

RECHERCHES SUR L'INTERACTION ENTRE ALIMENTATION, REPRODUCTION ET LACTATION CHEZ LA LAPINE, UNE REVUE. (1)

PARIGI-BINI R., XICCATO G.

Dipartimento di Science Zootecniche, Università degli Studi
Via Gradenigo, 6 - I 35131 PADOVA - Italie.

(1) Cet article correspond à une conférence prévue le 20 Janvier 1994 lors des Journées sur la Reproduction, organisées conjointement par l'Association pour l'Etude de la Reproduction Animale (A.E.R.A) et par l'Association Scientifique Française de Cuniculture (A.S.F.C., Branche française de la WRSA).

RESUME : La lapine au début de son activité reproductive (première gestation, première lactation ou gestation et 1^{ère} lactation en même temps), se trouve en bilan énergétique et matériel négatif. La composition du corps net au moment de la première mise bas change sensiblement au cours de la lactation, avec une perte très importante de lipides (environ - 40 %) et d'énergie (- 20%). Si la lapine est simultanément gestante, le déficit énergétique devient encore plus grave et les bilans azotés et minéraux deviennent négatifs eux aussi. Dans ce cas, la portée de la deuxième mise bas, en comparaison avec celle de la première, montre un nombre inférieur de nés (- 10 %) et de nés vivants (- 20 %). En plus, la composition des nouveaux nés montre un contenu en lipides plus faible, ce qui peut influencer négativement leur viabilité. Les besoins énergétiques et protéiques d'entretien et l'efficacité d'utilisation de l'énergie digestible (ED) et des protéines digestibles (PD) pour la production de l'énergie et des protéines du lait sont indiqués. Dans le cas des lapines

en bilan négatif, les coefficients d'utilisation de l'énergie et des protéines du corps de la lapine, utilisés pour la production de lait, sont eux aussi indiqués.

Les recherches des auteurs ont eu pour objet d'étudier l'effet de traitements alimentaires sur les performances reproductives des lapines. En particulier, l'augmentation de l'ingestion d'ED en utilisant des aliments additionnés de graisses stimule la production de lait, ce qui favorise les lapereaux allaités, mais ne diminue pas le déficit énergétique des mères. En plus, le nombre de nés vivants à la deuxième mise bas est influencé négativement.

La seule "voie alimentaire" ne semble pas capable de résoudre le problème de déficit nutritif et d'éviter les effets indésirables de la simultanéité de la lactation et de la gestation. Il faut donc intervenir au niveau de l'élevage en programmant un rythme de reproduction moins intensif, en réduisant le nombre de lapereaux allaités et en préparant les jeunes lapines futures reproductrices dès leur sevrage.

SUMMARY : Research on the interaction among nutrition, reproduction and lactation in rabbit does. A review.

The rabbit doe, at the beginning of its reproductive activity (first pregnancy first lactation or first concurrent pregnancy and lactation), has a negative energy and material balance. The net body composition at the first parturition changes definitely during lactation, with an important loss of lipids (about - 40 %) and energy (- 20 %). If the rabbit doe is concurrently pregnant, the energy deficit becomes greater and the nitrogen and mineral balances become negative as well. Consequently the second kindling litter size is lower, (- 10 % of total young born and - 20 % of rabbits born alive). Moreover, the composition of new born pups shows a lower lipid content which can influence negatively their viability. The energy and nitrogen requirements for maintenance, and the coefficients of utilization of digestible energy (DE) and digestible proteins (DP) for milk energy and

protein production are given. In the case of a negative balance, the coefficients of utilization of body energy and protein for milk production are also reported.

The author's research had also the object of studying the effect of the diet on the reproductive performance of does. In particular, the increase of energy intake due to diets supplemented with fat causes an increase of milk production, which is favourable for the litter but does not reduce the maternal energy deficit. In addition, the number of pups born alive at the second parturition is negatively affected.

A single "feeding strategy" is not able to solve the problem of nutritive deficit or avoid the unwanted effects of the concurrent pregnancy and lactation. Therefore we have to operate at breeding level, programming a less intensive mating system, reducing the number of suckling young and preparing the future reproducing does from their weaning.

