

INTERET ECONOMIQUE DU TRAITEMENT DE LA PAILLE A L'AMMONIAC OU A L'UREE

YAKHLEF H. et GHOZLANE F.

Institut National Agronomique, El-Harrach - Alger

R E S U M E

L'objectif de cette étude est de réaliser un diagnostic rapide de l'intérêt économique pour un éleveur à traiter la paille à l'ammoniac ou à l'urée. Dans cette optique, nous avons d'une part, réalisé l'étude du marché de la paille et de l'orge compte tenu que ce sont les deux principaux aliments disponibles sur le marché, et d'autre part, évalué le coût du traitement de la paille à l'ammoniac ou à l'urée.

Les résultats obtenus laissent apparaître que :

- Le coût du traitement à l'urée se révèle deux fois plus élevé que le traitement à l'ammoniac compte tenu du prix excessif de l'urée sur le marché (24.70 DA/kg),
- La paille peut se trouver en concurrence avec l'orge, le plus souvent moins chère,
- Le coût de l'énergie achetée sous forme d'orge n'est pas par conséquent toujours supérieur à l'énergie supplémentaire procurée par le traitement de la paille, surtout à l'urée.

Mots clés : paille, orge, traitement, ammoniac, urée, coût.

ECONOMICAL INTEREST OF STRAW TREATMENT WITH AMMONIA OR WITH UREA

ABSTRACT

The objectif of this study is to realize a rapid diagnosis of the economical interest for a grower to treat straw with ammonia or with urea. In this perspective, we have made a close study of straw and barley markets which are the two main aliments available on the market, on the other hand we have evaluated the cost of the straw treatment with ammonia and with urea.

The results shou that :

- The cost of the treatment with urea is twice as high as that of the treatment with ammonia considering the excessive price of urea on the market (24.75 DA/Kg),
- The straw can be competitive with barley which is frequently cheaper,
- The cost of energy bought in the form of barley therefore, is not always higher than the supplementary energy obtained by the straw treatment especially with urea.

Key words : straw, treatment, ammonia, urea, cost.

INTRODUCTION

En Algérie, au même titre que le concentré, la paille, sous produit de la céréaliculture est une ressource clé des systèmes alimentaires des herbivores. Elle se stocke, s'achète sur les marchés et joue le rôle d'aliment de secours en voyageant en cas de disette des régions agricoles vers les régions pastorales. Toutefois, celle-ci est très riche en glucides pariétaux, pauvre en sucres et en matières azotées digestibles. Elle ne peut pas en l'état, de ce fait, contribuer de façon efficace à la couverture des besoins nutritionnels des animaux. C'est pourquoi, améliorer la valeur alimentaire de la paille a toujours retenu l'attention des nutritionnistes. Il existe tout un ensemble de traitements permettant de valoriser la paille (traitements physiques, mécaniques, biologiques et chimiques). C'est cette dernière catégorie de traitement, particulièrement à l'ammoniac anhydre ou à l'urée qui a retenu le plus l'attention sur le plan recherche et développement. En effet, selon CORDESSE (1989), l'intérêt du traitement de la paille est triple puisqu'il permet d'accroître sa valeur énergétique, d'améliorer sa teneur azotée et d'augmenter les quantités ingérées.

Toutefois, des questions se posent sur leur efficacité économique dans nos conditions d'élevage. En effet, il ne peut y avoir d'intérêt économique pour un éleveur que quand le coût de l'énergie achetée sous forme de concentré est supérieur à l'énergie supplémentaire procurée par le traitement de la paille et/ ou quand la valeur de la paille non gaspillée grâce au traitement est supérieure au coût du traitement.

L'élaboration d'un diagnostic de l'intérêt économique pour un éleveur à utiliser de la paille traitée nécessite donc d'avoir une vue d'ensemble sur à la fois les rapports de prix de l'orge et de la paille principalement et le coût du traitement à l'urée ou à l'ammoniac.

1. ETUDE DU MARCHÉ DES PRODUITS

1.1. LA PAILLE

Baucoup d'incertitudes demeurent sur les données concernant la production de paille en Algérie. Ceci est principalement dû à l'absence de données précises sur ce produit, et dont on évalue la production par l'utilisation d'un coefficient reliant la quantité de paille à celle du grain. Or, le rapport paille/grain varie selon les années et les rendements ; il est élevé quand l'année est sèche et que les rendements sont faibles.

