



PAILLE DE CÉRÉALE

Définition

Coproduit de la culture des céréales à petits grains (blé, orge, avoine), constitué de la tige lignifiée rigide de la plante récoltée à maturité.

Sommaire

Partie 1 - Composition chimique de la paille de céréale

Partie 2 - Valeur alimentaire de la paille de céréale

Partie 3 - Conservation de la paille de céréale

Partie 4 - La paille de céréale en alimentation des ruminants

Intérêt zootechnique de la paille de céréale

Recommandations liées à l'utilisation de la paille de céréale

Utilisation de la paille de céréale par les vaches allaitantes

Exemples de rations pour vaches allaitantes

Utilisation de la paille de céréale par les vaches laitières

Exemples de rations pour vaches laitières

Utilisation de la paille de céréale par les animaux d'élevage, mâles et femelles à croissance modérée

Exemples de rations pour animaux d'élevage, mâles et femelles à croissance modérée

Utilisation de la paille de céréale par les ovins

Exemples de rations pour brebis allaitantes

Partie 5 - Disponibilité en paille de céréales et Prix

Pour en savoir plus (références bibliographiques)

Adresses utiles et Sites Internet

1 - Composition chimique de la paille de céréale

Les résultats présentés dans le Tableau 1 ont été obtenus à partir d'une centaine d'analyses d'échantillons de paille de céréales.

Tableau 1 : Composition chimique de la paille de céréale

| | Valeur moyenne | Valeurs extrêmes |
|---------------------------------|----------------|------------------|
| Matière sèche (%) | 88 | 85 - 90 |
| Matières minérales (% MS) | 7 | 5 - 10 |
| Matières azotées totales (% MS) | 3.5 | 2 - 5 |
| Azote soluble (% N total) | 25 | 20 - 30 |
| Cellulose brute (% MS) | 42 | 40 - 50 |
| Calcium (g/kg de MS) | 3 | 2 - 5 |
| Phosphore (g/kg de MS) | 0.8 | 0.3 - 1.5 |
| Magnésium (g/kg de MS) | 1 | 0.5 - 1.5 |

Plus humide que le grain, la paille n'est en général pas complètement sèche lors du battage (20 à 30 % d'humidité résiduelle) ; elle peut également contenir des plantes fourragères ou adventices encore vertes. Les conditions climatiques des mois de Juillet, Août et Septembre facilitent cependant beaucoup le séchage naturel des andains, sans retournement malgré certaines averses qui peuvent ré-humidifier la paille et retarder les opérations de ramassage. Dans la pratique, **le taux d'humidité de la paille à la récolte varie entre 12 et 25 %**. Au delà de 20 %, des moisissures peuvent se développer au sein de la paille, donnant naissance à des échauffements cependant plus faibles que dans le cas des foins humides.

Les pailles sont essentiellement constituées de parois végétales qui représentent de 60 à 85 % de la matière sèche. Ces parois sont **composées de cellulose vraie, d'hémicelluloses et de lignine** (respectivement 45 - 55 %, 20 - 25 % et 8 - 12 % de la MS). Elle est donc peu digestible et peu appétente.

La teneur en cellulose brute de Weende des pailles rend imparfaitement compte de cette richesse en membranes puisqu'elle reste le plus souvent comprise entre 40 et 45 %. Il est alors nécessaire, si on veut avoir une meilleure idée de la teneur en glucides membranaires des pailles, d'effectuer un fractionnement.

Par ailleurs, **les pailles contiennent une petite quantité de glucides solubles (de 1 à 3 %) et des quantités faibles**, mais variables, **de matières azotées (entre 2 et 5 %)**.

La solubilité de ces matières azotées est de l'ordre de 20 %.

La teneur en cendres des pailles est comprise entre 5 et 10 %, mais les pailles en général sont **très carencées en éléments minéraux**. Elles sont en outre **fortement carencées en soufre et en oligo-éléments** et sont **pratiquement dépourvues de vitamines**.

Des travaux, menés par Chenost et Le Du (non publiés), montrent que les raccourcisseurs de tige n'ont pas d'effet sur la composition et la valeur alimentaire des pailles.

