

Effet d'une complémentation minérale et azotée sur le taux d'avortement chez la chèvre du Sahel burkinabé : incidence sur les autres paramètres de reproduction

I. B. GNANDA¹, H. H. TAMBOURA¹, J. S. ZOUNDI¹

Résumé

L'étude avait pour objet d'évaluer au cours de deux périodes (saison sèche et saison pluvieuse), l'impact d'une complémentation minérale assurant une couverture en phosphore (P), en iode (I), en cuivre (Cu), en zinc (Zn) et en manganèse (Mn) en association avec un apport azoté sur le taux d'avortement chez la chèvre du Sahel burkinabé. Quatre types de traitements alimentaires ont été constitués et appliqués : pâturage naturel (PN) seul ; PN + complémentation azotée (CA) ; PN + complémentation minérale (CM) ; PN + CA + CM. Les résultats de la période de saison sèche indiquent un effet significatif de la complémentation minérale et/ou azotée sur la réduction des avortements. Le traitement qui a combiné la CM et la CA s'est révélé le plus efficace car aucun avortement n'a été observé chez les sujets ayant bénéficié de ce traitement. Parmi les sujets ayant avorté au cours de cette saison, les primipares ont été les plus touchés (50 % des cas enregistrés). Aucun avortement n'a été enregistré durant la période de saison pluvieuse, traduisant ainsi l'inopportunité d'apporter aux chèvres gestantes des compléments minéraux et azotés au cours de cette saison qui présente une offre alimentaire de pâturage suffisante en quantité et en qualité.

Mots clés : complémentation, avortement, reproduction, chèvre du Sahel

Effect of mineral and nitrogen supplementation on burkinabe Sahelian doe abortion and impact on others reproduction parameters

Abstract

The study evaluated during two periods (dry season and wet season), effect of mineral supplementation providing phosphorus (P), iodine (I), copper (Cu), zinc (Zn) and manganese (Mn) in association with nitrogenous supplementation on burkinabe sahelian does rate of abortion. Four treatments of diet were constituted and applied : natural grazing (NG) only ; NG + nitrogen supplementation (NS) ; NG + mineral supplementation (MS) + NG + NS + MS. Dry season results indicate a significant effect of mineral and/or nitrogen supplementaion on reduction of abortions. The treatment which combined mineral supplementation and nitrogen one at the same time, reached even to avoid abortions on animals

¹ Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), 04 BP 8645 Ouagadougou 04

fed with this treatment. Among animals which had miscarried, young animals which were mostly at their first gestation, were the most affected (50 % of abortions cases). No abortion were raised during rainy season, indicate thus inopportunity to supply mineral and nitrogen supplementation to pregnant does during that season which presented food resources of quantity and quality. Whatever the season, supplementation had also allowed an important improvement on others reproduction parameters such as kidding rate, fertility rate, fecundity rate, prolificity rate. Parturition weight and kid birth weight were also improved by supplementation effect.

Keywords: supplementation, abortion, reproduction, sahelian doe, nitrogen, mineral.

Introduction

L'espèce caprine constitue le troupeau numériquement le plus important et économiquement le plus exploité par les éleveurs et les agro-pasteurs du Burkina Faso (DEMBELE, 2000). En dépit de cette importance numérique et socio-économique de l'espèce caprine au Burkina Faso, peu d'attention lui est portée en soins nutritionnels et sanitaires (TAMBOURA et BERTE, 1996). Cette situation est à l'origine des carences et déséquilibres nutritionnels qui affaiblissent la défense immunitaire des animaux et les rendent vulnérables vis-à-vis de nombreuses maladies. Parmi ces maladies, les pathologies de la reproduction, dont particulièrement les avortements, constituent une préoccupation importante tant par leur fréquence (pertes directes et pertes) insidieuses, que par leur incidence hygiénique (BESSIN, 1994).

Sans occulter le fait que ces avortements peuvent avoir des causes infectieuses, CHARRAY *et al.* (1980) et COULIBALY (1997) soulignent l'importance du rôle que peuvent jouer les carences nutritionnelles (minérales et azotées notamment). En effet, les minéraux tels le phosphore (P), l'iode (I), le cuivre (Cu), le zinc (Zn) et le manganèse (Mn) sont reconnus comme ceux dont les carences peuvent entraîner des troubles de reproduction (baisse de la fertilité, infécondité, avortements, mortalités...) (RIVIERE 1991 ; LHOSTE *et al.*, 1993 ; BENGOU MI *et al.*, 1995). Cependant, la fourniture en ces éléments utiles aux animaux est insuffisante notamment en saison sèche où l'essentiel de l'alimentation est constitué par des pailles de parcours naturels et des résidus de récolte qui sont pauvres en ces minéraux (BOUDET, 1991 ; RIVIERE 1991). La présente étude a analysé l'impact d'une complémentation assurant une couverture en ces cinq éléments minéraux ci-dessus identifiés en association avec un apport azoté sur ce problème d'avortement.

Matériel et Méthodes

Les animaux

Soixante six chèvres du Sahel d'âge variant entre 1,5 à 5 ans au début de l'étude, ont été utilisées. Parmi elles, on dénombrait 10 nullipares (chevrettes), et 56 multipares dont 10 à leur première mise bas, 11 à leur deuxième, 16 à leur troisième et 19 à leur quatrième mise bas (tableau I). Pour la saillie de ces chèvres, trois boucs de 2 à 3 ans ont été utilisés.

