

Amélioration de la valeur alimentaire du foin de vesce - avoine par le traitement à l'urée

M. Houmani

En Algérie, l'association vesce - avoine est cultivée pour la production de foin, lequel est souvent riche en cellulose brute et pauvre en azote. Traiter ce foin à l'urée améliorerait sa valeur alimentaire, lui assurerait une meilleure valorisation par les ruminants et limiterait l'utilisation d'aliments concentrés. Reste à établir les conditions de traitement les plus satisfaisantes...

RÉSUMÉ

Un premier essai permet de mesurer l'effet des doses 20, 40 et 60 g d'urée dans 250 g d'eau par kg de Matière Sèche sur la composition chimique et la digestibilité in vitro d'un foin tardif de vesce - avoine. La teneur en azote est maximale avec 40 g d'urée/kg MS. La digestibilité in vitro de la matière organique augmente rapidement entre les doses d'urée de 0 et 20 g/kg MS, puis plus lentement. Celle de la cellulose brute augmente avec les doses croissantes d'urée.

Un deuxième essai permet d'analyser l'effet d'un traitement avec 40 g d'urée dans 250 g d'eau/kg MS sur la valeur alimentaire de ce foin. Il améliore les quantités volontairement ingérées par des moutons de 27 g MS/kg P^{0.75}, la valeur énergétique de 0,17 UFL et 0,20 UFV/kg MS et la valeur azotée de 29 g PDIN et 10 g PDIE/kg MS. La teneur en matières azotées non digestibles augmente de 12 g/kg MS alors que celles de la matière organique et de la cellulose brute non digestible diminuent de 105 et 56 g/kg MS.

MOTS CLÉS

Association végétale, avoine, digestibilité, foin, ingestibilité, Tunisie, urée, valeur alimentaire, *Vicia sativa*, zone méditerranéenne.

KEY-WORDS

Digestibility, feeding value, hay, intake, Mediterranean region, oat, plant association, Tunisia, urea, *Vicia sativa*.

AUTEUR

Institut d'Agronomie, Université de Blida, Algérie.

En Algérie, la culture de l'association vesce - avoine occupe annuellement près de 350 000 hectares, soit 48% des surfaces allouées aux cultures fourragères. Son exploitation en foin fournit en moyenne 360 000 tonnes, ce qui représente 58% de la production nationale de foin. Ce foin est cependant caractérisé par une faible teneur en azote et des teneurs élevées en cellulose brute en raison des conditions d'exploitation. Les quantités ingérées par les animaux sont faibles, le plus souvent comparables à celles des pailles de céréales.

Le traitement à l'ammoniac peut être utilisé pour améliorer la valeur alimentaire des fourrages grossiers de qualité médiocre (CHERMITI et CORDESSE, 1988). Le traitement à l'urée (comme source d'ammoniac) est surtout appliqué aux pailles ; selon DULPHY *et al.* (1984), il peut l'être également pour les foins de faible valeur nutritive. **Le traitement à l'urée se développe de plus en plus dans certains pays d'Afrique du Nord ; il mérite d'être adapté à nos foins récoltés tardivement et dans nos conditions de traitement.** C'est l'objet de cette étude.

Matériel et méthodes

1. Aliments

■ Essai 1

Cet essai cherche à **préciser les conditions favorables pour obtenir un traitement à l'urée efficace.** Pour cela, **des échantillons de foins de vesce - avoine de 4,5 kg**, d'une teneur en matière sèche (MS) de 90%, **sont traités à des doses de 20, 40 et 60 g d'urée dans 250 g d'eau par kg de MS.** Les échantillons traités sont stockés dans des sacs doublés en plastique noir pendant 2 mois, à la température ambiante extérieure moyenne de 26°C. A la fin du stockage, les sacs sont ouverts et la matière sèche est déterminée à 105°C jusqu'à poids constant. Les échantillons traités destinés aux analyses sont broyés à la grille de 1 mm.

