

INFLUENCE DE LA TENEUR EN MATIERES AZOTEES DE LA RATION ALIMENTAIRE SUR LA PRODUCTION LAITIERE DE LA BREBIS ALLAITANTE EN DEFICIT ENERGETIQUE

Reçu le 31-01-2005 – Accepté le 12-04-2007

Résumé

Les auteurs ont mené des investigations expérimentales sur l'impact d'un déficit énergétique assez important de la couverture du besoin de la brebis associé à différents niveaux de couverture du besoin azoté sur leur production laitière mesurée selon la méthode à l'ocytocine au cours des six premières semaines de la lactation

Les résultats montrent que les quantités variables de matières azotées ingérées ne conduisent pas à des différences notables de production de lait entre les divers régimes expérimentés et ne modifient pas la croissance des portées.

D'autre part, le déficit énergétique n'a pas eu d'effet sur la production de lait puisque les brebis ont été capables de mobiliser la quantité d'énergie qui fait défaut dans leur ration à partir de leurs réserves corporelles.

Mots clés : Brebis – Production de lait – Agneaux – Azote – Energie

Abstract

The authors carried out experimental investigations on the impact of a rather important energy deficit of the cover of the need for the ewe associated at various levels with cover with the need nitrogenized on their dairy production measured according to the method oxytocin during the first six weeks of lactation the results show that the variable quantities of introduced nitrogenized matters do not lead to notable differences in production of milk between the various tested modes and do not modify the growth of the ranges. In addition, the energy deficit did not have an effect on the production of milk since the ewes were able to mobilize the quantity of energy which is missing in their ration starting from their body reserves.

Key words: Ewes – Milk Production – Lambs – Nitrogen – Energy.

H.BENAZZOUI¹
M.THERIEZ²
S. EL HADEF EL OKKI¹

¹ Laboratoire de pathologie animale, développement des élevages et surveillance de la chaîne alimentaire - Département des sciences vétérinaires - Université Mentouri Constantine.

²INRA Clermont-Ferrand, Theix Saint Gènes Champanelles

ملخص

البلاغ تحقيقات اجریت تجارب على تأثير الشيء المهم العجز في الطاقة لتغطية الحاجة الى النعجة بها على مختلف المستويات مع تغطية الحاجة نيتروجينيزيد على انتاج الالبان يقاس على الطريقة يدفع خلال الاسابيع الستة الاولى من الارضاع وتبين النتائج ان كميات متفاوتة من مشروع نيتروجينيزيد الامور لا يؤدي الى اختلافات ملحوظة في انتاج اللبن بين مختلف أنماط الاختبار ولا تعديل نمو المجاميع. وبالإضافة الى ذلك ، عجز الطاقة لم يؤثر على انتاج الحليب لأن النعاج كانت قادرة على حشد كمية الطاقة التي غابت عن البدء في حصة من هيئة الاحتياطي.

الكلمات المفتاحية: النعاج – إنتاج الحليب – الخرفان – أزوت – الطاقة

Pendant les premières semaines après la mise bas, la brebis doit faire face à des besoins nutritionnels importants. Au cours de la dernière semaine de gestation, le besoin énergétique de la brebis est de 1,15 UFL pour une prolificité de 1,6 et un poids de la portée de 6,3 Kg à la naissance [1, 3, 18,19]-. Dès la mise bas ce besoin atteint 1,86 UFL pour une production de lait de 3 Kg / jour dans la semaine qui suit l'agnelage, soit une augmentation de presque 60 % en l'espace de quelques jours. Mais la capacité d'ingestion de la brebis est trop faible pour qu'elle puisse satisfaire ses besoins juste après la mise bas [3, 11,18, 20]-.

La brebis est en déficit énergétique inévitable en début de lactation. Ce déficit provoque la mobilisation des réserves corporelles de l'animal pendant la phase où sa capacité d'ingestion ne lui permet pas d'avoir les nutriments nécessaires à la satisfaction de son besoin de production de lait. L'influence de l'alimentation des brebis allaitantes sur leurs performances de production de lait a fait l'objet de nombreuses études [6, 9,15]- et plus récemment [2, 7,12]-. Les réponses de ces performances peuvent être différentes selon que l'on considère le niveau d'apport énergétique ou le niveau d'apport protéique de la ration alimentaire.