Organisation générale du dispositif expérimental

Afin de prendre en compte la différence de l'offre quantitative et qualitative des parcours naturels entre la saison pluvieuse et la saison sèche par rapport aux problèmes d'avortement, l'étude a été exécutée en deux étapes :

- une première étape (phase I) qui s'est étalée de novembre 1999 à avril 2000, qualifiée de période de pénurie alimentaire des pâturages ;
- une deuxième étape (phase II) qui s'est étalée d'août 2000 à janvier 2001, qualifiée de période de bonne disponibilité alimentaire des pâturages.

Pour les deux phases, la lutte des chèvres a été synchronisée en utilisant la méthode zootechnique ou « effet bouc ». Pour ce faire, les dispositions suivantes ont été entreprises :

- séparation totale des mâles et femelles pendant deux mois (août et septembre pour la première phase puis mai et juin pour la deuxième phase) avant l'application des mesures de prophylaxie sanitaire et de flushing alimentaire ;
- déparasitage des animaux à la fin du deuxième mois de séparation à l'aide du Synanthic (N.D.) et application d'une complémentation pendant un mois (octobre pour la phase I et juillet pour la phase II) qui a préparé chaque catégorie d'animal (mâle et femelle) pour répondre aux fonctions attendues. Cette complémentation, qui a été faite à base de tourteaux de coton, assurait un apport journalier d'environ 50,5 g de MAD et 0,113 UF par jour et par animal ;
- introduction des mâles de façon rotative à raison de 4 heures le matin (de 8 h à 12 h) et trois heures le soir (de 14 h à 17 h).

Par ailleurs, un prélèvement sanguin ponctuel (à la veine jugulaire) a été réalisé lors de la première phase chez tous les animaux d'expérimentation sauf les mâles pour le test de la brucellose, de la chlamydie et de la campylobactériose dans le cadre d'une étude séro-épidémiologique conduite par DEMBELE (2000). Les résultats de ce test se sont avérés négatifs pour les trois pathologies suspectées.

Afin que les mêmes chèvres de la phase I puissent être utilisées pour la phase II, les chevreaux issus des mises bas de cette phase ont été précocement sevrés à deux mois d'âge et soumis à une ration de sevrage. Les mères ont reçu des apports de fourrage constitués essentiellement de fanes de niébé jusqu'au mois de juin 2000.

La conduite alimentaire

Pour chacune des deux phases (phase I et II), les 66 chèvres ont été d'abord sériées suivant leur rang de mise bas et affectées aléatoirement à chacun des quatre traitements tels que décrits (tableau I).

Les pierres à lécher utilisées étaient des blocs de 5 kg et de composition suivante : Na (37 %), Mg (2400 mg / kg), Fe (700 mg/ kg), Cu (100 mg/ kg), Zn (600 mg/ kg), Mn (420 mg/ kg) et I (28 mg/ kg).

La poudre d'os était utilisée comme source de phosphore pour les animaux dont les besoins journaliers sont de 2,5 g/animal (RIVIERE, 1991). Pour permettre sa consommation par les chèvres du lot 3, nous avons mélangé cette poudre avec 50 à 100 g de son de mil local.

Données collectées, matériel utilisé et traitement des résultats

Les données collectées ont porté essentiellement sur les paramètres de reproduction et de productivité pondérale.

Les paramètres de reproduction

Les données collectées ont porté sur le nombre de mises bas et d'avortements dont l'enregistrement s'est fait à l'aide d'une fiche de suivi. Le traitement des résultats s'est intéressé au taux d'avortement, de mise bas, de fécondité, de fertilité et de prolificité. Pour le calcul de ces différents taux retenus, les définitions suivantes établies par LHOSTE *et al.* (1993) et MOULIN (1993) ont été appliquées :

- femelles reproductrices : toute femelle ayant atteint l'âge moyen à la pleine fécondation et mise à la reproduction ;
- taux de mise bas : nombre de mises bas à terme par femelle reproductrice mise à la reproduction, exprimé en pour cent ;
- taux de fécondité : nombre de petits nés vivants par femelle reproductrice mise à la reproduction, exprimé en pour cent ;
- taux de fertilité apparente : nombre de mises bas à terme, plus les avortements avancés par femelle reproductrice mise à la reproduction, exprimé en pour cent ;
- taux de prolificité : nombre de petits nés vivants par mise bas à terme, exprimé en pour cent ;
- taux d'avortement : nombre d'avortements par femelle gestante (ayant mis bas ou avorté), exprimé en pour cent.

Les paramètres de productivité pondérale

Les données collectées et traitées ont porté sur :

- le poids à la naissance des chevreaux ;
- le poids post-partum des mères (après un temps écoulé de 24 heures).

Pour la pesée des chevreaux, un peson Salter de portée 10 kg (précision 50 g) a été utilisé. Les mères ont été pesées à l'aide d'un peson de 50 kg de marque Salter (200 g de précision).