2 - Valeur alimentaire de la paille de céréale

◆ Digestibilité

La paille est un fourrage pauvre présentant une faible digestibilité. Presque exclusivement constituée des tiges de la céréales à maturité, la paille renferme une proportion élevée de tissus lignifiés, peu dégradés par les micro-organismes de la panse. Par conséquent, peu d'éléments nutritifs sont libérés au cours du processus de la digestion.

La digestibilité des pailles a été mesurée sur moutons qui ont reçu un complément de 300 g/jour d'un mélange maïs/tourteau de soja dans la proportion de 55/45 apportant l'azote et l'énergie nécessaires à la digestion correcte de la paille elle-même.

On sait qu'il existe une différence notable de digestibilité entre les ovins et les bovins. Cette différence serait de l'ordre de 7 points de digestibilité (soit 0.1 UFL), mais une confirmation de ce résultat est nécessaire. Les résultats présentés dans le tableau 2 correspondent à ceux obtenus sur moutons, en attendant des résultats complémentaires sur bovins.

Tableau 2 : Digestibilité des pailles de céréales

| Paille de : | Valeur moyenne | Valeurs extrêmes |
|-------------|----------------|------------------|
| Blé | 42 | 37 - 48 |
| Orge | 45 | 40 - 51 |
| Avoine | 49 | 47 - 52 |

Lorsque la proportion de céréales dans la ration augmente, la digestibilité des pailles diminue (environ 1 point pour une augmentation de 5 %). En revanche, les concentrés sans amidon et riches en parois digestibles comme les pulpes de betterave déshydratées ne modifient pratiquement pas la digestibilité des pailles lorsque leur part dans la ration augmente. De même, l'effet des céréales est également pratiquement nul si on limite les quantités de concentré à 25 % de la matière sèche de la ration totale (Dulphy, 1979).

A noter également qu'il est souhaitable de distribuer le concentré en plusieurs fois dans la journée lorsque celui-ci est à base de céréales. Enfin, si les céréales sont distribuées en quantités élevées, il est important d'apporter du bicarbonate de soude à raison de 2 % de la ration. En fait, la technique la plus efficace pour limiter la chute de digestibilité de la paille en présence de céréales est d'augmenter la teneur en MAT de la ration et de limiter les quantités de paille distribuées pour ralentir la vitesse de transit dans le tube digestif.

Les données de valeurs alimentaires des pailles de céréales présentées dans le Tableau 3 ont été obtenues en utilisant la méthode de calcul INRA 1988.

La valeur nutritive des pailles est faible et très variable. Par ailleurs, si les pailles ne sont pas correctement complémentées, leur valeur nutritive « potentielle » n'est pas atteinte car elles ne sont pas entièrement fermentées dans le rumen. Aussi, les valeurs énergétiques présentées correspondent-elles à celles de pailles distribuées seules mais correctement complémentées en azote et en minéraux.

Tableau 3 : Valeurs alimentaires des pailles de céréales

| Paille de : | UFL / kg MS | UFV /kg MS | PDIA g/kg MS | PDIN g/kg MS | PDIE g/kg MS | UFc /kg MS |
|-------------|----------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
| Blé | 0.42 | 0.31 | 11 | 22 | 44 | 0.33 |
| Avoine | 0.50 | 0.39 | 10 | 20 | 48 | 0.36 |
| Orge | 0.44 | 0.33 | 12 | 24 | 46 | 0.40 |

| Paille de : | MADc | UEB | UEM |
|-------------|------|-----|-----|
| Blé | 0 | 1.7 | 2.3 |
| Avoine | 0 | 1.7 | 2.3 |
| Orge | 0 | 1.7 | 2.3 |

♦ Valeur énergétique

La valeur énergétique des pailles est très variable : de 0.42 à 0.50 UFL/kg MS (voir Tableau 3). Elle dépend de l'espèce et de la variété botanique des céréales, des conditions de maturation de la plante, des conditions de récolte et de stockage. Elle varie avec la quantité et la nature de la complémentation utilisée.

♦ Valeur azotée

La prévision de la valeur azotée des pailles est possible après dosage de leur teneur en MAT. Soulignons encore que cette valeur est très variable.

La valeur azotée des pailles est très faible (voir Tableau 3).

Dans le système des MAD, il faut retrancher environ 36 g à la MAT (en g/kg de MS) pour obtenir la teneur en MAD. Cela signifie donc, qu'en général, la teneur des pailles en MAD est pratiquement nulle.

