témoin	Lot Expérimental
Résultats de production laitière :		
Lait brut (Kg/j)	25,9	24,2
Taux butyreux (%)	42,9*	45,8*
Taux protéique (%)	32,6*	33,9*
Matière grasse (Kg)	1,11	1,11
Matière protéique (Kg)	0,85	0,82
Résultats de consommation :		
l'ingestion de MS totale (Kg MS/j)	22,2	21,6
UFL	21,0	20,6
PDIN (g/Kg MS)	112	113
PDIE (g/Kg MS)	108	111

*: différence significative

L'incorporation des pulpes de citrus apporte par ailleurs un complément en sucres voisin de 350 g soit 1,6 % de la MS totale de la ration.

Les pulpes de citrus de qualité (utilisées dans les 02 jours qui suivent l'extraction des jus à l'usine) distribuées à des vaches laitières fait augmentés le taux butyreux (TB) et le taux protéique (TP).

La pulpe d'agrumes se dégrade rapidement dans le rumen, elle doit donc être employé avec précaution pour éviter des accidents d'acidoses et sa consommation limitée à 0,5 % du poids vif [54].

2.5 Les déchets de tomate en alimentation des animaux

Définition:

La pulpe de tomate est le résidu de tomate pressée pour l'extraction de jus (résidu de la fabrication du concentré et de jus de tomate) .Elle est composée de peaux (46%), pépins et pédoncules (54%) et parfois mélangée à des feuilles de tomate.

Les pulpes des tomates sont riches en parois cellulaires peu digestibles mais leur valeur énergétique bénéficie de leur forte teneur en matière grasse (11 % de matière sèche). Elles sont essentiellement utilisées sous forme d'ensilage (70% de MS).

Les pulpes de tomate sont riches en cellulose que la pulpe de betterave sucrière et les pulpes d'agrumes, leur valeur énergétique est donc plus faible (0,75 UFL ; 0,64 UFV) [42].

De plus, elles peuvent entraîner des risques d'acidose lorsqu'elles sont distribuées en trop grande quantité.

2.5.1 Recommandations pour l'utilisation de la pulpe de tomate

La pulpe de tomate peut provoquer des acidoses, pour limiter ces risques, il faut ajouter à la ration le bicarbonate de sodium à raison de 50 à 80g pour les bovins et 8 à 10 g pour les ovins et les caprins plus de la paille à volonté, il faut prévoir une transition alimentaire de 8 à 10 jours.

Les niveaux de distribution recommandés sont mentionnés dans le tableau 2.10

Tableau. 2.10: Niveaux de distribution recommandés en Kg de produit brut de déchets de tomate par jour **Comité National de Coproduits**.

Espèces animales	Les valeurs recommandées
Vaches laitières	15 à 20
Génisses	07 à 08
Taurillons	10 à 15
Chèvres laitières	02 à 03
Brebis	02 à 3,5

une expérience réalisée dont l'objectif est de situer l'intérêt d'un ensilage des pulpes de tomate consommé par des génisses laitières en remplacement d'un foin de luzerne[55].. Les auteurs ont constaté une croissance moyenne sur la période expérimentale, de 845g par jour pour le lot témoin et 963g par jour pour le lot des pulpes de tomate ; la différence de croissance est finalement estimée à environ 110g par jour en faveur du lot pulpe de tomate, les pulpes de tomate permettent donc le remplacement du foin de luzerne.

2.5.2 La conservation de la pulpe de tomate

La pulpe de tomate est un produit à l'origine relativement acide qui ne pose pas de problème particulier de conservation en silo. à condition :

- d'entreposer la pulpe de tomate sur un plan incliné pour permettre l'écoulement des jus
- d'appliquer immédiatement un bâche plastique hermétiquement fermée et qui sera recouverte de sable ou de terre
- de tasser si cela est nécessaire pour éviter les poches d'air dans le tas.

2.5.3. La valeur alimentaire des pulpes de tomate

La digestibilité de la matière sèche (MS) de la pulpe de tomate est de l'ordre de 60% ; et la valeur moyenne de la digestibilité de la matière organique est de 64% [31].

Malgré une forte teneur en matière grasse, la valeur énergétique de la pulpe de tomate est moyenne du fait de son taux élevé en cellulose brute.

La solubilité des matières azotées de la pulpe de tomate est peu élevée (35% en moyenne) mais très variable (de 20 à 45 %). La valeur énergétique est de 0,62 UFL et 0,49UFV ; et la valeur azotée est de 140 g en PDIN/Kg de MS et 120 g en PDIE/Kg de MS comme indique le tableau 2.11.

Tableau. 2.11 : valeurs alimentaire de la pulpe de tomate (d'après la méthode de Calcule INRA 1988)

UFL/Kg MS	UFV/Kg MS	PDIA g /Kg MS	PDIN g /KgMS	PDIE g /KgMS
0,62	0,49	85	140	120

2.6. Les blocs multi nutritionnels : un mode d'utilisation des sous-produits agro-industriels

Définition

Les blocs multi nutritionnels sont des aliments des ruminants composés de plusieurs ingrédients pour faciliter l'utilisation des différents sous-produits pour les petits éleveurs ; évité les Problèmes de transports des sous-produits ainsi L'emploi de ces derniers seul sans complémentation peut provoquer des intoxications.

2.6.1. Les objectifs de l'utilisation des blocs multi nutritionnels

Il s'agit de fabriquer un mélange solide approprié contenant de l'urée et des ingrédients locaux pour améliorer l'utilisation des fourrages pauvres et des espèces pastorales afin de permettre l'entretien des ruminants en saison sèche Kunju, 1986 [56]. L'utilisation des blocs multi nutritionnels sous forme de complément minérale qui fait souvent défaut chez les paysans ; il facilite les manipulations et le transport pour les éleveurs transhumants ; une diminution des risques d'intoxications par l'urée ; et enfin la diminution de coût de la complémentation.

L'étude économique montre que le prix de revient des blocs multi nutritionnels revient 3 fois moins cher à l'éleveur par rapport au concentré [57].

L'ingestibilité de la paille de blé complémenté avec des blocs multi nutritionnels à base des grignons d'olive est supérieur à celle composé de concentré classique [58].

Les blocs multinutritionnels (pulpes d'agrumes, mélasse, grignon d'olive, caroube, gros son, CMV, sel) assure au foin de vesce avoine tardif une valeur énergétique de 0,40 UF(0,53 UFL ;0,49 UFV/Kg de MS) [59]

2.6.2. Les ingrédients entrant dans la fabrication des blocs multi nutritionnels

Plusieur formules ont été développées ; il n'existe pas de formule Standard mais des formules adaptées à La disponibilité des matières premières ; Le prix des ingrédients ; Le caractère nutritionnel des différentes matières premières ; et Les sous-produits existant localement.

Les principaux ingrédient utilisés sont : la mélasse, l'urée, le sel, le ciment, la chaux, le son. mais on peut également utilisés d'autres sous-produits tels que le grignon d'olive (cas de l'Afrique du Nord, et du Proche Orient), la litière séchée des volailles, des tourteaux (coton, arachides, sésame), des farines de luzerne, de l'algue marine, des drêches de brasserie, les pulpes fraîches (tomates, betterave.....).

D'après Aarts,G.,Levieux,GP et Sansoucy,R,1990 [3] beaucoup d'ingrédients y compris des sous-produits peuvent entrer dans la composition des blocs, il peuvent varier selon leur disponibilité, leur valeur nutritive, leur prix.

La consommation des blocs multi nutritionnels et leur effets positifs sur l'amélioration de l'ingestion de la paille se traduisent par une amélioration des performances zootechniques de l'animal, des brebis nourries à base de la paille et de blocs multi nutritionnels ont enregistré des meilleurs gains de poids comparés à celles nourries à base de la paille traitées, la variation moyenne de poids étant 6,4 Kg Nyarko. Badohu, D.K et al, [3].

On note l'addition de certains sous-produits agro-industriels. Le tableau 2.12 rapporte plusieurs formules utilisées au cours des dernières années.

Tableau. 2.12 : Exemples des formules utilisées, %de produits brut

Ingrédients	Formules								
	(1)	(1)	(2)	(3)	(4)	(4)	(5)	(5)	(6)
Auteurs	(1)	(1)	(2)	(3)	(4)	(4)	(5)	(5)	(6)
Urée	10	10	10	4,4	10	10	10	10	5,9
Mélasses	-	-	50	-	10	10	10	-	-
Son de blé	65	60	25	26,7	35	30	43	48	23,5
Gruau de blé	-	-	-	10,7	-	-	-	-	11,8
Grignons d'olive	-	-	-	42,2	20	15	-	-	35,3
Ciment	10	-	5	-	10	10	15	20	-
Chaux	5	20	5	10,7	-	-	5	5	7,8
Sel	-	-	5	4,4	5	5	10	10	3,9
Phosphate bicalcique	10	10	-	-	5	5	5	5	-
CMV	-	-	-	0,9	5	5	2	2	1
PEG 4000	-	-	-	-	-	10	-	-	10,7

(1) Hassoun *et al.* 1990 ; (2) Chenost et Kayouli 1997 ; (3) Ben Salem *et al.* 2002.

(4) Moujahed *et al.* 2000 ; (5) Kayouli et Budgen 2001 ; (6) Dorchie *et al.* 1996

La mélasse est un excellent générateur d'énergie fermentescible rapide dans le rumen sous forme d'ATP ; de plus elle constitue une source d'oligoéléments.

La valeur nutritive de la mélasse représente 60 à 90 % de celle des grains de céréales. La dose utilisée ne devrait pas dépasser 40 à 50% du bloc multi nutritionnel ; les doses élevées de la mélasse ne sont pas économiques [56].

L'étude réalisée en Tunisie [60] consistait à démontrer qu'il était possible de fabriquer des blocs sans mélasse ou avec de très faibles quantités. Plus de trente formules différentes ont été testées comprenant les ingrédients classiques utilisés dans les blocs mélasse urée (urée, mélasse, sel, ciment, chaux, son de céréale) ainsi que des sous-produits disponibles localement (grignon d'olive, pulpes de tomates et de betteraves) de courts tests effectués sur des brebis ont montrés que les blocs des formules retenues étaient acceptés par les animaux.

Un essai réalisés sur deux types des sous-produits ils s'agis des grignons d'olive et les fientes de volaille comparés à un aliment concentré classique [61], les auteurs sont constatés que la digestibilité in vitro des blocs contient des grignons d'olive est inférieur à celle des blocs contient des fiente de volaille, elle-même est inférieur à celle du concentré.

Après la complémentation avec les blocs de deux types et le concentré, les quantités de la paille ingérées par les moutons ont augmentées, les digestibilités in vivo (dMO ;dCB ;dMAT) de la paille complémentés avec les blocs ont été peu différentes de celle observées avec la complémentation classique [61], Les auteurs ont remarqués que l'utilisation des blocs multi nutritionnels a permis des économies de 13,6 à 16,7% sur le coût alimentaire des brebis taries et de 12 à 23% sur celui du Kg de gain de poids vif des agneaux.

Une étude dans l'objectif de déterminer l'effet de la complémentation à base des blocs multi nutritionnels sur la valeur alimentaire d'un foin de vesce avoine [62]. Les résultats obtenus montrent une amélioration de l'ingestibilité du foin, les digestibilités de la matière organique (MO) des matières azotés totales (MAT) des rations et la valeur alimentaire du foin, Les auteurs conclurent que l'utilisation des sous-produits sous forme des blocs multi nutritionnels permet des meilleurs résultats que le concentré à composition classique.

Des essais effectués sur l'utilisation des blocs multi nutritionnels pendant le steaming chez la brebis Ouled Djellal [63], les auteurs ont observés une meilleure reprise de poids et de l'état corporel entre le jour de mise bas et le jour de post partum chez la brebis, les brebis sont passées de 57,9 Kg à 58,6 Kg, chez les agneaux la vitesse de croissance a été de manière significative meilleure chez les agneaux reçoivent les blocs multi nutritionnels.

2.6.3. Règles d'utilisation des blocs multi nutritionnels

Les blocs multi nutritionnels ne doivent être présentés qu'aux ruminants du fait qu'ils contiennent de l'urée, Ils sont destinés à valoriser les fourrages grossiers et donc doivent être distribués en complément de la ration de base. Il n'est pas nécessaire de les distribuer à des animaux recevant les fourrages verts. L'introduction du bloc multi nutritionnel dans la ration alimentaire doit se faire progressivement.

Des essais de fabrication des blocs multi nutritionnels sont conditionnés dans des boites cellulósiques (en carton) ont été réalisés au Canada [3] l'avantage que présente ce type de conditionnement est qu'il ne nécessite pas d'opération de moulage-démoulage, plus leur emballage cellulósique peuvent être distribués tels quels aux animaux.

CHAPITRE 3 (LES ENQUETES)

METHODOLOGIE ET MISE EN ŒUVRE:

3.1 Objectifs de l'étude

Ce travail a pour objectif l'étude des sous-produits agro-industriels dans l'alimentation des ruminants en Algérie consiste à :

- *Réaliser l'inventaire et la quantification des différents types des sous-produits existant en Algérie

- *Effectuer l'inventaire et la quantification des différents types des sous-produits dans la région d'études (Blida, Alger)

- *Etudier les possibilités d'utilisation des sous-produits agro-industriels chez les éleveurs de la région d'enquête.

- *Effectuer l'étude aux niveaux des unités de fabrication d'aliments du bétail dans la région d'enquête, pour savoir s'ils utilisent les sous-produits agro-industriels dans la formule alimentaire.

3.2 Méthodologie

On a adopté la méthode d'enquête dans notre étude, l'entretien à l'aide d'un questionnaire. Le choix de la région d'enquête est justifié par l'importance de l'élevage bovin qu'elle recèle ; et les possibilités d'intensification de la production laitière qu'elle présente (la production laitière constitue l'une des priorités du programme de développement agricole de la région)

La figure 3.1 résume les principales phases utilisées.

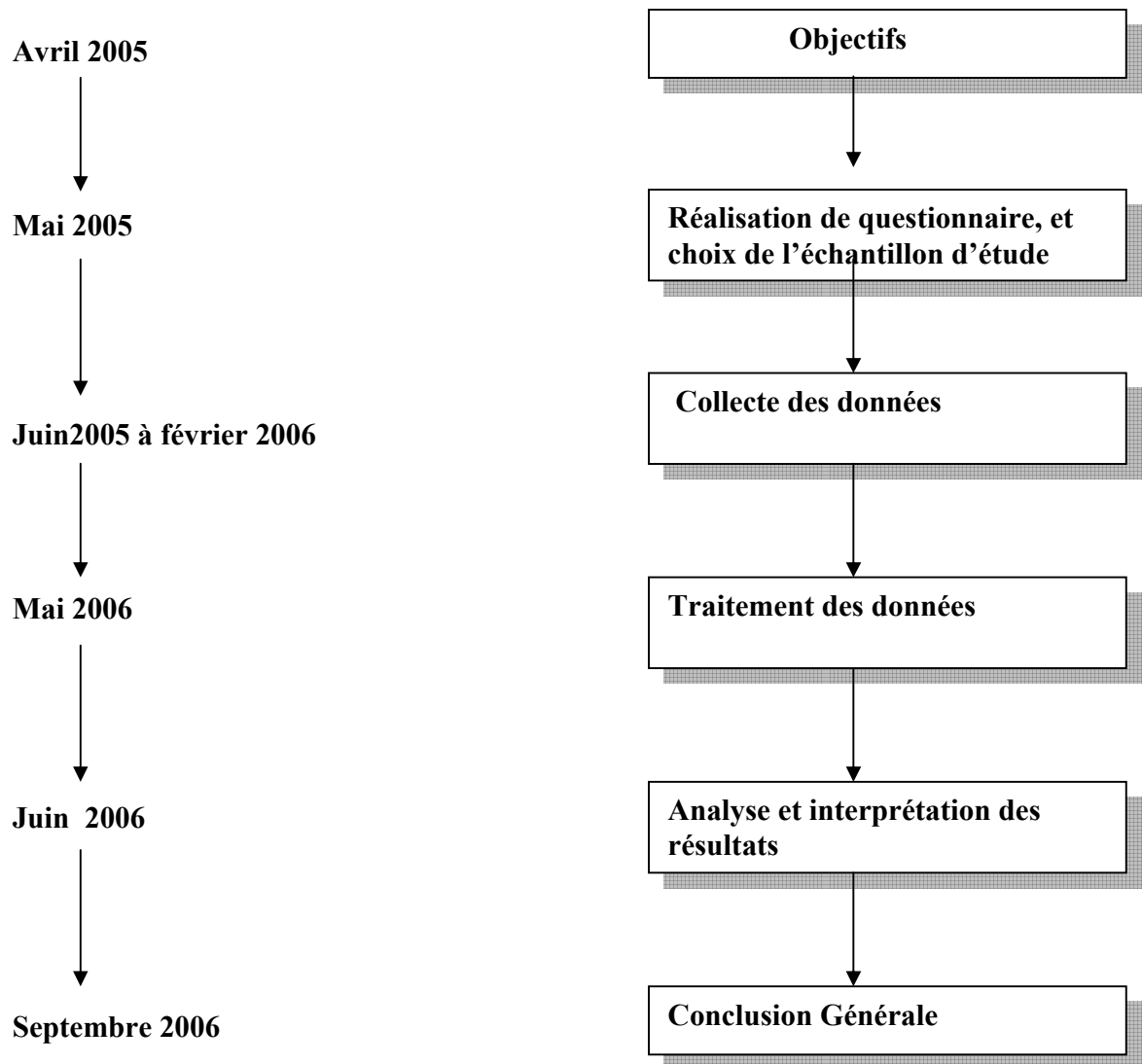


Figure 3.1 : Méthodologie d'enquête.

La démarche de notre étude est réalisée auprès des unités de transformation agro-industrielles qui libèrent les sous-produits (objectif d'étude) ; dans la région Blida, Alger; et l'utilisation du Fax et le courrier pour l'étude nationale.

L'enquête chez les éleveurs pour obtenir plus d'informations et des renseignements concernant l'utilisation des sous-produits agro-industriels

La dernière partie d'enquête réalisée auprès des unités de fabrication d'aliments du bétail, a pour but de prévoir l'utilisation des sous-produits agro-industriels dans la formule alimentaire.

Donc la démarche étant l'enquête auprès des unités de transformation agro-industrielles ainsi que chez les éleveurs et au niveau des unités de fabrication d'aliments du bétail.

L'exploitation des résultats de cette enquête est organisée comme suit :

3.2.1. Structure du questionnaire

La réalisation de la présente étude, se fait par 03 types de questionnaires

➤ **Questionnaire au niveau des unités de transformation agro-industrielles :**

Consiste à déterminer les paramètres suivants :

- *identification de l'unité
- *Inventaire et quantification des sous-produits élaborés
- *le devenir des sous-produits
- *la période de disponibilité des différents sous-produits existant
- *les projets de valorisation de ces sous-produits

➤ **Questionnaire chez les éleveurs :** il se base essentiellement sur

- *La structure de l'exploitation.
- *La production fourragère (type de fourrage ; superficie fourragère)
- *Utilisation des sous-produits agro-industriels dans l'alimentation de leur cheptel.
- *La mise en évidence des différentes contraintes dans la conduite d'élevage.

