



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
Republique Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Ibn Khaldoun –Tiaret-

Faculté Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Nutrition et Technologie Agroalimentaire

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Domaine: Sciences de la de la Nature et de la Vie

Filière: sciences agronomiques

Spécialité: développement agricole et agro-alimentaire

Présentés par :

MEGUENNI Radia

Thème :

**Valorisation des sous-produits dans la fabrication de
l'aliment de la vache laitière.**

Cas de l'utilisation de la bentonite

Soutenu publiquement le 13 / 06/2021.

Jury :

- Président: M^f GUEMOUR. D
- Encadrant: M^f DAHANE. A
- Co- encadrice: M^{elle} MOHDEB. S
- Examineur : M^{me} ZOUBEIDI.M

Grade :

Professeur
MCA
PhD
MCA

Année universitaire:2020/2021

Remerciements

Je ne peux commencer ce mémoire sans remercier le bon dieu tout puissant de m'avoir donné le courage, la volonté et la patience pour terminer ce travail.

*Il m'est particulièrement agréable de remercier mon professeur et encadreur monsieur **DAHANE.A**, le personnage le plus brillant que j'ai pu rencontrer pendant mon parcours universitaire, ma mémoire, j'ai été vraiment impressionnée de son talent et de sa qualité de travail, à la fois scientifique et artistique.*

A bien voulu diriger mon travail et m'a confié un thème d'étude particulièrement intéressant correspondant à mes aspiration personnelles.

*Je remercie vivement et particulièrement **M^{elle} MOHDEB.S** ma co-encadrice , elle m'a toujours gentiment aide et m'accorder du temps, de m'avoir guidé, orienté et encouragé tout le long de la préparation de ce mémoire malgré le planning souvent chargé, elle a suivi ce travail avec attention.*

Sans son aide, ce mémoire n'aurait certainement pas vu le jour.

Mes remerciement s'adressent aussi aux mes enseignants qui m'ont fait l'honneur de faire partie du jury :

*Monsieur le professeur **GUEMOUR.D**, pour l'honneur qui il me fond d'accepter la tâche de présider le jury.*

***M^{me} ZOUBEIDI** chef de spécialité développement agricole et agroalimentaire, de ses encouragements et de sa grande disponibilité, pour tous ses précieux conseils qui ont en un impact sur mon travail, et pour avoir accepté d'examiner ce travail.*

*Je dis un grand merci au chef de département de l'institut des sciences vétérinaires de Tiaret Monsieur **Akermi Omar**.*

*Mes remerciements sont également adressés à tous mes enseignants notamment, **Mr Khaldi, Mr Ounes.M, Mr Louacini, Mr Achir, Mr.Boumaza, Mr Dahou**, qu'ils trouvent ici l'expression de ma profonde reconnaissance.*

Dédicace

A mon père

A ma mère

A mes frères et sœurs

A ma grande famille MEGUENNI

A tous mes collègues et amis

- *Tu fais quoi dans la vie*
 - *Je fais de mon mieux*
- Dean Keaton (Monsieur le rêveur)*

Résumé :

La bentonite a été souvent utilisée dans l'alimentation animale, particulièrement chez les VL. Elle est connue par ses effets bénéfiques précisément sur l'état sanitaire, la composition et la production laitière.

Ce travail consiste à évaluer les effets bénéfiques de l'ajout de la bentonite calcique traitée avec un sous-produit disponible à bas prix afin de réduire le coût final de la production.

Dans notre démarche, nous avons calculé le coût final de 17 formules différentes, des rations alimentaires pour les VL sous deux conditions de fabrication : dans un premier temps sans bentonite, dans un second temps à base de bentonite avec trois variantes 1%, 3% et 5%.

Au final. La formule qui contient plus de dose de bentonite a une marge bénéficiaire plus élevée.

Mot clés: VL, bentonite, effet, marge bénéficiaires.

Abstract:

Bentonite has been used often in animal feed, particularly in light vehicles. It is known for its beneficial effects precisely on health, composition and milk production.

This work consists of evaluating the beneficial effects of adding calcium bentonite treated with a low-cost by-product in order to reduce the final cost of production.

In our approach, we calculated the final cost of 17 different formulas, food rations for light vehicles under two manufacturing conditions: first without bentonite, secondly based on bentonite with three variants 1%, 3% and 5%.

Finally. The formula that contains more dose of bentonite has a higher profit margin.

Keywords: LV, bentonite, effect, beneficiary margin.

ملخص:

يستخدم البنتونيت في الكثير من الأحيان في علف الحيوانات، وخاصة عند الإبقار الحلوب. ومن المعروف عن آثاره المفيدة على وجه التحديد على الصحة والتكوين وإنتاج الحليب.

يهدف هذا العمل إلى تقييم الآثار المفيدة لإضافة البنتونيت لمنتج ثانوي منخفض التكلفة من أجل تقليل التكلفة النهائية للإنتاج.

في نهجنا، قمنا بحساب التكلفة النهائية لـ 17 حصة غذائية مختلفة المركبات في شرطين من شروط التصنيع: الأولى بدون البنتونيت، والثانية بإضافة البنتونيت مع ثلاثة متغيرات 1%، 3% و 5%.

أخيراً. الصيغة التي تحتوي على تركيز أكبر من البنتونيت لها هامش ربح أعلى.

الكلمات المفتاحية: إبقار حلوب، بنتونيت، تأثير، هامش الربح.

SOMMAIRE

Remerciement

Dédicace

Résumé

Abstract

ملخص

SOMMAIRE

Liste des Figures

Liste des Tableaux

Liste des abréviations

Liste des Annexes

Introduction Générale et problématique

Méthodologie

1/ PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I: Généralité sur l'alimentation de bétail

| | |
|--|---|
| I.1. fourrage | 1 |
| I.1.1 fourrages verts | 1 |
| I.1.1.1. Orge : <i>Hordeum Vulgare</i> | 1 |
| I.1.1.2. Sorgho fourrager: <i>S. Vulgare</i> | 2 |
| I.1.1.3. Maïs: <i>ZeaMays</i> | 2 |
| I.1.1.4. Les protéagineux et crucifères | 2 |
| I.1.2. fourrages secs | 2 |
| I.1.2.1. foin..... | 3 |
| I.1.2.2. paille | 3 |
| I.1.2.3. luzerne sèche..... | 3 |
| I.1.3. ensilages | 4 |

| | |
|---|----|
| I.2. Aliment concentré | 4 |
| I.3. Sous-Produits | 4 |
| I.3.1. sous-produits d'origine végétale | 5 |
| I.3.1.1 sous- produits de la filière céréalière | 5 |
| I.3.1.2. sous-produits de l'industrie Oléicole..... | 5 |
| I.3.1.3. sous-produits de l'industrie de la datte | 5 |
| I.3.1.4. sous-produits des agrumes : pulpe d'agrume | 5 |
| I.3.1.5. sous-produits de l'industrie du sucre | 5 |
| I.3.2. les sous-produits d'origine animale..... | 6 |
| I.3.2.1. farine de poisson | 6 |
| I.3.2.2 farines de viande | 6 |
| I.3.2.3 farines d'os | 6 |
| I.3.2.4. produits laitiers | 6 |
| I.4. Les aliments | 6 |
| I.4.1.Définition..... | 6 |
| I.4.2. constituants des aliments | 7 |
| I.4.2.1 L'eau..... | 7 |
| I.4.2.2. Matière sèche..... | 7 |
| I.4.3Valeur alimentaire des aliments | 8 |
| I.4.4. ration alimentaire..... | 8 |
| I.4.5.principe du rationnement | 8 |
| I.4.6.Calcul d'une ration individuelle | 8 |
| I.4.7.les besoins de la vache laitière..... | 9 |
| I.4.7.1 besoins d'entretien | 9 |
| I.4.7.2. Besoins de production | 9 |
| I.4.7.3. Besoins de croissance et de reconstitution des réserves corporelles | 10 |
| I.4.7.4. besoins de gestation..... | 10 |

Chapitre II : Utilisation de la bentonite et autres argiles en alimentation

Animal.

| | |
|---|----|
| II.1. Généralité | 12 |
| II.2.Situation de la bentonite en Algérie..... | 12 |
| II.3.Origine de la bentonite | 13 |
| II.4.Aspects, structure et composition | 13 |
| II.5. Types de bentonites..... | 14 |
| II.5.1. Bentonites calciques | 14 |
| II.5.2. Bentonites Sodiques | 14 |
| II.5.3. Bentonites de potassium | 14 |
| II.6. Composition chimique de la bentonite | 14 |
| II.7. Propriété de la bentonite | 15 |
| II.7.1-Gonflement | 16 |
| II.7.2. Capacité d'échange cationique (CEC)..... | 16 |
| II.7.3-dispersion | 16 |
| II.7.4-Floculation | 17 |
| II.7.5-colloïdalités | 17 |
| II.7.6-surface spécifique | 17 |
| II.8. Mode d'utilisation en alimentation animal | 17 |
| II.8.1-Comme agent liant dans les aliments en comprimés ou pastilles (pellets)..... | 17 |
| II.8.2-Comme agent antiagglomérant dans les moulées non-médicamentées..... | 17 |
| II.8.3-Comme agent de remplissage dans les mélanges humides..... | 18 |
| II.8.4-Comme absorbant avec l'ensilage faible en matière sèche | 18 |
| II.9. Effet sur la vache laitière | 18 |
| II.9.1- Alimentation riche en concentrés | 18 |
| II.9.2- Alimentation riche en fourrages : | 18 |
| II.9.3- Alimentation riche en ensilage | 19 |
| II.10.Importance de la bentonite..... | 19 |

2/ PARTIE EXPERIMENTALE

Chapitre I : Présentation de la zone d'étude

| | |
|--|----|
| I.1. situation géographique de la wilaya de Tiaret..... | 20 |
| I.2. caractère climatique généraux | 21 |
| I.2.1. Tableau climatique | 21 |
| I.2.2. Courbe de température | 22 |
| I.2.3. Diagramme des précipitations | 22 |
| I.3. Infrastructure hydraulique | 23 |
| I.4. situation géographique de L'unité ONAB | 23 |
| I. 5. Fiche technique de l'unité « ONAB » de Rahouia | 24 |

Chapitre II : Résultats et Discussions

| | |
|---|----|
| II.1. coût et profit de différentes formules de l'alimentation des VL | 26 |
| II. 1.1-Sous classe A | 27 |
| Marge bénéficié de 1% | 27 |
| II.1.2. -sous classe B..... | 27 |
| Marge bénéficiaire de 3% | 27 |
| II.1.3.- sous classe C | 28 |
| Marge bénéficiaire de 5% | 28 |

Conclusion Générale et perspectives

Références Bibliographiques

Annexes

Listes des figures

| | |
|--|----|
| Figure 01 : Prairie riche en légumineuse (CUVELIN.CH ; DUFRANCE.I, 2005). | 1 |
| Figure 02. Localisation géographique de gisement de bentonite de hammam Boughara. (D'après bental ; 2009). | 12 |
| Figure 03 : localisation géométrique des argiles bentoniques de M'zila. | 13 |
| Figure 04: Structure de la montmorillonite d'après Hoffman. | 14 |
| Figure 05 : Argile gonflante | 16 |
| Figure 06 : Carte géographique de la wilaya de Tiaret | 20 |
| Figure 07 : courbe de température de la wilaya. (2010-2020). (ONM, 2021). | 22 |
| Figure 08 : diagramme des précipitations de la wilaya (2010-2020). (ONM, 2021) | 22 |
| Figure 09 : situation géographique de la commune de Rahouia | 23 |
| Figure 10 : Photos de l'Unité ONAB Rahouia (ONAB, 2021). | 25 |

Liste des Tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 01 : Besoins d'entretien de la vache laitière (étable entravée) en fonction de son Poids vif..... | 09 |
| Tableau 02 : Besoins Quotidiens en minéraux de la vache laitière | 10 |
| Tableau 03 : Besoins de gestion de la vache laitière (au-dessus de l'entretien) pour un Veau pesant 40 kg à la naissance..... | 11 |
| Tableau 04 : la composition chimique moyenne de la bentonite de différentes régions (SIDAM, 1994)..... | 15 |
| Tableau 05 : Table climatique des : T, Tm, TM, et PP de la wilaya de Tiaret durant la période (2010-2020). | 21 |
| Tableau 06 : calcule par nos soins à partir des données d'entretien . (ONAB, 2021)..... | 26 |

Liste des Annexes

| | |
|---|--|
| Annexe 1 : fiche d'entretien | |
| Annexe 2 : Formule3601..... | |
| Annexe 3 : Formule 3602 | |
| Annexe 4 : Formule 3603 | |
| Annexe 5 : Formule 3604 | |
| Annexe 6 : Formule 3605 | |
| Annexe 7 : Formule 3606 | |
| Annexe 8 : Formule 3607 | |
| Annexe 9 : Formule 3701 | |
| Annexe 10 : Formule 3702 | |
| Annexe11 : Formule 3703 | |
| Annexe 12 : Formule 3708 | |
| Annexe 13 : Formule3709 | |
| Annexe14 : Formule3710 | |
| Annexe15 : Formule3711 | |
| Annexe16 : Formule 3712 | |
| Annexe 17 : Formule3724 | |
| Annexe18 : Formule 3750 | |

Liste des Abréviations

| | | |
|------------------------------------|---|---|
| AL⁺³ | : | ions d'Aluminium |
| AL₂O₃ | : | l'alumine / l'oxyde d'aluminium |
| APS | : | Algérie presse service |
| Ca | : | calcium |
| Ca⁺ | : | ions de calcium |
| CaO | : | l'oxyde de calcium |
| CMV | : | complexe minéral vitaminique |
| CEC | : | capacité d'échange cationique |
| DSA | : | direction de service agricole |
| FAO | : | Food and agriculture organisation |
| Fe⁺³ | : | Ions de fer |
| Fe₂O₃ | : | l'oxyde de fer (III) |
| FeO | : | l'oxyde de fer (II) |
| Ha | : | Hectare |
| H₂O⁺ | : | Molécule d'eau + ions (+) |
| H₂O⁻ | : | Molécule d'eau + ions (-) |
| INRA | : | Institut nationale de la recherche agronomique |
| ITELV | : | institut technique des élevages |
| I/C | : | issues composée (son du blé) |
| K | : | potassium |
| K₂O | : | l'oxyde de potassium |
| M | : | matière |
| MAD | : | Matière azotée digestible |
| MADR | : | Ministère de l'agriculture et du développement rural. |
| M² | : | mètre carré |
| M1^{er} | : | matière première |
| MS | : | Matière sèche |
| MO | : | Matière organique |
| MnO | : | l'oxyde de manganèse (II) |
| MM | : | Matière minérale |
| Mg⁺² | : | Ions de magnésium |

| | | |
|----------------------------------|---|--|
| MT | : | matière azotée totales |
| N_a⁺ | : | ions de sodium |
| NRC | : | National recherche Council |
| Na₂O | : | l'oxyde de sodium |
| ONAB | : | office nationale d'aliment de bétail |
| ONM | : | office nationale de métrologie |
| P | : | sodium |
| P_{mm} | : | précipitation moyenne (en mm) |
| PDI | : | protéine réellement digestible dans l'intestin |
| PV | : | Poids Vif |
| Q | : | Quantité |
| Qx | : | quintaux |
| Si^{t4} | : | ions de silicium |
| SiO₂ | : | Quartz minéral |
| Si⁺⁴ | : | Ions de silicium |
| TB | : | taux butyreux du lait |
| TP | : | taux protéique du lait |
| TiO₂ | : | Dioxyde De Titane |
| UE | : | Unité d'encombrement |
| UFL | : | unité fourragère lait |
| USA | : | unité state American |
| Vit B | : | Vitamine B |
| VL | : | vache laitière |
| % | : | pourcentage |

INTRODUCTION GENERAL ET PROBLEMATIQUE

L'élevage constitué de nos jours une importante source de revenus pour une grande partie des populations en Algérie. Associée à l'agriculture, il a contribué de manière significative à la lutte contre la pauvreté dans les pays en voie de développement (**MOUSTIER, 2001, GERSTL, 2001, In AMRANE et SOUFI, 2019**).

L'alimentation des VL en Algérie est basée sur les produits de la céréaliculture (foin, orge, paille...) et sur les résidus de récoltes.

ABIS et al, 2009, permet de penser à d'autres ressources alimentaires pour les animaux à l'instar des sous-produits de l'industrie agro-alimentaire tel que les pulpes d'agrumes, les grignons d'olives, les déchets de légumes, les résidus de dattes...

L'utilisation des sous-produits de l'agro-industrie peut constituer une bonne alternative aux produits de la céréaliculture.

En Algérie, les différentes industries agroalimentaires produisent en plus de leurs produits finis, un nombre important de sous-produits peuvent être incorporés dans les aliments des VL, ils sont utilisés en fonction de leur disponibilité et de leur conservation.

De plus, la valorisation des sous-produits générés par les industries agroalimentaires nécessite des solutions pour sauvegarder l'aliment des vaches laitières permet de réduire le prix de l'aliment. (**ABIS et al, 2009**).

Parmi ces ressources alternatives, figurent en bonne place l'utilisation de « la bentonite » comme additif, en effet, cette dernière est disponible et facile d'accès sur le marché local en Algérie et peuvent constituer de part leurs qualités nutritives, un complément idéal dans l'alimentation des VL, avec l'obtention de résultats zootechniques variables selon leur niveau d'incorporation.

La bentonite qui fait l'objet de notre travail désigne généralement un minéral argileux constituée essentiellement de montmorillonite, les minéraux argileux se caractérisent par trois propriétés principales : leur forme, leur surface spécifique, et leur capacité d'absorption d'eau et de gonflement et leurs multiples possibilités d'échanges ioniques.