Ce n'est pas de cas dans le système des PDI, qu'il est préférable d'utiliser. Dans ce système, la valeur PDIN varie entre 15 et 30 g/kg de MS pour les pailles de céréales ; on retiendra la valeur de 22 g. La valeur PDIE varie entre 35 et 50 g. On retiendra 45 g. L'examen des valeurs PDIN et PDIE montre qu'il faut donc environ 13 - 15 g d'urée par kg de MS de paille pour obtenir l'équilibre entre PDIE et PDIN et donc pour que la digestion de la paille soit correcte. L'azote soluble apporté en sus n'est pas utilisé.

Il est important d'insister sur le fait que l'apport d'azote soluble vise à maintenir une activité cellulolytique correcte dans le rumen. Cet apport ne suffira pas à couvrir les besoins des animaux.

Le concentré supplémentaire devra alors être conçu (riche en énergie de type parois digestibles et en PDIA comme les tourteaux peu dégradables) et distribué (fractionnement au cours de la journée) de façon à couvrir ces besoins, mais sans affecter la cellulolyse.

◆ Ingestibilité - Valeur d'encombrement

Pour les mêmes raisons que pour la mesure de la digestibilité, la mesure de l'ingestibilité des pailles ne peut se faire qu'en présence d'un aliment concentré. En présence d'une petite quantité de concentré, et jusque vers 25 % dans la ration, le taux de substitution paille/concentré est négatif. Cela signifie que l'apport de concentré entraîne une augmentation des quantités de paille ingérées et cela grâce à l'apport de matières azotées.

Aux environs de 20 - 30 % de concentré dans la ration, les quantités ingérées de paille sont maximales. Le taux de substitution est alors nul. Au delà de 30 % de concentré, pour les bovins, le taux de substitution paille/concentré devient positif, il est de l'ordre de 0.2 ; ce qui signifie que les quantités de paille ingérées diminuent de 0.2 kg par kg de concentré complémentaire.

La valeur d'encombrement des pailles est élevée ; exprimée en unités d'encombrement (UE), elle varie de :

- 2 à 2.6 UEM/kg MS pour les moutons, avec une valeur moyenne de 2.30 UEM/kg MS ;
- 1.6 à 1.9 UEB/kg MS pour les bovins, avec une valeur moyenne de 1.75 UEB/kg MS.

La consommation de paille est maximale lorsque la ration comporte environ 25 % d'aliment concentré. Les quantités moyennes de paille ingérées sont alors les suivantes :

- 700 g de MS pour un mouton de 60 kg ;
- 1.2 à 1.3 kg de MS pour 100 kg de PV pour des génisses de 1 à 2 ans ;
- 1.1 à 1.2 kg de MS pour une vache nourrice de 600 kg de poids vif.

Avec une proportion de concentré inférieure à 25 %, la consommation de paille est inférieure en raison d'un manque de matières azotées qui sont indispensables pour maintenir l'activité des micro-organismes de la panse. Inversement, au delà de 30 % de concentré dans la ration, celui-ci se substitue à la paille dont la consommation diminue.

D'autres facteurs agissent sur l'ingestibilité des pailles. Les pailles avec adventices sont mieux consommées que celles qui en sont dépourvues. Celles ayant mûri par temps frais sont mieux ingérées que celles qui ont mûri par temps chaud.

Enfin, les pailles qui n'ont pas reçu de pluie sont mieux appréciées que celles ayant subies les intempéries. En fait, les facteurs de variation de l'ingestibilité des pailles sont mal identifiés et quantifiés et il est difficile de prévoir l'ingestibilité. On connaît également très mal les variations importantes de cette ingestibilité suivant les espèces et variétés de céréales.

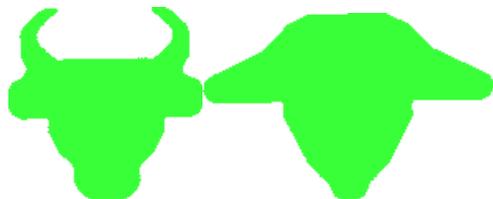
Enfin, les traitements aux fongicides et les raccourcisseurs de paille ne semblent pas avoir d'effet ni sur la digestibilité ni sur l'ingestibilité des pailles.