➤ **Questionnaire au niveau des unités de fabrication d'aliments du bétail** : a pour rôle de déterminer les points suivants :

*les caractéristiques de la production (type d'aliment ; quantité d'aliment fabriqué....)

*Utilisation des sous-produits agro-industriels dans la fabrication d'aliments du bétail.

3.2.2 Enquête au niveau des unités agro-industrielles à l'échelle nationale

L'Etude concerne 96 unités de transformation agro-industrielles à l'échelle nationale ; soit 38,86% dans l'ensemble des unités comptées par la chambre de commerce qui sont en nombre de 247 unités, mais il faut signaler qu'on a reçu un nombre de 50 réponses soit 52,08% de l'ensemble des unités contactées

Le critère qu'on a adopté pour grouper ces différentes unités est le type de sous-produit élaborer (unités de brasseries ; Les huileries ; Les unités des conserveries de légumes et fruits ; Les semouleries et minoteries ; Les maïseries ; Les unités de traitement et conditionnement de datte ; Les unités de raffinerie du sucre).

3.2.3 L'étude régionale

L'étude concerne 35 unités de transformation agro-industrielles réparties dans la région d'étude soit 14,17 % de l'ensemble des unités nationales.

Dans ce nombre de 35 unités on a contacté et reçu la réponse de 19 unités agro-alimentaires soit 54,28 % de l'ensemble des unités de la région d'étude

3.2.4. Enquête chez les éleveurs

Cette partie d'étude rassemble un nombre de 64 éleveurs dont 08 éleveurs sont localisés dans la wilaya d'Alger ; ces éleveurs possèdent dans la majorité plus de 05 vaches laitières ; ce critère a permis de ne cerner que les éleveurs réels ou potentiels dans la perspective de mieux situer l'impact des résultats de la recherche, l'ensemble des éleveurs sont agréés par l'Etat.

Les 64 éleveurs soit un pourcentage de 7,15 % dans l'ensemble des éleveurs compter par la DSA de la wilaya de Blida et Alger qui sont en nombre de 894 éleveurs ,nous avons regroupé les exploitations étudiées selon deux(02) critères principaux :l'effectif animal exploité et la superficie fourragère

- 29,68 % sans terre (louer) ; 39,06% avec une superficie de 1 à 5 ha et 31,25 %ont une superficie supérieure à 05 hectares.
- 100 % possèdent plus de 05 vaches laitières, dont 37,5 % possèdent de 5 à 10 vaches laitières et 62,5 % possèdent un effectif supérieur à 10 vaches laitières.

L'ensemble des éleveurs enquêtés sont répartis dans 17 communes sur 25 que compte la wilaya de Blida, et 08 communes sur 58 que compte la wilaya d'Alger

Tableau 3.1 : Répartition des éleveurs selon la superficie fourragère.

	Nombre des Eleveurs	% des Eleveurs
Sans terre (louer)	19	29,68
Propriétaire :		
*01 à 05 Ha	25	39,06
* > 05Ha	20	31,25

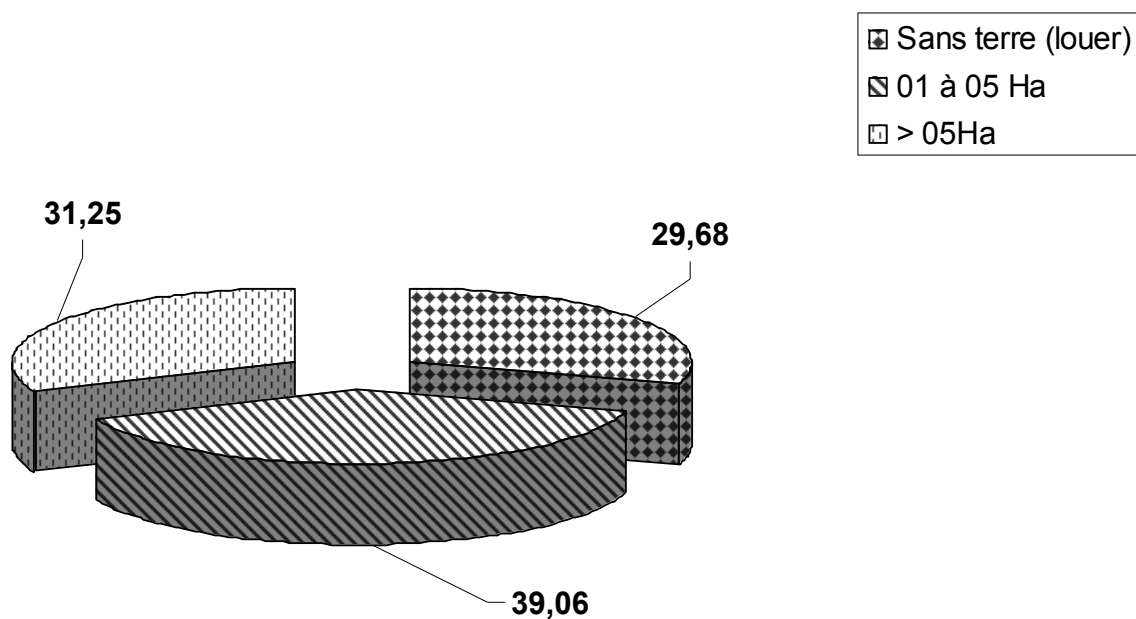


Figure3.2 : Répartition des éleveurs selon la superficie fourragère

Tableau 3.2: Répartition des éleveurs selon la taille de leur effectif en vaches laitières

	Nombre des Eleveurs	% des Eleveurs %
De 05 à10 vaches laitière	24	37,5
>10 vaches laitière	40	62,5

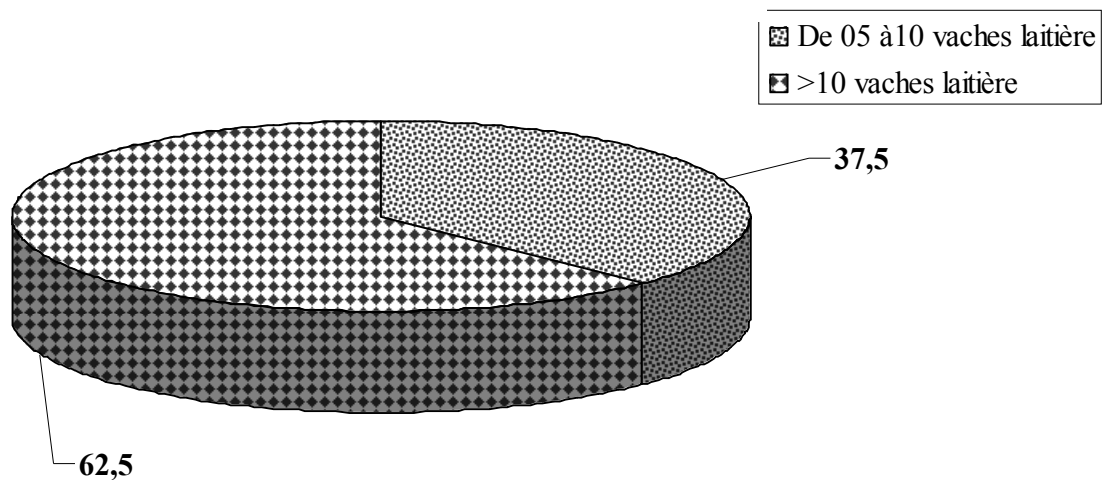


Figure 3.3 : Répartition des éleveurs selon la taille de leur effectif des vaches

3.2.5. Enquête aux niveaux des unités de fabrication d'aliments du bétail

Cette partie concerne 05 unités de fabrication d'aliments du bétail dans la région d'étude

Ces cinq (05) unités sont réparties en :

Trois (03) unités étatiques : ONAB (Kouba), ONAB (Baba Ali), CASSAP (Blida) .

Deux (02) unités privées : MNA (Mahi Nutrition Animal) Blida et l'unité Kraoul et fils (Blida).

Pour prévoir l'utilisation des sous-produits agro-industriels dans la fabrication d'aliments du bétail, l'entretien a été effectué à l'aide d'un questionnaire.

CHAPITRE 4

MONOGRAPHIE DE LA REGION D'ETUDE

4.1. Situation géographique

La région d'enquête correspond aux wilayets (Blida, et Alger) est située dans le nord de l'Algérie ; elle est limitée au nord par la mer méditerranéenne, à l'est par la wilaya de Bouira et Boumerdes, à l'ouest par la wilaya de Tipaza, et Ain Defla et au sud par la wilaya de Médéa.

La superficie fourragère totale est de 10 698 ha. Les forêts occupent une superficie totale de 65 253 ha situées en majeure partie en zones des piémonts et de montagnes dans la wilaya de Blida.

4.2. Etude climatique de la région

La région d'enquête se caractérise par un climat méditerranéen. Les fortes chaleurs en été, le froid sec en hiver il est dans l'ensemble modéré avec des moyennes variant de 12,5°C en janvier à 25,5°C en août ; les étés très chauds s'étalent sur 4 à 5 mois à cela s'ajoutent les masses d'air du sirocco. La pluviométrie est irrégulière, elle est comprise entre 600 et 900 mm/an, des gelées sont à craindre en hiver surtout en basse plaine, (Mouzaia, Oued El Allaig et Boufarik, dans la wilaya de Blida). Des pics des chaleurs de plus de 37°C sont enregistrés en été (juillet-août).

La région d'enquête a connu plusieurs périodes de sécheresse durant la décennie écoulée, l'hygrométrie est comprise entre 60 et 78 %.

4.3. Les cultures fourragères

La superficie fourragère est passée en moyenne de 12,34 % à 11,55 % de la surface agricole utile (SAU) entre la campagne 2003-2004 et la campagne 2004-2005 dans la wilaya de Blida, comme le montre le tableau 4.1. Ces surfaces sont surtout représentées par les cultures de la vesce avoine conduite en sec.

Les cultures fourragères conduites en irrigué se limitent au Bersim (le Trèfle), la luzerne, et en été, le sorgho et le maïs fourragère.

Cette régression s'explique par l'augmentation des surfaces des cultures maraîchères et céréalières et la réduction des effectifs de l'élevage bovin.

La wilaya d'Alger se caractérise par une superficie et une production fourragère faible (tableau 4.2).

Tableau 4.1 : impact sur la situation fourragère dans la wilaya de Blida , [63].

Spéculation	Campagne 2003-2004	Campagne 2004-2005	Ecart campagne (ha)
Cultures fourragères (ha)	8 268 12,34%	7 741 11,55%	-527
Cultures céréalières (ha)	9 359 13,96%	9 054 13,51%	-305
Cultures maraîchères (ha)	6 779 10,11%	5 472 8,16%	-1307

Les proportions en gras sont par rapport à la superficie agricole utile de **67 000 Ha**

Tableau 4.2 : impact sur la situation fourragères dans la wilaya d'Alger [64]

La production fourragère		2000	2001	2002	2003	2004	2005
Sec	Superficie (ha)	2 716	3 100	3 315	3 211	2735	2 492
	Production (ql)	55 467	98 266	117 334	133 886	109 746	110 018
Vert	Superficie (ha)	359	496	525	470	514	465
	Production (ql)	40 295	104 378	113 955	116 700	141 200	125 350

4.4. Evolution des effectifs animaux

Les ressources animales de la région d'enquête se répartissent entre l'élevage bovin, ovin, caprin et le petit élevage (aviculture, cuniculture, apiculture).

L'élevage le plus dominant est l'élevage bovin laitier dont le nombre de 8 959 têtes en 2005 tableau. 4.3 avec une augmentation de 770 têtes durant la campagne 2004-2005 pour la wilaya de Blida, et en nombre de 6211 têtes des vaches laitières pour la wilaya d'Alger tableau. 4.4.

Le tableau 4.3, ci-dessous, montre l'évolution du cheptel animal dans la wilaya de Blida durant la campagne 2004/2005.

Tableau 4.3 : L'évolution de l'effectif animal dans la wilaya de Blida [63]

Spéculation	Effectif 2004	Effectif 2005	Ecart 2004-2005
Bovin	17 712	17 685	-27
Dont vaches laitière	8 189	8 959	770
Ovin	32 456	33 572	1116
Caprin	6 855	7 676	821

Le système d'élevage pratiqué dans la région d'étude est le système intensif, avec apport des ressources alimentaires nécessaires pour la production de lait ou de viande. Le système intensif concerne principalement les races améliorées, ce type d'élevage est orienté vers la production laitière

Tableau 4.4 : L'évolution de l'effectif bovin dans la wilaya d'Alger [64]

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Bovin	16 097	15 238	14 190	13 938	12 825	14 628
Vaches laitières	7 177	7 840	7 674	7 674	7 341	6 211

CHAPITRE 5

ANALYSES DES RESULTATS

5.1. Etude nationale : Inventaire et quantification des sous-produits agro- industriels

5.1.1. Caractéristiques des unités agro-industrielles

L'étude a été réalisée sur un échantillon de 50 unités qui répond au questionnaire, et qui sont regroupés en :

- 42 unités étatiques
- 08 unités privés

Les 50 unités sont réparties sur **31** Wilaya parmi les **48** Wilaya du territoire algérien.

Le tableau 5.1, ci-dessous, montre la répartition des unités de transformation agro-industrielles sur les différentes wilaya

Tableau 5.1 : Répartition des unités de transformation agro-industrielles sur les différentes wilayas

Wilaya	Nbre des unités	%
Jijel	01	2,04
Batna	02	4,08
Relizane	02	4,08
Ain Defla	01	2,04
Guelma	02	4,08
Boumerdes	02	4,08
Biskra	04	8,16
Bejaia	06	12,24
El-Oued	01	2,04
Laghouat	01	2,04
Tlemcen	02	4,08
Oran	04	8,16
Mostaganem	02	4,08
Annaba	01	2,04
Bouira	01	2,04
Chlef	01	2,04
Sidi Bel Abbes	01	2,04
Constantine	02	4,08
Tizi ousou	01	2,04
Béchar	01	2,04
Tiaret	01	2,04
Saida	01	2,04
Sétif	01	2,04
Skikda	02	4,08
Bourdj Bouarriridj	01	2,04
Tipaza	01	2,04
Mascara	01	2,04
Mila	01	2,04
M'sila	01	2,04
Tebessa	01	2,04
Ourgla	01	2,04
Total	31 Wilaya	50
		100

Le tableau 5.1 nous permet de conclure que la concentration des unités de transformation agro-industrielles est située dans la zone côtière et la zone intérieure du territoire algérien, en fonction (des cultures maraîchères, les agrumes et les cultures céréalières....)

5.1. 2 Répartition des unités selon le type de sous-produit

Si on tien compte le type de sous-produit agro-industriel élaborer par les unités, on peut regrouper les 50 unités en 07 groupes :

- 1 **Groupe 01** : unités de conservation des fruits et légumes qui sont au nombre de 08 unités qui libèrent comment sous-produits : **les pulpes d'agrumes et les déchets de tomate**
- 2 **Groupe 02** : unités de raffineries du sucre qui sont au nombre de 03 unités; produisant comment déchet : **la mélasse**
- 3 **Groupe 03** : unités de traitement et conditionnement des dattes au nombre de 04 unités ; elles ont comment déchet : **noyaux et déchet de chair de datte**
- 4 **Groupe 04**: unités de traitement d'olive (huileries) qui sont au nombre de 06 unités et qu'il ont comment sous-produits : **les grignons d'olive**
- 5 **Groupe 05** : unité de maïserie, on a une seule (01) unité à l'échelle national, elle a comment sous-produit : **le gluten de maïs**
- 6 **Groupe 06** : les unités de brasseries qui présentent **la drêche de brasserie** comment sous-produit et qui sont au nombre de 02 unités, celle d'Oran et de Annaba à l'exception celle de la région d'étude.
- 7 **Groupe 07** : les industries céréalières, semouleries et minoteries qui libèrent comment sous-produits le son de blé dur et le son de blé tendre ; et qui sont au nombre de 26 unités

Tableau 5.2 : Répartition des unités selon le type de sous-produit étudié.

Type de sous-produit	Nombre des unités	Localisation des unités
Pulpe d'agrumes	08	Jijel ; Batna ; Chlef ; Sidi Bel Abbas; Relizane ; Béjaia ; Oran ; Skikda
Déchet de tomate	08	Jijel ;Batna ;Chlef ; Sidi Bel Abbas ; Relizane ;Béjaia ;Oran ; Skikda
La mélasse	03	Ain Defla ; Guelma ; Mostaganem
Déchet de datte	04	Biskra ; El Oued
Grignons d'olive	06	Béjaia ; Bouira ; Boumerdes ; Oran
Le gluten de maïs	01	Tlemcen
La drêche de brasserie	02	Oran ; Annaba
Son de blé	26	Laghouat ; Béjaia ; Tlemcen ; Biskra ; Constantine ; Tizi ousou ; Oran ; Bechar; Tiaret; Saida; Guelma; Sétif; Skikda; B.Bouarriridj; Tipaza; Mascara; Batna; M'sila; Relizane ; Tebessa. Ouargla; Mostaganem; Mila.

Le tableau 5.2 montre la répartition des unités agro-industrielles sur les différentes wilayas.

A travers les résultats exprimés dans ce tableau on peut constater que le son de blé est représenté dans la majorité des wilayets par un nombre de 26 unités, suivies par les conserveries des fruits et légumes avec un nombre de 08 unités Appendice B.

Les huileries sont en nombres de 06 unités localisés dans la région du Kabylie (Béjaia ;Boumerdes ;Bouira,et une à Oran)

Les déchets des dattes sont représentés par les unités de conditionnement et conservation des dattes situées dans le Sahara (Biskra,Eloued)

Concernant la drêche de brasserie est représentée par 02 unités (à l'exception des 02 unités de la région d'étude) ; celle de Annaba et la brasserie d'oran

Le gluten de maïs représenté par une seule unité à l'échelle national c'est la maïserie de Maghnia (Tlemcen) Appendice B.

5.1.3. Quantification des sous-produits en Algérie

Le tableau 5.3 montre les différents sous-produits disponibles à l'échelle nationale avec leurs quantités et leur état de disponibilité.

Tableau 5.3 : Inventaire et quantification des sous-produits en Algérie

Les sous-produits étudiés	Quantité de sous-produit en T/an de produits brute	Etat de sous-produits		%
Pulpe d'agrumes	1 900,00	Frais		0,43
Déchets de tomate	1 840,00	Frais		0,42
La mélasse	8 804,50	Frais		2,00
Déchets de dattes	230,00		Sec	0,05
Grignons d'olive	51 105,00	Frais		11,60
Le gluten de maïs	1 400,00		Sec	0,32
La drêche de brasserie	230,00	Frais		0,05
Son de :				
* blé dur	358 016,40		Sec	81,20
* blé tendre	17 370,80		Sec	3,94
Totale	440 896,70			99,994

D'après ce tableau nous remarquons que l'ensemble des sous-produits étudiés sont représentés à l'état frais à l'exception des déchets de dattes, le gluten de maïs, et le son de blé.

