

Elevage caprin en Afrique de l'Ouest : une synthèse

Ayao Missohou^{1*} Grégoire Nahimana²
Simplice Bosco Ayssiwede¹ Mbacké Sembene³

Mots-clés

Caprin, productivité, amélioration génétique, contrôle de maladies, complément alimentaire pour animaux, Afrique occidentale

Accepted : 3 March 2016
Published : 4 July 2016

Résumé

L'Afrique de l'Ouest, avec 37,2 % du cheptel caprin continental, est l'un des principaux bassins d'élevage de cette espèce au rôle socio-économique particulièrement important. La chèvre est élevée dans des zones agroécologiques et dans des systèmes variés, mais elle est surtout présente dans les régions les plus arides où elle joue un rôle de subsistance et de sécurisation des systèmes agraires de premier plan. Les systèmes d'élevage sont surtout traditionnels (pastoral, agropastoral et sédentaire) et accessoirement périurbains. La productivité des élevages caprins est faible. L'âge à la première mise bas est en moyenne de 15,3 mois pour un intervalle entre mises bas moyen de 295,8 jours et une prolificité de 1,46. Celle-ci est cependant plus élevée chez la chèvre naine où elle peut atteindre 1,85. La mortalité présevrage des chevreaux est très élevée et constitue l'une des principales contraintes de l'élevage caprin en Afrique de l'Ouest. Elle est due aux pneumopathies, en particulier à la peste des petits ruminants, et aux parasitoses gastro-intestinales. Les performances de croissance sont également faibles avec des poids moyens à 12 mois d'âge ne dépassant 20 kg que chez quelques rares types génétiques. Pour améliorer la productivité en élevage caprin il a été proposé : a) de réduire la mortalité présevrage en mettant un accent particulier sur la lutte contre les parasitoses gastro-intestinales, b) de mettre en place une complémentarité stratégique basée sur une utilisation digestive optimale d'aliments grossiers, et c) de développer des programmes d'amélioration génétique faisant appel à la gestion communautaire de base dans un contexte socioprofessionnel renforcé.

■ Pour citer cet article : Missohou A., Nahimana G., Ayssiwede S.B., Sembene M., 2016. Goat breeding in West Africa: A review [in French]. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **69** (1): 3-18

■ INTRODUCTION

L'Afrique de l'Ouest est une zone géographique de 15 pays allant, d'ouest en est, de la Mauritanie au Nigeria et, du nord au sud, de la bande sahélienne en dessous du Sahara au golfe de Guinée. Elle jouit d'une diversité de climats allant de climats très secs avec des pluviométries de moins de 300 mm à des climats plus humides culminant à plus de 2000 mm de pluie par an, notamment en zone guinéenne. Avec un taux de croissance démographique d'environ 3 %, l'Afrique de l'Ouest devrait compter près de 430 millions d'habitants à l'horizon 2020 et dépasser sans doute le demi-milliard autour de 2040 (OCDE, 2006). Parallèlement, on assiste à une forte croissance des villes dont le corollaire a été la multiplication par 20 de la population

urbaine régionale entre 1950 et 2010. Ces mutations démographiques sous-régionales, associées à une pauvreté endémique et à une faible productivité agricole et de l'élevage, sont sources d'une malnutrition croissante en Afrique de l'Ouest. A titre indicatif, la consommation individuelle apparente de produits laitiers est en baisse constante, passant de 41 kg en 1984 à 26 kg en 1997 (Duteurtre et al., 2003).

En Afrique de l'Ouest, l'élevage caprin, du fait de son potentiel et de sa multifonctionnalité, peut jouer un rôle de premier plan dans la lutte contre la pauvreté et l'insécurité alimentaire, en particulier en denrées d'origine animale (Peacock, 2005). En effet, la population caprine très importante (près de 128 627 000 têtes en 2012) connaît une croissance marquée (taux de croît annuel de 3,4 % au cours de cette dernière décennie ; Faostat, 2013). Les capacités d'adaptation des caprins et leur comportement alimentaire leur permettent de se nourrir d'aliments fibreux et justifient leur large diffusion dans différents systèmes d'élevage (Alexandre et Mandonnet, 2005), même parmi les plus arides (Lebbie et Ramsay, 1999 ; Escareño et al., 2013) où ils sont détenus par les couches les plus vulnérables des populations, en particulier les femmes (Morand-Fehr et al., 2004). L'élevage caprin est une source non négligeable de viande, surtout en milieu rural où il n'est pas fréquent d'abattre les bovins. Bien que la production de lait par

1. Service de zootechnie-alimentation, Ecole inter-Etats des sciences et médecine vétérinaires, BP 5077, Dakar-Fann, Sénégal.

2. Institut supérieur d'agriculture, Gitega, Burundi.

3. Faculté des sciences et techniques, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal.

* Auteur pour la correspondance

Tél. : + 221 33 86 51 008 ; email : missohou@gmail.com



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

tête soit relativement faible, le lait constitue, dans les localités où il est consommé, une importante source de nutriments (Robinet, 1967). À ce rôle nutritionnel de l'élevage caprin s'ajoute une dimension socio-économique à travers la génération de revenus permettant l'ascension sociale par l'acquisition d'espèces considérées plus nobles, et l'association à divers événements sociaux (baptêmes, mariage, réception d'hôte) et religieux dont la Tabaski ou fête du mouton.

Malgré cette importance, l'élevage caprin a longtemps été négligé politiquement et scientifiquement (Barry, 1985 ; Amégée, 1986 ; Lebbie, 2004) au profit des bovins qui, croyait-on, étaient les seuls capables de produire d'importants tonnages de viande (Provost et al., 1980). Certains pays ont même préconisé son élimination, l'accusant de favoriser la désertification (Amégée, 1986). Malgré un regain d'intérêt pour les petits ruminants de façon générale (Barry, 1985 ; Ademosun, 1994 ; Gefu et al., 1994), les connaissances sur l'espèce caprine en Afrique de l'Ouest sont encore fragmentaires, partielles et anciennes (Provost et al., 1980 ; Wilson, 1988). La dernière synthèse bibliographique consacrée à l'élevage caprin sous les tropiques (Alexandre et al., 2012) a à peine effleuré le contexte ouest-africain. C'est pourquoi la présente étude se propose de faire le point sur les systèmes d'élevage caprin en Afrique de l'Ouest et d'identifier les stratégies de leur développement.

■ IMPORTANCE DE L'ÉLEVAGE CAPRIN

Importance socioculturelle et religieuse

Depuis la domestication de la chèvre il y a environ 10 000 ans (FAO, 2007), sa présence et son imbrication dans les activités des sociétés ont non seulement été ininterrompues, mais elles ont également été d'une grande portée, religieuse entre autres. Déjà, le dieu égyptien Osiris prenait parfois la forme de chèvre alors que Zeus, le père des dieux et des hommes, était abreuvé du lait de la chèvre Amalthée dont les cornes étaient considérées comme un symbole de fertilité et d'abondance (Boyazoglu et al., 2005). Au Niger et dans le groupe ethnique animiste non islamisé Asna, 20 % des animaux du troupeau caprin appartenaient à la collectivité, au clan ou à la concession (*gida*) et servaient à des sacrifices périodiques destinés à assurer la fécondité des membres du clan, la fertilité de ses sols et la fortune générale du groupe (Robinet, 1967). Chaque dieu ou génie s'attachait un animal d'une variété particulière ; c'est le cas par exemple d'une chèvre noire, animal de la déesse Uwal Dawa Bakal pour la *gida* des chasseurs.

De façon contemporaine, les caprins restent encore intimement liés à la culture africaine et sont sacrifiés pendant plusieurs événements sociaux ou religieux. Selon Barry (1985), et Daramola et Adeloye (2009), ils ne font l'objet d'aucun interdit religieux ou sociologique, et des enquêtes menées en Gambie ont montré que des ménages achetaient des caprins à des fins religieuses (Nwafor, 2004a). Selon Moulin et al. (1994), les jeunes béliers sont sacrifiés à la Tabaski, alors que les jeunes boucs sont abattus à d'autres occasions. Toutefois, dans les ménages à faibles revenus, il n'est pas rare de sacrifier un bouc lors de cette fête du mouton. Ainsi, dans la région de Louga au Sénégal, chez les pasteurs peuls, il y a autant de caprins que de moutons abattus à la Tabaski (Faugère et al., 1990). À cette dimension religieuse des chèvres s'ajoute leur exploitation lors d'événements sociaux comme les mariages, la circoncision, les funérailles, les baptêmes et la réception d'hôtes de marque ou de parents (Missouhou et al., 2000 ; Gnanda, 2008 ; Almeida et Cardoso, 2008a ; Almeida et Cardoso, 2008b).

Une autre facette non négligeable de l'élevage caprin est la pratique du confiage (Wilson, 1988 ; Moulin et al., 1994), très répandue entre femmes et qui peut être de courte ou de longue durée. Dans le premier cas, le bailleur donne son animal au preneur pendant l'hivernage afin

qu'il soit intégré au troupeau villageois géré par un berger salarié, et il assure les frais de gardiennage (Moulin et al., 1994). Dans le confiage de longue durée, le preneur ristourne au bailleur un chevreau sur deux naissances ou deux chevreaux sur trois naissances (Moulin et al., 1994). La compensation peut aussi être de l'aliment ou du matériau de construction de bergerie (Ajala et al., 2008). Le confiage est un outil de renforcement de la solidarité car il permet de se constituer un troupeau sans investissement de départ, mais aussi de clientélisme puisque le preneur est plus ou moins redevable au bailleur (Moulin et al., 1994). Il représente au Nigeria 32–36 % des modes d'acquisition des chèvres (Ajala et al., 2008).

Importance nutritionnelle

Les caprins constituent l'une des plus importantes sources de viande en milieu rural où il n'est pas courant d'abattre les bovins lors d'événements sociaux et rituels. En effet, leur petite taille et leur faible poids carcasse correspondent aux besoins de consommation d'une journée d'un ménage rural et permet de s'affranchir des contraintes de conservation de la viande (Ademosun, 1994). Ainsi, au Nigeria la contribution des caprins à la consommation de viande est-elle estimée à 20–25 % (Gefu et al., 1994 ; Ikwuegbu et al., 1996 ; Oluwatayo et Oluwatayo, 2012). La consommation de viande de caprin est d'autant plus élevée que, dans certains pays, cette viande est préférée à celle des autres ruminants (Amégée, 1986 ; Gefu et al., 1994 ; Baah et al., 2012).