Enfin, il n'existe pas de données sur les quantités échangées sur les marchés qui permettraient de pondérer l'importance à accorder aux prix relevés.

La production de paille est :

- Très irrégulière dans le temps car dépendante des conditions météorologiques. En estimant à 30% la quantité de paille laissée sur le sol, à l'image des chiffres rapportés par RENAUDIN (1983), pour la France, et à 3kg de paille par animal (essentiellement bovin) pour la confection des litières, les quantités moyennes de pailles disponibles pour l'alimentation animale pour la décennie 1989 - 1999 représentent 2,38 millions de tonnes, soit près de 760 millions d'UF à raison de 0,34 UF/kg de paille.
- Inégalement répartie sur le territoire national : plus de 50% sont produits en zone céréalière (350-400 mm/an).
- De libre commerce sur lequel on ne dispose pas actuellement de données précises.
- Entièrement consommée par les animaux dans l'année même. C'est seulement en année de très bonne récolte qu'un stock de plus d'une année peut être constitué.

Deux types de pailles sont à distinguer :

- Les pailles de blé dur et de blé tendre qui sont en général incomplètement consommées par les animaux dans les conditions actuelles de distribution. Le déchet peut varier de 10 à 20% et part en litière.

- Les pailles d'orge qui sont pratiquement entièrement consommées.

Les prix moyens mensuels relevés sur 2 années consécutives (1998-1999) auprès des négociants au marché de bétail d'El-Harrach montrent d'importantes variations annuelles et inter annuelles (Tableau 1 et figure 1). Mais en règle générale :

- Les prix restent bas de mars à octobre : les pluies de printemps sur jachères ou parcours, les chaumes en été et les pluies d'automne sur jachères ou parcours assurent l'alimentation des troupeaux en fourrages grossiers.
- La tension s'accroît sur le marché pour la période de «soudure » entre novembre et février. La nécessité où se trouvent les éleveurs de fournir un fourrage indispensable à la rumination provoque la montée des prix.

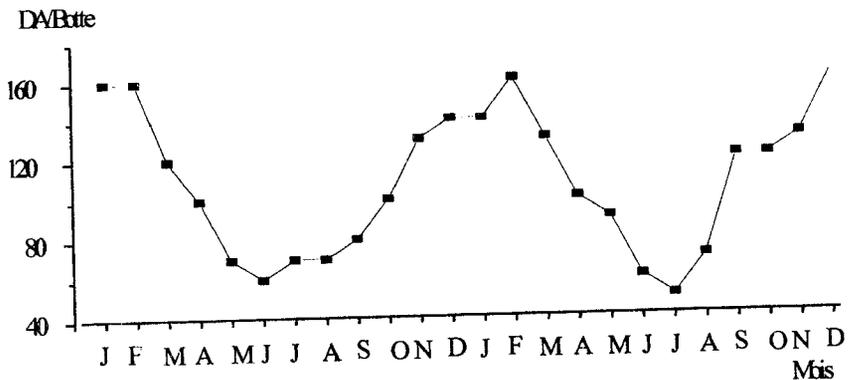


Figure 1 : Evolution du prix de la botte de paille (années 1998/1999)
 Source : Marché du bétail d'El-Harrach

Tableau 1 : Evolution du prix de la paille (années 1998 et 1999)
Source : Marché du bétail d'El-Harrach

ANNEES	1998												1999											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
DA/boite	160	160	120	100	70	60	70	70	80	100	130	140	140	160	130	100	90	60	50	70	120	120	130	160
DA/kg	10	10	7.5	6.25	4.37	3.75	4.37	4.37	5	6.25	8.12	8.75	8.75	10	8.12	6.25	5.62	3.75	3.12	4.37	7.5	7.5	8.12	10
DA/UF	29.4	29.4	22.0	18.3	12.8	11	12.8	12.8	14.7	18.3	23.8	25.7	25.7	29.4	23.8	18.3	16.5	11	9.1	12.8	22	22	23.8	29.4

1.2. L'ORGE

L'orge, culture résistante, se cultive sur toutes les zones, même sur celles ayant des conditions climatiques sévères telles que les zones steppiques et du Sud. Elle est cependant peu cultivée en zone à pluviométrie supérieure à 600 mm/an. En effet, la culture de l'orge est surtout répandue dans la zone à pluviométrie inférieure à 350 mm/an. C'est donc la culture des régions difficiles par excellence.