■ Essai 2

Une meule de 60 bottes de foin de vesce - avoine pesant en moyenne 25 kg (le même foin que dans l'essai 1) **est traitée avec 40 g d'urée dans 250 g d'eau par kg de MS** par couches successives à l'aide d'arrosoirs manuels. La dose de 40 g d'urée est choisie en fonction des résultats de l'essai 1 sur la base de la teneur en azote et de la digestibilité *in vitro* de la matière organique. **Le foin traité est stocké sous un film en plastique noir** à la température ambiante extérieure (26°C) pendant 2 mois. Il est ensuite aéré pour laisser échapper les excès de gaz **avant de le présenter aux animaux.**

2. Animaux

Trois moutons de race locale Ouled Djellal, âgés de 3 à 4 ans, pesant en moyenne 53 kg de poids vif et fistulés du rumen, servent de donneurs de jus de rumen utilisé dans l'essai 1 (digestibilité *in vitro*). Ils sont nourris à chaque fois avec le foin de vesce - avoine pour lequel la digestibilité est mesurée. La distribution du foin est faite à volonté (10% de refus). Le traitement du foin offert aux animaux fistulés est effectué en meules aux doses de 20, 40 et 60 g d'urée par kg de MS et stocké sous un film plastique noir pendant 2 mois parallèlement aux échantillons en sacs.

Pour la mesure de la digestibilité *in vivo* dans l'essai 2, 10 moutons de race locale Ouled Djellal âgés entre 3 et 4 ans, répartis en deux lots de poids vifs comparables ($57,5 \pm 1,8$ et $56,8 \pm 2,6$ kg) sont maintenus dans des cages à métabolisme pendant 14 jours. Chaque lot de 5 moutons reçoit à volonté (10% de refus) soit le foin traité, soit le foin non traité.

Les animaux utilisés dans les deux essais reçoivent une injection intramusculaire de 5 ml de vitamine AD₃E.

3. Mesure de la digestibilité

Dans l'essai 1, les digestibilités *in vitro* de la matière organique et de la cellulose brute sont déterminées par la méthode de TILLEY et TERRY (1963). **Dans l'essai 2, c'est la digestibilité *in vivo*** qui est mesurée ; les quantités de foins distribuées et refusées ainsi que les quantités de fèces excrétées sont pesées, séchées et conservées par mouton pendant les 10 jours de mesure après une période d'adaptation des animaux de 3 semaines.

4. Calculs des valeurs énergétique et azotée

La digestibilité réelle (dr) et la dégradabilité théorique (DT) des matières azotées du foin de vesce - avoine en l'état ou traité à l'urée n'ont pu être déterminées ; nous adoptons les valeurs données pour la paille dans INRA (1988), soit 0,7 pour la dr et 0,6 pour la DT, et utilisons le système d'évaluation INRA (1988). Nous considérons que le traitement à l'urée ne modifie pas les teneurs en PDIA du foin. Pour passer du foin non traité au foin traité à l'urée, nous suivons la démarche suivante :

$$\text{PDIN}_{\text{traité}} = \text{PDIN}_{\text{non traité}} + \text{PDIMN}$$

$$\Delta \text{PDIMN} = (\Delta \text{MAT} - \Delta \text{MAND}) \times 0,8 \times 0,8 \times 0,8$$

avec : $(\Delta \text{MAT} - \Delta \text{MAND})$: supplément de MAT utilisable par les micro-organismes,

et les 3 termes 0,8, respectivement : le taux de captation pour l'azote venant de l'urée, le % de l'azote protéique et la dr des microbes.

$$\text{PDIE traité} = \text{PDIE non traité} + \Delta \text{PDIME}$$

$$\Delta \text{PDIME} = \Delta \text{MOF} \times (145 \times 0,8 \times 0,8)$$

$$\Delta \text{MOF} = \text{MO traité} \times \Delta \text{dMO}$$

avec MOF : Matière Organique Fermentescible,

et, pour le deuxième terme de ΔPDIME : 145 g de MAT microbienne par kg de MOF, contenant 80% de protéines d'une dr de 0,8.

5. Analyses chimiques

Les teneurs en matière sèche, en cellulose brute, en matières azotées totales et en cendres sont déterminées selon les méthodes de l'AOAC (1975). L'énergie brute est déterminée par une combustion complète de l'échantillon, réalisée dans un calorimètre adiabatique de type "Adiabat 350". L'azote soluble est dosé par le test de DURAND (JARRIGE, JOURNET et VÉRITÉ, 1978).

6. Calculs statistiques

L'analyse de variance est effectuée par le test de Fischer et la comparaison des moyennes par le test de Newman-Keuls.