Dans ce travail nous avons mené des investigations expérimentales sur l'impact d'un déficit énergétique assez important, allant de 30% à près de 50 % de la couverture du besoin de la brebis associé à différents niveaux de couverture du besoin azoté :

- déficit de l'ordre de 25 à 30 %
- couverture du besoin
- excès de l'ordre de 20 %

La production laitière a été mesurée selon la méthode à l'ocytocine au cours des six premières semaines de la lactation.

DETAILS EXPERIMENTAUX

1- ANIMAUX

Pour cette expérimentation, 48 brebis adultes sont utilisées au laboratoire de la production ovine de l'INRA de Theix (Clermont Ferrand, France). Elles appartiennent en nombre égal à deux génotypes différents : Limousin et Romanov x Limousin. Pesant en moyenne 72 Kg de poids vif et allaitant toutes deux agneaux, elles étaient logées en cases individuelles (1,50 m x 1 m) sur caillebotis dans une bergerie chauffée et ventilée. Elles disposaient d'eau à volonté pendant toute la durée de l'expérimentation.

2- ALIMENTATION

La ration des brebis se compose de paille d'orge hachée offerte à volonté ainsi qu'un aliment concentré composé soit d'orge ou de maïs broyé et aggloméré associé à du tourteau de colza ou de soja et d'un mélange de minéraux, d'oligo-éléments et de vitamines.

Les aliments sont distribués selon un programme préétabli. L'expérimentation a été divisée en deux périodes : les trois premières semaines de lactation (période 1) et les trois semaines suivantes (période 2).

Les quantités d'aliments concentrés distribués au cours des deux périodes pour les différents lots sont reportées sur le tableau 1. Nous avons réparti les brebis en deux groupes d'apports énergétiques (Bas et Moyen).

Tableau 1 : Quantités d'aliments concentrés offertes au cours de l'essai (en Kg de produit brut par brebis et par jour

| Lots | Colza-CMV | Soja-CMV | Orga grains | Maïs grains | Quantité totale |
|---|-----------|----------|-------------|-------------|-----------------|
| Les 3 premières semaines de lactation (période 1) | | | | | |
| BB | 0,750 | - | - | 0,65 | 1,4 |
| BM | - | 0,5 | 0,850 | - | 1,35 |
| MM | 0,9 | - | - | 0,8 | 1,7 |
| MH | - | 0,8 | 0,9 | - | 1,7 |
| Les 3 semaines suivantes (période 2) | | | | | |
| BB | 0,5 | - | - | 0,4 | 0,9 |
| BM | - | 0,45 | 0,45 | 0,5 | 0,9 |
| MM | 0,6 | - | - | - | 1,1 |
| MH | - | 0,5 | 0,6 | - | 1,1 |

Lots expérimentaux : Bas énergie Bas azote (BB), Bas énergie Moyen azote (BM), Moyen énergie Moyen azote (MM) et Moyen énergie Haut azote (MH). CMV : Composé Minéral Vitaminé

D'autre part, les brebis ont reçu trois niveaux d'apport azoté : Bas, Moyen et Haut constituant ainsi quatre lots expérimentaux

| | | |
|---------------|-------------|----|
| Bas énergie | Bas azote | BB |
| Bas énergie | Moyen azote | BM |
| Moyen énergie | Moyen azote | MM |
| Moyen énergie | Haut azote | MH |

Les niveaux azotés correspondent à un déficit par rapport aux besoins pour le lot Bas, à la couverture de ces besoins pour le lot Moyen et à un excès pour le lot Haut.

Les niveaux énergétiques Bas et Moyen couvraient respectivement 55-60 et 60-75 % des besoins totaux en énergie.

3- CONDUITE DE L'EXPERIMENTATION

Les brebis ont été introduites en cases individuelles 6 à 12 heures après la mise bas. Elles ont reçu les régimes expérimentaux présentés plus haut et ont fait l'objet des mesures suivantes :

3.1 Sur les mères :

- consommation d'aliment : pesée des quantités de paille et d'aliments concentrés offertes et refusées tous les jours
- pesée des brebis : à la mise bas puis tous les 7 jours à la même heure et à la sortie des cases après 42 jours d'expérience
- mesure de la production laitière sur tous les animaux par traite après injection d'ocytocine en 1^{ère}, 3^{ème} et 5^{ème} semaine.