Ces caractéristiques favorisent l'utilisation des bentonites dans plusieurs domaines tel que en alimentation des vaches laitières.

Les grands gisements d'argiles se rencontrent principalement dans la partie Nord-Ouest de l'Algérie dans les régions de Mostaganem et Maghnia avec d'importantes réserves

exploitables en bentonite (SIDAM, 1994).

A cause de la pandémie covid 19, il nous a été difficile de faire une étude pratique, dans des bonnes conditions, de ce fait nous avons opté pour une étude théorique en collaboration avec l'ONAB de Rahouia, seule unité dans la wilaya de Tiaret qui utilise la bentonite dans les rations des VL.

L'objectif de Notre étude est de faire ressortir les effets bénéfiques de l'argile sur le revenu d'une part, et l'utilisation d'un sous-produit disponible à bas prix permettant une réduction du coût de production d'autre part.

Ainsi, notre problématique est centrée sur la question suivant :

Est-il possible de réduire le coût de production chez les VL à partir de l'utilisation de l'argile et de sous-produits disponible à bas prix ?

Pour mieux cerner la problématique de notre sujet on a subdivisé cette question centrale en 2 sous questions :

- **Quel est l'impact de l'argile chez les VL sur le revenu ?**
- **Est que l'argile a till des effets sur l'utilisation des sous-produits à bas prix ?**

La réponse à ces questions va nous conduire à formuler les hypothèses suivantes :

- **Hypothèse 1** : l'utilisation de la bentonite chez les VL a un effet sur le revenu, elle réduit le coût de production.
- **Hypothèse 2** : l'utilisation de la bentonite pour les VL n'a aucun effet sur le revenu.
- **Hypothèse 3** : la bentonite à un effet sur l'état sanitaire des VL et pas le revenu.

METHODOLOGIE

Tout travail scientifique exige l'usage d'une démarche méthodologique qui puisse permettre au chercheur de collecter, d'interpréter, et d'analyser les données qu'il aura recueillies

Les disciplines scientifique partent toujours des hypothèses, développement des méthodes, procèdent à des expérimentations et aboutissent à des résultats, il ne fait aucun doute que l'abstention de résultats justes et logiques est fortement corrélée à la méthode de travail adoptée.

Pour rendre cette étude facile nous avons jugé utile de présenter dans un premier temps, une partie bibliographique sur l'alimentation chez les vaches laitière et l'utilisation de l'argile, en particulière de la bentonite.

La rechercher bibliographique nous a permis de faire les principales lectures sur le sujet d'affirmer notre problématique et de formuler les hypothèses à vérifier ainsi que notre méthodologie de recherche cela se présente dans la partie bibliographique.

Une deuxième phase de recherche consacré à des prises de contacts avec l'office nationale d'aliment de bétail (**ONAB**) de Rahouia pour obtenir des données et des informations nécessaire pour notre travail.

Une troisième phase de calcule, d'analyse des données et d'interprétation des résultats.

Notre travail sera donc structuré en deux parties :

Une partie est constituée de deux chapitres de synthèse bibliographique.

- Généralité sur l'alimentation de bétail
- Utilisation de la bentonite et autres argiles en alimentation animale.

Une deuxième partie expérimental constituée de :

- Présentation de la région d'étude.
- Résultat et discussion

Outils de la partie expérimentale

Les étapes et la méthodologie qui vont être adoptée dans notre analyse se présenter comme suit :

La réalisation de l'entretien :

Les préalables de base pour mener un entretien avec le directeur de l'usine, son adjoint, et ses comptables, et effecteur une inspection exploration de l'unité ONAB.

Exploitation des données d'entretien :

- Les questions sont traitées une à une, et les réponses codées de manière à pouvoir être saisies sur ordinateur.
- L'élimination des réponses non significatives, unanimes et fausses.
- Le traitement de données est réalisé à l'aide du logiciel de données **SPSS** qui nous a permis de faire les calculs et la construction des graphiques.

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE -I-

*Généralité Sur L'alimentation
de Bétail*

I.1. fourrage :

Les plantes fourragères englobent généralement un très grand nombre d'espèces: des légumineuses, des graminées et d'autres. Cet état de fait résulte de la nature de ce que sont les plantes fourragères, dont la définition générale regroupe toutes les espèces dont les parties végétatives servent à l'alimentation des animaux (**PELLERIN *et al*, 1989**).

D'un point de vue nutritionnel, un fourrage est caractérisé par sa valeur nutritive (valeur énergétique, valeur azotée, teneurs en minéraux, en vitamines ...). (**JARRIGE *et al*, 1988**).

Les fourrages sont des aliments d'origine végétale riches en «fibres» (cellulose et lignine), leur teneur en cellulose brute dans la matière sèche dépasse 15%, dont la composite fibreuse est très abondante (supérieure à environ 150 de fibre par kg de MS). (**JARRIGE *et al*, 1988**).

I.1.1. fourrages verts:

Les fourrages verts comprennent les herbes, l'herbe pâturée est un fourrage de valeur nutritionnelle élevée, peu coûteux à produire, et qui peut constituer, comme nous allons le voir, le seul aliment de la ration de la vache laitière (**CUVELIE ; DUFRANCE, 2005**).

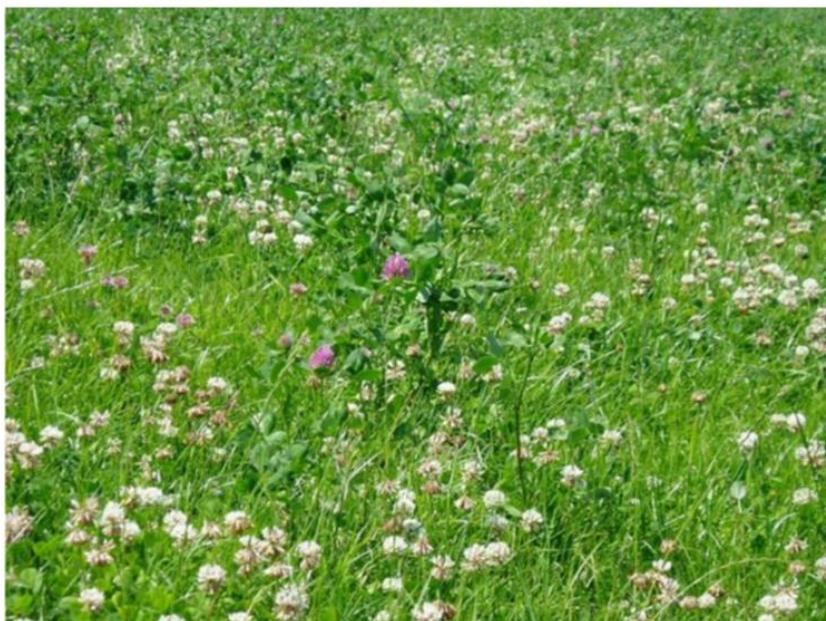


Figure 01 : Prairie riche en légumineuse (**CUVELIN ; DUFRANC, 2005**).

I.1.1.1. Orge : *Hordeum Vulgare*

Appartient à la famille des Graminées, son nom latin est (*Hordeum Vulgare*). C'est une espèce très rustique et peut donc être cultivée dans les zones marginales sol plus ou moins pauvres, là où le blé ne peut donner de résultats satisfaisants. En outre, cette espèce est assez intéressante compte tenu de sa tolérance au sel et à la sécheresse (**BOUZIDI, 1979**). Le grain, le

foin et la paille sont utilisés par l'alimentation animale. L'intérêt de l'orge réside dans le fait qu'elle peut donner un bon fourrage d'hiver et en même temps produire du grain sur les repousses après écimage (JANATI, 1990), c'est une excellente source de fibres soluble. Son gain sert à l'engraissement du bétail. (ADEM, 2015).

I.1.1.2. Sorgho fourrager: *S. Vulgare*

Constitue le genre Sorghum de la famille des Graminées, appartient à espèce *S. Vulgare*. Le Sorgho fourrager constitue une espèce fourragère bien adaptée aux oasis et très productive puis qu'il peut donner en culture dérobée de mars, avril à octobre (JANATI, 1990).

Le sorgho a une fort teneur en amidon (70%MS), une proportion non négligeable en matière grasse (environ 3.3%MS) et plus riche en protéine que le maïs (11.4%MS). (FAO, 1990).

I.1.1.3. Maïs: *ZeaMays*

Appartient à la famille des Graminées, céréale d'assez grande taille, espèces monoïque à fécondation croisé très largement cultivé pour son grain utilisé dans l'alimentation humaine et animale, et comme fourrage en plante entière (tige, feuilles, épis) consommée par les animaux (BERNARD, 1999).

D'après (HABBAS, 2009), le maïs a une fort concentration énergétique et azotée, donc une bonne valeur nutritive mais pauvre en cellulose et en eau. Il peut apporter l'énergie : 3200 Kcal,

- Protéine brute : 8-9 % de MS/Kg
- Matière grasse : 4.5% de MS/Kg
- Cellulose : 2.20% de MS/Kg

(FOURNIER, A *et al*, 2009).

I.1.1.4. protéagineux et crucifères:

Les plantes de féverole et de pois ont une digestibilité constante à partir de la floraison et voisine de celle du maïs (féverole 71%, pois 73%) mais sont beaucoup plus riche en matières azotées (environ 15% à 18%) et sont mieux ingérées, Elles produisent moins (de l'ordre de 6 et 8 tonnes de MS/ha), mais enrichissent le sol en azote et peuvent être récoltées au stade grain consistant. (CUVELI ; DUEFRANCE ,2005).

I.1.2. fourrages secs:

Les fourrages secs comprennent les foins, la luzerne et les pailles, qui peuvent notamment être valorisée sous forme de foin, Est également vue ici. Il s'agit d'aliments ayant en commun une Teneur en MS élevée, supérieure ou égale à 85%, riche en fibres et tissus de

l'exploitation des herbes à des stades assez avancés, C'est-à-dire soit l'épiaison pour les foins, soit maturation pour les pailles. (CUVELI ; DUEFRANCE ,2005).

Ces fourrages secs constituent une part essentielle du régime alimentaire des animaux lors de saison hivernale (DUCHENNE ; DEMEUSE, 2006).

I.1.2.1. foin:

Le foin est un aliment résultant des déshydratations herbacées dont la teneur en eau passe de 80 à 15%. Un bon foin se caractérise donc par une teneur en MS élevée, de l'ordre de 85 à 90%.

Du point de vue de la composition chimique et de la valeur nutritionnelle, le foin se caractérise par une teneur en MAT variable plutôt élevée lorsqu'il s'agit d'un foin de légumineuses ou d'un foin de bonne qualité, ...

La teneur en énergie du foin est en général plus faible que celle de l'ensilage d'herbe. (BOUREZOUR ; MAKHLOUF, 1989).

I.1.2.2. paille:

La paille est constituée par les tiges et les Raffles, des épis égrainés, des céréales. La valeur alimentaire de la paille est toujours faible, ce qui explique son utilisation comme litière ou comme aliment de lest.

La paille se caractérise en effet par une teneur en fibres très élevée, avec un haut taux de lignification de la cellulose/hémicellulose, une teneur en sucres solubles et en protéines très faible, de même qu'une teneur en énergie faible.

Cependant, la paille est un aliment qui présente un certain intérêt, elle stimule la mastication, la rumination ...

Elle ralentit également les fermentations, ce qui permet de lutter contre l'acidose du rumen lors d'administration de rations très riches en glucides fermentescibles. (CUVELIE ; DUEFRANCE ,2005).

I.1.2.3. luzerne sèche:

La luzerne une légumineuse fourragère connue pour sa forte teneur en protéines, en fibres de bonne qualité, en vitamines et en pigments. Elle est principalement utilisée sous forme de foin ou de bouchon déshydraté, elle ne contient pas de facteurs antinutritionnels pour les ruminants, mais son utilisation au pâturage peut nécessiter une certaine prudence en raison risque de météorisation. La luzerne est essentielle dans l'alimentation des ruminants, particulier pour les vaches laitières, mais elle est également utilisée pour les petits ruminants et les chevaux (RITA, MELIS *et al*, 2017).

I.1.3. ensilages:

L'ensilage est une technique de conservation par voie humide, faisant à l'anaérobiose et à une fermentation acidifiante lactique afin de minimiser les pertes de matières sèche, de valeur alimentaire et d'éviter le développement de micro-organismes indésirables.

Les taux de matière sèche sont de 15 -20% (« herbe », céréales, fabacées) ou d'environ 35% (maïs). (BERNARD ; PARAGON, 2004).

Remarque: l'ensilage concerne essentiellement les fourrages, mais certains concentrés, comme le maïs épi, peuvent également être ensilés (CROCIER *et al*, 2012).

I.2. Aliment concentré:

Les aliments concentrés se caractérisent tous par des teneurs en MS et en énergie élevées.

Certains d'entre eux également riche en protéines, c'est le cas pour les graines de protéagineux et d'oléagineux.

On distingue 2 catégories d'aliments concentrés:

□ **Les aliments concentrés simples**, tels que les graines de céréales et leurs coproduits, les graines de protéagineux, les graines d'oléagineux et leurs coproduits, les tourteaux, et les pulpes séchées. Ces aliments concentrés simples sont donc les matières premières.

□ **Les aliments concentrés composés**, résultant d'un mélange d'aliments concentrés simples. (CUVELIER ; DUFRANCE, 2005).

I.3. Les Sous-Produits :

Un sous-produit est un produit résidu qui apparaît durant la fabrication d'un produit fini. Il peut être utilisé directement ou bien constituer un ingrédient d'un autre processus de production, en vue de la fabrication d'un autre produit fini. (ANONYME, 2000).

Les sous-produits peuvent être de deux origines : végétale (sous-produits des céréales, sous-produits des oléagineux, sous-produits des fruits et des légumes), ou animale (lactosérum, farines animales).

Certains de ces sous-produits sont sources de protéines comme les drêches, d'autres sont sources d'énergie (sous-produits de meunerie, pulpes de betterave, etc. et enfin d'autres sont source de fibres (grignon d'olive, pulpe de tomate, etc. (ANONYME, 2000).

I.3.1. sous-produits d'origine végétale:**I.3.1.1. sous- produits de la filière céréalière**

Le blé tendre de transformation industrielle en farine blanche, ce qui génère trois issues qui sont généralement commercialisées : le son, le remoulage bis et le remoulage blanc et deux autres issues sont les farines basses et les germes (KELLOU.R, 2008), sont des aliments secs, moins riches en matière azotées, riches en amidons, faible teneurs en fibres (CUVELIER ; DUFRANCE, 2005).

I.3.1.2. sous-produits de l'industrie Oléicole :

L'industrie oléicole, en plus de sa production principale qui est l'huile (l'huile d'olive vierge) laisse deux résidus, l'un liquide (les margines) et l'autre solide (les grignons) (NEFZAOU, 1991). Les grignons sont riches en cellulose et pauvre en matières azotées (INRA, 1988).

I.3.1.3. sous-produits de l'industrie de la datte :

C'est une méthode traditionnelle pour l'alimentation de bétail. 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. (CHEHMA *et al*, 2001).

I.3.1 .4. Sous-produits des agrumes : pulpe d'agrumes :

La pulpe d'agrumes peut-être définie comme le résidu solide qui reste après que le fruit frais soit pressé pour l'obtention du jus (GOHL, 1981), la valeur énergétique de la pulpe est très élevée. En revanche sa valeur azotée est très faible, sont considérées comme un aliment très énergétique (INRA, 2007).

I.3.1.5. sous-produits de l'industrie du sucre :

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.

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

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

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, P et en Vit B, mais elle est riche en Na, K. (CHEREF, 1995).

L'utilisation de la mélasse est économique il ne demande pas d'investissement important ; son coût est bas ; elle enrichit les aliments pauvres (HAMMOUCHE, 2002).

I.3.2. sous-produits d'origine animale

I.3.2.1. farine de poisson :

Selon (CANDELON, 1969), la qualité de ces produits peut être fort variable, les déchets de farine de poisson sont généralement les meilleures parce que :

- Riche en matières grasses.
- Moins chargés en matière minérales.
- Riche en matière azotique (70% de MAT).
- La teneur en sel (moins de 8%).

I.3.2.2. farines de viande :

Le principal intérêt de la farine de viande réside dans sa richesse en matière azotée et dans la bonne valeur biologique de ces dernières. (CANDELON,1969).

I.3.2.3. farines d'os:

C'est le produit du broyage des os traités et stérilisés et stérilisé à vapeur sous-pression.

Ce produit doit toujours être bien stérilisé afin rendre inactives les spores du charbon hématique éventuellement présentes.

- Couleur : noisette-grisâtre
- Odeur : de viande et d'os cuits
- Poids spécifique : 0,88 – 0,96

(ONAB.1985)

I.3.2.4. produits laitiers :

Dans les sous-produits laitiers, on trouve le lait écrémé, la caséine, le babeurre et lactosérum, ces sous-produits sont utilisés dans l'alimentation animale comme produits riches en protéine et sels. (ONAB. 1985).

I.4. Aliments

I.4.1.Définition

Un aliment est un mélange de différents produits ingéré par les animaux et apportant tout ce qui est nécessaire comme énergie et nutriments à leur ration. Un aliment unique est généralement incapable de faire face, seul, à l'ensemble des besoins nutritionnels pour

l'entretien et les différentes productions. C'est la raison pour laquelle plusieurs aliments sont associés au sein d'une ration (**DROGOUL et al, 2004**).