Céréale à double fin (alimentation humaine et animale), la production de l'orge varie fortement, d'un peu plus d'un million de quintaux en 1990-1991 à 18 millions de quintaux en 1998-1999.

L'augmentation de la production observée au cours de cette dernière décennie est surtout due à l'extension des superficies emblavées en orge au détriment des blés et particulièrement du blé tendre. Par contre, le taux de collecte est très faible (Tableau 2). Cette tendance à la rétention de la récolte par les producteurs a plusieurs raisons : il y a d'abord les prix officiels des orges qui sont fixés à un niveau relativement bas comparativement aux blés ces dernières campagnes alors que leur prix sur le circuit informel est deux à trois fois supérieur au prix officiel en hiver, surtout en mauvaise année agricole, quand les stocks des éleveurs se réduisent à leur plus bas niveau (Tableau 3 et figure 2). Cette forte demande de l'orge est due à sa bonne valorisation par les animaux à viande et particulièrement le mouton qui constitue le principal concurrent des céréales de consommation humaine. La part de l'orge destinée à l'alimentation du bétail est de l'ordre de 70% à 80% de la production totale (Anonyme, 1994).

Ces deux phénomènes expliquent en partie le faible écoulement de l'orge sur les circuits publics. Un autre facteur déterminant dans la rétention de l'orge au niveau de l'exploitation est la chute des importations de l'orge depuis 1986. Ces dernières, dont l'évolution était ascendante depuis 1980 en vue de limiter les effets de la sécheresse, vont être freinées. Face aux aléas d'approvisionnement, les producteurs d'orge vont chercher à spéculer en profitant des opportunités de gains offerts par le marché informel. D'ailleurs, depuis le début de la campagne 1990/1991, la commercialisation des orges n'est plus réglementée ; elle est soumise aux lois de l'offre et de la demande.

Les transactions peuvent se faire publiquement en toute liberté dans les différents lieux d'échange.

Tableau 2 : Evolution des flux d'orge de 1980 à 1999
 Source : Anonyme, 2000, Unité : Millions de quintaux

Campagnes	Production	Collecte	Taux de collecte	Importation
1980-1981	4934	1995	40	1216
1981-1982	4949	1245	25	4799
1982-1983	4037	1919	47	3964
1983-1984	4954	1415	29	5712
1984-1985	13182	4338	33	6740
1985-1986	11200	3244	29	3982
1986-1987	8190	2910	20	3150
1987-1988	3890	1840	21	8470
1988-1989	8250	1320	15	2607
1989-1990	17510	3451	19	3067
1990-1991	1270	4330	34	2590
1991-1992	13982	2728	19	2631
1992-1993	4080	740	18	5485
1993-1994	2340	320	11	6273
1994-1995	5849	1060	18	3292
1995-1999	18002	3780	21	-

Tableau 3 : Evolution du prix de l'orge (Années 1998 et 1999)
 Source : Marché du bétail d'El-Harrach.

Années	1998												1999											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	J	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mois																								
DA/q	1200	1400	1400	1400	1000	900	900	1000	1100	1200	1400	1500	1500	1800	1700	1500	800	900	1000	1100	1200	1300	1300	
DA/kg	12	14	14	14	10	9	9	10	11	12	14	15	15	18	17	15	8	9	10	11	12	13	13	
DA/UF	12	14	14	14	10	9	9	10	11	12	14	15	15	18	17	15	8	9	10	11	12	13	13	

