

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF M'SILA**

FACULTE DES SCIENCES

**DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA
NATURE ET DE LA VIE**

N°:.....



DOMAINE: SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

FILIERE : SCIENCES AGRONOMIQUE

OPTION : PRODUCTION ET NUTRITION ANIMAL

**Mémoire présenté pour l'obtention
Du Diplôme de Master Académique**

Par:

GARTI FARID

**VALORISATION DE SOUS PRODUITS AGRO-
INDUSTRIEL DANS L'ALIMENTATION DES OVIN**

Soutenu devant le jury composé de:

Président
Promoteur
Co- Promotrice
Examineur

MIMECHE Fateh
BAA Abdelhamid
BARA Yamouna
MAMMERI Adel

Université M'Sila
Université M'Sila
Université M'Sila
Université M'Sila

Année universitaire : 2021 / 2022

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Remerciements

Tout d'abord, Nous remercions le bon dieu qui nous a donné le courage et la patience pour terminer ce modeste travail.

Au terme de ce travail et à travers ces quelques lignes, nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à l'aboutissement de ce travail.

*Nous tenons à remercier tous particulièrement notre promoteur **M^r BAA.ABDELHAMID** qui a bien voulu diriger ce travail, en nous faisant profiter de son expérience et surtout de ses connaissances, ses conseils et remarques qui nous ont été très bénéfiques.*

*Vertueusement, nous tenons à remercier notre entrepreneur **M^r herizi.djemai**.*

Table des matières

INTRODUCTION	1
- Situation du cheptel ovin en Algérie	3
1- Alimentation des Ovins.....	3
1-1- Besoins et rationnement :.....	4
- Agneau à l'engrais.....	4
1-2- Besoins alimentaires :.....	5
- Énergie :.....	5
- Les protéines.....	5
- Lipides.....	6
- Les Minéraux.....	6
1-3- L'engraissement des ovins.....	6
1-3-1- Le rationnement.....	6
Introduction :.....	8
2- Les différents sous-produits utilisés dans l'alimentation animale :...9	9
-1-2 Les sous-produits du palmier dattier :.....9	9
- Composition chimique de rebut de datte.....	11
2-2- Le Lactosérum.....	11
- Leur utilisation:.....	11
- Aspects scientifiques de l'utilisation du lactosérum liquide en alimentation animal.....	12
- Composition et valeur nutritive.....	12
- Utilisation.....	13
- Distribution.....	13
- Livraison, stockage et entretien.....	13
2-3- Les drêches de brasserie en alimentation animale.....	14
- Composition chimique des drêches de brasserie.....	14
- Utilisation chez les ruminants.....	14
2-4- Grignons d'olives :.....	15
2-5- Pulpes de tomate :.....	16
2-6- Pulpes d'agrumes.....	16
2-7- Amandes d'abricot.....	17
3- Innovations technologiques et voies de valorisation des coproduits :.17	17
-1-3 Valorisation en alimentation animale :.....	17
- Contraintes d'utilisation:.....	19
Conclusion.....	19
4- Objectif :.....	23
3-1- Présentation de la zone d'étude.....	23
3-2- Description de la ferme :.....	23
- Aliments disponible au niveau de la ferme :.....	23
3-4- Méthodologie de travail.....	24
3-4-1- Animaux :.....	24

3-4-2- Aliments	24
3-4-3- Mesures effectives:	25
- Mensurations morphologiques	26
3-4-5- Traitement statistique :	26
4. Résultats et discussion	27
4.1. Performances d’engraissement	27
4. 1.1. Les poids des agneaux	27
4.1.2. Le gain moyen quotidien	28
4.2. Performance de consommation	29
4.2.1. Quantité d’aliment ingéré :	29
4.2.2. Quantité d’ aliment refuse :	30
4.2. 3. L’Indice de consommation	30
4.3. Evolution morphologies des agneaux :	30
Conclusion générale :	33
Référence bibliographique :	34

Liste des figures

Figure 1-1: Répartition du cheptel par espèce (statistiques agricoles, 1998)	3
Figure 2-2: Schéma des différents sous-produits de palmier dattier (CHEHMA, 2001).....	10
Figure 2-3- : voies de valorisation des coproduits en alimentation animale	18
Figure 3-4 : Site expérimental (Google Maps).....	23
Figure 3-5: Pesage des animaux.....	26
Figure 4-6 : Évolution de poids vif	28
Figure 4-7 : Le gain moyen quotidien en g	29
Figure 4-8 : Comparaison entre régime (témoin et expérimental) de l’Evolution morphologiques des animaux. Test U de Mann-Whitney.	32

Liste des tableaux

Tableau 1-1 : Apports alimentaires recommandés pour les agneaux mâles et femelles en croissance et à l'engraissement selon leur potentiel de croissance (table INRA ,2007).....	4
Tableau 2-2 : Composition chimique des rebuts de dattes en % MS	11
Tableau 2-3 : Composition chimique de lactosérum	12
Tableau 2-4 : Valeurs alimentaires des drêches de brasserie déshydratées destinées aux ruminants (Heuzé et al., 2017).	15
Tableau 3-5 : Composition chimique d'aliment concentré en (%).	25
Tableau 4-6 : Le poids des agneaux (Moyenne \pm Écart type) en kg.....	27
Tableau 4-7 : Le gain moyen quotidien (g/jour)	29
Tableau 4-8 : La Quantité du concentré consommé par lot (g/jours).....	30
Tableau 4-9 : L'indice de conversion (g MS/g).....	30
Tableau 4-10 : Evolution morphologique des agneaux	31

INTRODUCTION

GENERALE

INTRODUCTION

En Algérie, le cheptel ovin est principalement concentré dans la steppe et les régions céréalières à climat semi-aride avec presque 62% de l'effectif total. Son nombre a évolué de 22 millions en 2010 à plus de 29 millions de têtes en 2019 (MADR, 2019).

Le développement de la production animale s'impose comme un objectif prioritaire mais qui soulève de nombreux problèmes parmi lesquels figure au premier rang celui de l'alimentation animale. L'élevage ovin des régions arides et semi-arides est confronté à de grandes fluctuations dans l'offre pastorale, son irrégularité, son insuffisance périodique en quantité et chronique en qualité constituent un obstacle à l'amélioration de l'élevage

L'industrie d'aliment de bétail reste en grande majorité dépendante des importations de maïs et de tourteau de soja. En 2012, l'Algérie a importé 2,5 millions de tonnes de maïs et 500 000 tonnes de soja (ONAB, 2012), ces deux matières premières composent 85 % de l'aliment du bétail produit localement, de plus, la cherté des aliments conventionnels et la méconnaissance des ressources alimentaires alternatives rendent l'activité d'élevage de moins en moins compétitive. Cette situation pose un réel défi aux zootechniciens pour l'établissement des rations équilibrées à base de ces produits afin de mettre en place un système de production animale économique et viable (Vasta et al., 2008).

L'État dans sa nouvelle politique du renouveau agricole et rural a pris une série de mesures visant à mettre en place des programmes de développement de l'agriculture dont la valorisation des coproduits constituera l'une des facettes (Reme, 2011).

La valorisation des coproduits constitue une innovation majeure sur le plan économique (création de la valeur ajoutée), car, les sous-produits étaient jetés par les transformateurs et leur valorisation génère des entrées d'argent aux transformateurs d'un côté puisqu'ils évitent des charges de destruction et d'un autre côté, elle représente un revenu supplémentaire (due à la vente). Ceci encourage les transformateurs à augmenter les volumes de réception auprès des agriculteurs ainsi que les prix d'achat.

A cet effet, les ressources alimentaires alternatives sont produites localement et peuvent totalement ou partiellement se substituer aux fourrages ou aux concentrés réduisant ainsi le coût de l'aliment tout en maintenant les niveaux de performances des troupeaux (Lassoued et al., 2011).

C'est dans un souci de réduction des coûts de cette alimentation animale on a incorporé les rebuts de dattes et le lactosérum dans le régime des ovins afin de vérifier leurs effets sur les performances de croissance.

Chapitre I

*Alimentation des ovins
(besoins, engraissement,
rationnement)*

Chapitre I :

Alimentation des ovins (besoins, engraissement, rationnement)

- Situation du cheptel ovin en Algérie

En 2017, l'effectif du cheptel ovin algérien a été estimé à environ 22 millions de têtes, occupant le 14^{er} rang mondial (FAO, 2017)

Cet effectif constitue 78% du cheptel national face aux caprins avec 14 % et les bovins qui ne représentent que 6% de l'effectif total (statistiques agricoles, 1998) (figure1).

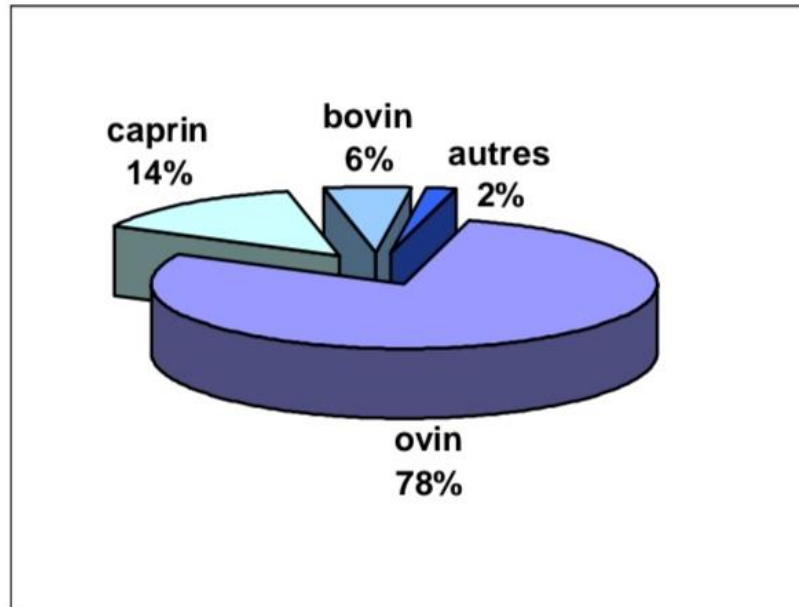


Figure 1-1: Répartition du cheptel par espèce (statistiques agricoles, 1998)

1- Alimentation des Ovins

L'alimentation des ovins nécessite la connaissance de certains principes de base en nutrition. Il faut savoir que cette espèce est avant tout un ruminant. Elle possède également plusieurs spécificités propres à son espèce.