I.4.2. constituants des aliments

Tous les aliments sont constitués des mêmes composants d'éléments qui sont : l'eau, la matière minérale, la matière organique (glucides, lipides, matières azotées et vitamines) (**DELTEIL, 2004**).

I.4.2.1. L'eau :

Selon (**DELTEIL et al, 2012**), l'eau est le constituant le plus abondant de l'organisme, elle joue un rôle essentiel dans tous les phénomènes de transport des aliments et absorption dans le tube digestif, son rôle dans la thermorégulation par le transport et l'élimination de la chaleur est fondamental.

D'après (**DELTEIL, 2004**), l'eau représente un pourcentage très variable selon les aliments:

- Les betteraves fourragères contiennent 78 à 92% d'eau.
- L'herbe verte contient 70 à 88% d'eau.
- Les foins et les graines contiennent 80 à 85% d'eau.

I.4.2.2. Matière sèche

La matière sèche est composée de la matière organique (MO) et de la matière minérale (MM). (**DROGOUL, 2004 ; DELTEIL, 2004**).

- Les composantes de la matière organique sont :
 - Des lipides, des glucides, des matières azotées, et des vitamines (**DROGOUL, 2004**).
 - Le rôle des glucides alimentaires est de fournir l'énergie (**NRC, 2007**).
 - Le principal rôle des lipides dans la ration est de fournir à la vache laitière une source énergétique concentrée (**PALMQUIST, 1994**).

La matière azotée joue un rôle dans la couverture des besoins protéiques des vaches laitières et d'optimiser les contributions des protéines alimentaires qui échappent à la dégradation microbienne pour fournir les acides aminés disponibles (**NRC, 2007**).

Les vitamines ont des fonctions diverses : métabolique, immunitaires des cellules et dans la régulation des gènes (**MC DOWELL, 2000**).

D'après (**UNDERWOOD ; SUTTLE, 1999**), la matière minérale (MM) est recommandée pour assurer les importantes fonctions organiques des animaux. Il peut être :

- Des composants structuraux, des organes et tissus, comme l'os et les dents.

- Des éléments constituant les fluides du corps.

I.4.3. Valeur alimentaire des aliments :

La valeur alimentaire comprend deux grandes composantes :

- L'ingestibilité, c'est-à-dire l'aptitude d'un aliment à être ingéré en plus ou moins grande quantité. L'ingestibilité d'un fourrage est exprimée par sa valeur d'encombrement (UE).

Les aliments concentrés n'ont pas de valeur d'encombrement propre. Leur valeur d'encombrement est fonction de celle des fourrages de la ration et du taux de substitution de l'aliment concentré aux fourrages.

- La valeur nutritive qui permet d'évaluer la contribution de cet aliment à la couverture des besoins nutritionnels de l'animal. (DEMARQUILLY *et al.*, 1996).

I.4.4. Ration alimentaire

La ration alimentaire est la quantité d'un mélange d'aliments à distribuer quotidiennement aux animaux. Afin de déterminer la ration alimentaire, il est nécessaire de connaître le mieux possible les besoins des animaux, la valeur nutritive des aliments et les quantités que les animaux peuvent en consommer (CHEIKH *et al.*, 2001, In RABHI ; BELHADI, 2017).

Un aliment unique est généralement incapable de faire face, seul, à l'ensemble des besoins, c'est la raison pour laquelle, plusieurs aliments sont associés au sein d'une ration (DROGOUL *et al.*, 2011).

I.4.5. Principe du rationnement :

Rationner un animal consiste à satisfaire des besoins nutritifs par l'ajustement d'apports alimentaires suffisants, équilibrés, adaptés à ses facultés digestives et les plus économiques possibles. (WOLTER, 1997).

I.4.6. Calcul d'une ration individuelle :

D'après (WOLTER ; PONTER, 1997), Le rationnement pratique de la vache laitière repose sur les principes suivants:

- Évaluer les besoins nutritifs cumulés de la vache.
- Évaluer en fonction de :

- L'entretien (dépendant du poids vif, de l'activité physique et de la thermorégulation) ;
- La production de lait : kg de lait par animal et par jour et sa composition ;
- La croissance pour les jeunes vaches ;
- La gestion principalement pendant le tarissement.

I.4.7 besoins de la vache laitière:

Les besoins de la vache laitière sont évalués en fonctions du stade de sa vie productive. Ils concernent : l'entretien, la croissance, la gestation, la production et la reproduction.

I.4.7.1 besoins d'entretien :

Ils correspondent à la consommation des nutriments nécessaires au maintien de la vie d'un animal ne subissant pas de variation de sa corporelles; ils se traduisent par l'utilisation d'énergie à l'accomplissement des fonctions de base de l'organisme (respiration, circulation sanguines, tonicité musculaire ... etc.) et par le renouvellement d'une partie des matériaux constitutifs des tissus animaux (**BARRET, 1992**).

Selon **SERIEYS (1997)**, les besoins d'entretien varient essentiellement en fonction du poids de l'animal (**Tableau 01**).

Tableau 01 : Besoins d'entretien de la vache laitière (étable entravée) en fonction de son poids vif.

| Poids vif (kg) | UFL | PDI (g) | Ca (g) | P(g) |
|----------------|-----|---------|--------|------|
| 550 | 4.7 | 370 | 33 | 24.5 |
| 600 | 5.0 | 395 | 36 | 27 |
| 650 | 5.3 | 420 | 39 | 29.5 |
| 700 | 5.6 | 445 | 42 | 31.5 |

Source : INRA, 1988

I.4.7.2. Besoins de production :

Ces besoins correspondent à l'ensemble des systèmes et exportations réalisées par la mamelle pour la production laitière, ils varient selon la quantité du lait produite et sa composition en taux butyreux et en taux protéiques. au début de la lactation, les besoins

maximum sont atteints dès la premières semaines après la vèlage pour les PDI et le calcium et après 2 à 3 semaines pour les UFL c'est à dire bien avant le pic de production qui intervient habituellement vers la 5^{ème} semaine (SERIEYS, 1997).

Les vaches laitières à haut niveau de production ont des besoins élevés en acides aminés pour la synthèse des protéines du lait, elles ne peuvent couvrir leurs besoins en protéines uniquement par les acides aminés microbiens et l'apport des acides aminés alimentaires est non négligeable (INRA, 2004).

Selon JARRIGE (1988), les besoins des vaches laitières en calcium (Ca) en phosphore (P) augment substantiellement à partir du vèlage, du fait que ces deux minéraux entrent dans la composition du lait.

Tableau 02 : Besoins Quotidiens en minéraux de la vache laitière

| Type de besoins | Poids vif (kg) | Minéraux | | |
|-----------------------------------|----------------|----------------|----------------|-------------|
| | | Ca (g) | P(g) | Na (g) |
| | 200 | 12 | 7 | 4 |
| Entretien | 300 | 24 | 17 | 6 |
| Stabulation | 400 | 36 | 27 | 8 |
| Entravée | 500 | | | |
| | 600 | | | |
| Gestation (3 dernier mois) | | +25-50% | +20-50% | +25% |
| Lactation | | 3.5* | 1.7* | 0.5* |

Source MEYER ; DENIS, 1999.

Ca : calcium ; P : phosphore ; Na : sodium *besoins par kilogramme de lait

I.4.7.3. Besoins de croissance et de reconstitution des réserves corporelles

La croissance de la vache laitière se poursuit pendant plusieurs lactations, elle n'est importante que chez les primipares, notamment en cas de vèlage à 2 ans (environ 60 kg par un soit 200g/j) et chez les multipares la croissance est plus réduite et les besoins correspondants sont considérablement négligeables (SERIEYS, 1997).

D'après JARRIGE (1988), les primipares de 2 ans doivent bénéficier d'un apport supplémentaire de 1 UFL et de 120g de PDI environ par rapport aux primipares de 3 ans.

I.4.7.4 Besoins de gestation

Ils correspondent aux besoins nécessaires à la fixation du ou des fœtus, le placenta les enveloppes de la paroi utérine et les glandes mammaires. Ils deviennent importants au cours du dernier tiers de gestation (**JARRIGE, 1988**).

Selon **SERIEYS (1997)** pendant cette période, les dépenses augmentent plus vite que le poids du fœtus du fait que celui-ci s'enrichit en protéines, en graisses et en minéraux au cours de son développement, elles deviennent sensibles à partir du 7^{ème} mois de gestion (tableau 3), elle augmente avec le poids du veau à la naissance. Au 9^{ème} mois ils représentent presque la moitié des besoins d'entretien de la vache.

Tableau 03 : Besoins de gestion de la vache laitière (au-dessus de l'entretien) pour un veau pesant 40 kg à la naissance.

| Mois de gestations | UFL | PDI (g) | Ca (g) | P(g) |
|--------------------|-----|---------|--------|------|
| 7 ^{ème} | 0.9 | 75 | 9 | 3 |
| 8 ^{ème} | 1.6 | 135 | 16 | 5 |
| 9 ^{ème} | 2.6 | 205 | 25 | 8 |

Source : INRA, 1988.

CHAPITRE –II–

*Utilisation de la bentonite et autres
argiles en alimentation animale*

II .1.Généralité :

Le terme bentonite a été proposé en 1898 pour désigner une argile à la touche savonneuse appartenant à la formation « **BentonShal** » et affleurant dans la région de Rock River (**Wyoming Etats Unies**) ou la première exploitation de bentonite aurait été découverte en 1890. Par fort-benton. (**CARRETEO, 2002**), dans le département de la vienne (France). (**BOUGDAH, 2007**).

II.2.Situation de la bentonite en Algérie

En Algérie, les gisements de bentonites les plus Importants économiquement se trouvent dans l'oranie (Ouest algérien). On relève en particulier la carrière de Maghnia (HumamBoughara) et de celle de Mostaganem (**M'zila**) (**BOUGDAH, 2007**).

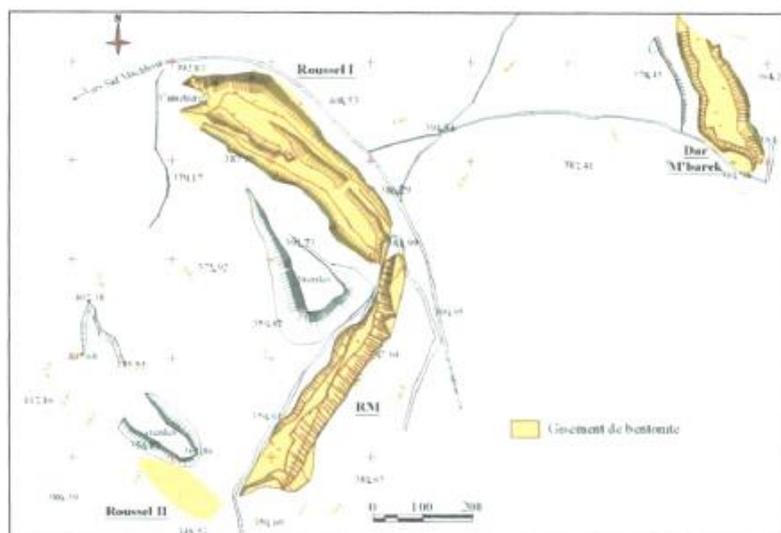


Figure 02. Localisation géographique de gisement de bentonite de hammam Boughara.
(D'après **BENTAL ,2009**).

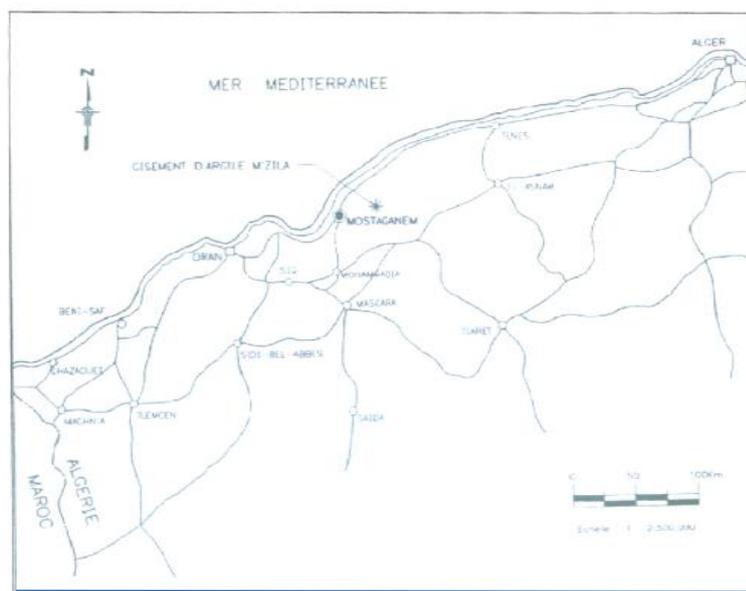


Figure 03 : localisation géométrique des argiles bentoniques de M'zila. (SIDAM, 1994).

II.3. Origine de la bentonite :

Les bentonites sont des argiles d'origine volcanique, constitués principalement de montmorillonite : l'altération et la transformation hydrothermale de cendres des tufs volcaniques riches en verre entraînent la néo transformation des minéraux argileux, qui font partie principalement du groupe des smectites. (JOZJA, 2003).

Les roches argileuses ainsi formés portent le nom de bentonite, d'après le gisement situé près de Fort Benton (Wyoming, Etats-Unis), Elle contient plus de 75% de montmorillonite. (BOUGDAH, 2007).

II.4. Aspects, structure et composition :

La bentonite est une roche terne, friable, très onctueuse au toucher, de teinte blanchâtre, grisâtre ou légèrement teintée de bleu, c'est une terre douée d'un pouvoir gonflant au contact de l'eau. Elle est constituée principalement par un minéral argileux appelé Montmorillonite, dont la structure reste peu connue, c'est pourquoi divers hypothèses sont admises, notamment celle d'Hoffmann ; Mc Conald, Edelmene. (EDDELMEN ; FAVEJEE, 2008).

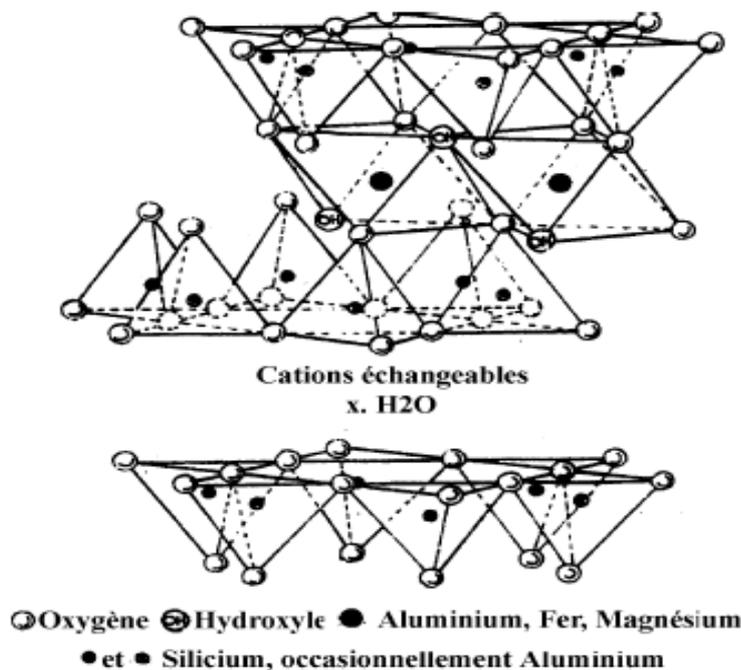


Figure 04: Structure de la montmorillonite d'après Hoffman. (EDDELMEN *et al*, 2008).

II.5. Types de bentonites :

On distingue trois types de bentonites par rapport à leur pouvoir de rétention de molécules organiques, qui sont :

5.1. Bentonites calciques : Elles constituent la plus grande part de gisements exploités dans le monde, elles contiennent essentiellement des ions Ca^{+2} en position interfoliaire, ces argiles présentent un taux de gonflement de 3 à 7 fois le volume initial. (BOUGDAH, 2007).

5.2. Bentonites Sodiques : Ce sont des argiles rares. Leur ion interfoliaire ou échangeable est Na^+ , Elles ont un pouvoir de gonflement très élevé (12 à 18 fois). (BOUGDAH, 2007).

5.3. Bentonites de potassium : Aussi connu sous le nom de bentonite de potassium ou de K-bentonite riche en potassium formé à partir d'une altération des cendres volcaniques. (CRAW, 2008).

II.6. Composition chimique de la bentonite:

La bentonite est le terme commercial de montmorillonite. Cette dernière représente plus de 80% de la totalité du minéral, le reste ce sont des impuretés. (MAKHOUKHI, 2008).

Le tableau suivant présente la composition chimique moyenne de la bentonite de différentes régions de **Mostaganem, Maghnia et de Wyoming (USA)**. (SIDAM, 1994).