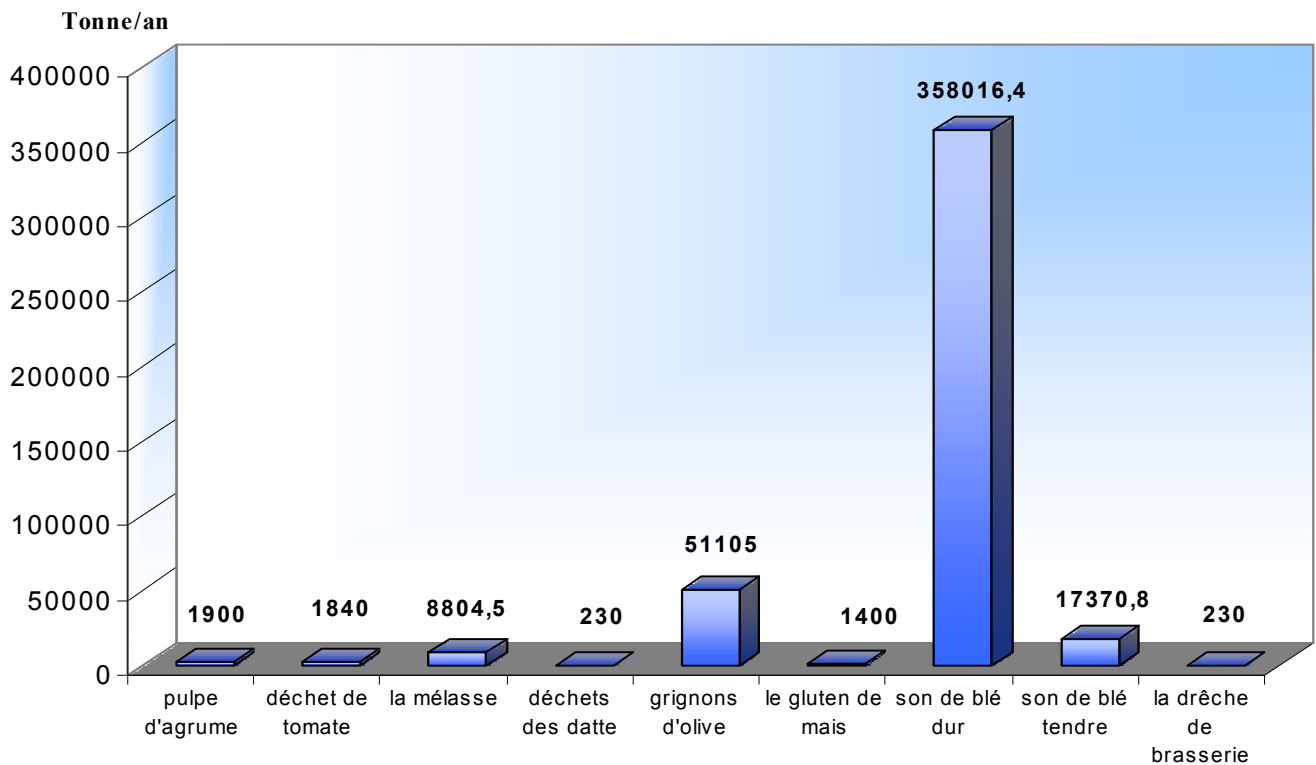


Figure 5.1 : la quantité des sous-produits étudiés en produit brut

Les sous-produits étudiés représentent des quantités différentes, la plus élevée est celle des déchets de semouleries et minoteries avec 375 387,2 T/an pour le son de blé dur et tendre soit 85,13% de la quantité totale des sous-produits étudiés, suivie par 51 105 T/an pour les grignons d'olive soit une proportion de 11,6%.

Les autres sous-produits ont une faible quantité ; elle est de 230 T/an pour les drêches de brasserie et les déchets de datte soient 0,05% de la quantité totale des sous-produits étudiés.

Les déchets des conserveries des fruits et légumes ont des quantités de 1900 T/an soit 0,43% pour les pulpes d'agrumes et 1840 T/an pour les déchets de tomate soit 0,42% de la quantité totale des sous-produits étudiés.

Le gluten de maïs, représenté par une seule unité avec 1400T/an soit 0,32% de la quantité totale des sous-produits étudiés.

Il faut noter que La quantité des sous-produits étudiés diminuées après la déshydratation ou après stockage avec des valeurs variées de 204,63T/an pour la drêche de brasserie à 314 087,78T/an pour le son de blé dur tableau 5.3.

Tableau 5.4 : la quantité des sous-produits en matière sèche (MS)

Les sous-produits étudiier	Quantité de sous-produit en T/an de produits brute	Quantité de sous-produit en T de MS/an	Ecart
Pulpe d'agrumes	1 900,00	1583,346	316,65
Déchet de tomate	1 840,00	1642,384	197,61
La mélasse	8 804,50	6515,33	2289,17
Déchet de datte	230,00	-	-----
Grignons d'olive	51 105,00	46822,40	4282,60
Le gluten de maïs	1 400,00	1243,48	156,52
La drêche de brasserie	230,00	204,63	25,37
Son de :			
* blé dur :	358 016,40	314087,78	43928,62
*blé tendre :	17 370,80	15029,21	2341,59

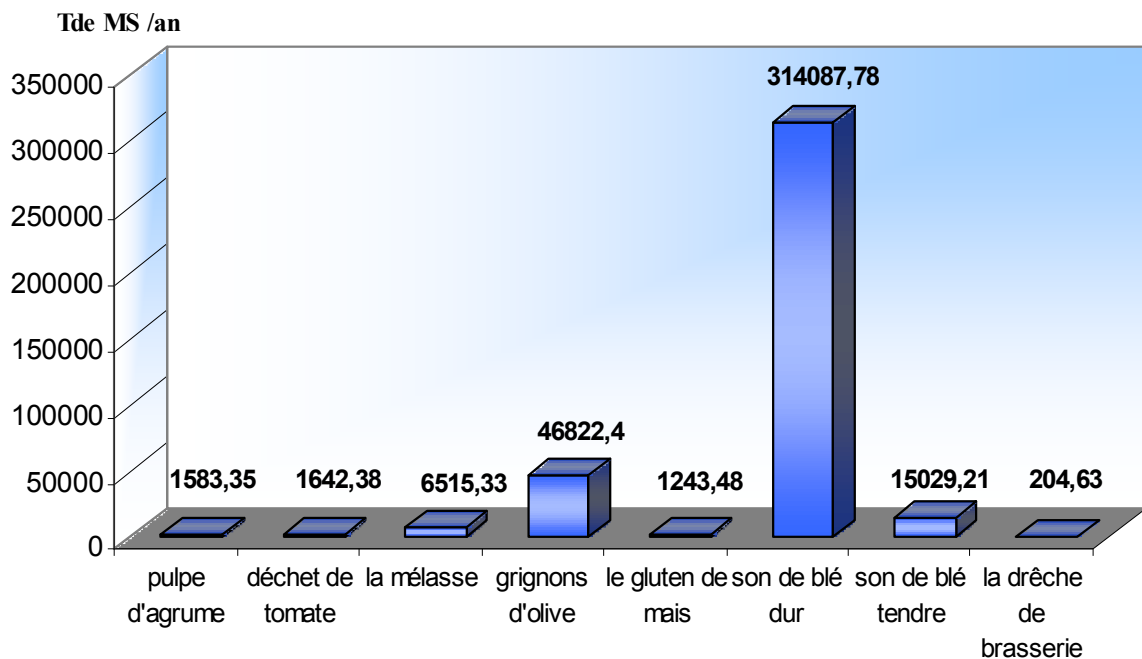


Figure 5.2 : la quantité des sous-produits étudiés en matière sèche (MS)

5.1.4. La période de disponibilité des sous-produits

A travers les résultats de notre enquête nous constatons que l'utilisation des sous-produits agro-industriels est en fonction des différents facteurs :

- La période de leur disponibilité
- L'importance des unités et leur localisation vis-à-vis des exploitations.
- Raison religieuse (pour la drêche de brasserie)
- L'intérêt des sous-produits agro-industriels pour les éleveurs.

Le tableau 5.4 montre les périodes de disponibilité des différents sous-produits existants en Algérie. Nous permettons d'élaborer un calendrier de disponibilité des sous-produits à l'échelle nationale.

Tableau 5.5 : Les périodes de disponibilité des sous-produits étudiés

Les sous-produits étudiés	Période de disponibilité
Pulpe d'agrumes	Janvier Mars
Déchet de tomate	Juin Septembre
La mélasse	Toute l'année
Déchet de dattes	Automne
Grignons d'olive	Novembre Février
Le gluten de maïs	Toute l'année
La drêche de brasserie	Toute l'année sauf le mois de Ramadan
Son de blé	Toute l'année

*Figure 5.3 : Le calendrier de disponibilité des sous-produits
Agro-industriels en Algérie*

Sous produits étudié	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
La pulpe d'agrumes	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Déchet de tomate	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-
La mélasse	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Déchet de datte	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
Grignon d'olive	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Gluten de maïs	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Son de blé	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
La drêche de brasserie	+	+	+	+	+ toute l'année sauf le mois de ramadan					+	+	+

5.1.5. Le devenir des sous-produits

Les résultats de notre enquête nous permettant de constater que l'ensemble des sous-produits étudiés est dirigés vers les éleveurs et les agriculteurs ou bien rejetés sans utilisation, le tableau 5.5 montre le devenir des différents sous-produits, ainsi que leur prix de vente et leur moyen de stockage.

Tableau5.6 : Le devenir des sous-produits leur prix de vente et leur moyen de stockage

Les sous-produits étudiés	Devenir de sous-produits	Prix de vente	Moyen de stockage
Pulpe d'agrumes	Donné gratuitement aux : *Eleveurs	-----	En vrac
Déchet de tomate	Donné gratuitement aux : *Eleveurs	-----	En vrac
La mélasse	Vente aux : *éleveurs *domaine agricole *Exportation	4000 à 4500 DA/tonne	Dans des citerne
Déchet de datte	Vente ou donné gratuitement aux *Eleveurs	6000 à 8000 DA /tonne	En vrac
Grignons d'olive	Donne gratuitement aux : *Eleveurs	-----	En vrac
Le gluten de maïs	Vente aux : *Eleveurs *Coopératifs de service agricole *Les fabricants d'aliments du bétail	12330,00à 12401,71 DA/tonne	En vrac (aire de stockage)
La drêche de brasserie	Vente aux : *Eleveurs *Domaines agricoles	7200DA/brassin	En vrac : mais la vente se fait sur place
Son de blé	Vente aux : *Eleveurs *Les fabricants d'aliments du bétail	500 à 1200 DA/QT	En vrac ou dans des sacs

5.1.6. Les projets de la valorisation des sous-produits étudiés

L'ensemble des unités agro-industrielles enquêtées n'ont pas des projets de valorisation des sous-produits, car leur utilisation se fait directement par les éleveurs, à l'exception pour les semouleries et les minoteries pour lesquels, ils ont un projet de mode de présentation ; il s'agit de la mise sous pression du son pour obtenir la forme en cube afin de permettre :

- Une meilleure conservation
- Pour gagner de l'espace de stockage
- Une longue durée de conservation.

5.2. Etude régionale

5.2.1 Caractéristique des unités

L'enquête se déroule au niveau des unités de transformation agro-industrielles étatiques et privées dans la région Blida et Alger.

Nous avons contactés 19 unités agro-industrielles (les huileries, Les conserveries, les semouleries et minoteries, les brasseries).

Le tableau 5.6 et la figure 5.4 montrent la répartition des unités contactées dans la région d'enquête.

Tableau 5.7: Répartition des unités selon le type des sous-produits obtenu.

Les sous-produits étudiés	Nombres des unités	Localisation	%
Pulpe d'agrumes	05	Blida : Ouest, Est, Centre	26,31
Déchet de tomate	05	Blida : Ouest, Est, Centre	-----
Grignons d'olive	03	Blida : Ouest, Centre	15,78
La drêche de brasserie	02	Alger	10,52
Son de blé	09	sur l'ensemble de la région d'étude	47,36
Totale	19		99,96

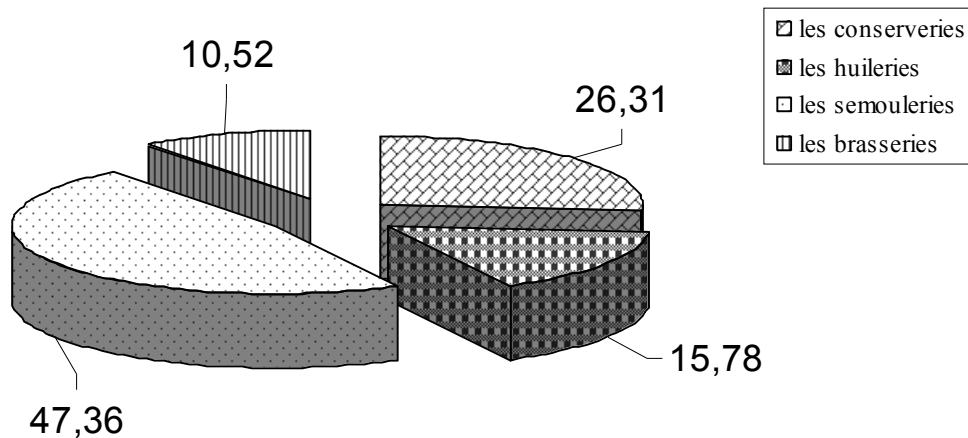


Figure 5.4 : la répartition des unités agro-industrielles.

Les sous-produits agro-industriels sont répartis dans la région d'enquête, la drêche de brasserie est localisée dans la région d'Alger avec 02 unités étatiques (Reghia, El-Harrach) avec une proportion de 10,52% de l'ensemble des unités enquêtées AppendiceB.

Les grignons d'olives, localisés au centre et ouest de la wilaya de Blida représentés par 03 unités privés avec 15,78% de l'ensemble des unités enquêtées.

Les unités de conservation des fruits et légumes représentées par 05 unités (03 unités privées et 02 unités étatiques) localisées dans la région ouest, est et centre de Blida avec 26,31% de l'ensemble des unités enquêtées, fournissent les sous-produits suivants :

- Les pulpes d'agrumes
- Les déchets de tomate

Les semouleries et minoteries sont généralement les plus abondantes dans la région d'enquête, elles sont au nombre de 09 unités avec 47,36 % de l'ensemble des unités enquêtées, on obtient par le biais de ces unités, le son de blé dur et le son de blé tendre.

5.2.2. Inventaire et quantification des sous-produits agro-industriels dans la région d'étude

Le tableau 5.7 et les figures 5.5 et 5.6 ci-dessous, montrent l'inventaire et la quantification des sous-produits étudiés ainsi que leur état de disponibilité (frais ou sec).

Tableau 5.8: La quantité des sous-produits dans la région d'étude

Les sous-produits étudiés	Quantités de sous-produits en T de matière brute /an	Quantités de sous-produits en T MS/an	Etat de sous-produit	%
Pulpe d'agrumes	1 168,21	973 ,58	Frais	0,74
Déchet de tomate	1 451,66	1299,53	Frais	0,93
Grignons d'olive	205,00	187,82	Frais	0,13
La drêche de brasserie	286,00	254,45	Frais	0,18
Son de blé :				
*Son de blé dur	108 960,00	95590,61	Sec	69,79
*Son de blé tendre	44 032,94	38097,29	Sec	28,20
Totale	156103,80	136 403,28		99,97

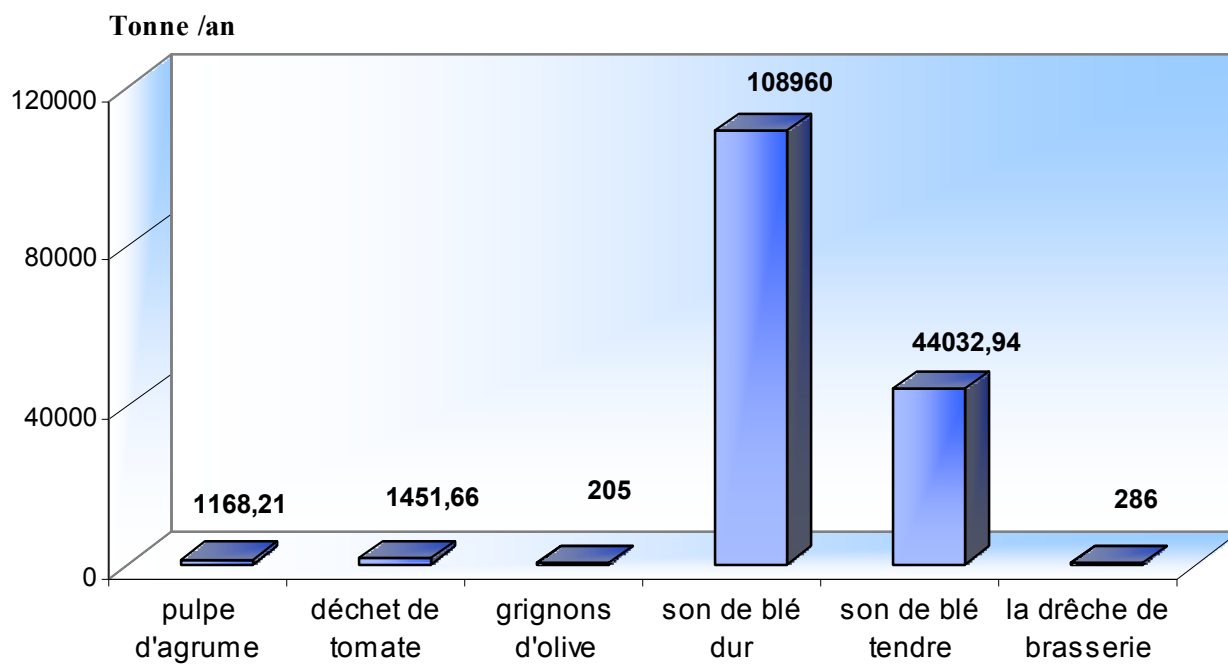


Figure 5.5 : La quantité des sous-produits en produit brut dans la région d'enquête

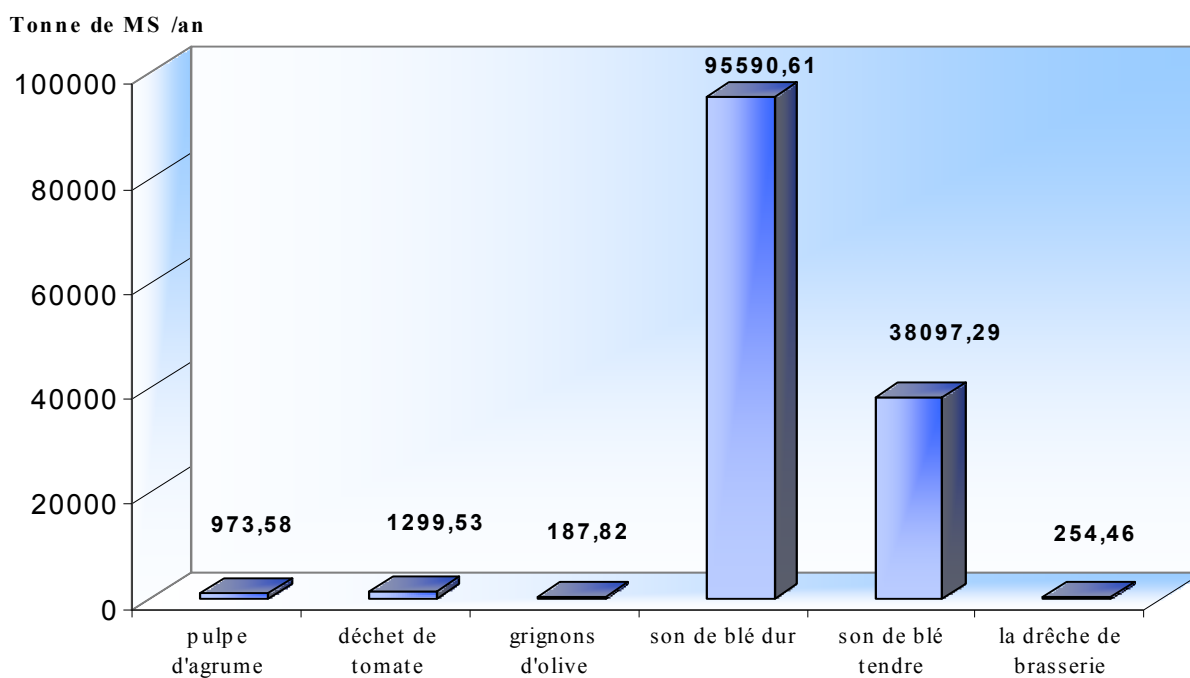


Figure 5.6 : La quantité des sous-produits en matière sèche (MS) dans la région d'étude.