Analyses statistiques des données

En plus des paramètres élémentaires tels que les moyennes et les écarts types établis pour les données pondérales, une analyse de variance a été faite sur les facteurs : alimentaire, saison de conduite, âge des sujets et rang de mise bas. Pour ce faire, l'analyse statistique a eu recours au logiciel GENSTAT et la séparation des moyennes s'est effectuée selon le test t.

Tableau I. Dispositif expérimental.

Lots	Nombre d'animaux par classe d'âge et par phase (I et II)					Nombre d'animaux par numéro de mise bas (0 au 5 ^e rang de mise bas)					Traitements alimentaires appliqués													
	1-2 ans I II	2-3 ans I II	3-4 ans I II	4-5 ans I II		5-6 ans I II	0 I II	1 I II	2 I II	3 I II	4 I II	5 I II	Pâturages Naturels (PN) sans complémentation											
Lot 1	3	0	2	1	2	11	0	3	2	3	2	4		0	6									
Lot 2	2	0	2	3	1	3	12	4	0	7	2	3		2	2	3	5	2	5	2	0	4	PN + complémentation azotée à l'aide du tourteau de coton (TC) assurant une couverture de 75 % des besoins journaliers en MAD des animaux	
Lot 3	2	0	4	2	0	2	10	2	0	10	3	2	2	1	3	1	3	4	5	4	0	5		PN + complémentation minérale utilisant des pierres à lécher industrielles (PLI) <i>ad libitum</i> et de la poudre d'os (20 à 30 g).
Lot 4	2	0	3	1	0	3	11	1	0	12	2	3	2	2	2	2	5	2	5	3	0	4		

Résultats

Influence de la conduite alimentaire sur le taux d'avortement et les autres paramètres de reproduction

Les résultats (tableau II) montrent qu'au cours de la phase I où le problème de carences alimentaires s'est posé avec beaucoup d'acuité, l'apport combiné des minéraux et de l'azote a permis de réduire de façon significative ($P < 0,05$) le taux d'avortement chez les chèvres ayant bénéficié de ce traitement (lots 4) comparativement à celles du lot 1 qui n'ont bénéficié d'aucune complémentation et celles du lot 3 dont la complémentation a été uniquement minérale. L'apport azoté a eu plus d'impact que la complémentation minérale, aussi bien sur les avortements que sur les autres paramètres de reproduction (taux de mise bas, taux de fertilité, taux de fécondité, taux de prolificité).

Tableau II. Influence de la conduite alimentaire sur le taux d'avortement et les autres paramètres de reproduction (%)

Paramètres	Lot 1		Lot 2		Lot 3		Lot 4	
	Phase I	Phase II	Phase I	Phase II	Phase I	Phase II	Phase I	Phase II
Taux d'avortement	26,7 ^a	0 ^b	13,3 ^{ab}	0 ^b	21,4 ^a	0 ^b	0 ^b	0 ^b
Taux de mise bas	77,7	64,3	76,5	87,5	64,7	66,7	100	82,2
Taux de fertilité	89,4	64,3	88,2	87,5	82,4	66,7	100	82,2
Taux de fécondité	84,9	78,6	76,5	131,3	70,6	83,3	100	94,1
Taux de prolificité	100	122,2	115,4	123,5	116,7	125	106,7	106,7

NB : Les valeurs figurant sur la même ligne et portant des lettres différentes sont significativement différentes ($P < 0,05$)

Influence de la saison sur le taux d'avortement et les autres paramètres de reproduction

La saison a eu une influence ($P < 0,05$) sur le taux d'avortement (tableau III). En effet, un taux moyen d'avortement de 16,9 % a été enregistré en saison sèche (phase I) contre un taux nul en saison pluvieuse (phase II).

Les taux de mise bas et de fertilité, ont été meilleurs pendant la phase I alors qu'en ce qui concerne les taux de fécondité et de prolificité, c'est la phase II qui a présenté les meilleurs résultats.

Tableau III. Influence de la saison sur le taux d'avortement et les autres paramètres de reproduction (%).

Paramètres	Phase I	Phase II	Moyenne
Taux d'avortement	16,9 ^a	0 ^b	8,5
Taux de mise bas	74,2	77,9	76,1
Taux de fertilité	89,4	77,9	83,7
Taux de fécondité	84,9	94,1	89,5
Taux de prolificité	109,6	119,4	114,5

NB : Les valeurs figurant sur la même ligne et portant des lettres différentes sont significativement différentes ($P < 0,05$)

Influence de l'âge et du rang de mise bas sur le taux d'avortement

Soixante dix pour cent (70%) des avortements enregistrés au cours de l'essai portent sur les animaux dont l'âge est compris entre 1 et 3 ans (tableau IV, figure 1).

Tableau IV. Influence de l'âge sur le taux d'avortement au cours de la phase I.