3.2 Sur les agneaux : pesée à la naissance puis toutes les semaines et en fin d'expérience.

4- ANALYSES ET METHODES DE MESURE

La mesure de la digestibilité des différents régimes a été faite sur 06 brebis utilisées pendant l'expérimentation pour chaque régime. Après une période d'adaptation au régime pendant une à deux semaines en case individuelle au sol, elles sont mises en case de digestibilité pendant 6 à 8 jours où furent récoltés et pesés quotidiennement les fèces. Un échantillon par brebis et par jour est prélevé pour l'analyse de la matière sèche.

L'analyse de la matière organique et des matières azotées, ainsi que le calcul de l'énergie contenue dans les fèces ont été réalisés individuellement à partir du mélange des échantillons prélevés chaque jour selon les méthodes décrites ci-dessous.

La digestibilité (d) des constituants de la ration a été calculée par régression en fonction de la quantité totale de

la matière sèche ingérée et de la proportion de paille selon la relation :

$$d = a + b \text{ (MSI)} + \frac{c \text{ \% paille}}{\text{MSI}}$$

En ce qui concerne l'azote, nous avons utilisé de préférence la meilleure relation obtenue :

$$d = a + \frac{b \text{ (\% MAT)}}{\text{MSI}}$$

La teneur en matière sèche (MS) est obtenue par séchage de l'échantillon dans une étuve à 103°C pendant 24 h.

En ce qui concerne la teneur en matière organique (MO), l'échantillon est incinéré dans un four à moufle à 550°C durant 7h, tandis que pour les matières azotées totales (MAT), leur analyse est effectuée selon la méthode classique Kjeldahl.

L'énergie métabolisable (EM) a été calculée selon la méthode élaborée par l'INRA de Theix [8]- à partir de la formule :

$$EM = ED \times \frac{EM}{ED}$$

(EM = Energie Métabolisable ; ED = Energie Digestible ; EM/ED désigne le rendement de l'énergie digestible en énergie métabolisable).

Le rendement de l'énergie digestible en énergie métabolisable est calculé comme suit, selon la relation élaborée par Vermorel et Bouvier [8]- pour le mouton :

$$\frac{EM}{ED} = 0,8286 - 8,77 \times 10^{-5} \text{ CB} - 1,74 \times 10^{-4} \text{ MAT} + 0,0243 \text{ NA} \quad R^2 = 0,90 \pm 0,0093$$

CB et MAT représentent respectivement les teneurs en cellulose brute et en matières azotées totales de l'aliment en g/Kg de matière sèche, alors que NA désigne le niveau alimentaire donné par la relation :

NA = Quantité de matière organique digestible ingérée (g/Kg P^{0,75})/23

(23 représente la quantité en gramme de MOD à apporter par Kg de poids métabolique (P^{0,75}) pour la satisfaction des besoins énergétiques du mouton.

L'estimation de la valeur PDI (Protéine Digestibles dans l'Intestin) des régimes a été faite selon les relations établies par l'INRA [8]-

La production laitière est mesurée à partir de la méthode à l'ocytocine. 4UI d'ocytocine sont injectées par brebis. La traite à la machine s'effectue le matin de la mesure entre 9h et 10h30. Les agneaux sont séparés de leur mère après la vidange. Les brebis reçoivent ensuite la même quantité d'ocytocine 4h à 4h30 plus tard. Après la traite à la

machine, le lait est récolté dans des flacons tarés. Il est pesé individuellement pour chaque brebis et l'intervalle, entre les traites, enregistré.

La quantité Q de lait produite des brebis est donnée par la relation

$$Q(\text{Kg}) = \frac{\text{Lait récolté (Kg)} \times 1440}{\text{Intervalle entre les deux mesures (min)}}$$

(1440 représente le nombre de minutes d'une journée)

La mesure est réalisée la première semaine de l'expérimentation puis toutes les deux semaines.

4- Méthode d'analyse statistique

Les résultats obtenus sont soumis à une analyse de variance sur le modèle mathématique mis au point par Seebeck [17]-.

RESULTATS ET DISCUSSION

1- DIGESTIBILITE DES REGIMES

La digestibilité des constituants des différents régimes est obtenue à partir des équations de régression du tableau 2. Ces équations sont obtenues à partir des résultats des mesures de digestibilité sur les brebis. Les résultats des différentes digestibilités sont indiqués dans le tableau 3.

