



020008

MICROFICHE N°

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الزراعي
تونس

F 1

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE DE DOCUMENTATION AGRICOLE

02 NOV. 1978

République Tunisienne
Ministère de l'Agriculture
Office de l'Élevage et des Pâturages

CNDA 02008

Agence Suédoise
pour le Développement International
Organisation des Nations Unies
pour l'Alimentation et l'Agriculture

Projet FAO/SIDA/TUN-10

Développement de la Production de Viande Bovine
dans le Nord de la Tunisie

UTILISATION DE LA MELASSE

EN ALIMENTATION ANIMALE

- Suppléments liquides -

Par René SANCOUCY
Expert en Production Animale
et
Chedly SOLTANE
Ingénieur des Travaux de l'État

Tunis, Septembre 1978

DOCUMENT DE TRAVAIL N° 190

RESUME

Parmi les moyens de remédier à l'insuffisance chronique de ressources fourragères en Tunisie, figure l'utilisation de tous les sous-produits agricoles et agro-industriels. Parmi ceux-ci, la mélasse est l'un des plus intéressants.

La mélasse a de très nombreuses utilisations possibles, tant dans le domaine industriel que dans le domaine agricole. Sa composition chimique (richesse en matière sèche, teneur élevée en sucres) en fait un aliment énergétique de grande valeur, malgré sa pauvreté en matières azotées et son déséquilibre minéral. La mélasse constitue un support idéal pour l'urée dans l'alimentation des RUMINANTS.

Parmi les différentes méthodes d'utilisation de la mélasse en alimentation animale, la fabrication de suppléments liquides contenant de l'urée et destinés à compléter des fourrages pauvres (parcours, chaumes, paille, grignons d'olive frais, etc...) semble la méthode la plus appropriée aux conditions tunisiennes.

En même temps qu'ils permettent l'augmentation de l'ingestion, ils assurent l'équilibre de la ration et une meilleure utilisation digestive de ces fourrages pauvres. Un apport de 2 kg de supplément liquide avec 80 g de complément minéral vitaminisé par vache et par jour avec de la paille distribuée à volonté a permis de couvrir les besoins d'entretien et même d'assurer un léger gain de poids à des bovins de race locale.

Un simple malaxeur peut suffire pour la fabrication à l'usine sucrière de ces suppléments liquides. Il paraît moins coûteux de ne pas incorporer les minéraux sous forme soluble et de ne les rajouter qu'au moment de la distribution.

La manipulation et la distribution peuvent être assurés par des moyens très simples ne nécessitant pas d'investissements importants au niveau de la ferme.

o

o o

SOMMAIRE

	<u>Pages</u>
- RESUME	1
- INTRODUCTION	3
- <u>PREMIERE PARTIE : L'INTERET DE LA MELASSE EN ALIMENTATION ANIMALE</u>	
I. - Qu'est-ce que la mélasse ?	5
II. - Les différentes possibilités d'utilisation de la mélasse	5
2.1. - Dans le domaine industriel	
2.2. - Dans le domaine agricole	
III. - Composition moyenne et valeur alimentaire de la mélasse	6
3.1. - Composition chimique	
3.2. - Valeur alimentaire	
3.3. - La mélasse, support idéal de l'urée	
IV. - La mélasse dans l'alimentation animale	8
4.1. - Niveau de consommation	
4.2. - Les différents modes d'utilisation	
- <u>DEUXIEME PARTIE : LES SUPPLEMENTS LIQUIDES A BASE DE MELASSE</u>	
I. - Conditions d'utilisation	13
1.1. - Intérêt des suppléments liquides	
1.2. - Augmentation de l'ingestion des fourrages peu appétents	
1.3. - Nécessité d'une complémentation azotée	
1.4. - Modalités d'utilisation	
II. - Les suppléments liquides dans la ration	15
2.1. - Formulation	
2.2. - Rationnement	
2.3. - Premiers résultats sur animaux de race locale	
III. - Fabrication	18
3.1. - Le mélange mélasse-urée	
3.2. - Faut-il incorporer les minéraux ?	
3.3. - Faut-il mélanger la paille en usine ?	
IV. - Manipulation	20
4.1. - Transport et stockage	
4.2. - Distribution aux animaux	
a) Au pâturage	
b) A l'auge	
- CONCLUSIONS	21

INTRODUCTION

L'un des problèmes majeurs de l'élevage en Tunisie est la disponibilité limitée en ressources fourragères. La longue durée de la sécheresse qui va généralement du mois de mai au mois de novembre et parfois jusqu'en janvier, pose un problème sérieux à l'éleveur pour l'alimentation de ses animaux. Il a recours à des pâturages pauvres (chaumes ou parcours) ou à l'utilisation de foin dont le prix peut atteindre des niveaux extrêmement élevés, qui compromettent la rentabilité de l'élevage.

Pour remédier à cette situation, l'Office de l'Elevage et des Pâturages encourage vivement le développement de la production fourragère et sa récolte sous forme d'ensilage. Cet effort est incontestablement indispensable pour le développement de l'élevage.

Il est également nécessaire de mettre à profit toutes les autres ressources disponibles dans le pays, et rien ne doit être négligé. Parmi ces ressources figurent en bonne place un certain nombre de sous-produits agricoles et agro-industriels, parmi lesquels on peut citer :

- La paille de céréales,
- Le son de blé,
- Les grignons d'olive frais,
- Les sous-produits de sucrerie :
 - . Pulpe fraîche humide
 - . Pulpe sèche
 - . Mélasse.

Ces différents sous-produits dont certains sont disponibles en très grande quantité devraient être davantage utilisés et valorisés en Tunisie. Certains peuvent être utilisés simultanément dans la même ration. La mélasse, en particulier, peut être utilisée mélangée à tous les autres sous-produits énumérés ci-dessus. Elle présente un très grand intérêt dans l'alimentation animale.

En 1977, la Tunisie a produit 8.000 tonnes de mélasse, dont la moitié a été utilisée pour la levurerie, l'autre moitié disponible a été en majorité exportée faute d'utilisateurs locaux.

L'objet de cette note est d'étudier les différentes possibilités d'utilisation de la mélasse en alimentation animale, afin d'être en mesure de choisir la meilleure application dans les conditions tunisiennes. C'est ainsi que seront envisagés successivement :

- L'intérêt de la mélasse en alimentation animale,
- Les suppléments liquides à base de mélasse.

PREMIERE PARTIE

L'INTERET DE LA MELASSE
DANS L'ALIMENTATION ANIMALE

I. - QU'EST-CE QUE LA MELASSE ? .-

C'est le produit résiduel après extraction du sucre du jus de la betterave ou de la canne.

On donne aussi le nom de mélasse au sous-produit laissé par la raffinerie, et dont la composition diffère peu de celui laissé par l'industrie extractive proprement dite (Piccioni, 1965).

La mélasse est une substance de nature très sirupeuse de couleur brune. L'odeur de la mélasse de canne est très agréable, celle de la mélasse de betterave l'est beaucoup moins.