Classes d'âge (ans)	Nombre de reproductrices	Nombre de gestations	Nombre d'avortements	Taux d'avortement (%)	
				Taux 1	Taux 2
1 - 2	9	5	5	100 ^a	8,5
2 - 3	11	10	2	20 ^b	3,4
3 - 4	2	2	2	100 ^a	3,4
4 - 5	44	42	1	2,4 ^c	1,7
Tous âges confondus	66	59	10	16,9	16,9

NB : Les valeurs figurant sur la même colonne et portant des lettres différentes sont significativement différentes (P<0,05)

Taux 1 = Taux d'avortement par rapport à l'ensemble des chèvres gestantes de la classe

Taux 2 = Taux d'avortement par rapport à l'ensemble de toutes les chèvres gestantes de l'expérimentation

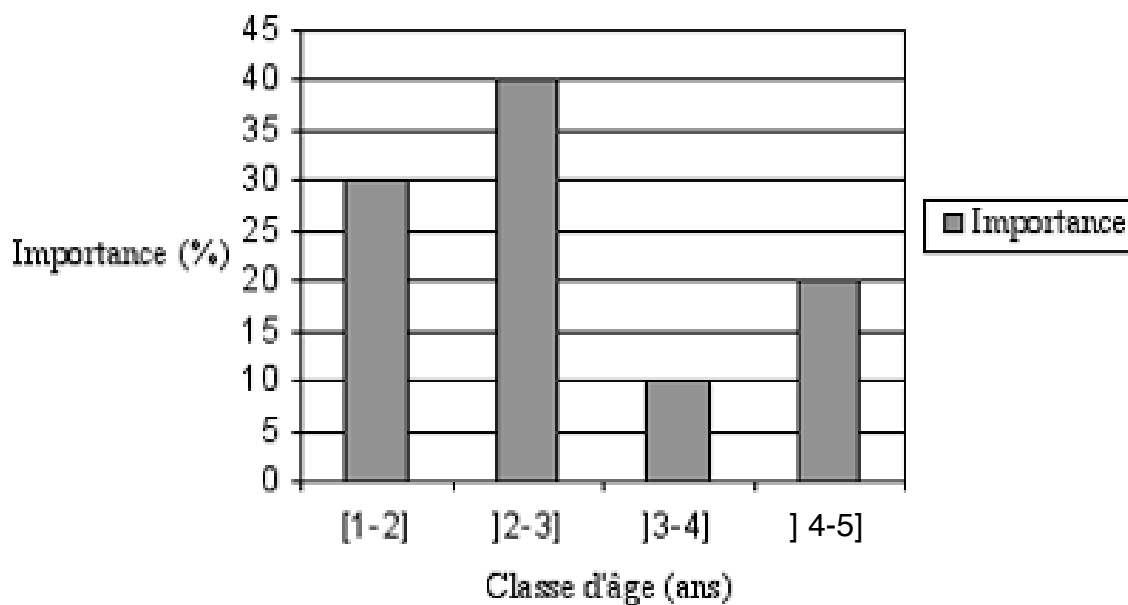


Figure 1. Importance relative des taux d'avortement suivant l'âge des chèvres

De l'influence de rang de mise bas, on constate qu'au fur et à mesure que le rang de mise bas augmente, le taux d'avortement diminue : 8,5 ; 3,4 ; 3,4 ; 1,7 ; et 0 % respectivement pour les chèvres primipares, puis celles ayant déjà mis bas une, deux, trois et quatre fois (tableau V). Les primipares ont été les plus touchées par le problème d'avortement (figure 2). En effet, au cours de cette expérimentation, toutes les chèvres de cette catégorie ont avorté (tableau V). Par contre, aucun avortement n'a été enregistré sur les chèvres de quatrième rang de mise bas.

Tableau V. Influence du rang de mise bas sur le taux d'avortement au cours de la phase I.

Rang de mise Bas	Nombre de reproductrices	Nombre de gestations	Nombre d'avortements	Taux d'avortement (%)	
				Taux 1	Taux 2
Nullipares	10	5	5	100 ^a	8,5
Multipares de 1 ^{er} rang de mise bas	10	10	2	20 ^b	3,4
Multipares de 2 ^e rang de mise bas	11	11	2	18,2 ^{bc}	3,4
Multipares de 3 ^e rang de mise bas	16	14	1	7,1 ^{bc}	1,7
Multipares de 4 ^e rang de mise bas	19	19	0	0 ^c	0
Tous rangs de mise bas confondus	66	59	10	16,9	16,9

NB : Les valeurs figurant sur la même colonne et portant des lettres différentes sont significativement différentes (P < 0,05)

Taux 1 = Taux d'avortement par rapport à l'ensemble des chèvres gestantes du rang de mise bas

Taux 2 = Taux d'avortement par rapport à l'ensemble de toutes les chèvres gestantes de l'expérimentation.