Tableau 2 : Equations de régression pour le calcul des digestibilités (d) de la matière sèche (MS), matière organique (MO), matière azotée (MA) et de l'énergie (E) en relation avec les quantités de paille et de matières azotées totales ingérées selon les régimes.

| REGIMES | EQUATIONS | R ² |
|--------------------------------------|---|----------------|
| N = 12 | | |
| Colza (Lots BB et MM) | d(ms)= 0,879 – 0,115 MSI – 0,134 % paille | 0,883 |
| | d(mo)= 0,911 – 0,106 MSI – 0,181% paille | 0,910 |
| | d(ma)= 0,416 + 1,53 % MAT | 0,695 |
| | d(em)= 0,900 – 0,109 MSI – 0,188 % paille | 0,858 |
| N = 9 | | |
| Soja (Lots BM et MH) | d(ms)= 0,806 +0,004 MSI – 0,288 % paille | 0,969 |
| | d(mo)= 0,842 +0,007 MSI – 0,329 % paille | 0,982 |
| | d(ma)= 0,472 +1,534 % MAT | 0,788 |
| | d(em)=0,915 – 0,078 MSI – 0,197 % paille | 0,810 |

L'augmentation de la paille ingérée en période 2 à la suite de la diminution de la quantité de concentré offerte entraîne une diminution de la digestibilité pour tous les régimes. Ceux à base de soja (BM – MH) ont donné les diminutions les plus importantes. Ils ont une meilleure digestibilité de la matière sèche, de la matière organique, de

l'énergie et des matières azotées. Les différences les plus importantes s'observent pour la matière sèche et la matière organique en période 1 (7,8 et 7,5 points) Ces valeurs chutent de 4 points en période 2.

Tableau 3 : Coefficient d'utilisation digestive (CUD), de la matière sèche (MS), de la matière organique (MO), de la matière azotée (MA) et énergie (EN) des régimes au cours des deux périodes : les trois premières semaines de lactation (P1) et les trois semaines suivantes (P2)

| Régimes | Période | CUD (ms) | CUD (mo) | CUD (en) | CUD (ma) |
|-----------------------|---------|----------|----------|----------|----------|
| Soja (lots BM et MH) | P1 | 0,74 | 0,771 | 0,741 | 0,779 |
| | P2 | 0,668 | 0,689 | 0,692 | 0,717 |
| Colza (lots BB et MM) | P1 | 0,662 | 0,696 | 0,679 | 0,722 |
| | P2 | 0,628 | 0,651 | 0,632 | 0,661 |

Les différences des digestibilités de la MS, de la MO et l'énergie entre les régimes sont hautement significatives ($p < 0,001$) et pour la digestibilité des matières azotées, les différences entre régimes n'ont été significatives qu'au seuil de 5% ($P < 0,05$).

Nous avons obtenu dans l'ensemble de bonnes corrélations ($R^2 > 0,9$) pour nos différentes équations.

Tableau 4 : Consommation de matière sèche de paille (gramme par jour) et des concentrés par les brebis au cours des deux périodes, les trois premières semaines de lactation (P1) et les trois semaines suivantes (P2), selon les régimes

| | Régimes | BB | BM | MM | MH |
|----|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| P1 | Paille | 394 | 392 | 310 | 300 |
| | Concentré | 1242 | 1189 | 1511 | 1507 |
| | Total P1 | 1636 | 1581 | 1821 | 1807 |
| P2 | Paille | 866 | 868 | 819 | 808 |
| | Concentré | 805 | 801 | 982 | 981 |
| | Total P2 | 1671 | 1669 | 1801 | 1789 |

2- QUANTITES INGEREES : Tableaux 5 et 6

La consommation de matière sèche (paille plus concentré ingérés) est d'environ 1600g par brebis et par jour pour les régimes Bas énergie (lots BB et BM) et de 1800g par brebis et par jour pour les régimes Moyen énergie (lots MM et MH). Ces valeurs sont inférieures à celles trouvées dans la littérature [13, 14, 16,19]-

Les brebis du 1^{er} groupe (BB-BM) ont consommé plus de paille que celles du 2^{ème} groupe (MM-MH) : 100g de plus par brebis et par jour en période 1 et 60g en période 2. La nature de l'azote n'a pas d'influence sur les quantités de paille ingérées.