Dans la région d'enquête, on constate aussi que les sous-produits de semouleries et minoteries ont la quantité la plus élevée avec 152 992,94 T/an soit 97,99% pour le son de blé dur et le son de blé tendre (fig. 5.5).

Les sous-produits de la conserverie des fruits et légumes représentent des quantités plus ou moins importantes avec 1 168,21 T/an pour la pulpes d'agrumes soit 0,74% de la quantité totale des sous-produits étudiés, et 1 451,66 T/an pour les déchets de tomate soit une proportion de 0,93% de la quantité totale des sous-produits étudiés

La plus faible quantité, représentée par les grignons d'olive, avec 205T/an soit 0,13% de la quantité totale des sous-produits étudiés ; et la drêche de brasserie avec 286 T/an, soit 0,18% de la quantité totale des sous-produits étudiés .

5.3. Résultats d'enquête chez les éleveurs

5.3.1. Répartition des exploitations selon l'effectif animal

Dans la partie méthodologie de la recherche nous avons regroupés les différents éleveurs en deux (02) groupes :

- groupe des éleveurs ayant un effectif de cinq (05) à dix (10) vaches laitières soit une proportion de 37,5% de l'ensemble des éleveurs enquêtés
- groupe des éleveurs ayant un effectif supérieur à dix (10) vaches laitières et qui sont en proportion de 62,5% de l'ensemble des éleveurs enquêtés.

Les différentes races exploitées par l'ensemble des éleveurs sont des races généralement productrices du lait, comme indique Le tableau 5.8.

Tableau5.9 : Nombre des éleveurs par race exploitée dans la région d'étude.

Race exploitée	Nombre d'éleveurs
La Holstein	42
Montbéliard	30
Race locale	03
Race croisée	10
Hollandaise	05
Tarine	04
La Brune suisse	15

A travers les résultats exprimés dans le tableau 5.8 nous remarquons que l'ensemble des éleveurs

exploitent la race Holstein et la Montbéliard qui sont des races hautement productrice du lait, 42 éleveurs, parmi l'ensemble des éleveurs enquêtés soit 65,62 %, exploitent la race Holstein.

5.3.2. La conduite alimentaire au niveau des exploitations enquêtées

5.3.2.1. Les ressources fourragères

L'utilisation des fourrages est une pratique généralisée dans l'ensemble des exploitations.

L'achat des fourrages secs ne concerne que les exploitations de 01 à 10 ha et possédant de 05 à 10 vaches laitières soit une proportion de 53,85 % ; le reste des exploitations de plus de 10 ha et avec un effectif plus de 10 vaches laitières n'utilisent que leur production soit 46,15 % de l'ensemble des éleveurs enquêtés.

Les fourrages verts sont généralement pratiqués par l'ensemble des éleveurs soit sur des terrains loués avec 29,68 % de l'ensemble des éleveurs, ou bien sur leur propre terrain, soit 70,32%.

5.3.2.3. La pratique de l'ensilage

Cette technique particulière exige des moyens appropriés ainsi que leur maîtrise d'une part, et une planification annuelle de l'alimentation du troupeau en affouragement vert et sec, d'autre part.

Au cours de notre enquête nous avons constaté qu'il y a 10 exploitations appartenant au groupe des éleveurs ayant plus de 10 vaches laitières pratiquent la technique d'ensilage soit 15,62% de l'ensemble des éleveurs enquêtés.

Le reste des éleveurs le rejettent soit 54 éleveurs qui représentent 84,37 %, les raisons peuvent être expliquées par le manque des connaissances et la maîtrise de la technique et aussi à la production fourragère faible au niveau des exploitations.

5.3.2.4. Utilisation du concentré

Cet aliment bien que coûteux il est adopté par l'ensemble des éleveurs, donc aucune exploitation ne rejette l'utilisation du concentré, reconnu comme aliment indispensable à la production laitière et à l'engraissement des animaux.

Cependant, il est important de caractériser la nature du concentré utilisé, dans la majorité des cas, il s'agit d'un concentré constitué à partir du son de blé, de maïs et des grains d'orge il ne répond pas aux normes des formules alimentaires caractérisées pour chaque catégorie de production (aliment vaches laitières, et aliment engraissement)

5.3.2.5. Les équipements disponibles dans la conduite du troupeau

L'ensemble des éleveurs disposent des équipements indispensables à leur conduite d'élevage.

Les chariots trayeurs sont utilisés par 57 éleveurs soit 89,06 % de l'ensemble des éleveurs enquêtés, cinq (05) éleveurs traitent manuellement soit 7,81 % et 02 éleveurs appartenant au groupe des éleveurs ayant plus de 10 vaches laitières disposent des salles de traite à une capacité de dix (10) vaches laitières soit 3,13% de l'ensemble des éleveurs de la région d'enquête.

Pour les cuves de réfrigération, à capacité de stockage varie de 350 L à 5000 L. L'ensemble des éleveurs de la région d'enquête dispose de cet équipement.

L'importance de ces équipements dans les différentes exploitations est le résultat du programme national de développement agricole ; sa concerne essentiellement les éleveurs conventionnés avec l'office du lait ou les éleveurs ayant un contrat avec les différents collecteurs de lait dans la région.

Pour les équipements de la production fourragère on note qu'ils appartiennent au groupe des éleveurs ayant plus de dix (10) vaches laitières et essentiellement ayant une superficie importante (les tracteurs, les faucheuses, et les bouteleuses...)

La fabrication des aliments concentrés, seul 15 éleveurs disposent des équipements nécessaires, soit 23,43%. Il s'agit des éleveurs ayant un effectif plus de dix (10) vaches laitières, ces équipements coûtent généralement chers et les petits éleveurs préfèrent d'acheter leur concentré que d'investirent.

5.3.3 Utilisation des sous-produits agro-industriels par les éleveurs

5.3.3.1. Les critères de choix des sous-produits agro-industriels

Le coût des sous-produits moins élevé que le concentré lui permet un aliment de substitution ou aliment complémentaire dans la ration des ruminants.

Les résultats de notre enquête nous permet de constatés que les éleveurs utilisent les sous-produits agro-industriels disponibles; mais ils font le choix selon plusieurs critères :

- la disponibilité des sous-produits agro-industriels dans le temps
- leur prix d'achat
- localisation des unités agro-industrielles vis à vis de leur exploitation
- les résultats de son utilisation sur les performances zootechniques.

5.3.3.2. Le groupe des éleveurs qui n'utilisent pas les sous-produits agro-industriels

On note qu'il y à 27 éleveurs soit 42,18 % de l'ensemble des éleveurs enquêtés qui n'utilisent que le son de blé et les issus de meuneries comment sous-produits.

Ils peuvent être expliqués :

- Au manque des connaissances avec la réponse de 15 éleveurs soit 55,55 % de l'ensemble des éleveurs qui n'utilisent pas les sous-produits.
- Il y à 04 éleveurs, soit 14,81% de l'ensemble des éleveurs qui n'utilisent pas les sous-produits, ils expliquent ça à la quantité insuffisante des sous-produits sur le marché, et le problème de leur commercialisation ; par exemple la drêche de brasserie est dominée par des commerçants qui ne sont pas des éleveurs, ceci fait augmenté leur prix de vente, ce qui obligent les éleveurs de lui abandonnées malgré son intérêt nutritionnel (riche en Azote)
- Le reste des éleveurs qui sont au nombre de 08, soit 29,62 %, expliquent ça aux :
 - *Manque des moyens de transport
 - *Le coût des sous-produits agro-industriels
 - *Problème religieux pour les drêches de brasserie

5.3.3.3. Groupe des éleveurs qui utilisent les sous-produits agro-industriels

Les résultats de notre enquête représentés dans le tableau 5.9 , la figure 5.9 et l'AppendiceC montrent que la majorité des éleveurs utilisent **la drêche de brasserie** avec un nombre de 26 éleveurs soit une proportion de 70,27 % de l'ensemble des éleveurs qui utilisent les sous-produits agro-industriels.

L'utilisation de la drêche de brasserie se fait surtout par les éleveurs qui sont proches des unités de brasserie (brasserie de Reghia, brasserie d'El-harrach), qui libèrent dans l'ensemble une quantité de drêche de **286 T/an** ; par conséquent, l'utilisation de la drêche de brasserie est localisée dans la région d'Alger et la région Est de Blida (Chebli, Bouinane, Boufarik...) AppendiceC.

Les déchets de tomate sont utilisés par 07 éleveurs, soit 18,92 % des éleveurs utilisant les sous-produits. Cette proportion d'utilisation concerne la région ouest de Blida (Cheffa, Mouzaia, El Affroun...) les éleveurs s'approvisionnent de l'unité AMOUR qui libère une quantité de déchets de tomate de 584,14 T/saison (juillet à août) ou la région centre (Guerrouaou ;Soumaa ;Ferroukha) qu'ils s'approvisionnent de l'unité SICAM qui libère une quantité de 250T/ saison, les éleveurs utilisent les déchets de tomate humide après refroidissement, mélangé avec le concentré ou séché à l'aire libre, il est utilisé à tout type de fourrages grossier.

Les grignons d'olive est utilisé par 02 éleveurs, soit 5,40 % ; ce sous-produit est assuré par l'huilerie Rendja (El-Affroun) avec une production de 250 Qx/saison ; huilerie d'Ouled yaiche avec une production de 300Qx/saison, et le huilerie Tristars (Benboulaïd) avec une production de 1000 à 1500 Qx /saison.

Le grignon d'olive est utilisé surtout par les éleveurs de la région ouest de Blida selon la localisation des unités.

Finalement, la mélasse est utilisée par 02 éleveurs, soit 5,40 % de l'ensemble des éleveurs de la 2^{ème} groupe; les éleveurs qui utilisent ce type de sous-produit sont localisés dans la région ouest de Blida ; ils s'approvisionnent de ce type de sous-produit par l'unité de raffinerie du sucre de Sidi Lakhdar de la wilaya de Ain Defla qui libère une quantité de la mélasse de 2804,5 T/an.

Tandis que les déchets de semoulerie et de minoterie sont utilisés par l'ensemble des éleveurs soit 100% des éleveurs de l'échantillon d'enquête.

Tableau 5.10 : Utilisation des sous-produits agro-industriels par les éleveurs.

Type de sous-produits	Nre d'éleveurs utilisés	Proportion	Localisation des éleveurs
La drêche de brasserie	26	70,27	La région d'Alger ; La région Est de Blida
Déchet de tomate	07	18,92	La région ouest de Blida
Grignon d'olive	02	5,40	La région ouest de Blida
La mélasse	02	5,40	La région ouest de Blida
Totale	37	99,99	

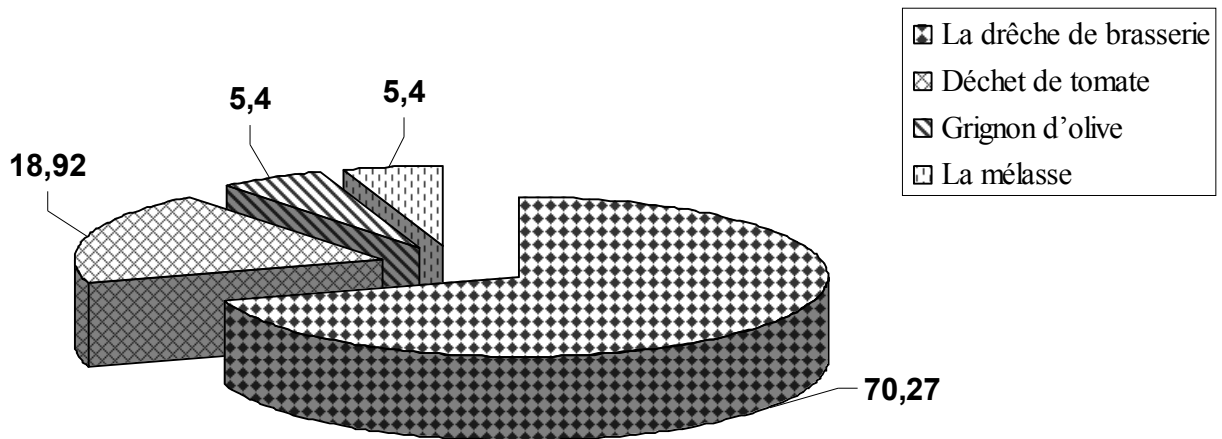


Figure 5.8 : la répartition des éleveurs selon les sous-produits agro-industriels utilisés

Les éleveurs qui utilisent les différents types des sous-produits agro-industriels (drêche de brasseries, déchets de tomate, grignons d'olive..), Ont constatent qu'il y a des effets positif pour leur élevage :

- Meilleur état sanitaire des animaux
- Prise du poids pour les jeunes animaux (meilleure croissance et conformation)
- Une augmentation de la production laitière (la drêche de brasserie)
- augmentation de l'appétit.

5.4. Résultats d'enquête au niveau des unités de fabrication des aliments du bétail

La méthode utilisée dans cette partie est l'entretien à l'aide d'un questionnaire qui consiste à déterminer les paramètres de la fabrication d'aliments du bétail (type et quantité d'aliment fabriqué, les matières premières incorporés, et les sous-produits agro-industriels entrant dans la fabrication d'aliments....)

Le questionnaire est composé de différents points :

- Le type d'aliment fabriqué
- La quantité d'aliment fabriqué
- Les matières premières nutritionnelles employées dans la fabrication d'aliment du bétail
- Types des sous-produits incorporés ; leur taux d'incorporation ; et à quel type d'aliment...

5.4.1. La production d'aliments du bétail à l'échelle nationale

Le tableau 5.10 et la figure. 5.10 représentent la production d'aliments du bétail dans les région centre, Est et ouest de territoire national avec une production totale de 1 769 460 T/an ; cette quantité est représenté par 24 unités.

Tableau 5.11 : la production d'aliments du bétail à l'échelle nationale

La région Est		La région centre		La région ouest		Totale	
Capacité T/heure	Capacité T/an	Capacité T/heure	Capacité T/an	Capacité T/an	Capacité T/an	Capacité T/an	Capacité T/an
136	628 320	134	619 080	113	522 060	383	1 769 460
	35,51%		34,98%		29,50%		

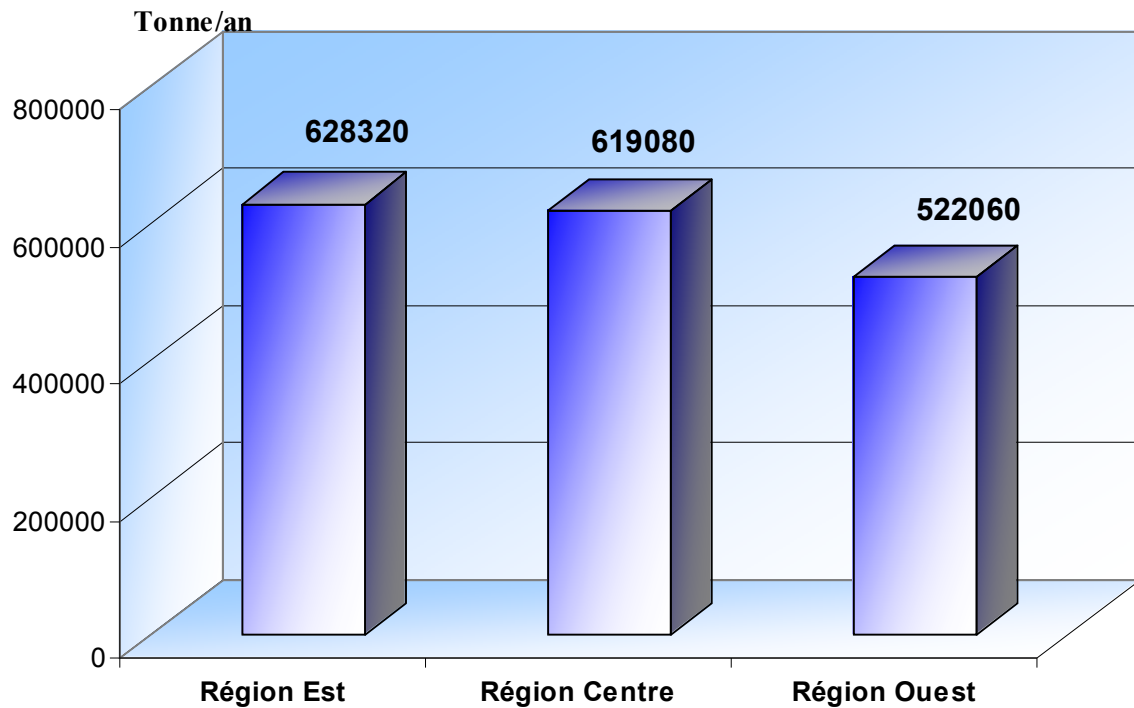


Figure 5.9 : La production d'aliments du bétail à l'échelle nationale.

Les analyses des résultats de notre étude représentés dans le tableau 5.10, et la figure 5.9 nous permettant de constater que la production la plus élevée est celle de la région Est avec 628 320 T/an (avec une capacité horaire de 136T/h) ; soit une proportion de 35,51% de la production totale suivie par la région centre avec une production de 619 080 T/an (134T/h) soit 34,98 %

La faible production est représentée par la région ouest avec une production de 522 060 T/an (113T/h) soit 29,50% de la production totale.