Tableau 04 : la composition chimique moyenne de la bentonite de différentes régions (SIDAM, 1994).

| Eléments chimiques | Bentonite du Wyoming | Bentonite de Maghnia | Bentonite de Mostaganem |
|--------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|
| SiO ₂ | 64.30 | 59.89 | 65.50 |
| TiO ₂ | n.d. | 0.28 | 0.27 |
| Al ₂ O ₃ | 19.80 | 17.37 | 13.85 |
| Fe ₂ O ₃ | 4.04 | 3.32 | 2.91 |
| FeO | 2.60 | n.d. | 0.70 |
| MnO | n.d. | 0.07 | 0.03 |
| MgO | 2.03 | 3.37 | 2.27 |
| CaO | 0.73 | 1.06 | 1.86 |
| Na ₂ O | 2.81 | 1.32 | 2.22 |
| K ₂ O | 0.44 | 1.30 | 0.97 |
| H ₂ O ⁺ | 1.14 | 4.46 | 3.27 |
| H ₂ O ⁻ | 2.11 | 8.26 | 6.06 |
| P ₂ O ₅ | n.d. | 0.05 | 0.06 |
| SO ₃ | n.d. | 0.68 | 0.2 |
| Total | 100.00 | 100.43 | 99.99 |

L'ensemble des résultats des analyses chimiques et minéralogiques ont confirmé la Nature argileuse des échantillons des deux bentonites de Mostaganem et de Maghnia, avec Présence de montmorillonite comme minéral essentiel, la teneur de SiO₂ qui varie entre 60 et 65.50% avec prédominance de Al₂O₃ par rapport aux autres éléments. (SIDAM, 1994).

II.7. Propriété de la bentonite :

La bentonite possède des propriétés particulières qui la distinguent des autres minéraux argileux et qui sont :

II.7.1-Gonflement :

Le gonflement consiste en une séparation des feuillets jusqu'à une distance interfoliaire d'équilibre sous une pression donnée la propriété de gonflement est due au caractère hydrophile de toute sa surface, en raison de la présence de cations hydratables dans les galeries interfoliaires, des molécules d'eau peuvent pénétrer entre les feuillets et les écarter. (DENGY.*et al*, 2002).

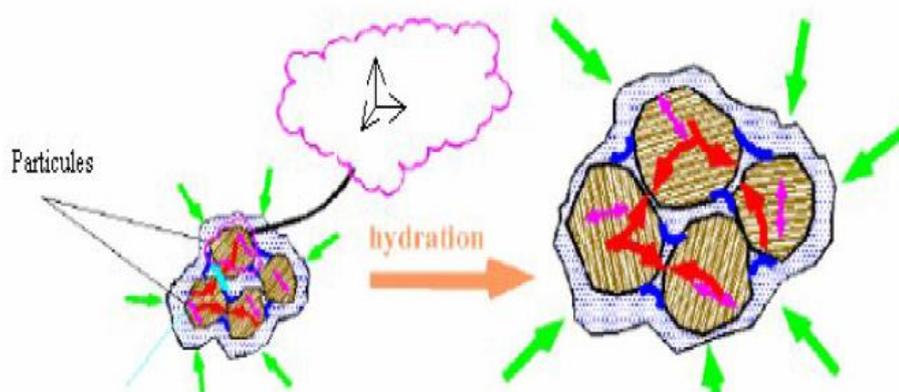


Figure 05 : Argile gonflante (J.FRIPIAT, 1990).

II.7.2. Capacité d'échange cationique (CEC)

La capacité d'échange cationique d'une argile résulte de la substitution isomorphe des atomes d'aluminium de la couche octaédrique par des atomes de Mg^{2+} et Fe^{3+} et de la substitution de Si^{4+} par Al^{3+} dans la couche tétraédrique induisant un déficit en charge du feuillet qui est compensé par la présence des cations compensateurs. (RUELLAN ; DELETANG, 1983).

II.7.3-dispersion :

La propriété commune aux argiles est de se disperser dans l'eau pour former des suspensions plus ou moins solides, inversement, lorsqu'on évapore progressivement des suspensions argileuses, celles-ci s'agglomèrent en formant des agrégats assez durs.

La dispersion est le résultat de l'interaction entre l'eau et le cation échangeable, particulièrement le sodium. (MAILLOT, 1965).

II.7.4-Floculation :

La floculation est le contraire de la dispersion, c'est le phénomène ou l'ensemble des particules se rassemblent au fond du récipient, suite à l'addition d'un agent flocculateur. (VELDE.B, 1992).

II.7.5-colloïdalités :

Cette propriété est d'une grande importance, pour les procédés de purification des argiles, Elle est liée à la présence de charges négatives à la surface de chaque grain d'argile. Le caractère colloïdal se traduit par le recouvrement de chaque grain d'argile par une double couche d'ions hydrosolubles de charges opposées. (GILLOTE ; JOHN, 1987).

II.7.6-surface spécifique :

Les argiles sont largement utilisées comme des absorbants à cause de leur grande surface spécifique. Qui comprend la somme de deux surfaces, l'une externe comprise entre les particules et l'autre interne correspondant à l'espace inter foliaire. Elle est exprimée en m² par gramme d'argile, l'augmentation de la surface spécifique donne un pouvoir de gonflement plus important et par conséquent un potentiel de gonflement plus élevé. (OZCANE, 2007).

La surface spécifique semble être un paramètre très important dans la caractérisation précise de l'argile. (DEMIRBAS, 2009).

II.8. Mode d'utilisation en alimentation animal :

La bentonite est utilisée de plusieurs façons en alimentation animale.

II.8.1-Comme agent liant dans les aliments en comprimés ou pastilles (pellets)

C'est l'usage le plus fréquent de la bentonite. Selon (CHEEKE ,1991), les bentonites sont probablement les agents liants les plus utilisés dans la fabrication d'aliments en comprimés. La bentonite est alors ajoutée au taux de 1,5 à 3 pour cent de la ration.

II.8.2-Comme agent antiagglomérant dans les moulées non-médicamenteuses

La bentonite permet dans le cas de moulées trop humides d'éviter la formation de mottes. Lorsqu'utilisée à cette fin, on ne peut pas ajouter de médicaments à la moulée car la bentonite pourrait bloquer la libération de ceux-ci.

II.8.3-Comme agent de remplissage dans les mélanges humides

Étant donné son grand pouvoir d'absorption de l'eau, la bentonite peut servir à donner un peu plus de consistance à une pâtée trop liquide.

II.8.4-Comme absorbant avec l'ensilage faible en matière sèche

La bentonite s'est révélée être la plus efficace de différentes substances absorbantes étudiées par (WOOLFORD *et al*, 1983) pour réduire les pertes liquides pour des ensilages faibles en matière sèche en plus de coûter seulement le tiers du coût des agents de conservation habituels par tonne d'ensilage.

II.9. Effet sur la vache laitière :

L'ajout de bentonite dans la ration des vaches laitières peut ou non avoir d'effet sur la composition et la production laitière. La nature de la ration, c'est-à-dire la proportion de fourrages et de concentrés, est le facteur le plus important ici, mais le moment où l'on ajoute la bentonite à la ration peut aussi avoir de l'importance. Ainsi, dans une étude polonaise (DEMBISKI *et al*, 1985) réalisée sur trois troupeaux de 25 vaches, une différence dans la composition du lait a été observée pour les vaches recevant 2% (MS) de bentonite dans leur ration de la fin de la grossesse jusqu'à 4 à 6 semaines après. Le lait de ces vaches était moins acide et contenait plus de phosphore, de calcium, de magnésium, de vitamine A et de carotène que celui des vaches ne recevant pas de bentonite.

II.9.1- Alimentation riche en concentrés :

Dans le cas d'une alimentation pauvre en fourrages et riche en concentrés (ce qui habituellement déprime le pourcentage de gras dans le lait) l'ajout de bentonite permet d'accroître la concentration de gras dans le lait. (BRING ; SCULTZ, 1969).

II.9.2- Alimentation riche en fourrages :

Dans le cas de vaches au pâturage ou avec une alimentation riche en fourrages, l'ajout de bentonite n'a généralement pas d'effet important. Ainsi on n'observe pas de différences pour ce qui est du pourcentage de gras du lait car celui des vaches au pâturage est toujours plus élevé que celui des vaches nourries aux concentrés. (HAMILTON *et al*, 1988).

II.9.3- Alimentation riche en ensilage

Des chercheurs d'Agriculture Canada en Colombie-Britannique (**FISHER ; MACHAY, 1983**). Ont conclu de leurs recherches que l'ajout de bentonite à des rations riches en ensilage n'était pas avantageux.

II.10.Importance de la bentonite

D'après (**QUINIOU *et al*, 2005**), les argiles n'ont pas de valeur alimentaire. Elles sont utilisées comme additifs technologiques dans les aliments complets pour animaux pour améliorer la stabilité du mélange et la qualité des granulés et sont généralement utilisées en dilution avec l'aliment, à l'état pur à des doses allant de 0,5 à 2,5%, voire plus dans le cas où l'argile n'est pas pure.

Certaines argiles ont des effets observés au niveau du ralentissement du transit digestif .Elle ont un rôle de pansement digestif en cas d'inflammations intestinale .leur pouvoir détoxifiant permet d'adsorber les substances toxiques (mycotoxines, endotoxines). (**MELCION, 1995**).

Sur le plan de l'ammoniogenèse ruminale, (**VISEK, 1978**) a rapporté que la présence d'une forte concentration d'ammoniac dans le rumen provoque une accélération du renouvellement cellulaire au niveau de la muqueuse intestinale. La forte affinité de l'argile avec les ions ammonium, permet d'atténuer ce phénomène et conduit à la protection des muqueuses et l'amélioration de l'efficacité alimentaire.

Enfin, l'adsorption des enzymes digestives contre les feuillets des argiles permet de les protéger vis à vis des variations du pH du tube digestif. (**CABEZAS *et al*, 1999**).

**PARTIE
EXPEREMENTAL**

CHAPITRE -I-

Présentation de la zone d'étude

I.1 situation géographique de la wilaya de Tiaret :

La wilaya de Tiaret est située à l'ouest de pays, couvre une superficie de 20399, 10km² et s'étend sur une partie de l'Atlas Tellien au Nord et sur les hauts plateaux au centre et au sud.

Elle est caractérisée par un relief varié et une attitude comprise entre 800 à 1200m, c'est une région à vocation sylvo-Agro pastoral dispose d'un vaste territoire agricole utile de 705.650 Ha. (DSA Tiaret 2020, service des statistiques)

La wilaya de Tiaret limitée par plusieurs wilayas à savoir (figure 6) :

- Nord: les wilayas de Tissemsilet et Relizane.
- Sud : Laghouat et El-Bayadh
- Ouest : les wilayas de Mascara et Saida.
- Est : Djelfa et Médéa.

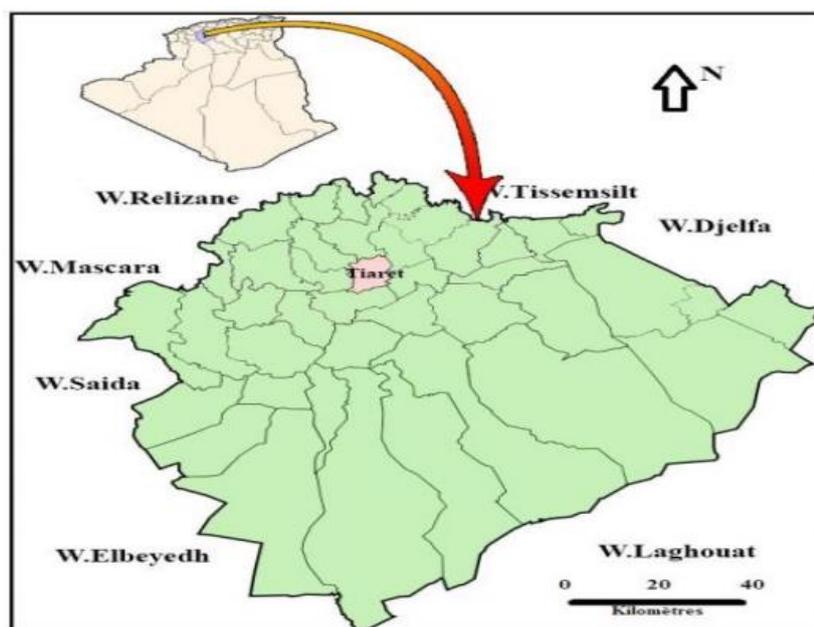


Figure 06 : Carte géographique de la wilaya de Tiaret. (DSA, 2021).

Selon cette position, on peut dire que la région de Tiaret apparaît comme étant un centre de liaison Important entre plusieurs régions, et point de contact entre le sud et le Nord.

I.2 caractère climatique généraux :

Le climat de la wilaya se caractérisé par 2 périodes à savoir :

Un hiver rigoureux et un été chaud et sec avec une température moyenne de 15.52°C, et précipitation moyenne de 416.20 mm durant la période (2010-2020).

Elle appartient à l'étage bioclimatique semi-aride inferieure à hiver frais ou le climat est du type méditerranéen. (ONM de TIARET ,2020).

I.2.1 Tableau climatique :

Le tableau (05) suivant présent : T, Tm, TM, et PP de la wilaya de Tiaret durent la période (2010-2020).

| Année | T (c°) | TM (c°) | Tm (c°) | PP (mm) |
|-------|--------|---------|---------|---------|
| 2010 | 15,5 | 22,4 | 8,6 | 472,94 |
| 2011 | 15,5 | 22,5 | 8,5 | 355,8 |
| 2012 | 15,4 | 22,8 | 8,2 | 396,74 |
| 2013 | 15,6 | 21,5 | 7,8 | 622,19 |
| 2014 | 15,8 | 22,5 | 9 | 551,9 |
| 2015 | 15,7 | 23,2 | 8,6 | 278,12 |
| 2016 | 15,7 | 23,2 | 8,7 | 334,03 |
| 2017 | 16 | 23 | 8,5 | 299,18 |
| 2018 | 14,7 | 20,9 | 8,1 | 615,19 |
| 2019 | 15 | 21,9 | 7,9 | 333,76 |
| 2020 | 15,9 | 22,9 | 8,7 | 278,49 |

Source : (ONM, 2020).

T : température moyenne annuelle.

TM : température maximal moyenne annuelle.

Tm : température minimal moyenne annuelle.

PP : précipitation total annuelle.

I. 2.2. Courbe de température :

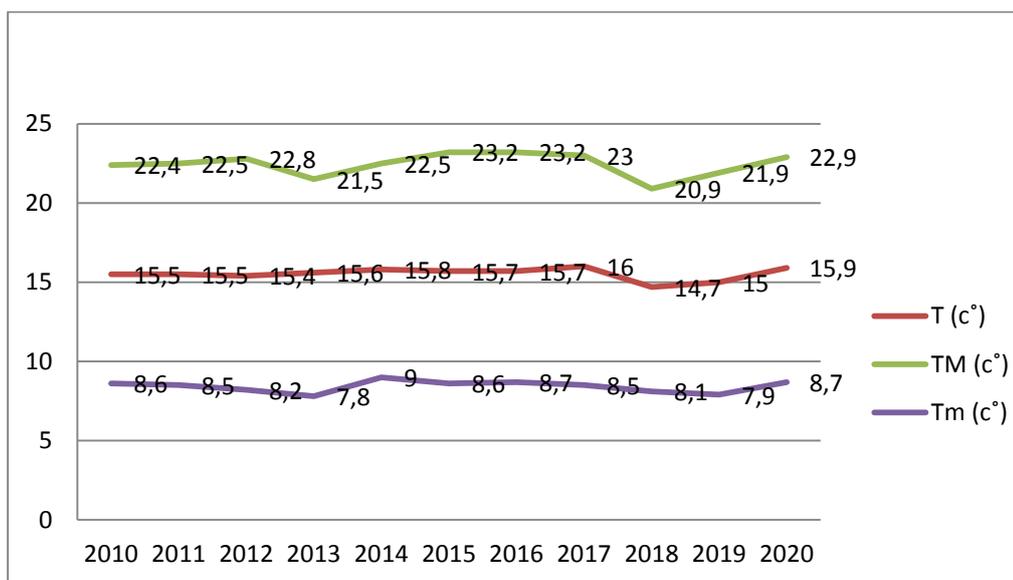


Figure 07 : courbe de température de la wilaya. (2010-2020). (ONM, 2021).

Avec une température moyenne maximale de **22.43 °C**, et température moyenne minimal de **8.41 °C**, l'année (2020) est le plus chaude, contrairement à (2013).

I. 2.3. Diagramme des précipitations :

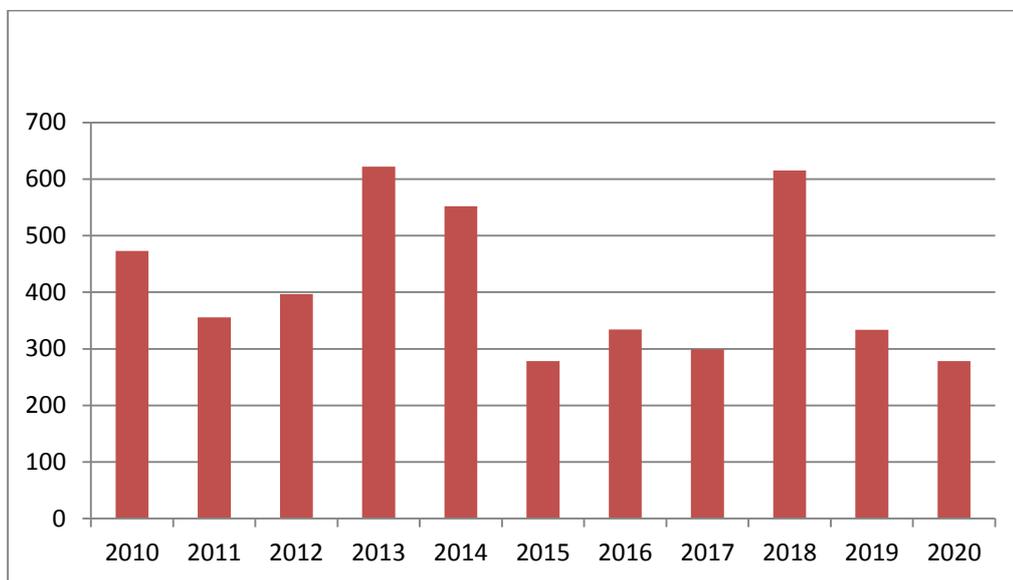


Figure 08 : diagramme des précipitations de la wilaya (2010-2020). (ONM, 2021).