La consommation d'énergie métabolisable varie entre 3800 à 4500 Kcal par brebis et par jour en période 1 et de 3500 à 4100 Kcal en période 2. Les différences entre niveaux énergétiques (niveau moyen : MM-MH et niveau Bas : BB-BM) sont en moyenne de 720 Kcal en période 1 (16%) et 610 Kcal par brebis et par jour en période 2 (15%).

Les consommations en matières azotées digestibles et protéines digestibles dans l'intestin sont différentes. Ceci résulte dans la différence de digestibilité (tableau 4) entre les matières azotées des régimes. Les différences sont variables et se situent entre 27 et 48 % en période 1 et entre 16 et 38% en période 2 en faveur des lots soja (BM- MH) pour lesquels les quantités ingérées sont les plus importantes au cours des deux périodes.

Les quantités ingérées de matière sèche, d'énergie métabolisable, de matières azotées digestibles et de protéines digestibles sont données dans les tableaux 5 et 6.

Tableau 5 : Quantités en gramme par jour de matières sèches (MS), de matières organiques digestibles (MOD), de matières azotées totales (MAT), de matières azotées digestibles (MAD), de protéines digestibles ingérées (PDI) et énergie étable (EM en Kcal par jour) ingérées par les brebis au cours des deux périodes, les trois premières semaines de lactation (P1) et les trois semaines suivantes (P2), selon les régimes

| | Régimes | BB | BM | MM | MH |
|----|---------|------|------|------|------|
| P1 | MS | 1636 | 1581 | 1821 | 1807 |
| | MOD | 1031 | 1130 | 1141 | 1333 |
| | EM | 3786 | 4061 | 4142 | 4510 |
| | MAT | 336 | 344 | 399 | 479 |
| | MAD | 247 | 277 | 302 | 422 |
| | PDI | 186 | 193 | 215 | 254 |
| P2 | MS | 1671 | 1669 | 1801 | 1789 |
| | MOD | 960 | 1028 | 1034 | 1147 |
| | EM | 3510 | 3830 | 3749 | 4122 |
| | MAT | 250 | 294 | 292 | 334 |
| | MAD | 161 | 219 | 194 | 254 |
| | PDI | 143 | 162 | 168 | 185 |

Lots expérimentaux : Bas énergie Bas azote (BB), Bas énergie Moyen azote (BM), Moyen énergie Moyen azote (MM) et Moyen énergie Haut azote (MH)

Tableau 6 : Moyenne et écart type de la production de lait des brebis mesurée par la méthode à l'ocytocine

| Production de lait (Kg/j) | BB | MM | BM | MH |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Semaine 1 | 2,09 ± 0,55 | 2,32 ± 0,45 | 1,87 ± 0,45 | 1,96 ± 0,4 |
| Semaine 3 | 1,95 ± 0,72 | 2,26 ± 0,66 | 1,82 ± 0,46 | 2,08 ± 0,67 |
| Semaine 5 | 1,59 ± 0,63 | 1,58 ± 0,40 | 1,41 ± 0,43 | 1,70 ± 0,54 |

Lots expérimentaux : Bas énergie Bas azote (BB), Bas énergie Moyen azote (BM), Moyen énergie Moyen azote (MM) et Moyen énergie Haut azote (MH)

3- VARIATION DE POIDS

Les pertes de poids des brebis sont importantes. Le maximum de perte se situe au cours de la première semaine. Il est dû essentiellement au changement brutal du régime des brebis. Ayant reçu à volonté une ration de fourrage de bonne qualité avant la mise bas, les brebis ne reçoivent pendant l'expérimentation qu'une ration limitée en concentré et un fourrage médiocre (paille hachée) à volonté.

Après la deuxième semaine, les variations de poids vif sont dues exclusivement au déficit énergétique important de la ration. Les pertes représentent 10 à 12 % du poids initial des brebis. Ces valeurs sont supérieures à celles habituellement trouvées dans la littérature (6 à 8 %) [4, 5, 7, 10]-. Elles sont comprises entre 6 et 7,2 Kg ce qui représente une perte de poids de 140 à 170 g par brebis et par jour. Les différences obtenues ne sont pas significatives entre les régimes. Les quantités d'énergie et d'azote ingérées par les brebis n'expliquent pas les différences de variation de poids obtenues entre les régimes.