5.4.2. La production d'aliments du bétail dans la région centre

A travers les données de la chambre d'agriculture, les unités de fabrication d'aliments de bétail étatiques sont au nombre de 09 unités réparties dans la région centre ; elles ont des capacités de production différentes. Le tableau 5.11 montre ces différentes unités avec leur capacité de production (horaire, annuel).

Tableau 5.12 : la production d'aliments du bétail dans la région du centre

Unité	Capacité T/heure	Capacité T/an	Proportion
Kouba (ONAB)	18	83 160	13,43
Elkseur	15	69 300	11,19
Ahtatba(ONAB)	10	46 200	07,46
Djelfa	15	69 300	11,19
k.Elboukhari	15	69 300	11,19
M'sila	15	69 300	11,19
El Khemis	10	46 200	7,46
Baba Ali (ONAB)	06	27 720	4,44
Ain Bessam	30	138 600	22,38
Total	134	619 080	99,93

La production totale de la région centre est de 619 080 T/an équivalente d'une capacité horaire de 134 T/h.

La plus grande quantité produite représentée par l'unité de Ain Bessam avec une production de 138 600T/an (30T/h), soit une proportion de 22,38 % de la production totale de la région centre.

Viennent en 2eme position l'unité ONAB Kouba représentée par une production de 83 160 T/an (18 T/h) soit 13,43% ; elle est suivie par les unités d'El kseur, Djelfa, K.El Boukhari, et l'unité de M'sila, qui ont une production de 69 300 T/an (15T/h) soit 11,19% de la production totale de la région centre.

L'unité Ahtatba et celle d'El Khemis représentent une production de 46 200 T/an (10 T/an) soit 7,46 % de la production totale.

La faible production est représentée par l'unité de Baba Ali avec une quantité de 27 720 T/an (06 T/h), avec la faible proportion de 4,44 % de la production totale de la région du centre.

5.4.3. La production d'aliments du bétail dans la région d'enquête

L'enquête qu'on a réalisée au niveau des 05 unités de fabrication d'aliments du bétail (03 étatiques et 02 unités privées) nous permet de constater que la production est variable selon la capacité de l'unité

Le tableau 5.12 figure 5.10 montrent les unités enquêtées ainsi que leur capacités de production.

Tableau 5.13: La production d'aliments du bétail dans la région d'enquête

Unité	Capacité T/heure	Capacité T/an	Proportion
Kouba (ONAB)	18	83 160	43,49
Baba Ali (ONAB)	06	27 720	14,49
CASSAP Blida	05	25 120	13,13
MAHI nutrition animal	10	28 800	15,06
Kraoul et fils	09	26 410	13,81
Totale	48	191 210	99,98

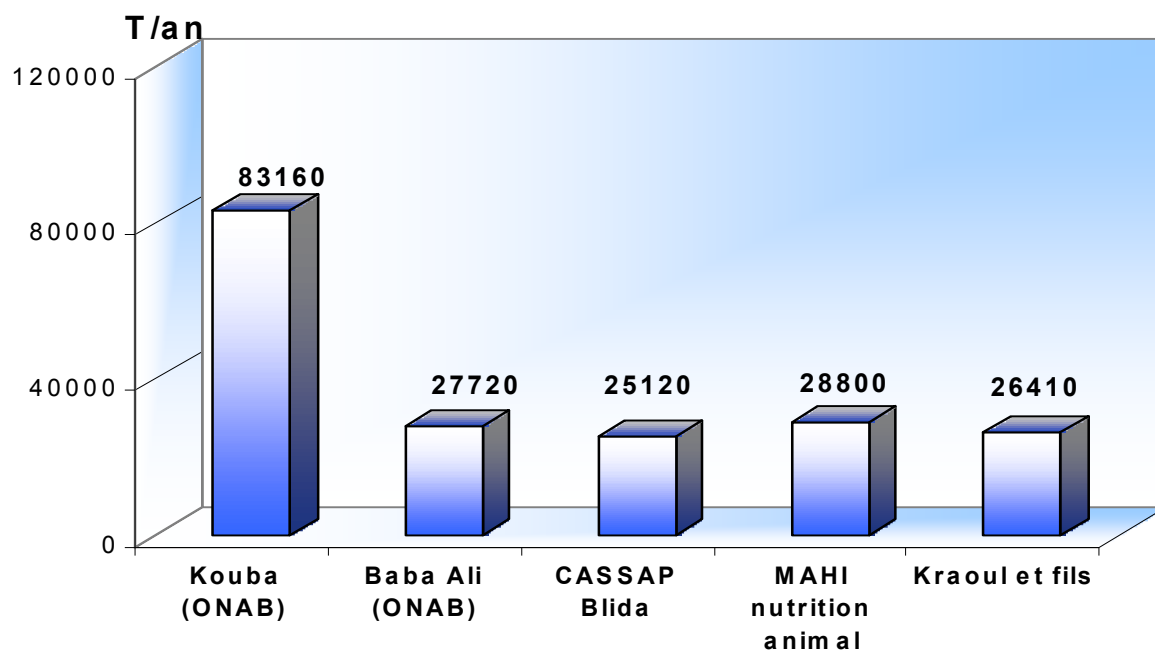


Figure 5.10: la production d'aliments du bétail dans la région d'étude

La production d'aliments du bétail au niveau des unités enquêtées est de 191 210 T/an, soit une capacité horaire de 48T/h figure 5.10.

La plus grande quantité produite est celle de l'unité ONAB (Kouba) avec une production de 83 160 T/an (18T/h) soit 43,49 % de la production totale des unités enquêtées.

La faible quantité produite est représentée par l'unité CASSAP(Blida) avec une production de 25 120 T/an (5T/h) soit une proportion de 13,13%.

Les deux unités privés enquêtées représentent des productions moyennement élevées entre 26 410 T/an (09T/h) pour l'unité Kraoul et fils, et 28 800 T/an (10T/h) pour l'unité MNA (Mahi Nutrition Animal).

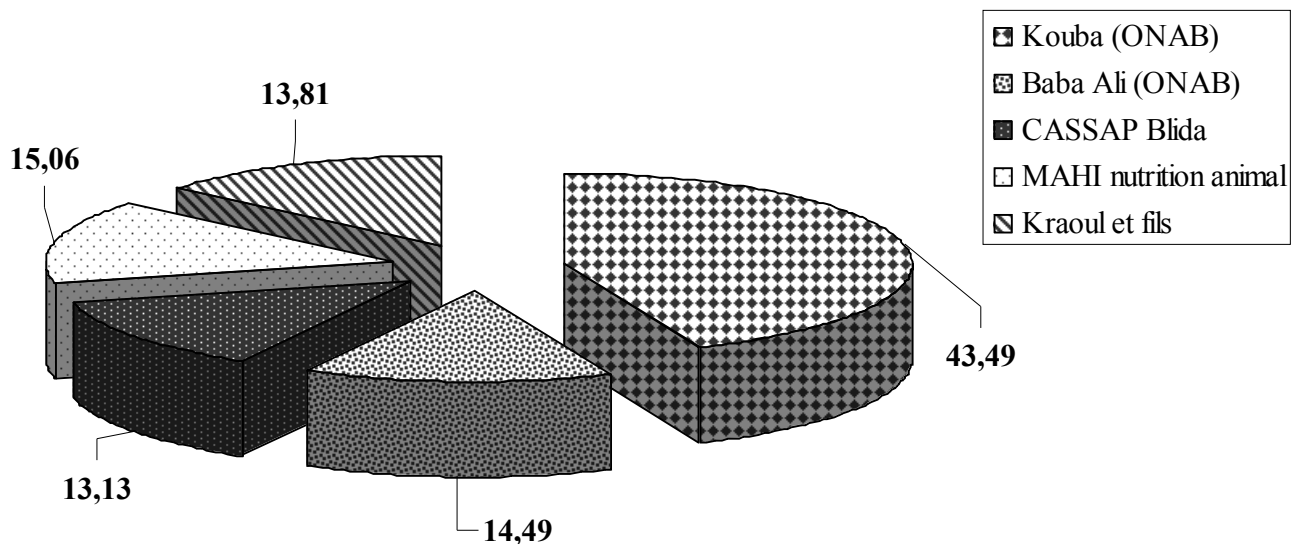


Figure 5.11 : proportion de la production d'aliment de bétail à chaque unités.

5.4.3.1. Types d'aliments fabriqués par les unités enquêtées

Les résultats de notre enquête au niveau des unités de fabrication d'aliments du bétail nous permettant de constaté qu'il y à plusieurs types d'aliments fabriqués (aliment vache laitière, aliment engraissement, aliment de volailles, aliment cunicole...)

Les aliments fabriqués répons aux exigences quantitatives et qualitatives strictes pour

chaque espèce (teneurs énergétique et azotée, composition minérale, pourcentage de fibre...)

D'une manière générale, les types d'aliments fabriqués par les unités enquêtées sont en relation étroite avec les élevages les plus répandus dans la région. On trouve les aliments des ruminants (production laitière et engraissement), aliments volailles (la poule pondeuse, le poulet de chair et l'aliment dinde qui se différencie de l'aliment poulet de chair par la teneur énergétique et protéique élevée selon les exigences de la croissance chez la dinde) on signale qu'on trouve un aliment spécifique pour lapin qui représente la particularité d'être représenté sous forme des bouchons.

5.4.3.2. Les matières premières entrant dans la fabrication des aliments du bétail

D'une manière générale et d'après les résultats de notre enquête, on constate que les céréales (le maïs), le soja et les déchets de semoulerie et minoterie, sont les plus utilisés dans la fabrication d'aliments du bétail.

La part de Maïs et de Son est largement élevée dans la formule alimentaire car ces deux ingrédients sont composés d'amidon qui permet principalement de couvrir les besoins en énergie des animaux. Ils sont particulièrement privilégiés dans la formule alimentaire des monogastriques qui digèrent la plus grande part de l'amidon grâce à la puissance sécrétoire enzymatique de leur intestin.

5.4.3.3. Utilisation des sous-produits agro-industriels dans la formule alimentaire

Les résultats de notre enquête nous permettant de constater que les 03 unités étatiques utilisent seulement le son comme sous-produit dans la formule alimentaire avec des taux d'incorporation variés selon le type d'aliment ; il est de 4 à 8% pour l'aliment de volaille et de 10 à 20% pour l'aliment ruminants et lapin.

Ces proportions sont utilisées aussi par l'unité MNA (Mahi Nutrition Animal) ; cette unité utilise un autre sous-produit « le gluten de maïs » qui est le déchet de la fabrication d'amidon à partir du maïs. Le gluten de maïs est la protéine extraite du grain de maïs il se compose typiquement de protéine d'une couleur jaune vif. L'unité utilise ce sous-produit dans la formule alimentaire avec un taux d'incorporation de 4 à 8%, il est incorporé à tous types d'aliments (Ruminants, Monogastriques).

Le gluten de maïs est produit par la maïserie de Maghnia de la wilaya de Tlemcen, c'est une unité étatique qui produit deux types de sous-produits :

- gluten de maïs ; avec une quantité de 1300 à 1400 T/an
- Le son de maïs : avec une quantité de 3400 à 3600 T/an

Il est vendu à l'état sec aux unités de fabrication d'aliments du bétail et les coopératives de service agricole.

Le gluten de maïs est disponible toute l'année ; leur prix de vente est de 1200 à 1500 DA/Qt.

L'unité MNA a des projets à moyen terme ou des objectifs d'utiliser d'autres sous-produits disponibles dans la région : grignon d'olive, déchets de tomate, drêche de brasserie...

CHAPITRE 6

MATERIELS ET METHODES

6.1. Choix des sous-produits étudiés

Dans l'ensemble des sous-produits étudiés dans la partie bibliographique et la partie enquête, nous avons sélectionné les plus importants pour faire leur analyse fourragère en fonction des critères suivants :

- Leur disponibilité dans la région d'enquête (présence des usines de transformation agro-alimentaire)
- Leur disponibilité dans le temps
- Leur intérêt chez les éleveurs

6.2. Méthodes d'analyses chimiques

Les méthodes d'analyses chimiques sont tirées de la publication de l'INRA (1981). Avant d'effectuer les analyses, l'échantillon doit être broyé finement (01mm), ensuite il est conservé dans des sachets hermétiquement fermés ; les résultats sont rapportés à la matière sèche (en % de MS).

6.2.1. Détermination de la matière sèche

La teneur en matière sèche des aliments est déterminée conventionnellement par le poids de ces aliments après dessiccation dans une étuve à circulation d'air.

Mode opératoire

Dans une capsule en porcelaine séchée et tarée au préalable, introduire 2 à 5g de l'échantillon à analyser. Porter la capsule dans une étuve à air réglé à $105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ laisser durant 24h.

Refroidir au dessiccateur, peser et remettre 01h à l'étuve et procéder à une nouvelle pesée. Continuer l'opération jusqu'à poids constant.

La teneur en matière sèche est donnée par la relation :

$$\text{MS}\% = (\text{Y}/\text{X}) \text{ 100}$$

Dont :

X : poids de l'échantillon humide

Y : poids de l'échantillon après dessiccation

6.2.2. Détermination de la matière minérale

La teneur en matière minérale MM d'une substance alimentaire est conventionnellement, le résidu de la substance après destruction de la matière organique après incinération.

Mode opératoire

Porter au four à moufle la capsule +Résidu qui a servi à la détermination de la matière sèche MS par dessiccation à l'étuve.

Chauffer progressivement afin d'obtenir une carbonisation sans inflammation de la masse : 1h30 mn à 200°C puis 2h 30 mn à 500°C

L'incinération doit être poursuivie s'il y a lieu jusqu'à combustion complète de charbon formé et obtention d'un résidu blanc ou gris clair, refroidir au dessiccateur la capsule contenant le résidu de l'incinération, peser

$$\text{Teneur en MM \%MS} = \text{A} \times \text{100} / \text{B}$$

Dont A : poids des cendres

B : poids de l'échantillon.

MS : teneur en matière sèche (en %)

6.2.3. Détermination des matières grasses (MG)

Les matières grasses des aliments ne peuvent être obtenues en totalité par extraction directe au moyen d'un solvant ; dans notre étude on utilise l'éther de Pétrole.

Mode opératoire :

Peser entre 3 à 5 g d'échantillon à analyser dans une cartouche de soxhelt, Peser le ballon de soxhelt sec (ballon de 250 ml ou 500ml rodé au goulot) ; placer la cartouche dans un extracteur soxhelt, monter le ballon sur l'extracteur monté lui-même par une réfrigérante, verser 1 volume et ½ de solvant dans l'extracteur.

Extraire pendant 06 à 08 heures. A la fin de l'extraction, siphonner le reliquat du solvant restant dans l'extracteur, dans le ballon.

Faire évaporer (rota vapeur rotatif), pousser la distillation jusqu'à sec. Placer le ballon +résidu à l'étuve à 102°C pendant 03 heures en position couchée .laisser refroidir au dessiccateur

$$\text{Teneur en MG (\%MS)} = [A-B \times 100 / C \times MS]$$

A : poids du ballon +résidu après étuve 3h

B : poids du ballon vide

C : poids de la prise d'essai

6.2.4. Détermination de la cellulose brute (CB)

La teneur en cellulose brut (CB) est déterminer par une méthode conventionnelle : **la méthode de WEENDE.**

La matière cellulosique constitue le résidu organique obtenu après deux hydrolyses successives, l'une en milieu acide, l'autre en milieu alcalin. a la suite de ce traitement subsistant une grande partie de la cellulose vraie, une partie de la lignine, les résidus d'hémicellulose ainsi qu'une petite quantité des matières minérales insolubles.

Mode opératoire

Peser 1 g de l'échantillon, l'introduire dans un ballon de 500ml muni d'un réfrigérant rodé sur le goulot. Ajouter 100ml d'une solution aqueuse bouillante contenant 12,5 g d'acide sulfurique pour 1000 ml. Chauffer pour obtenir une ébullition rapide et maintenir celle-ci pendant 30 mn exactement.

Agiter régulièrement le ballon pendant l'hydrolyse. Séparer ce ballon du réfrigérant dans un ou plusieurs tubes de centrifugation en conservant la plus grande quantité possible de produit dans le ballon.

Centrifuger jusqu'à clarification totale de liquide, séparer celui-ci et laver chaque fois jusqu'à ce que les eaux de lavage ne soient plus acides (entraîner le moins possible de produit à chaque lavage).

Introduire le résidu dans le même ballon en le détachant du tube à centrifuger avec 100ml de solution bouillante contenant 12,5 g de soude pour 1000 ml, faire bouillir durant 30 mn exactement comptées comme dans la première partie de l'opération.

Ensuite filtrer sur creuset (de porosité 1 ou 2) préalablement pesé, le résidu +creuset passer à l'étuve réglée à 105°C jusqu'à poids constant.

Effectuer les pesées après refroidissement au dessiccateur puis incinérer dans le four à moufle à 400°C durant 5 heures, refroidir au dessiccateur et peser à nouveau, la différence de poids entre les deux pesées représente les matières cellulosiques : une grande partie de la cellulose vraie, une partie de la lignine, et les résidus d'hémicelluloses.

La teneur en cellulose brut est calculée par la formule suivante

$$\text{Teneur en CB (\%MS)} = \frac{A-B \times 100}{C \times MS} \times 100$$

A : poids du creuset +résidu après dessiccation

.B : poids du creuset +résidu après incinération

C : poids de l'échantillon de départ.

6.2.5. Détermination des matières azotées totale (MAT)

L'azote total est dosé par la méthode de KJELDAHL. On minéralise le produit par l'acide sulfurique concentré en présence d'un catalyseur ; l'azote (N) organique est transformé en azote ammoniacal par la lessive de soude et on le dose après l'avoir reçu dans l'acide borique (indicateur).

Mode opératoire

Minéralisation

Opérer sur une prise d'essai de 0,5 à 2 g de substance (selon l'importance de l'azote dans l'échantillon), introduire dans un matras de 250 ml (éviter que les particules adhèrent à la paroi). Ajouter environ 2 g de catalyseur (250g de K₂SO₄ ; 250g de CuSO₄ et 5 g Se), et 20ml d'acide sulfurique pur (d=1,84).porter le matras sur le support d'attaque et

poursuivre le chauffage jusqu'à décoloration du liquide ou l'obtention d'une coloration verte stable.

Laisser refroidir, puis ajouter peu à peu, avec précaution 200 ml d'eau distillée en agitant, et en refroidir sous un courant d'eau, rincer l'agitateur laisser refroidir complètement au trait de jauge

Distillation

Transvaser 10 à 50 ml du contenu du matras dans l'appareil distillatoire (Buchi)

Rincer la burette graduée, dans un bêcher destiné à recueillir le distillat, introduire 20 ml de l'indicateur composé de :

Pour 1L de solution : 20 g d'acide borique

200 ml d'éthanol absolu

10 ml d'indicateur, contenant :

1/4 de rouge de méthyle à 0,2 % dans l'alcool à 95°

3/4 de vert de bromocrésol dans l'alcool à 98°

Verser lentement dans le ballon de l'appareil distillatoire 50 ml de lessive de soude (d=2,33).