Toutefois, c'est à travers le lait que l'élevage caprin assure, dans certaines régions, l'apport en protéines animales de grande valeur nutritive le plus marqué pour les ménages ruraux. En effet, la production de lait de chèvre s'intègre largement dans le processus d'autoconsommation très répandu en Afrique de l'Ouest (Robinet, 1967). Du fait de la capacité des caprins à valoriser des aliments fibreux (Oppong et Yebuah, 1981) et à être productifs dans des milieux difficiles (Silanikove, 2000 ; Boyazoglu et al., 2005 ; Chukwuka et al., 2010), le lait de chèvre est disponible pour les populations au moment où les vaches sont tarées (Wilson, 1986 ; Koussou et Bourzat, 2012). Il constitue pour beaucoup de familles rurales le seul moyen de compléter la ration minimale par un apport régulier en matières grasses, en protéines et en hydrates de carbone (Robinet, 1967), et ainsi de réduire la malnutrition. De plus, il s'agit de lait d'un grand intérêt nutritionnel et diététique (Gnanda, 2008). Ses fortes teneurs en vitamines justifient qu'il soit préconisé pour lutter contre la malnutrition chez l'enfant (Waelti et al., 2003 ; Belewu et Adewole, 2009). Il contient rarement des bacilles tuberculeux mais il est riche en globules gras de petite taille ce qui en facilite la digestion (Gefu et al., 1994 ; Egwu et al., 1995). Il est par ailleurs hypoallergénique et a une forte teneur en caséine de haute valeur nutritive (Belewu et Adewole, 2009). C'est pour cette raison qu'on le conseille aux personnes allergiques au lait de vache (Haenlein, 2004). Selon Park (1994), 40–100 % des personnes allergiques au lait de vache ne le sont pas au lait de chèvre. Le lait de chèvre est consommé à l'état frais, caillé ou sous forme de beurre (Robinet, 1967 ; Missouhou et al., 2000). Des unités de production de fromage à partir de lait de chèvre ont commencé à voir le jour dans la sous-région (Missouhou et al., 2004 ; Duteurtre et Corniaux, 2013).

Importance économique

Le cheptel caprin constitue l'une des principales richesses des pays d'Afrique de l'Ouest. Au plan macroéconomique, au Niger par exemple, on estime la valeur du bétail, constitué à 31,1 % de caprins, à 2000 milliards de FCFA (Rhissa, 2010). La peau de chèvre qui alimente en partie l'artisanat local constitue une source non négligeable de devises. Au Burkina Faso, les caprins ont produit, en 2005, 1 232 930 cuirs semi-tannés, soit 91 % des cuirs exportés (ministère

des Ressources animales, 2005). Dans ce domaine, une place particulière doit être faite à la chèvre rousse de Maradi. Techniquement, sa peau présente des qualités exceptionnelles de structure qui sont un grain prononcé et profond, des fibres élastiques, denses, compactes et peu grasses. Elle est également facile à travailler, donnant une peausserie souple et nerveuse recherchée pour la maroquinerie de luxe, la ganterie, le glacé, le vêtement façon daim et velours et la chaussure de qualité (Robinet, 1967).

Au plan microéconomique, l'élevage caprin constitue une source de revenus pour les ménages, en particulier pour les femmes, à travers la vente d'animaux sur pied, du lait et de produits laitiers (Ikwuegbu et al., 1996 ; Missohou et al., 2004). La petite taille des animaux facilite leur déstockage et leur fait jouer en milieu rural un véritable rôle de tirelire (Ba Diao et al., 1996). Le taux de rémunération de l'argent investi en élevage caprin est intéressant (Sumberg et Mack, 1985) et atteindrait plus de 100 % au Nigeria (Baruwa, 2013). Plusieurs auteurs s'accordent cependant à reconnaître que, par rapport au revenu global des ménages, la contribution des chèvres est faible (Upton, 1985 ; Lebbie, 2004 ; Gnanda, 2008). Au Nigeria, il est quatre fois plus faible que celui généré par les céréales pour un ménage disposant de quatre chèvres (Upton, 1985). Toutefois, la vente de caprins permet d'acheter de la nourriture, surtout pendant les périodes de soudure, les intrants agricoles et les fournitures scolaires (Gefu et al., 1994 ; Moulin et al., 1994 ; Nwafor 2004a ; Abdulkadir et al., 2012). L'excédent de la revente des récoltes et une partie des salaires sont épargnés sous forme de caprins pour faire face aux éventuels imprévus, en particulier aux mauvaises récoltes (Wilson, 1988 ; Nwafor, 2004a ; Ajala et al., 2008). Si en termes de revenus dégagés, l'élevage de chèvres n'est pas très important, il joue cependant un rôle clé de sécurisation des systèmes de production en permettant aux familles de surmonter les passages difficiles (Moulin et al., 1994 ; Lebbie, 2004).

Un autre produit de l'élevage caprin est le fumier qui constitue une importante source d'engrais organique (Lebbie, 2004). Dans le Djoloff (Sénégal) et à Atar (Mauritanie), il n'est utilisé pour la fertilisation des champs que par respectivement 25 et 60 % des éleveurs (Missohou et al., 2000). Toutefois, cette intégration agriculture-élevage est très poussée à Kolda (96,2 % des éleveurs la pratiquent) et surtout dans le Fouta Djallon (100 % des éleveurs) où les chèvres sont spécialement construites sur pilotis pour faciliter la collecte de fumier. Dans ces deux localités, le fumier est épandu dans un jardin bordant la concession (Missohou et al., 2000).

■ CHEPTEL ET PRODUCTION

Principales races

Bien que plusieurs classifications aient été proposées pour les races caprines d'Afrique de l'Ouest, l'existence de deux grands groupes de races endémiques caprines est en général acceptée : chèvre du Sahel et chèvre naine ou Djallonké. Le groupe de la chèvre du Sahel est rencontré dans la bande sahélienne (allant du lac Tchad au Sénégal) et regroupe des races de type hypermétrique et longiligne. Le groupe de la chèvre naine/Djallonké occupe toute la région en dessous du quinzième parallèle nord (Epstein, 1971) et comprend des animaux de type ellipsométrique et bréviligne (Doutressoulle, 1947). La chèvre rousse de Maradi, dont la classification dans ces deux groupes est controversée (Doutressoulle, 1947 ; Epstein, 1971) est essentiellement présente au Niger et au Nigeria. Les animaux chez cette race sont de taille petite à moyenne. Plusieurs variétés ont été décrites chez les races caprines d'Afrique de l'Ouest (tableau I) sans qu'on sache s'il s'agit de races distinctes ou non. Par ailleurs, des types génétiques plus ou moins stabilisés sont issus du croisement entre la chèvre du Sahel et la chèvre naine (Dossa et al., 2007 ; Traoré et al., 2009).

Tableau I

Les races caprines d'Afrique de l'Ouest et leurs sous-types

Type génétique	Sous-types/synonymes
Djallonké	Chèvre de Guinée, Mossi, Kirdi, Kirdimi, Mayo-Kebi, Naine des herbages, Naine de Côte d'Ivoire, Naine de la forêt ghanéenne, Chèvre de Casamance
Sahélienne	Touareg, Bariolée, Gorane, Peul, Voltaïque, Nioro, Niafouké, Maure
Rousse de Maradi	Kano brun, Bornou blanc, Mambila
Guera	-

Sources : Kane, 1995 ; Rege et al., 1996

bréviligne, est originaire d'Espagne et n'est rencontrée que dans certaines villes du nord de la Mauritanie.

Effectifs

Le tableau II donne une estimation des effectifs du cheptel en Afrique de l'Ouest. L'Afrique de l'Ouest est l'un des principaux bassins d'élevage caprin puisque avec des effectifs estimés en 2012 à 128 627 081 têtes (Faostat, 2013), elle détient respectivement 37,2 et 12,9 % des effectifs africains et mondiaux. Par ailleurs, la population caprine y représente 43,5 % des ruminants domestiques et a connu un croît annuel au cours de la dernière décennie de 3,4 %, contre 3,2 % chez les ovins et 4,2 % chez les bovins (figure 1).

Le ratio caprin/ovin est un critère utilisé par certains auteurs pour apprécier l'importance relative des deux espèces de petits ruminants (Wilson, 1986). A l'échelle de la sous-région, il était en 2012 de 1,3 avec des situations variables d'un pays à un autre. Ainsi, il passe de 11,7 au Cap-Vert à 0,6 en Mauritanie ; le Sénégal, la Côte d'Ivoire et la Mauritanie sont les seuls pays d'Afrique de l'Ouest où les moutons sont plus nombreux que les chèvres. Le nombre de caprins par habitant est un autre critère d'évaluation de l'importance relative du cheptel caprin (Provost et al., 1980). Selon ce critère, on peut distinguer les pays où l'élevage caprin est peu développé (moins de 0,25 caprin/hab.), moyennement développé (0,25-0,5 caprin/hab.), assez développé (0,5 à 1 caprin/hab.) et bien développé (> 1 caprin/hab.). Suivant cette classification, l'élevage caprin est peu développé dans sept pays d'Afrique de l'Ouest (Bénin, Côte d'Ivoire, Gambie, Ghana, Guinée, Liberia et Sierra Leone), moyennement développé au Cap-Vert, en Guinée-Bissau, au Nigeria, au Sénégal et au Togo, assez développé au Burkina Faso et au Niger, et très développé au Mali et en Mauritanie.

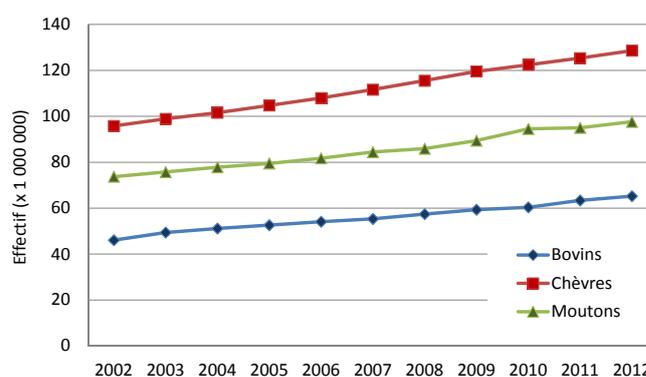


Figure 1 : évolution des cheptels caprins, ovins et bovins en Afrique de l'Ouest (Faostat, 2013).