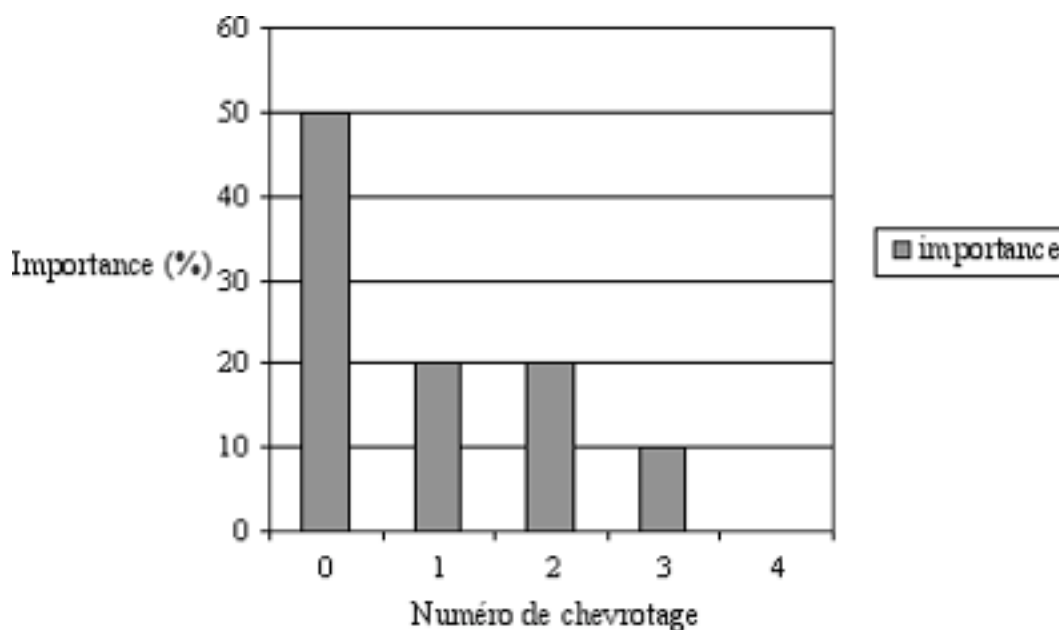


Figure 2. Importance relative des taux d'avortement suivant le numéro de chevrotage.

Influence de la conduite alimentaire et de la saison sur le poids post-partum des mères et le poids à la naissance des chevreaux

Par rapport à la conduite alimentaire, ce sont les animaux des lots complémentés qui ont présenté des poids post-partum les plus élevés (tableau VI) avec une avance significative ($P < 0,05$) de croît pour les animaux du lot 4. Les poids à la naissance des chevreaux dont les mères ont été complémentées ont été nettement meilleurs par rapport aux autres (tableau VI). Quelles que soient les mères comme les petits, la complémentation azotée améliore davantage la productivité pondérale que la complémentation minérale.

Globalement, on a relevé que c'est là où il y a eu un apport azoté (tourteau de coton) que les performances pondérales ont été meilleures, aussi bien pour les mères que pour leurs petits. En effet, une corrélation positive et significative ($P < 0,05$) ($r^2 = 0,6$) s'est établie entre les poids post-partum des mères et les poids à la naissance des chevreaux.

Tableau VI. Valeurs moyennes (phase I et II) des poids post-partum des mères et de poids à la naissance des chevreaux en fonction de la conduite alimentaire (kg).

Poids	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4
Mères	28,6 ± 5,2 ^a	31,1 ± 5,4 ^{ab}	28,8 ± 5,3 ^a	34,7 ± 2,1 ^b
Chevreaux	2,2 ± 0,5	2,5 ± 0,5	2,3 ± 0,6	3,1 ± 0,4

NB : Les moyennes figurant sur la même ligne et portant des lettres différentes sont significativement différentes ($P < 0,05$)

En ce qui concerne l'influence de la saison, les résultats (tableau VII) indiquent que les poids post-partum des mères et ceux des chevreaux à la naissance ont été meilleurs pendant la période de saison pluvieuse (phase II) que pendant la période de saison sèche (phase I) : 32,5 et 2,8 kg pendant la phase II contre 28,7 et 2,4 kg pendant la phase I respectivement pour les mères et les chevreaux.

Tableau VII. Influence de la saison sur les poids post-partum des mères et de poids à la naissance des chevreaux.

Poids (kg)	Phase I	Phase II
des mères	28,7 ± 6,9 ^a	32,5 ± 5,4 ^b
des chevreaux	2,4 ± 0,5	2,8 ± 0,3

NB : Les valeurs figurant sur la même ligne et portant des lettres différentes sont significativement différentes ($P < 0,05$)

Discussion

Paramètres de reproduction

Plusieurs auteurs ont déjà relevé l'effet bénéfique de la complémentation de saison sèche sur les problèmes d'avortement des animaux (CHARRAY *et al.*, 1980 ; FALL *et al.*, 1999 ; TOURRAND et LANDAIS, 1996).

Les taux d'avortement enregistrés dans cette étude apparaissent faibles comparés à celui de 80 % rapporté par SANFO (1998) qui a travaillé sur des femelles de la même race, mais toutes nullipares.

Par rapport aux paramètres de reproduction comme le taux de mise bas, le taux de fertilité, le taux de fécondité et le taux de prolificité, nos observations corroborent celles relevées par TOURRAND et LANDAIS (1996) sur la même race. En effet, ces deux auteurs ont montré que la complémentation améliorerait la productivité des chèvres, car rapporté à l'échelle du troupeau, ces auteurs ont estimé un gain numérique de 35 % dû à la complémentation.

En terme de taux de fertilité, de fécondité et de prolificité, les mêmes auteurs ont enregistré chez les sujets non complémentés des chiffres respectifs de 87, 93 et 120 %, alors que chez leurs homologues ayant bénéficié de la complémentation, ces valeurs étaient respectivement de 97, 106 et 122 %. Par ailleurs, les résultats de cette même étude ont indiqué que ces trois paramètres étaient meilleurs chez les chèvres guinéennes sur lesquelles on a relevé des chiffres respectifs de 124, 170 et 145 %. Entre cette race guinéenne et la race sahélienne, des observations similaires ont également été faites par CLEMENT *et al.* (1997) ; mais cette fois-ci uniquement sur la mesure de la prolificité dont les taux rapportés étaient de 117 et 156 % respectivement pour la première et pour la seconde race.