Les précipitations moyennes les plus faibles sont enregistrées en (2015) avec **278.12 mm** seulement. En (2013), les précipitations sont les plus importantes de la période (2010-2020) avec une moyenne de **662.19 mm**

La variation des précipitations durant la période (2010-2020) entre l'année la plus sèche (2015) et l'année la plus humide (2013) est de **384.07 mm**

I.3. Infrastructure hydraulique

Les infrastructures qui recèlent la wilaya se résument comme suit :

- **03 barrages** capacités / débits : 100hm³.
- **17 retenues collinaires**, capacités /Débits : 10,04hm³.
- **2513 Forages**, capacités /Débits : 2513litres/s.
- **3330 puits**, capacités /Débits : 6600 litres/s.
- Sur les 03 barrages que compte la wilaya, de seul **le barrage dahmouni** d'une capacité de 42 Hm est réserve pour l'irrigation agricole (**DSA de TIARET.2020**).

I.4. situation géographique de l ONAB :

L'office national des aliments de bétail « **ONAB** » de Tiaret est localisés dans la commune de Rahouia est situé à la sortie de la ville, à 37 km de la wilaya de Tiaret.



Figure 09 : situation géographique de la commune de Rahouia (**DSA, 2021**).

I.5. Fiche technique de l'unité « ONAB » de Rahouia

- **Nom ou raison sociale** : ONAB.
- **Statut juridique** : Unité d'une S.P.A.
- **Capital social** : 2,703.000.000, 00DA.
- **social Siège**: Route de Tiaret RAHOUIA.
- **N° de registre de commerce** : 14.01782185 ⚡ 00.
- **Constricteur** : Entreprise Giza (Italie) unité réalisé dans le cadre du deuxième plan quinquennal.
- **Date de démarrage en production** : Avril 1987.
- **N° de téléphone** : 046 35 92 34.
- **N° Fax** : 046 35 92 32.
- **Capacité de production** : 30 tonnes/heure.
- **travailleurs** : Nombre de 80 agents.
20% cadre ; 30% maîtrise, 50% exécution.
- **Nombre d'éleveurs** : +50 (Aliment pour VL).
- **Zones des vents** : Tiaret- Chleff–Tissemsilt- Mascara – Relizane.
- **Aliment fabriqué** :
 - **Aliment volailles** : chair et ponte.
 - **Aliment Bovin** : jeune bovin /V L.
 - **Aliment ovin** : agneau/Brebis.
 - **Aliment divers** : Dinde, cheval, poisson, caprin, camelin...

Source :(ONAB ,2021)



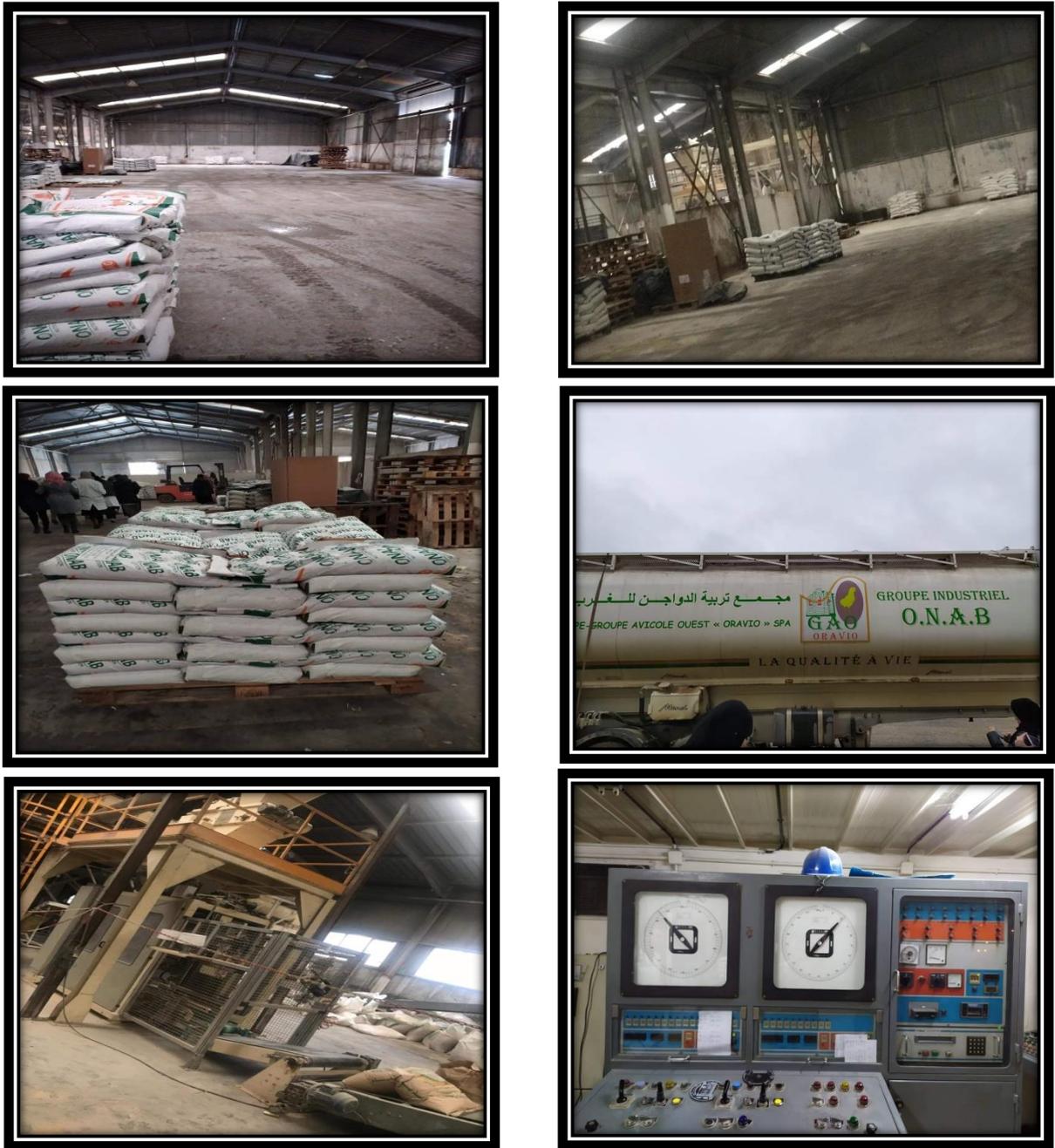


Figure10 : Photos de l'Unité ONAB Rahouia. (ONAB, 2021).

CHAPITRE II :

Résultats et Discussion

I.1. coût et profit de différentes formules de l'alimentation des VL :

Le tableau (06) ci dessous représente le calcul de 17 formules de rations alimentaires pour les VL, comme résultats qu'on a acquis à partir des données de l'unité (ONAB) Rahouia.

Comme nous avons calculé le coût d'une ration en deux conditions de fabrication, dans un premier temps sans bentonite, et dans un second temps à base de bentonite avec trois variantes **1%,3%, et 5%**. Afin de déterminer le dosage le plus rentable.

| codes | Le coût sans bentonite(DA) | le coût de 1%(DA) | le coût de 3%(DA) | le coût de 5%(DA) | la Marge bénéficiaire de 1%(DA) | la Marge bénéficiaire de 3%(DA) | la Marge bénéficiaire de 5%(DA) |
|-------|----------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 3601 | 3791,35 | 3756,35 | 3714,55 | 3672,75 | 35 | 76,8 | 118,6 |
| 3602 | 3709,315 | 3674,32 | 3632,515 | 3590,715 | 35 | 76,8 | 118,6 |
| 3603 | 4549,606 | 4514,606 | 4472,806 | 4402,806 | 35 | 76,8 | 146,8 |
| 3604 | 3627,1 | 3591,3 | 3520,5 | 3449,7 | 35,8 | 106,6 | 177,4 |
| 3605 | 3835,55 | 3799,75 | 3738,95 | 3658,55 | 35,8 | 106,6 | 177 |
| 3606 | 3382,15 | 3346,35 | 3303,75 | 3261,15 | 35,8 | 78,4 | 121 |
| 3607 | 3585,15 | 3549,35 | 3506,75 | 3478,65 | 35,8 | 78,4 | 106,5 |
| 3701 | 5038,654 | 5003,654 | 4961,854 | 4920,054 | 35 | 76,8 | 118,6 |
| 3702 | 4848,915 | 4813,915 | 4772,115 | 4730,315 | 35 | 76,7 | 118,6 |
| 3703 | 5123,254 | 5088,254 | 5046,454 | 5004,654 | 35 | 106,6 | 118,6 |
| 3708 | 4844,15 | 4808,35 | 4737,55 | 4666,75 | 35,8 | 106,6 | 177,4 |
| 3709 | 4861,35 | 4825,55 | 4754,75 | 4683,95 | 35,8 | 78,4 | 177,4 |
| 3710 | 4923,515 | 4887,715 | 4845,115 | 4802,515 | 35,8 | 78,4 | 121 |
| 3711 | 4420,75 | 4384,95 | 4342,35 | 4299,75 | 35,8 | 78,4 | 121 |
| 3712 | 4867,55 | 4831,75 | 4789,15 | 4746,55 | 35,8 | 78,4 | 121 |
| 3724 | 5225,435 | 5189,635 | 5118,835 | 5048,035 | 35,8 | 106,6 | 177,4 |
| 3750 | 4914,1 | 4878,3 | 4807,5 | 4736,7 | 35,8 | 106,6 | 177,4 |

Tableau 06 : calcule par nos soins à partir des données d'entretien (ONAB, 2021).

D'après l'analyse de ce tableau, on constate que :

- Les formules qui contiennent de la bentonite, sont plus rentables que celles qui ne la contiennent pas.
- Plus le pourcentage de la bentonite est augmenté, plus le coût diminue.
- La formule est plus rentable, Lorsque 5% de bentonite est ajouté (marge bénéficiaire élevée).

Pour plus de détails, nous pouvons diviser le tableau en trois sous-classes :

I.1.1.Sous classe A

Marge bénéficiaire de 1% :

- Toutes les formules ont la même marge bénéficiaire (35DA) du 3601 en 3750.
- Ce débit du même montant de toutes les formules revient à la diminution d'un Kg du maïs ou orge en échangeant de la bentonite à chaque fois pour toutes les formules.
- Cette marge bénéficiaire due à la différence remarquable du prix entre les deux matières 1er (bentonite – maïs / bentonite – orge).

I.1.2.- sous classe B

Marge bénéficiaire de 3% :

- 11 formules dans lesquelles, la marge bénéficiaire varie entre 76 DA et 78 DA (3601,3602,3603,3606,3607,3701,3702,3703,3710,3711,3712) .

Dans ce cas, les 3% sont composé de deux essais différents :

- Le 1^{er}, c'est de la substitution de 2% de l'orge et 1% d'I/C, par 3% de bentonite, ce qui nous donne une marge bénéficiaire de 76.8 DA.

- Le 2^{eme}, c'est de la diminution du 2% de maïs avec 1% d'I/C, toujours avec l'ajout de 3% de bentonite, d'une marge bénéficiaire de 78.4 DA.

- 6 formules avec un marge bénéficiaire équivalent à 106.6 DA (3604, 3605, 3708,3709, 3724, 3750).

Dans ce cas, on substitue 2% de maïs, et 1% d'orge, par 3% de bentonite, on constate que la marge bénéficiaire est de 106.6 DA due au prix du maïs et d'orge, et qui est plus de deux fois du prix d'I/C (maïs : 4580.00 DA, orge : 4500.00 DA, I/C : 1860.00 DA).

I.1.3- sous classe C

Marge bénéficiaire de 5%

• 10 formules ont un marge bénéficiaire varie entre 106.6 DA et 121.00 DA. (3601, 3602, 3606, 3607, 3701, 3702, 3703, 3710, 3711, 3712). Le résultat des pourcentages des matières éliminées sont :

- 3% d'orge et 2% d'I/C.
- Ou bien 3% de maïs et 2% d'I/C.

Dans les deux cas, 5% de bentonite sont ajoutés.

• Les 7 formules les plus rentables ont une marge bénéficiaire varient entre 146.8 DA et 177.4 DA.

On constate que :

- La marge bénéficiaire de 146.8 DA, due à la substitution de 4% d'orge et 1% d'I/C par 5% de bentonite.
- La marge bénéficiaire de 177.4 DA due à la substitution de 3% de maïs, et 2% d'orge par les 5% de bentonite.

Economiquement, ces résultats confirment l'importance de la bentonite dans la réduction des couts de production et c'est notre objectif, **mais** être économe, ne veut pas dire que l'on ne prend pas en considération l'effet de la bentonite sur l'état sanitaire, la composition et production laitière chez les VL. Sachant que la vache est notre véritable capital.

Nous espérons que l'étude théorique, que nous avons mené, basée sur notre expérience sur le terrain viendra enrichir celles consacrées à l'état sanitaire de la VL et de la composition du lait produit.

Ces deux études peuvent se résumer comme suit :

▪ Dans une étude polonaise (**DEMBISKI et al ,1985**). réalisée sur trios troupeaux de 25 VL, une différence dans la composition du lait a été observé pour les VL de grossesses jusqu' a 4 à 6 semaines, le lait de ces vaches était **moins acide** et contenait plus de **phosphore**, de **calcium**, **magnésium**, **vit A** et de **carotène**, que celui des vaches ne recevant pas de bentonite.

▪ **BRING et SCHULTZ, 1969 ; RINDSING et al 1969**, arrivé aux conclusions suivantes :

- L'ajout de **5%** de la bentonite a une ration de concentré , permis d'augmenter le pourcentage de gras dans le lait de plus de **50%** .

- Il n'y a pas de différences dans la composition du lait entre l'ajout de **5%** ou de **10%** de bentonite dans la ration.

- L'ajout de bentonite dans une ration faible en calcium et en phosphore peut avoir un effet indésirable sur l'équilibre de ces minéraux chez la VL.

▪ **MARTIN et al, 1969**, ont conclu que l'argile bentonite contribue naturellement à la bonne santé des VL, grâce à ses propriétés uniques.

Ses diverses actions au sein du tube digestif améliorent les performances globale des VL puisque collaborent à :

- L'amélioration de la qualité de l'aire ambiante.
- Une meilleure fixation de l'ammoniaque sauve en axes.
- Limiter les contaminations digestives (bactéries, vireuses, champignons ...).
- Soulager les défenses immunitaires.
- Améliore la flore intestinale.
- Eliminer les métaux lourds.
- La bentonite permet d'éviter l'absorption des mycotoxines.

- Pansement gastriques, dans le traitement d'ulcère de l'estomac, constipation, diarrhée, reflex gastrique

**CONCLUSION GENERAL
ET PERSPECTIVES**

Conclusion Générale :

Dans cette étude, nous avons montré qu'il était possible de réduire le coût de production chez les VL à partir de l'utilisation d'une bentonite traitée avec un sous-produit disponible à bas prix.

Il ressort de ce travail les conclusions suivantes :

- L'ajout de la bentonite est rentable pour les fabricants et les éleveurs, grâce à sa disponibilité sur le marché à bas prix, ce qui permet une réduction du coût de l'aliment.
- Plus le pourcentage de la bentonite dans les rations alimentaire des VL est élevé, plus le cout de production est bas, et plus la marge bénéficiaire brute est élevé.

Economiquement, ces résultats confirment l'importance de la bentonite dans la réduction des coûts de production, ce qui prouve notre hypothèse 01.

Perspectives et recommandation :

Dans le but de poursuivre cette recherche, nous préconisons quelques axes à développer dans les futures recherches :

- Pour un profit maximal, nous vous proposant de valoriser les déchets des industries agroalimentaire tel que : les résidus de canne à sucre, résidu de canne a maïs, à l'état sèche et en les mélangeant avec la bentonite.
- Expansion des points de vente et du marketing de la bentonite an Algérie.
- Valorisation d'autres types d'argile tel que : la kaolinite, et l'attapulgite.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUE

Références bibliographiques

- **ABIS S, Blanc p ; LERIN f ; MEZOUAGHI M, 2009**. Perspectives des politiques agricoles en Afrique du nord. Confluences Méditerranée, n.67, automne, 208p.
- ADEMR, 2015**, communication personnelle.
- AMRAN M ; SOUFI B, 2019**. Contribution à l'étude de l'effet des régimes additionnés de glande et de bentonite sur la qualité microbiologique de l'environnement d'élevage des poulets de chair élevés au sol et en batterie. Mémoire de fin d'étude université d'Abdelhamid Ben Badis. Mostaganem .119p.
- ANONYMA, 2000**, les coproduits d'origine végétale et de la maîtrise de l'énergie, agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, Ademe, 76p.
- BARRET J.P, 1992**, zootechnie générale agriculture d'aujourd'hui sciences, technique, Applications, Ed, TEC et Doc, paris.
- BENTAL, 2009**. Levé topographique des gisements de la bentonite de hammam Boughara. Rapport interne.
- BERNARD L, 1999**, Référence production végétale grand cultures, 2^{ème} édition, ENITA de Bordeaux, 412p.
- BRNARM ; PARAGON, 2004**, bonnes pratiques de fabrication de l'ensilage pour une meilleure maîtrise des risques sanitaires, janvier 2004.
- BOUGDAH N, 2007**, Etude de l'adsorption de micro-polluants organiques sur la bentonite Mém, Mag.Univ.Skikda, 91p.
- BOUZEZOUR H ; MAKHLOUF M ; 1989**, l'influence des proportions du mélange des espèces de légumineuses et de céréales sur le rendement et la qualité des fourrages d'association : Volumes 13, Numéro 01, 194-207p.
- BOUZIDI H, 1979**, généralité. Revue trimestrielle scientifique et technique d'information de l'institut de développement des grandes cultures, Alger, 32p.
- BRIDGE J.D; SCHUHZ .H, 1969**, effect of roughage type or added bentonite in maintaining fat test journal of dairy science, 52: 465-471p.