Tableau II

Quelques données de démographies humaines et animales en Afrique de l'Ouest en 2012

Pays	Population humaine	Populations animales								Ratio chèvre/pop
		Chèvres	Moutons	Bovins	Porcs	Volailles (x 1000)	Chevaux	Dromadaires	Anes	
Bénin	10 051 000	1 678 000	842 000	2 111 000	398 000	17 634	1 150		620	0,17
Burkina Faso	16 460 000	13 094 062	8 745 205	8 737 755	2 254 750	42 000	39 266	17 658	1 092 750	0,79
Cap-Vert	494 000	240 000	20 600	47 000	243 000	750	530		15 300	0,49
Côte d'Ivoire	19 840 000	1 339 038	1 708 464	1 583 725	353 021	53 791				0,07
Gambie	1 791 000	312 130	112 164	372 801	5 769	1 274	18 504		58 000	0,17
Ghana	25 366 000	5 435 000	4 019 000	1 543 000	602 000	57 885	2 700		14 350	0,21
Guinée	11 451 000	1 800 000	1 700 000	4 965 000	103 000	15 000	3 320		2 200	0,16
Guinée-Bissau	1 664 000	750 000	460 000	650 000	460 000	1 750	2 200		5 200	0,45
Liberia	4 190 000	342 000	270 000	40 000	290 000	7 620				0,08
Mali	14 854 000	1 821 605	13 081 448	9 721 327	76 523	35 096	507 456	959 783	919 691	1,23
Mauritanie	3 796 000	5 600 000	9 000 000	1 750 000		4 500	20 000	1 425 000	170 000	1,47
Niger	17 157 000	13 760 687	10 369 517	10 125 768	42 000	17 600	258 518	1 676 567	1 664 216	0,8
Nigeria	168 834 000	57 600 000	38 500 000	19 200 000	7 900 000	205 000	215 000	20 000	1 250 000	0,34
Sénégal	13 726 000	5 038 000	5 887 000	3 379 000	375 000	44 155	534 000	5 000	456 000	0,37
Sierra Leone	5 979 000	895 000	756 000	575 000	54 000	12 000	427 000			0,15
Togo	6 643 000	2 526 059	2 150 000	428 772	944 979	23 500	1 700		3 340	0,38
Afrique	1 083 525 000	345 508 002	321 928 680	297 987 642	34 157 129	1 877 596	6 037 618	22 758 690	19 569 852	0,32
Afrique de l'Ouest	322 300 000	128 627 081	97 622 198	65 230 848	14 102 664	539 563	2 031 344	4 104 008	5 652 067	0,40

Source : Faostat, 2013

Production de viande et de lait

La production de viande caprine en Afrique de l'Ouest a été en 2012 de 533 777 tonnes et représentait 42 % de la production continentale. Par rapport aux autres espèces animales, les caprins ont contribué à hauteur de 17 % à la production de viande sous-régionale et viennent juste derrière les volailles (20 %) et les bovins (36 %) (figure 2).

S'agissant du lait, les caprins d'Afrique de l'Ouest en ont produit 1 291 394 t en 2012, soit en valeur relative 28 % de la production du continent. Les principaux pays producteurs de lait de chèvre sont le Burkina Faso, le Mali, la Mauritanie et le Niger (FAOSTAT, 2013). Cette production est classée deuxième derrière celle des bovins (figure 3). Le croît (figure 4) de la production de lait de chèvre a été le plus élevé (11,3 %) au cours de cette dernière décennie, loin devant celui du lait de vache (7,6 %), de dromadaire (5,3 %) et de brebis (3,6 %).

■ SYSTEMES D'ELEVAGE

Zones agroécologiques

Dans les régions intertropicales, les zones agroécologiques sont définies par la longueur de la période de croissance des végétaux (Sére et al., 1996). On distingue les zones arides caractérisées par une durée de croissance de moins de 75 jours (j), les zones semi-arides, subhumides et humides où elle est, respectivement, de 75–180 j, 180–270 j et de plus de 270 j. En termes de pluviométrie annuelle, la correspondance

est de moins de 600 mm (zone aride avec une sous-zone hyperaride de moins de 200 mm), 600–1000 mm (zone semi-aride), 1000–1500 mm (zone semi-humide) et plus de 1500 mm (zone humide). Par rapport au reste du continent, l'Afrique de l'Ouest se distingue par la diversité de ses écosystèmes (figure 5) qui s'observe des zones côtières humides aux zones septentrionales sèches et arides du Sahel et du désert (Blein et al., 2008). Avec une superficie de 6 140 178 km², elle comprend 54,3 % de zones arides, 19,8 % de zones semi-arides, 15,9 % de zones subhumides, 9,6 % de zones humides et 0,4 % des hautes terres (Otte et Chilonda, 2002). Selon Ly et al. (2010) le Sahel (de l'arabe « frontière ») est une bande sèche séparant le Sahara au nord des zones agricoles plus fertiles au sud, où la durée de la croissance des végétaux est comprise entre 75 et 150 jours.

Les zones agroécologiques sont les éléments structurants des systèmes d'élevage en termes de répartition des espèces et des races, de capacité de charge, de pressions sanitaires et de productivité individuelle (Otte et Chilonda, 2002). Ainsi, le peuplement de l'Afrique de l'Ouest par les ruminants se fait suivant un gradient nord-sud avec une forte présence animale en zone aride (38,2 % des chèvres, 33,7 % des moutons et 20,7 % des bovins) et une présence moins importante en zone humide (9,4 % des chèvres, 8,3 % des moutons et 6,1 % des bovins). Le profil des productions végétales épouse le gradient inverse en passant des zones hyperarides, où l'élevage reste pratiquement le seul moyen de valorisation des terres (Jahnke, 1982), aux zones humides où on assiste à une certaine intégration de l'élevage à l'agriculture.

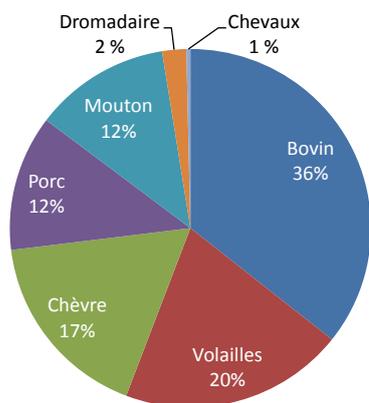


Figure 2 : part relative des différentes espèces animales dans la production de viande en Afrique de l'Ouest (Faostat, 2013).

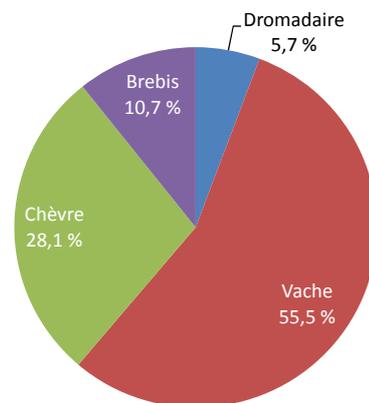


Figure 3 : part relative des différentes espèces animales dans la production de lait en Afrique de l'Ouest en 2012 (Faostat, 2013).

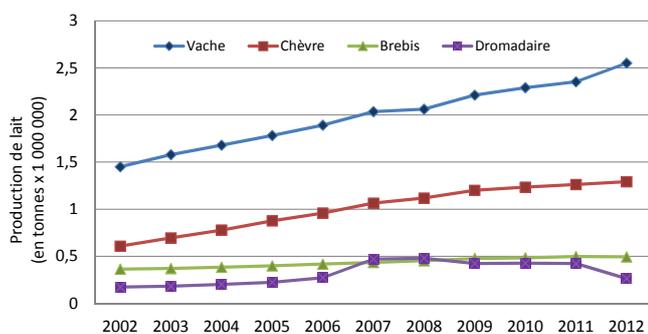


Figure 4 : évolution de la production de lait des différentes espèces animales en Afrique de l'Ouest entre 2002 et 2012 (Faostat, 2013).

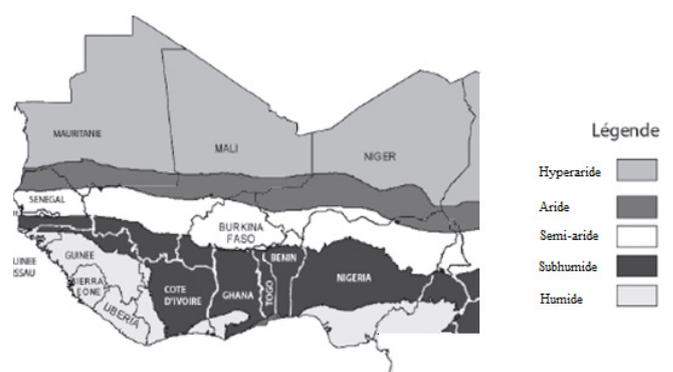


Figure 5 : différentes zones agroécologiques en Afrique de l'Ouest (OCDE, 2008).

Différents systèmes d'élevage de caprins

Il existe dans la littérature une multitude de définitions des systèmes d'élevage. Selon Pacaud et Cournut (2007), la plus connue et la plus complète est celle énoncée par Lhoste (1984) et complétée par Landais (1997). D'après ces auteurs, le système d'élevage est un ensemble d'éléments en interaction dynamique organisé par l'homme en vue de valoriser des ressources par l'intermédiaire d'animaux domestiques pour en obtenir des productions variées ou pour répondre à d'autres objectifs (Landais, 1987 ; Landais et Bonnemaire, 1996). De nombreuses classifications en ont été proposées (Wilson, 1988 ; Wint et al., 1999 ; Dixon et al., 2001 ; Manyong, 2002 ; Thornton et al., 2002 ; Kruska et al., 2003 ; Fernández-Rivera et al., 2004) qui vont de deux classes (Jahnke, 1982) à 15 (Fernández-Rivera et al., 2004). Nous retiendrons pour notre part la classification établie par Wilson (1988) selon laquelle les systèmes d'élevage des petits ruminants peuvent être regroupés en systèmes modernes (avec des besoins en capitaux élevés) et traditionnels (reposant essentiellement sur la disponibilité en terre et en main d'œuvre). Ces derniers peuvent, à leur tour, être déclinés en systèmes pastoraux, agropastoraux et sédentaires (tableau III).