La densité de la mélasse est de 1,37 à 1,40 kg/litres.

II. - LES DIFFERENTES POSSIBILITES D'UTILISATION DE LA MELASSE .-

Les possibilités d'utilisation de la mélasse, tant dans le domaine industriel qu'agricole sont extrêmement nombreuses et variées (Rüter, 1975). Nous n'en énumérerons que quelques-unes pour en donner un aperçu.

2.1. - Dans le domaine industriel

- Récupération de substances contenues dans la mélasse : essentiellement le sucre restant ;
- Utilisation de la mélasse comme substrat dans des processus de fermentation : production de levures, d'alcool éthylique, de rhum, de nombreux acides organiques (acides acétique, citrique, lactique, glutamique, etc...), butanol, acétone, glycérol, etc.... ;
- Autres applications : industries alimentaires, pharmaceutiques, chimiques.

2.2. - Dans le domaine agricole

- Essentiellement : alimentation animale, surtout les bovins (Sansoucy, 1973) ;
- Fertilisant.

Il existe de très nombreuses autres applications qui ne peuvent être citées ici. Il en résulte une demande sans cesse accrue de la mélasse sur le marché mondial.

Nous nous limiterons dans cette étude à l'utilisation de la mélasse en alimentation animale, qui est d'ailleurs très souvent l'une des utilisations les plus simples, les plus faciles, et qui assurent la meilleure valorisation de ce sous-produit.

III. - COMPOSITION MOYENNE ET VALEUR ALIMENTAIRE DE LA MELASSE .-

3.1. - Composition chimique

Le tableau ci-dessous donne des valeurs moyennes de la composition de la mélasse de betterave et de la mélasse de canne à sucre. Cependant, ces valeurs sont en fait assez variables et sont fonction des variétés, des régions de production, de la maturité de la plante, de l'usine sucrière, etc....

	Mélasse de betterave	Mélasse de canne
Matière sèche	77,5	77
Matières azotées totales	6,5	4
Matières grasses	0	0
Cellulose	0	0
Extractif non azoté	62	65
Matières minérales	9	8
Dont : Ca	0,16	0,9
P	0,02	0,08
Na	0,50	0,15
K	4,50	3,50
Mg	0,30	0,45

Ces deux types de mélasse sont assez semblables dans leur composition. Si bien que sur le plan de l'alimentation animale, on peut considérer de façon sensiblement identiques ces deux produits quant à leur valeur alimentaire.

La mélasse présente quatre caractéristiques principales :

1. Sa richesse en matière sèche : 77 % environ (bien que ce soit un liquide !)
2. Son taux très élevé en extractif non azoté, du fait de sa teneur élevée en sucre - environ 50 % de sucres totaux - constituant l'essentiel de l'extractif non azoté.
3. Sa pauvreté en matières azotées totales.
4. Sa teneur en minéraux élevée, particulièrement celle du potassium. Par contre, les minéraux les plus importants en alimentation animale que sont le phosphore et le calcium ont une teneur très faible.

3.2. - Valeur alimentaire

Cette composition chimique détermine les qualités alimentaires de la mélasse :

- a) Sa richesse en sucres en fait un aliment énergétique de haute valeur : 0,75 UF/kg - c'est-à-dire qu'un kilogramme de mélasse équivaut à 750 g d'orge ;
- b) Sa pauvreté en matières azotées, qui sont d'ailleurs peu digestibles et de faible valeur biologique, entraîne la nécessité d'une complémentarité azotée ;
- c) L'absence de matières celluloseuses a des conséquences particulières sur l'activité du rumen lorsque la proportion de mélasse incorporée à la ration dépasse un certain pourcentage (environ 30 %) ;
- d) Sa teneur est très élevée en matières minérales, et tout particulièrement en potassium. Or, on sait qu'il y a un lien très étroit entre l'utilisation digestive du sodium et du potassium, un excès de potassium entraînant un déséquilibre en sodium et de la diarrhée. Un apport de sodium sous forme de chlorure de sodium (sel marin) est indispensable. Une rectification de l'équilibre minéral est également nécessaire à cause de la pauvreté de la mélasse en minéraux essentiels, tels que Calcium et Phosphore. Globalement, la mélasse constitue un apport de minéraux et d'oligo-éléments très intéressant ;
- e) La mélasse a de plus un goût très agréable et très apprécié des animaux ; cette qualité peut être utilisée pour faciliter la consommation d'autres aliments normalement peu consommés, comme nous le verrons ci-après.

3.3. - La mélasse, support idéal de l'urée

Son état liquide, son goût agréable, sa richesse en sucres rapidement fermentescibles et sa pauvreté en matières azotées en font un support idéal pour l'azote non protéique et tout spécialement l'urée, source d'azote la plus économique pour les RUMINANTS.

L'urée se mélange très facilement et très intimement à la mélasse. On peut distribuer la mélasse de façon à ce qu'elle soit consommée sur toute la journée, permettant l'ingestion étalée de l'urée. En même temps qu'il ingère progressivement l'urée, l'animal ingère simultanément une source d'énergie rapidement utilisable, ce qui rend beaucoup plus efficace l'utilisation de l'urée par les micro-organismes. Les risques d'intoxication par l'urée sont également très limités.

Il n'est pas inutile de rappeler ici les principales règles d'utilisation de l'UREE qui sont les suivantes :

1. L'urée ne peut être utilisée que par les ruminants (bovins, ovins, caprins) ;
2. L'urée est un produit toxique à partir d'une certaine dose ;
3. On ne doit pas dépasser la dose de 30 g d'urée par 100 kg de poids vif, soit 90 g pour un animal de 300 kg ;
4. L'urée doit être associée à des aliments riches en glucides, et bien répartie dans la masse ;
5. La consommation d'urée doit être répartie régulièrement sur toute la journée ;
6. L'urée ne doit pas être associée à des aliments trop riches en matières azotées digestibles ou en azote soluble ;
7. Il faut veiller à ce que les autres aliments utilisés ne contiennent pas d'urée (le concentré par exemple) ou en tout cas ne pas dépasser au total la dose indiquée en 3. ;
8. Il convient d'assurer une transition progressive sur 15 jours au minimum avant de parvenir à la distribution normale ;
9. Malgré ces précautions, s'il arrivait des accidents, ils peuvent être diagnostiqués à partir des symptômes suivants :
 - . Raideur des membres postérieurs et boiteries,
 - . Salivation abondante.

L'intoxication peut entraîner la mort.

Dès les premiers symptômes, il faut administrer 1 à 2 litres d'un mélange comprenant 2/3 de vinaigre et 1/3 d'huile à l'animal intoxiqué.

IV. - LA MELASSE DANS L'ALIMENTATION ANIMALE .-

Utilisée depuis très longtemps en alimentation animale, la mélasse semble cependant mal connue des éleveurs - et même de nombreux techniciens -, à tel point que certains pays producteurs exportent encore la quasi-totalité de leur mélasse à bas prix et importent des céréales à un prix de plus en plus élevé pour nourrir leurs animaux.