- GABEZAS MJ, SALVADOR D and ISTERRA JV .1999**, stabilization activation of pancreatic enzymes absorbed on to a sepiolite clay journal of chemical, technology and biotechnology 52, 256-274p.
- CARRETE M; CLAY, 2002**, minerals and their beneficial effects on human health. Applied clay science 21, 155-163p.
- CHEEKE P.R, 1991**, applied animal nutrition: feeds and feeding Macmillan publishing, New York.
- CHEHMA A ; LONGO HF, 2001**, valorisation des sous-produits du palmier dattier en vue de leurs utilisations en alimentation de bétail. Instituts d'agronomie saharienne, centre universitaire d'Ouargla, 300 Ouargla, Rev. Energ. Ren : production et valorisation – biomasse, (2001), 59-64p.
- CHEREFH, 1995**, la valeur nutritive de la paille de blé dur complétementé avec des blocs multi nutritionnels à base des sous-produits agro industriels, et bilan azoté, mémoire d'ingénieur département d'agronomie Blida.
- CROISIER M ; CROISIER Y , 2012**, Alimentation animale, besoins, aliments et mécanismes de digestion des animaux d'élevage.
- CUVELIE CH ; DUFRANCE I, 2005**, l'alimentation de la vache laitière : Aliments, calculs de ration, indicateurs d'évaluation des déséquilibres de la ration et pathologies d'origine nutritionnelle, université de liège, 105p.
- DELTAIL L, 2004**, Nutrition et alimentation des animaux d'élevage. Tome 1 Educagri. 3^{ème} édition.
- DELTAIL L ; BRECHET C ; FOURNIER .EZ ; LEBORGNE. M-C, 2012**, Nutrition et alimentation des animaux d'élevage, 4^{ème} édition, France, 80p.
- DEMARQUILLY ; P. FAVEROLIN Y ; GEAY R ; VERITE M, 1996**, bases rationnelles de l'alimentation des ruminants. INRA prod. Anim. Hors-series 1996, p71-80.
- DEMBISKI Z; WIECKOWSKI; JADZYN B, 1985**, effect of the chemical composition of milk. Medycynaweterynaryhna, 41 (12): 750-757p.
- DEMIRBAS A; HAZARD J, 2009**. Agricultural based activated carbons for the removal of dyes from aqueous solutions: areview, master, 167p.

- DENGY; NDIXON J.B, 2002.** Effect of structural stress on the intercalation rate of kaolinite, journal of colloid and interface science 250-379p.
- DORIS P ; MICHAUD M ; PERRON M, 1989,** les fourrages ; quelque chose à pas manquer.
- DROGOUL C; GADOUD R; JOSEP M; JUSSIAN R; LISBERNEY M.J, 2004.** Nutrition et alimentation des animaux d'élevages. Educagri Edition. T1-T2, 270-313p.
- 28-DUCHENNE Q ; DEMEUSE F ; 2006,** l'analyse des fourrages de ferme.
- EDDELMENE; FVEJEE JC, 1940.** on the Cristal structure of montmorillonite and hallosite, Ed Kriste, 1940, p102-417.
- FAO, 1990,** Manuels sur le contrôle de la qualité des produits alimentaires Vol 10. Training in mycotoxine analyses. A.A.O., Rome.148p.
- FISHER L.J; MACKAY V.G, 1983.** the effect of sodium bicarbonate, sodium bicarbonate plus magnesium oxide or bentonite on the ntake of corn silage by lactating cows Canadian journal of animal science, 63-141-148p.
- FOURNIER A ; TREMBLAY G ; BELANGER G ; ALLARD .2009.** Les quatre facteurs de succès de l'ensilage de maïs. Dans 33^e symposium sur les bovins laitier : Cap sur la pérennité. CRAAQ.Drummondville. Québec. 71-106 p
- FRIPIAT .K, 1990.** Chimie physique des phénomènes de surface, Edition Massonetcie,
- GILLOTE JOHN .w, 1987.** Clay engineering geology, 81, 484p.
- GHL .B.O, 1981,** FAO animal production and Heath, series N°12.
- GRAW .MC, Hill, 2008,** dictionary of scientific and technical terms .Retrieved, hune 12.
- HABBAS C, 2009,** contribution à l'analyse de la conduite de l'élevage bovin laitier de la ferme de démonstration de l'institut technique des élevages (I.T.E.L.V), baba-Ali (Wilaya d'Alger) mémoire Ingénieur agronomie ENSA, Algérie, 98p.
- HAILTON B.A; CARMICHAEL A; KEMPTON T.J, 1988,** effect on milk productionof adding bentonite and reactive limestone to maize grain supplements for grazing cows. Australien journal of expérimental agriculture, 28: 25-28p.
- HAMOUCHE E.H, 2002,** utilisation de la mélasse dans l'alimentation des ruminants, In les actes de l'atelier, voltaïsation des sous-produits agricoles et agro-industriels dans l'alimentation des ruminants. Réunion de comité technique Guelma Algérie (Juin, 2002).

<http://grain.jouy.inra.fr/production-animals/1995/pro-Anim-1995-82-02pdf>.

- INRA, 1988**. Alimentation des bovin, ovin et caprins-Ed Jarrige, INRA, paris, 29-56p.
- INRA, 1988**. Les sous-produits en alimentation animale ; guide de l'utilisation, Institut technique de l'élevage bovin, paris 93p
- INRA, 2004**. Nutrition et alimentation des ovins et caprins, Ed. INRA, paris, 471p.
- INRA, 2007**. Alimentation des bovins, ovins et caprins, valeurs des aliments, tables INRA 2007, Quae, Versailles, 310p.
- JANATI A, 1990**. Des cultures fourragères dans les oasis ; option méditerranéenne, série A : séminaires méditerranéenne N°11 : les systèmes agricoles oasisienne, Actes du colloque de Touzeur, 1921 Nov. 1988, CIHAM, paris, 163-169 p.
- JARRIGE R, 1988**. Alimentation des bovins, ovins, caprins, INRA, Paris, 476p.
- JOZJA N, 2003**. Etude de matériaux argileux albanais, « caractérisation multi échelle » d'une bentonite magnésienne, Impact de l'interaction avec le nitrate de plomb sur la perméabilité thèse de doctorat l'université d'Orléans.
- KELLOU R, 2008**. Analyse du marché Algérien du blé dur et les opportunités d'exportation pour les céréaliers français dans le cadre du pole compétitivité méditerranée, groupe coopérative occitan et Audecoop, thèse de mastère du CHIAM, IAMM, 59p.
- LABOUCHE C ; MAINGUY P, 1988**. Les sous-produits industriels dans l'alimentation, 3532imp-Maulde et Renou, paris.
- MAILOT G, 1965**. Géologie des argiles : Altération, sédimentologie, géochimie, Masson et Cie, 1965, p384.
- MAKHOKHI b, 2008**. Optimisation de l'activation acide de la bentonite et son application à la décoloration des huiles, thèse doctorat. Univ .Aboubakrbelkaid, Tlemcen.
- MARTIN, L.C., A.J. CLIFFORT ET A.D. ILLMAN .1969**. Studies on sodium bentonite in ruminant diets containing urea. Journal of Animal science, 29; 777-782.
- MC DOWELL L.R, 2000**. Vitamines in animal and human nutrition 2nd edition. Loawa state université presse/Ames.
- MELCION J.p, 1995**. Emploi des liants pour le pressage des aliments des animaux : aspects technologique et nutritionnels. INRA productions animaux 8 (2): 83-96p.

- MEYER C ; DENIS J.P, 1999.** Elevage de la vache laitière en zone tropical, Ed: Cirad; 314p.
- NEFZAOUI A, 1991.** Valorisation des produits de l'olivier, option méditerranéennes, série A, N°.16, 101-102p.
- NRC, 2007.** Nutrient requirements of small ruminants' sheep, goats, cervids and new world camelides. National Research council. National academy presse. Washington peress DC.
- ONAB, 1985.** L'office national des aliments du bétail, Volume IER, technologie de conduite de l'installation pour la production d'aliments pour bétail GIZA, Novembre 1985.
- OZCANE A, 2007.** Modification of bentonite, with a cationic surfactant: an absorption study of textile dye reactive Blue19. Journal of Hazardous Materials, 173p.
- PALMQUIST D.L, 1994.** The role of dietary fats UN efficiency of ruminants.J.Nutr.124: 1377s-1382s.
- PHILIPPE CH, 1969.** Aliments du bétail, Editeur, J.B, Baillier, Fils, paris- VIC, 1996, 365p.
- QUINION ; DIDIERG ; PASCAL L ; SYLVIE D ; FRANCOIS M, 2005,** intérêt zootechnique d'une zéolite micronisé par procédé thibamécanique sur le procelet secret. Techniporc 28(5) : 13-20. Ifip.asso.fr/ouverture PDF. PHP ? File : TP 2005 n5quiniou3.pdf.
- RABHI ; BELHADE, 2017.** Formulation d'un aliment de bétail à base de sous- produits agro-industriels par voie biotechnologique, Mémoire de fin d'étude Université de Béjaia, p...
- RINDSING R.B; SHULTZ, 1970.** Effect of bentonite on nitrogen and mineral balances and ration digestibility of high-grain rations fed to lactating dairy cows.Journalof Dairy science, 53; 888-892.
- RITA A ; MELIS M ; JULIER B ; DECETTI L , 2017.**La culture de la luzerne dans un climat méditerranéen, hal-01594651, 19p.
- RUELLAN A ; DELETANGO J, 1983.** Les phénomènes d'échange de cation et d'anions dans les sols, orstorm, paris, 123p.
- SERIEYS F, 1997.** le tarissement des vaches laitières : une période clé pour la santé production et la rentabilité du troupeau, 1997.
- SIDAM, 1994.** Etude de développement des argiles bentoniques de la région de Mostaganem. Rapport Interne.

- UNDERWOOD E.d; SUTTLE NF, 1999.**The mineral Nutrition of livestock 3rd Ed.
- VELDE, B, 1992.** Introduction to clay minerals, chemistry, origins, uses and environmental, significance, Chapman, Et Hall, London, p256.
- VISEK W.J, 1978.**The mode of growth promotions by antibiotics. Journal animal science 46/5/1447.
- WOLTER R, 1997.** Alimentation de la vache laitière, Edition. France agricole, Paris, 251p.
- WOOLERD M.K; WILKINSON J.M; COOK .J.E, 1983.** Investigation on the effect of sodium bentonite and other moisture absorbents on the production of effluent from grass silage. Animal feed science and technology, 8(2); 107-118p.

Annexes

Annexe 1: fiche d'entretien

1- Combien sa cout un quintal de bentonite ?

- Un quintal de bentonite sa cout 1000.00DA.

2- Est-ce qu'on peut conserver la bentonite ?

- Oui on peut conserver la bentonite (condition de concertations, éviter l'humidité).

3- Est-elle destiné aux VL uniquement ou du bétail en général ?

- La bentonite est utilisé dans l'alimentation animal en général (Bovin , Ovin , Caprin , Camelin , Volaille , Dinde , Poisson et autres) .

4- L'argile utilisée brut ou amélioré ? , calcique ou sodique ?

- L'argile utilisé est amélioré, (élimination des impuretés), calcique de Mostaganem.

5- La commercialisation national ou non ?

- La commercialisation : L'unité bentonite de Mostaganem.

6- Les aliments aditif sont –ils ajoute avec la bentonite ?

- Les aditifs sont ajoutés avec la bentonite sans problème.

7- - comment préparer vous une ration qui contient la bentonite ?

- La préparation se fait par dosage automatique avec les CMV, calcaire, le phosphate ...).

8- Mode de préparation traditionnel ou moderne ?

- La préparation n'est pas traditionnelle à l'usine

9- Quels sont les déférents sous-produits disponibles ?

- Les sous-produits disponibles sont : I/C, Tx de soja.

10- Quel sont les déférent produit disponible ?

- Le déférent produit disponible déclaré des(CCLS) : lentille, féveroles, riz, abricots...

11- Avec quel sous-produit on peut ajouter de la bentonite ?

- On peut ajouter la bentonite avec tous le sous-produit talque : I/C, Tx de soja

12- Quelle est la composition chimique de la bentonite ?

- La bentoniteestcomposée de: SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , FeO , MnO , MgO , CaO , Na_2O , K_2O , H_2O^+ , H_2O^- , P_2O_5 , SO_3 .

13- Quelle sont les effets de la bentonite sur la VL ?

- Effet sur la qualité du lait.
- Effet sur l'état sanitaire de la VL (contre les maladies métabolique comme l'acidose, l'alcalose).

Annexes

Annexe 2 : formule 3601 3601, sans bentonite

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | | | | | | | |
| Tx de soja | 9 | 9 | 8500 | 85 | 765 | | |
| I/C | 41 | 41 | 1680 | 16,8 | 688,8 | | |
| orge | 45 | 45 | 4500 | 45 | 2025 | | |
| calcaire | 2 | 2 | 1450 | 14,5 | 29 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 38257 | 382,57 | 3729,07 | 62,28 | 3791,35 |

3601, base bentonite (1%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | | | | | | | |
| Tx de soja | 9 | 9 | 8500 | 85 | 765 | | |
| I/C | 41 | 41 | 1680 | 16,8 | 688,8 | | |
| orge | 44 | 44 | 4500 | 45 | 1980 | | |
| calcaire | 2 | 2 | 1450 | 14,50 | 29 | | |
| bentonite | 1 | 1 | 1000 | 10 | 10 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 39257 | 392,57 | 3694,07 | 62,28 | 3756,35 |

Annexes

3601, a base bentonite (3%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | | | | | | | |
| Tx de soja | 9 | 9 | 8500 | 85 | 765 | | |
| I/C | 40 | 40 | 1680 | 16,8 | 672 | | |
| orge | 43 | 43 | 4500 | 45 | 1935 | | |
| calcaire | 2 | 2 | 1450 | 14,5 | 29 | | |
| bentonite | 3 | 3 | 1000 | 10 | 30 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1540 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 39257 | 392,57 | 3652,27 | 62,28 | 3714,55 |

3601, a base bentonite (05%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | | | | | | | |
| Tx de soja | 9 | 9 | 8500 | 85 | 765 | | |
| I/C | 39 | 39 | 1680 | 16,8 | 655,2 | | |
| orge | 42 | 42 | 4500 | 45 | 1890 | | |
| calcaire | 2 | 2 | 1450 | 14,5 | 29 | | |
| bentonite | 5 | 5 | 1000 | 10 | 50 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1540 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 39257 | 392,57 | 3610,47 | 62,28 | 3672,75 |

Annexes

Annexe3 : formule 3602

3602, sansbentonite

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | | | | | | | |
| Tx de soja | 6 | 6 | 8500 | 85 | 510 | | |
| I/C | 40 | 40 | 1680 | 16,8 | 672 | | |
| orge | 50,3 | 50,31 | 4500 | 45 | 2263,95 | | |
| calcaire | 1,2 | 1,2 | 1450 | 14,5 | 17,4 | | |
| phosphate | 0,5 | 0,5 | 7427 | 74,27 | 37,14 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 38257 | 382,57 | 3647,04 | 62,28 | 3709,315 |

3602, a base bentonite (01%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | | | | | | | |
| Tx de soja | 6 | 6 | 8500 | 85 | 510 | | |
| I/C | 40 | 40 | 1680 | 16,8 | 672 | | |
| orge | 49,3 | 49,3 | 4500 | 45 | 2218,5 | | |
| calcaire | 1,2 | 1,2 | 1450 | 14,5 | 17,4 | | |
| bentonite | 1 | 1 | 1000 | 10 | 10 | | |
| phosphate | 0,5 | 0,5 | 7427 | 74,27 | 37,14 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 39257 | 392,57 | 3612,04 | 62,28 | 3674,315 |

Annexes

3602, a base bentonite (03%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | | | | | | | |
| Tx de soja | 6 | 6 | 8500 | 85 | 510 | | |
| I/C | 39 | 39 | 1680 | 16,8 | 655,2 | | |
| orge | 48,3 | 48,3 | 4500 | 45 | 2173,5 | | |
| calcaire | 1,2 | 1,2 | 1450 | 14,5 | 17,4 | | |
| bentonite | 3 | 3 | 1000 | 10 | 30 | | |
| phosphate | 0,5 | 0,5 | 7427 | 74,27 | 37,14 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 39257 | 392,57 | 3570,24 | 62,28 | 3632,515 |

3602, a base bentonite (05%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | | | | | | | |
| Tx de soja | 6 | 6 | 8500 | 85 | 510 | | |
| I/C | 38 | 38 | 1680 | 16,8 | 638,4 | | |
| orge | 47,3 | 47,3 | 4500 | 45 | 2128,5 | | |
| calcaire | 1,2 | 1,2 | 1450 | 14,5 | 17,4 | | |
| bentonite | 5 | 3 | 1000 | 10 | 50 | | |
| phosphate | 0,5 | 0,5 | 7427 | 74,27 | 37,14 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 39257 | 392,57 | 3528,44 | 62,28 | 3590,715 |