Systèmes traditionnels

■ Système pastoral

Dans le système pastoral, plus de 50 % des revenus totaux (y compris non-monétaires comme les échanges de fumure) ou plus de 20 % de l'énergie alimentaire du ménage proviennent directement des animaux (Wilson, 1988). Les élevages de ce type couvrent 25,1 % de la superficie de la sous-région et concernent 24,8 millions de petits ruminants (Ly et al., 2010). Dans ces systèmes caractéristiques des zones arides et semi-arides, les caprins sont en général élevés en troupeau bispécifique (ovin-caprin) (Provost et al., 1980). Cette association d'ovins et de caprins participerait d'une stratégie d'optimisation de la gestion des ressources fourragères en permettant d'exploiter la complémentarité du caractère cueilleur des chèvres et brouteur des ovins (Degen, 2007).

Les animaux d'une même concession familiale sont regroupés en troupeaux de grande taille et sont conduits tous les matins au pâturage par des enfants ou de jeunes hommes (Tourrand et Landais, 1996 ; Ba Diao et al., 1996). Vers la fin de la saison sèche, avec la disparition du couvert herbacé, les éleveurs pratiquent une complémentation à base de feuillages provenant d'arbustes et d'arbres émondés, de gousses d'acacia et de paille de brousse. Toutefois, du fait du grand nombre d'animaux et de la croyance selon laquelle les caprins sont moins sensibles au déficit alimentaire que les ovins, le niveau de complémentation des caprins est faible. L'abreuvement des animaux dépend des sources d'eau

temporaires et permanentes (mares, puits et forages) et constitue un sérieux problème pendant la saison sèche. L'habitat, présent dans 82 % des concessions (Missohou et al., 2000), est un enclos d'épineux où le troupeau passe la nuit (Wilson, 1986 ; Missohou et al., 2000). Il sert également à garder dans la journée les jeunes non sevrés au moment où les autres animaux sont au pâturage. La traite est l'œuvre des femmes, pratiquée une fois par jour le matin avant le départ au pâturage (Ba Diao et al., 1996 ; Tourrand et Landais, 1996), surtout pendant les périodes où la production des bovins ne couvre plus les besoins familiaux.

■ Système agropastoral

Dans le système agropastoral ou mixte, 10-50 % des revenus totaux des ménages proviennent des animaux ou de leurs produits. On le rencontre dans les zones agroécologiques semi-arides et subhumides. Les troupeaux de concession sont également souvent bispécifiques mais de petite taille. Pendant la saison sèche (novembre à mai-juin), ils divaguent librement sur l'ensemble du finage et exploitent parcours naturels et résidus de culture (Jaitner et al., 2001). Une complémentation à base de fanes de légumineuses, de paille de céréales, d'épluchures de tubercules, de restes de cuisine et de graines de coton est possible mais les quantités distribuées aux caprins sont faibles (Moulin et al., 1994 ; Akpa et al., 2002 ; Almeida et Cardoso, 2008a). Pendant l'hivernage, pour éviter les dégâts aux cultures, ils sont soit gardés au piquet sur les parcours naturels, les jachères et au bord des routes, soit confiés à un berger collectif (Moulin et al., 1994 ; Jaitner et al., 2001 ; Almeida et Cardoso, 2008a). La mise au piquet le matin et l'abreuvement deux à trois fois par jour sont à la charge des femmes. Les animaux passent la nuit dans des bergeries sur pilotis, dans un enclos ou sous un toit (Missohou et al., 2000 ; Jaitner et al., 2001 ; Almeida et Cardoso, 2008b). Aucun effort d'administration des soins vétérinaires (Mathewman, 1980 ; Jaitner et al., 2001 ; Ly et al., 2010) et de gestion de la reproduction n'est observé (Mathewman, 1980 ; Moulin et al., 1994 ; Waelti et al., 2003). La traite de la chèvre naine, l'une des principales races exploitées dans ce système d'élevage, est peu ou pas pratiquée (Missohou et al., 2000 ; Almeida et Cardoso, 2008a).

■ Système sédentaire

Dans le système sédentaire dominé par les productions végétales vivrières ou de rente, la contribution des animaux aux revenus des ménages est faible (moins de 10 %). Il est pratiqué dans les zones agroécologiques de type humide et se caractérise par un élevage en totale divagation. Bien que les sous-produits (son de maïs, de riz, épluchures d'igname, de manioc ou de bananes plantains) soient plus disponibles que dans les systèmes agropastoraux, ils ne font pas l'objet d'une distribution raisonnée de la part des propriétaires : leurs animaux y ont

Tableau III

Classification des types et des systèmes de production des petits ruminants en Afrique subsaharienne

Type	Système	Mode de conduite des animaux	Principaux facteurs de production	Source de nutriments
Traditionnel	Pastoral	Nomadisme/semi-sédentaire	Terre	Parcours naturels
	Agropastoral	Transhumant/sédentaire	Terre / main d'œuvre	Parcours naturels/ sous-produits
	Sédentaire	Sédentaire	Main d'œuvre / terre	Issues de céréales / déchets ménagers / fourrage
Moderne	Urbain	Sédentaire	Main d'œuvre	Déchets ménagers / provendes
	Ranch	Sédentaire	Terre/capital	Parcours naturels / fourrage
	Embouche	Sédentaire	Capital/terre	Provendes/fourrage
	Station	Sédentaire	Terre / main d'œuvre / capital	Parcours naturels / fourrage/provendes

Source : Wilson, 1988

accès dans les dépôts d'ordures placés autour du village (Provost et al., 1980). Malgré une pluviométrie plus abondante, les animaux ainsi laissés à eux-mêmes sont confrontés à des problèmes d'abreuvement dès l'assèchement des marigots aux alentours (Provost et al., 1980).

Systèmes d'élevage périurbain

En Afrique de l'Ouest, les élevages périurbains (développés en ville ou à sa périphérie) constituent la principale composante des systèmes modernes à côté des élevages caprins en station, dans les centres de recherche et dans les universités. Ils ont pris de l'essor au cours des 25 dernières années au vu de l'urbanisation croissante et d'une demande en produits d'origine animale que des circuits de commercialisation pastoraux plus lointains ne permettent pas toujours d'approvisionner (OCDE, 2008). Pour certains ménages, les élevages urbains et périurbains participent d'une stratégie de survie face à une paupérisation et à une dégradation de la sécurité alimentaire sans cesse croissantes (Mougeot, 1994).

Les systèmes urbains et périurbains sont mieux structurés que les autres. En effet, une proportion importante des ménages (jusqu'à 44,6 % au Niger) ont aménagé un abri pour leurs animaux (Ali et al., 2003). Leur divagation sur des parcours communaux est possible, surtout en zone périurbaine (Ali et al., 2003 ; Ajala et al., 2008), mais la stabulation permanente toute l'année a été observée en milieu urbain (Ali et al., 2003). Jusqu'à 100 % des éleveurs complètent leurs animaux à Bobo-Dioulasso (Amadou et al., 2012), et ce, à base d'herbe fauchée et distribuée à l'étable, de déchets ménagers, de résidus de culture et de sous-produits agro-industriels (épluchures de manioc, d'igname, sons, fanes d'arachide, graines de coton, voire des

céréales comme le maïs et le mil, et sel de cuisine) (Ali et al., 2003 ; Ajala et al., 2008 ; Baah et al., 2012). L'accès aux produits vétérinaires est plus fréquent surtout en ce qui concerne la vaccination contre la PPR (Amadou et al., 2012), mais au Togo, même dans les élevages encadrés, le taux de déparasitage n'est que de 21 % (Bastiaensen et al., 2003). Les déjections sont valorisées sous forme d'engrais ou mises à la décharge publique (Ali et al., 2003 ; Amadou et al., 2012). Le développement des élevages urbains et périurbains pourrait donc s'accompagner de problèmes de santé publique voire environnementaux.

■ PRODUCTIVITE

Paramètres de reproduction

Cycle et précocité sexuels

La chèvre est une espèce d'une grande précocité sexuelle puisque en station les premières chaleurs ont été observées à quatre mois d'âge (Cipea, 1983). Le cycle sexuel dure 21–23,9 j (Jarosz et al., 1971 ; Ngere et Mbap, 1982 ; Baril et al., 1993), centré sur les chaleurs dont la durée varie de 17 à 24 h (Provost et al., 1980 ; Cipea, 1983). Le tableau IV montre différents paramètres de reproduction rapportés chez les caprins d'Afrique de l'Ouest. L'âge à la première mise bas est en moyenne de 15,3 mois et varie de 12,1 à 18,5 mois. Toutefois, selon Robinet (1967), chez la chèvre rousse de Maradi, 31 % des premières mises bas surviennent avant l'âge de 10 mois contre 25 % entre 10 et 11 mois, 37 % entre 11 et 12 mois et 7 % au-delà de 12 mois. Concernant les facteurs de variation de l'âge à la première mise bas, Clément et al. (1997) ont montré que la chèvre naine est plus précoce que la chèvre

Tableau IV

Quelques paramètres de reproduction en élevage caprin en Afrique de l'Ouest

Race	Pays	Age première MB (mois)	Int. entre MB (jours)	Prol.	Auteurs
Sahel	Sénégal	16	280	1,36	Ba Diao et al., 1996
Sahel	Mali	16,2	291	1,19	Wilson, 1986
Sahel	Sénégal	15,8	335	1,21	Tourrand et Landais, 1996
Sahel	Mali	16,2	311	1,24	Wilson et Light, 1986
Sahel	Sénégal	16,1	360,6	1,17	Clément et al., 1997
Croisé (Sahel x naine)	Sénégal	12,4	272,7	1,66	Clément et al., 1997
Naine	Sénégal	12,2	231,3	1,56	Clément et al., 1997
Rousse Maradi	Niger	14,2	332,4	1,47	Haumesser, 1975
Rousse Maradi (rousse)	Niger	12,9	467,1	1,36	Marichatou et al., 2002
Rousse Maradi (noire)	Niger	12,1	410,4	1,24	Marichatou et al., 2002
Batha	Tchad	13,7		1,075	Dumas, 1980
Kanem	Tchad	13,7		1,0	Dumas, 1980
Lac de l'Assailé	Tchad	16,5		1,1	Dumas, 1980
Mayo Kebi	Tchad	15,5		1,65	Dumas, 1980
Kirdi	Tchad	15,5		1,45	Dumas, 1980
Naine	Ghana		266	1,84	Otchere et Nimo, 1976
Naine	Ghana	18,1	284	1,85	Tuah et al., 1990
Naine	Nigeria	18,5	240		Ngere et Mbap, 1982
Naine		17,3	283	1,56	Sumberg et Mack, 1985
Naine	Nigeria (station)		260	1,77	Bosman et al., 1997
Naine	Nigeria (station)		279	1,61	Bosman et al., 1997
Naine	Nigeria (Divagation)		259	1,61	Bosman et al., 1997
Naine	Ghana		228	1,67	Oppong et Yebuah, 1981
Naine	Nigeria		276	1,79	Odubote, 1996
Naine	Nigeria	15,7	250	1,67	Ikwuegbu et al., 1996