INTRODUCTION

Les recherches relatives aux besoins nutritionnels des lapines reproductrices ont beaucoup progressé au cours de ces dernières années, stimulées par les progrès techniques réalisés dans la pratique de l'élevage, comme par exemple l'application de rythmes de reproduction intensifs et l'utilisation de lapines très

performantes du point de vue de la prolificité et de la production laitière (lapines appelées "hybrides").

Dans ce domaine, les recherches ont montré les besoins très élevés en énergie digestible (ED) et en protéine digestible (PD) des lapines reproductrices. Les premières recherches calorimétriques (réalisées en chambre respiratoire) avaient indiqué que l'utilisation de l'ED pour la production laitière est très élevée, aussi

bien chez les lapines gestantes (64 %) que chez les lapines en lactation et simultanément gestantes (80 % et plus) (PARTRIDGE, 1986 ; PARTRIDGE *et al.*, 1983, 1986). Une utilisation de l'ED si élevée peut être expliquée seulement par un transfert d'énergie du tissu corporel (protéines et lipides) de la lapine aux foetus et/ou au lait.

Les problèmes posés par l'utilisation des tissus corporels pour faire face aux besoins énergétiques de gestation et de lactation semblent importants surtout chez les lapines en début de vie reproductive, c'est à dire lors de la première gestation et première lactation.

En effet, les jeunes lapines sont saillies et se trouvent en gestation à un poids vif correspondant à 65-75 % du poids adulte, quand leur capacité d'ingestion volontaire d'aliment n'est pas encore suffisante pour couvrir les besoins de gestation et de lactation et quand ces jeunes lapines doivent compléter leur développement somatique pour atteindre le poids vif et la composition chimique de l'adulte. Il est bien connu que ces problèmes ne sont pas limités à l'espèce cunicole, mais sont courants et étudiés aussi dans d'autres espèces telles que porcins et bovins.

Le but des recherches réalisées dans notre Département dans ce domaine a été de mesurer l'utilisation de l'énergie alimentaire chez les lapines à différents états physiologiques et d'estimer la rétention et la répartition de l'ED et des PD entre le corps de la lapine gestante ou allaitante et les foetus et/ou le lait produit.

La technique expérimentale choisie a été la calorimétrie indirecte par abattage comparatif, qui, malgré ses limites et son imprécision, permet de travailler sur des groupes d'animaux entretenus dans des conditions d'élevage très proches de celles de la pratique et suffisamment nombreux pour l'analyse statistique. Ceci permet, au moyen de l'analyse factorielle, d'estimer de manière fiable les besoins d'entretien et de production, et d'étudier l'utilisation et la répartition des principes nutritifs entre le corps et les productions animales.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les premiers résultats de nos recherches (PARIGI-BINI, 1988 ; PARIGI-BINI *et al.*, 1990) avaient montré que durant la phase finale de la première gestation (derniers 10 jours de gestation) l'accumulation d'énergie dans l'utérus provenait seulement en partie de l'ED ingérée, alors qu'une partie importante (30-40 % environ) dérivait de la mobilisation des tissus corporels (protéines et lipides) de la lapine. En même temps, nous avons observé des modifications considérables du profil sanguin et hormonal des lapines (avec réduction du glucose et des triglycérides et augmentation du glucagon) ce qui confirmait la mobilisation catabolique des tissus du corps maternel.

A partir de ce premier travail, nous avons entrepris une série d'expérience visant à étudier l'utilisation et la répartition de l'ED et des PD, aussi bien chez des lapines simplement allaitantes que simultanément allaitantes et gestantes.

Les données du tableau 1 représentent les moyennes des essais réalisés à partir de 1990 (PARIGI-BINI *et al.*, 1991a, 1991b, 1992 ; XICCATO *et al.*, 1992). Elles montrent que la composition corporelle des lapines change sensiblement au cours de la lactation, par rapport à celle constatée lors de la première mise bas, même si les reproductrices sont alimentées à volonté.

La gestation contemporaine de la lactation augmente sensiblement la variation de composition, qui se manifeste régulièrement par une forte diminution des lipides et une augmentation de la teneur en eau. Le contenu en protéines, normalement, ne change pas de façon importante. Comme, à son tour, le poids net (= poids vif - poids du contenu digestif) diminue souvent, les bilans des lipides et de l'énergie (Tableau 2) se révèlent toujours négatifs chez les lapines allaitantes, et surtout chez les lapines allaitantes et simultanément gestantes. En plus, ces dernières montrent aussi des bilans azotés et minéraux négatifs ou à peine équilibrés.