Annexes

Annexe 4 :formule3603

3603, sans bentonite

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | | | | | | | |
| Tx de soja | 12 | 12 | 8500 | 85 | 1020 | | |
| I/C | 18,7 | 18,7 | 1680 | 16,8 | 314,16 | | |
| orge | 65 | 65 | 4500 | 45 | 2925 | | |
| calcaire | 1,5 | 1,5 | 1450 | 14,5 | 21,75 | | |
| phosphate | 0,8 | 0,8 | 7427 | 74,27 | 59,416 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 38257 | 382,57 | 4487,33 | 62,28 | 4549,606 |

3603, a base bentonite (01%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | | | | | | | |
| Tx de soja | 12 | 12 | 8500 | 85 | 1020 | | |
| I/C | 18,7 | 18,7 | 1680 | 16,8 | 314,16 | | |
| orge | 64 | 64 | 4500 | 45 | 2880 | | |
| calcaire | 1,5 | 1,5 | 1450 | 14,5 | 21,75 | | |
| bentonite | 1 | 1 | 1000 | 10 | 10 | | |
| phosphate | 0,8 | 0,8 | 7427 | 74,27 | 59,416 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 39257 | 392,57 | 4452,33 | 62,28 | 4514,606 |

Annexes

3603, a base bentonite (03%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | | | | | | | |
| Tx de soja | 12 | 12 | 8500 | 85 | 1020 | | |
| I/C | 17,7 | 17,7 | 1680 | 16,8 | 297,36 | | |
| orge | 63 | 63 | 4500 | 45 | 2835 | | |
| calcaire | 1,5 | 1,5 | 1450 | 14,5 | 21,75 | | |
| bentonite | 3 | 3 | 1000 | 10 | 30 | | |
| phosphate | 0,8 | 0,8 | 7427 | 74,27 | 59,416 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 39257 | 392,57 | 4410,53 | 62,28 | 4472,806 |

3603, a base bentonite (05%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | | | | | | | |
| Tx de soja | 12 | 12 | 8500 | 85 | 1020 | | |
| I/C | 17,7 | 17,7 | 1680 | 16,8 | 297,36 | | |
| orge | 61 | 61 | 4500 | 45 | 2745 | | |
| calcaire | 1,5 | 1,5 | 1450 | 14,5 | 21,75 | | |
| bentonite | 5 | 5 | 1000 | 10 | 50 | | |
| phosphate | 0,8 | 0,8 | 7427 | 74,27 | 59,42 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 39257 | 392,57 | 4340,53 | 62,28 | 4402,806 |

Annexes

Annexe 5 : formule 3604

3604 sans bentonite

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 15 | 15 | 4580 | 45,8 | 687 | | |
| Tx de soja | 8,5 | 8,5 | 8500 | 85 | 722,5 | | |
| I/C | 46 | 46 | 1680 | 16,8 | 772,8 | | |
| orge | 25 | 25 | 4500 | 45 | 1125 | | |
| calcaire | 2,5 | 2,5 | 1450 | 14,5 | 36,25 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 42837 | 428,37 | 3564,82 | 62,28 | 3627,1 |

3604, a base bentonite (01%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 14 | 14 | 4580 | 45,8 | 641,2 | | |
| Tx de soja | 8,5 | 8,5 | 8500 | 85 | 722,5 | | |
| I/C | 46 | 46 | 1680 | 16,8 | 772,8 | | |
| orge | 25 | 25 | 4500 | 45 | 1125 | | |
| calcaire | 2,5 | 2,5 | 1450 | 14,5 | 36,25 | | |
| bentonite | 0,8 | 0,8 | 1000 | 10 | 10 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 43837 | 438,37 | 3529 | 62,28 | 3591,3 |

Annexes

3604, a base bentonite (03%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 13 | 13 | 4580 | 45,8 | 595,4 | | |
| Tx de soja | 8,5 | 8,5 | 8500 | 85 | 722,5 | | |
| I/C | 46 | 46 | 1680 | 16,8 | 772,8 | | |
| orge | 24 | 24 | 4500 | 45 | 1080 | | |
| calcaire | 2,5 | 2,5 | 1450 | 14,5 | 36,25 | | |
| bentonite | 3 | 3 | 1000 | 10 | 30 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 43837 | 438,37 | 3458,22 | | |

3604, a base bentonite (05%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 12 | 12 | 4580 | 45,8 | 549,6 | | |
| Tx de soja | 8,5 | 8,5 | 8500 | 85 | 722,5 | | |
| I/C | 46 | 46 | 1680 | 16,8 | 772,8 | | |
| orge | 23 | 23 | 4500 | 45 | 1035 | | |
| calcaire | 2,5 | 2,5 | 1450 | 14,5 | 36,25 | | |
| bentonite | 5 | 5 | 1000 | 10 | 50 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 43837 | 438,37 | 3387,42 | | |

Annexes

Annexe 6 : formule 3605

3605, sans bentonite

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 20 | 20 | 4580 | 45,8 | 916 | | 3835,55 |
| Tx de soja | 9 | 9 | 8500 | 85 | 765 | | |
| I/C | 40 | 40 | 1680 | 16,8 | 672 | | |
| orge | 26 | 26 | 4500 | 45 | 1170 | | |
| calcaire | 2 | 2 | 1450 | 14,5 | 29 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 42837 | 428,37 | 3773,27 | | |

3605, a base bentonite (01%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final (DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------|
| Mais | 19 | 19 | 4580 | 45,8 | 870,2 | | 3799,75 |
| Tx de soja | 9 | 9 | 8500 | 85 | 765 | | |
| I/C | 40 | 40 | 1680 | 16,8 | 672 | | |
| orge | 26 | 26 | 4500 | 45 | 1170 | | |
| calcaire | 2 | 2 | 1450 | 14,5 | 29 | | |
| bentonite | 1 | 1 | 1000 | 10 | 10 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 43837 | 438,37 | 3737,47 | | |

Annexes

3605, a base bentonite (03%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA)) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|------------------------|----------------|
| Mais | 18 | 18 | 4580 | 45,8 | 824,4 | | |
| Tx de soja | 9 | 9 | 8500 | 85 | 765 | | |
| I/C | 40 | 40 | 1680 | 16,8 | 672 | | |
| orge | 25 | 25 | 4500 | 45 | 1125 | | |
| calcaire | 2 | 2 | 1450 | 14,5 | 29 | | |
| bentonite | 3 | 3 | 1000 | 10 | 30 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 43837 | 438,37 | 3666,67 | 62,28 | 3728,95 |

3605, a base bentonite (05%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 17,5 | 17,5 | 4580 | 45,8 | 801,5 | | |
| Tx de soja | 9 | 9 | 8500 | 85 | 765 | | |
| I/C | 40 | 40 | 1680 | 16,8 | 672 | | |
| orge | 23,5 | 23,5 | 4500 | 45 | 1057,5 | | |
| calcaire | 2 | 2 | 1450 | 14,5 | 29 | | |
| bentonite | 5 | 5 | 1000 | 10 | 50 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 43837 | 438,37 | 3596,27 | 62,28 | 3658,55 |

Annexes

Annexe 7 : formule 3606

3606, sans bentonite

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 32 | 32 | 4580 | 45,8 | 1465,6 | | |
| Tx de soja | 8 | 8 | 8500 | 85 | 680 | | |
| I/C | 55 | 55 | 1680 | 16,8 | 924 | | |
| orge | | | | | | | |
| calcaire | 2 | 2 | 1450 | 14,5 | 29 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 38337 | 383,37 | 3319,87 | 62,28 | 3382,15 |

3606, a base bentonite (01%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 31 | 31 | 4580 | 45,8 | 1419,8 | | |
| Tx de soja | 8 | 8 | 8500 | 85 | 680 | | |
| I/C | 55 | 55 | 1680 | 16,8 | 924 | | |
| orge | | | | | | | |
| calcaire | 2 | 2 | 1450 | 14,5 | 29 | | |
| bentonite | 1 | 1 | 1000 | 10 | 10 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 39337 | 393,37 | 3284,07 | 62,28 | 3346,35 |

Annexes

3606, a base bentonite (03%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 30 | 30 | 4580 | 45,8 | 1374 | | |
| Tx de soja | 8 | 8 | 8500 | 85 | 680 | | |
| I/C | 54 | 54 | 1680 | 16,8 | 907,2 | | |
| orge | | | | | | | |
| calcaire | 2 | 2 | 1450 | 14,5 | 29 | | |
| bentonite | 3 | 3 | 1000 | 10 | 30 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 393337 | 393,37 | 3241,47 | 62,28 | 3303,75 |

3606, a base bentonite (05%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 29 | 29 | 4580 | 45,8 | 1328,2 | | |
| Tx de soja | 8 | 8 | 8500 | 85 | 680 | | |
| I/C | 53 | 53 | 1680 | 16,8 | 890,4 | | |
| orge | | | | | | | |
| calcaire | 2 | 2 | 1450 | 14,5 | 29 | | |
| bentonite | 5 | 5 | 1000 | 10 | 50 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 393337 | 393,37 | 3198,87 | 62,28 | 3261,15 |

Annexes

Annexe 8 :formule 3607

3607, sans bentonite

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 39 | 39 | 4580 | 45,8 | 1786,2 | | 3585,15 |
| Tx de soja | 8 | 8 | 8500 | 85 | 680 | | |
| I/C | 48 | 48 | 1680 | 16,8 | 806,4 | | |
| orge | | | | | | | |
| calcaire | 2 | 2 | 1450 | 14,5 | 29 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 38337 | 383,37 | 3522,87 | 62,28 | |

3607, a base bentonite (01%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 38 | 38 | 4580 | 45,8 | 1740,4 | | |
| Tx de soja | 8 | 8 | 8500 | 85 | 680 | | |
| I/C | 48 | 48 | 1680 | 16,8 | 806,4 | | |
| orge | | | | | | | |
| calcaire | 2 | 2 | 1450 | 14,5 | 29 | | |
| bentonite | 1 | 1 | 1000 | 10 | 10 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 39337 | 393,37 | 3487,07 | | |

Annexes

3607, a base bentonite (03%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 37 | 37 | 4580 | 45,8 | 1694,6 | | |
| Tx de soja | 8 | 8 | 8500 | 85 | 680 | | |
| I/C | 47 | 47 | 1680 | 16,8 | 789,6 | | |
| orge | | | | | | | |
| calcaire | 2 | 2 | 1450 | 14,5 | 29 | | |
| bentonite | 3 | 3 | 1000 | 10 | 30 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 39337 | 393,37 | 3444,47 | 62,28 | 3506,75 |

3607, a base bentonite (05%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 36,5 | 36,5 | 4580 | 45,8 | 1671,7 | | |
| Tx de soja | 8 | 8 | 8500 | 85 | 680 | | |
| I/C | 45,5 | 45 | 1680 | 16,8 | 764,4 | | |
| orge | | | | | | | |
| calcaire | 2 | 2 | 1450 | 14,5 | 29 | | |
| bentonite | 5 | 5 | 1000 | 10 | 50 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 39337 | 393,37 | 3416,37 | 62,28 | 3478,65 |

Annexes

Annexe 9 : formule 3701

3701, sans bentonite

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | | | | | | | |
| Tx de soja | 18 | 18 | 8500 | 85 | 1530 | | |
| I/C | 10,5 | 10,75 | 1680 | 16,8 | 176,4 | | |
| orge | 67 | 67 | 4500 | 45 | 3015 | | |
| calcaire | 1,3 | 1,3 | 1450 | 14,5 | 18,85 | | |
| phosphate | 1,2 | 1,2 | 7427 | 74,27 | 89,124 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 382557 | 382,57 | 4976,37 | 62,28 | 5038,654 |

3701, a base bentonite (1%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | | | | | | | |
| Tx de soja | 18 | 18 | 8500 | 85 | 1530 | | |
| I/C | 10,5 | 10,5 | 1680 | 16,8 | 176,4 | | |
| orge | 66 | 66 | 4500 | 45 | 2970 | | |
| calcaire | 1,3 | 1,3 | 1450 | 14,5 | 18,85 | | |
| bentonite | 1 | 1 | 1000 | 10 | 10 | | |
| phosphate | 1,2 | 1,2 | 7427 | 74,27 | 89,12 | | |
| sel | 1 | 1 | 1540 | 15,4 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 39257 | 392,57 | 4941,37 | 62,28 | 5003,654 |

Annexes

3701, a base bentonite (3%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | | | | | | | |
| Tx de soja | 18 | 18 | 8500 | 85 | 1530 | | |
| I/C | 9,5 | 9,5 | 1680 | 16,8 | 159,6 | | |
| orge | 65 | 65 | 4500 | 45 | 2925 | | |
| calcaire | 1,3 | 1,3 | 1450 | 14,5 | 18,85 | | |
| bentonite | 3 | 3 | 1000 | 10 | 30 | | |
| phosphate | 1,2 | 1,2 | 7427 | 74,27 | 89,124 | | |
| sel | 1 | 1 | 1540 | 15,4 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 39257 | 392,57 | 4899,57 | 62,28 | 4961,854 |

3701, a base bentonite (05%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | | | | | | | |
| Tx de soja | 18 | 18 | 8500 | 85 | 1530 | | |
| I/C | 8,5 | 8,5 | 1680 | 16,8 | 142,8 | | |
| orge | 64 | 64 | 4500 | 45 | 2880 | | |
| calcaire | 1,3 | 1,3 | 1450 | 14,5 | 18,85 | | |
| bentonite | 5 | 5 | 1000 | 10 | 50 | | |
| phosphate | 1,2 | 1,2 | 7427 | 74,27 | 89,12 | | |
| sel | 1 | 1 | 1540 | 15,4 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 39257 | 392,57 | 4857,77 | 62,28 | 4920,054 |

Annexes

Annexe 10 : formule 3702

3702, sans bentonite

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | | | | | | | |
| Tx de soja | 20 | 20 | 8500 | 85 | 1700 | | |
| I/C | 17,5 | 17,5 | 1680 | 16,8 | 294 | | |
| orge | 57 | 57 | 4500 | 45 | 2565 | | |
| calcaire | 3 | 3 | 1450 | 14,5 | 43,5 | | |
| phosphate | 0,5 | 0,5 | 7427 | 74,27 | 37,135 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 382557 | 382,57 | 4786,64 | 62,28 | 4848,915 |

3702, a base bentonite (01%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | | | | | | | |
| Tx de soja | 20 | 20 | 8500 | 85 | 1700 | | |
| I/C | 17,5 | 17,5 | 1680 | 16,8 | 294 | | |
| orge | 56 | 56 | 4500 | 45 | 2520 | | |
| calcaire | 3 | 3 | 1450 | 14,5 | 43,5 | | |
| bentonite | 1 | 1 | 1000 | 10 | 10 | | |
| phosphate | 0,5 | 0,5 | 7427 | 74,27 | 37,135 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 39257 | 392,57 | 4751,64 | 62,28 | 4813,915 |

Annexes

3702, a base bentonite (03%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | | | | | | | |
| Tx de soja | 20 | 20 | 8500 | 85 | 1700 | | |
| I/C | 16,5 | 16,5 | 1680 | 16,8 | 277,2 | | |
| orge | 55 | 55 | 4500 | 45 | 2475 | | |
| calcaire | 3 | 3 | 1450 | 14,5 | 43,5 | | |
| bentonite | 3 | 3 | 1000 | 10 | 30 | | |
| phosphate | 0,5 | 0,5 | 7427 | 74,27 | 37,135 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 39257 | 3392,57 | 4709,84 | 62,28 | 4772,115 |

3702, a base bentonite (05%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | | | | | | | |
| Tx de soja | 20 | 20 | 8500 | 85 | 1700 | | |
| I/C | 15,5 | 15,5 | 1680 | 16,8 | 260,4 | | |
| orge | 54 | 54 | 4500 | 45 | 2430 | | |
| calcaire | 3 | 3 | 1450 | 14,5 | 43,5 | | |
| bentonite | 5 | 5 | 1000 | 10 | 50 | | |
| phosphate | 0,5 | 0,5 | 7427 | 74,27 | 37,135 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 39257 | 392,57 | 4668,04 | 62,28 | 4730,315 |

Annexes

Annexe11 :formule 3703

3703, sans bentonite

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | | | | | | | |
| Tx de soja | 18 | 18 | 8500 | 85 | 1530 | | |
| I/C | 7,5 | 7,5 | 1680 | 16,8 | 126 | | |
| orge | 70 | 70 | 4500 | 45 | 3150 | | |
| calcaire | 1,3 | 1,3 | 1450 | 14,5 | 18,85 | | |
| phosphate | 1,2 | 1,2 | 7427 | 74,27 | 89,124 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 38257 | 382,57 | 5060,97 | 62,28 | 5123,254 |

3703, a base bentonite (01%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | | | | | | | |
| Tx de soja | 18 | 18 | 8500 | 85 | 1530 | | |
| I/C | 7,5 | 7,5 | 1680 | 16,8 | 126 | | |
| orge | 69 | 69 | 4500 | 45 | 3105 | | |
| calcaire | 1,3 | 1,3 | 1450 | 14,5 | 18,85 | | |
| bentonite | 1 | 1 | 1000 | 10 | 10 | | |
| phosphate | 1,2 | 1,2 | 7427 | 74,27 | 89,124 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 39257 | 392,57 | 5025,97 | 62,28 | 5088,254 |

Annexes

3703, a base bentonite (03%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | | | | | | | |
| Tx de soja | 18 | 18 | 8500 | 85 | 1530 | | |
| I/C | 6,5 | 6,5 | 1680 | 16,8 | 109,2 | | |
| orge | 68 | 68 | 4500 | 45 | 3060 | | |
| calcaire | 1,3 | 1,3 | 1450 | 14,5 | 18,85 | | |
| bentonite | 3 | 3 | 1000 | 10 | 30 | | |
| phosphate | 1,2 | 1,2 | 7427 | 74,27 | 89,12 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 39275 | 392,57 | 4984,17 | 62,28 | 5046,454 |