MB : mise bas ; Int. : intervalle ; Prol. : prolificité

du Sahel, les produits de croisements entre les deux types génétiques ayant une précocité sexuelle intermédiaire. En l'absence de gestion de la reproduction, la survenue des conceptions dès la puberté (Mathewman, 1980 ; Upton, 1985 ; Wilson et Light, 1986) expliquerait les mises bas précoces. Ces dernières seraient inefficaces car associées, tout au moins chez les ovins (Cipea, 1983) et probablement chez les caprins, à une faible (11 %) viabilité des produits. La précocité sexuelle est aussi influencée par les facteurs alimentaires. Ils déterminent la vitesse de croissance et, par conséquent, l'âge à la puberté qui ne survient chez la chèvre qu'à 40–60 % du poids adulte (Baril et al., 1993). Par ailleurs, dans les climats sahéliens en particulier, les femelles qui atteignent la puberté pendant la saison sèche chaude (période de soudure caractérisée par un déficit alimentaire marqué) ne peuvent concevoir qu'au cours de l'hivernage ou de la saison sèche froide suivants et voient ainsi leur âge à la première mise bas augmenter (Clément et al., 1997).

Intervalle entre mises bas

L'intervalle entre mises bas est en moyenne de 295,8 j et présente de fortes variations en fonction des situations étudiées avec un minimum de 228 j (Oppong et Yebuah, 1981) et un maximum de 410,4 j (Marichatou et al., 2002). Après la mise bas, la réapparition des chaleurs survient entre 15 et 37 j (Provost et al., 1980 ; Ngere et Mbap, 1982) jusqu'à un maximum de 66 j (Robinet, 1967) ; la gestation quant à elle dure de 143 j chez la chèvre naine à 153 j chez la chèvre rousse de Maradi (Provost et al., 1980). Les intervalles entre mises bas courts pourraient s'expliquer par un avortement ou une mortalité du chevreau dans les 15 j post-partum (Provost et al., 1980 ; Oppong et Yebuah, 1981) suivi du retour précoce des chaleurs. Le mode de gestion de la reproduction (libre ou contrôlé) constitue également un facteur de variation de l'intervalle entre mises bas (Waelti, et al., 2003 ; Odubote, 1996), mais l'influence des facteurs alimentaires est prépondérante. Ainsi, dans les zones agro-écologiques humides d'Afrique de l'Ouest caractérisées par une pluviométrie abondante, la reproduction est possible toute l'année (Dumas, 1980 ; Provost et al., 1980 ; Mathewman, 1980 ; Ngere et Mbap, 1982 ; Cipea, 1983), avec de légers pics de naissance entre août et septembre (Sumberg et Mack, 1985). Selon Oppong et Yebuah (1981), deux mises bas/an sont même possibles chez 65 % des femelles. A l'opposé, dans les zones arides où sont élevées les races sahéliennes, l'anœstrus saisonnier est plus marqué. Les conceptions ont principalement lieu en fin de saison de pluie et pendant la saison sèche froide avec des pics de mise bas en octobre-novembre et en février-mars (Haumesser, 1975 ; Wilson, 1986 ; Youssouf et al., 2014) (figure 6).

Prolificité

Chez les caprins d'Afrique de l'Ouest, la taille moyenne de la portée est de 1,46 chevreau (tableau IV). Elle est très influencée par les facteurs

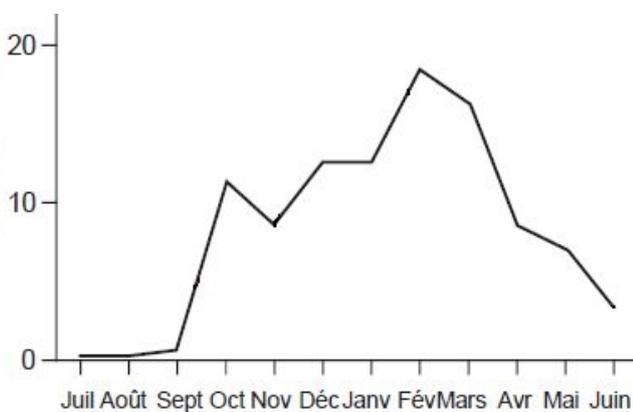


Figure 6 : répartition annuelle des mises bas chez les caprins dans la zone de Ndiagne au Sénégal (zone sahélienne) (Extrait de Tillard et al., 1992).

génétiques. En effet, de nettes différences existent entre la race naine, chez laquelle elle est en moyenne de 1,63 (et peut atteindre 1,85), et les autres races (prolificité moyenne de 1,29). Chez la première, les naissances doubles représentent au moins 50 % des mises bas, les triplets et quadruplets n'étant pas rares (Otchere et Nimo, 1976 ; Odubote, 1996 ; Turkson et al., 2004). De façon générale, la prolificité est influencée par l'âge de la mère ; au Sénégal, les naissances multiples augmentent de 13 % chez les femelles qui mettent bas à moins de 10 mois d'âge à 16 % chez celles dont l'âge est compris entre 18–22 mois (Clément et al., 1997). Elle augmente également avec la parité (Haumesser, 1975 ; Provost et al., 1980 ; Ikwuegbu et al., 1996) jusqu'à la 6-7^e mise bas (Wilson et Light, 1986 ; Odubote, 1996), soit par amélioration de l'efficacité de la reproduction, soit par élimination des animaux non prolifiques (Odubote, 1996). La prolificité est également influencée par la saison de mise bas. Les mises bas de saison sèche chaude ont des portées plus nombreuses (Wilson et Light, 1986 ; Clément et al., 1997) car elles correspondent à des fécondations de fin d'hivernage ou de début de saison sèche, périodes pendant lesquelles les ressources alimentaires sont en quantité importante et de bonne qualité (Clément et al., 1997). L'insémination artificielle pourrait également être un autre facteur de variation de ce paramètre. Chez la chèvre du Sahel soumise à cette biotechnologie, il a été obtenu 36 % de naissances simples, 58 % de naissances doubles et 6 % de naissances triples (Djakba, 2007).

Mortalités et avortements

La mortalité présevrage est élevée chez les chevreaux et peut atteindre 65,6 % alors que la mortalité postsevrage, moins documentée, varie de 5 % (chèvre du Sahel) à 23,1 % (chèvre naine) (tableau V). La mortalité présevrage présente une forte variation (7 à 65,6 %) en relation avec les nombreux facteurs qui l'influencent comme l'âge à la première mise bas de la femelle, les chevreaux issus de mères trop jeunes étant moins viables (Cipea, 1983). Le type de naissance intervient également, la viabilité des chevreaux nés simples étant nettement supérieure à celle des chevreaux nés multiples, en particulier des triplets et des quadruplets (Tuah et al., 1990 ; Turkson et al., 2004). Selon Turkson et al. (2004), l'augmentation de la mortalité avec la taille de la portée est à relier au moindre poids à la naissance qui accompagne l'amélioration de la prolificité. En dessous d'un certain poids à la naissance, la viabilité des chevreaux est fortement compromise (Lancelot et al., 1995 ; Turkson et al., 2004). La saison de mise bas semble intervenir à deux niveaux. Au plan alimentaire, les chevreaux nés pendant la saison sèche froide sont moins viables (Wilson et Light, 1986 ; Mourad et Baldé, 1997), sans doute du fait du déclin de l'état nutritionnel des mères et de la baisse de la production de lait (Wilson et Light, 1986). Au plan sanitaire, ce sont les saisons des pluies et sèches froides qui sont les plus défavorables aux chevreaux (Mourad et Baldé, 1997 ; Dhollander et al., 2005 ; Almeida et Cardoso, 2008a). Cet effet de la saison sur la survie des chevreaux pourrait être dû au développement des endoparasites, surtout chez les chevreaux mis au pâturage après sevrage pendant l'hivernage (Turkson et al., 2004).

De façon générale, les pathologies constituent les principales causes de mortalité chez les caprins d'Afrique de l'Ouest (Ba Diao et al., 1996 ; Baah et al., 2012), dont le taux peut atteindre 34–47,6 %. Les pathologies les plus incriminées sont les pneumopathies (PPR essentiellement, pasteurellose) (Lancelot et al., 1995 ; Tillard et al., 1997 ; Almeida et Cardoso, 2008a). Au Tchad, la prévalence sérologique de la PPR, à laquelle les caprins sont plus sensibles que les ovins, a été de 50–80 % chez les animaux adultes (Lancelot et al., 1995). Les coccidies et surtout les nématodes (Turkson et al., 2004 ; Dhollander et al., 2005 ; Baah et al., 2012) sont également des causes importantes de mortalité des chèvres. Au Togo, 100 % des animaux sont infestés par les helminthes avec une augmentation de l'intensité de l'infestation à partir du début de l'hivernage (Bonfoh et al., 1995). Cette prolifération

Tableau V

Taux de mortalités et d'avortements en élevage caprin en Afrique de l'Ouest

Race	Pays	Mortalité avant 6 mois d'âge (%)	Mortalité postsevrage (%)	Avortement (%)	Auteurs
Sahel	Sénégal	7 ³		8	Tourrand et Landais, 1996
Sahel	Sénégal			8,9	Djakba, 2007**
Sahel	Mali	33*			Waelti et al., 2003
Sahel	Mali	34,4 ⁶	5	12,6	Wilson, 1986
Naine	Nigeria	13,7 ¹			Osuagwuh et Inwang, 1987
Naine	Ghana	20,9 ⁶			Baiden, 2007
Naine	Ghana	36,3 ⁴			Tuah et al., 1990
Naine	Guinée	65,5 ⁶			Mourad et Baldé, 1997
Croisé (naine x diverses races)	Ghana	10 ³	23,1		Turkson et al., 2004

Age^{1-6 ans} ; * mortalités juvéniles ; ** chèvres inséminées

des nématodes pendant les saisons des pluies est facilitée par des températures ambiantes et une hygrométrie élevées. La forte sensibilité des caprins à ces parasites est à mettre en relation avec leur faible capacité à développer une réaction immunitaire efficace contre eux (Hoste et Chartier, 1998). Les autres causes de mortalité des caprins sont la promiscuité dans l'habitat et l'inanition des chevreaux (Osuagwuh et Inwang, 1987 ; Lancelot et al., 1995 ; Mourad et Baldé, 1997) du fait de la compétition entre ces derniers et l'éleveur pour le lait

(Lancelot et al., 1995). Les données bibliographiques sur l'avortement sont peu nombreuses et situent ce paramètre autour de 8–12,6 %.