4.1. - Niveau de consommation

Traditionnellement, il n'est pas recommandé de dépasser la dose de 1 à 2 kg de mélasse par jour pour un bovin adulte (F.B. MORRISON, 1956, J.L. TISSERAUD, 1965, D.C. CHURCH, 1975) sans risques de troubles digestifs. Pourtant, depuis les travaux effectués à Cuba (T.R. PRESTON et M.B. WILLIS, 1970) et à l'île Maurice (R. SANSOUCY, 1974), on sait que l'on peut utiliser des doses très élevées, la mélasse pouvant constituer sous certaines conditions très précises la base même de la ration.

Ces deux positions ne sont cependant pas totalement contradictoires. En effet, l'utilisation de la mélasse à faible dose n'entraîne pas de modifications importantes de la flore du rumen et la digestion des autres aliments, en particulier des aliments cellulosiques, n'est pas perturbée. Par contre, à partir d'environ 30 % de mélasse dans la ration, il y a des modifications importantes qui entraînent une mauvaise utilisation des aliments cellulosiques, et parfois des troubles digestifs. Utilisée à forte dose (75-80 % de la ration, soit 2,5 à 3 kg de mélasse par 100 kg de poids vif) avec un minimum de fourrage grossier pour assurer la motricité du rumen, l'utilisation de la mélasse a donné des résultats excellents, la flore microbienne complètement modifiée étant alors adoptée à ce type de ration.

La mélasse peut très bien être utilisée par les jeunes animaux; cependant lorsqu'elle contient de l'urée, celle-ci ne peut pas être utilisée avant que les jeunes ne soient devenus de véritables ruminants, c'est-à-dire en pratique lorsqu'ils consomment régulièrement des fourrages, soit après le sevrage. A 6 mois, ils peuvent en consommer 1 kg par jour.

4.2. - Les différents modes d'utilisation

Il existe de nombreuses méthodes pour utiliser la mélasse dans l'alimentation animale. Leur intérêt varie d'un pays à l'autre selon :

- Les disponibilités en mélasse,
- Les disponibilités en autres types d'aliments et leur qualité,
- Les conditions d'exploitation des animaux.

On peut citer les principales méthodes suivantes :

a) Addition aux ensilages pour en faciliter la conservation.

Cette technique, qui permet d'apporter un supplément de sucres rapidement fermentescibles, peut présenter un certain intérêt pour des ensilages de légumineuses (luzerne, bersetim) riches en matières azotées et relativement pauvres en glucides. Elle sera alors incorporée au taux de 35 kg par tonne de fourrage vert. Par contre, elle ne présente aucun intérêt pour les

ensilages de graminées (orge, avoine, ray-grass d'Italie, etc...) ou des mélanges graminées-légumineuses à forte proportion de graminées (orge-pois, orge-vesce, avoine-vesce). Ces ensilages se conservent très bien sans aucun additif comme le démontre l'expérience du projet FAO/SIDA/TUN-10, qui a réalisé en 4 ans environ 1.800 silos de ce type obtenant de très bons résultats de conservation.

b) Incorporation aux aliments concentrés.

C'est une utilisation traditionnelle dans de nombreux pays développés, où la plupart des usines d'aliments du bétail sont équipées de mélasseuses - appareils d'ailleurs très coûteux -. La mélasse incorporée à un taux très faible de 5 à 10 % sert de liant et évite la poussière. Elle fournit également une source d'énergie bon marché. Cependant, cette utilisation ne paraît pas intéressante dans les conditions tunisiennes à cause des investissements d'un montant sans rapport avec les avantages escomptés, et d'autre part à cause des autres valorisations plus avantageuses de la mélasse.

c) Distribution en libre-service comme base de la ration.

Cette technique évoquée précédemment dans le paragraphe 4.1., ne peut être recommandée que pour des pays disposant, à un prix avantageux, de très grandes quantités de mélasse par rapport à la population animale susceptible de pouvoir l'utiliser. Ce n'est pas le cas de la Tunisie.

d) Incorporation à des aliments secs susceptibles de l'absorber, qui ne seraient pas aussi bien utilisés s'ils étaient employés seuls.

Ces aliments peuvent être, par exemple, la poussière de bagasse (R. SANSOUCY, 1971), la bagacillo (MARTIN P.C., 1978), le son (CHENOST et al, 1975) ou la pulpe sèche de betterave. Les deux premiers ne sont pas disponibles en Tunisie; par contre, le son est relativement abondant. Chenost et al ont obtenu d'excellents résultats en Guadeloupe avec du son mélassé. De même, l'incorporation de mélasse à la pulpe sèche est une méthode devenue classique en Europe, et la pulpe sèche - quoiqu'en quantité limitée - est disponible en Tunisie. Toutefois, ces deux mélanges ne paraissent pas se justifier en Tunisie. Le son est abondamment employé dans la fabrication des

aliments concentrés, et il trouve là une utilisation satisfaisante. Il y a même des périodes où la quantité de son disponible est insuffisante pour satisfaire à la demande des usines d'aliments du bétail. Quant à la pulpe sèche, ses caractéristiques alimentaires (bonne appétence, richesse en énergie et pauvreté en azote) sont comparables à celle de la mélasse, et l'apport de mélasse ne présente aucun avantage sur le plan alimentaire par rapport à la pulpe sèche seule. De plus, la réalisation du mélange à l'usine nécessite des investissements supplémentaires, et le produit visqueux peut être plus difficile à manipuler.

e) L'enrichissement avec de l'urée et des minéraux pour constituer des suppléments liquides.

Ces suppléments peuvent être utilisés de deux façons :

- En arrosage de fourrages grossiers peu appétents pour en faciliter la consommation et en corriger les déficiences alimentaires,
- En libre-service avec des dispositifs spéciaux pour la complémentation de pâturages pauvres.

Les suppléments liquides semblent constituer la méthode la plus simple et la plus adaptée aux conditions tunisiennes, et le chapitre suivant sera consacré entièrement à cette technique.

o

o o

DEUXIEME PARTIE

LES SUPPLEMENTS LIQUIDES
A BASE DE MELASSE

I. - CONDITIONS D'UTILISATION .-

1.1. - Intérêt des suppléments liquides

La fabrication et la commercialisation des suppléments liquides à base de mélasse et urée ont connu ces dernières années un certain développement, à grands renforts de publicité et d'articles plus ou moins objectifs dans les revues spécialisées d'élevage. Les suppléments liquides sont présentés comme des solutions miracles à pratiquement tous les problèmes d'alimentation des ruminants et avec analyses chimiques particulièrement détaillées à l'appui, on leur attribue des vertus quasi-magiques, qui justifient selon leurs fabricants un prix souvent très élevé.

La réalité est beaucoup moins romantique et beaucoup plus simple que cela. Les qualités et les limites de la mélasse sont bien connues maintenant et ont été présentées dans les paragraphes précédents. Son utilisation comme base des suppléments liquides est certainement intéressante, mais elle ne se justifie que dans certaines conditions.

