

# Le traitement des fourrages grossiers à l'urée : Une technique très prometteuse au Niger

Cette note est un extrait du document présentant les résultats du projet «Extension de la méthode de traitement à l'urée des fourrages grossiers dans les départements de Tillabéri, Dosso et Maradi» (NER/89/016), projet exécuté par la FAO (1991 – 1994).

Le document a été rédigé par K.M. Sourabie, C. Kayouli et C. Dalibard. Il est disponible en ligne sur le site de la FAO : <http://www.fao.org/docrep/V44440T/v44440T04.htm>

Cette note vient en complément de la fiche technique du PAC. Elle permet au conseiller ou formateur une meilleure compréhension de la technologie et donc une plus grande capacité de l'expliquer.

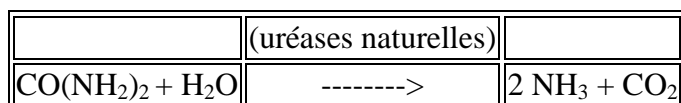
Au Niger, la persistance des cycles de sécheresses en zone pastorale a eu, entre autres, deux conséquences : d'une part, bon nombre d'éleveurs sont descendus en zone agricole et s'y sont établis de façon quasi permanente ; par ailleurs, au plus fort de ces sécheresses, la dégradation des termes des échanges aux dépens des éleveurs a entraîné de nombreux transferts de propriété du bétail des populations nomades et transhumantes vers les populations sédentaires. Ainsi, aujourd'hui, près de 60 % du cheptel national se trouve en zone agricole. Il s'agit essentiellement de bovins et de petits ruminants. Du fait du manque d'aires de pâturage et de la pauvreté des résidus agricoles disponibles, ce cheptel ne peut exprimer pleinement son potentiel. En saison sèche, du mois d'octobre à début juin, les animaux s'alimentent principalement de pailles de brousse et de résidus de récolte tels que pailles de riz et tiges de mil ou de sorgho. **La caractéristique dominante de ces fourrages grossiers est leur faible ingestion, leur faible digestibilité et leur faible valeur nutritive**, en particulier du point de vue des matières azotées. Il en résulte une sous-alimentation chronique se traduisant par :

- ✓ des difficultés de croissance des jeunes animaux ;
- ✓ des pertes de poids chez les adultes ;
- ✓ une diminution des productions de viande et de lait ;
- ✓ une diminution de la capacité de travail (endurance et puissance) pour les animaux de trait ;
- ✓ une prédisposition aux maladies.

Grâce au traitement des fourrages grossiers à l'urée, il est possible non seulement de rehausser leur valeur nutritive mais aussi d'améliorer leur digestibilité et d'augmenter leur ingestion par les animaux.

## 1. Principe du traitement

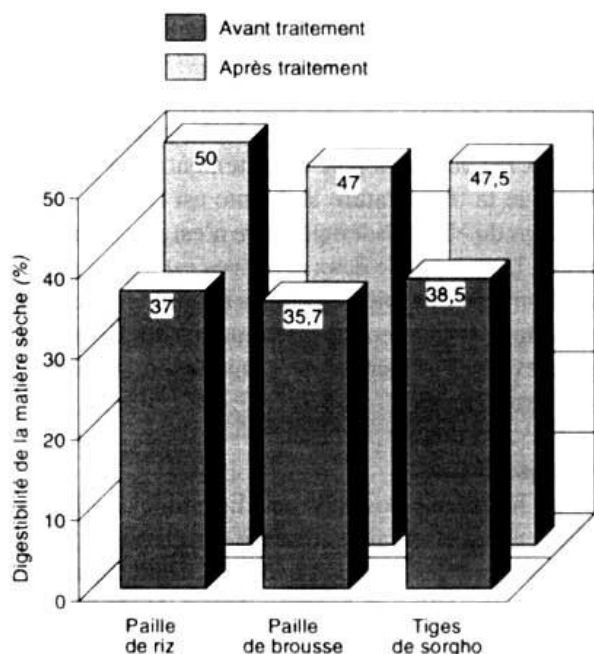
La technique du traitement utilise l'urée comme générateur du gaz ammoniac ( $\text{NH}_3$ ), ce dernier étant le vrai agent de traitement. En présence d'eau et d'uréases, naturellement existantes dans les fourrages grossiers en question, l'urée est dégradée en ammoniac et en gaz carbonique selon la réaction suivante :