3 – Conservation de la paille de céréale

Il faut stocker la paille à l'abri des intempéries. Le stockage à l'extérieur sans couverture s'accompagne de pertes souvent importantes (de l'ordre de 30 % en cumulant les parties atteintes par la pourriture et les zones moisies) ; cet inconsommable est, de plus, irrégulièrement réparti au sein des balles, ce qui complique la distribution.

4 – La paille de céréale en alimentation des ruminants

Intérêt zooteknique de la paille de céréale



Pour les bovins et ovins :

Intéressant pour les animaux à faibles besoins



pour les caprins et équins :

Pas de références

Les pailles sont caractérisées par un coefficient de digestibilité faible, une valeur d'encombrement élevée, une concentration énergétique et azotées faibles. Aussi, la paille ne peut intervenir dans la constitution des rations pour herbivores que dans deux cas :

- soit comme complément nécessaire à la rumination lorsque les animaux reçoivent des rations très concentrées
-
- soit comme un véritable aliment dans le cas d'animaux peu exigeants, mais il est alors nécessaire d'apporter un complément énergétique et azoté, la paille seule ne pouvant couvrir les besoins d'entretien

Les forts niveaux de besoins énergétiques et azotés des femelles durant leur lactation font que l'incorporation de paille dans les rations pour vaches laitières ne peut être qu'une solution de dépannage.

La paille peut être le seul constituant de la ration de base mais, dans ce cas, la quantité de concentré est toujours importante, quel que soit le type d'animal : en effet, non seulement la ration est déficitaire en matières azotées mais également en énergie. C'est pourquoi la paille est fréquemment associée à d'autres fourrages beaucoup plus riches : bons foins, ensilages d'herbe ou de maïs, pulpes de betteraves.

4.1. – Recommandations liées à l'utilisation de la paille de céréale

- **La valeur azotée des pailles est nulle ou presque.** Il est donc indispensable de bien les compléter en azote tant pour garantir une digestibilité « normale » dans le rumen que pour satisfaire les besoins des animaux.

La complémentation azotée est primordiale. Elle doit aboutir pour le mélange paille – complément, à une teneur en MAT de 8 à 9 % environ pour les génisses et bœufs à croissance modérée ainsi que pour les vaches allaitantes et brebis en gestation, et de 10 à 11 % pour des vaches allaitantes ou brebis en lactation, **en veillant que l'équilibre PDIE/PDIN soit bon**, et donc qu'il y ait **suffisamment d'azote non protéique** (urée, ammoniac, etc...). L'apport d'azote peut alors se faire soit sous forme de tourteau, soit avec de l'urée et des céréales ou des pulpes déshydratées de betteraves.

L'apport d'urée (12 à 13 g d'urée par kg de paille de céréales) doit être fractionné au cours de la journée ou effectué avec des aliments composés liquides, et simultanés avec une source d'énergie rapidement disponible pour la population microbienne dans la panse (orge, mélasse).

L'emploi de l'urée est évidemment facilité lorsque la paille est associée dans la ration de base avec un aliment riche en énergie de type "Parois" comme l'ensilage de maïs, un bon ensilage d'herbe ou les pulpes de betterave surpressées. Cependant, la valeur azotée d'une paille ainsi corrigée demeure insuffisante pour couvrir les besoins des animaux : l'aliment concentré complémentaire doit apporter des matières azotées protéiques, généralement sous forme de tourteau.

- Comme presque tous les fourrages, **les pailles sont carencées en sodium**. La mise à disposition de blocs à lécher est nécessaire pour l'apport de sel mais insuffisante pour les oligo-éléments qui doivent aussi figurer dans le composé minéral. Il est souhaitable d'apporter une partie du sodium sous forme de sulfate car le soufre est nécessaire à l'activité microbienne dans la panse (synthèse d'acides aminés).

- **Les pailles renferment assez peu de cendres ou matières minérales** ; elles sont surtout **presque totalement dépourvues de minéraux indispensables : éléments majeurs tels que le calcium et le phosphore** (respectivement 2 à 5 g et 0.3 à 1.5 g/kg de MS) **et oligo-éléments**. La supplémentation en minéraux (type 8 - 16 additionné de soufre et de sulfate de sodium) est indispensable.