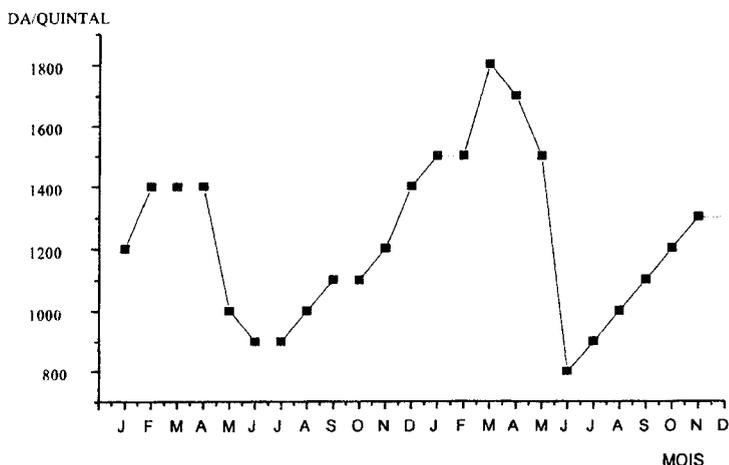


Figure 2 : Evolution du prix du quintal d'orge (années 1998-1999)
Source : Marché du bétail d'El-Harrach

2. COUT DU TRAITEMENT DE LA PAILLE A L'UREE OU A L'AMMONIAC

Les coûts de traitement sont établis en admettant que les techniques sont mises en œuvre d'une façon rationnelle.

Le prix du matériel et des produits utilisés est celui de 1999. Dans nos calculs, nous ne comptabilisons ni le coût du transport (diversité des situations) ni le coût de la libération de la surface couverte permise par la meule (valeur difficilement quantifiable).

Les conditions techniques retenues pour le traitement sont les suivantes :

- Paille conditionnée en bottes de 16 kg. en moyenne,
- Meule de 4 tonnes, soit 4 rangées de pailles disposées en pyramides,
- Traitement à 6% d'urée et à 40% d'humidité,
- Traitement à l'ammoniac au taux de 3,3%.

2.1. COUT DU TRAITEMENT DE LA PAILLE A L'UREE

2.1.1. MATERIELS ET FOURNITURES (pour une meule)

- Une bâche de sol et une bâche de couverture en polyéthylène noir de 150 microns d'épaisseur,
- x kg d'urée, $x = 6\%$ de la masse de paille à traiter,
- arrosoirs pour l'humidification de la paille

2.1.2. CALCUL DU COUT DU kg DE PAILLE TRAITEE A L'UREE

- **Bâches en polyéthylène**

◇ bâche de dessus : $13 \times 4 \text{ m} = 52 \text{ m}^2$

◇ bâche de dessous : $17 \times 4 \text{ m} = 68 \text{ m}^2$

--- -----
120 m²

soit 18 kg de plastique, ce qui représente 4,5 kg de polyéthylène par tonne de paille. Durant la période été - automne 1999, le prix du film plastique était de 93.22 DA/kg.

Le coût des bâches s'élève dans ces conditions à 1677.96 DA pour 4 tonnes de paille.

- **L'urée** : 60 kg d'urée par tonne de paille, soit 240 kg/meule sont nécessaires pour le traitement de 4 tonnes. Le prix retenu, soit 25.70 DA/kg, représente la moyenne des prix pratiqués en 1999. Le coût de l'urée s'élève dans ces conditions à 6168 DA pour 4 tonnes de paille.
- **Arrosoirs** : Pour l'humidification de la paille, 2 arrosoirs au prix unitaire de 300 DA sont nécessaires soit au total 600 DA.
- **Main-d'œuvre** : La confection de la meule par 2 ouvriers à 300 DA la journée nécessite 4 heures (1/2 journée).
- **L'eau** : Le prix du mètre cube d'eau dans le secteur agricole est fixé à 19.80 DA. Le coût de l'eau à utiliser est dans ces conditions de 31.68 DA.

Le coût global en DA du traitement à l'urée pour une meule de 4 tonnes s'établit ainsi à :

Film plastique	1677.96
Urée	6168
Arrosoirs	600
Main-d'œuvre	300
Eau	31.68
Total	8777.64
Soit	2.19 DA/kg de paille

Selon ABDOULI ET KRAIEM (1992), il est possible d'utiliser au moins deux fois la bâche plastique. D'autre part, la main-d'œuvre n'est pas toujours salariée ou en compétition avec d'autres tâches rémunératrices. Les arrosoirs pour leur part peuvent être réutilisés à d'autres fins. Le coût en DA serait ramené alors à :

Film plastique	838.98
Urée	6168
Eau	31.68
Total	7038.66
Soit	1.75 DA/kg de paille

On tiendra compte de ces situations pour définir 2 niveaux de coût :

1. le coût meule type 2.19 DA/kg de paille
2. le coût meule «2 ans/bâche» 1.75 DA/kg de paille

2.1.3. VALEUR DE LA PAILLE TRAITEE

Il existe 2 situations où l'intérêt de l'éleveur peut être marqué :

- Une valeur alimentaire améliorée : le traitement crée de l'énergie (UF),
- Une valeur anti-gaspillage : le traitement permet d'éviter le refus de 10 à 20% de la paille par les animaux (CHENOST, 1991) et donc d'économiser celle-ci, ce qui peut dégager un surplus vendable.