Mettre l'appareil en position de marche, laisser l'attaque se faire jusqu'à obtention d'un volume de distillat de 100ml au moins (l'extrémité inférieure de la colonne réfrigérante de l'appareil distillatoire doit prolonger dans la solution d'acide borique (pour éviter les pertes).

Titrer en retour par de l'acide sulfurique N/20 ou N/50 jusqu'à réobtention de la couleur initiale de l'indicateur

La teneur en matière azotée totale est déterminé par la formule suivante :

Teneur en MAT (%MS)=Ng x 6, 25

Dont :

$N g = X \cdot 0,0007 \times (100/Y)(200/A)$

X : descente de burette (en ml)

Y : poids de l'échantillon de départ

A : volume de la prise d'essai

6.3. Les Analyses Statistiques

Les moyennes des différents paramètres de la composition chimique (MS,MO,MAT, MG,CB) sont comparées par un test NEWMAN-KEULS au seuil de 5%.

CHAPITRE 7

RESULTATS ET DISCUSSIONS

7.1 Teneur en Matière Sèche (MS)

les résultats exprimés dans le tableau 7.1 rapportent des données concernant le taux d'humidité et la teneur en matière sèche le jour de prélèvement des échantillons.

On a constaté que ces sous-produits se caractérisent par des taux d'humidité élevé varié de 75,68% pour la drêche de brasserie à 90,01% pour les pépins et écorce de tomate à l'exception des grignons d'olive avec une faible valeur qui est de 37,9%.

Tableau 7.1 : la teneur en matière sèche et le taux d'humidité des sous-produits étudiés le jour de prélèvement.

Sous-produits étudiés	La drêche de brasserie	Grignon d'olive	Pulpe d'Orange	Pépin et écorce d'Orange	Pépin et écorce de Tomate	Les fibres de tomate
Matière sèche (MS)	24,32±14,73 b	62,10±1,19 a	19,73±0,13 b	18,37±0,71 b	9,99±0,02 b	19,25±5,92 b
Taux d'Humidité	75,68	37,9	80,27	81,63	90,01	80,75

Donc les sous-produits sont riches en eau, compte tenu cette forte humidité, les sous-produits ne peuvent pas être conservés très longtemps, ils doivent rapidement être consommés ou conservés soit :

- sous forme d'ensilage
- ou déshydratée.

La teneur en matière sèche (MS) de la drêche de brasserie fraîche est comparable à la valeur rapportée par Boessinger, M., et al 2005[28] elle est de 23% pour la drêche fraîche et 24% pour la drêche ensilée.

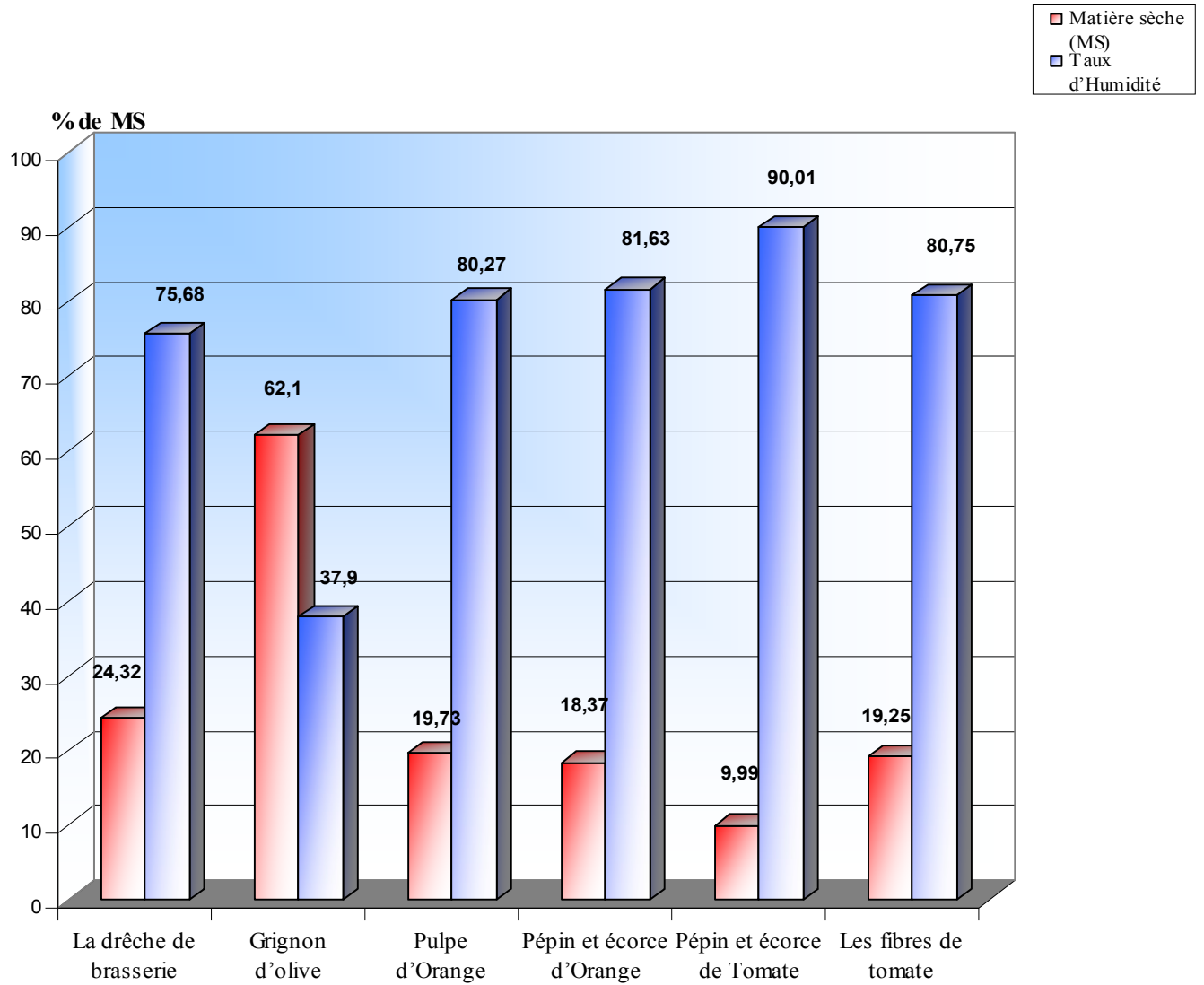


Figure 7.1: La teneur en matière sèche (MS) et le taux d'humidité des sous-produits le jour de prélèvement.

La matière sèche après déshydratation est relativement élevée et la différence est hautement significative entre les sous-produits étudiés.

La matière sèche la plus faible est représentée par les fibres de tomate avec une valeur de 81,24 % alors que pour les pépins et écorce de tomate la valeur est de 89,42% (différence significative).

La teneur en matière sèche des drêches de brasserie est de 88,97% elle est légèrement comparable à la valeur rapporté par Boessinger,M., et al ; 2005 [28] avec la valeur de 90%, On observe d'après le tableau 7.2 que la teneur en MS des sous-produits suivants : la drêche de brasserie (88,97%), pépin et écorce d'orange (89,06%), et le tourteau de soja (89,10%) sont statistiquement comparable.

La valeur la plus élevée en matière sèche est représentée par les grignons d'olive avec une valeur de 91,62 % ; elle est inférieure à la valeur rapporté par Bencherchali,M.,1994[8] avec la valeur de 97 ,51% ; et supérieure à la valeur rapporté par Molina,E.,et al ;1991[25] avec 86,2 %.

7.2. Teneur en matière organique (MO)

La teneur en matière organique (MO) présente des différences significatives entre les sous-produits étudiés.

Par rapport aux autres sous-produits les grignons d'olive présentent la valeur la plus élevée avec 88,29% ; cette valeur est inférieure à la valeur de 97,82 % rapporté par Bencherchali, M., 1994 [8].

La valeur la plus faible est représentée par le gluten de maïs ; les fibres de tomate et le tourteau de soja avec respectivement 76,31%, 75,19%, et 78,42% ; cela est dû au fait qu'ils soient riches en minéraux.

Entre ces deux extrêmes on trouve pour les déchets des agrumes, la teneur en matière organique a une différence significative avec 80,12% pour la pulpe d'orange et 81,55% pour le pépin et écorce d'orange.

Pour les déchets de tomate, il y a une différence significative entre les deux catégories avec 86,62 % pour le pépin et écorce de tomate et 75,19% pour les fibres de tomate.

Pour les déchets de semoulerie et minoterie la teneur en matière organique varie entre 84,57 % pour le son de blé dur de petit calibre et 86,00% pour le son de blé dur de gros calibre, passant par la valeur de 84,68% pour le son de blé tendre.

D'après les résultats des analyses statistiques la teneur en matière organique des drêches de brasserie (85,36%) est comparable à celle de son de blé dur de gros calibre (86,00%).

7.3. Teneur en matières azotées totales (MAT)

On a réalisé l'analyse fourragère de tourteau de soja et le gluten de maïs pour la comparaison des sous-produits agro-industriels étudiés.

Ces deux sous-produits sont caractérisés par des teneurs élevées en matière azotée totale (MAT) avec 42,48% pour le tourteau de soja et 29,43 % pour le gluten de Maïs.

La valeur la plus représentative est celle des drêches de brasserie avec 21,41% ; elle est inférieure aux valeurs rapportées par Boessinger, M., et al ; 2005 [28] pour les drêches de brasserie fraîches, ensilées, et séchées avec des valeurs respectivement 25,5%, 24,7%, et 25,2%

Boessinger, M., et al ; 2005 [28] rapportent que leur teneur élevée en protéines, la drêche de brasserie est comparable aux pois protéagineux ou au gluten de maïs, donc la teneur en matière azotée totale des drêches de brasserie en fait un aliment protéique apprécié pour compléter des rations riches en énergie (ensilage de Maïs).

Les sous-produits suivants : son de blé dur de gros calibre, pépin et écorce de tomate, et le son de blé tendre, ont des valeurs moyennes mais appréciables avec respectivement : 13,73%, 12,53%, 12,29%.

La teneur en MAT des grignons d'olive de notre essai est de 7,35%, elle est inférieure à la valeur de 11,4 % rapportés par Molina, E., et al ; 1991, [25] et à la valeur de Alibes, X ; et al 1983 [15] qui varie de 4 à 10% elle est supérieure à la valeur de 6,46% rapportée par Merrabet, A., 1984 [23] . Notre valeur est comparable à la valeur de 7,86% de MAT rapportée par Bencherchali, M., 1994 [8].

D'après Molina,E.,et al ;1991[25] la teneur en MAT des grignons d'olives est améliorée par le traitement à l'NH3 pour obtenir une valeur de 27,00%.

La teneur en MAT des déchets d'agrumes sont représentées par la valeur de 5,90% pour les pépins et écorce d'orange et 6,02% pour la pulpe d'orange, cette dernière valeur est comparable aux résultats de nombreux auteurs Alteor(1986) ;Huttort(1987) ;Velloso(1985)et Rihani et al (1986) cité par Rihani,N.,1991[48] avec des valeurs suivantes : 6,4%, 6,2%, 6,3%, 6,2%.

7.4. Teneur en cellulose brute (CB)

Les teneurs en CB des sous-produits étudiés sont significativement différentes.

La valeur la plus élevée en CB est représentée par les grignons d'olives avec 37,84% ; cette valeur est comparable aux valeur rapporté par Leng.,R.A.,1993[5] avec des teneurs variées de 35 à 50% de CB , mais elle est inférieure à la valeur de 48,67%rapporté par Bencherchali, M., 1994 [8].

Les déchets d'agrumes, la drêche de brasserie et le son de blé tendre, ont des valeurs statistiquement comparable avec respectivement 10,96% pour le pépin et écorce d'orange, 11,19% pour la pulpe d'orange, 12,24% pour le son de blé tendre et 12,31% pour la drêche de brasserie, celle des pulpe d'orange est comparable à la valeur 11,6% rapporté par Taherti,M.,1985[32]

Pour la drêche de brasserie la teneur en CB est inférieure aux valeurs rapporté par Boessinger,M.,et al ;2005[28] avec

- 17% : pour la drêche de brasserie fraîche
- 18% pour la drêche de brasserie ensilée
- 16% pour la drêche de brasserie séchée.

Mentionnés par Boessinger, M., et al ; 2005[28] La teneur en cellulose brut des drêches de brasserie dépend de la part des glumes et d'enveloppes d'orge.

La teneur en cellulose brut (CB) des déchets des agrumes est comparable à celles annoncées par les auteurs Bhttacharya *et al.* (1973), Berrami (1986) cité par Rihani, N.,1991 [48] avec des valeurs de 11,2% et 11,5% respectivement.

Pour les pépins et écorce d'orange les valeurs sont comparables à celles rapportées par El Kabbaj (1986) et El Hilal (1987) cité par Rihani, N.,1991 [48] avec les valeurs 10,70% et 10,80% respectivement.

Les valeurs les plus faible sont représentées par le gluten de maïs, le tourteau de soja et le son de blé dur de petit calibre, avec des valeurs respectivement de 2,87%, 3,03%, 5,16%.

7.5. Teneur en matières minérales (MM)

Le gluten de maïs et le tourteau de soja sont riches en minéraux avec des valeurs de 12,49% et 12,65% respectivement.

Les valeurs moyennes sont représentées par les sous-produits suivants : pépin et écorce d'orange avec 7,38% et les fibres de tomate avec la valeur de 6,04%.

Les analyses statistiques montrent que le troisième groupe des sous-produits a des valeurs en matière minérale varié de 1,60%, celle du son de blé dur de petit calibre, à 3,61%, celle de la drêche de brasserie tableau 38

La teneur en matières minérales des grignons d'olives est comparable à celle des grignons brut rapportés par Leng,R.A.,1993 [5] avec une valeur comprise entre 3 et 5% .

7.6. Teneur en matière grasse (MG)

La teneur en matière grasse (MG) présente des différences hautement significatives entre les sous-produits agro-industriels étudiées.

La valeur la plus élevée est représentée par les grignons d'olives avec 36,57%, cette valeur est supérieure à la valeur de 14 ,56% rapporté par Bencherchali, M., 1994 [8]

La drêche de brasserie est représentée par une teneur de 7,26% de la matière grasse (MG), elle est légèrement inférieure à la valeur rapporté par Boessinger,M.,et al ;2005 [28] avec des valeurs variés de 8,00% à8,8% de MG.

D'après Boessinger,M.,et al ;2005 [28] la drêche de brasserie est riche en matière grasse(MG) par rapport aux autres aliments protéiques.

Tableau 7.2: la composition chimique des sous-produits étudiés

Sous-produits	(MS%)	(MO) en %MS	(MAT) en %MS	(CB) en %MS	(MM) en %MS	(MG) en %MS
La drêche de brasserie	88,97±0,16 b, c	85,36±0,36 b,c	21,41±0,59 c	12,31±0,71 e	3,61±0,21 d	7,26±0,22 b
Grignon d'olive	91,62±0,16 a	88,29±0,93 a	7,35±0,30 f	37,84±0,59 a	3,33±0,96 d	36,57±0,51 a
Pulpe d'orange	83,34±0,06 f	80,12±0,76 e	6,02±0,02 g	11,19±0,88 e	3,22±0,83 d	2,79±0,69 e
Pépin et écorce d'orange	89,06±0,54 b, c	81,55±0,96 d	5,90±0,12 g	10,96±0,28 e	7,38±0,81 b	4,59±0,13 d
Pépin et écorce de tomate	89,52±0,44 b	86,62±0,70 b	12,53±0,41 e	27,49±0,99 b	2,89±0,38 d	4,50±0,38 d
Les fibres de tomate	81,24±0,17 g	75,19±0,99 f	6,43±0,39 g	17,02±0,90 c	6,04±0,96 c	3,22±0,38 e
Son de blé dur gros calibre	87,73±0,07 d	86,00±0,24 b,c	13,73±0,63 d	13,95±0,07 d	1,72±0,17 d	6,38±0,03 c
Son de blé dur petit calibre	86,23±0,15 e	84,57±0,31 c	12,92±0,31 e	5,16±0,65 f	1,60±0,37 d	6,16±0,08 c
Son de blé tendre	86,52±0,11 e	84,68±0,17 c	12,29±0,52 e	12,24±0,61 e	1,83±0,19 d	2,65±0,08 e
Gluten de maïs	88,82±0,05 c	76,31±1,70 f	29,43±0,66 b	2,87±0,37 g	12,49±1,72 a	4,90±0,19 d
Tourteau de soja	89,10±0,28 b,c	78,42±0,37 f	42,48±0,47 a	3,03±0,06 g	12,65±0,53 a	4,39±0,10 d

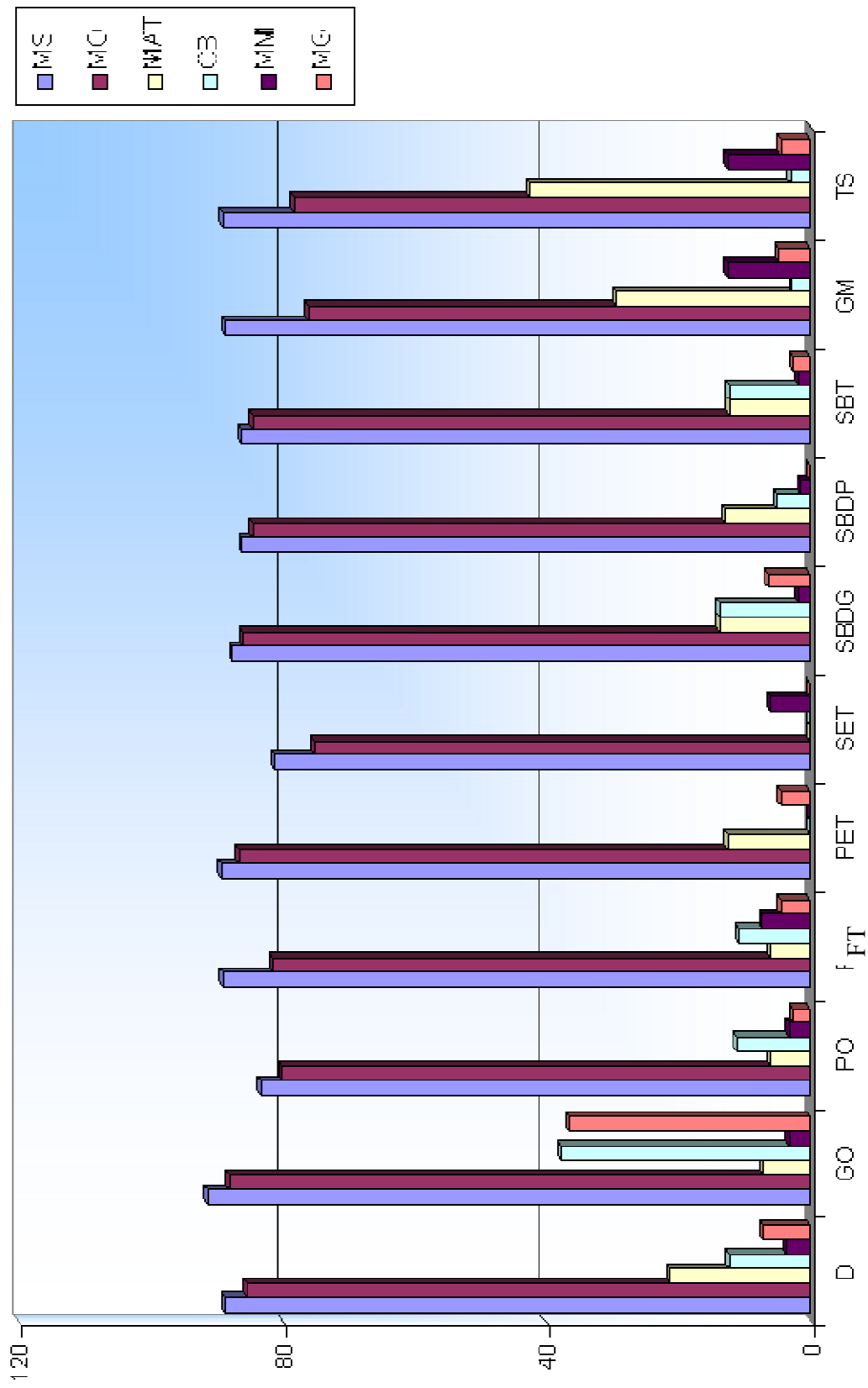


Figure 7.2 : la composition chimique des sous-produits étudiés.