De très nombreux auteurs ont souligné l'intérêt de ces suppléments pour la complémentation des fourrages et des pâturages pauvres, et c'est dans ce domaine que l'utilisation de la mélasse et de l'urée sera la plus efficace en Tunisie. La Tunisie dispose en effet d'une grande quantité de fourrages grossiers peu ou pas utilisés en alimentation animale (paille, grignons d'olives) et de pâturages pauvres (parcours, chaumes) qui pourraient être mieux valorisés.

1.2. - Augmentation de l'ingestion des fourrages peu appétents

Certains fourrages grossiers comme la paille, et surtout le grignon d'olive, sont peu appétents et peu consommés par les animaux s'ils sont distribués seuls. Arrosés de mélasse, ces aliments deviennent beaucoup plus appétents et la consommation par les animaux peut augmenter considérablement, augmentant ainsi le niveau énergétique de la ration. Selon F.B. MORRISON (1956), la mélasse aurait même sa plus grande valeur quand elle est utilisée pour inciter le bétail à manger du fourrage de mauvaise qualité.

1.3. - Nécessité d'une complémentation azotée

L'adjonction de mélasse seule à des fourrages de mauvaise qualité s'est la plupart du temps révélée sans action sur les animaux ; par contre, un supplément d'urée et de mélasse permet de maintenir le poids des animaux. Ce fait est également remarqué par Van Niekerk (1973), qui souligne que la faible (et même négative) réponse à cette seule supplémentation énergétique est imputable au fait que de tels suppléments stimulent la prolifération des micro-organismes digérant le sucre et l'amidon - à croissance rapide - au détriment des bactéries cellulolytiques - à croissance lente - et des utilisateurs d'acide lactique privés du peu

d'azote disponible. Par contre, en corrigeant le déficit en protéines des pâturages secs par un apport d'urée, on favorise le développement des bactéries cellulolytiques et on améliore l'utilisation de ces pâturages par les animaux. L'apport d'urée dans la mélasse permet non seulement de corriger le déficit en matières azotées de la ration, mais aussi d'augmenter la digestibilité des fourrages celluloseux et donc leur valeur énergétique.

En conclusion, dans ce cas, l'intérêt principal de la mélasse est qu'il constitue un excellent support pour l'urée. LCOSLI et MAC DONALD (1969) considèrent que l'une des plus importantes utilisations de l'urée, dans les régions de pâturage qui sont couramment sujettes à des sécheresses périodiques sévères, consiste en la préparation d'aliments de survie. La période qu'a connue la Tunisie notamment en 1977 correspond bien à cette situation. Un mélange paille + Mélasse-urée ou grignons d'olives frais + mélasse-urée pourrait très bien constituer un tel aliment de survie et même d'entretien comme l'ont montré les observations effectuées en 1977 par le projet FAO/SIDA/TUN-10 sur vaches locales (voir paragraphe 2.3. ci-après).

1.4. - Les modalités d'utilisation

Les conditions d'utilisation varient selon les types d'aliments à compléter, les types d'animaux auxquels le supplément est destiné, les systèmes de distribution.

Il a déjà été indiqué qu'en Tunisie les aliments à compléter sont essentiellement les fourrages grossiers (pailles surtout, et grignons d'olive frais) et des pâturages pauvres (parcours ou chaumes). Ces aliments ont la particularité d'être généralement fibreux, peu appétents, et pauvres en protéines.

Les animaux destinataires sont principalement des animaux à l'entretien : vaches locales reproductrices, dont la seule production se limite à un veau et un peu de lait pour l'auto-consommation sur la ferme même, et aussi moutons en période sèche.

Pour les animaux en stabulation, la meilleure méthode pour distribuer les suppléments liquides est l'aspersion des aliments. Pour les animaux au pâturage, il faut recourir à des systèmes de libre-service permettant d'en limiter la consommation.

Dans ces conditions, les quantités de mélange à distribuer par animal sont limitées. En effet, il n'est pas nécessaire - et il pourrait même être nuisible - de faire consommer de grandes quantités de mélasse. On se limitera à la quantité nécessaire pour augmenter l'appétence des aliments de base, fournir un minimum d'énergie et apporter une dose suffisante d'urée pour permettre aux micro-organismes de la paille de se développer et corriger la ration en matières azotées. C'est ainsi que pour une vache locale de 300 kg, on ne dépassera pas 2 kg de mélasse et 90 g d'urée.

II. - LES SUPPLEMENTS LIQUIDES DANS LA RATION .-

2.1. - Formulation

De très nombreuses formulations ont été proposées selon les conditions d'utilisation.

Un mélange classique utilisé en libre-service en Australie pour la complémententation de pâturages pauvres comprend :

- . Urée : 1 kg
- . Eau : 10 kg
- . Mélasse : 10 kg.

Dans les mélanges industriels commercialisés par les sociétés d'alimentation animale, la composition varie énormément selon les fabricants. Les matières premières de base sont généralement :

- . Mélasse
- . Urée
- . Acide phosphorique ou phosphates
- . Oligo-éléments
- . Vitamines
- . Additifs.

Cette composition varie beaucoup selon le sérieux du fabricant. La proportion totale d'eau peut varier de 30 à 45 % et même 55 %. Cependant, aux teneurs plus élevées il y a risque de fermentation. Le phosphore soluble, élément cher, n'est pas toujours ajouté. Les oligo-éléments, lorsqu'ils sont apportés, le sont généralement sous la forme de sulfates. Certains additifs, dont la composition n'est généralement pas connue sous un vague prétexte de "secret de fabrication", ne servent souvent qu'à justifier un prix élevé du mélange, sans apport d'avantages particuliers à l'utilisateur. L'apport de vitamines (vitamine A surtout) est nécessaire dans le cas d'utilisation prolongée de fourrages secs (Schmidt-Burr, 1971).

Compte tenu de la pauvreté des rations de base qu'il doit compléter, le supplément liquide envisagé en Tunisie doit constituer un facteur d'appétence et apporter en même temps :

- . De l'énergie,
- . Des matières azotées,
- . Eventuellement, des minéraux et des vitamines.

Dans les essais réalisés en 1977 sur vaches locales dans trois fermes du nord de la Tunisie, le projet FAO/SIDA/TUN-10 a utilisé la formule suivante :

Formule A : - Mélasse : 90,0 %)
- Urée : 4,0 %) Total 100,0 %
- Sel : 1,0 %)
- Eau : 5,0 %)

pour compléter des rations à base de paille de céréales.

Un peu d'eau supplémentaire était ajoutée à la distribution, de façon à faciliter l'arrosage de la paille.

60 g de phosphate bicalcique/animal/jour était également ajouté au mélange au moment de la distribution.

Cette formule a donné entière satisfaction comme nous le verrons dans le paragraphe suivant 2.3..