2.1.3.1. COUT DE L'UF «CREEE» PAR LE TRAITEMENT DE LA PAILLE A L'UREE

Selon les essais réalisés à l'Institut National Agronomique d'El-Harrach, la valeur énergétique de la paille passe de 0,34 à 0,49 UF/kg de MS, soit 0,15 UF/kg de paille traitée à l'urée. Cette nouvelle énergie a donc un coût de :

1. meule type : $2.19 \text{ DA} : 0,15 = 14.6 \text{ DA/UF}$
2. meule «2 ans/bâche» : $1.75 \text{ DA} : 0,15 = 11.6 \text{ DA/UF}$

2.1.3.2. COUT DU Kg DE PAILLE NON GASPILLE

Le traitement permet de faire ingérer la part de paille de blé dur ou de blé tendre habituellement gaspillée (DJADJANEGARA et DOLE, 1989 ; ROKBANI et NEFZAOU, 1993). On économise 1 kilogramme de paille quand on en distribue 10 si le taux de gaspillage est de 10%. Le prix de ce kilogramme de paille est donc celui du traitement des 10 kg. Si le gaspillage est de 20%, on économise 2 kilogrammes pour 10 kg traités ; le coût sera donc moitié moindre (Tableau 5).

Tableau 4 : Coût du kg de paille non gaspillé (en DA)

Taux de gaspillage	10%	20%
Meule type	21.9	10.95
Meule «2 ans/bâche»	17.5	8.75

2.2. COUT DU TRAITEMENT DE LA PAILLE A L'AMMONIAC

2.2.1. MATERIELS ET FOURNITURES (pour une meule)

- Une bâche de sol et une bâche de couverture en polyéthylène noir de 150 microns et de mêmes dimensions que celles rapportées pour le traitement à l'urée soit 120 m².
- Un tuyau en PVC de 80 mm de diamètre, bouché à l'extrémité, perforé de trous de 5 mm de diamètre et espacés de 50 mm sur toute sa partie pénétrante.
- x kg d'ammoniac anhydre, x = 3,3% de la masse de paille à traiter.

2.2.2. CALCUL DU COUT DU KG DE PAILLE TRAITEE A L'AMMONIAC

- **Bâches en polyéthylène** au coût de 1677.96 DA pour 4 tonnes de paille.
- **Tuyau en PVC** : Le prix retenu pour notre étude est celui des détaillants qui est de 82 DA le mètre en 1997. Le traitement de 4 tonnes de paille nécessite 4 mètres de tuyau au coût de 328 DA.
- **Ammoniac** : 3 bouteilles de 44 kg d'ammoniac anhydre sont nécessaires pour un traitement au taux de 3,3%. Le prix d'achat d'une bouteille en 1997 auprès de l'entreprise nationale de production d'engrais et d'insecticides (ASMIDAL) était de 684 DA, soit un coût de 2052 DA pour 4 tonnes de paille.
- **Main-d'œuvre** : Comme pour le traitement à l'urée, 2 ouvriers sont nécessaires pour la confection de la meule et l'injection de l'ammoniac. Le temps de réalisation est également en moyenne de 4 heures (1/2 journée) à 300 DA la journée.