Tableau 1 : Variation de la composition corporelle globale de lapines alimentées à volonté pendant la 1ère lactation. Moyenne des essais 1991-93 (PARIGI-BINI *et al.*, 1991a, 1991b, 1992, 1993 ; XICCATO *et al.*, 1992)

| | Composition initiale (après 1ère mise bas) | Composition finale | |
|-------------------|---|--------------------|--------------------------|
| | | Allaitantes | Allaitantes et gestantes |
| Nombre de lapines | 43 | 37 | 52 |
| Eau % | 59,7 | 64,5 | 66,6 |
| Protéines % | 20,4 | 21,8 | 20,5 |
| Lipides % | 16,8 | 10,5 | 9,7 |
| Minéraux % | 3,2 | 3,2 | 3,1 |
| Energie Mcal/kg | 2,62 | 2,18 | 1,99 |

Tableau 2 : Bilan énergétique et matériel de lapines à la fin de la 1ère lactation. Moyenne des essais 1991-93. (PARIGI-BINI *et al.*, 1991a, 1991b, 1992, 1993 ; XICCATO *et al.*, 1992).

| | | Allaitantes | Allaitantes et gestantes |
|--------------------|---|-------------|--------------------------|
| Nombre de lapines | | 37 | 52 |
| Bilan de l'azote | % | + 7,6 | - 2,8 |
| Bilan des lipides | % | - 40,6 | - 46,5 |
| Bilan des minéraux | % | + 9,7 | - 4,9 |
| Bilan de l'énergie | % | - 18,9 | - 27,8 |

L'analyse factorielle de ces données a permis de préciser les besoins en ED et en PD pour l'entretien et d'évaluer les coefficients d'utilisation de l'ED et des PD, ainsi que ceux de l'énergie et des protéines transférées du corps de la mère au lait et au foetus (Tableau 3). En connaissant l'ingestion d'ED et de PD il est donc possible d'estimer les proportions de l'aliment ingéré qui sont utilisées pour l'entretien, pour la gestation et pour la production de lait.

Les bilans négatifs, particulièrement graves chez les lapines allaitantes et simultanément gestantes, ont des conséquences néfastes sur la taille et la vitalité des portées (Tableau 4). En effet, les portées de la deuxième mise bas, en comparaison avec celles de la première, montrent un nombre inférieur de nés (environ 10 %) et surtout de nés vivants par portée 6,2 *vs* 7,9). En plus, la composition corporelle des lapereaux nouveaux nés montre un contenu lipidique (et donc d'énergie) plus faible, ce qui en théorie, ne favorise pas la survie des lapereaux après la naissance.

Les implications pratiques posées par les bilans négatifs évoqués plus haut sont donc très importantes. En effet, sur la base des travaux cités, il est évident que

la capacité d'ingestion volontaire d'aliment et d'ED semble être un facteur limitant les performances des jeunes lapines au début de leur activité de reproduction. En plus, les besoins nutritionnels de lactation et de gestation sont en compétition entre eux et à leur tour en compétition avec la nécessité des jeunes lapines de compléter leur développement somatique. Avec un rythme de reproduction intensif (saillie "*post partum*" ou quelque jour après la mise bas), le bilan énergétique négatif est plus grave et fréquemment, le bilan protéique de la lapine est négatif à son tour, à cause de la demande très élevée de protéines de la part des foetus et de la faible efficacité d'utilisation des protéines alimentaires pour la croissance foetale (Tableau 3).

Tout cela se vérifie aussi dans le cas des reproductrices alimentées à volonté et on peut donc supposer que la concentration d'ED de l'aliment joue un rôle important à ce sujet. Récemment, FRAGA *et al.* (1989) ont montré que l'addition de graisses aux aliments pour lapines augmente l'ingestion volontaire d'ED par femelles, ce qui a été observé aussi par d'autres auteurs (PARTRIDGE, 1986 ; CASTELLINI et BATTAGLINI, 1991).