Dans le cas où la paille utilisée aura été préalablement traitée à la soude, il n'y aura pas lieu d'apporter de sodium supplémentaire, l'incorporation du sel NaCl dans le mélange sera alors supprimée. La nouvelle formule deviendra :

Formule B : - Mélasse : 92,0 %)
- Urée : 4,0 %) Total 100,0 %
- Eau : 4,0 %)

2.2. - Rationnement

Le principe du rationnement est extrêmement simple. Le fourrage grossier est donné à volonté, les animaux devant en consommer le maximum. Le supplément liquide lui, est distribué en quantité limitée.

- Lorsqu'un système de libre-service tel que ceux décrits ci-après au paragraphe 4.2 est utilisé, la consommation d'aliment liquide se situe entre 0,5 et 1,5 kg par animal et par jour.

Un inconvénient de ce système est que les variations de consommation sont très importantes suivant l'appétit ou le goût de l'animal pour ce supplément. Il ne faut pas croire que l'animal est capable d'ajuster sa consommation à ses propres besoins ! Et la quantité consommée par certains peut être trop faible.

Dans tous les cas, cette ration a permis d'assurer l'entretien des animaux et même parfois un gain de poids non négligeable. Ces premiers résultats sont donc très encourageants. De plus, ayant été réalisés dans les conditions même des fermes tunisiennes, ils ont valeur d'exemple et sont directement transposables.

III. - FABRICATION .-

3.1. - Le mélange mélasse-urée

La méthode qui paraît la plus simple serait d'acheter la mélasse pure et effectuer le mélange à la ferme. Cependant, nous déconseillons fortement cette méthode dans les conditions tunisiennes, compte tenu des risques très sérieux qui résulteraient d'une erreur d'incorporation de l'urée (voir paragraphe 3.3. de la première partie).

L'organisme le mieux placé pour effectuer ces mélanges est sans nul doute l'usine sucrière qui dispose sur place des stocks de mélasse, laquelle constitue plus de 90 % du mélange final. Le mélange à l'usine peut fournir toutes les garanties de dosage et d'homogénéité du produit.

Le moyen le plus sûr pour la réalisation du mélange est d'utiliser un malaxeur identique à ceux qui existent déjà dans l'usine sucrière. Un tel malaxeur peut contenir plusieurs tonnes de mélasse et le système de palettes permet un mélange très homogène.

La mélasse pure est introduite dans le malaxeur, l'urée est préalablement dissoute dans une quantité d'eau égale au poids de l'urée (1 litre d'eau par kilog d'urée) puis versée dans le malaxeur. Dans ces conditions, le mélange se fait très intimement.

3.2. - Faut-il incorporer les minéraux ?

Il est possible d'y ajouter des minéraux : mais ces minéraux doivent être sous forme soluble. En ce qui concerne le sodium, il peut être introduit facilement sous forme de sel NaCl. Pour les autres minéraux, le problème est plus compliqué.

Il existe de très nombreuses formes de phosphore soluble. Citons l'acide phosphorique, le phosphate monosodique, le phosphate disodique, le phosphate di-ammonique, le phosphate d'urée, etc.... Toutes ces sources de phosphore peuvent être utilisées sans difficulté. Malheureusement, elles sont généralement coûteuses, beaucoup plus coûteuses en tous les cas que les sources classiques non ou peu solubles dans l'eau, telles que phosphate bicalcique ou phosphate monocalcique.

Les sources de calcium soluble sont beaucoup plus rares. Il y a essentiellement le Chlorure de Calcium. Là aussi c'est une source beaucoup plus chère évidemment que le phosphate bicalcique ou la craie.

Aussi pour le type d'animaux et le type de ration envisagés, on peut se demander s'il est économiquement valable d'avoir recours à ces sources coûteuses de minéraux. D'autant plus que cela peut compliquer la réalisation du mélange.

Il semble préférable d'effectuer à l'usine un mélange simple mélasse-urée, avec ou sans sel selon l'utilisation prévue avec de la paille ordinaire ou traitée à la soude. Par contre, les minéraux peuvent être préparés sous forme d'un complément minéral vitaminisé (C.M.V.) pulvérisé, qui sera ajouté au mélange mélasse-urée au moment de la distribution à la ferme. Contrairement à l'urée, il n'y a aucun risque, en cas d'erreur de dosage. Le mélange à la ferme peut être facilement réalisé. L'avantage principal est un coût de revient beaucoup plus réduit.

3.3. - Faut-il mélasser la paille en usine ?

Dans certains pays, il existe des installations servant à effectuer même le mélange paille-mélasse à l'usine. On peut envisager également de mélanger de la même façon les suppléments liquides à la paille. Kebbaï (1974) décrit la fabrication de la paille mélassée en usine dans la région de Casablanca au Maroc. Le mélange comprend : 22 % de paille, 39 % de mélasse, 39 % d'eau. Sans parler de la faible valeur d'un tel produit, on peut se demander quel pourrait être l'intérêt d'une telle opération dans les conditions tunisiennes. En effet, lorsque l'on analyse le coût des transports nécessités respectivement :

- . par le transport de la paille de la ferme à l'usine,
- . par le transport de la mélasse de la sucrerie à l'usine,

puis, à nouveau :

- . le transport de la paille de l'usine à la ferme,
- . le transport de la mélasse de l'usine à la ferme,
- . le transport de l'eau de l'usine à la ferme (39 %).

il apparaît très vite que le coût de revient de ce circuit de transports successifs serait prohibitif, alors qu'il serait tellement plus simple et moins coûteux de transporter directement la mélasse - et elle seule - à la ferme ! Pourquoi transporter ainsi la paille et l'eau disponibles sur place !

Si l'on ajoute les investissements importants nécessaires pour l'installation de l'usine : bâtiment, broyeur, malaxeur, stockage de la paille et de la mélasse, ensachage, etc... et les coûts de fonctionnement