Performances de croissance et caractéristiques des carcasses

Le tableau VI rassemble les performances de croissance observées en élevage caprin en Afrique de l'Ouest. Le poids à la naissance est

Tableau VI

Performances de croissance et de carcasse enregistrées en élevage caprin en Afrique de l'Ouest

Race	Pays	Poids naissance (kg)	Poids 2–6 mois d'âge (kg)*	Poids 12 mois d'âge (kg)	GMQ présevrage (g)*	GMQ 0–12 mois (g)	Rendement d'abattage (%)	Auteurs
Sahel	Sénégal		7,8 ³	18,2				Tourrand et Landais, 1996
Sahel	Tchad	2,5	11,8 ⁶	20,3				Youssef et al., 2014
Sahel	Burkina Faso	2–2,6	5,6–6,7 ³		36,8–50,7 ³			Gnanda et al., 2005
Sahel	Sénégal	1,7–2,2	12,5–13,2 ⁶	19,1–20,3		47,6–49,6**		Ba Diao et al., 1996
Sahel	Mali	2,2			58 ⁶	49		Wilson, 1986
Sahel	Burkina Faso						42–46	Sanon et al., 2008
Sokoto	Nigeria	1	14,8 ⁵					Makun et al., 2008
Maradi (rousse)	Niger	1,8	6 ²					Marichatou et al., 2002
Maradi (Noire)		1,9	5,8 ²					Marichatou et al., 2002
Guera	Mali	2,1		37,6		65,6**		Traoré et al., 2012
Naine	–	1,4	6,3 ⁴	12,8	53 ³	31**	50–51	Cipea, 1983
Naine	Nigeria						42–44,4	Anigbogu et Nwagbara, 2013
Naine	Nigeria						48	Amégée, 1986
Naine	Togo	1,3	5,2 ⁴		32,8 ⁴			Baiden, 2007
Naine	Ghana	1,1	5,2 ⁴					Tuah et al., 1990
Naine	Nigeria	1,57	5,9 ⁵	9,5				Sumberg et Mack, 1985
Sahel	Sénégal	1,64						Djakba, 2007
F1 alpine		2,3						Djakba, 2007
Croisé (naine x diverses races)	Ghana	1,2	4,0–4,3 ³	7,9–8,0		18,5–18,6**		Turkson et al., 2004
Naine	Gambie	2,0			65,6 ³	36,4***		Dhollander et al., 2005
F1 (naine x Saanen)	Gambie	2,4			114,7 ³	58,8***		Dhollander et al., 2005

GMQ : gain de poids moyen quotidien ; * Les chiffres en exposant indiquent l'âge ; l'intervalle de poids est indiqué entre la naissance et cet âge ; ** Estimé ; *** 3–12 mois

en moyenne de 1,78 kg. Les chèvres naines d'Afrique de l'Ouest ont logiquement les plus petits poids à la naissance ; la chèvre Guera a le poids le plus élevé ; la chèvre du Sahel est intermédiaire. Le poids à la naissance est également influencé par le type de naissance (Tuah et al., 1990 ; Ba Diao et al., 1996 ; Baiden, 2007), diminuant de 1,43 kg chez les chevreaux de chèvres naines nés simples à 1,25 kg chez les quadruplets (Baiden, 2007). Selon Robinson et al. (1977), dans l'utérus le nombre de caroncules attachés à chaque fœtus diminue avec le nombre de fœtus ce qui réduit le flux de nutriments et par conséquent le poids à la naissance. La parité de la mère influence aussi le poids à la naissance, les primipares ayant des produits plus légers que les multipares (Baiden, 2007). Toutefois, l'effet de tous ces facteurs environnementaux sur le poids vif ne serait que passager et disparaîtrait avant 12 mois d'âge (Provost et al., 1980). A cet âge, le poids de la chèvre naine est inférieur à 12 kg, celui de la chèvre du Sahel avoisine 20 kg, alors que ceux de la F1 Saanen et de la race Guera dépassent les 20 kg.

Les gains moyens quotidiens (gmq) présevrage mais aussi postsevrage sont faibles. Chez les jeunes adultes, ils sont inférieurs à 50 g, sauf chez la race Guera chez laquelle un gmq de plus de 65 g a été observé (tableau VI). Le gmq le plus faible a été rapporté chez la chèvre naine. S'agissant des caractéristiques de carcasse, le rendement à l'abattage varie autour de 42–48 %. Chez la chèvre rousse de Maradi, la peau parée pèse en moyenne 400–410 g, variant de 250 g (extra légère) à 625 g (lourde) (Robinet, 1967).

Production de lait

La quantité de lait secrétée présente de fortes variations d'une étude à une autre (tableau VII) en fonction du nombre de traites quotidiennes (une ou deux), du mode d'estimation de la consommation laitière du chevreau (pesée, estimation par régression) et du mode d'allaitement du chevreau (au seau ou à la mamelle). La quantité quotidienne de lait traite est plus homogène (environ 200 ml) avec des extrêmes de 0,088 L/j chez la chèvre naine et de 1,1 L/j chez la chèvre Guera. En fonction du régime alimentaire, le pic de sécrétion de lait est atteint entre deux et trois semaines (Cissé et al., 2002 ; Missohou et al., 2014) et culmine à 1158 g/j (Cissé et al., 2002). Bien que faible en valeur absolue, la quantité de lait traite par lactation représente près du double (chèvre du Sahel) et le quadruple (chèvre Guera) du

poids vif chez les animaux adultes. Cette production laitière relative assez élevée chez les chèvres du Sahel justifie sans doute que dans les troupeaux ruraux au Mali, la traite soit plus fréquente chez les caprins que chez les ovins (respectivement 85 et 38 % des troupeaux ; Waelti et al., 2003). La production de lait augmente avec la taille de la portée (Sangaré et Pandey, 2000 ; Zahraddeen et al., 2009 ; Sanogo et al., 2013) et la parité (Sangaré et Pandey 2000 ; Zahraddeen et al., 2009 ; Traoré et al., 2012). Pour certains auteurs, les mises bas de saison sèche froide conduisent à une production laitière élevée (Zahraddeen et al., 2009 ; Traoré et al., 2012) alors que pour Cissé et al. (2002) c'est pendant l'hivernage qu'elle est plus abondante. Une bonne production de lait pendant la saison sèche froide serait observée dans les localités où les animaux reçoivent une complémentation pendant cette saison alors que pendant l'hivernage ils sont gardés au piquet et sont moins bien nourris (Akpa et al., 2002).

Le tableau VIII rassemble les résultats concernant la qualité du lait obtenus à partir de la production de différentes races. En moyenne, le taux protéique, la teneur en matière grasse et la teneur en lactose montrent qu'il s'agit d'un lait dont la composition est plus proche de celui de la femme que le lait de vache (Robinet, 1967). Par ailleurs, le locus qui contrôle la synthèse de la caséine α_1 est caractérisé chez les races d'Afrique de l'Ouest par la prépondérance de l'allèle B (Missohou et al., 2006). Il s'agit d'un allèle fort, c'est-à-dire associé à une synthèse accrue de caséines et à une bonne aptitude fromagère du lait (Grosclaude et al., 1987 ; 1994).

Tableau VIII

Composition moyenne du lait chez deux races de chèvre d'Afrique de l'Ouest

Composition	Teneur (%)
Protéines	3,52 ± 0,02
Matières grasses	4,77 ± 0,01
Cendres	0,87 ± 0,12
Lactose	4,55 ± 0,02

Source : Zahraddeen et al., 2009

Tableau VII

Production laitière en élevage caprin en Afrique de l'Ouest

Race	Pays	Q tot/lact	Q traite/lact	Q traite/jour	Durée lact (jours)	Auteurs
Sahel	Sénégal			223–243 ml	90	Missohou et al., 2014
Sahel	Sénégal		31 kg	168 g	184	Ba Diao et al., 1996
Sokoto	Nigeria		11,4 L	136 ml	84	Makun et al., 2008
Sahel	Nigeria		11,3 L	135 ml	84	Makun et al., 2008
Sahel	Sénégal	72–99 kg	25,7–46,4 kg	262–474 g	98	Cissé et al., 2002
Sahel	Mali	108–109 kg			182–203	Sangaré et Pandey, 2000
Sahel	Mali	67,4 L			100	Sanogo et al., 2013
F1 (Sahel x Anglo-Nubien)	Mali	137 L			100	Sanogo et al., 2013
Sahel	Tchad		34 L	274 ml	124	Koussou et Bourzat, 2012
Sahel	Burkina Faso	65–80 kg		197–358 g	91	Gnanda et al., 2005
Sokoto	Nigeria		79,8 kg	660 g	120	Akpa et al., 2002
Sokoto	Nigeria	38,4–54,5 kg			80–90	Malau-Aduli et al., 2003
Guera	Mali	262 L		1100 ml	142	Traoré et al., 2012
Naine	Gambie		8 L	88 ml	90	Jaitner et al., 2006

Q tot/lact : quantité totale de lait par lactation ; Q traite/lact : quantité de lait traite par lactation ; Q traite/j : quantité de lait traite par jour ; Durée lact : durée de la lactation

■ COMMERCIALISATION

Le commerce des caprins vise en général la satisfaction de besoins ponctuels. Le choix de l'animal à vendre dépend du type de besoin à satisfaire et peut par conséquent porter sur les meilleurs animaux (Gefu et al., 1994 ; Diaw, 1995). La vente, qui se fait à l'estime et souvent avant que l'animal n'atteigne le poids commercial (Diaw, 1995 ; Ajala et al., 2008), concerne surtout les mâles (Tourrand et Landais, 1996). Selon Diaw (1995), les femmes ont plus de pouvoir de décision dans la vente que dans l'abattage de leurs animaux, même si dans 97 % des cas la transaction est conduite par des hommes (Moulin et al., 1994). Dans les systèmes pastoraux et agropastoraux le déstockage augmente d'avril à juin (Moulin et al., 1994) et il est centré sur l'acquisition d'intrants agricoles (Faugère et al., 1990 ; Moulin et al., 1994). Il s'accélère à partir de juillet pour faire face à la soudure (Moulin et al., 1994 ; Nwafor, 2004a). Les prix des animaux sont ainsi élevés de novembre à mars car les greniers sont pleins ; ils s'effondrent ensuite à partir de juillet. Mais d'autres facteurs tels que la fête de la Tabaski ou le passage d'une épizootie (PPR) entraînant un déstockage préventif des animaux constituent également des éléments de fluctuation du prix de vente (Faugère et al., 1990 ; Moulin et al., 1994). Les achats d'animaux par les éleveurs sont peu fréquents (Diaw, 1995 ; Ali et al., 2003).