Tableau 3 : Besoins d'entretien et coefficients d'utilisation de l'ED, des PD et de l'énergie corporelle chez les lapines reproductrices.

| | Allaitantes (1) (2) | Allaitantes et gestantes (2) (3) (4) |
|-----------------------------------|------------------------|---|
| Entretien : | | |
| ED, kcal / kg ^{0,75} / j | 103 | 112 |
| PD, g / kg ^{0,75} / j | 3,73 | 3,76-3,80 |
| Utilisation pour : | | |
| <i>Synthèse des foetus</i> | | |
| ED | - | 0,27-0,30 |
| PD | - | 0,42-0,46 |
| <i>Synthèse du lait</i> | | |
| ED | 0,63 | 0,63 |
| PD | 0,77 | 0,76-0,80 |
| Energie corporelle | 0,81 | 0,76 |
| Protéines corporelles | 0,59 | 0,60-0,61 |

(1) PARIGI-BINI *et al.*, 1991a ; (2) Parigi-Bini *et al.*, 1991b ; (3) PARIGI-BINI *et al.*, 1992 ; (4) XICCATO *et al.*, 1992.

Tableau 4 : Effet de la lactation et de la gestation simultanées sur les performances de reproduction à la 2ème mise bas. Moyennes des essais 1991-1993. (PARIGI-BINI *et al*, 1991a, 1991b, 1992 ; XICCATO *et al*, 1992).

| | 1ère mise bas | 2ème mise bas | |
|---|---------------|---------------|----------|
| Nombre de lapines et de portées | 29 | 52 | |
| Nombre de lapereaux/portée | 9.3 | 8.5 | (- 10 %) |
| Nombre de lapereaux vivants | 7.9 | 6.2 | (- 22 %) |
| Poids des lapereaux (g) | 54.6 | 57.5 | (+ 5 %) |
| Poids des lapereaux vivants (g) | 56.6 | 62.8 | (+ 10 %) |
| <i>Composition chimique des lapereaux</i> | | | |
| Eau % | 79.1 | 80.5 | |
| Protéines % | 12.8 | 12.5 | |
| Lipides % | 5.8 | 4.8 | (- 17 %) |
| Minéraux % | 2.3 | 2.2 | |
| Energie Mcal/kg | 1.21 | 1.11 | (- 8 %) |

Pour vérifier l'hypothèse de l'importance de la concentration d'ED sur le bilan énergétique, nous avons mis en place une nouvelle recherche pour confronter l'effet de trois aliments à différentes concentrations énergétiques, donnés à volonté à des lapines allaitantes ou allaitantes et simultanément gestantes (Parigi-Bini *et al.*, 1993). Sans entrer dans le détail du matériel et des méthodes, il convient de rappeler ici que les aliments étaient les suivants :

Aliment "M" (ED modérée) :

ED = 2,42 Mcal/kg ; PD/ED = 52,3g/Mcal

Aliment "E" (ED élevée) :

ED = 2,62 Mcal/kg ; PD/ED = 51,9 g/Mcal

Aliment "G" (ED élevée = 2,5 % graisses) :

ED = 2,56 Mcal/kg PD/ED = 50,6 g/Mcal.

Les matières premières étaient les mêmes pour les trois aliments, en proportions différentes pour donner les caractéristiques indiquées ci-dessus.

Quinze jours avant la première mise bas, 60 lapines primipares ("parentales" Provisal) ont été logées en cage métabolique individuelle et ont reçu "*ad libitum*" un même aliment de gestation. Après la mise bas, 9 lapines et leurs portées ont été abattues et leurs corps nets analysés. Les portées des 51 lapines restantes ont été équilibrées à 8 lapereaux. Les lapines ont été divisées en trois groupes de 17 qui recevaient l'un des trois aliments expérimentaux. Deux à quatre jours après la mise bas, 12 lapines de chaque groupe ont été inséminées artificiellement et 60 % environ sont devenues gestantes. Les contrôles de la consommation d'aliment, de la production laitière (0-30 jours), de la variation de poids vif des mères et des portées etc..., ont été quotidiens jusqu'à la deuxième mise bas (intervalle entre première et deuxième mise bas : 35,1 j); alors toutes les lapines ont été abattues avec leur portée, ainsi que les femelles non saillies ou non gestantes. Les résultats les plus importants de cette recherche sont résumés au Tableau 5.