L'ammoniac libéré détruit une partie des liaisons existant dans les parois végétales et rend ainsi plus accessible le complexe ligno-cellulosique, et les éléments nutritifs qu'il renferme, à la digestion des

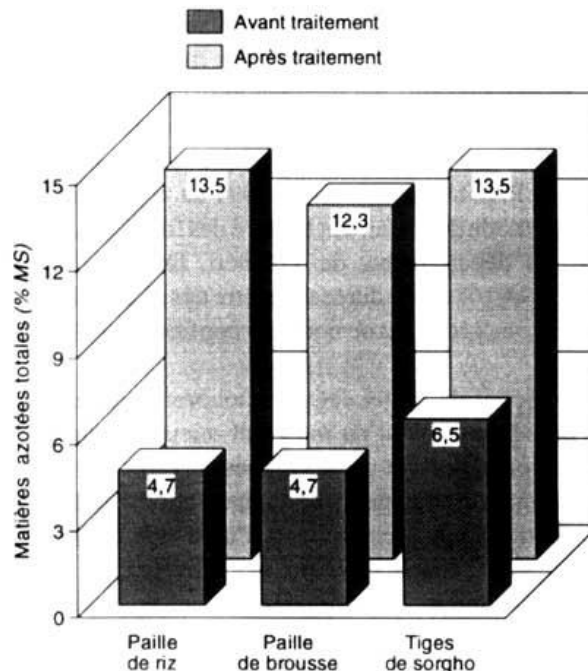
micro-organismes dans le rumen. De plus, une partie de l'ammoniac se fixe et enrichit le fourrage en azote.

Les effets principaux qui résultent du traitement sont une augmentation de la digestibilité du fourrage (figure 1), de sa teneur en azote (figure 2) et de son ingestion. Le fourrage, grâce à une valeur nutritive améliorée, peut alors être mieux valorisé.



Source: C. Kagouli, 1993. INAT, Tunisie.

Figure 1 : digestibilité de la matière sèche



Source: C. Kayouli, 1993. INAT, Tunisie.

Figure 2 : teneur en matières azotées

La réussite d'un traitement à l'urée dépend du niveau de transformation de l'urée en ammoniac et de la durée de contact entre ce dernier et le fourrage à traiter. Les principaux facteurs de réussite sont décrits ci-après.

### Dosage pour le traitement

Au Niger, le projet a préconisé les proportions suivantes: 5/50/100, c'est-à-dire **5 kg d'urée dissous dans 50 litres d'eau pour traiter 100 kg de paille**. Lors du programme de coopération technique (PCT), des essais ont été menés avec un ratio 5/100/100, utilisé couramment dans d'autres pays. Cependant, la disponibilité en eau étant un facteur limitant dans de nombreux villages et le PCT ayant montré que le ratio 5/50/100 donnait entière satisfaction au Niger, ce sont ces proportions que le projet a retenu pour faciliter la vulgarisation de la technique.

### Durée du traitement et température ambiante

Ces deux facteurs sont liés : le traitement est d'autant plus rapide que la température ambiante est élevée. Dans les conditions du Niger, la température n'est jamais un facteur limitant. **Une durée de deux semaines** est largement suffisante pour que s'accomplissent les réactions nécessaires à la réussite du traitement à l'intérieur du silo. De plus, pour l'agro éleveur, l'utilisation de l'unité «semaine» ne pose pas de problèmes.

### Fourrages traités

Tous les fourrages grossiers, peu digestibles et pauvres en azote, peuvent être traités. Dans le cas du Niger, le traitement concerne les pailles de riz, les tiges de mil et de sorgho et les pailles de brousse.

Aucun traitement mécanique préalable (hachage) n'a été pratiqué, même dans le cas des tiges de mil et de sorgho. Le simple fait **d'entrecroiser les tiges sur les différentes couches et de bien les tasser** par piétinement permet d'obtenir un bon niveau de réussite du traitement. Les pailles de brousse ont également bien réagi au traitement. Ces pailles sont ratissées depuis plusieurs années au Niger à relativement grande échelle et font l'objet d'un commerce dans les marchés et au bord des routes. Le traitement à l'urée permet de beaucoup mieux les valoriser. Cependant, avant d'encourager ce ramassage dans une zone, il faut prendre des précautions de manière à ne pas léser les utilisateurs traditionnels de ces pailles.