Les exigences alimentaires sont exprimées sur une base de nutriments. On définit un nutriment comme une substance que l'animal ne peut synthétiser lui-même et dont il a absolument besoin pour survivre. Les nutriments trouvent naturellement dans les aliments.

Chapitre I :

Alimentation des ovins (besoins, engraissement, rationnement)

1-1- Besoins et rationnement :

Au cours d'un cycle de production (Croissance, gestation, lactation, repos), le poids vif et l'état d'engraissement des ovins varient fortement en fonction du bilan nutritionnel (différence entre les apports nutritifs et les besoins). Lorsque les apports sont supérieurs aux besoins des animaux, ces derniers prennent du poids et constituent des réserves corporelles essentiellement énergétiques, majoritairement sous forme de lipides. À l'inverse, lorsque le bilan est négatif, les animaux perdent du poids et mobilisent leurs réserves corporelles pour compenser le déficit.

- Agneau à l'engrais

Pour des agneaux de même poids et à même vitesse de croissance, les apports recommandés sont d'autant plus faibles que leur potentiel est élevé. La ration des agneaux doit contenir par kg de matière sèche, plus de 0,8 UFV et 135 g de PDI au début puis 95 g de PDI ensuite, soit en moyenne 120 g de PDI (tables INRA ,2007)

Poids vif (kg)	Gain de poids vif (g/j)	Potentiel de croissance								Ensemble Ca _{abs} (g/j) P _{abs} (g/j)	
		Modéré				Élevé					
		Mâles		Femelles		Mâles		Femelles		Ca _{abs}	P _{abs}
UFV (/j)	PDI (g/j)	UFV (/j)	PDI (g/j)	UFV (/j)	PDI (g/j)	UFV (/j)	PDI (g/j)				
15	150	0,57	65	0,68	62					1,8	1,3
	200	0,58	78	0,69	75					2,3	1,6
	250	0,59	92	0,71	87					2,8	1,9
	300	0,60	108							3,3	2,2
20	150	0,72	69	0,80	65	0,63	71	0,73	67	1,8	1,4
	200	0,75	82	0,84	78	0,67	85	0,77	80	2,3	1,7
	250	0,79	96	0,89	90	0,71	99	0,80	93	2,7	1,9
	300	0,80	110	0,91	103	0,75	113	0,82	106	3,2	2,2
25	150	0,87	71	0,92	68	0,75	73	0,82	69	1,8	1,5
	200	0,93	84	0,98	80	0,77	86	0,85	82	2,3	1,8
	250	1,00	97	1,06	91	0,80	100	0,89	94	2,7	2,0
	300	1,03	110	1,10	103	0,82	114	0,92	107	3,1	2,3
	350	1,05	123			0,85	127	0,95	119	3,6	2,5
30	150	1,01	73	1,04	70	0,87	75	0,91	72	1,9	1,6
	200	1,09	86	1,13	81	0,91	88	0,96	84	2,3	1,9
	250	1,19	98	1,23	93	0,96	101	1,01	95	2,7	2,1
	300	1,25	111	1,25	104	0,98	114	1,04	107	3,1	2,4
	350	1,29	123			1,00	127	1,07	119	3,5	2,6
400	1,33	136			1,03	142			3,9	2,9	
35	150					0,99	76	1,01	73	1,9	1,7
	200	1,27	87			1,05	89	1,07	84	2,3	2,0
	250	1,38	99			1,11	101	1,15	96	2,7	2,2
	300	1,47	110			1,14	114	1,18	107	3,1	2,5
	350	1,57	122			1,16	126	1,21	118	3,5	2,7
	400	1,60	134			1,18	139	1,23	130	3,9	2,9
450					1,20	150			4,3	3,2	
40	200					1,18	90	1,21	76	2,4	2,1
	250					1,27	102	1,31	87	2,8	2,3
	300					1,32	115	1,36	99	3,1	2,6
	350					1,37	127	1,40	100	3,5	2,8
	400					1,39	140	1,43	121	3,9	3,0
	450					1,42	153			4,3	3,3

Tableau 1-1 : Apports alimentaires recommandés pour les agneaux mâles et femelles en croissance et à l'engraissement selon leur potentiel de croissance (table INRA ,2007).

Chapitre I :

Alimentation des ovins (besoins, engraissement, rationnement)

1-2- Besoins alimentaires :

Au cours de sa vie, l'agneau de boucherie passe d'un régime exclusivement lacté à celui d'un ruminant adulte avec utilisation d'herbe ou de fourrages récoltés, complétés ou non par des aliments concentrés. La part relative de ces deux périodes dépend du type d'élevage et du poids à l'abattage. Les besoins énergétiques, protéiques et lipidiques sont reportés au-dessus. Du fait des variations de la composition corporelle, les besoins énergétiques (UFV) par Kg de gain augmente rapidement avec le poids de l'animal, il est plus élevé pour les femelles que pour les mâles et pour les animaux à potentiel de croissance modéré que pour ceux qui ont un potentiel de croissance élevé. Inversement, le besoin en protéines (PDI) par Kg de gain reste à peu près constant, à même vitesse de croissance, quelque soit le poids de l'agneau (inra, 2007).

- Énergie :

La forme d'énergie utilisée par les ovins pour les besoins d'entretien, de croissance, de production laitière et de reproduction provient de l'adénosine triphosphate (ATP). Ce combustible organique n'existe pas directement dans la nature. L'animal l'obtient plutôt en transformant l'énergie contenue dans les aliments qu'il ingère. Cette énergie se retrouve sous différentes formes. Généralement, ce sont les hydrates de carbone structuraux et non structuraux qui abondent le plus dans les produits végétaux et qui constituent la principale source d'énergie pour les ruminants. Puis, viennent les protides et les matières grasses (Dany Cinq-Mars,2008).

- Les protéines

Par ailleurs, les ovins ont besoin de protéine alimentaire pour toutes sortes de fonction métaboliques. Mentionnons à titre d'exemple la synthèse du lait, des muscles, les sécrétions enzymatiques, les hormones, la laine et autres. Les protéines sont constituées d'acides aminés. Les besoins en protéine sont en réalité des besoins en acides aminés précis pour une protéine donnée. De plus, les microbes du rumen contiennent des profils en acides aminés qui correspondent assez bien dans l'ensemble à la composition des différentes protéines corporelles.

Chapitre I :

Alimentation des ovins (besoins, engraissement, rationnement)

C'est pourquoi, en favorisant un milieu ruminal idéal, on favorise la production de protéine microbienne qui en se digérant dans l'intestin produit un bon profil en acides aminés pour répondre aux besoins des ovins (Dany Cinq-Mars.2008).

Les protéines alimentaires qui sont disponibles pour les microbes présents dans le rumen sont appelées protéines dégradables. Il faut viser à apporter toutes les protéines dégradables dont les microbes ont besoins au niveau du rumen de façon à optimiser la production de protéine microbienne.

- **Lipides**

Les lipides forment un groupe de composés qui se partagent certaines caractéristiques. Ils sont relativement insolubles dans l'eau, mais se dissolvent dans les liquides non polaires tels que l'éther, le chloroforme et le benzène. Les lipides regroupent donc un nombre imposant de composés différents qui ont des fonctions très importantes dans le corps de l'animal. Mentionnons, à titre d'exemple, que les lipides peuvent jouer un rôle de réserve d'énergie pour les cellules de l'animal et servir d'isolant thermique ou électrique dans les nerfs pour assurer la transmission des influx nerveux. Ils contribuent également au transport d'autres lipides et des vitamines

- **Les Minéraux**

L'animal requiert une infime quantité d'oligo-éléments dont les principaux sont le fer, le zinc, le cuivre, le cobalt, l'iode, le molybdène, le manganèse et le sélénium ainsi que les minéraux majeurs et essentiels : le calcium, le phosphore, le sodium, le potassium le magnésium, le soufre et le chlore.

1-3- L'engraissement des ovins

L'engraissement est une opération qui consiste à offrir aux agneaux une conduite adéquate (alimentaire et prophylactique) pour qu'ils atteignent un poids et une conformation appropriés en un temps limité. L'engraissement peut être fait à l'herbe ou en bergerie.

1-3-1- Le rationnement

Cette méthode permet d'obtenir des carcasses de bonne qualité, à un poids optimum ; le choix de la composition de l'aliment est primordiale ; un aliment de faible concentration énergétique par exemple, entraîne une réduction de la vitesse de croissance à cause de sa faible

Chapitre I :

Alimentation des ovins (besoins, engraissement, rationnement)

ingestibilité, il ne sera donc pas conseillé de l'utiliser comme aliment de démarrage mais comme aliment de finition à fin d'éviter les états d'engraissement excessifs. L'allotement des agneaux et la distribution rationnée des aliments sont de règle, cette dernière permet de mieux maîtriser les besoins des animaux par rapport à leur potentiel de croissance et à leurs aptitudes à l'engraissement (Bocquier et al, 1988).

Chapitre II

*Sous-produits agro-industriels en
Algérie*

Introduction :

En Algérie, les ressources fourragères disponibles sont faibles et déficitaires en unités fourragères et la plupart des rations sont déséquilibrées, car riches en fibres, pauvres en minéraux, en vitamines et déficitaires en azote, les animaux sont généralement menés sur des pâturages pauvres. En été, ces derniers sont constitués de chaumes, c'est la ration de base de très nombreux petits et grands ruminants (Arbouche et al, 2007).