Tableau 4 : Apports recommandés totaux en oligo-éléments pour les rations classiques et les rations à base de paille

| Oligo-éléments | Rations classiques | Rations à base de paille |
|-----------------------|---------------------------|---------------------------------|
| Cuivre | 10 | 14 * |
| Cobalt | 0.1 | 0.1 |
| Iode | 0.5 | 0.5 |
| Manganèse | 50 | 120 |
| Zinc | 50 | 75 |
| Sélénium | 0.1 | 0.1 |

* : Bovins uniquement. Le seuil de toxicité pour les ovins est de 15 mg de Cu/kg MS ; il est inutile de majorer les apports.

- **Les pailles ne contiennent pas de Vitamine A.** Les besoins des animaux doivent être entièrement couverts par la complémentation. Un apport journalier dans le composé minéral est préférable. Le mélange habituel AD₃E convient parfaitement.
- Pour les **chevaux, la paille d'avoine est mieux consommée** que les autres. On peut la distribuer à volonté et la mélanger. Il faut éviter les poussières et moisissures.
- Lorsque les pailles sont distribuées à des femelles au moment de leur insémination, il est très souhaitable de les **soumettre à un "flushing"**, en leur distribuant par exemple 2 kg de concentré "VL 18" / jour pendant 10 jours à partir du jour de l'insémination.

Tableau 5 : Niveau de distribution recommandé, en kg de produit brut par jour

| | |
|---------------------------|------------------|
| Vaches laitières | 3 - 4 |
| Génisses | 2 - 3 |
| Vaches allaitantes | 4 - 8 |
| Brebis | 0.7 - 1.2 |
| Chèvres laitières | 0.6 |
| Chevaux | 5 - 6 |

4.2. - Utilisation de la paille de céréales par les vaches allaitantes

Exemples de rations pour vaches allaitantes de format moyen (600 - 650 kg après vêlage), rentrées en bon état, vêlant moins de 2 mois avant la mise à l'herbe.

- Il faut respecter les apports alimentaires recommandés de sorte que :
 - la perte de poids vif pendant l'hiver ne dépasse pas 8 - 9 % du poids en fin de saison d'herbe
 - le gain de poids apparent dans les 2 à 3 derniers mois de gestation représente 4 % du poids vif environ
 - la sous-alimentation hivernale ne se prolonge pas au-delà d'un mois et demi de lactation.
- Lorsque la paille est le seul constituant de la ration de base, la quantité de concentré est nécessairement importante. Après la mise bas, le déficit énergétique est d'ailleurs encore accru par le fait que la quantité de paille consommée augmente moins vite que celle des fourrages normaux. Un minimum de 3 kg d'aliment concentré est nécessaire si on veut éviter une perte de poids des vaches supérieure à 500 g/j, ce qui risquerait de compromettre la reproduction ultérieure.

• Notons cependant que cet exemple s'applique à des animaux vêlant moins de 2 mois avant la mise à l'herbe ; en cas de vêlage plus précoce, il faudrait encore accroître le concentré. Outre le coût excessif auquel on aboutirait avec de telles rations, il faut mentionner d'autres problèmes avec les régimes où la paille est le seul fourrage : lorsqu'elle est distribuée à volonté, on observe des variations importantes des quantités consommées d'un jour à l'autre ou d'une semaine à l'autre, qui peuvent être la conséquence de troubles du transit digestif, parfois graves. Les quantités de paille proposées dans le tableau suivant ne sont donc que des valeurs indicatives moyennes.

| | Exemple Ration 1 Paille + Concentré | | Exemple Ration 2 Paille + Ensilage maïs | |
|--------------------------------------|--|--------------|--|--------------|
| | Avant vêlage | Après vêlage | Avant vêlage | Après vêlage |
| Paille de bonne qualité (1) | 8 | 9 | 5 | 5.5 |
| Ensilage maïs à 30 % MS | - | - | 15 | 18 |
| Orge | 1.6 | 2.3 | - | - |
| Tourteau de soja 50 (2) | 0.8 | 1.4 | - | 0.6 |
| Urée | - | - | 0.1 | 0.1 |
| Aliment minéral Type 8 -16 P - Ca | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |

| | Exemple Ration 3 Paille + Pulpe betterave | | Exemple Ration 4 Paille + Bon foin | |
|---|--|-----------------|---------------------------------------|-----------------|
| | Avant vêlage | Après vêlage | Avant vêlage | Après vêlage |
| Paille de bonne qualité (1) | 5 | 6 | 4 | 3.5 |
| Pulpe betterave surpressée | 20 | 25 | - | - |
| Bon foin prairie naturelle | - | - | 5 | 6.5 |
| Orge | - | - | 0.8 | 0.9 |
| Tourteau de soja 50 (2) | - | 0.6 | 0.3 | 0.4 |
| Urée | 0.1 | 0.1 | - | - |
| Aliment minéral Type P - Ca Quantités | 18 - 10 0.15 | 18 - 10 0.15 | 15 - 15 0.15 | 15 - 15 0.15 |