Dans le projet, les pailles de brousse traitées avec succès comportaient les espèces suivantes, en proportions variables selon les zones et les années: *Eragrostis tremula*, *Diheteropogon hagerupii*, *Schizachyrium exile*, *Schoenefeldia gracilis*, *Digitaria exilis*, *Ctenium elegans*, *Andropogon gayanus* et *Cenchrus biflorus*. Parmi ces espèces, certaines, telles *Ctenium elegans* et *Andropogon gayanus*, sont traditionnellement utilisées pour la fabrication de toitures ou de séckos. Néanmoins, lors de ces utilisations traditionnelles de certaines pailles de brousse, les parties inférieures des plantes, les feuilles et les jeunes tiges restent inexploitées. On a constaté au cours du projet que les agro éleveurs, après les avoir traitées à l'urée avec succès, les utilisent pour alimenter leurs animaux. De même, là où les tiges de mil et de sorgho sont utilisées comme combustible pour la cuisine, les tiges les plus dures continuent d'être réservées à cet usage tandis que les autres font l'objet du traitement.

D'une manière générale, les effets du traitement à l'urée sont d'autant plus satisfaisants que le fourrage initial est peu digestible et de faible valeur nutritive.

### Silos de stockage

Le type de silo utilisé est fonction des moyens de l'agro éleveur, des conditions locales et du volume de la paille à traiter.

**Silo-fosse.** Il est creusé dans le sol et exige donc un travail important. Le fond et les parois doivent être couverts d'un isolant (sécko, etc.) de manière que le sol ne souille pas le fourrage. Il risque de subir des infiltrations d'eau en cas de précipitations importantes. Les sols sablonneux, très fréquents au Niger, sont peu propices à ce type de silo car les parois s'écroulent facilement.

**Silo en sécko ou en tige de mil.** Les silos délimités par des séckos ou des tiges de mil reliées entre elles sont renforcés par des piquets en bois. Ils ont pour inconvénients leur faible étanchéité et leur résistance limitée, qui rend difficile le tassement du fourrage qu'ils contiennent.

**Silo en banco.** C'est un matériau utilisé pour la construction des cases et des greniers. Il est constitué d'un mélange de terre argileuse, de paille hachée et d'eau, durcissant par séchage et pouvant alors résister plusieurs années moyennant un entretien annuel. Les meilleurs résultats sont obtenus avec ce type de silo, en raison de sa bonne étanchéité et de sa durabilité. De plus, lorsque l'agro éleveur possède une case en banco, le silo peut s'appuyer sur l'un des murs de la case, ce qui permet de réduire les coûts de construction.

Le projet vulgarise donc ce type de silo, que près de 60 % des agro éleveurs ont adopté. Par exemple, un silo de 10 m<sup>3</sup> (L = 3 m, l = 2 m et h = 1,7 m) contient environ 1.200 kg de fourrage, ce qui permet l'emboûche de deux bovins pendant trois mois.

### Remplissage du silo

Le traitement est réalisé couche par couche, compactée par piétinement (par exemple, une couche de 100 kg recevra 50 litres de solution contenant 5 kg d'urée, bien répartis à l'aide d'un arrosoir). Le matériel utilisé est simple : arrosoirs et seaux de fabrication locale, fûts de 200 litres, corde étalonnée permettant d'entourer une botte de fourrage d'environ 10 kg et calebasse (*tia*) étalonnée

pour le dosage de l'urée. La fermeture du silo s'effectue par la pose de matériaux disponibles localement tels que vieux séckos ou cannisses, ou vieux sacs d'engrais. Lorsqu'il n'est pas possible de faire autrement, la mise en place d'une couche supérieure de paille non traitée bien tassée permet également d'obtenir de bons résultats. Des objets lourds (pierres, morceaux de bois, par exemple) placés au sommet du silo permettent de maintenir le fourrage bien tassé. S'il y a un risque de pluie lors du traitement ou du stockage, la couverture du silo doit impérativement utiliser des matériaux capables d'empêcher toute infiltration d'eau. Des paysans ont constaté que les termites s'attaquent parfois aux stocks de fourrages traités, ce que l'on évite en recouvrant le fond des silos d'une couche de cendres.