Tableau 5 : Performance et bilan énergétique et matériel de lapines en 1ère lactation nourries avec des aliments à différentes concentrations d'ED.

| Aliment (1) | | Allaitantes | | | Allaitantes et gestantes | | |
|----------------------|---------|-------------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|
| | | M | E | G | M | E | G |
| ED de l'aliment | Mcal/kg | 2,42 | 2,62 | 2,56 | 2,42 | 2,62 | 2,56 |
| PD / ED | g/Mcal | 52,3 | 51,6 | 50,6 | 52,3 | 51,9 | 50,6 |
| Nombre de lapines | | 9 | 11 | 8 | 7 | 6 | 7 |
| ED ingérée (0-30 j) | kcal/j | 779 | 809 | 856 | 684 | 755 | 758 |
| ED ingérée (0-35 j) | kcal/ j | 742 | 765 | 793 | 649 | 709 | 701 |
| Lait produit | g / j | 190 | 199 | 210 | 150 | 160 | 170 |
| ED du lait | kcal/ j | 1,96 | 1,82 | 7,92 | 2,01 | 2,23 | 1,99 |
| PVN (0j) - PVN (35j) | kg | 0,15 | 0,13 | 0,22 | -0,20 | -0,05 | -0,21 |
| Bilan de l'azote | % | 12,7 | 8,7 | 10,5 | -6,9 | -2,0 | -7,6 |
| Bilan des lipides | % | -33,5 | -34,3 | -38,3 | -33,8 | -37,4 | -40,5 |
| Bilan des minéraux | % | 12,5 | 9,5 | 14,0 | -3,0 | 2,1 | 0,2 |
| Bilan de l'énergie | % | -13,2 | -15,1 | -16,3 | -21,2 | -23,1 | -26,7 |

(1)Aliment M : ED modérée ; Aliment E : ED élevée ; Aliment G : ED élevée (+ 2,5 % graisses) ; PVN : poids vif net.

En ce qui concerne l'effet de la concentration énergétique des aliments, l'ingestion volontaire de ED a été significativement plus élevée ($P < 0,05$) avec les aliments plus concentrés en ED (aliments "E" et "G", aussi bien chez les lapines non gestantes que chez les gestantes. Ces résultats sont en accord avec les conclusions d'autres auteurs (PARTRIDGE *et al.*, 1986 ; MAERTENS *et al.*, 1988). L'aliment additionné de graisse a déterminé l'ingestion d'ED la plus élevée, mais la différence entre les régimes "E" et "G" n'est pas significative. Probablement une addition de graisses plus importante aurait permis de distinguer nettement ces deux aliments. En tout cas, la production laitière a été significativement ($P < 0,05$) influencé par l'ingestion d' ED : en effet la quantité de lait a augmenté de façon linéaire (+ 10g/j) quand l'ingestion de ED est passée du niveau modéré (aliment "M") au niveau plus élevé (aliment "G").

Cela est vrai, quel que soit l'état physiologique des femelles (non gestantes ou gestantes). A ce propos, il faut souligner que l'effet de la gestation se révèle beaucoup plus important que celui du traitement alimentaire. La production de lait des lapines gestantes a été toujours bien inférieure (- 40g/j, $P < 0,01$) en comparaison à celles des femelles non gestantes, indépendamment de l'aliment ingéré.

En ce qui concerne la qualité du lait, les différences dues aux aliments ne sont pas significatives. Au contraire, les lapines gestantes ont produit un lait plus concentré en énergie brute (en moyenne, 2,07 vs 1,90 Mcal/kg) en relation avec la diminution de la quantité produite.

Les données relatives aux bilans énergétique et matériel montrent qu'à une production laitière plus élevée correspondent des pertes de lipides et d'énergie corporelles proportionnellement plus élevées quel que

soit l'état physiologie des lapines. Dans le cas des femelles allaitantes et simultanément gestantes, le bilan de l'azote est négatif lui aussi, malgré la diminution de la production de lait causée par la gestation. L'explication a été rappelée plus haut et est en relation avec les besoins élevés d'azote du fœtus en voie de développement et la faible utilisation des PD pour la croissance foetale (PARIGI-BINI *et al.*, 1992).

Tous ces résultats confirment ceux des précédents travaux (PARIGI-BINI *et al.*, 1991a, 1991b, 1992 ; XICCATO *et al.*, 1992) qui ont été réalisés en utilisant des aliments caractérisés par une concentration modérée et courante d'ED (2400-2450 ED kcal/kg).