La filière aliment de bétail a connu depuis les années 1980, un développement notable, le changement des politiques agricoles et alimentaires et l'évolution de l'élevage au cours des 20 dernières années, sont les principaux déterminants de ce développement. Malgré ce développement, l'industrie d'aliment de bétail reste en grande majorité dépendante des importations de maïs et de tourteau de soja. En 2012, l'Algérie a importé 2,5 millions de tonnes de maïs et 500 000 tonnes de soja (ONAB, 2012), ces deux matières premières composent 85 % de l'aliment du bétail produit localement, les matières premières locales sont peu utilisées (15 %) à cause de leur disponibilité réduite.

Par ailleurs, la filière aliment du bétail est vulnérable pour trois principales raisons. Tout d'abord, l'importation de la majorité des matières qui composent la ration alimentaire, ce qui expose les opérateurs nationaux aux risques de fluctuations des cours mondiaux de ces éléments. Ensuite, elle conserve toujours un caractère dual (modèles industriel et artisanal) (Kaci, 2015), ce qui expose la filière à des problèmes organisationnels (coordination, concurrence déloyale), techniques (Qualité et conformité des produits) et économiques avec la facture d'importation qui s'élève à 1,2 milliard de dollars et qui a un impact sur le budget de l'État dépendant des hydrocarbures.

En resituant ces problèmes dans le contexte de la libéralisation engagée dans le pays, ces vulnérabilités prennent davantage d'ampleur lors de la prochaine adhésion du pays à l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC) (Kaci, 2015) et poussent les pouvoirs publics et les acteurs locaux à chercher des solutions alternatives pour améliorer les performances de la filière aliment du bétail local. L'État dans sa nouvelle politique du renouveau agricole et rural a pris une série de mesures visant à mettre en place des programmes de développement de l'agriculture dont la valorisation des coproduits constituera l'une des facettes (REME, 2011).

La valorisation des coproduits constitue une innovation majeure sur le plan économique (création de la valeur ajoutée), car, les sous-produits étaient jetés par les transformateurs et leur

Chapitre II :Sous-produits agro-industriels en Algérie

valorisation génère des entrées d'argent aux transformateurs d'un côté puisqu'ils évitent des charges de destruction et d'un autre côté, elle représente un revenu supplémentaire (due à la vente). Ceci encourage les transformateurs à augmenter les volumes de réception auprès des agriculteurs ainsi que les prix d'achat.

Cette innovation peut être effectuée par les éleveurs eux-mêmes, elle concerne donc un ensemble d'institutions, d'organisations, de réseaux et d'acteurs qui peuvent interagir pour la favoriser au niveau national. Ceci nous conduit vers une analyse de ce système d'innovation pour l'intégration des coproduits agricoles et agroindustriels en alimentation du bétail.

La dynamique de croissance des filières agricoles agroindustrielles a fait que ces dernières dégagent des quantités importantes de sous-produits et/ou coproduits qui peuvent être utilisés dans la fabrication d'aliments du bétail. À travers la définition de ces sous-produits et/ou coproduits, nous nous sommes interrogés sur les possibilités de création d'une filière innovante pour leur valorisation tenant compte des coûts de production, des contraintes géographiques, de la structure industrielle et des marchés de l'alimentation animale, pour ce faire nous avons choisi deux sous-produits en particulier, il s'agit le rebut de datte et lactosérum essentiellement .

2- Les différents sous-produits utilisés dans l'alimentation animale :

2-1- Les sous-produits du palmier dattier :

Le palmier dattier est un arbre rustique qui s'adapte aux régions les plus arides du monde. C'est une monocotylédone arborescente, de l'espèce phœnix. Il constitue la principale source de vie de la population saharienne (CHEHMA et al, 2001).

Le palmier dattier est utilisé pour l'alimentation humaine, mais il offre aussi une large gamme de sous produits exploités pour l'alimentation du bétail, à savoir les déchets de datte, les pédicelles et les palmes sèches.

Les rebuts de dattes ou écarts de tri de datte, représentent le fruit du palmier dattier non consommables par l'être humain et qui est destiné, traditionnellement, à l'alimentation du bétail.

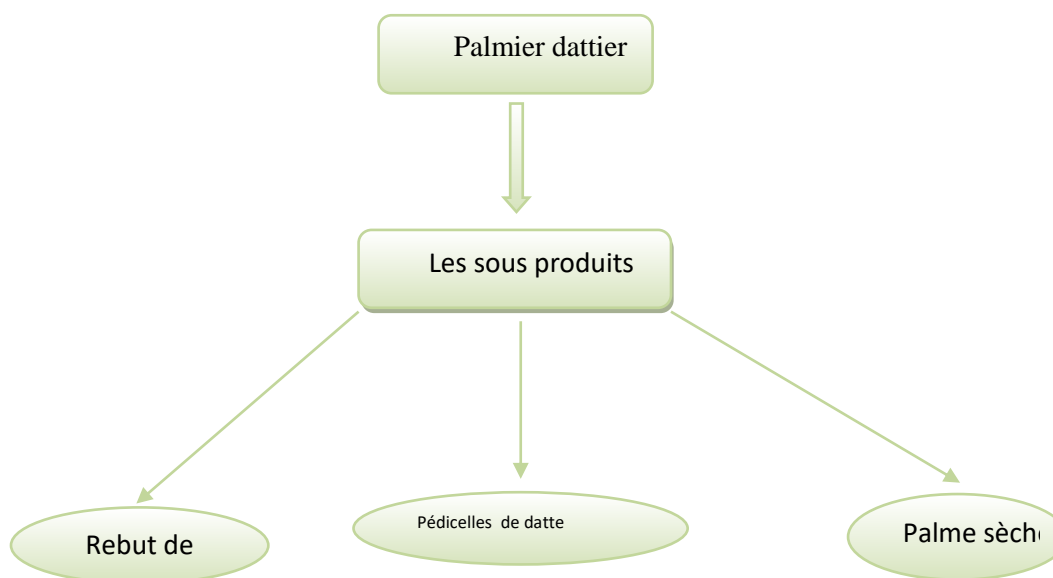


Figure 2-2: Schéma des différents sous-produits de palmier dattier (CHEHMA, 2001).

L'estimation du tonnage des coproduits (rebuts de dattes, pédicelles de dattes et palmes sèches) a montré que ces derniers sont disponibles avec des tonnages annuels de l'ordre de 135 000 tonnes de folioles de palmes sèches, 67 500 tonnes pour les rebuts de dattes et 5 000 tonnes pour les pédicelles de dattes (Chehma, 2001).

La valeur alimentaire de ces coproduits, chez le dromadaire et le mouton, montre que ces coproduits peuvent être largement utilisés en alimentation du bétail dans le sens où les palmes sèches et les pédicelles de datte peuvent être utilisés comme aliment grossier, et les rebuts de dattes comme aliment concentré (Chehma, 2001).

(Chehma, 2001) mène à la conclusion suivante « Les résultats de la valeur alimentaire obtenus, classent les coproduits du palmier dattier en 2 catégories ; les rebuts de dattes comme aliments concentrés énergétiques, et les palmes sèches et pédicelles comme aliment grossier, comparable à la paille ou à un foin de mauvaise qualité ». En effet, les rebuts de dattes peuvent être classés parmi les concentrés énergétiques, pouvant se substituer aux céréales (orge, avoine... etc.). Les palmes sèches et les pédicelles peuvent être substitués à la paille d'orge.

Chapitre II :Sous-produits agro-industriels en Algérie

- Composition chimique de rebut de datte

Les résultats obtenus pour la composition chimique des rebuts de dattes sont rapportés par le tableau 3.

Tableau 2-2: Composition chimique des rebuts de dattes en % MS

Produit	MS%	MM	MO	MAT	CB	NDF	UFV
Rebuts de dattes	90.4	4.18	95.82	4.17	9.59	24.39	1
Orge	86.7	3	97	11.6	52	21.6	1.05
Paille d'orge	93.76	13.15	86.85	4.16	30.11	75.16	0.3

D'après le tableau on enregistre des valeurs relativement comparables pour la MS, MO et MAT. Tandis que pour la CB et la paroi totale, la paille d'orge présentent des valeurs beaucoup plus élevées que les rebuts de dattes, du moment que ces derniers sont beaucoup plus riches en sucres, cytoplasmiques, simples facilement fermentescibles, dépassant 70 % de la MS et le rebut de datte plus énergétique que l'orge. (COOK et FURR, 1953; MATALLAH, 1970).

2-2- Le Lactosérum

Le lactosérum, également appelé (petit lait), est un sous-produit issu de la fabrication de fromage. Il est le résultat de la coagulation du lait cru en fromagerie dont il représente la phase liquide.

10 L de lait permettent d'obtenir 1 kg de fromage et 9 L de lactosérum (soit 600 g de poudre de lactosérum). Parmi ses débouchés, on retrouve la valorisation dans l'alimentation des animaux d'élevage.

- Leur utilisation:

Initialement utilisé en alimentation animale, les utilisations du lactosérum se sont diversifiées dans l'industrie agroalimentaire comme :

- Additif protéinique dans les laits infantiles
- Lacto-remplaceur en chocolaterie et biscuiterie industrielle
- Source de matière grasse pour la fabrication de fromage à pâte fondue
- Source de protéines dans les boissons énergétiques et hyper protéinées, et compléments alimentaires pour sportifs.

En alimentation animale, 2 voies d'utilisation coexistent :

- Une voie sèche dans laquelle le lactosérum déshydraté est intégré dans un mélange sous forme

Chapitre II :Sous-produits agro-industriels en Algérie

de poudre ou inclus dans la composition de granulés destinés aux animaux. Cette transformation est réalisée par des sociétés de fabrication d'aliments pour animaux.