STOCKAGE A LA FERME

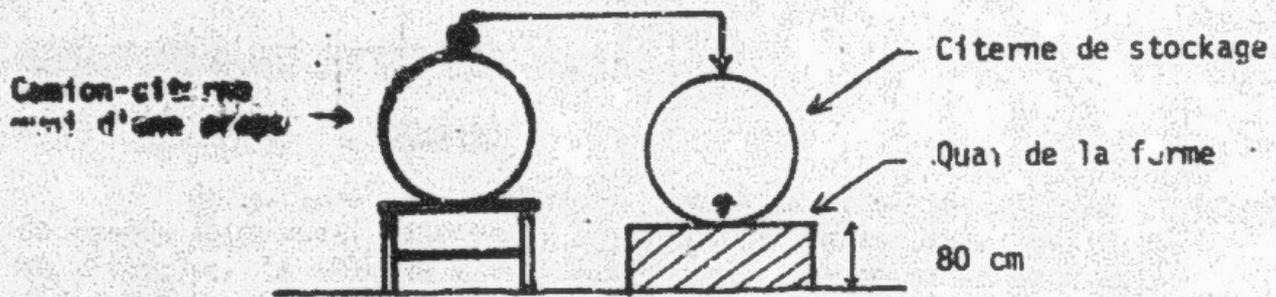


Figure 1

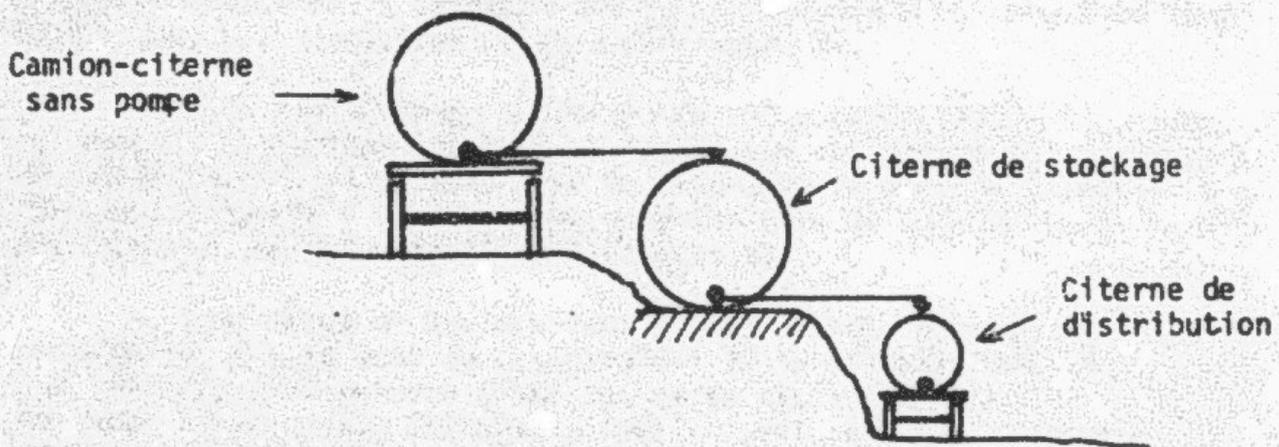


Figure 2

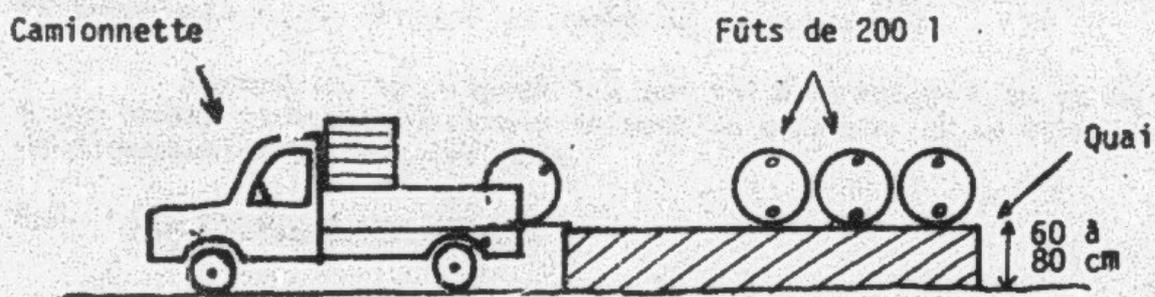


Figure 3

de cette usine, il apparaît très clairement qu'une telle opération serait un non-sens économique, alors qu'elle peut être réalisée très facilement à un coût infiniment moindre à la ferme.

IV. - MANIPULATION DES SUPPLÉMENTS LIQUIDES .-

4.1. - Transport et stockage

La mélasse est stockée à l'usine en silos métalliques verticaux de grande dimension. Elle est reprise par pompe spéciale qui l'amène au mélangeur. Le mélange est ensuite repris par pompe et peut être déversé dans une citerne ou dans des fûts de 200 litres.

Le transport par citerne est avantageux pour les éleveurs possédant un grand nombre d'animaux et qui peuvent stocker le supplément liquide à la ferme dans un grand réservoir métallique : une ancienne citerne à mazout convient bien (Figure 1). Les citernes en ciment sont généralement déconseillées. L'achat d'une pompe spéciale n'étant pas justifiée au niveau de l'éleveur, l'installation des réservoirs à mélasse à la ferme devra permettre d'utiliser la gravité (Figure 2).

Pour les éleveurs ne possédant qu'un petit nombre d'animaux, le moyen le plus simple et le plus économique est d'utiliser des fûts de 200 litres servant à la fois pour le transport et pour le stockage. Les fûts sont disposés à la ferme sur un petit quai de 60 à 80 cm de hauteur pour pouvoir les vider facilement (figure 3).

Les sucres et les minéraux jouant un rôle protecteur, aucun problème ne se pose pour la conservation de la mélasse. Cependant, il ne faut pas tomber au-dessous d'une teneur en sucres inférieure à 46 % pour une bonne conservation (Piccioni, 1965). Aussi, dès que l'humidité d'un mélange devient supérieure à 27-30 %, les conditions de développement des micro-organismes deviennent réalisées, particulièrement en été (richesse en sucres et minéraux, température et humidité élevées créent en effet un milieu idéal pour ces micro-organismes, entraînant la fermentation du produit). Il faut savoir que si l'on dilue la mélasse pour faciliter sa manipulation, on diminue sa durée de conservation.

Toutefois, un mélange tel que celui recommandé au paragraphe 2.1. a une teneur en humidité faible et peut se conserver à la ferme sans risque de fermentation pendant des mois.

4.2. - Distribution aux animaux

La manipulation de ce produit sirupeux et gluant est difficile tel quel pour l'éleveur. Aussi, au moment de la distribution aux animaux, il est plus facile de le diluer. En général, 50 % d'eau suffisent largement pour le rendre assez liquide.