Le coût global en DA du traitement à l'ammoniac pour une meule de 4 tonnes de paille s'établit ainsi à :

Film plastique	1677.96
Ammoniac	2052
Main-d'œuvre	300
Tuyau	328
Total	4357.96
Soit	1.08 DA/kg de paille

Dans l'hypothèse où d'une part, comme pour le traitement à l'urée, la bâche est réutilisée au moins une fois et où d'autre part, la main-d'œuvre n'est pas comptabilisée et la durée d'utilisation du tuyau en PVC est d'au moins 3 ans, le coût en DA serait ramené à :

Film plastique	838.98
Ammoniac	2052
Tuyau	109.3
Total	3000.28
Soit	0,75 DA/kg de paille

Ainsi, comme pour le traitement à l'urée, 2 niveaux de coût sont à considérer :

1. le coût meule type : 1.08 DA/kg
2. le coût meule «2 ans/bâche» : 0,75 DA/kg

2.2.3. VALEUR DE LA PAILLE TRAITEE

2.2.3.1. COUT DE L'UF «CREEE» PAR LE TRAITEMENT A L'AMMONIAC

La valeur de la paille passe de 0,34 à 0,45 UF/kg de MS soit 0,11UF/kg de paille traitée à l'ammoniac. La création de cette énergie a un coût de :

1. meule type : 1.08 DA : 0,11 = 9.8 DA/UF
2. meule «2 ans/bâche» : 0.75 DA : 0,11 = 6.8 DA/UF

2.2.3.2. COUT DU Kg DE PAILLE NON GASPILLE

Le coût du kilogramme non gaspillé est consigné dans le tableau 28.

Tableau 5 : Coût du kg de paille non gaspillé (en DA)

Taux de gaspillage	10%	20%
Meule type	10.8	5.4
Meule «2 ans/bâche»	7.5	3.75

3. COMPARAISON DES COÛTS DE TRAITEMENT DE LA PAILLE AU COURS DE L'ORGE ET DE LA PAILLE NON TRAITÉE RELEVÉS SUR LE MARCHÉ

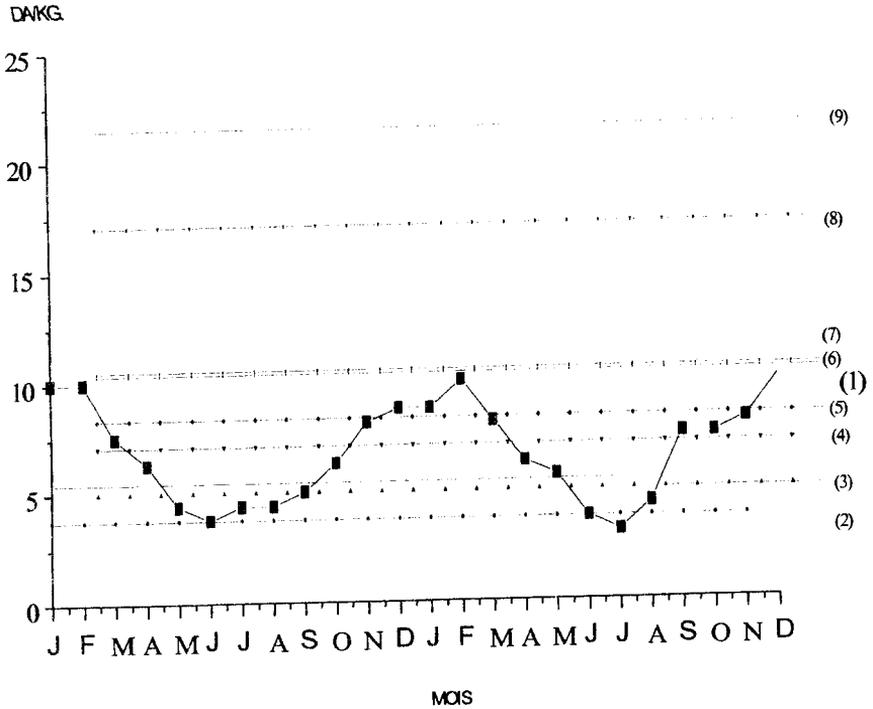
L'évaluation des coûts de traitement du kg de paille montre que le traitement à l'urée se révèle 2 fois plus élevé que le traitement à l'ammoniac. Ce résultat est attendu compte tenu du coût excessif du kg d'urée importée sur le marché (25.70 DA).