Résultats et discussion

1. Effet de la dose d'urée sur la composition chimique du foin (essai 1)

La teneur en azote du foin n'augmente pas linéairement avec les doses croissantes d'urée (tableau 1). Avec la dose de 20 g d'urée par kg de MS, la teneur en équivalent MAT ($N \times 6,25$) augmente de 2,9 points ; elle atteint un maximum pour la dose de 40 g d'urée avec une amélioration de 5,1 points. La quantité de MAT fixée (4,5 points) avec la dose d'urée de 60 g/kg MS n'est pas significativement différente de celle observée avec la dose de 40 g/kg MS. Il en résulte que les pertes d'azote passent de 55,7 à 73,9%, soit de 256 à 340 g par kg d'azote uréique ajouté à la paille lorsque la dose de traitement passe de 40 à 60 g d'urée par kg MS. Ces pertes d'azote correspondraient, selon CHERMITI *et al.* (1991) à la quantité d'ammoniac généré par hydrolyse de l'urée qui s'est échappé depuis le traitement jusqu'à l'ouverture des sacs (pertes de traitement) et après l'ouverture des sacs (pertes par évaporation). Ces pertes sont d'autant plus importantes que les doses d'urée sont élevées. **Le pouvoir de fixation d'azote du foin de vesce - avoine est donc atteint avec la dose de traitement à l'urée de 40 g/kg MS.**

TABLEAU 1 : Effet de la dose d'urée sur la composition chimique et sur la digestibilité *in vitro* du foin de vesce - avoine.

TABLE 1 : Effect of the urea rate on the chemical composition and *in vitro* digestibility of vetch - oat hay.

Dose d'urée (g/kg MS)	0	20	40	60
Composition chimique				
- Matière Sèche (%)	90,1±1,3 a	78,7±1,2 b	82,6±1,7 c	84,9±1,6 d
- Mat. Organique (%MS)	92,7±0,9 a	92,5±0,7 a	92,7±0,8 a	92,8±0,7 a
- Cellulose Brute (%MS)	38,5±1,2 a	38,7±1,1 a	38,3±1,9 a	38,9±1,2 a
- MAT (%MS)	5,8±0,7 a	8,7±1,4 b	10,9±0,9 c	10,3±0,5 c
- Nfixé/Nappliqué (%)		50,4	44,3	28,1
- Nfixé/Ntotal (%)		33,3	48,2	43,7
Digestibilité* <i>in vitro</i>				
- DIVMO (%)	59,2±1,6 a	69,2±1,9 b	72,3±1,4 c	73,1±1,4 c
- MOND (g/kgMS)	378	285	257	250
(écart en %)	base 100	- 25	- 32	- 34
- DIVCB (%)	61,4±1,9 a	65,3±1,5 b	73,4±2,5 c	78,7±1,4 d
- CBND (g/kgMS)	149	134	102	83
(écart en %)	base 100	- 10,1	- 31,5	- 44,3

* DIVMO : digestibilité *in vitro* de la Matière Organique ; DIVCB : digestibilité *in vitro* de la Cellulose Brute ; MOND : Matière Organique non digestible ; CBND : Cellulose Brute non digestible ; les valeurs d'une même ligne suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%.

Ces pertes azotées représentent 7,2 à 9,5 Dinars algériens par kg d'azote uréique appliqué au foin de vesce - avoine utilisé dans notre essai. Les teneurs en matière organique et en cellulose brute ne sont, en moyenne, pas modifiées par le traitement. CHERMITI et CORDESSE (1988) rapportent des résultats similaires avec du foin de vesce - avoine traité à l'ammoniac.

2. Effet de la dose d'urée sur la digestibilité *in vitro* du foin (essai 1)

L'augmentation de la digestibilité *in vitro* de la matière organique (DIVMO) est importante (+10,0 points) entre 0 et 20 g d'urée par kg MS ; elle est faible (+3,1 points) entre 20 et 40 g d'urée par kg MS (tableau 1). Lorsque la dose est portée à 60 g d'urée par kg MS, l'amélioration de la DIVMO n'est pas significativement différente de celle enregistrée avec la dose de 40 g/kg MS. Les quantités de matière organique non digestible (MOND) diminuent de 25, 32 et 34% respectivement avec les doses d'urée de 20, 40 et 60 g/kg MS.

La digestibilité *in vitro* de la cellulose brute (DIVCB) augmente avec la dose d'urée ; les améliorations enregistrées sont de 3,9, 12,0 et 17,3 points respectivement avec les doses de 20, 40 et 60 g d'urée par kg MS. Les quantités de cellulose brute non digestible (CBND) diminuent de 10,1, 31,5 et 44,3 % avec les doses de 20, 40 et 60 g d'urée par kg MS (tableau 1). Il en résulte qu'**un traitement avec une dose d'urée supérieure à 40 g/kg MS aurait plus d'effet sur la DIVCB que sur la DIVMO**, cette dernière n'ayant été augmentée que de 0,8 point lorsque la dose d'urée est passée de 40 à 60 g/kg MS. Ces résultats confortent ceux rapportés par SOLAIMAN, HORN et OWENS (1979), observés sur pailles de céréales, et de CHERMITI et CORDESSE (1988), réalisés sur foin de vesce - avoine, traités dans les deux cas à l'ammoniac.