CONCLUSION GENERALE

L'étude que nous avons réalisée, sur l'utilisation des sous-produits agro-industriels en alimentation des ruminants en Algérie, consiste à faire l'inventaire et la quantification des sous-produits existant à l'échelle nationale

On a constaté que les sous-produits existant sont : les déchets de tomate, les pulpes d'agrumes, les grignons d'olives, les drêches de brasseries, le son de blé, la mélasse, les déchets des dattes.

Nous avons déterminé de façon précise les principales localisations des sous-produits agro-industriels sur le territoire Algérien

Les déchets de tomate et les pulpes d'agrumes sont localisés dans la région centre ainsi la région Est et Ouest du pays, la drêche de brasserie répartie dans 03 endroits de l'Algérie (Alger ; Oran. Annaba), le grignon d'olive est localisé surtout dans la région du Kabylie représenté par 06 huileries.

Les sous-produits des minoteries et semouleries sont répartis dans l'ensemble de territoire national.

De point de vue utilisation par les éleveurs le sous-produit le plus utilisé est le Son de blé à 100% d'utilisation, il est utilisé directement par les éleveurs ou bien incorporé dans la formule alimentaire chez les fabricants d'aliments du bétail. La quantité des issues de meuneries est de 528 380,14T/an

Le deuxième sous-produit agro-industriel utilisé par les éleveurs est la drêche de brasserie malgré leur faible quantité qui est de 516T/an leur utilisation est de 70,27% des éleveurs de la région d'enquête, vue leur intérêt nutritionnel.

La quantité des grignons d'olive est de 51310T/an, d'après nos résultats on a constaté une faible utilisation des grignons d'olives par les éleveurs elle est de l'ordre de 5,40%.

Les sous-produits de la conserverie des fruits et légumes représentent des quantités plus ou moins importante, elle est de 3068T/an pour la pulpe d'agrumes et de 3291,66T/an pour les déchets de tomate ; ce dernier sous-produit représente une utilisation de 18,92% des éleveurs de la région d'enquête.

Généralement la disponibilité des sous-produits agro-industriels dans le temps est saisonnière, selon les périodes de récolte de la matière première.

L'enquête réalisée au près des unités de fabrication d'aliments du bétail nous permet de constater que le seul sous-produit utilisé est le son de blé ; l'utilisation des autres sous-produits agro-industriels n'est pas effectué pour le moment.

L'analyse fourragère au laboratoire nous permet de déterminer la composition chimique des sous-produits agro-industriels existant dans la région d'enquête.

Nous constatons que l'ensemble des sous-produits représentent un taux d'humidité élevé varié de 75,68% pour la drêche de brasserie à 90,01% pour les déchets de tomates, le taux élevé en eau favorise la détérioration rapide des sous-produits s'il n'est pas bien conservé.

Concernant la teneur en matières azotées totales (MAT), la valeur la plus élevée est représentée par la drêche de brasserie avec 21,41% de la MS

Le grignon d'olive étudié dans notre analyse représente une teneur élevée en matières grasses (MG) de 36,57% de MS.

Concernant la teneur en cellulose brute (CB) ; l'ensemble des sous-produits étudiés représentent des valeurs élevées variées de 10,96% pour les pépins et écorce d'orange à 37,84% pour les grignons d'olive, donc les sous-produits se caractérisent par des fractions lignocellulosique élevée.

Finalement il serait intéressant de :

*Réaliser des essais pour déterminer la valeur alimentaire des principaux sous-produits utilisés par les éleveurs sur les différentes catégories d'animaux et testé l'effet de la complémentation de différents sous-produits sur la valeur alimentaire des fourrages grossiers tels que : la paille, les foin de vesce avoine ou pois avoine.

*Traiter certains sous-produits tels que les grignons d'olive à l'urée et réaliser des essais d'alimentation pour la drêche de brasserie (fraîche, ensilée).

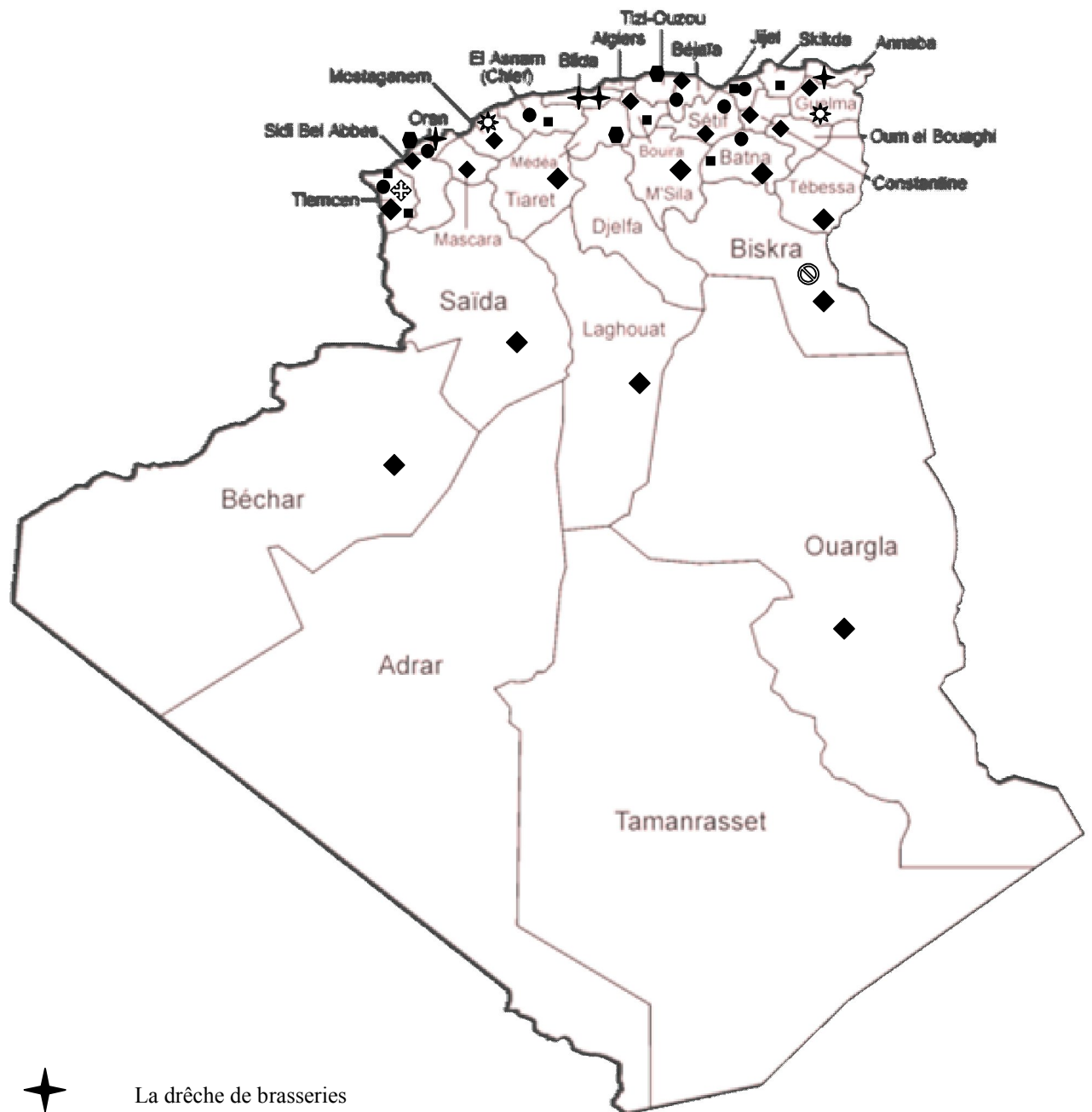
*il est intéressant de constituer des rations types pour les différentes catégories et état physiologiques d'animaux et de les vulgariser dans les zones où les sous-produits utilisés sont disponibles.

APPENDICES

APPENDICE A : LISTE DES SYMBOLES ET ABREVIATIONS

%	: Pourcentage
CB	: Cellulose Brute
D	: Drêche de brasserie
DA	: Dinars Algérien
DSA	: Direction des Service Agricole
FT	: Les fibres de Tomate
g	: Gramme
GM	: Gluten de Maïs
GO	: Grignon d'olive
Ha	: Hectare
MAT	: Matière Azoté Totale
MG	: Matière Grasse
MM	: Matière Minérale
MS	: Matière sèche
ONAB	: Office National d'Aliment de Bétail
PEO	: Pépin et Ecorce d'Orange
PET	: Pépin et Ecorce de Tomate
PO	: Pulpe d'Orange
Qt	: Quintal
SBDG	: Son de Blé Dur Gros calibre
SBDP	: Son de Blé Dur Petit calibre
SBT	: Son de Blé Tendre
T	: Tonne
T/h	: Tonne par heure
T°	: Température
TS	: Tourteau de Soja
UF	: Unité fourragère

APPENDICE B: Répartition des sous-produits agro-industriels à l'échelle nationale



- ✦ La drêche de brasseries
- Déchets de tomate
- ☼ La mélasse
- ⊙ Déchets de datte
- ⬠ Grignon d'olive
- ⊕ Gluten de maïs
- ◆ Son de blé
- Pulpes d'agrumes

**APPENDICE D : QUESTIONNAIRE AUX UNITES DE TRANSFORMATION
AGRO-ALIMENTAIRE**

1. identification de l'unité :

Unité de :

Daira :

Wilaya :

2. Quels sont les produits transformés ainsi que les quantités reçues?

Nbre des unités	Produits transformés	Quantités reçues Tonne/an

3. Quels sont les sous-produits obtenus après transformation ?

Sous-produits obtenus	Quantités reçues Tonne/an	Frais ou sec

4. Est-ce que vous vendez ces sous-produits ?

Si oui :

A qui :

*éleveur privé :

*domaine agricole :

*autre :

.....

où les sous-produits?

5. Quel est le prix de vente de ces sous-produits ?

sous-produits vendu	Prix de vente DA/Tonne

6. Quelle est la période de disponibilité de ces sous-produits ?

mois s/p	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

7. Avez-vous des moyens de stockage de ces sous-produits ?

8. Avez-vous des projets de valorisation de ces sous-produits?

APPENDICE E : QUESTIONNAIRE AUX ELEVEURS PRIVES

1. identification de l'éleveur :

- Commune
- Daïra
- Wilaya
- Type d'élevage pratiqué

2. Effectif et composition du cheptel :

Espèce	Effectif

3. Pratique-vous, les cultures fourragères

4. Type de fourrages cultivés et superficies réservées

Type de fourrages cultivés	Superficie HA	Production QX

5. Quels problèmes majeurs rencontrez-vous dans votre élevage

6. Est-ce que la production fourragères est suffisante pour alimentez votre cheptel

7. Que fait-on dans la cas d'insuffisance

- On se procure de fourrages à l'extérieur :
- On fait appel au concentré :
- On fait appel aux produits et sous-produits agro-industriels :

8. Achats :

A) fourrages et concentrés

Type de fourrages	Quantités QX	Prix d'achat (DA/QX)

B) achat des produits et sous-produits :

Type de produits et sous-produits	Quantités QX	Prix d'achat (DA/QX)

9. En cas de non utilisation de ces produits et sous-produits :

•Pour quoi.....

10. Qu'elles sont les contraintes éventuelles de l'utilisation des sous-produits agro-industriels (leur connaissance ; leur coût ; leur stockage ; moyen de transport.....)

11. Quel-est le mode d'utilisation de ces sous-produits

•Mélangé :.....

•Avec quel type de fourrage :.....

•Autre mode d'utilisation :.....

12. type d'animaux recevant ces produits et sous-produits agro-industriels et le stade physiologique :

Catégories d'animaux	Stade physiologique	Produits et sous-produits utilisés	Mode d'utilisation	Quantités distribuées (Kg)
Bovins				
Ovins				
Caprins				
Autres animaux				

13. A qu'elle type de fourrages vous complimentez

14. Quelle est la période d'utilisation de ces sous-produits

15. Avez-vous enregistré une augmentation de la production laitière ou autres production après utilisation de ces sous-produits agro-industriels

16. Y a-t-il une diminution de coût de la ration alimentaire de vous bétail

17. Qu'elles sont les effets d'une longue période de stockage des sous-produits

18. Quels sont les moyens de conservation des sous-produits utilisés :

•Ensilage :.....

•Autres mode de conservation :.....

19. que faite vous si les animaux refusent d'ingérés la ration compléter par les sous-produits agro-industriels

20. Pensez-vous que l'utilisation de ces sous-produits est bénéfique

•Si oui :.....

•Pourquoi :.....

**APPENDICE F : QUESTIONNAIRE AUX UNITES DE FABRICATION
D'ALIMENTS DU BETAIL**

1. identification de l'unité :

Unité de :

Daïra :

Wilaya :

2. localisation de votre unité vis à vis des éleveurs et les unités de transformation Agro-industriels

3. Qu'elle type d'aliment fabriqué?

Aliment fabriqué	Qté d'aliment fabriqué	Sous-produit incorporé	Taux d'incorporation

4. Quel est le prix d'achat de ces sous-produits?

Sous-produit	Prix d'achat	Unité vendeuse	Etat de sous-produit (humide ou sec)

5. à quelle type d'aliment incorporé ces sous-produits?

6. Avez-vous des moyens de stockage de ces sous-produits et leur durée Max de stockage?

7. Pratiquez vous des traitements de ces sous-produits avant leur utilisation ? y a-t-il des augmentations de coût de l'aliment?

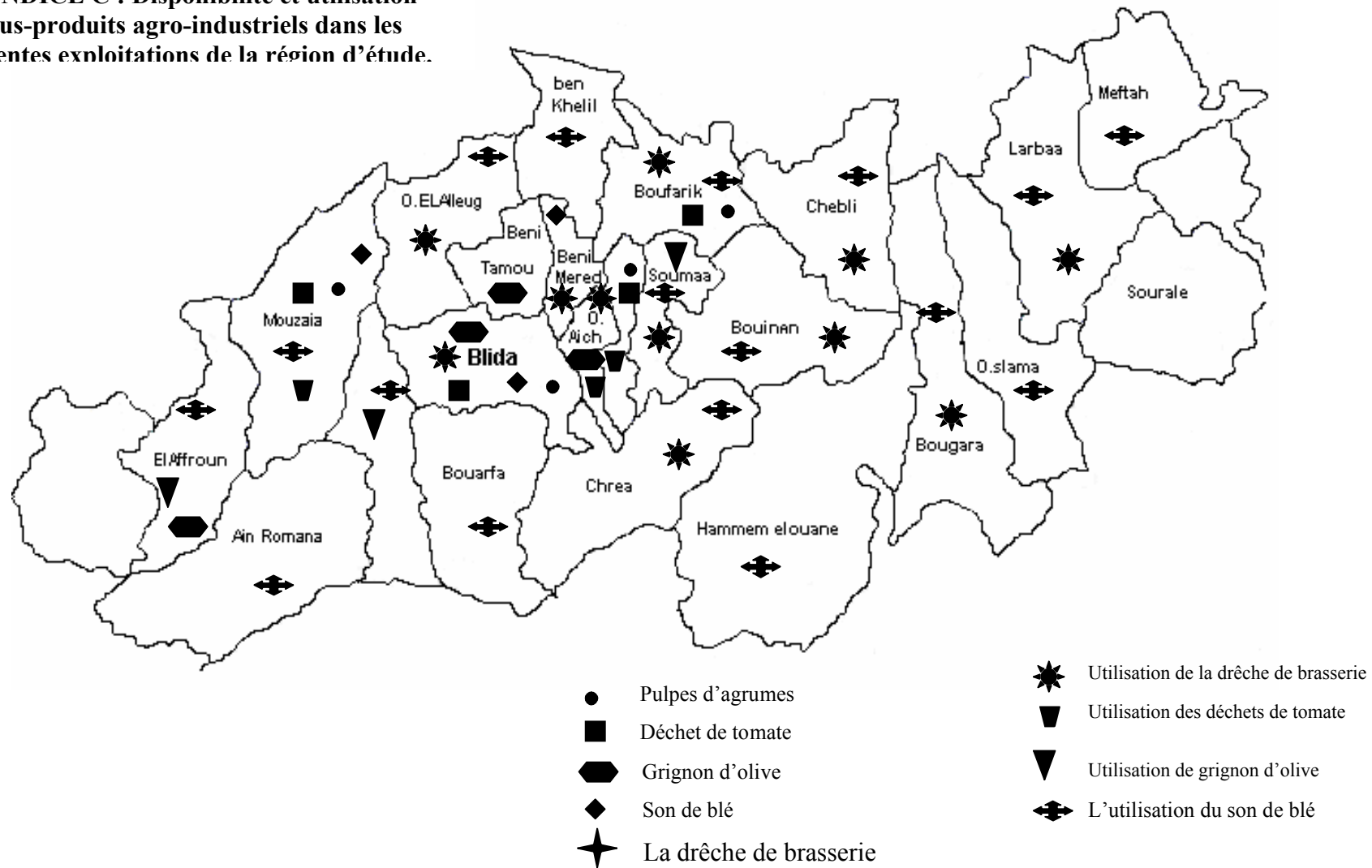
8. Qu'elles sont les équipements utilisés pour leur traitement?