DIFFERENTS SYSTEMES DE LIBRE-SERVICE

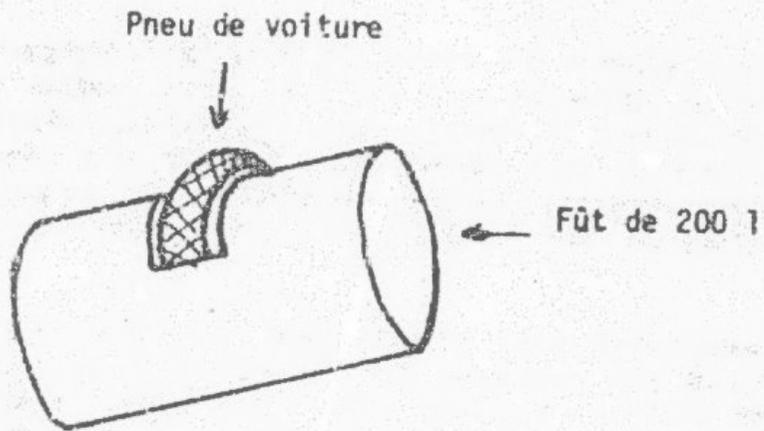


Figure 4

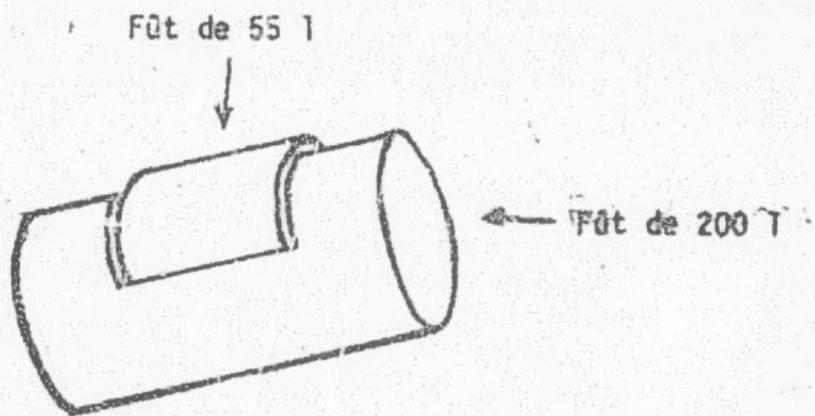


Figure 5

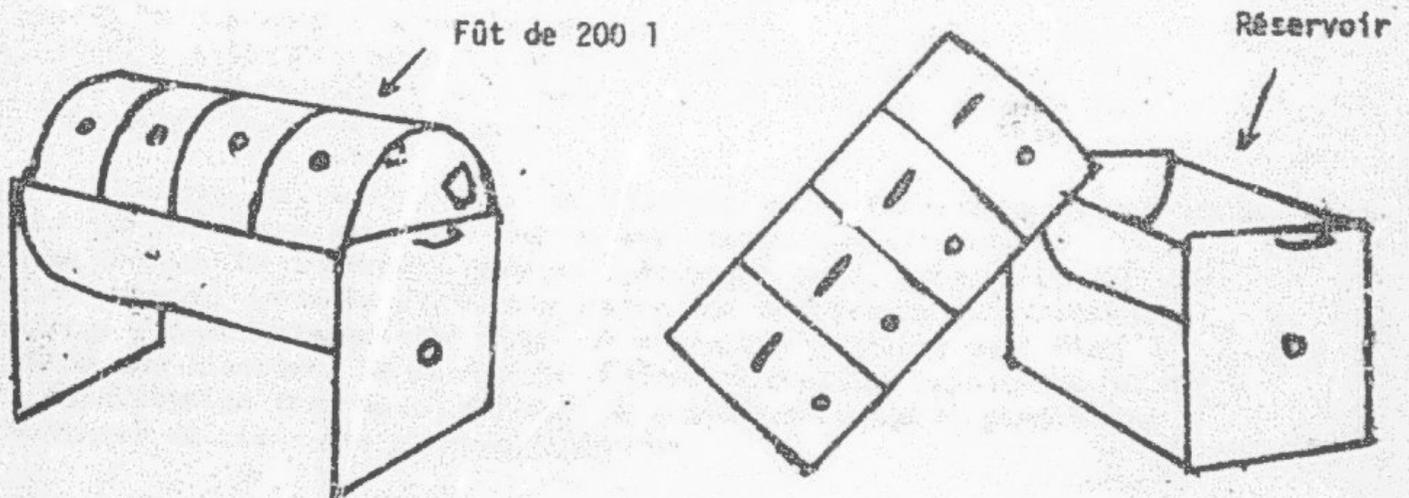


Figure 6

a) Au pâturage

Lorsque le supplément liquide est destiné à compléter des pâturages pauvres, les animaux étant en liberté au pâturage, il est possible d'utiliser des dispositifs simples de libre-service. Il existe des appareils dans le commerce composés d'un réservoir muni d'une roue ou d'une balle qui plonge dans le mélange et qui est léchée par les animaux. Ceux-ci peuvent ainsi consommer le mélange en toute sécurité sur une période de temps assez longue.

Ces appareils peuvent être fabriqués de façon très simple par l'éleveur lui-même. Plusieurs systèmes ont été proposés. Aux Antilles, on utilise un pneu de voiture monté à travers une fente pratiquée dans le couvercle du réservoir (Gohl, 1970); le pneu doit arriver presque au niveau du fond du réservoir pour que tout le mélange puisse être consommé (figure 4).

On peut également utiliser deux bidons de dimensions différentes (figure 5) l'un (55 l) tournant à l'intérieur de l'autre (200 l) comme en Australie (Moore, 1968) ou un bidon de 200 l tournant au-dessus d'un réservoir demi cylindrique (Alexander, 1972) (figure 6).

b) A l'aube

Lorsque le supplément liquide est destiné à compléter la paille distribuée à l'aube, la meilleure méthode consiste à arroser la paille à l'aide d'un simple arrosoir après avoir dilué le mélange, en rajoutant environ 50 % d'eau et le condiment minéral vitaminisé (figure 7). Ce système permet de contrôler plus facilement les quantités moyennes consommées, et les variations individuelles sont plus faibles que dans le cas précédent, car la consommation de supplément est liée à la consommation du fourrage grossier.

CONCLUSIONS

La mélasse est, en même temps qu'un facteur d'appétence, un aliment de valeur pour l'alimentation des bovins, à condition d'être complétée particulièrement en matières azotées et en minéraux. Elle constitue un support idéal pour l'urée, qui est la source d'azote la plus économique pour les ruminants.

En Tunisie, la meilleure utilisation de la mélasse en alimentation animale apparaît être sous la forme de supplément liquide pour la complémentation des fourrages pauvres (pâturages secs, pailles ou grignons d'olive frais) destinés à l'alimentation des animaux de race locale. Un mélange simple mélasse-urée fabriqué à l'usine sucrière peut être distribué aux éleveurs. Un condiment minéral vitaminisé rajouté au moment de la distribution fera de ce mélange un supplément complet permettant de valoriser au mieux ces fourrages pauvres.

a) Au pâturage

Lorsque le supplément liquide est destiné à compléter des pâturages pauvres, les animaux étant en liberté au pâturage, il est possible d'utiliser des dispositifs simples de libre-service. Il existe des appareils dans le commerce composés d'un réservoir muni d'une roue ou d'une balle qui plonge dans le mélange et qui est léchée par les animaux. Ceux-ci peuvent ainsi consommer le mélange en toute sécurité sur une période de temps assez longue.

Ces appareils peuvent être fabriqués de façon très simple par l'éleveur lui-même. Plusieurs systèmes ont été proposés. Aux Antilles, on utilise un pneu de voiture monté à travers une fente pratiquée dans le couvercle du réservoir (Gohl, 1970); le pneu doit arriver presque au niveau du fond du réservoir pour que tout le mélange puisse être consommé (figure 4).

On peut également utiliser deux bidons de dimensions différentes (figure 5) l'un (55 l) tournant à l'intérieur de l'autre (200 l) comme en Australie (Moore, 1968) ou un bidon de 200 l tournant au-dessus d'un réservoir demi cylindrique (Alexander, 1972) (figure 6).

b) A l'aube

Lorsque le supplément liquide est destiné à compléter la paille distribuée à l'aube, la meilleure méthode consiste à arroser la paille à l'aide d'un simple arrosoir après avoir dilué le mélange, en rajoutant environ 50 % d'eau et le condiment minéral vitaminisé (figure 7). Ce système permet de contrôler plus facilement les quantités moyennes consommées, et les variations individuelles sont plus faibles que dans le cas précédent, car la consommation de supplément est liée à la consommation du fourrage grossier.