Des critères simples permettent à l'agro éleveur de vérifier la réussite du traitement à l'ouverture du silo: une forte odeur piquante d'ammoniac se dégage, et le fourrage grossier est devenu jaune foncé et s'est ramolli.

### **Période de traitement, utilisation et gestion du stock de fourrage traité**

En théorie, le traitement peut être pratiqué à n'importe quel moment de l'année. Cependant, selon les systèmes de production agricoles, certaines périodes sont plus particulièrement recommandées. Dans le cas des tiges de mil ou de sorgho et des pailles de brousse, la meilleure période de traitement est le début de la saison sèche (d'octobre à décembre), lorsque les travaux de récolte sont terminés. En effet, pendant cette période : l'agro éleveur dispose de liquidités lui permettant d'acheter l'urée; la main-d'œuvre est disponible ; l'eau est abondante, facilitant le traitement ; les fourrages grossiers sont eux aussi abondants; la biomasse par hectare est maximale, car les troupeaux ne l'ont pratiquement pas entamée et les feux incontrôlés n'ont pas encore pu se propager.

Le traitement en début de saison sèche doit cependant s'accompagner d'une prise de conscience de l'agro éleveur de l'importance de la gestion de son stock, afin d'éviter toute rupture préjudiciable durant la période de soudure. Il est souvent difficile pour l'agro éleveur de réaliser un traitement en fin de saison sèche: l'argent manque pour acheter l'urée ; l'eau est rare ; les fourrages grossiers sont rares et chers ; les fortes chaleurs rendent les travaux pénibles ; et la préparation des champs monopolise la main-d'œuvre disponible. Dans le cas des systèmes rizicoles irrigués, la paille de riz peut être traitée immédiatement après le battage, en novembre-décembre ou en mai-juin, avant les travaux de repiquage.

Pour permettre une adaptation de la flore ruminale au fourrage traité, une période de transition de deux semaines est nécessaire. Le fourrage traité ne représentera donc qu'un tiers des fourrages grossiers donnés à l'animal la première semaine, deux tiers la deuxième semaine et la totalité par la suite. Pour valoriser pleinement le fourrage traité, le ruminant doit le recevoir pendant une période assez longue, en évitant toute interruption.

Le fourrage traité peut être conservé plusieurs mois dans le silo de traitement laissé bien fermé. Cependant, l'agro éleveur peut aussi vider ce silo, sécher le fourrage traité et le placer dans un endroit sec (un grenier, par exemple). Cela permet de réaliser de nouveaux traitements dans le silo et d'augmenter le stock de fourrage traité. Afin d'éviter toute rupture de stock du fourrage traité en saison sèche, l'agro éleveur peut aussi disposer de deux silos. Dans les zones intensément cultivées, où les jachères et pâturages sont pratiquement inexistantes, les agro éleveurs pourront continuer à alimenter leurs animaux à l'aide des fourrages traités pendant la saison des pluies, et tant que ceux-ci sont privés d'accès aux champs.

## **2. Résultats du projet**

### **Adoption de la technique par les éleveurs**

Le projet «Traitement des pailles à l'urée» s'est déroulé dans trois départements (Tillabéri, Dosso et Maradi). Dès la première année, plus de 500 agro éleveurs se sont portés volontaires pour effectuer

le traitement et les résultats ont été très encourageants. Au cours du projet, les agro éleveurs ont donné la priorité aux animaux de trait. En 1994, ceux-ci ont constitué 76 % des animaux alimentés avec les fourrages grossiers, contre 13 % pour les animaux d'embouche et 11 % pour les vaches laitières.