- Une voie liquide dans laquelle le lactosérum est directement conduit chez l'agriculteur, majoritairement chez des éleveurs de porcs. Ceux-ci l'utilisent pour une alimentation en « soupe » après intégration de la farine en mélangeuse. Des contacts entretenus avec les unités fromagères, il ressort que certains producteurs bovin ou ovin utilisent le lactosérum comme complément dans l'eau de boisson de leurs animaux.

- Aspects scientifiques de l'utilisation du lactosérum liquide en alimentation animal

Si le lactosérum est en général obtenu à prix modique par les producteurs et qu'il permet de réduire les coûts d'alimentation, son utilisation en production animal implique toutefois de s'équiper d'une installation appropriée .

- Composition et valeur nutritive

La composition du lactosérum varie légèrement suivant que l'on ait un lactosérum doux (obtenu par coagulation enzymatique du caillé) ou acide (obtenu par coagulation du caillé par ajout de l'acide). Il contient presque tout le lactose du lait (un peu moins pour le lactosérum acide) et les minéraux (pas de Ca dans le lactosérum doux) .il est pauvre en lipides et en protéines (la caséine, principale protéine du lait est précipitée pour former le caillé qui sert à la production de fromage). Le lactosérum acide, comme son nom l'indique est plus acide que le lactosérum doux (pH de 4,6 à 5 vs 6,2 à 6,4).

Tableau 2-3: Composition chimique de lactosérum

	Unité	Lactosérum doux	Lactosérum acide
Eau	%	93-94	94-95
Lactose	%	4.5-5	3.8-4.3
Acide lactique	%	Trace	Up to 0,8
Protéines	%	0.8-01	0.8-01
Acide citrique	%	0.1	0.1
Minéraux	%	0.5-0.7	0.5-0.7

Chapitre II :Sous-produits agro-industriels en Algérie

- Utilisation

Malgré sa faible teneur en matière sèche (environ 6%), le lactosérum possède une valeur nutritionnelle intéressante principalement liée au lactose (source d'énergie), aux protéines ainsi qu'au calcium et au phosphore qu'il contient. On peut retenir que 15 à 20 litres de lactosérum brut, selon la teneur en matière sèche, équivalent sensiblement à la valeur nutritionnelle d'un kg d'aliment équilibré pour l'engraissement. Son incorporation dans l'alimentation à l'engraissement est limitée selon les sources à 25 à 30% de la matière sèche de la ration pour ne pas réduire les performances des animaux. En général, l'aliment complémentaire du lactosérum doit correspondre tout simplement à de l'aliment complet d'engraissement, éventuellement réajusté en méthionine. Des effets favorables du lactosérum sur les performances de croissance et l'indice de consommation (de l'aliment solide) de porcs en croissance ont été rapportés par différents auteurs. Une étude récente menée au Japon a mis en évidence un effet positif du lactosérum liquide sur les bactéries intestinales de ruminante en croissance. Cet effet est lié au lactose présent dans le lactosérum, qui favorise le développement de bactéries bénéfiques pour la santé du porc (lactobacilles et bifidobactéries) (Kobayashi et al, 2011).

- Distribution

Le lactosérum peut soit être ajouté à l'aliment qui est alors distribué sous forme de soupe aux animaux ou alors il peut être fourni en libre-service à l'abreuvoir. Cette solution est privilégiée lorsque l'investissement dans une machine à soupe est jugé trop excessif, notamment pour les porcheries de petite taille. Cependant, la distribution permanente de lactosérum peut conduire à une consommation excessive de lactosérum et à une détérioration rapide des canalisations par la corrosion due l'acide lactique. Une solution par rapport à cela est de distribuer le lactosérum quelques heures par jours en alternance avec l'eau de boisson.

- Livraison, stockage et entretien

La livraison du lactosérum à la ferme ne sera pas coûteuse. Le stockage du lactosérum en cuve à température ambiante ne pose pas de problème majeur au vu du pH faible du lactosérum. L'été, le développement de moisissures et la séparation plus rapide entre phase liquide et phase solide du lactosérum peuvent parfois poser problème.

2-3- Les drêches de brasserie en alimentation animale

Les drêches de brasserie constituent le résidu solide de la transformation de grains d'orge germés et séchés (malt) pour la fabrication de la bière. Les drêches de brasserie sont depuis longtemps utilisées en alimentation surtout des ruminants en particulier des vaches laitières, mais également des bovins à l'engrais, des ovins, chevaux et porcs ; comme elles ont été incorporées dans les régimes pour lapins et volailles. Les drêches sont souvent utilisées sous forme humide ou séchées et mélangées à la ration des animaux. Leur richesse en protéines (26%) et en fibres (NDF : 47%, ADF : 22%, ADL : 5, 5%) en fait une ressource très appréciée pouvant remplacer les matières premières couramment utilisées telles que le l'orge, le maïs, le tourteau de soja, la luzerne déshydratée...etc. Aussi, d'autres travaux scientifiques pour une meilleure compréhension de leur utilisation (valeur nutritive, taux optimums d'incorporation,...etc.) sont nécessaires afin de les inclure dans les matrices de formulation à une échelle industrielle. La recherche d'autres procédés industriels et agricoles basés sur les progrès scientifiques permettrait une meilleure valorisation des drêches de brasserie pour une utilisation durable et écologique.

- Composition chimique des drêches de brasserie

Les drêches de brasserie sont de hautes valeurs nutritives (Westendorf et Wohlt, 2002), et contiennent de la cellulose, des hémicelluloses, de la lignine et une teneur élevée en protéines (Santos et al. 2003). Cependant, leurs composition chimique est variable en fonction de la variété d'orge, du moment de la récolte, du maltage et du broyage, ainsi que de la qualité et du type d'adjuvants ajoutés dans le processus de brassage (Huige, 1994, Santos et al, 2003 et Westendorf et Wohlt, 2014).

- Utilisation chez les ruminants

Les drêches de brasserie sèches et humides sont fréquemment utilisés dans les régimes alimentaires des bovins laitiers en lactation (Boessinger et al., 2005; Westendorf et al., 2014), ainsi que chez les bovins à l'engraissement (Preston et al., 1973). En effet, cette orientation est justifiée sur le plan nutritionnel par la richesse des drêches de brasserie en protéines, en fibres et en énergie et économiquement par leur faible coût en particulier dans les pays producteurs de bière. La valeur en énergie nette des drêches de brasserie séchées varie de 5,8 à 7,8 MJ/ kg MS (Sauvant et al., 2004). Quant à leur valeur protéique, les drêches sont relativement riches en protéines non dégradables. En effet, elles peuvent être combinées avec des sources d'Azote telles que l'urée pour fournir tous les acides aminés essentiels (Mussato et al., 2006). Les valeurs alimentaires des drêches de brasserie sont résumées dans le Tableau3.

Chapitre II :Sous-produits agro-industriels en Algérie

Tableau 2-4 : Valeurs alimentaires des drêches de brasserie déshydratées destinées aux ruminants (Heuzé et al., 2017).

	Valeur moyennes
DMO %	63.1
ED %	63.2
ED Kcal /Kg MS	3125
UFL Kg MS	0.86
UFV Kg MS	0.77
Digestibilité de l'azote (%)	70.3
Digestibilité intestinal de l'azote (%)	84
PDIA g/ kg MS	123
PDIN g/kg MS	187
PDIE g/kg MS	158
UFL : unité fourragère lait. UFV : unité fourragère viande ; PDIA : protéines digestible dans l'intestin d'origine alimentaire ; PDIN : protéines digestible dans l'intestin permise par l'azote ; PDIE : protéines digestible dans l'intestin permise par l'énergie	

2-4- Grignons d'olives :

Les grignons d'olives sont les résidus de l'extraction d'huile d'olive obtenue soit par pression soit par centrifugation. Les grignons d'olives sont formés de 30 % d'eau et 62 % d'élément solide (coque 41 % et pulpe 21 %) (Kayouli et al., 1989 cité par Oulmane, 2015).

Ils peuvent se présenter sous différentes formes (Oulmane, 2015) :

- 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

Chapitre II :Sous-produits agro-industriels en Algérie

par solvant, et dégraissée ou épuisée si son huile est extraite par un solvant.

- La pulpe d'olives : C'est la pâte obtenue lorsque le noyau se sépare de la pulpe préalablement à l'extraction de l'huile ; elle est riche en eau (60 %), à une conservation très difficile.

D'après Oulmane (2015), les grignons d'olive sont disponibles avec des tonnages annuels appréciables de l'ordre 53 000 T.

Les grignons d'olive peuvent être incorporés dans l'alimentation des ruminants seuls dans la ration de base ou associés à d'autres aliments à base d'orge, de tourteaux de tournesol et coproduits (fientes, mélasse). Ils peuvent être utilisés à l'état frais, déshydraté ou ensilé.

2-5- Pulpes de tomate :

La pulpe de tomate est le résidu de tomates pressées pour extraire leur jus (résidu de la fabrication du concentré de jus de tomate). Elle est composée de peaux (46 %), pépins et pédoncules (54 %), parfois mélangés à des feuilles de tomates.

Ces proportions sont variables selon le procédé de traitement et la source des tomates crues Oulmane (2015).

Les premiers travaux concernant l'utilisation des coproduits de la tomate datent des années 60, travaux menés dans des pays où la production et l'utilisation industrielle de ce fruit dégageaient des volumes de résidus très importants (Amérique du Sud, Italie, Espagne) (Oulmane, 2015).

En étudiant la valeur de protéine des résidus de tomate en tant que suppléments dans des régimes granulés pour des agneaux d'engraissement, GASA et al (1991) ont conclu que l'efficacité minimum de la conservation de protéine pour la pulpe de tomate est de 20,5 % comparée à 25,3 % pour la farine de poisson.