3. Valeur alimentaire du foin traité avec 40 g d'urée par kg de MS (essai 2)

■ Effet du traitement sur la composition chimique

La teneur en MAT augmente de 57 à 125 g/kg MS, ce qui correspond à un taux de fixation d'azote de 58,3% (tableau 2). Ce taux est supérieur à celui observé dans l'essai 1 où il est de 44,3%. Cette différence de 14,0 points serait vraisemblablement due à une hydrolyse de l'urée plus élevée dans le traitement en petits échantillons (essai 1) que dans celui du traitement en meule (essai 2). L'urée résiduelle serait présente en quantité supérieure dans le traitement en meule et, par conséquent, les pertes d'azote ammoniacal seraient moins élevées. Selon CHENOST (1994), la réaction d'hydrolyse de l'urée est optimale à 30°C et sa vitesse est multipliée par 2 pour toute augmentation de 10°C. Dans les conditions de notre essai, l'amplitude thermique entre le jour et la nuit peut atteindre 15°C. Il est vraisemblable que la température moyenne à l'intérieur de la meule est en moyenne plus faible que dans les sacs en plastique doublé. La réaction d'hydrolyse de l'urée peut aussi être réduite par la présence de poches d'eau piégeant l'urée avec l'aspersion de la solution d'urée sur bottes, ce qui n'est pas le cas avec l'aspersion de la solution d'urée sur la paille en vrac, plus homogène.

	Foin non traité	Foin traité	Différence
Composition chimique			
- Matière Sèche (%)	91,1	80,3	- 10,8
- Matière Organique (% MS)	92,3	92,7	+ 0,4
- Cellulose Brute (% MS)	38,5	38,8	- 0,3
- MAT (%MS)	5,7	12,5	+ 6,8
- Nsoluble/Ntotal (%)	35	71	+ 36
- Nfixé/Nappliqué (%)		58,3	
- Energie Brute (kcal/kg MS)	3 986	4 018	+ 32
Ingestibilité (gMS/kg P^{0,75})	39,8±2,8	66,9±3,6	+ 27,1
Digestibilité* <i>in vivo</i>			
- dMO (%)	58,3±1,9 a	69,8±1,8 b	+ 11,5
- MOND (g/kgMS)	385,0	280,0	- 105,0
- dCB (%)	60,5±2,7 a	75,2±1,5 b	+ 14,7
- CBND (g/kgMS)	152	96	- 56
- dMAT (%)	43,4±2,3 a	64,5±1,8 b	+ 21,1
- MAND (g/kgMS)	32,3	44,4	+ 12,1
* dMO : digestibilité de la matière organique ; MOND : matière organique non digestible ; dCB : digestibilité de la cellulose brute ; CBND : cellulose brute non digestible ; dMAT : digestibilité des matières azotées totales ; MAND : matières azotées non digestibles ; les valeurs d'une même ligne suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%.			

TABLEAU 2 : Effet du traitement à l'urée sur la composition chimique, l'ingestibilité et la digestibilité *in vivo* du foin de vesce - avoine.

TABLE 2 : Effect of the urea treatment on the chemical composition, voluntary intake and *in vivo* digestibility of vetch - oat hay.

■ Effet du traitement sur l'ingestibilité du foin

Les quantités volontairement ingérées sont passées de 39,8 (foin non traité) à 66,9 g MS/kg P^{0.75} (foin traité), ce qui correspond à une amélioration de 27,1 g/kg P^{0.75} (tableau 2). CLOETE et KRITZINGER (1984), CHENOST et BESLE (1992) observent également **une augmentation des quantités ingérées** avec les pailles de céréales traitées à l'urée.