La comparaison des résultats obtenus aux cours de l'orge et de la paille au marché du bétail d'El-Harrach (années 1999 et 2000) (Figures 3 et 4) laisse apparaître que :

- Seule la paille traitée à l'ammoniac «2ans/ bâche» (6.8 DA/UF) et dans une moindre mesure, la paille traitée à l'ammoniac (meule type, 9.8 DA/UF) peuvent rivaliser avec les UF disponibles sur le marché,
- Dans tous les cas de figure, la paille traitée peut procurer une économie suffisante pour une vente de la paille,
- Le coût de l'UF paille est nettement plus élevé que celui de l'UF orge. Cette différence est plus marquée lors des périodes de soudure (novembre - février).

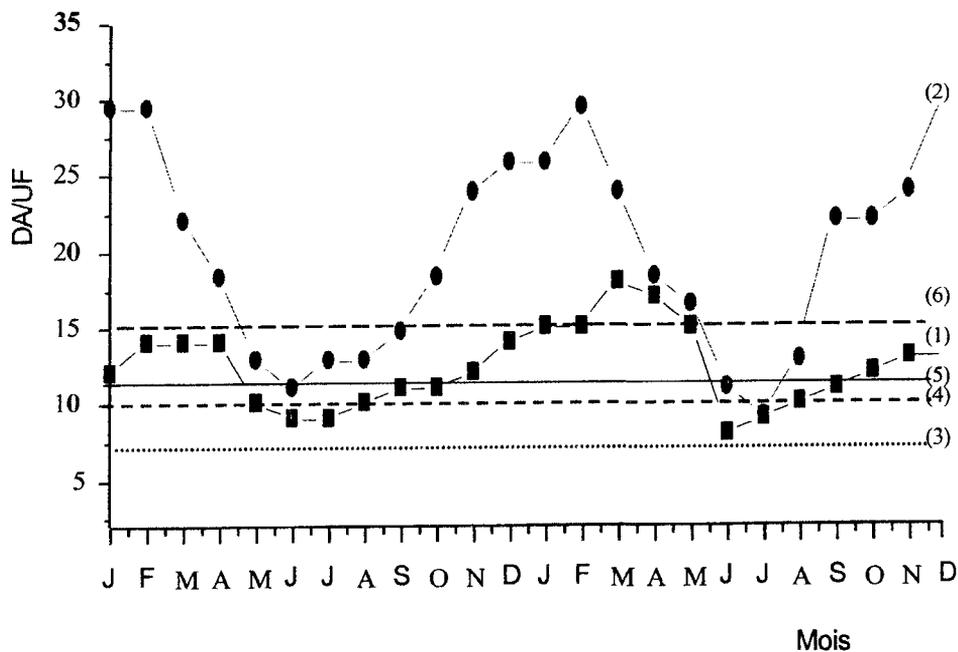
Dans ces conditions, l'intérêt du traitement réside beaucoup plus dans l'augmentation de l'offre fourragère que dans une improbable économie de concentré. En effet, le traitement de la paille de part l'augmentation des quantités ingérées et la diminution du gaspillage qu'il engendre, permet de réaliser des économies qu'il est possible d'affecter à l'achat d'aliments concentrés, car ce sont en général les UF les moins chères.

Le traitement de la paille ne fera donc pas diminuer la consommation d'aliments concentrés. En revanche, il permettra à l'éleveur d'affecter à l'achat des aliments concentrés un volume d'argent supérieur. Le paradoxe vient alors de ce que la part croissante de concentré dans la ration viendra masquer l'amélioration de la valeur alimentaire de la paille et ne laisser comme atout à cette dernière que l'économie de paille ainsi réalisée, ce qui est déjà important.



- (1) - Prix de la paille non traitée
- (2) - Traitement à l'ammoniac, Gaspillage 20% (2 ans /bâche)
- (3) - Traitement à l'ammoniac, Gaspillage 20% (meule type)
- (4) - Traitement à l'ammoniac, Gaspillage 10% (2 ans /bâche)
- (5) - Traitement à l'urée, Gaspillage 20% (2 ans /bâche)
- (6) - Traitement à l'ammoniac, Gaspillage 10% (meule type)
- (7) - Traitement à l'urée, Gaspillage 10% (meule type)
- (8) - Traitement à l'urée, Gaspillage 20% (2 ans /bâche)
- (9) - Traitement à l'urée, Gaspillage 20% (meule type)

Figure 3 : Comparaison du prix du kg de paille sur le marché au prix du kg économisé grâce au traitement (année 1998/1999)