2-6- Pulpes d'agrumes

Les pulpes d'agrumes sont des coproduits obtenues par les agro-industries transformatrices d'agrumes (fabriques de jus de fruits, de certaines liqueurs...). Il comprend des proportions variables de pulpes, d'écorces et de pépins des agrumes (oranges, citrons, pamplemousses) entrant dans la fabrication du produit industriel.

En raison de ses caractéristiques nutritionnelles, la pulpe séchée d'agrumes ne peut être utilisée que chez les ruminants à l'état frais, ensilée ou séchée. Selon Villarreal et al. (2006) la pulpe d'agrumes est un choix acceptable de supplément pour des ruminants consommant des

Chapitre II :Sous-produits agro-industriels en Algérie

chiendents avec amélioration de la qualité alimentaire, bien que la complémentation de pulpes d'agrumes soit compatible avec l'entretien de la digestion de fourrage et du pH ruminal.

2-7- Amandes d'abricot

Les amandes sont issues de la transformation de l'abricot par les unités agro industrielles localisées dans la zone steppique de l'Est algérien (le Hodna). Cette région est caractérisée par un élevage ovin mené en extensif et la pratique ancestrale de la culture de l'abricotier (Arbouche, 2014).

Avec 31 000 ha de plantations d'abricotiers dont la majorité est localisée dans la région du Hodna, la production nationale de fruits est estimée annuellement à 73 700 tonnes. Les unités de transformations de l'abricot engendrent des coproduits constitués de noyaux dont l'amande. Le tonnage est estimé à 25 000 tonnes annuellement (Arbouche, 2014).

3- Innovations technologiques et voies de valorisation des coproduits :

Par valorisation, on entend tous processus de transformation de résidus ou de coproduits industriels en vue de les réintroduire sur le marché à titre de nouveaux ingrédients ou comme nouveaux produits, la valorisation est considérée comme une innovation du fait qu'elle représente une option économique attrayante pour les entreprises puisqu'elle permet de réduire ou éliminer leurs coûts de disposition des résidus, tout en générant des revenus supplémentaires.

Les coproduits ont des applications nombreuses, car en plus de leur utilisation en alimentation animale, ils peuvent être utilisés comme combustible, servir à la fabrication des composts ou servir comme matière première dans la fabrication du papier ou du meuble (Nefzaoui, 1991)

3-1- Valorisation en alimentation animale :

L'alimentation animale est la principale voie de valorisation des coproduits issus de l'industrie agroalimentaire ou de la production agricole, ces coproduits peuvent servir comme matières premières pour l'alimentation des animaux de rente (bovins, ovins, volailles...) (RESEDA et ADEME, 2008).

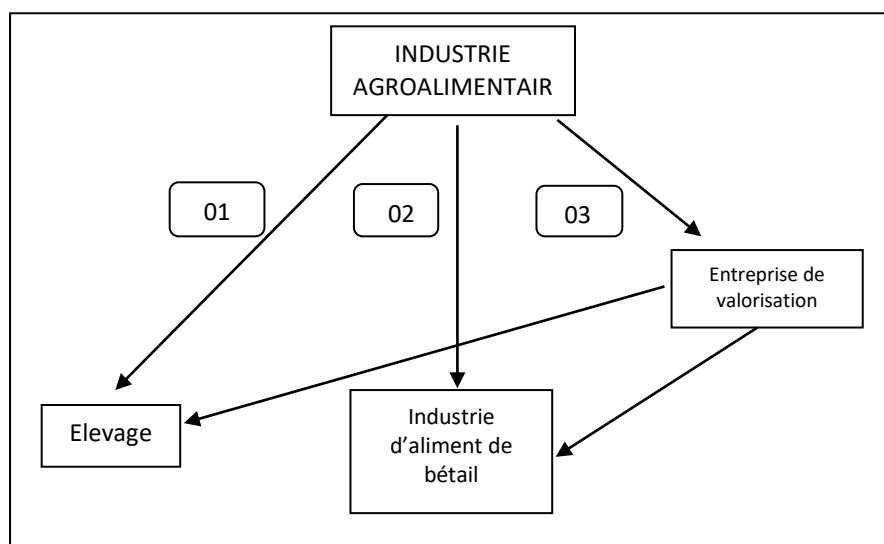


Figure 2-3- : *voies de valorisation des coproduits en alimentation animale*

Source : RESEDA et ADEME, 2008

Cette figure nous montre l'existence de trois circuits de valorisation des coproduits en alimentation animale. La première voie (valorisation directement par l'élevage) concerne essentiellement les produits humides et semi-humides (Pulpes de tomate, drêches de brasserie...), dans ce cas de figure les sous-produits et coproduits sont directement valorisés par les éleveurs.

La deuxième voie (valorisation par l'industrie d'aliment de bétail) concerne tous les sous-produits et coproduits, secs et humides, la valorisation se fait au niveau des unités de fabrication d'aliment, généralement les fabricants suivent un cahier de charge qui définit les normes et les conditions pour qu'un coproduit soit utilisé comme matière première dans l'industrie de l'alimentation animale (RESEDA, ADEME, 2008).

La troisième voie (Valorisation par des entreprises spécialisées) concerne les entreprises spécialisées dans la valorisation des coproduits. Ce sont des intermédiaires dont la vocation est de valoriser les sous-produits et coproduits afin de permettre une utilisation sécurisée dans les filières appropriées et en particulier dans la filière aliment du bétail, elles ont soit une activité de négoce pour les produits directement valorisables en alimentation animale (Ex. : drêches de brasserie, issues de meuneries), soit une activité de traitement (traitement thermique, Séchage, déshydratation) pour les produits ne pouvant pas être utilisés en l'état. Ces traitements ont pour objectif de transformer ces coproduits en des matières premières conformes à une utilisation en alimentation animale (RESEDA et ADEME, 2008).

Chapitre II :Sous-produits agro-industriels en Algérie

- Contraintes d'utilisation:

Partout dans le monde l'utilisation des coproduits en alimentation animale présente certains contraintes et risques, nous citons 3 contraintes les plus présentes dans la littérature :

- la saisonnalité des approvisionnements et la variabilité de la qualité nutritionnelle (cas des coproduits de transformation des fruits et légumes)
- Le faible taux de matière sèche des coproduits, ce qui implique des problèmes de conservation et des coûts de transport, logistique et donc un traitement trop coûteux et peu rentable par rapport aux autres matières premières (cas des coproduits humides tels que les pulpes de tomate ou les pulpes d'agrumes)
- le faible intérêt nutritionnel de certains coproduit (cas des coproduits de l'industrie de l'huile d'olive).

Conclusion

La variation continue des cours mondiaux des matières premières importées, l'irrégularité de la disponibilité de ces aliments sur le marché mondial ainsi que le déficit fourrager important sont des éléments susceptibles de mettre en question la rentabilité et la viabilité du secteur de la production animale. L'amélioration des performances de la filière aliment de bétail locale doit passer impérativement par l'intensification de la production fourragère, la recherche de ressources fourragères alternatives et la valorisation des sous-produits agricoles et de l'agro-industrie.

La production agricole et agroindustrielle génère une quantité considérable de déchets et coproduits divers, ces coproduits sont largement valorisable en alimentation animale, ceci justifie les interrogations que nous nous sommes posées sur les possibilités de création d'une filière de valorisation de coproduits.

CHAPITRE III

Objectif et Méthodologie de Travail

4- Objectif :

L'objectif de cette étude a été de tester l'effet de l'incorporation de deux sous- produits (rebutts de dattes et le lactosérum) dans la ration alimentaire des agneaux de race Rembi, sur les performances d'engraissement.

3-1- Présentation de la zone d'étude

L'exploitation est une ferme privée, se située dans la région de Hammam Dalaa à 30 Km du chef-lieu de wilaya de M'Sila (Figure 1).



Figure 3-4 : Site expérimental (Google Maps)

3-2- Description de la ferme :

- La superficie agricole de la ferme est de 8 ha dont 1 ha comme bergerie pour les ovins.
- Élevage mixte des espèces animales (Bovins, Ovins et Caprins)
- Nombre total des animaux : 817 têtes dont : 57 bovins, 60 têtes Caprins et 700 têtes ovins.
- Nombre de personnel : 20 (1 Gérant, 1 Master en production animale, 2 vétérinaires et 16 ouvriers).

- Aliments disponible au niveau de la ferme :

Ensilage de Maïs, le sorgho, la paille, Foin de la luzerne, Concentré granulé VL 18%, Son de blé, Orge.

3-4- Méthodologie de travail

* L'expérimentation a été effectuée au niveau dans une ferme privée durant une période de 75 jours entre Mai et juillet 2021.

3-4-1- Animaux :

24 Ovins de race Rembi ont été identifiés par numéro et par des boucles, les agneaux qui pèsent en moyenne 49 Kg ont été répartis en deux lots de Onze animaux chacun et soumis à deux différents régimes alimentaires durant 75 jours.



➤ Tous les animaux ont été déparasités avant le démarrage de l'engraissement par Ivomec (solution orale).

3-4-2- Aliments

La ration de base constituée de :

Le matin ; Parcours de proximité et paille d'orge à l'auge à volonté.

Le soir ; tous les animaux ont alimenté par la même quantité de foin de luzerne.

Les animaux reçoivent **deux types de concentré** (Tableau 3-1) :

Lot témoin : le concentré est constitué de 60 % de l'orge, 22% de tourteaux de Soja et 17% de son de blé et 1% de sel.

Lot expérimental : on remplace totalement l'orge par les rebuts de dattes broyées. L'aliment concentré expérimental a été imbibé par le lactosérum à raison de 150ml par kg juste avant leur distribution. Le lactosérum récupère chaque jour auprès des laiteries de proximité.