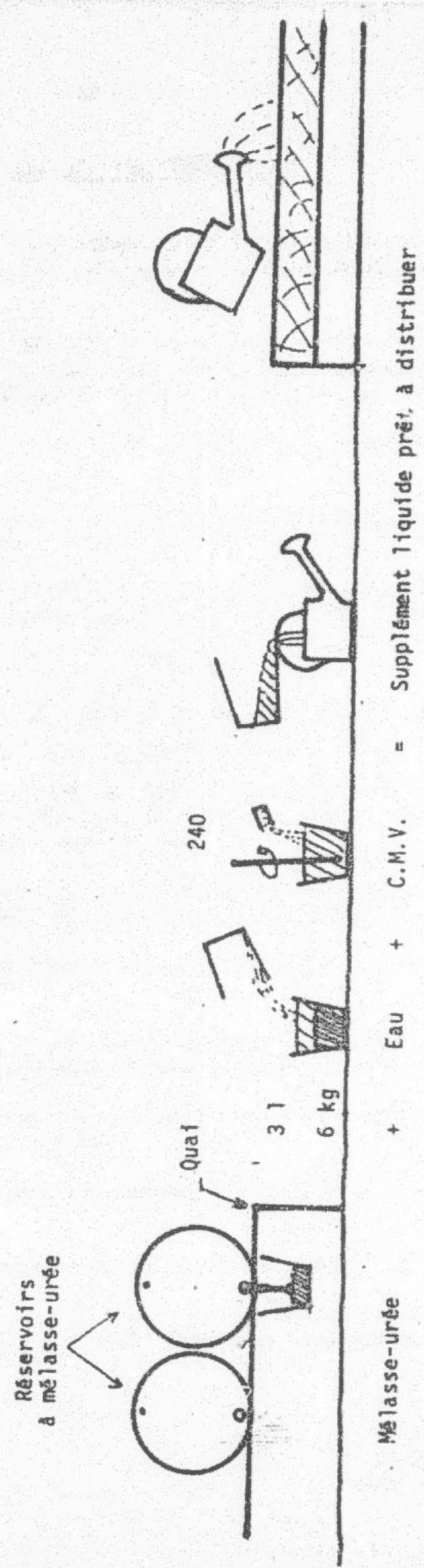
CONCLUSIONS

La mélasse est, en même temps qu'un facteur d'appétence, un aliment de valeur pour l'alimentation des bovins, à condition d'être complétée particulièrement en matières azotées et en minéraux. Elle constitue un support idéal pour l'urée, qui est la source d'azote la plus économique pour les ruminants.

En Tunisie, la meilleure utilisation de la mélasse en alimentation animale apparaît être sous la forme de supplément liquide pour la complémentation des fourrages pauvres (pâturages secs, pailles ou grignons d'olive frais) destinés à l'alimentation des animaux de race locale. Un mélange simple mélasse-urée fabriqué à l'usine sucrière peut être distribué aux éleveurs. Un condiment minéral vitaminisé rajouté au moment de la distribution fera de ce mélange un supplément complet permettant de valoriser au mieux ces fourrages pauvres.

Figure 7

Distribution du supplément liquide sur la paille à l'auge



REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. ALEXANDER, G.I., 1972 "Compléments d'azote non protéique donné aux animaux élevés sur pâturage en Australie", Revue Mondiale de Zootechnie, n° 4, pp. 11-14.
2. CHENOST M., VIVIER M., BOUSQUET P. et GRUDE A., 1975 "Aspects techniques du Développement de l'élevage bovin aux Antilles Françaises, zone tropicale humide". Bulletin technique d'information, n° 298, pp. 223-243.
3. CHURCH D.C., 1975 "Livestock feeds and feeding", O and B Books, Corvallis, Oregon, USA.
4. CULLISON A.E., 1975 "Feeds and feeding", Reston Publishing Company Inc., Reston, Virginia, USA.
5. GOHL B.I., 1970 "Animal Feed from local products and by-products in the British Caribbean", FAO Trinidad.
6. GOHL B.I., 1975 "Tropical feeds", FAO Rome.
7. GRAMMONT B., de, 1970 "Les suppléments liquides pour bovins aux Etats-Unis". Les industries de l'alimentation animale, n° 221, pp. 19-33.
8. KABBAJ A., 1974 "Valorisation par les animaux des sous-produits de la betterave sucrière". Mémoire de 3ème cycle, Institut Agronomique et Vétérinaire, Hassan II, Rabat, Maroc.
9. LOOSLI J.K. et Mc DONALD I.W., 1969 "L'azote non protéique dans la nutrition des ruminants". Etudes agricoles de la FAO, n° 75, Rome.
10. MARTIN P.C., 1978 Instituto de Ciencia Animal, Cuba. Communication personnelle.
11. MICHELIN B., 1977 "Aux Etats-Unis, les compléments liquides connaissent un développement spectaculaire". Revue L'Elevage, Juin 1977.
12. MOORE B.E., 1968 "New idea for a lick-feeder", Queensland Agricultural Journal. July 1978, pp. 402-405.
13. MORRISON F.B., 1956 "Feeds and feeding", 22nd Edition, Morrison, Ithaca, New York.
14. PICCIONI, 1965 "Dictionnaire des aliments du bétail". Edagricole, Bologne, Italie.
15. PRESTON T.R. et WILLIS M.B., 1974 "Intensive beef production", 2nd Edition, Pergamon Press Ltd.

16. RUTER P., 1975 "Molasses utilization". FAO Agricultural Services Bulletin, n° 25, FAO Rome.
 17. SANSOUCY R., 1974 "La mélasse de canne à sucre comme base de l'alimentation pour l'engraissement des bovins". Colloque I.E.M.V.T. sur l'embouche intensive des bovins en pays tropicaux. Dakar, 4-8/12/73.
 18. SANSOUCY R., 1973 "La mélasse de canne à sucre comme aliment des bovins". Revue Agricole et Sucrière de l'île Maurice, Vol. 52, pp. 15-38.
 19. SANSOUCY R., 1971 "A new cattle concentrate based on 70 % and more molasses". Mauritius Milk and Meat Project, Working Report n° 6, FAO Mauritius.
 20. SCHMIDT-BURR, 1971 "Utilisation de l'urée dans l'alimentation des bovins". Séminaire sur l'élevage bovin et la production de viande, Tunis, 18-19-20 Mai 1971.
 21. TISSERAND J.L., 1965 "Sous-produits de la sucrerie et des industries de fermentation", Techniques agricoles, Editions techniques, Paris.
 22. VAN NIEKERK B.D.H., 1973 "Supplementary feeding of range animals in grassveld areas of Southern Africa", Proceedings of the IIIrd World Conference of Animal Production, Melbourne, pp. 268-272.
-

FIN

27

VUES