9. Mode d'incorporation

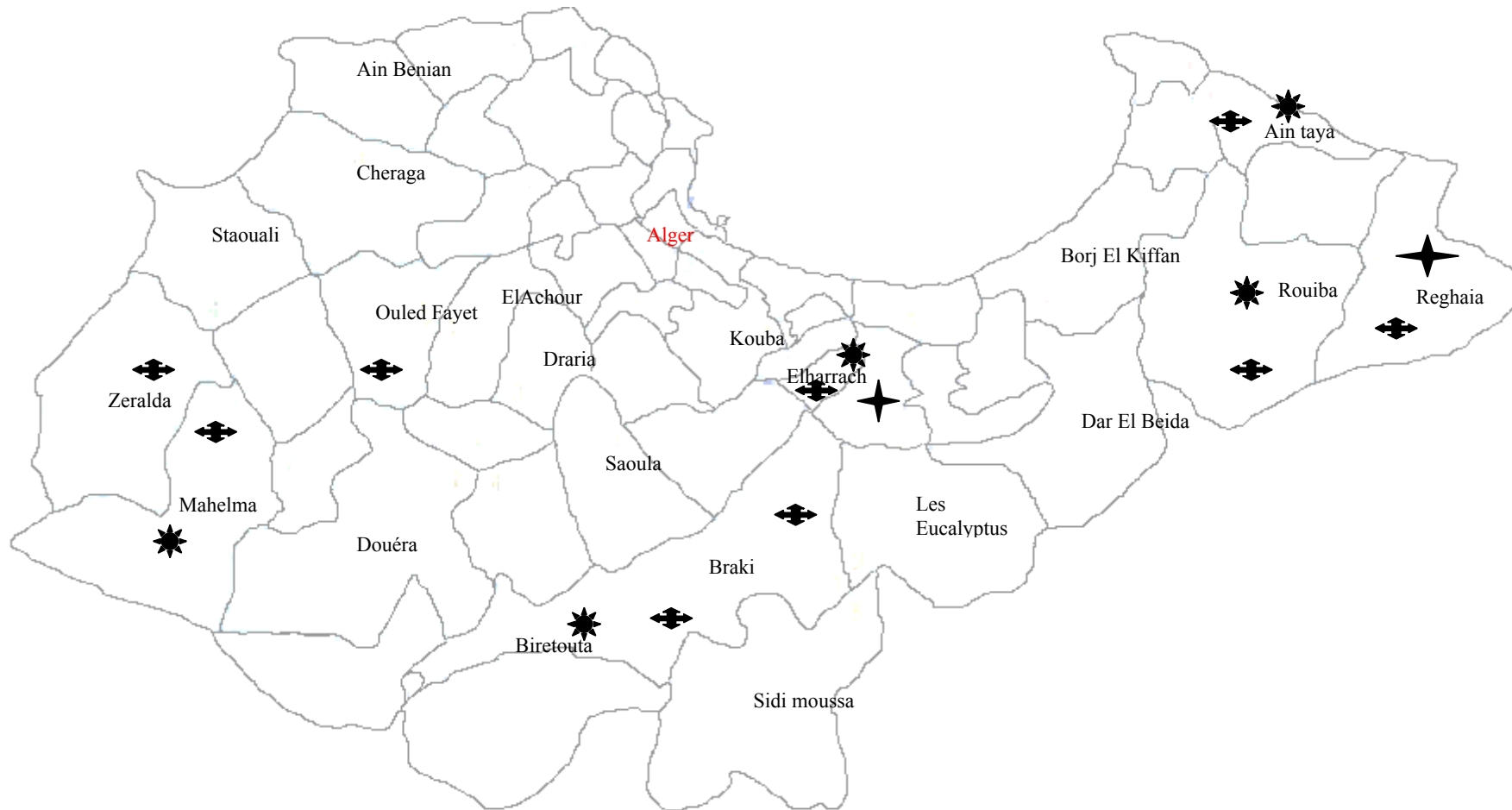
Sous-produit agro-industriel	Mode d'incorporation	
	humide	sec

10. Pour qu'elle type d'animaux préconisés l'utilisation de sous-produit ; et leurs effets sur la production selon les éleveurs?
11. Quel est le principal réseau de distribution de vos produits?
12. Qu'elle est le problèmes rencontré vous dans l'utilisation des sous-produits (transport ; coût ; technique ; stockage)?
13. avez-vous des aides ou subvention étatique ?
14. avez-vous des projets d'utilisation et de valorisation des autres sous-produits?
15. avez-vous des projets de fabrication des blocs multi nutritionnels à base des sous-produits Agro-industriels?

APPENDICE C : Disponibilité et utilisation des sous-produits agro-industriels dans les différentes exploitations de la région d'étude.



**APPENDICE C : Disponibilité et utilisation
des sous-produits agro-industriels dans les
différentes exploitations de la région d'étude.**



REFERENCES

1. Ministère de l'Agriculture et le Développement Rurale. "Série statistique Agricoles".(2003)
2. CHELLIG,R.,1992 "les races ovines Algériennes "2eme édition OPU Alger , 98 P
3. BOUAOU, B.,1998 effet d'utilisation des sous-produits agro-industriels sur la croissance, l'engraissement,la qualité de la carcasse et de la viande chez les ruminants(ovins)
Thèse de doctorat université agronomique et de médecine vétérinaire « ION IONESCU de la BRAD »IASSY.
Faculté de Zootéchnie.
4. CHERMITI,A.,2002 place des ressources locales en nutrition animale durant les périodes de secheresse dans la région sub méditerranéenne.
In actes de premier rencontre scientifique. (alimentation et performances zootechnique des ruminants en région chaudes) université Saad Dahleb Blida Décembre 2002.
5. LENG,R.A.,1993 l'application de la biotechnologie à l'alimentation animale dans les pays en développement .university of new England, Australie.
6. MOSKAL,S.,1986 Aperçu sur l'élevage bovin en Algérie , INA. EL- Harrach. (1986),
7. GHOZLANE,F.,1979 Etude technico-économique d'un atelier bovin laitier, cas de domaine EL Djomhoria -Mitidja, Mémoire d'Ingénieur Agro INA El-Harrach, 63P.
8. BENCHERCHALI,M.,1994 Contribution à l'étude de quelques sous-produits agro-industriels Algériens. Caractéristiques chimiques et digestibilité in Vitro., effets des complémentations à base des sous-produits sur la valeur nutritive de la paille de blé dur. Mémoire de magistère département d'Agronomie Blida.

9. AMMI, A., et DJOGLAL,N.,1997 contribution à l'approvisionnement de l'unité ORLAC « UPL 01Bir Khadem »en lait .Mémoire Ingénieur Agro INA El-Harrach.107 P.
10. KORCHI, M .,1986 Analyse du circuit de l'information dans les ateliers bovins laitiers et mise en place d'un schéma de suivi technico-économique. Mémoire d'Ingénieur Agro INA El-Harrach 242 P.
11. ZAÏDI,F., 1983 Valorisation alimentaire des grignons d'olive chez les ruminants
Mémoire de magistère INA El Harrach.
12. KAYOULI, C ., MOUJAHED, U .,ABDERRABA, H ., ELBEJI, M., et MAJDOUB ,A.,1990 Potentiel nutritionnel des sous-produits agro-industriels et des déchets dans l'alimentation des ruminants en Tunisie, Revue de l'INAT .Vol .4n° 1.
13. ABERKANE,K.,1990 Valorisation alimentaire du grignon d'olive chez les ruminants.
Mémoire d'Ingénieur Agro INA El Harrach
14. SANSOUCY, R.,1981 Utilisation des sous-produits de l'olivier pour l'alimentation des animaux. In séminaire Inter sur la valorisation des sous-produits de l'olivier.
Tunisie Dec (1981), PP73-78.
15. ALIBES,X.,etBERGE,PH.,1983 Valorisation des sous-produits de l'olivier dans l'alimentation des ruminants en Espagne , In (valorisation des sous-produits de l'olivier).
Réunion de la comité technique- Madrid ,(Nov 1983), PP25-36
16. NEFZAOUI,A., VANBELLE, M.,1983 Valorisation des sous-produits de l'olivier dans l'alimentation des ruminants en Tunisie , In(valorisation des sous-produits de l'olivier) .
Réunion du comité technique, Madrid (Nov 1983), PP37-47
17. NEFZAOUI, A.,1991 Valorisation des sous-produits de l'olivier. Série séminaire n°16
,PP101-108

18. NEFZAOUI,A., KSAIER,H.,1981 Utilisation de la pulpe d'olivier comme aliment de sauvegarde, séminaire international sur la valorisation des sous-produits de l'olivier. Tunisie (Dec 1981), PP65-66
19. ANONYME.,2001 Utilisation des grignons d'olives dans l'alimentation Animale . ETELV .Algérie
20. ROUINA,A.D.,1986 Intérêt des sous-produits de l'oléiculture en alimentation Animale. Collection des cours d'Agronomie .
- 21 . SANSOUCY ,R.,1983 Utilisation des sous-produits de l'olivier en alimentation animale dans le bassin méditerranéen. (Valorisation des sous-produits de l'olivier) Réunion du comité technique Madrid Nov. (1983).PP65-106.
22. BEN DHIA,M., KHALDI,G., MAJDOUB,M.,1981 Utilisation des sous-produits de l'olivier dans l'alimentation animale. Travaux réalisés en Tunisie In séminaire international sur la valorisation des sous-produits de l'olivier. Tunisie (Dec 1981), PP 57-64 .
23. MERRABET,A.,1984 Influence d'un traitement chimique (NAOH ou Na₂CO₃)sur la composition chimique et la digestibilité in vitro d'un résidu lignocellulosique « grignon d'olive » ,Mémoire d'Ingénieur .INA E-Harrach. .
24. O'DONOVAN,P.B.,1983 olives residus for ruminants, Levels in the concentrate for cattle, Technical paper, FAO /UTFN/Libye/006 Project .
25. MOLINA,E.,AGUILERA,J.F.,1991 Utilisation des sous-produits de l'olivier dans l'alimentation des ovins , Série séminaires n°16-PP163-167.
26. TRIKI, S.,1979 Contribution à l'étude de la valeur alimentaire des grignons d'olive et des pulpes d'agrumes (étude in vivo de la digestibilité) Mémoire d'Ingénieur INA El Harrach.

27. SANSOUCY ,R .,1984 Utilisation des sous-produits de l'olivier en alimentation animale dans le bassin méditerranéenne, Etude FAO Production et Santé Animale, Rome..
28. BOESSINGER,M. ,HUG,H .,VERILA. ,WYSS,U., 2005 Les drêches de brasserie ,un aliment protéique intéressant , Publication revue UFA, (Avril/2005) ; Diffusion Union Suisse des brasseurs.
29. DOUADI,N.,2002 “Utilisation des drêches de brasserie ensilée dans l'alimentation des vaches laitières” ETELV Baba Ali. In les actes de l'atelier ; valorisation des sous-produits Agricole et Agro-industriels dans l'alimentation des ruminants.
Réunion de comité technique Guelma, Algérie (Juin 2002).
30. HOUICHITI,B.,1987 Possibilité d'utilisation de produits et sous-produits locaux en alimentation animale dans déférentes régions d'Algérie
Mémoire d'Ingénieur INA El Harrach.
31. INRA.,1988 , Alimentation des bovins, ovins et caprins. Ouvrage collectif dirigé par Jarrige,R Ed .INRA Parie France,476P.
32. TAHERTI,M.,1985 Place potentielle des produits et sous-produits agro-industriels dans l'alimentation des animaux .
Mémoire d'Ingénieur Agro INA El-Harrach
33. WALTER,S.,2001 Aliments concentrés en protéines dans l'alimentation du bovins”.
Cours SRVA n ° 906 (2001)
34. CHEREF, H.,1995 la valeur nutritive de la paille de blé dur complétementé avec des blocs multinutritionnels à base des sous-produits agro-industriels , et bilan azoté.
Mémoire d'Ingénieur département d'Agronomie Blida
35. LALIAOUI, K.,1993 Complémentation de la paille de blé dur avec des sous-produits , sous forme des blocs multi nutritionnels dans l'alimentation des brebis à l'entretien.
Mémoire d'Ingénieur département d'Agronomie Blida.

36. CHENOST,M.,1987 Influence de la complémentation sur la valeur alimentaire et l'utilisation des mauvais foins et des pailles par les ruminants. In les fourrages secs : récolte, traitement, utilisation INRA PP 185-197.
37. TERRANTI,I.,1989., Utilisation du complexe mélasse urée pour la valorisation des pailles de céréales chez les ovins à l'engraissement, Mémoire d'Ingénieur département d'Agronomie Blida .
- 38.BOUTALBI,O.,1983 Contribution à l'étude de la valeur alimentaire des fourrages Algériens : relation entre la digestibilité in vitro, digestibilité in vivo et la composition chimique, Mémoire Magistère Agro INA El –Harrach
39. DRISS,M.,1993 Amélioration de la valeur nutritive de la paille de blé dur par traitement à l'urée et des complémentations,
Mémoire d'Ingénieur département d'Agronomie Blida
40. GUEZMIR,N.,1993 Effet du traitement à l'ammoniac et des complémentations sur la valeur nutritive de la paille de blé dur.
Mémoire d'Ingénieur département d'Agronomie Blida .
41. SLAMMANI, Y.,1992 Amélioration de la valeur nutritive de la paille de blé traitée à l'urée par des complémentations .
Mémoire d'Ingénieur département d'Agronomie Blida.
42. SANSOUCY,R.,1991 Problèmes généraux de l'utilisation des sous-produits agro-industriels en alimentation animale dans la région méditerranéenne.
Option méditerranéenne, série séminaire n°16-PP75-79.
43. HAMMOUCHE, E.H., 2002 Utilisation de la mélasse dans l'alimentation des ruminants.
In les actes de l'atelier ; valorisation des sous-produits agricoles et agro-industriels dans l'alimentation des ruminants. Réunion de comité technique Guelma, Algérie (Juin 2002).

44. HOUMANI,M.,1985 Utilisation d'une source d'Azote non conventionnelle (urée) dans l'alimentation des bovins ;aspect techniques et possibilités de vulgarisation,
Mémoire de Magistère INA El-Harrach.
45. TICHOUCHAÏ, S., 1991 valorisation des foins par un apport de mélasse dans l'alimentation des jeunes bovins
Mémoire d'Ingénieur département d'Agronomie Blida
46. Rabemanant,Soa solo Auguste Alain .,1988 la valeur de la complémentation des pulpes d'agrumes pour la paille traitée à l'ammoniac (étude in vivo)
Mémoire d'Ingénieur INA El Harrach
47. VERITE,R.,SAUVANT,D.,1981 Prévision de la valeur nutritive azotée des aliments concentrés pour les ruminants In : prévision de la valeur nutritive des aliments des ruminants. PP279 Ed .INRA(1981) Route de st –Cyr, 78000 Versailles, France.
48. RIHANI,N., 1991 La valeur alimentaire et utilisation des sous-produits des agrumes en alimentation animale. Option méditerranéenne série séminaire n°16 PP 113-119.87
49. AMRANE,A.K.,2002 Résultats de l'utilisation des résidus de tomates dans quelques unités d'élevage bovin laitier du Nord-Est du pays.
In les actes de l'atelier ; valorisation des sous-produits Agricole et Agro-industriels dans l'alimentation des ruminants , Réunion de comité technique Guelma, Algérie (Juin 2002).
50. ARHAB,R.,2002 Etude de la fermentescibilité in Vitro des sous-produits agro-industriels par la microflore ruminale de dromadaires : utilisation des gaz fermentescibles comme marqueurs de fermentation. In les actes de l'atelier ; valorisation des sous-produits agricoles et agro-industriels dans l'alimentation des ruminants.
Réunion de comité technique Guelma, Algérie(Juin 2002). Université de constantine.
51. JOSE CARLOS PEREIRA.,JAVIER GONZELEZ.,2004 Rumens dégradability of deshydrated beet pulp and deshydrated citrus pulp
Article "in Animal Research 2004 INRA France"

52. AMMERMAN,C.B.,1972 Effect of processing ont the nutritional value of dried citrus pulp

.In effect of processing on the nutritional value of feeds.

National Academy of science. Washington DC.

53. Marchall,N., Besancenot,J.m.. ,1997 incorporation des pulpes fraiches de citrus dans l'alimentation des vaches laitières.

Compte-rendu d'essai Maison d'élevage d'Ile de France, Comité National des Coproduits

54. RIHANI,N., GUESSOUS,F., BERRAMI,A.,1988 Utilisation de quelque sous-produits de l'agro-industrie pour l'engraissement des ovins. Hommes terre eaux 18(72) :83-

55. MOREL,A.F .,LE GORFF,G., JILLIEN,J.P .,LE CAMPE,L.S.,1991 Utilisation de pulpe de tomate ensilée par des génisses laitières. Compte-rendu d'essai Institut de l'élevage.

N° 91125. 13 pages.

56. MOUJAHED,N.,KAYOULI,C.,REACH MOUJAHED,A.,2003 La complémentation des fourrages pauvres par les blocs multi nutritionnels chez les ruminants

Revue (2003) Principes de base et aspects pratiques.

57. DEHINA,L., DEHIMI .,2002 Effets d'une complémentation à base de blocs multi nutritionnels sur les performances de reproduction chez les bovins,

In les actes de l'atelier ; valorisation des sous-produits Agricole et Agro-industriels dans l'alimentation des ruminants. Réunion de comité technique Guelma, Algérie (Juin 2002).

58. BENTRIOUA, M.A.,1993 utilisation de la paille de blé complémenté avec des blocs multinutritionnels mélasse-urée dans l'alimentation des jeunes ovins mâles en croissance.

Mémoire d'Ingénieur département d'Agronomie Blida

59. TAQUINT,H.,1998 utilisation de deux sources d'azote non protéique(urée, litière de volailles) dans les blocs multinutritionnels : effet sur la valeur alimentaire du foin de vesce avoine. Mémoire d'Ingénieur département d'Agronomie Blida.

60. HASSOUN,P.,1990 Mise au point d'une technique de fabrication des blocs multinutritionnels sans mélasse. Etude FAO Rome

61. HOUMANI, M., Jean louis ,T.,1999 complémentation d'une paille de blé avec des blocs multinutritionnels :effet sur la digestibilité de la paille et intérêt pour des brebis tarées et des agneaux en croissance.

Annales Zootechnie N°48 -153à232.

62. BENCHERCHALI, M.,HOMANI,M.,2002 effet de la complémentation à base des blocs multinutritionnels sur la valeur alimentaire d'un foin de Vesce avoine

In actes de premier rencontre scientifique. (Alimentation et performances zootechnique des ruminants en région chaudes) université Saad Dahleb Blida Décembre 2002.

63. DEHIMI,Ml.,DEHINA,L.,2002 utilisation des blocs multinutritionnels pendant le Steaming chez la brebis ouled Djellal

In actes de premier rencontre scientifique. (alimentation et performances zootechnique des ruminants en région chaudes) université Saad Dahleb Blida Décembre 2002.

Direction des Services Agricole Blida, "Série statistique Agricoles" (2006).

64. Direction des Services Agricole Alger, "Série statistique Agricoles" (2006).