Le concentré distribué sur deux reprises : la moitié le matin et l'autre part le soir pour maximiser la digestion et l'absorption.

Tableau 3-5: Composition chimique d'aliment concentré en (%).

Ingrédients	Lot Témoin	Lot Expérimental
Orge	60	0
Rebut de datte	0	60
Tourteaux de soja	22	22
Son de blé	17	17
Sel	1	1
Lactosérum	0	150 ml

3-4-3- Mesures effectives:

Les animaux ont été pesés, individuellement, tous les vingt et un jours, à jeun, à l'aide d'une balance électronique pour bétail, d'une portée maximale de 300 Kg et d'une précision de 5g.

Les quantités d'aliments offertes sont préparées à l'avance et les refus alimentaires de chaque lot sont pesés le lendemain matin.

Les quantités distribuées de concentré ont été augmentées progressivement ; de 800g/animal/jour au début de l'expérimentation pour arriver à 1,5Kg/animal/jour à la fin pour le lot témoin et à 1kg/animal/jour pour le lot expérimental et ceci afin de répondre aux besoins des animaux de plus en plus croissants.

Une pierre à lécher a été mise à disposition de chaque lot avec un libre accès à l'abreuvement.

Le nettoyage des lots se fait chaque jour.



Figure 3-5: Pesage des animaux

- **Mensurations morphologiques**

Les mensurations corporelle des animaux ont été réalisées deux fois, l'un au début de l'expérimentation et l'autre à la fin. Les paramètres contrôlés ont été : la hauteur au garrot (HG), le tour de poitrine (TP) et le tour spiral

3-4-5- Traitement statistique :

La statistique descriptive et l'analyse de variance du model linéaire général uni varié (ANOVA) ont été effectuées avec le logiciel SPSS (version 26,) pour l'analyse des poids vifs (PV), le gain de poids quotidien (GMQ), l'ingéré alimentaire et l'indice de consommation (IC). Test non paramétrique : Test U de Mann-Whitney pour échantillons indépendants pour comparer la HG, PT et TS entre les animaux de deux régimes. Les différences ont été considérées comme significatives avec un risque d'erreur de 5 %.

Chapitre IV

Résultats et discussion

4. Résultats et discussion

4.1. Performances d'engraissement

4.1.1. Les poids des agneaux

L'évolution du poids vif de lot expérimental (substitution totale de l'orge par le rebut de datte) est presque similaire que pour le lot témoin (0% de substitution) (Tableau 6).

Le poids vif des agneaux n'a été pas influencé par l'incorporation de rebut de datte imbibé par le lactosérum en substitution totale de l'orge.

Des résultats similaires sont rapportés par **Meradi et al, 2016** ; **Al-Shanti et al, 2013**, qui ont enregistré des différences non significatives des poids finaux des agneaux pour une substitution à 100 % de maïs par des rebus de dattes. Nos résultats n'accordent pas avec ceux obtenus par **Baa et al (2018)** ; **Mebirouk-Boudechiche et al (2008)**, qui ont incorporés des rebuts de dattes en substituant le Maïs et l'Orge en grain respectivement, les rations ont influencé ($P < 0,01$) le poids vif final des agneaux.

Certaines études (**Kholif et Abo El-Nor, 1998** ; **Kholif et al, 2001**) ont montré que les noyaux des dattes pourraient être utilisés en tant que composant dans l'alimentation des ruminants (source énergétique), mais qui nécessite une supplémentation en protéines.

Tableau 4-6 : Le poids des agneaux (Moyenne \pm Écart type) en kg

Poids	Lot Témoin	Lot expérimental
Poids initial	48,81 \pm 6,25	49,45 \pm 8,32
Poids 1	57,45 \pm 6,87	56,27 \pm 9,16
Poids Final	59,5 \pm 6,72	60,36 \pm 8,78

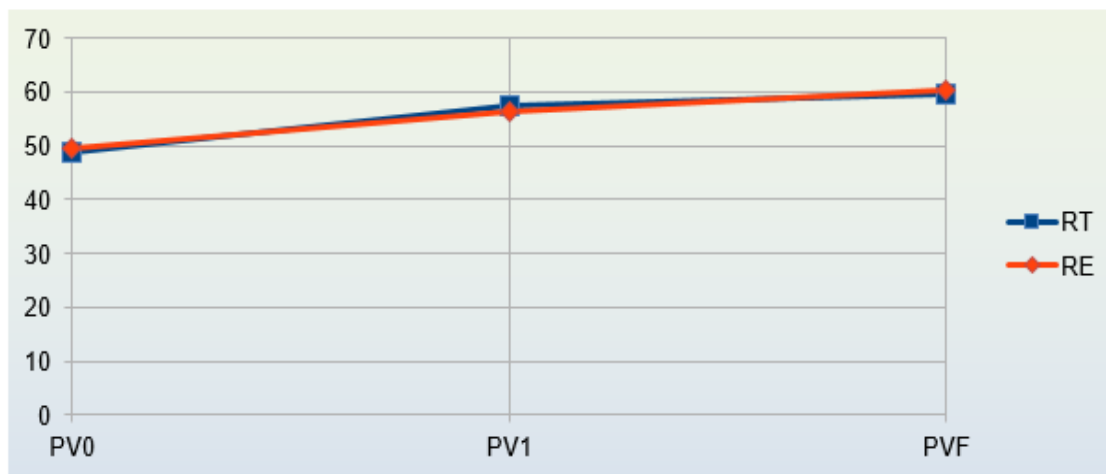


Figure 4-6 : Évolution de poids vif

4.1.2. Le gain moyen quotidien

Le gain moyen quotidien est varié de 136,36g/j à 191,91g/j avec une moyenne de $178,03 \pm 30,56$ g pour le lot témoin, pour le lot expérimental le gain de poids a été évolué entre 151,51 g et 272,72 g avec une moyenne de $181,81 \pm 26,56$ g (tableau 7).

La substitution de l'orge par les rebut de dattes a été influencé positivement le croissance des agneaux de race Rembi, avec une différence significative pour le GMQ2.

Les mêmes résultats signalés par **Baa et al (2018)** ; **Mebirouk-Boudechiche et al (2008)**. **Chehma et Longo, 2004**, affirment que les rebuts de dattes jusqu'à un taux de 75 % dans la ration, améliore le GMQ et que les rebuts de dattes possèdent les mêmes propriétés qu'un concentré énergétique et qu'ils peuvent être utilisés pour l'engraissement des animaux.

Le lactosérum a influencé positivement le gain moyen quotidien des animaux et ça affirmé par **Morel et al (2016)**, la complémentation des bœufs et génisses par le Petit-Lait (lactosérum) a permis d'améliorer le GMQ par rapport au groupe-témoin. Ainsi les résultats obtenus par **Ben Salem et Fraj (2008)**, ont montré que le lactosérum a significativement amélioré ($P < 0,05$) le gain moyen quotidien et l'efficacité alimentaire des jeunes bovins recevant un régime à base de paille. Par contre **Lutz et al, 2017** n'ont trouvai pas une différence significative entre les 2 traitements

Chapitre IV :.....*Résultats et discussion*

des porcs nourries par du lactosérum doux liquide.

Tableau 4-7 : Le gain moyen quotidien (g/jour)

GMQ (g)	Lot témoin	Lot expérimental
GMQ1	191,91 ± 45,83	151,51 ± 38,57
GMQ2	136,36 ± 101,76	272,72 ± 97,54
GMQ Total	178,03 ± 30,56	181,81 ± 26,56

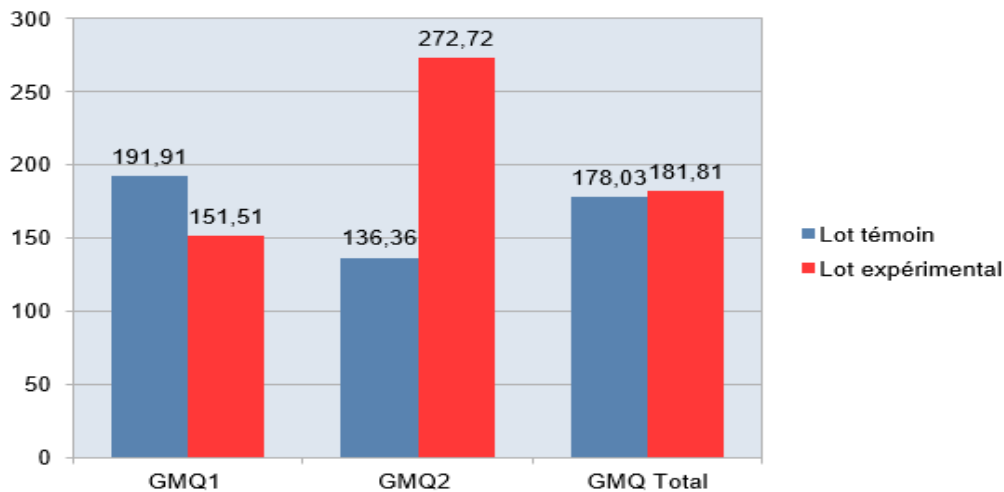


Figure 4-7 : Le gain moyen quotidien en g

4.2. Performance de consommation

4.2.1. Quantité d'aliment ingéré :

L'utilisation des rebuts de dattes dans la ration des agneaux d'engraissement a diminué la quantité ingérée totale par jour dans le lot expérimental (860 g VS 1450g) (tableau 8).

Les rebuts de dattes (source d'énergie) et le lactosérum comme probiotique et source de vitamines de groupe B, assurent un milieu adéquat pour la synthèse microbienne (maximum d'activité cellulolytique) et par conséquent, une amélioration de la digestibilité potentielle de la ration (Bayati and al (2015) ; Demarquilly and al (1996) ; Leng (1991)).