Données exprimées en kg de produit brut par jour

Avant vêlage : 8^{ème} mois de gestation

Après vêlage : 3^{ème} mois de lactation

(1) : Paille à 0.43 UFL/kg de MS (soit 0.38 UFL/kg brut)

(2) : Pour toutes les rations proposées, 1 kg de tourteau de soja 50 peut être remplacé par 1.4 kg de tourteau de colza.

• Lorsque la paille est le seul fourrage, il faut apporter plus de 3.5 kg de concentré après vêlage pour éviter que les vaches ne perdent trop de poids. Si les vêlages ont lieu en moyenne avant le 15 février (lactation hivernale supérieure à 2 mois), l'apport de concentré doit encore être majoré d'un bon kilo et le coût de la ration devient prohibitif.

- De 70 à 75 % de la MS de la ration lorsqu'elle est seule, la paille ne représente plus que 40 % avec du foin ou 50 à 55 % avec de l'ensilage de maïs ou des pulpes. La quantité de concentré nécessaire est fortement réduite, voire nulle avant vêlage car la supplémentation azotée peut être assurée sans problème par de l'urée ; durant la lactation en revanche, un faible apport de tourteau reste souhaitable.

4.3. - Utilisation de la paille de céréales par les vaches laitières

- On ne distribuera qu'exceptionnellement de la paille à des vaches laitières car elles ne pourront jamais en ingérer une quantité suffisamment élevée pour couvrir leurs besoins. Il est préférable de réserver les rations paille + concentré aux vaches en fin de lactation. Voici 2 exemples pour des vaches produisant 12 kg de lait par jour.

Exemples de rations pour vaches laitières

Données exprimées en kg de produit brut par jour

| | Paille seule | Paille + Ensilage d'herbe |
|--------------------------------------|--------------|---------------------------|
| Paille | 7 | 4 |
| Orge | 6.5 | 3 |
| Ensilage direct à 20 % MS * | - | 25 |
| Tourteau de soja 50 | 1 | 1 |
| Urée | 0.05 | - |
| Carbonate de Ca | 0.06 | - |
| Aliment minéral : Type 8 - 18 P - Ca | 0.2 | 0.2 |

* : Ensilage direct de prairie naturelle, début épiaison, coupe fine sans conservateur.

- La plupart des aliments minéraux du commerce ne permettent pas de rétablir l'équilibre phospho-calcique des rations riches en céréales ; un apport de carbonate de calcium (40 % de Ca) y pourvoie.

4.4. - Utilisation de la paille de céréales par les animaux d'élevage, mâles et femelles à croissance modérée

- Les animaux d'élevage, par exemple les génisses vêlant vers 3 ans, dont les croissances hivernales sont modestes, peuvent recevoir sans problème des rations à base de paille.

Les animaux de races laitières peuvent consommer des quantités de paille légèrement supérieures à celles indiquées. Une réduction de l'apport d'orge de 0.1 à 0.2 kg est alors possible.

Exemples de rations pour animaux d'élevage, mâles et femelles à croissance modérée
Données exprimées en kg de produit brut par jour

| | 1 an, 300 kg, 500 g/j | | | 2 ans, 450 kg, 300 g/j | | |
|---------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|
| | Paille + Concentré | Paille + Bon foin | Paille + ens herbe | Paille + Concentré | Paille + Bon foin | Paille + Ens herbe |
| Paille | 3.5 | 2.5 | 2 | 6.5 | 3.5 | 3 |
| Foin | - | 3 | - | - | 4 | - |
| Ens herbe à 20 % MS | - | - | 15 | - | - | 20 |
| Tourteau soja 50 | 0.5 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.3 | 0.3 |
| Orge | 2.2 | 1.2 | 1 | 2.6 | 1.2 | 0.8 |
| Aliment minéral | | | | | | |
| Types P - Ca | 8 - 16 | 15 - 15 | 15 - 15 | 15 - 15 | 15 - 15 | 15 - 15 |
| Quantités | 0.07 | 0.05 | 0.05 | 0.07 | 0.07 | 0.05 |