- (1) - prix d'achat UF orge
- (2) - prix d'achat UF paille
- (3) - prix UF paille-ammoniac (2ans/bâche)
- (4) - prix UF paille-ammoniac (meule type)
- (5) - prix UF paille-urée (2ans/bâche)
- (6) - prix UF paille-urée (meule type)

Figure 4 : Prix de la paille et de l'orge, comparaison des UF achat/UF paille-urée et paille - ammoniac (1998/1999)

CONCLUSION

En Algérie, la paille a toujours été utilisée comme fourrage à part entière et la situation extrême, mais non rare, est son emploi comme seule source alimentaire avec éventuellement un léger complément sous forme d'orge ou de son.

Le traitement à l'ammoniac ou à l'urée de ce sous-produit, disponible en plus ou moins grande quantité selon les années et n'exigeant pas de surface propre pour sa production, apparaît séduisante.

La pénurie de fourrage étant chronique, le traitement de la paille, même si en général son prix reste le plus souvent supérieur à celui de l'orge, permet de tirer «un meilleur parti» d'un produit qui peut être onéreux en certaines périodes, mais qui reste indispensable à la survie du cheptel, particulièrement ovin ; cela d'autant plus que dans nos conditions d'élevage, c'est le niveau d'amélioration de la valeur alimentaire de la paille par le traitement qui a le plus d'importance de part les UF générées. Ainsi, l'un des intérêts zootechniques du traitement de la paille est d'en permettre un emploi plus important dans l'alimentation. Sur le plan économique, cela peut permettre aux éleveurs d'accroître le chargement en cheptel de deux façons, d'une part, la production de paille ne requiert aucune surface «principale», d'autre part, l'emploi de la paille traitée peut contribuer à sécuriser le système alimentaire en réduisant les effets des aléas climatiques qui affectent inévitablement et de façon cyclique les disponibilités fourragères.

En outre, en Algérie, une part importante des superficies est laissée annuellement en jachère pour servir le plus souvent beaucoup plus comme aire de stationnement aux animaux que comme un moyen de rendre sa fertilité au sol. L'adoption du traitement des pailles dans ces conditions, en modifiant en profondeur le système de production (réduction ou suppression de la jachère et maintien du cheptel ovin en bergerie sur de longues périodes avec une alimentation à base de paille traitée complétée avec de l'orge en fonction des besoins physiologiques) peut déboucher sur des avantages économiques considérables en incitant les éleveurs - agriculteurs à accroître leur sole céréalière, sans réduction de cheptel.

Enfin, la mise en œuvre de la technique de traitement de la paille à l'urée ou à l'ammoniac doit être raisonnée dans le cadre global de l'exploitation et de son système de production. Elle nécessite en outre, une approche régionale pour tenir compte de la diversité des situations.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABDOULI, A., et KRAIEM, K., 1992.-** Traitement des pailles à l'urée. IV. Tentatives de traitements sans eau et ou sans couverture de la meule. Revue de l'INAT.
- ANONYME., 1994.-** Etude sur les prix et les structures des incitations agricoles. BNEDEP, 48 p.
- ANONYME., 2000.-** Statistiques agricoles. Série A, Ministère de l'agriculture.
- CHENOST, et M., 1991.-** Utilisation digestive des pailles. Options Méditerranéennes. Série Séminaires - n°16-1991- p 67- 72.
- CORDESSE, R., 1989.-** Valeur nutritive des aliments. ENSA, Montpellier. Laboratoire de Zootechnie.74p.
- DJADJANEGARA, A., et DOYLE, P. T., 1989.-** Urea supplementation compared with pretreatment (1). Effects on intake, digestion and live weight change by sheep fed a rice straw. Anim. Feed. Sci. Technol. **27** : 31 - 47.
- RENAUDIN, J. C., 1983.-** La paille en alimentation animale. Intérêt économique du traitement à l'ammoniac : Application à des exploitations agricoles Nivernaises. Thèse Ing. ESAA. Angers, 127 p.
- ROKBANI, N., et NEFZAOU, A., 1993.-** Traitement des pailles à l'ammoniac et à l'urée. 2. Effet du traitement et du hachage sur les performances de croissance des agneaux. Annales de L'INRAT, 66 (1, 2) : 201 - 216.