Les résultats obtenus par DUMAS (1980) concernant le facteur saison ont également montré que les avortements étaient plus importants pendant la période sèche chaude (55,3 % des avortements enregistrés) par rapport à la saison sèche et à la saison pluvieuse (2,6 et 21,8 % respectivement). Cependant, les taux enregistrés dans cette étude sont relativement bas par rapport à ceux enregistrés par BOURZAT (1980) qui étaient respectivement de 48,5 et 21,6 % pour la saison chaude et la saison pluvieuse. Ils sont également en deçà de ceux rapportés par DEMBELE (2000) qui étaient de 4 % et 46,38 % respectivement pour la saison pluvieuse et la saison sèche.

Le niveau élevé des avortements en saison sèche peut s'expliquer surtout par les problèmes de carences alimentaires des animaux en cette saison. La chèvre reproductrice répondrait toujours aux restrictions alimentaires par des avortements (ABASSA, 1989). A cela peuvent s'ajouter les problèmes d'intoxication car face à la gravité de la crise alimentaire de la saison, certains animaux sont parfois amenés à consommer des aliments impropres dont des substances qui sont potentiellement toxiques. C'est la raison pour laquelle certains auteurs (REKIK et GHARBI, 1999) insistent sur l'impact du niveau et de la qualité de l'alimentation avant et durant la lutte sur l'apparition des œstrus et la viabilité des embryons.

Plus un animal vieillit (donc plus il avance en rang de mise bas), plus sa capacité de se reproduire faiblit (LHOSTE *et al.*, 1993). Cela pourrait donc expliquer en partie la baisse de fertilité des chèvres pendant la seconde phase. En effet, on peut constater dans cette étude que parmi les chèvres qui n'ont pas été fécondées lors de la phase II, 60 % étaient celles qui se trouvaient à

leur quatrième rang de mise bas. Par contre, les primipares ne représentaient que 13 % des sujets non fécondés.

Par ailleurs, le fait qu'il existe des variations de durée d'anœstrus post-partum entre les sujets peut expliquer également qu'une partie des chèvres n'ait pas repris ses activités sexuelles pendant la période de mise en reproduction lors de la seconde phase. De plus, le rétablissement de l'activité ovarienne post-partum n'est pas immédiat car dépendant de beaucoup de facteurs tels que l'alimentation et la saison de mise bas précédente (KHALDI et LASSOUED, 1992).

L'amélioration des paramètres taux de fécondité et taux de prolificité lors de la phase II résulterait de l'amélioration des conditions alimentaires des pâturages due à la saison des pluies, étant donné qu'aucun avortement n'a été enregistré lors de cette saison.

Plusieurs résultats mettent en relief le fait que les risques d'avortement soient d'autant plus grands que les sujets sont jeunes (TEKELYE *et al.*, 1991 ; QUIRIN *et al.*, 1993 ; DEMBELE, 2000). C'est ainsi que QUIRIN *et al.* (1993) ont relevé que 74,4 % des avortements enregistrés ont concerné les jeunes de zéro à un an et les autres cas (25,6 %) ont touché les animaux de la classe d'âge supérieure à un an. Sur des animaux de même race que celle de la présente étude, DEMBELE (2000) rapporte que 59,9 % des avortements enregistrés ont concerné les sujets de 2 à 3 ans contre seulement 21,05 % pour les chèvres de 4 à 5 ans. Et selon l'auteur, le taux plus élevé d'avortement chez les chèvres de 2 à 3 ans était surtout lié au fait que les animaux de cette classe d'âge étaient composés essentiellement de primipares.

Le faible taux de prévalence des avortements chez les multipares pourrait aussi s'expliquer par leur immunisation au fil des temps contre certaines maladies abortives lors des gestations antérieures (QUIRIN *et al.*, 1993). Ce qui, à contrario, expliquerait le fort taux d'avortement chez les primipares qui n'ont pas encore acquis une immunité et un développement suffisant de leurs organes génitaux pour supporter convenablement la gestation (LHOSTE *et al.*, 1993). Les problèmes de carences alimentaires et les fortes variations saisonnières, entraînent un retard dans le développement des animaux.

Paramètres de productivité pondérale

Lorsqu'en saison sèche, l'alimentation des animaux est basée sur le pâturage naturel, on assiste généralement à des pertes importantes de poids relevées par plusieurs auteurs (HEMA, 1988 ; ZOUNDI, 1994). Parmi les nutriments à l'origine dans cette crise pondérale, l'azote reste le plus en vue (KABORE-ZOUNGRANA *et al.*, 1997). C'est pourquoi un apport substantiel d'une source azotée aux animaux évoluant sur parcours naturels de saison sèche se traduit généralement par la réduction voire la suppression totale de la perte de poids accompagnée de gains positifs tels que rapportés par ZOUNDI (1994) et KABORE-ZOUNGRANA *et al.* (1997). Si la complémentation minérale est indispensable en saison, elle profite mieux aux animaux lorsqu'ils bénéficient d'une offre en matière organique facilement dégradable (RIVIERE, 1991).