Pour les portées (toutes doubles avec un poids moyen à la naissance entre 6,65 et 6,95 Kg), les poids moyens à 42 jours pour les régimes étudiés, BB, MM, BM et MH sont respectivement de 25,86 Kg, 27,08 Kg, 24,35 Kg et 25,45 Kg. Les croûts sont élevés dans tous les régimes compte tenu de la sous alimentation des brebis pour tous les lots. Ils sont respectivement de 457g, 479g, 417g et 448 g par portée et par jour pour les lots BB, MM, BM et MH. Il n'y a pas de différence significative entre les régimes. Toutefois le poids des portées du régime MM (à base de colza) est plus élevé à 6 semaines de 1,22 à 2,73 Kg par rapport à celui des autres régimes.

L'effet de l'apport d'énergie et d'azote (MAD ou PDI) ingéré par les mères explique faiblement la variation des portées et de leur poids. Par contre l'effet du poids à la naissance sur la croissance des portées est hautement significatif ($p < 0.001$) quel que soit le régime ingéré par les brebis. Une différence de 1 Kg de poids à la naissance se traduit par une différence de 1,55 Kg à 42 jours. Ces résultats sont conformes à ceux obtenus par Villette et Theriez [21]- sur agneaux en allaitement artificiel avec une variation de poids à 50 jours de 1,6 Kg

4- La production laitière (Tableaux 7 et 8)

Les productions de lait des brebis mesurées par la méthode à l'ocytocine sont données dans les tableaux 7 et 8.

Les brebis ont produit en moyenne à partir de la méthode à l'ocytocine 2 Kg de lait par jour au cours de la période 1 (résultats obtenus sur les deux premiers contrôles) et environ 1,6 Kg en période 2. Ce sont les brebis du lot MM qui ont la plus forte production aux deux premiers contrôles : 2,32 et 2,36 Kg par brebis et par jour. L'augmentation des apports énergétiques et azotés entraîne un accroissement de la quantité de lait produit [1, 3, 14, 16, 19]-. Leur effet est cependant très limité et non significatif.

CONCLUSION

Les résultats de nos investigations expérimentales montrent que les quantités variables de matières azotées ingérées, teneurs comprises entre 19 et 26 % ne conduisent pas à des différences notables de production de lait entre les divers régimes. Cependant les taux élevés donnent toujours une production plus faible probablement dû à un effet toxique : une distorsion importante entre l'apport azoté et l'apport énergétique.

La croissance des agneaux est similaire pour l'ensemble des régimes. Elle est à l'image de la production laitière des mères. L'azote ingéré par celles-ci ne modifie pas la croissance des portées. Le seul facteur qui conduit à des différences significatives ($p < 0,001$) est le poids à la naissance des jeunes : une différence de 1 Kg de ce poids se traduit par une différence de 1 Kg à 21 jours et 1,55 Kg à 42 jours. Les pertes de poids vif sont assez importantes et varient de 6 à 7 Kg pour les différents régimes utilisés soit 140 à 170 g par brebis et par jour.

Enfin le déficit énergétique d'environ 50 % n'a pas eu d'effet puisque les brebis ont été capables de mobiliser la quantité d'énergie qui fait défaut dans leur ration à partir de leurs réserves corporelles pour leur production. Donc des brebis suffisamment bien nourries pendant la gestation supportent assez facilement des déficits énergétiques et azotés très importants.