Chapitre IV :.....*Résultats et discussion*

Nos résultats sont similaires de **Lutz et al, (2017)**, qui ont déclaré que la prise quotidienne d'aliments secs était inférieure ($P < 0,01$) pour les porcs nourris du Lactosérum liquide doux, ce qui fait que ces porcs ont un gain quotidien moyen légèrement supérieur ($P < 0,05$).

L'ingéré alimentaire est hautement corrélé avec l'indice de consommation et par conséquent avec la rentabilité des élevages.

Tableau 4-8 : La Quantité du concentré consommé par lot (g/jours).

Quantité ingéré	Lot1 témoin	Lot expérimental
Jours (1-30)	1400	800
Jours (31-60)	1500	920
Quanté ing Moy (g/j)	1450	860

4.2.2. Quantité d' aliment refuse :

Les quantités d'aliment refus (g /animal/jour) ne sont pas significativement différentes pour l'ensemble des lots.

4.2. 3. L'Indice de consommation

L'indice de consommation (g MS/g) est hautement significativement différent entre les deux lots, presque le double dans le lot témoin (4,16 VS 8,34) (tableau.9)

Tableau 4-9 : L'indice de conversion (g MS/g)

Lots	Lot témoin	Lot expérimental
Indice de consommation (IC)	8,34 ± 1,62	4,16 ± 0,65

4.3. Evolution morphologies des agneaux :

Le test non paramétrique du Test U de Mann-Whitney pour échantillons indépendants indique qu'il n'y a aucune différence significative de l'évolution corporelle (HG, PT et TS) des animaux entre les deux régimes alimentaires (Tableau 10).

Chapitre IV :.....*Résultats et discussion*

Tableau 4-10 : Evolution morphologique des agneaux

Mesures (cm)	RT	RE
HG1	76,18 ± 4,79	77,82 ± 4,44
PT1	99,82 ± 4,95	101,09 ± 6,64
TS1	77,09 ± 3,08	79,00 ± 6,11
HG2	77,73 ± 4,65	79,45 ± 5,10
PT2	102,18 ± 3,79	106,82 ± 6,85
TS2	87,36 ± 4,38	86,64 ± 5,57

La hauteur au garrot des agneaux de Rembi évoluent de 76,18 cm à 77,73 cm pour le régime témoin et de 77,82 cm à 79,45 cm pour le régime expérimental. Nos résultats sont similaires de la norme Algérienne de la race Rembi (NA 15329, 2013), où la HG de Bélier est en moyen de 79cm. Pour le périmètre thoracique nos résultats pour les deux régimes (RT : 102,18 cm ; RE : 106,82 cm) ce sont similaires de ceux de Afri et al (2018).

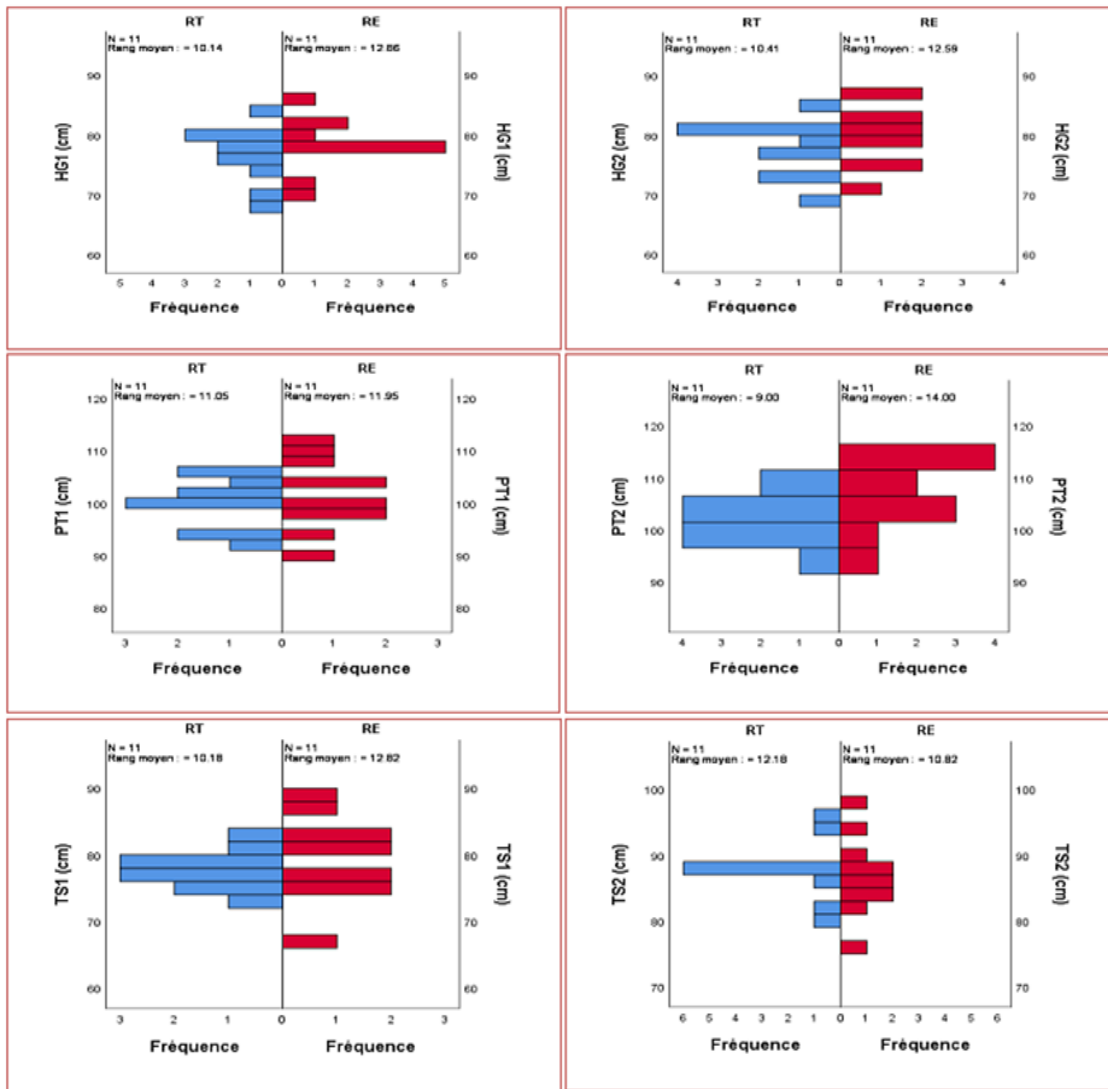


Figure 4-8 : Comparaison entre régime (témoin et expérimental) de l'Evolution morphologiques des animaux. Test U de Mann-Whitney.

CONCLUSION

GENERALE

Conclusion générale :

Conclusion générale :

Les céréales constituent un aliment favorable à l'engraissement en raison de l'énergie qu'elles contiennent. L'orge, céréale de choix en Algérie, est quasiment importée d'Europe ou d'Amérique à coup de devises fortes, ce qui peut pénaliser les systèmes d'engraissement des ovins à base d'orge. La valorisation de ressources locales telles que les rebuts de dattes, et lactosérum capables de concurrencer l'orge s'avère donc une alternative utile. C'est dans un contexte de réduction des coûts de l'alimentation animale et augmente la production qualité et quantité.

Notre utilisation de ces aliments (rebut de dattes et lactosérum).

Il a donné de bons résultats. Représenté par le rendement en viande qualité et quantité, et au moindre coût Par rapport aux aliments actuellement utilisés dans la production de viande (orge, Maïs..) .

Enfin, je conseille aux éleveurs de valoriser ces produits (rebut de dattes, lactosérum) et de les utiliser dans l'engraissement et la production de viande En raison de son importance économique.

Références

bibliographies

Référence bibliographique :

- [1] Abbab A, Bedrani S, Bourbouze A et Chiche, J. 1995 : Les politiques agricoles et la dynamique des systèmes agropastoraux au Maghreb. CIHEAM. Options. Médit. Série B. n. 14. p (27).
- [2] **Afri-Bouzebda F, Djaout A, Bouzebda Z et Belkhiri Y 2018:** Description baryométrique de cinq races ovines algériennes. *Livestock Research for Rural Development. Volume 30, Article #62.* <http://www.lrrd.org/lrrd30/4/djao30062.html>
- [3] **Al-Shantil H A, Kholif A M, Al-Shakhrit K J, Al-Banna M F and Abu Showayb I E, 2013:** Use of crushed date seeds in feeding growing Assaf lambs. *Egyptian Journal of Sheep and Goat Sciences, Vol. 8 (1), P: 65-73.*
- [4] Arbouche F et Arbouche H S, 2007 : Valorisation des résidus de la récolte du melon «jaune canari » pour l'alimentation du bétail : Influence de la zone de culture [En ligne], *Livestock Research for Rural Development* 19 (10), <http://www.lrrd.org/lrrd19/10/arbo19139.htm>
- [5] Arbouche F., Arbouche R., Arbouche HS et Arbouche Y., 2008 : Valeur nutritive d'un oléagineux local et ses dérivés pour l'alimentation du bétail : Cas de l'arachide « petite Kaloise »Algérie. *Livestock Research for Rural Development*20 (12) 2008, <http://www.lrrd.org/lrrd20/12/arbo20214.htm>
- [6] Arbouche R., Arbouche F., Arbouche, H et Arbouche, Y, 2014 : Effets de la nature du complément azoté (tourteau d'amande d'abricot vs tourteau de soja) sur les performances d'engraissement et la qualité des carcasses des agneaux Ouled Djellal (Algérie). *Méd. Vét,* 165, 338-343 http://www.revmedvet.com/2014/RMV165_338_343.pdf
- [7] **Bayati Z., MoradiKor N., Sajjad A., 2015:** The Effects of different levels discarded dates on synthesis of microbial protein in Kermani sheep. *International Journal of Life Sciences* 9 (5): 2015; 45 – 49.
- [8] **Ben Salem M et Fraj M 2008:** Effet de l'incorporation du lactosérum liquide doux dans la ration sur les performances de croissance des jeunes bovins recevant un régime à base de paille. *Volume 20, Article #120.* <http://www.lrrd.org/lrrd20/8/sale20120.htm>
- [9] Bocquier F., Theriez M., Prache S. et Brelurut A., 1988 : Alimentation des ovins. In Jarrige R. *Alimentation des bovins, ovins et caprins.* Paris, INRA Éditions.
- [10] Boessinger M., Hug H et Wyss U., 2005: Les drêches de brasserie, un aliment protéique Intéressant. *Revue d' APU,* 4/05, 8401.
- [11] Boumghar, M.Y, 2000 : Situation du cheptel en Algérie, *Agro Ligne* n.9, pp10-

12.