Les poids moyens à la naissance des chevreaux obtenus dans cette étude sont similaires à ceux rapportés par SANFO (1998) qui a travaillé sur la même race sahéenne du Burkina. Les présents résultats sont également comparables à ceux rapportés par KONATE (2000).

La corrélation positive entre les poids de parturition des chèvres et les poids à la naissance de leurs petits a été relevée par plusieurs auteurs (MADIBELA *et al.*, 2002). Les chèvres

complémentées de cette étude ont pris plus de poids que leurs homologues non complémentées et cela peut expliquer les meilleurs poids à la naissance de leurs petits. Cela peut aussi justifier que les poids de ces sujets et ceux de leurs petits aient été plus corrélés ($r^2 = 0,75$) que les poids des sujets non complémentés et de ceux de leurs petits ($r^2 = 0,46$). Cependant, l'absence de différence significative entre les poids de chevreaux due à l'influence des traitements alimentaires confirme les observations déjà relevées par d'autres auteurs (MADIBELA *et al.*, 2002).

L'importance quantitative et qualitative des pâturages de saison pluvieuse peut expliquer les meilleurs résultats de poids post-partum des mères et de poids à la naissance des chevreaux de la deuxième phase par rapport à la première. Cette situation a par ailleurs favorisé une bonne croissance des nullipares qui ont pu mettre bas normalement sans qu'il y ait d'avortement. En effet, en saison pluvieuse, les pâturages sont riches notamment en protéines et en minéraux indispensables (RIVIERE, 1991). Par contre, en saison sèche, les pâturages sont essentiellement constitués de paille peu digestible et de faible valeur nutritive, insuffisantes pour couvrir les besoins alimentaires des animaux.

Conclusion

La complémentation minérale et/ou azotée de saison sèche permet de réduire de façon significative le taux d'avortement chez la chèvre du Sahel. Cette réduction apparaît plus importante avec la complémentation azotée qu'avec la complémentation minérale, particulièrement chez les sujets jeunes qui sont à leur première gestation. Cependant, lorsque les deux types de complément sont apportés concomitamment aux animaux, cela permet d'éviter totalement les avortements au cours de cette saison.

L'âge et le rang de mise ont une part significative sur les manifestations des avortements. En effet, les jeunes animaux nullipares, sont ceux qui avortent le plus. Le retard de développement qu'accuse cette catégorie d'animaux en relation avec les problèmes alimentaires, constitue l'un des facteurs clés de la forte prévalence d'avortements en son sein.

La quantité et la qualité de l'offre alimentaire des pâturages de saison pluvieuse paraissent suffisantes pour la satisfaction des besoins de gestation des chèvres si bien qu'il ne semble plus nécessaire de leur apporter des compléments azotés et minéraux pendant cette saison.

Avec les résultats préliminaires de cette étude, et pour tenir compte des limitations des moyens financiers des éleveurs, nous pouvons recommander que pendant la saison sèche, la complémentation puisse être faite par catégorie d'animaux. La complémentation minérale pourrait être recommandée pour les multipares. Par contre, pour ce qui est des nullipares, il est nécessaire d'associer la complémentation minérale à la complémentation azotée.

A l'issue de ces premiers résultats, il serait intéressant de vérifier si le problème d'avortement de la chèvre du Sahel, notamment en saison sèche, se pose en terme de faible valorisation par ces dernières des sources azotées et minérales fournies par les parcours, ou s'il s'agit surtout d'un déficit prononcé des pâturages de cette saison en ces éléments avec pour conséquences des manifestations de carences chez les animaux.