REFERENCES

- [1]- Alexandre G. Harry Archimède, E.Chevaux, G. Aumont and A. Xandé - Feeding supply of suckling Martinik ewes reared in intensive conditions: effects of supplement levels and litter size - *Anim.res.* (2001) , 50, 213- 221.
- [2]- Al Jassim R.A.M., Aziz D. I , Zorah K , and Black , JL . Effect of concentrate feeding on milk yield and body - weight change of Awassi ewes and the growth of their lambs . *Animal Science* ,Vol. 69 (1999), pp. 441- 446 .
- [3]- Bocquier. F, Caja. G, Production et composition du lait de brebis: effet de l'alimentation. *INRA Prod Anim*, (2001) 14, 129- 140.
- [4]- Bocquier F., Theriez M., 1984. Prédiction of ewe body composition at different physiological states . In : *«In Vivo Measurement of Body Composition in Meat Animals»* Proc. E.E.C., Bristol 1983, (Eds Lister, Elsevier), 152-157.
- [5]- Cowan R.T., Robinson J.J., Mc Donald I., Smart R., 1980. Effect of body fatness at lambing and diet in lactation on body tissue loss, feed intake and milk yield of ewes in early lactation. *J. Agric.Sci.Camb.* 95, 497- 514.
- [6]- Cowan,RT, Robinson JJ, Mc Hattie I and Pennie , K : Effects of proteins concentration in the diet on milk yield change in body composition and the efficiency of utilisation of body tissue for milk production in ewes *Anim .Prod .* Vol. 19 (1981) pp- 331- 339
- [7]- El Awad A, Goodchild A V., Gursoy O., Effects of underfeeding Awassi ewes in late pregnancy and early lactation on body weight changes and milk production . *Ann. Zootech*, 44 suppl. (1995), pp. 319.
- [8]- INRA : Alimentation des ruminants Ed. INRA – Publications (Route de Saint Cyr) 78000 Versailles (1988), pp. 47- 128
- [9]- Lawlor M J , and Hopkins S. P : The influence of perinatal undernutrition of twin bearing ewes on milk yields and lamb performance and the effects of post natal nutrition on live weight gain and carcass composition . *British J Nutr* Vol. 45, (1981) pp. 579 – 586.
- [10]- Molenat.G., Foulquie.D., Autran. P., Bouix. J., Hubert.D., Jaquin.M., Bocquier.F., Bibe.B. - Pour un élevage ovin allaitant performant et durable sur parcours :

un système expérimental sur le cas de Larzac. **INRA, Prod. Anim.** (2005), 18 (5), 323-328.

[11]- **Morand –Fehr P., Sauvant. D.**, Alimentation des ruminants Ed. INRA – Publications (Route de Saint Cyr) 78000 Versailles (1988), pp. 449-467.

[12]- **Muwalla M.M , Harb , M.Y , .** Optimum use of straw based diets for suckled Awassi ewes **Ann . Zootech** . Vol. 48, (1999) pp. 389-395

[13]- **Ortega. E.J., Alexandre.G., Boval.M., Archimede .H. Marieu. M and Xander A. -**

Intake and milk production of suckling ewes reared at pasture in humid tropics according to the post grazing residus management – **Anim.Res.54** (2005), 459-469.

[14]- **Pes.A , Mancuso.R , Vaudret .B Nudda.A** (1998) , The effect of dietary energy and protein concentration on the concentration of milk urea nitrogen, in dairy ewes, **J.Dairy.Sci**, 81, 499-505.

[15]- **Robinson ,J.J, Fraser.C, Gil J.C , and Mc Hattie I** ,(1974) The effect of dietary crude protein concentration and time of weaning on milk production **Anim .Prod** .19, (1974) pp.331 – 339 .

[16]- **Scott. P., Greiner and Mark Wahlberg** – Management and nutrition of the lactating ewe and young lambs., **Extension Animal Scientists , V.A Tech, livestock update**, february 2003.

[17]- **Seebeck R.M.** (1973) – The effect of body weight loss on the composition of Brahma cross and africaner cross steers . I- Empty body weight dressed carcass weight and offal components- **J. Agric.Sci.Camb.** , 80, 201-210

[18]- **Tissier .M, Thériez M .,** Variation des quantités d'aliments ingérées par les brebis

In 4^{ème} journées de la recherche ovine et caprine (6-7 Dec) INRA –ITOVIC , Ed ITOVIC – SPEOC , (1980) pp. 38 -53.

[19]- **Treacher.TT** (1989) Nutrition of the dairy ewe, in **WJ Boy land (ed) North american Dairy sheep Symposium-** 45-55 University of Minnesota, St paul.

[20]- **Vérité R , Journet M :** Alimentation des ruminants, Ed. INRA – Publications (Route de Saint Cyr) 78000 Versailles (1988) , pp.345-376

[21]- **Villette Y.,Thériez . M.,** Influence du poids à la naissance sur les performances d'agneaux de boucherie I – Niveau d'ingestion et croissance. **Ann . Zootech** ., Vol 30 (2) (1981) pp. 151-168.