■ Effet du traitement sur la digestibilité *in vivo* du foin

Les digestibilités de la matière organique (dMO), de la cellulose brute (dCB) et des matières azotées totales (dMAT) sont améliorées respectivement de 11,5, 14,7 et 21,1 points (tableau 2). Les teneurs en matière organique non digestible (MOND) et en cellulose brute non digestible (CBND) diminuent respectivement de 105 et 56 g/kg MS de foin traité. Par contre, la teneur en matières azotées non digestibles du foin traité (MAND) augmente de 12,1 g/kg MS de foin traité. Les évolutions des teneurs en MAND et en CBND vont dans le même sens que celles observées par BENAHMED et DULPHY (1985) avec du foin tardif de prairie naturelle traité avec 50 g d'urée par kg MS pour lequel ils enregistrent une augmentation de la teneur en MAND de 4,9 g/kg MS et une diminution de la teneur en CBND de 15,8 g/kg MS. En revanche, ils notent une augmentation de la teneur en MOND de 4 g/kg MS, ce qui n'est pas en accord avec nos résultats. L'augmentation des MAND est également constatée par CHERMITI et CORDESSE (1988) avec du foin de vesce - avoine traité avec 3% d'ammoniac, avec une valeur de 13 g de MAND par kg MS. Cette augmentation des MAND serait due, selon HASSEN et CHENOST (1992), à l'azote apporté par le traitement qui serait mal utilisé par les microbes du rumen ou qui se serait fixé sur les parois indigestibles.

■ Effet du traitement sur la valeur énergétique du foin

Le traitement à l'urée **augmente la valeur énergétique du foin de vesce - avoine** de 0,17 UFL et de 0,20 UFV/kg MS (tableau 3). Ces

TABLEAU 3 : Effet du traitement avec 40 g d'urée dans 250 g d'eau par kg de MS sur la valeur alimentaire du foin de vesce - avoine.

TABLE 3 : Effect of the treatment with 40 g urea in 250 g water on the feeding value of vetch - oat hay.

	Valeur énergétique (/kg MS)		Valeur azotée (g/kg MS)			
	UFL*	UFV*	MAD*	PDIA*	PDIN*	PDIE*
Foin non traité	0,62	0,53	24,7	18,0	36,6	64,4
Foin traité	0,79	0,73	80,6	18,0	65,2	74,3
Différence	+ 0,17	+ 0,20	+ 55,9	0	+ 28,6	+ 9,9

* UFL : unité fourragère lait ; UFV : unité fourragère viande ; MAD : matières azotées digestibles ; PDIA : protéines digestibles dans l'intestin d'origine alimentaire ; PDIN : protéines digestibles dans l'intestin grâce à l'azote disponible ; PDIE : protéines digestibles dans l'intestin grâce à l'énergie disponible.

améliorations sont comparables à celles observées par CHERMITI et CORDESSE (1988) avec du foin de vesce - avoine traité avec 3% d'ammoniac : 0,19 UFL et 0,21 UFV/kg MS.

■ Effet du traitement sur la valeur azotée du foin

L'amélioration de la valeur azotée est importante pour les PDIN avec 28,6 g/kg MS **et faible pour les PDIE** avec 9,9 g/kg MS (tableau 3). Ces améliorations sont inférieures à celles rapportées par CHERMITI et CORDESSE (1988) avec du foin de vesce - avoine traité avec 3% d'ammoniac, qui observaient des valeurs de 47 et 12 g/kg MS respectivement pour les PDIN et les PDIE.

Conclusion

Le pouvoir de fixation d'azote du foin de vesce - avoine est atteint avec la dose de 40 g d'urée par kg MS pour une quantité d'eau ajoutée de 250 g/kg MS. Avec cette dose d'urée, le traitement améliore la valeur alimentaire du foin de 0,17 UFL et 0,20 UFV/kg MS pour l'énergie et de 28,6 g PDIN et 9,9 g PDIE/kg MS pour l'azote. L'amélioration de la quantité ingérée est importante avec 27,1 g MS/kg P^{0.75}, soit une augmentation de 68% par rapport au foin non traité.

Cette amélioration de la valeur alimentaire du foin de vesce - avoine par le traitement à l'urée réduirait sensiblement la forte demande en aliments durant la période d'octobre à janvier, période qui coïncide avec la gestation des brebis (effectif de plus de 8 millions de têtes). Chez les bovins, le traitement du foin de vesce - avoine à l'urée limiterait les quantités refusées évaluées à plus de 45% des quantités distribuées. La participation des aliments concentrés dans les rations à base de foin traité serait par conséquent moins élevée que dans les rations à base de foin non traité. **Durant les années de disette qui touchent presque régulièrement les zones steppiques de l'Algérie, le foin de vesce - avoine traité à l'urée constituerait sans aucun doute un véritable aliment de survie pour les ruminants.**