Références citées

- BESSIN R., 1994.** Avortement des petits ruminants : facteurs limitant en élevage villageois. In : « Proceeding of the third biennial conference of the African small ruminant reproduction », International livestock Research Institute (ILRI), Niamey, Niger, p. 325-336
- BENGOUMI M., FAYE B., KASMI K. AL., TRESSOL J. C., 1995.** Facteurs de variation des indicateurs plasmatiques du statut nutritionnel en oligo-éléments chez le dromadaire au Maroc. I. Valeurs usuelles et variations physiologiques. *Revue Elevage et Médecine Vétérinaire des Pays tropicaux*, 48 (3) : 271-276.
- BOUDET G., 1991.** Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères. Collection Manuel et Précis d'Elevage, Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux (IEMVT), Paris, France, 266 p.
- BOURZAT D., 1980.** Paramètres zootechniques des espèces ovines et caprines de type « Mossi » et de type « Peul », Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux (IEMVT), Paris, France, 11 p.
- CHARRAY J., COULOMB J., HAUMESSER J. B., PLANCHEAULT D. et PUGLIESE P. L., 1980.** Synthèse des connaissances sur l'élevage des petits ruminants dans les pays tropicaux d'Afrique Centrale et d'Afrique de l'Ouest. Rapport, FAC, Paris, France, 121 p.
- CLEMENT V., POIVEY J. P., FAUGERE O., TILLARD E., LANCELOT R., GUEYE A., RICHARD D. et TIBE B., 1997.** Étude de la variabilité des caractères de reproduction chez les petits ruminants en milieu d'élevage traditionnel au Sénégal. *Revue Elevage et Médecine Vétérinaire des Pays tropicaux*, 50 (3) : 235-249.
- COULIBALY A., 1997.** Promotion des petits ruminants (moutons en milieu rural : cas de Wérédara, département de Satiri. Centre International de Recherche-Développement sur l'Elevage en zone Subhumide (CIRDES), Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 19 p.
- DEMBELE I., 2000.** Pathologies de la reproduction des caprins : enquêtes sero-épidémiologiques sur les avortements des chèvres au Burkina Faso. Mémoire de Technicien Supérieur d'Elevage Spécialisé (TSES), Ecole Nationale d'Elevage et Santé Animale (ENESA), Ouagadougou, Burkina Faso, 92 p.
- DUMAS R., 1980.** Contribution à l'étude des petits ruminants du Tchad. *Revue Elevage et Médecine Vétérinaire des Pays tropicaux*, 33 (2) : 215-233.
- FALL S. T., SAWADOGO G. et DIOP M., 1999.** Phosphates naturels et alimentation du bétail en zone sahélienne : Influence sur la santé et la croissance du zébu Gobra. *Ecole Nationale d'Elevage et Santé Animale (ENESA)*, 52 (2) : 133-145.
- HEMA N. 1988.** Production des petits ruminants sur un pâturage naturel de la station expérimentale de Gampéla. Mémoire d'ingénieur du développement rural, option élevage, Institut du Développement rural (IDR), Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 128 p.
- ICKOWICZ A., 1996.** Parcours pastoraux en zone sahélo-soudanienne- Bilans fourragers et gestion des terroirs. *Afrique Agriculture*, 239 : 52 - 52.
- KABORE-ZOUNGRANA C., KIEMA S. ET NIANOGO A. J., 1997.** Valeur nutritive des sous-produits agricoles et sous-produits agro-industriels du Burkina Faso. *Science et Technique, Sciences naturelles*, 22 (2) : 81-88.
- KHALDI G et LASSOUED N., 1992.** Caractéristiques de reproduction des femelles ovines de race barbarine. In : « Proceeding of the First Biennial Conference of the African Small Ruminant Research Network », ILRAD, Nairobi, Kenya, p. 223-232.
- KONATE S., 2000.** L'élevage des caprins au séno : Résultats de quelques paramètres de production en station et dans les exploitations traditionnelles de l'illy. Mémoire de Technicien Supérieur d'Elevage Spécialisé (TSES), Ecole Nationale d'Elevage et Santé Animale (ENESA), Ouagadougou, Burkina Faso, 48 p.
- LHOSTE P., DOLLE V., ROUSSEAU J. et SOLTNER D., 1993.** Manuel de zootechnie des régions chaudes. Les systèmes d'élevage. Ministère de la Coopération Française, Paris, France, 288 p.

MADIBELA O. R., MOSIMANYANA B. M., BOITUMELO W. S. et PELAELO T. D., 2002. Effect of supplementation on reproduction of wet season kidding Tswana goats. *South African Journal of Animal*, 32 (1) : 14-22.

MOULIN C. H., 1993. Performances animales et pratiques d'élevage en Afrique Sahélienne. La diversité du fonctionnement des troupeaux de petits ruminants dans la communauté rurale de Ndiagne (Sénégal), Thèse de l'INA, ENSA/Dijon, France, 248 p.

QUIRIN R., LEAL T. M. ET GUIMARAGES F. C., 1993. Epidémiologie descriptive des avortements caprins en élevage traditionnel du Nordeste brésilien. Enquêtes rétrospectives de carrières de femelles. *Revue Elevage et Médecine Vétérinaire des Pays tropicaux*, 46 (3) : 495-502.

REKIK M. et GHARBI M., 1999. Réponse des races ovines locales en Tunisie à la reproduction en âge précoce. *Tropicultura*, 16-17 (2) : 64-69.

RIVIERE R. 1991. Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical. Institut d'élevage et de Médecine vétérinaire des Pays Tropicaux, Paris, France, 521 p.

SANFO R., 1998. Étude sur les caractéristiques morpho-biométriques et la productivité de la chèvre du Sahel Burkinabé. Thèse (M.Sc), IMTA, Belgique, 57 p.

TAMBOURA H. et BERTE D., 1996. Système traditionnel d'élevage caprin sur le plateau central du Burkina Faso : In : « Proceeding of the third biennial conference of the African small ruminant reproduction », International livestock Research Institute (ILRI), Niamey, Niger, p. 285-289.

TEKELYE B., KASALI O. B. et TSION A., 1991. Reproductive problems in crossbred cattle in central Ethiopia. *Animal. Reproduction Science*, 26 : 41-49.

TOURRAND J. F. et LANDAIS E., 1996. Productivité des caprins dans les systèmes de production agricole du Delta du fleuve Sénégal. *Revue Elevage et Médecine Vétérinaire des Pays tropicaux*, 49 (2) : 168-173.

ZOUNDI S. J., 1994. Complémentation stratégique et croissance compensatrice chez des ovins évoluant sur parcours naturel. Thèse de troisième cycle en Sciences biologiques Appliquées, option Biologie animale, Faculté des Sciences et Techniques, Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 137 p.