Sur la base de cette dernière expérience, il semble donc évident qu'une ingestion élevée d'ED ne réduit pas le déficit énergétique de lactation, comme on pouvait l'espérer, mais au contraire elle semble l'augmenter. En outre, il est confirmé que la gestation contemporaine à la lactation détermine un déficit énergétique plus grave, associé à un bilan protéique négatif également.

Enfin, en ce qui concerne l'effet de l'ingestion d'ED sur les performances reproductives au niveau de la deuxième gestation, les données du Tableau 6 indiquent que le nombre de lapereaux nés vivants a été fortement réduit (- 30 % environ) chez les femelles alimentées avec les régimes plus riches en ED (aliments "E" et "G"). Il faut préciser que cette différence bien que forte, n'est pas significative en raison de la variabilité des données et du faible nombre d'animaux par groupe. Toutefois, il serait imprudent de négliger cette indication car elle confirme d'une part les résultats des travaux précédents (PARIGI-BINI *et al.*, 1992 ; XICCATO *et al.*, 1992) et de l'autre elle est en relation directe avec les bilans azotés

Tableau 6 : Effets de la concentration en ED de l'aliment sur les performances reproductives de lapines simultanément allaitantes et gestantes.

| | Aliment (1) | | |
|---|-------------|------|------|
| | M | E | G |
| ED de l'aliment Mcal / kg | 2,42 | 2,62 | 2,56 |
| N, de lapines et de portées | 7 | 6 | 7 |
| N, de lapereaux / portée | 9,3 | 8,5 | 9,6 |
| N, lapereaux nés vivants | 6,3 | 4,7 | 4,3 |
| Poids / lapereau g | 51,0 | 57,5 | 54,4 |
| Poids / lapereau vivant g | 58,8 | 65,2 | 64,6 |
| <i>Composition chimique des lapereaux (vivants + morts)</i> | | | |
| Eau % | 80,3 | 80,8 | 81,5 |
| Protéines % | 12,1 | 12,2 | 11,8 |
| Lipides % | 5,4 | 4,8 | 4,6 |
| Minéraux % | 2,2 | 2,1 | 2,1 |
| Energie Mcal/kg | 1,13 | 1,10 | 10,4 |

(1)Aliment M : ED modérée ; Aliment E : ED élevée ; Aliment G : ED élevée (2,5 % graisse)

négatifs des lapines. En plus, très récemment FORTUN *et al.* (1993) ont montré que la mortalité foetale tardive est augmentée significativement chez les lapines allaitantes saillies "*post partum*", malgré l'ingestion plus élevée d'aliment et la mobilisation des réserves adipeuses du corps maternel. Une autre indication négative à ce sujet peut être tirée des données de composition chimique corporelle des lapereaux nouveaux nés. En effet, le contenu en eau augmente et le contenu en protéines, lipides et énergie diminue de façon linéaire au fur et à mesure que le déficit azoté et énergétique des mères devient plus grave.

CONCLUSIONS

Les résultats de nos travaux, comme ceux des autres chercheurs cités, nous permettent d'affirmer avec un bon niveau de certitude que :

- * à la fin de la première lactation les jeunes lapines (gestantes ou non) ont leur réserves adipeuses épuisées et par conséquent sont affectées d'un déficit énergétique plus ou moins grave ;

- * La gestation contemporaine de la lactation augmente le déficit énergétique et en plus provoque un bilan azoté négatif ;

- * La performance reproductive des lapines allaitantes et simultanément gestantes est affectée négativement par le déficit énergétique et matériel, avec mortalité foetale tardive et baisse de la viabilité à la naissance ;

- * Les réserves adipeuses et énergétiques des lapereaux nouveaux nés s'abaissent, ce qui compromet leur probabilité de survie ;

- * Une ingestion plus élevée d'ED (par exemple, en utilisant des aliments additionnés de graisses) stimule la production laitière, ce qui favorise les lapereaux allaités, mais ne diminue pas le déficit énergétique des mères.