Accepté pour publication le 4 octobre 1997

Remerciements

L'auteur remercie MM. M. CHENOST et J.P. DULPHY (I.N.R.A. de Theix - Clermont-Ferrand, France) pour leur aide.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AOAC (1975) : *Official methods of Analysis*, 12th ed. Washington DC.
- BENAHMED H., DULPHY J.P. (1985) : "Note sur la valeur azotée de fourrages pauvres traités par l'urée ou l'ammoniac", *Ann. Zootech.*, 34 (3), 335-346.
- CHENOST M. (1994) : "Les facteurs de réussite du traitement des pailles à l'urée", *Options Méditerranéennes, Série B, Etudes et Recherches*, 6, 47-60
- CHENOST M., BESLE J.M. (1992) : "Les pailles traitées à l'ammoniac provenant de l'hydrolyse de l'urée dans l'alimentation des génisses de race laitière en croissance hivernale", *Ann. Zootech.*, 41, 153-167.
- CHERMITI A., CORDESSE R. (1988) : "Valeur alimentaire du foin de vesce - avoine traité à l'ammoniac", *Annales de l'INRA de Tunisie*, vol.01, fasc. 3, 3-17.
- CHERMITI A., NEFZAQUI A., TELLER E., VANBELLE M. (1991) : "Optimisation du traitement des pailles de céréales à l'ammoniac et à l'urée. 1- Evaluation de l'efficacité du traitement à partir des pertes de produits volatils", *Revue de l'Agriculture Landbouwwijdschnft*, vol.44 (5), 973-982.
- CLOETE S.W.P., KRITZINGER N.M. (1984) : "A laboratory assessment of various treatment conditions affecting the ammoniation of wheat straw by urea. 1 : the effect of temperature, moisture level and treatment period", *S. Afric. J. Anim. Sci.*, 14, 56-58.
- DULPHY J.P., ZWAENEPOEL P., KOMAR A., ABOULFARAJ S. (1984) : "Valeur alimentaire des foin traité par l'ammoniac", *Ann. Zootech.*, 33 (2), 187-200.
- HASSEN L., CHENOST M. (1992) : "Tentative explanation of the high abnormal faecal nitrogen excretion with poor quality roughages-treated with ammonia", *Animal Feed Sci. Technol.*, 38, 25-34.
- INRA (1988) : *Alimentation des bovins, ovins et caprins*, éd. INRA, Route de Saint-Cyr, F-78000, Versailles, 476 p.
- JARRIGE R., JOURNET M., VÉRITÉ R. (1978) : "Utilisation digestive et métabolique de l'azote", *Alimentation des ruminants*, éd. INRA, Route de Saint-Cyr, F-78000, Versailles, 597p.
- SOLAIMAN S.G., HORN C.W., OWENS P.N. (1979) : "Ammoniation hydroxyde treatment on wheat straw", *J. Anim. Sci.*, 49, 802-808.
- TILLEY J.M.A., TERRY R.A. (1963) : "A two stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops", *J. BR. Grassld. Soc.*, 18, 104-111.

SUMMARY

Improvement of the feeding value of vetch - oat hay by a treatment with urea

Due to husbandry conditions, vetch - oat hay produced in Algeria is ingested in amounts similar to straw from cereals. This study relates to the improvement of this type of hay by means of a treatment with urea. In a first trial the effect of rates of 20, 40 and 60 g of urea in 250 g water per kg DM was measured on the chemical composition and *in vitro* digestibility of a late vetch - oat hay. The largest protein content was obtained with 40 g urea per kg DM. The *in vitro* digestibility of organic matter was larger when the rate of urea increased from 0 to 20 g/kg DM than at higher rates. The *in vitro* digestibility of crude fibre increased with increasing rates of urea.

In a second trial, the effect of a treatment with 40 g urea in 250 g water per kg DM on the feeding value of hay was analysed. This treatment improved the voluntary intake of sheep by 27 g DM/kg Wt^{0.75}, the energy value by 0.17 Feed U. for lactation and 0.20 Feed U. for meat production per kg DM, and the protein value by 29 g (PDIN, i.e. protein digested in the small intestine, as allowed by available nitrogen, according to limiting factor) or 10 g (PDIE, i.e. protein digested in the small intestine, as allowed by available energy, according to limiting factor) per kg DM. The non-digestible protein content increased by 12.0 g/kg DM, while the non-digestible organic matter content and the non-digestible crude fibre content decreased by 105 and 56 g/kg DM respectively.