• Il est possible, avec de la paille pour seul fourrage, d'obtenir des croissances de 700 à 800 g/jour chez les génisses de 1 an (pour réaliser un vêlage précoce par exemple) : dans ce cas toutefois, l'apport de concentré doit être d'au moins 4 kg et la consommation de paille devient très faible, de l'ordre de 2 kg (soit environ 1/3 de la ration).

4.5. - Utilisation de la paille de céréales par les ovins

Exemples de rations pour brebis allaitantes, dont le poids vif moyen à la lutte est de 60 kg.

Prolificité moyenne : 1.2 agneau.

Croissance moyenne pendant le 1^{er} mois : 250 g/jour.

Perte de poids de la brebis en lactation : 2 kg/mois.

• Le régime pour le début de lactation est une moyenne : durant les 2 premières semaines, la faible consommation de paille (environ 0.4 kg) doit être compensée par un fort apport de concentré (1.5 kg) puis la consommation de paille augmentant progressivement jusqu'à 1 kg la 6^{ème} semaine, la quantité de concentré peut être réduite à 0.7 - 0.8 kg.

Données exprimées en kg de produit brut par jour

| | Entretien | Fin de gestation (6 semaines) | Début de lactation (8 semaines) |
|---------------------|-----------|----------------------------------|------------------------------------|
| Paille | 1.1 | 0.7 | 0.9 |
| Orge | 0.2 | 0.6 | 0.9 |
| Tourteau de soja 50 | 0.1 | 0.12 | 0.32 |
| Aliment minéral | | | |
| Types P - Ca | 10 - 10 | 5 - 20 | 5 - 20 |
| Quantités | 0.01 | 0.04 | 0.04 |

- On peut utiliser indifféremment du tourteau de soja ou du pois comme source d'azote. Les agnelles en croissance pourront recevoir le régime des brebis à l'entretien, augmenté de 600 g d'orge et de 100 g de tourteau. Les niveaux d'ingestion de paille seront alors plus faibles.
- Dans tous ces régimes pour brebis, on peut utiliser 4 % d'urée dans 350 g d'orge à la place du tourteau ou du pois. On respectera les contraintes habituelles d'emploi de l'urée, à savoir fractionnement de l'apport du concentré (2 distributions / jour), 30 g maximum pour 100 kg de poids vif, avec présence de soufre dans l'aliment minéral.
- Si on estime à 75 - 80 kg le poids à terme, les brebis n'allaitant qu'un agneau (croissance de 300 - 350 g/jour) perdront environ 4 kg/mois avec ce régime mais celles en allaitant deux (croissance de la portée de 500 g/jour) pourront perdre jusqu'à 10 kg/mois. C'est pourquoi l'usage d'un tel régime doit être réservé à des brebis en très bon état à la mise-bas.

5 - Disponibilités en paille de céréale et Prix

Disponibilités

En France, la surface ensemencée en céréales à paille est de 8 millions d'hectares environ. Le rendement en paille moyen à l'hectare étant de 3.1 tonnes, on estime que la production totale est de 25 millions de tonnes avec une variation annuelle de l'ordre de 10 %. Près d'un tiers de cette production n'est pas récolté, soit 6 à 8 millions de tonnes. En effet, 4 à 5 millions de tonnes sont enfouies et 2 à 3 millions de tonnes brûlées au champ.

La paille récoltée, soit 17 à 18 millions de tonnes, est constituée pour moitié de paille de blé, pour un tiers de paille d'orge et pour 10 % de paille d'avoine.

Elle est utilisée essentiellement (16.5 millions de tonnes) comme litière pour l'élevage. Les producteurs de champignons en achètent 0.4 million de tonne.

La paille brûlée, soit 5 à 10 % de la production est véritablement gaspillée et pourrait être valorisée. On estime en outre que 50 % environ des pailles enfouies pourraient être exportés des champs sans danger agronomique. C'est donc au total 5 à 6 millions de tonnes qui seraient disponibles en plus des quantités déjà utilisées en alimentation animale.