Afin d'encourager les agro éleveurs à essayer la technique, l'urée a été distribuée gratuitement durant la première campagne. Au cours des deuxième et troisième campagnes, l'intérêt pour le traitement à l'urée est resté aussi vif, et cela malgré la cession de l'urée à prix coûtant et l'augmentation du prix de l'urée suite à la dévaluation du franc CFA au début de 1994. Le kg d'urée valait environ 65 francs CFA avant la dévaluation, contre environ 90 francs CFA après. En ne tenant compte que du coût de l'urée, le traitement d'un kg de fourrage grossier revenait à 3, 25 francs CFA avant la dévaluation et à 4, 5 francs CFA après. Durant la dernière campagne, la quantité moyenne de fourrages grossiers traitée par éleveur dépassait 600 kg.

### **Avantages notés par les éleveurs**

Au cours du projet, la quasi-totalité des agro éleveurs a noté **plus d'endurance au travail** (une heure et demie à deux heures de travail en plus par jour) et une meilleure force de traction chez les *bœufs de trait*. Cela est particulièrement crucial, car les travaux agricoles les plus durs sont réalisés en fin de saison sèche-début de saison des pluies (labours), lorsque les ressources fourragères sont rares et de mauvaise qualité. Les animaux de trait sont donc en général affaiblis avant même le début des travaux ; ces derniers s'effectuent alors de manière laborieuse, entraînant des retards compromettants pour les récoltes. Au contraire, grâce aux bœufs de trait nourris avec des fourrages traités à l'urée, les champs sont labourés efficacement et rapidement, les travaux culturaux peuvent se succéder de manière optimale, des surfaces plus importantes peuvent aussi être cultivées; ainsi, les rendements et la production vivrière augmentent. Du fait que les labours se font plus rapidement, l'agro éleveur peut louer plus longtemps ses animaux à l'extérieur et accroître ses rentrées d'argent.

Les éleveurs ont noté **une réduction de la durée d'engraissement** chez les *animaux d'embouche*. L'embouche est plus rapide, demandant en moyenne 30 à 45 jours de moins, et moins d'aliments concentrés. Par ailleurs, les animaux se vendent plus facilement au marché (en effet, l'utilisation de la paille traitée permet de programmer l'embouche de manière à ce qu'elle soit terminée au moment le plus rémunérateur, lorsqu'il y a pénurie d'animaux bien conformés sur les marchés). Ainsi, de nombreux agro éleveurs ont signalé des marges bénéficiaires multipliées par trois ou plus (30 000 à 40 000 francs CFA au lieu de 10 000 à 15 000 francs CFA).

Enfin, les éleveurs ont noté **une augmentation significative de la production de lait** chez les *vaches laitières*. Cela permet une meilleure croissance du veau, un accroissement de l'autoconsommation par l'agro éleveur et des surplus vendus au marché. L'utilisation de fourrages grossiers traités à l'urée permet aussi d'éviter l'interruption quasi inévitable de la production laitière observée en système traditionnel en période de soudure. Des contrôles laitiers effectués au cours du projet sur des périodes de quatre mois ont permis de confirmer l'augmentation importante de la production (280 à 350 litres au lieu de 150).

### **Autres observations de la part des éleveurs et des agents de vulgarisation**

**L'état sanitaire des animaux s'améliore**, permettant à l'agro éleveur une baisse de ses dépenses vétérinaires. En période de soudure, la mortalité du bétail est traditionnellement très élevée; avec le fourrage traité, il est possible de remettre en état en quelques semaines des animaux cachectiques qui, sans cela, n'auraient pas survécu.

Afin de maintenir le capital «troupeau» pendant la saison sèche, certains agro éleveurs préfèrent distribuer chaque soir pendant cette période de la paille traitée comme aliment complémentaire pour des animaux au pâturage le jour. Ces agro éleveurs ont par ailleurs remarqué que les animaux recevant ce complément étaient moins sélectifs au pâturage.

**Les refus diminuent considérablement**, surtout dans le cas des tiges de mil et de sorgho : d'après certains témoignages, les quantités distribuées aux animaux peuvent être réduites au tiers lorsque le fourrage est traité. L'utilisation de ces fourrages grossiers est alors possible sans gaspillage. L'augmentation des quantités ingérées permise par le traitement n'est pas dans ce cas synonyme d'utilisation plus rapide du stock de fourrages grossiers constitué par l'agro éleveur.

**La quantité d'aliments complémentaires** traditionnellement distribués (ces aliments concentrés sont en général très onéreux en fin de saison sèche) peut être réduite chez les animaux nourris à la paille traitée. Les niveaux de production de travail, de viande ou de lait ne sont pas affectés.