[12] Bovolenta S., Piasentier E., Peresson C et Malossini F, 1998 : The utilization of diets containing increasing levels of dried brewers' grains by growing lambs Anim. Sci, 66 (3): 689-695.

[13] **Chehma A. et Longo H. F., 2004** : Bilan azoté et gain de poids chez le dromadaire et le mouton, alimentés à base de sous-produits du palmier dattier, de la paille d'orge et du drinn Aristidapungens. Cahiers Agricultures. Volume 13, Numéro 2, 221-6.

[14] Chehma A., Longo H.F., 2004: Bilan azoté et gain de poids, chez le dromadaire et le mouton, alimentés à base de sous-produits du palmier dattier, de la paille d'orge et du drinn Aristida pungens. Cahiers d'étude et recherches francophones/Agricultures. Vol 13. N° 2.221-6

[15] Chehma A., Longo HF., 2001 : Valorisation des sous produits du Palmier Dattier en Vue de leur Utilisation en Alimentation de Bétail. Rev. Energ. Ren. : Production et Valorisation –Biomasse, (2001) 59-64.

[16] **Demarquilly C., Faverdin P., Geay Y., Verite. R., Vermorel M., 1996** : Bases rationnelles de l'alimentation des ruminants. INRA Prod. Anim. Hors-série 1996, 71-80

[17] Dong N.T.K. et Ogle. R.B, 2003: Effect of brewery waste replacement of concentrate on the performance of local and crossbred Muscovy ducks. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 16:1510-1517.

[18] FAO, 2001: Global Livestock Production and Health Atlas.

[19] Heuzé V., Tran G., Sauvant D. et Lebas F, 2017 : Brewers grains, Feedipedia, a programme by INRA, CIRAD, AFZ and FAO, <http://www.feedipedia.org/node/74>

[20] Huige N.J., 1994: Brewery by-products and effluents, in: Hardwick, W.A. (Ed.), Handbook of.

[21] **Isabelle Morel, Jean-Luc Oberson, Silvio Guggiari et Pierre-Alain Dufey, 2016** : Bovins à viande nourris au petit-lait à l'alpage: performances et comportement d'ingestion. Recherche Agronomique Suisse 7 (1): 12–21, 2016.

[22] **JM Lutz, N. Ernst, AR Brummit, JC Hofman, JP Schweihof, S. Cho, DW Rozeboom**, 2017: Feeding liquid lactosérum doux aux porcs en croissance, Journal of Animal Science, 401 Volume 95, Issue suppl_2, Page 194. <https://doi.org/10.2527/asasmw.2017.401>

[23] Khidzir K. M., Noorlidah Abdullah et Agamuthu P, 2010: Brewery Spent Grain: Chemical characteristics and utilization as an Enzyme Substrate Malaysian Journal of Science Volume 29, issue 1.

[24] **Kholif A. M, El-Amary H. and Al- Shanti H. A., 2001**: Effect of including date seeds

and olive cake in diets on the yield and composition of goat and sheep milks in Southern Saini. Journal of Agriculture Sciences, Mansoura University 26 (8):4764-4772.

[25] **Kholif A.M. and Abo El-Nor SAH, 1998:** Effect of replacing Corn with powdered date seeds in diets of lactating goat in productive performance. Egyptian Journal Dairy Sciences 26:25-37.

[26] **Lassoued N., Rekik M., Ben Salem H., Mahouachi M., 2011 :** Utilisation des ressources alimentaires alternatives et performances de reproduction des ovins en Tunisie. In : Khlij E. (ed.), Ben Hamouda M. (ed.), Gabiña D. (ed.). Mutations des systèmes d'élevage des ovins et perspectives de leur durabilité. Zaragoza : CIHEAM / IRESA / OEP, 2011. p. 67-72 (*Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 97*)

[27] **Leng R.A., 1991 :** L'application de la biotechnologie à l'alimentation animale dans les pays en développement. Étude FAO production et santé animales 90. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. Rome, Italie.

[28] Maatallah S, 1970: Contribution à la valorisation de la datte Algérienne. Thèse ing INA El Harrach, 103 p.

[29] **MADR. 2019.** Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural. Statistiques agricoles.

[30] **Mebirouk-Boudechiche L., Araba A. et Ouzrout R., 2008 :** Influence du type de complément énergétique (rebuts de dattes vs orge) sur les performances d'engraissement et caractéristiques des carcasses d'agneaux Berbères à l'engraissement. Ressources animales. Revue Élev. Méd. vét. Pays trop., 2008, 61 (3-4) : 209-214

[31] **Meradi S., Arbouche F. ET Arbouche R, 2016 :** Valorisation de l'engraissement de la race ovine Hamra par les sous-produits de la datte. Livestock Research for Rural Development. Volume 28 n°4. <http://www.lrrd.org/lrrd28/4/arbo28070.html>.

[32] **Norme algérienne. NA 15329, 2013 :** Caractérisation de la race ovine Rembi. Edition : 01. ICS : 65.120. Institut Algérien de Normalisation. Alger, Algérie. 6p.

[33] Oulmane, M.A., 2015 : Valorisation des coproduits agro-industriels par le bovin laitier dans la région de la Mitidja, Mémoire de Master : sciences et techniques des productions animales, Université Khemis Meliana.

[34] Peyron C.H., 1963 : Qualité de carcasse de l'agneau de boucherie et ses facteurs de variation. Pâtre, 101pp.

[35] Reseda, Ademe, 2008 : Enquête sur les gisements et la valorisation des coproduits issus de l'agro-industrie, Rapport du Réseau des organisations professionnelles et interprofessionnelles pour la Sécurité et de l'Ademe, 164 p, <http://www.agroalimentaire->

lr.com/sites/aria.choosit.eu/files/fichiers/documents%20de%20rubrique/rapport_final_sur_les_gisements_de_coproducts_2008.pdf

[36] Tabouche, L. 1985 : Situation actuelle et méthodes d'intensification de l'élevage ovin en Algérie. Mémoire de docteur vétérinaire. ISV. Constantine.

[37] **Vasta V., Nudda A., Cannas A., Lanza M. et Priolo A., 2008** : Alternative feed resources and their effects on the quality of meat and milk from small ruminants. Review. Dans : Anim. Feed Sc. And Technol., 147, pp. 223-246

[38] Westendorf M. L. et Wohlt J. E, 2002: Brewing by-products: Their use as animal feeds. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. 18:233–252.

[39] Wyss U, 1997: Ensiling of brewers' grains: high effluent production and good fermentation quality. Agrarforsch, 4 (3): 105-108.

[40] Younker R.S., Winland S. D., Firkins J. L et Hull B. L, 1998: Effects of replacing forage fiber or non-fiber carbohydrates with dried brewer's grains. J. Dairy Sci. 81:2645–2656.

Résumé :

L'objectif de ce travail est d'étudier l'effet de l'incorporation des deux sous-produits agro-industriel (les rebuts de dattes et le lactosérum) sur les performances d'engraissement des agneaux de races **REMBI**.

Les résultats montrent que les rebuts de dattes et le lactosérum n'ont pas un effet négatif sur le poids vif finale des agneaux, par contre ont influé positif sur le GMQ (272,72g/j pour le lot expérimental contre 136,36g/j pour lot témoin pour le GMQ2). Pour l'ingéré alimentaire, l'utilisation des rebuts de dattes dans la ration des agneaux d'engraissement a diminué la quantité ingérée totale par jour dans le lot expérimental (860 g VS 1450g).

Mots clés : Agneaux, eengraissement, GMQ, indice de consommation, **REMBI**.

Summary :

The objective of this work is to study the effect of the incorporation of two agro-industrial by-products (date scraps and whey) on the fattening performance of **REMBI** breed lambs.

The results show that scrap dates and whey do not have a negative effect on the final live weight of the lambs, on the other hand had a positive influence on the ADG (272.72g/d for the experimental batch against 136.36g/d for control batch for GMQ2). For feed intake, the use of date scraps in the ration of fattening lambs reduced the total amount ingested per day in the experimental batch (860 g VS 1450 g).

Keywords: Lambs, fattening, ADG, feed conversion, **REMBI**.

ملخص:

الهدف من هذا العمل هو دراسة تأثير دمج اثنين من المنتجات الثانوية الصناعية الزراعية (قصاصات التمر ومصل اللبن) على أداء تسمين الحملان من سلالة "رامبي".

أظهرت النتائج أن تمر الخردة ومصل اللبن ليس لهما تأثير سلبي على الوزن الحي النهائي للحملان، من ناحية أخرى كان له تأثير إيجابي على (272.72) ADG جم / يوم للدفعة التجريبية مقابل 136.36 جم / يوم للمراقبة. دفعة ل (GMQ2) بالنسبة لاستهلاك العلف، أدى استخدام قصاصات التمر في حصص الحملان المسمنة إلى تقليل الكمية الإجمالية التي يتم تناولها يوميًا في الدفعة التجريبية (860 جم مقابل 1450 جم).

الكلمات المفتاحية: الحملان، التسمين، ADG، تحويل الأعلاف، رامبي.