Bien évidemment, la situation est très variable selon les régions aussi bien en ce qui concerne la production que les usages et les disponibilités. Les régions les plus fortes productrices sont, en ordre décroissant : le Centre, la Bretagne, le Poitou-Charentes, les Pays de la Loire, Midi-Pyrénées, le Nord - Pas de Calais, la Picardie et Champagne - Ardennes.

La paille est disponible toute l'année et peut être transportée facilement par camions.

Prix

Selon les régions :

La paille en andain est d'environ 15 euros la tonne de produit brut ;

La paille récoltée (qualité élevage) pressée départ exploitation agricole sous abri varie de 35 à 38 euros la tonne de produit brut (éventuellement majoration mensuelle pour frais de stockage ou diminution de 7 euros la tonne de produit brut pour les pailles sous forme de grosses balles).

Les transferts de paille des régions céréalières vers les zones d'élevage s'accompagnent de frais de transport importants puisqu'ils représentent, par exemple, environ 50 % du prix de la paille livrée à une distance de 200 km du lieu de production.

Publication du Comité National des Coproduits

- **Chenost M., Grenet N., Morel d'Arleux F., Zwaenepoel, 1991.** Synthèse sur : Les pailles de céréales. Comité des sous-produits – RNED Bovins, Juillet : 49 pages.

Autres Références Bibliographiques

- **Ambert R., Blein R., Chenais F., Dedenon N., Morel d'Arleux F., Pflimlin A., 1983.** Régimes Paille de céréales + Concentré pour les vaches laitières et les génisses. Etude bibliographique. CR ITEB n°83091 : 37 pages.
- **Chenost M., Grenet N., Hoden A., 1987.** Utilisation des pailles par les bovins en croissance. "Les fourrages secs : récolte, traitement, utilisation". C. Demarquilly Ed. INRA, Paris : 183 – 198.
- **Dulphy J.P., 1979.** Valeur alimentaire des pailles traitées ou non. Bulletin Technique Inf. n° 341 – 342 : 319 – 335.
- **Dulphy J.P., Bony J., 1983.** Influence de la nature de l'aliment complémentaire sur les performances des génisses recevant de la paille. Bull. Tech. CRZV Theix – INRA, 52 : 37 – 41.
- **Dulphy J.P., Petit M., 1979.** Utilisation des pailles de céréales par les ruminants. Bulletin Technique Inf. n° 341 – 342 : 337 – 349.
- **Hoden A., 1979.** Modalités de complémentation en azote et en minéraux des régimes à base de pailles ou de fourrages pauvres. Bulletin Technique Inf., n° 341 – 342 : 351 – 359.
- **Hoden A., 1981.** Utilisation des pailles de céréales par les génisses d'élevage. Bull. Tech. CRZV de Theix – INRA, 44 : 13 – 16.
- **RNED Bovin, 1984.** La Paille : un aliment pour les ruminants. Ed. ITEB – Paris : 32 pages.
- **Xande A., 1978.** Valeur alimentaire des pailles de céréales chez le mouton. Influence de la complémentation azotée et énergétique sur l'ingestion et l'utilisation digestive d'une paille d'orge. Annales de Zootechnie, 27 : 583 – 599.

Adresses utiles et Sites Internet

ADEME

2, Square Lafayette – BP 406 – 49004 Angers Cedex 01

Tel : 02 41 20 41 20

Fax : 02 41 87 23 50

<http://www.ademe.fr>

Comité National des Coproduits

Institut de l'Élevage

149, Rue de Bercy – 75595 Paris Cedex 12

Secrétaires : Marie-Catherine LECLERC et François MOREL d'ARLEUX

Tel : 01 40 04 49 81 ou 01 40 04 52 24

Fax : 01 40 04 49 60

Email : marie-catherine.leclerc@inst-elevage.asso.fr

francois.morel-d-arleux@inst-elevage.asso.fr

Bureau Commun des Pailles et Fourrages

8, Avenue du Président Wilson – 75116 Paris Cedex

Tel : 01 44 31 10 00

Fax : 01 44 31 10 10

Institut Technique des Céréales et des Fourrages – ITCF

8, Avenue du Président Wilson – 75116 Paris Cedex

Tel : 01 44 31 10 00

Fax : 01 44 31 10 10

<http://www.itcf.fr>