**Le fumier est plus abondant** et de meilleure qualité. Cela ressort de très nombreux témoignages, suite à des comparaisons faites par les agro éleveurs eux-mêmes entre des parcelles recevant le fumier d'animaux nourris à la paille traitée et des parcelles recevant le fumier d'animaux nourris de manière traditionnelle. En effet, ce fumier est plus riche en azote (7 à 8, 3 % de matières azotées totales au lieu de 4, 5 à 5, 8 %), ce qui permet à l'agro éleveur de diminuer l'emploi d'engrais chimiques coûteux et importés. Par exemple, des paysans ont signalé des augmentations de 40 à 50 pour cent de leur production de riz malgré une diminution de moitié de la quantité d'urée utilisée au champ.

La quantité d'eau bue quotidiennement par l'animal augmente, et **l'abreuvement doit être fait deux ou trois fois par jour** au lieu d'une afin de ne pas limiter l'un des bienfaits du traitement, qui est d'augmenter l'ingestion.

Les cas d'intoxication ont été très rares au cours du projet. Ils correspondaient toujours au non-respect des recommandations. La négligence la plus classique consistait à laisser sans surveillance des animaux assoiffés en présence de la solution d'urée, ce qui conduisait à une intoxication à l'urée. A condition d'intervenir à temps, l'utilisation de vinaigre, ou de jus de citron ou de limette dilué dans un peu d'eau permet de sauver les animaux.

## Conclusion

Les avantages du traitement de la paille à l'urée sont indéniables pour l'alimentation des ruminants en saison sèche. Lors de la conception du projet, les résultats attendus concernaient avant tout la production laitière et de viande. Cependant, il est intéressant de noter que **les agro éleveurs ont donné la priorité à leurs animaux de trait** et que **l'amélioration du fumier en quantité et qualité** a été signalée par la majorité d'entre eux comme l'un des intérêts essentiels de la technique.

Cette technique renforce donc de manière exemplaire l'intégration durable agriculture/élevage. Les sous-produits agricoles sont valorisés au mieux par les animaux, qui, en retour, fournissent une meilleure capacité de travail et un fumier de meilleure qualité et plus abondant, **permettant un enrichissement des sols en matière organique.**

L'augmentation des rendements vivriers ainsi permise contribue à améliorer la sécurité alimentaire, accroître les revenus des agro éleveurs, diminuer l'exode rural et réduire la pression sur les sols les plus pauvres. A moyen terme, la technique contribue également à faire baisser la pression animale sur l'environnement. Afin de préciser et chiffrer de manière rigoureuse l'ensemble de ces aspects,

des programmes de recherche et des enquêtes mériteraient d'être conduits en parallèle avec les projets de développement.

La technique du traitement des pailles à l'urée est très simple, économique et facilement maîtrisable par les agro éleveurs. Après deux campagnes, de nombreux agro éleveurs leaders étaient à même de l'enseigner dans d'autres villages non encore touchés par le projet, tandis qu'en 1994 environ 80 % de l'ensemble des agro éleveurs participant au projet maîtrisaient la technique.

L'expérience du Niger devrait pouvoir servir d'exemple à d'autres pays d'Afrique, en particulier ceux de la zone sahélienne.

---

### Références

K.M. Sourabie, C. Kayouli et C. Dalibard. Le traitement des fourrages grossiers à l'urée: Une technique très prometteuse au Niger

<http://www.fao.org/docrep/V4440T/v4440T04.htm>

**FAO.** 1994. Projet NER/89/016. Rapport terminal: conclusions et recommandations. Extension de la méthode de traitement à l'urée des fourrages grossiers dans les départements de Tillabéri, Dosso et Maradi. Rome.

**Saley, A.** 1993. Crop residues in animal feeding: the case of the project «Extension of urea treatment of roughage in the departments of Tillaberi, Dosso and Maradi». *Proc. Increasing Livestock Production through Utilization of Local Resources*. Sous la direction de Guo Tingshuang. Bureau de la production et de la santé animale, Ministère de l'agriculture, Chine.

<http://www.fao.org/docrep/V4440T/v4440T04.htm>