Les implications pour la pratique de l'élevage sont importantes. En premier lieu, il est évident que la vie reproductive des lapines soumises dès leur jeune âge aux déficits nutritionnels décrits ne peut pas durer longtemps, avec les conséquences d'ordre économique que l'on imagine. Il est clair aussi que la "voie alimentaire" n'est pas en soi une solution qui à elle seule peut compenser les dégâts mentionnés plus haut.

Il faut donc prendre en considération des interventions de gestion d'élevage comme par exemple, d'éviter un rythme de reproduction intensif après la première mise bas, ou bien, réduire le nombre de lapereaux allaités (spécialement pendant la saison chaude). Après la première mise bas, l'alimentation à volonté ne devrait plus être mise en discussion, tout en contrôlant l'état d'engraissement et le poids vif des

lapines, tant pour permettre la récupération du déficit énergétique que pour éviter un engraissement excessif.

Il serait intéressant, enfin, d'étudier des aliments et des plans alimentaires pour "futures reproductrices" afin de préparer les jeunes lapines à la vie reproductive dès le sevrage et jusqu'à l'âge de la première gestation.

Reçu : le 2 Novembre 1993

Accepté : le 15 Décembre 1993.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CASTELLINI C., BATTAGLINI M., 1991. Influenza della concentrazione energetica della razione e del ritmo riproduttivo sulle performance delle coniglie. In: *Proc. IX Congresso Nazionale A.S.P.A.*, 477-488.
- FORTUN L., PRUNIER A., LEBAS F., 1993. Effects of lactation on foetal survival and development in rabbit does mated shortly after parturition. *J. Anim. Sci.*, 71, 1882-1886.
- FRAGA M. J., LORENTE M., CARABAÑO R. M., DE BLAS J. C., 1989. Effect of diet and remating interval on milk production and milk composition of the doe rabbit. *Animal Production*, 48, 459-466.
- MAERTENS L., DE GROOTE G., 1988. The influence of dietary energy content on the performance of post-partum breeding does. In: *Proc. 4th World Rabbit Congress, Budapest Oct. 1988, vol. 3*, 42-52.
- PARIGI-BINI R., 1988. Recent developments and future goals in research on nutrition of intensively reared rabbits. In: *Proc. 4th World Rabbit Congress, Budapest Oct. 1988, vol. 3*, 1-29.
- PARIGI-BINI R., XICCATO G., CINETTO M., 1990. Energy and protein retention and partition in rabbit does during the first pregnancy. *Cuni-Sciences*, 6, 19-29.
- PARIGI-BINI R., XICCATO G., CINETTO M., 1991a. Utilizzazione e ripartizione dell'energia e della proteina digeribile in coniglie non gravide durante la prima lattazione. *Zootecnica e Nutrizione Animale*, 17, 107-120.
- PARIGI-BINI R., XICCATO G., CINETTO M., 1991b. Utilization and partition of digestible energy in primiparous rabbit does in different physiological states. In: *Proc. 12th Symposium Energy Metabolism of Farm Animals, Zurich Sept. 1991*, 284-287.

- PARIGI-BINI R., XICCATO G., CINETTO M., DALLE ZOTTE A., 1992. Energy and protein utilization and partition in rabbit does concurrently pregnant and lactating. *Animal Production*, **55**, 153-162.
- PARIGI-BINI R., XICCATO G., DALLE ZOTTE A., CARAZZOLO A., 1993. Données non publiées.
- PARTRIDGE, G.G., 1986. Meeting the protein and energy requirements of the commercial rabbit for growth and reproduction. In: *Proc. 4th World Congress of Animal Feeding, Madrid Jun. 1986, vol. IX*, 271-277.
- PARTRIDGE, G.G., FULLER, M.F., PULLAR, J.D., 1983. Energy and nitrogen metabolism of lactating rabbits. *British Journal of Nutrition*, **49**, 507-516.
- PARTRIDGE, G.G., LOBLEY, G.E., FORDYCE, R.A., 1986. Energy and nitrogen metabolism of rabbits during pregnancy, lactation and concurrent pregnancy and lactation. *British Journal of Nutrition*, **56**, 199-207.
- XICCATO G., PARIGI-BINI R., CINETTO M., DALLE ZOTTE A., 1992. The influence of feeding and protein levels on energy and protein utilization by rabbit does. In: *Proc. 5th World Rabbit Congress, Corvallis Jul. 1992, vol. B*, 965-972.
-