La vente s'opère sur des marchés ruraux hebdomadaires primaires polarisant des villages satellites. Ces marchés alimentent à leur tour des marchés secondaires ou de collecte où sont regroupés les animaux achetés en amont avant leur convoyage vers des marchés de consommation (urbains et périurbains) nationaux (Diaw, 1995) ou régionaux (Okike et al., 2004). Au Sénégal, le transport des animaux se fait essentiellement par voie routière, le convoyage à pied de grands troupeaux de petits ruminants appelés *coggal* ne se limitant qu'aux marchés enclavés desservis par des routes en mauvais état (Diaw, 1995). Plusieurs acteurs interviennent dans la commercialisation des caprins. Pour le circuit vif, les producteurs ruraux qui vendent leurs animaux à des intermédiaires sont à la base du circuit de distribution. Ces intermédiaires, également appelés en bambara *tefanké*, servent d'interface entre les producteurs ruraux et le marchand de bétail ou Dioula. Du fait de leur nombre élevé, ils concourent à l'allongement des circuits de commercialisation et au renchérissement du prix des animaux. Quant au circuit qui concerne la viande, il fait intervenir les restaurants locaux (dibiteries au Sénégal), les bouchers (Diaw, 1995 ; OCDE, 2008 ; Baah et al., 2012) et les consommateurs.

A côté de la vente, des possibilités de troc de chèvres contre des bovins, fondement du pouvoir social (Tillard et al., 1997), ont été rapportées. Les modalités sont de 5–7 chèvres pour un bovin (Missouhou et al., 2000 ; Nwafor, 2004a). Dans une enquête réalisée en Gambie, 70 % des enquêtés avaient obtenu une vache et 30 % un taureau à travers le troc (Nwafor, 2004a).

■ PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT

Amélioration de la santé des caprins

La forte prévalence des pathologies, en particulier des pneumopathies et des parasitoses internes, constitue incontestablement l'une des contraintes majeures de l'élevage caprin en Afrique de l'Ouest du fait des fortes mortalités dont elles sont responsables. Dans les stratégies de lutte contre ces agents pathogènes, une place spéciale doit être faite à la peste des petits ruminants. Bien que la PPR soit d'évolution cyclique et survienne tous les 1–3 ans, la vaccination contre cette maladie, en association avec le déparasitage externe, a permis de réduire la fréquence des cas de 14 à 4 % dans la zone forestière, et de 18 à 0 % dans les zones savanicoles du Nigeria (Mack, 1982).

Des résultats technico-économiques remarquables ont également été observés avec le contrôle de parasites gastro-intestinaux à l'aide

d'anthelminthiques (Tillard et al., 1997 ; Bastiaensen et al., 2003 ; Faye et al., 2003 ; Nwafor, 2004b). Ainsi, un retour sur investissement élevé a été observé au Sénégal chez les caprins soumis au déparasitage en début et en fin de saison des pluies (Tillard et al., 1992). De même, le déparasitage a permis de doubler la production de lait chez la chèvre dans le même pays (Faye et al., 2003). Toutefois, des contraintes liées à l'utilisation des anthelminthiques persistent (coût des médicaments, difficulté d'approvisionnement, accès aux vétérinaires, risque de résistance ; Clément, 1995 ; Alexandre et al., 2012). Pour tenir compte du développement possible de résistances aux antiparasitaires, Alexandre et al. (2012) proposent une approche systémique de la lutte contre les parasites gastro-intestinaux basée sur la manipulation des équilibres entre l'hôte et le parasite et combinant a) le renforcement des défenses de l'hôte par des voies génétiques, alimentaires ou, à plus long terme, vaccinales, b) la diminution de la densité des populations de larves infestantes par la gestion du pâturage, et c) le traitement ciblé des animaux. S'agissant du renforcement des capacités de l'hôte, les travaux de Baker (1997) sur des indicateurs de résistance aux parasites gastro-intestinaux ont montré l'existence d'une bonne variabilité génétique aussi bien chez la chèvre naine que chez la chèvre du Sahel.

Il est donc important d'approfondir la connaissance des mécanismes génétiques, mais aussi parasitologiques et immunitaires impliqués, afin d'en faire un élément de l'approche systémique de lutte contre les parasitoses internes. Parallèlement, l'évitement des mises bas de début de saison de pluie et de la mise à l'herbe précoce des chevreaux pendant cette saison devraient permettre de réduire le taux d'infestation et par voie de conséquence la mortalité des chevreaux. Par ailleurs, la vulgarisation des expériences guinéennes (Missouhou et al., 2000 ; Almeida et Cardoso, 2008b) d'élevage des petits ruminants sur caillebotis dans des bergeries sur pilotis permettrait de réduire l'exposition de l'hôte et par conséquent le risque d'infestation des animaux.

Mise en place de stratégies d'alimentation adaptées

L'alimentation reste une contrainte non négligeable en élevage caprin surtout dans les zones sahéliennes où, du fait d'un hivernage de courte durée, le disponible fourrager est quantitativement et qualitativement insuffisant. Les chèvres, qui consomment une plus grande diversité de plantes et des arbustes, sont moins affectées que les ovins et les bovins par ces manques mais en pâtissent tout de même. Le problème est aggravé par le fait qu'elles reçoivent moins de complémentation que les ovins, les éleveurs les jugeant plus rustiques et peut-être de moindre valeur. Des résultats intéressants ont été obtenus lors de tentatives d'amélioration de l'alimentation des caprins. Djakba (2007) rapporte ainsi un poids à deux mois d'âge plus élevé chez les chevreaux métis de mère complétement que chez ceux dont les mères ne le sont pas. Selon Wilson et Light (1986), la productivité est meilleure dans les systèmes d'élevage associés à la culture irriguée, caractérisés par une abondance d'issues de céréales, que dans le système élevage/mil sous pluie. Des gains de gmq de 16,4 % (Amégée, 1986) à 41,6–48,6 % (Plon, 1979 ; Anigbogu et Nwagbara, 2013) ont été rapportés en embouche ou en alimentation améliorée chez les caprins. Nantoumé et al. (2011) ont montré que la complémentation avait permis d'accroître la productivité numérique de 13 % et la quantité de lait de 21 litres par chèvre. Au plan économique, cela s'est traduit, pour un effectif de 100 femelles, par un bénéfice annuel net de 476 400 FCFA.

Même si de tels résultats paraissent intéressants, la faible efficacité alimentaire des races caprines locales et la nature fibreuse des aliments locaux exigent une approche nutritionnelle différente de l'alimentation rationnelle classique. L'alimentation des chèvres doit être raisonnée en termes d'optimisation de l'utilisation digestive des aliments grossiers qui sont les plus fréquents en Afrique de l'Ouest. En d'autres termes, il s'agit, surtout pendant les périodes de déficit alimentaire, d'une complémentation stratégique visant à rendre les conditions ruminales optimales pour la croissance des microorganismes (Leng, 1990). Pendant

longtemps, on estimait que la concentration optimale d'ammoniac était de 50–80 mg par litre de jus ruminal pour une consommation volontaire de matière sèche optimale d'aliments à faible digestibilité. Il semble maintenant, tout au moins chez les bovins, que cet optimum soit atteint avec une concentration de 200 mg/L de jus ruminal (Leng, 1990). Les blocs multinationnels constituent l'un des supports de cette supplémentation (Moujahed et al., 2003) et connaissent un succès croissant : ils ont été adoptés dans plus de 60 pays (Ben Salem et al., 2007). Au Kenya, la complémentation des caprins à base de bloc mélasse-urée a permis d'accroître le gmq de 83 g chez les animaux témoins à 151 g chez les animaux complétés (Waruiru et al., 2004). Le traitement de la paille à l'urée explore partiellement le même principe et constitue une autre voie d'augmentation de la productivité des animaux. Ainsi, chez la chèvre rousse de Maradi nourrie à base de paille traitée à l'urée, la production de lait a augmenté de 14 % sans perte importante de poids corporel (Djibrillou et al., 1998).

Par ailleurs, il est possible d'accroître la gamme des aliments disponibles pour les chèvres en faisant appel à des matières premières non conventionnelles (*Moringa oleifera*, *Leucaena leucocephala*, *Gliricidia sepium*) (El Shaer et al., 1997). Ainsi, la complémentation d'une ration à base d'épluchure de manioc avec ces matières premières a-t-elle permis d'obtenir, en particulier avec *M. oleifera*, des gains de poids comparables à ceux obtenus avec un concentré à base de tourteau d'arachide avec, en plus, une meilleure efficacité alimentaire (Asaolu et al., 2012). La faible adoption de ces technologies pourrait s'expliquer par plusieurs facteurs au nombre desquels figurent le niveau d'illettrisme et de pauvreté élevé, et une insuffisance dans l'encadrement des éleveurs (Bamaiyi, 2012).