3703, a base bentonite (05%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | | | | | | | |
| Tx de soja | 18 | 18 | 8500 | 85 | 1530 | | |
| I/C | 5,5 | 5,5 | 1680 | 16,8 | 92,4 | | |
| orge | 67 | 67 | 4500 | 45 | 3015 | | |
| calcaire | 1,3 | 1,3 | 1450 | 14,5 | 18,85 | | |
| bentonite | 5 | 5 | 1000 | 10 | 50 | | |
| phosphate | 1,2 | 1,2 | 7427 | 74,27 | 89,12 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 39257 | 392,57 | 4942,37 | 62,28 | 5004,654 |

Annexes

Annexe 12 :formule 3708

3708, sans bentonite

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | | | | | | | |
| Tx de soja | 20 | 20 | 8500 | 85 | 9160 | | |
| I/C | 18 | 18 | 1680 | 16,8 | 1530 | | |
| orge | 17 | 17 | 4500 | 45 | 285,6 | | |
| calcaire | 40 | 40 | 1450 | 14,5 | 1800 | | |
| phosphate | 2 | 2 | 7427 | 74,27 | 29 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 74,27 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 15,7 | | |
| Total | 100 | 100 | 42837 | 428,37 | 4781,87 | 62,28 | 4844,15 |

3708, a base bentonite (01%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | | | | | | | |
| Tx de soja | 19 | 19 | 8500 | 85 | 870 | | |
| I/C | 18 | 18 | 1680 | 16,8 | 1530 | | |
| orge | 17 | 17 | 4500 | 45 | 285,6 | | |
| calcaire | 40 | 40 | 1450 | 14,5 | 1800 | | |
| bentonite | 2 | 2 | 1000 | 10 | 29 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 10 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 74,27 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 75,7 | | |
| Total | 100 | 100 | 43837 | 437,37 | 4746,07 | 62,28 | 4808,35 |

Annexes

3708, a base bentonite (03%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 18 | 18 | 4580 | 45,8 | 824,4 | | |
| Tx de soja | 18 | 18 | 8500 | 85 | 1530 | | |
| I/C | 17 | 17 | 1680 | 16,8 | 285,6 | | |
| orge | 39 | 39 | 4500 | 45 | 1755 | | |
| calcaire | 2 | 2 | 1450 | 14,5 | 29 | | |
| bentonite | 3 | 3 | 1000 | 10 | 30 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 43837 | 438,37 | 4675,27 | 62,28 | 4737,55 |

3708, a base bentonite (05%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 17 | | 4580 | 45,8 | 778,6 | | |
| Tx de soja | 18 | 18 | 8500 | 85 | 1530 | | |
| I/C | 17 | 17 | 1680 | 16,8 | 285,6 | | |
| orge | 38 | 38 | 4500 | 45 | 1710 | | |
| calcaire | 2 | 2 | 1450 | 14,5 | 29 | | |
| bentonite | 5 | 5 | 1000 | 10 | 50 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 438337 | 438,37 | 4604,47 | 62,28 | 4666,75 |

Annexes

Annexe 13 :formule3709

3709, sans bentonite

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 21 | 21 | 4580 | 45,8 | 961,8 | | |
| Tx de soja | 17 | 17 | 8500 | 85 | 1445 | | |
| I/C | 15 | 15 | 1680 | 16,8 | 252 | | |
| orge | 42 | 42 | 4500 | 45 | 1890 | | |
| calcaire | 2 | 2 | 1450 | 14,5 | 29 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 42837 | 428,37 | 4799,07 | 62,28 | 4861,35 |

3709, a base bentonite (01%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 20 | 20 | 4580 | 45,8 | 916 | | |
| Tx de soja | 17 | 17 | 8500 | 85 | 1445 | | |
| I/C | 15 | 15 | 1680 | 16,8 | 252 | | |
| orge | 42 | 42 | 4500 | 45 | 1890 | | |
| calcaire | 2 | 2 | 1450 | 14,5 | 29 | | |
| bentonite | 1 | 1 | 1000 | 10 | 10 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 43837 | 438,37 | 4763,27 | 62,28 | 4825,55 |

Annexes

3709, a base bentonite (03%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 19 | 19 | 4580 | 45,8 | 780,2 | | |
| Tx de soja | 17 | 17 | 8500 | 85 | 1445 | | |
| I/C | 15 | 15 | 1680 | 16,8 | 252 | | |
| orge | 41 | 41 | 4500 | 45 | 1845 | | |
| calcaire | 2 | 2 | 1450 | 14,5 | 29 | | |
| bentonite | 3 | 3 | 1000 | 10 | 30 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 438337 | 438,37 | 4692,47 | 62,28 | 4754,75 |

3709, a base bentonite (05%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 18,8 | 18,8 | 4580 | 45,8 | 861,04 | | |
| Tx de soja | 17 | 17 | 8500 | 85 | 1445 | | |
| I/C | 15 | 15 | 1680 | 16,8 | 252 | | |
| orge | 40 | 40 | 4500 | 45 | 1800 | | |
| calcaire | 2 | 2 | 1450 | 14,5 | 29 | | |
| bentonite | 5 | 5 | 1000 | 10 | 50 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 43837 | 438,37 | 4621,67 | 62,28 | 4683,95 |

Annexes

Annexe14 :formule 3710

3710, sans bentonite

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 58 | 58 | 4580 | 45,8 | 2656,4 | | 4923,515 |
| Tx de soja | 20 | 20 | 8500 | 85 | 1700 | | |
| I/C | 16,5 | 16,5 | 1680 | 16,8 | 277,2 | | |
| orge | | | | | | | |
| calcaire | 3 | 3 | 1450 | 14,5 | 43,5 | | |
| phosphate | 0,5 | 0,5 | 7427 | 74,27 | 37,135 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 38337 | 383,37 | 4861,24 | | |

3710, a base bentonite (01%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 57 | 57 | 4580 | 45,8 | 2610,6 | | 4887,715 |
| Tx de soja | 20 | 20 | 8500 | 85 | 1700 | | |
| I/C | 16,5 | 16,5 | 1680 | 16,8 | 277,2 | | |
| orge | | | | | | | |
| calcaire | 3 | 3 | 1450 | 14,5 | 43,5 | | |
| bentonite | 1 | 1 | 1000 | 10 | 10 | | |
| phosphate | 0,5 | 1 | 7427 | 74,27 | 37,135 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 39337 | 393,37 | 4825,44 | 62,28 | |

Annexes

3710, a base bentonite (03%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 56 | 56 | 4580 | 45,8 | 2564,8 | | |
| Tx de soja | 20 | 20 | 8500 | 85 | 1700 | | |
| I/C | 15,5 | 15,5 | 1680 | 16,8 | 260,4 | | |
| orge | | | | | | | |
| calcaire | 3 | 3 | 1450 | 14,5 | 43,5 | | |
| bentonite | 3 | 3 | 1000 | 10 | 30 | | |
| phosphate | 0,5 | 0,5 | 7427 | 74,27 | 37,135 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 39337 | 393,37 | 4782,84 | | |

3710, a base bentonite (05%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 55 | 55 | 4580 | 45,8 | 2519 | | |
| Tx de soja | 20 | 20 | 8500 | 85 | 1700 | | |
| I/C | 14,5 | 14,5 | 1680 | 16,8 | 243,6 | | |
| orge | | | | | | | |
| calcaire | 3 | 3 | 1450 | 14,5 | 43,5 | | |
| bentonite | 5 | 5 | 1000 | 10 | 50 | | |
| phosphate | 0,5 | 0,5 | 7427 | 74,27 | 37,135 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 39337 | 393,37 | 4740,24 | | |

Annexes

Annexe15 :formule 3711

3711, sans bentonite

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 49 | 49 | 4580 | 45,8 | 2244,2 | | 4420,75 |
| Tx de soja | 16 | 16 | 8500 | 85 | 1360 | | |
| I/C | 30 | 30 | 1680 | 16,8 | 504 | | |
| orge | | | | | | | |
| calcaire | 2 | 2 | 1450 | 14,5 | 92 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 3837 | 383,37 | 4358,47 | | |

3711, a base bentonite (01%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 48 | 48 | 4580 | 45,8 | 2198,4 | | 4384,95 |
| Tx de soja | 16 | 16 | 8500 | 85 | 1360 | | |
| I/C | 30 | 30 | 1680 | 16,8 | 504 | | |
| orge | | | | | | | |
| calcaire | 2 | 2 | 1450 | 14,5 | 29 | | |
| bentonite | 1 | 1 | 1000 | 10 | 10 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 39337 | 393,37 | 4322,67 | 62,28 | |

Annexes

3711, a base bentonite (03%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 47 | 47 | 4580 | 45,8 | 2152,6 | | |
| Tx de soja | 16 | 16 | 8500 | 85 | 1360 | | |
| I/C | 29 | 29 | 1680 | 16,8 | 487,2 | | |
| orge | | | | | | | |
| calcaire | 2 | 2 | 1450 | 14,5 | 29 | | |
| bentonite | 3 | 3 | 1000 | 10 | 30 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 39337 | 393,37 | 4280,07 | 62,28 | 4342,35 |

3711, a base bentonite (05%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 46 | 46 | 4580 | 45,8 | 2106,8 | | |
| Tx de soja | 16 | 16 | 8500 | 85 | 1360 | | |
| I/C | 28 | 28 | 1680 | 16,8 | 470 | | |
| orge | | | | | | | |
| calcaire | 2 | 2 | 1450 | 14,5 | 29 | | |
| bentonite | 5 | 5 | 1000 | 10 | 50 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 39337 | 393,37 | 4237,47 | 62,28 | 4299,75 |

Annexes

Annexe16 :formule3712

3712, sans bentonite

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 55 | 55 | 4580 | 45,8 | 2519 | | 4867,55 |
| Tx de soja | 20 | 20 | 8500 | 80 | 1700 | | |
| I/C | 20 | 20 | 1680 | 16,8 | 336 | | |
| orge | | | | | | | |
| calcaire | 2 | 2 | 1450 | 14,5 | 29 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 38337 | 383,37 | 4805,27 | | |

3712, a base bentonite (01%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 54 | 54 | 4580 | 45,8 | 2473,2 | | 4831,75 |
| Tx de soja | 20 | 20 | 8500 | 85 | 1700 | | |
| I/C | 20 | 20 | 1680 | 16,8 | 336 | | |
| orge | | | | | | | |
| calcaire | 2 | 2 | 1450 | 14,5 | 29 | | |
| bentonite | 1 | 1 | 1000 | 10 | 10 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 39337 | 393,37 | 4769,47 | 62,28 | |

Annexes

3712, a base bentonite (03%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 53 | 53 | 4580 | 45,8 | 2427 | | |
| Tx de soja | 20 | 20 | 8500 | 85 | 1700 | | |
| I/C | 19 | 19 | 1680 | 16,8 | 319,2 | | |
| orge | | | | | | | |
| calcaire | 2 | 2 | 1450 | 14,5 | 29 | | |
| bentonite | 3 | 3 | 1000 | 10 | 30 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 39337 | 393,37 | 4726,87 | 62,28 | 4789,15 |

3712, a base bentonite (05%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 52 | 52 | 4580 | 45,8 | 2381,6 | | |
| Tx de soja | 20 | 20 | 8500 | 85 | 1700 | | |
| I/C | 18 | 18 | 1680 | 16,8 | 302,4 | | |
| orge | | | | | | | |
| calcaire | 2 | 2 | 1450 | 14,5 | 29 | | |
| bentonite | 5 | 5 | 1000 | 10 | 50 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 393337 | 393,37 | 4684,27 | 62,28 | 4746,55 |

Annexes

Annexe 17: formule 3724

3724, sans bentonite

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 10 | 10 | 4580 | 45,8 | 458 | | |
| Tx de soja | 15 | 15 | 8500 | 85 | 1275 | | |
| I/C | | | | | | | |
| orge | 70 | 70 | 4500 | 45 | 3150 | | |
| calcaire | 1,5 | 1,5 | 1450 | 14,5 | 21,75 | | |
| phosphate | 1,5 | 1,5 | 7427 | 74,27 | 111,405 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 38457 | 384,57 | 5163,16 | | |

3724, a base bentonite (01%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 9 | 9 | 4580 | 45,8 | 412,2 | | |
| Tx de soja | 15 | 15 | 8500 | 85 | 1275 | | |
| I/C | | | | | | | |
| orge | 70 | 70 | 4500 | 45 | 3150 | | |
| calcaire | 1,5 | 1,5 | 1450 | 14,5 | 21,75 | | |
| bentonite | 1 | 1 | 1000 | 10 | 10 | | |
| phosphate | 1,5 | 1,5 | 7427 | 74,27 | 111,405 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 39457 | 394,57 | 5127,36 | 62,28 | 5189,635 |

Annexes

3724, a base bentonite (03%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 8 | 8 | 4580 | 45,8 | 366,4 | | |
| Tx de soja | 15 | 15 | 8500 | 85 | 1275 | | |
| I/C | | | | | | | |
| orge | 69 | 69 | 4500 | 45 | 3105 | | |
| calcaire | 1,5 | 1,5 | 1450 | 14,5 | 21,75 | | |
| bentonite | 3 | 3 | 1000 | 10 | 30 | | |
| phosphate | 1,5 | 1,5 | 7427 | 74,27 | 111,41 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 15,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 39457 | 394,57 | 5056,56 | | |

3724, a base bentonite (05%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 7 | 7 | 4580 | 45,8 | 320,6 | | |
| Tx de soja | 15 | 15 | 8500 | 85 | 1275 | | |
| I/C | | | | | | | |
| orge | 68 | 68 | 4500 | 45 | 3060 | | |
| calcaire | 1,5 | 1,5 | 1450 | 14,5 | 21,75 | | |
| bentonite | 5 | 5 | 1000 | 10 | 50 | | |
| phosphate | 1,5 | 1 | 7427 | 74,27 | 111,41 | | |
| sel | 1 | 1 | 1570 | 14,7 | 15,7 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 39457 | 394,57 | 4985,76 | | |

Annexes

Annexe18 :formule 3750

Sans bentonite

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 10 | 10 | 4580 | 45,8 | 458 | | |
| Tx de soja | 16 | 16 | 8500 | 85 | 1360 | | |
| I/C | 13 | 13 | 1680 | 16,8 | 218,4 | | |
| orge | 57,5 | 57,5 | 4500 | 45 | 2587,5 | | |
| calcaire | 1 | 1 | 1450 | 14,5 | 14,5 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 0,5 | 0,5 | 1570 | 15,7 | 7,85 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 42837 | 428,37 | 4816,02 | | |

3750, a base bentonite (01%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 9 | 9 | 4580 | 45,8 | 412 | | |
| Tx de soja | 16 | 16 | 8500 | 85 | 1360 | | |
| I/C | 13 | 13 | 1680 | 16,8 | 218,4 | | |
| orge | 57,5 | 57,5 | 4500 | 45 | 2587,5 | | |
| calcaire | 1 | 1 | 1450 | 14,5 | 14,5 | | |
| bentonite | 1 | 1 | 1000 | 10 | 10 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 0,5 | 0,5 | 1570 | 15,7 | 7,85 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 43837 | 438,37 | 4816,02 | 62,28 | 4878,3 |

Annexes

3750, a base bentonite (03%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 8 | 8 | 4580 | 45,8 | 366,4 | | |
| Tx de soja | 16 | 16 | 8500 | 85 | 1360 | | |
| I/C | 13 | 13 | 1680 | 16,8 | 218,4 | | |
| orge | 56,5 | 56,5 | 4500 | 45 | 2542,5 | | |
| calcaire | 1 | 1 | 1450 | 14,5 | 14,5 | | |
| bentonite | 3 | 3 | 1000 | 10 | 30 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 0,5 | 0,5 | 1570 | 15,7 | 7,85 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 43837 | 438,37 | 4745,22 | 62,28 | 4807,5 |

3750, a base bentonite (05%)

| M 1 ^{er} | Taux de M 1 ^{er} (%) | Q de M1 ^{er} (Kg) | prix de M1 ^{er} / Qx (DA) | Prix unitaire M1 ^{er} (DA) | coût de M 1 ^{er} (DA) | coût d'emballage (DA) | coût final(DA) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| Mais | 7 | 7 | 4580 | 45,8 | 320,6 | | |
| Tx de soja | 16 | 16 | 8500 | 85 | 1360 | | |
| I/C | 13 | 13 | 1680 | 16,8 | 218,4 | | |
| orge | 55,5 | 55,5 | 4500 | 45 | 2497,5 | | |
| calcaire | 1 | 1 | 1450 | 14,5 | 14,5 | | |
| bentonite | 5 | 5 | 1000 | 10 | 50 | | |
| phosphate | 1 | 1 | 7427 | 74,27 | 74,27 | | |
| sel | 0,5 | 0,5 | 1570 | 15,7 | 7,85 | | |
| CMV/VL | 1 | 1 | 13130 | 131,3 | 131,3 | | |
| Total | 100 | 100 | 43837 | 438,37 | 4674,42 | 62,28 | 4736,7 |

CMV: complexe minéral vitaminé. Qx : quintal. Q: quantité.

I/C: issues composées (son du blé). VL: vache laitière. M1^{er}: matière première.

Coût d'emballage: - Sac d'emballage - Étiquette d'emballage - Fil d'emballage.