Gestion de la reproduction et amélioration génétique

Dans les élevages extensifs de subsistance, la place de la reproduction en termes d'efficacité à produire de jeunes chevreaux est centrale. La capacité des éleveurs à faire féconder les chèvres et à élever le plus grand nombre de chevreaux jusqu'au poids commercial ou d'abattage conditionne donc largement le rôle de réduction de la pauvreté que l'élevage caprin peut jouer en milieu rural, surtout pour les femmes. Dans cette optique, une place particulière doit être accordée à la gestion des boucs. Il est important que la proportion, voire le nombre de nouvelles entrées de mâles dans les troupeaux soient augmentées pour réduire le risque de consanguinité. Un accent particulier sera mis sur la réduction du déstockage prématuré des meilleurs mâles, ce qui peut constituer une première étape de création de progrès génétique. Le maintien des mâles au piquet, comme observé dans les élevages périurbains au Sénégal (A. Missohou, commun. pers.), devrait permettre une meilleure gestion de la reproduction et éviter les mises bas trop précoces ou trop rapprochées, responsables de fatigue des mères et d'une mortalité élevée des produits (Cipea, 1983). Leur lâcher dans le troupeau doit être raisonné en fonction de la période de conception la plus favorable à la survie des chevreaux.

En Afrique de l'Ouest, les tentatives d'amélioration génétique ont été des échecs (Ademosun, 1994) mais l'espoir reste permis, surtout en production laitière compte tenu du potentiel génétique des races sahéliennes pour ce caractère. Bien que variables, les quantités de lait peuvent atteindre jusqu'à un litre par jour. De plus, il s'agit d'un lait à haute qualité technologique du fait de la forte présence chez les races locales de variants forts du gène responsable de la synthèse de la caséine α_1 . Les coefficients d'héritabilité rapportés dans les races européennes (Bélichon et al., 1998) et africaines (Odubote, 1996) sont assez élevés, ce qui laisse présager des progrès génétiques d'autant plus important que, chez les caprins, l'intervalle de génération est court et l'intensité de sélection applicable est élevée. L'approche par le haut (*top down*) qui a présidé à la mise en œuvre des programmes de sélection en Afrique de l'Ouest avec les résultats mitigés que l'on sait doit être évitée. Comme c'est le cas au Mexique et au Brésil, il faudra mettre en

œuvre des programmes de sélection faisant appel à la gestion communautaire de base avec, d'une part, des objectifs de sélection articulés autour des besoins réels des éleveurs et des opportunités de marché et, d'autre part, des schémas de sélection adaptés aux ressources et aux capacités des éleveurs (Iniguez, 2011).

Dans les zones où les conditions d'élevage et de marché s'y prêtent, le croisement peut être envisagé. Les races candidates sont la race Boer d'Afrique du Sud pour les aptitudes bouchères, et les races Alpine ou Saanen pour la production laitière. Les chevreaux métis chèvre du Sahel x Alpine ont un poids à deux mois d'âge plus élevé que les chevreaux locaux avec une viabilité identique (Djakba, 2007). Selon Wilson (2009), la chèvre Damascus originaire du Liban et de la Syrie mais surtout abondante à Chypre peut produire 200–350 kg de lait en 5–8 mois et constitue une race candidate intéressante.

Appui aux organisations paysannes et développement du secteur agroalimentaire

Une structuration de la filière caprine favorisant aussi bien l'approvisionnement en intrants zootechniques et vétérinaires que la transformation et la commercialisation des produits, voire l'amélioration génétique, est indispensable à son plein essor. Elle faciliterait l'accès aux matières premières alimentaires, prendrait en charge la prophylaxie de groupe et servirait de courroie de transmission de paquets technologiques. A travers l'élimination des nombreux intermédiaires des circuits de commercialisation, elle permettrait d'améliorer le prix aux producteurs. L'essor et le développement des minilaiteries est indispensable comme c'est déjà le cas du Projet d'appui à la filière caprine de Fatick (PAFC) au Sénégal. Il a été mis en place en 2006 avec pour objectif de lutter contre la pauvreté des populations rurales de la région de Fatick, en particulier des femmes et des enfants. Le PAFC appuie l'Association régionale d'éleveurs caprins de Fatick (Arecaf), créée en 2010, qui réalise des activités d'approvisionnement en intrants (semences, aliments et produits vétérinaires), appuie les groupements pour l'achat de boucs améliorateurs et participe aux campagnes d'insémination artificielle du PAFC. Pour la promotion de la filière caprine, elle participe aux foires agricoles en présentant du yaourt et du fromage de chèvre et a coorganisé la première foire caprine à Fatick en 2012. Elle a aussi accompagné la création de la fromagerie moderne de Colobane en 2013 et son plaidoyer a contribué à une reconnaissance de la filière caprine par les pouvoirs publics qui ont mis en place dans la région de Fatick un Centre d'impulsion et de modernisation de l'élevage (Cimel) spécial chèvre.

■ CONCLUSION

L'élevage caprin d'Afrique de l'Ouest est numériquement l'un des plus importants. Elevée dans des écosystèmes variés, la chèvre constitue une importante source de viande et de lait pour les populations les plus démunies, et joue un rôle de premier plan d'épargne et de sécurisation des systèmes agraires. La contribution de l'élevage caprin à l'économie de nos pays est limitée du fait des performances de croissance faibles et de reproduction peu satisfaisantes. La mortalité des chevreaux très élevée est à mettre en relation avec des pratiques d'élevage inadaptées et une prévalence importante des pneumopathies et des parasitoses gastro-intestinales. Compte tenu des potentialités non négligeables des races caprines locales pour la production de lait, un accent particulier doit être mis sur le développement de la filière laitière caprine pour résorber l'écart qui se creuse entre l'offre locale et la demande, responsable d'importations accrues de lait et de produits laitiers en Afrique de l'Ouest. La lutte contre les dominantes pathologiques et la mise en œuvre de complémentation stratégique sur fonds de programme de sélection et/ou de croisement au sein d'organisations paysannes bien structurées peuvent servir d'éléments fondateurs d'une politique de développement de l'élevage caprin en Afrique de l'Ouest.

REFERENCES

- Abdulkadir A., Dossa L.H., Lompo D. J.-P., Abdu N., van Keulen H., 2012. Characterization of urban and peri-urban agroecosystems in three West African cities. *Int. J. Agric. Sustain.*, **10** (4): 289-314, doi: 10.1080/14735903.2012.663559
- Ademosun A.A., 1994. Constraints and prospects for small ruminant research and development in Africa. In: Proc. 2nd Biennial conf. of the African small ruminant research network (Eds. Lebbie S.H.B., Rey B., Irungu E.K.), AICC, Arusha, Tanzania, 7-11 Dec. 1992. ILCA/CTA, Addis-Ababa, Ethiopia, 1-6
- Ajala M.K., Lamidi O.S., Otaru S.M., 2008. Periurban small ruminant production in Northern Guinea Savanna, Nigeria. *Asian J. Anim. Vet. Adv.*, **3** (3): 138-146
- Akpa G.N., Asiribo O.E., Oni O.O., Alawa J.P., Dim N.I., Osinowo O.A., Abubakar B.Y., 2002. Milk production by agropastoral Red Sokoto goats in Nigeria. *Trop. Anim. Health Prod.*, **34** (6): 525-533, doi: 10.1023/A:1021245321484
- Alexandre G., Arquet R., Fleury J., Troupé W., Boval M., Archimède H., Mahieu M., Mandonnet N., 2012. Systèmes d'élevage caprins en zone tropicale : analyse des fonctions et des performances. *Prod. Anim.*, **25** (3): 305-316
- Alexandre G., Mandonnet N., 2005. Goat meat production in harsh environments. *Small Rumin. Res.*, **60** (1-2): 53-66, doi: 10.1016/j.smallrumres.2005.06.005
- Ali L., Van den Bossche P., Thys E., 2003. Challenges and constraints of urban and suburban small ruminant breeding in Maradi, Niger: What kind of future? [in French]. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **56** (1-2): 73-82
- Almeida A.M., Cardoso L.A., 2008a. Animal production and genetic resources in Guinea Bissau. I. Northern Cacheu Province. *Trop. Anim. Health Prod.*, **40** (7): 529-536, doi: 10.1007/s11250-008-9130-9
- Almeida A.M., Cardoso L.A., 2008b. Animal production and genetic resources in Guinea Bissau. II. Tombali province. *Trop. Anim. Health Prod.*, **40** (7): 537-543, doi: 10.1007/s11250-008-9131-8
- Amadou H., Dossa L.H., Lompo D. J.-P., Abdulkadir A., Schlecht E., 2012. A comparison between urban livestock production strategies in Burkina Faso, Mali and Nigeria in West Africa. *Trop. Anim. Health Prod.*, **44** (7): 1631-1642, doi: 10.1007/s11250-012-0118-0
- Amégée Y., 1986. Feedlot performance and carcass quality of West African Dwarf goat [in French]. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **39** (1): 75-80
- Anigbogu N.M., Nwagbara N.N.N., 2013. Performance of West African Dwarf goats fed maize offal diets supplemented with dry poultry excreta. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **66** (2): 51-56
- Asaolu V., Binuomote R., Akinlade J., Aderinola O., Oyelami O., 2012. Intake and growth performance of West African dwarf goats fed *Moringa oleifera*, *Gliricidia sepium* and *Leucaena leucocephala* dried leaves as supplements to cassava peels. *J. Biol. Agric. Health*, **2** (10): 76-88
- Baah J., Tuah A.K., Addah W., Tait R.M., 2012. Small ruminant production characteristics in urban households in Ghana. *Livest. Res. Rural Dev.*, **24** (5), 86, www.lrrd.org/lrrd24/5/baah24086.htm
- Ba Diao M., Gueye A., Seck M., 1996. Facteurs de variation de la production laitière des caprins en milieu peul. In: Proc. 3rd Biennial conf. of the African small ruminant research network (Eds. Lebbie S.H.B., Kagwini E.), UICC, Kampala, Uganda 5-9 Dec. 1994. ILRI, Nairobi, Kenya, 117-129
- Baiden R.Y., 2007. Birth weight, birth type and pre-weaning survivability of West African Dwarf goats raised in the Dangme West District of the Greater Accra Region of Ghana. *Trop. Anim. Health Prod.*, **39** (2): 141-147, doi: 10.1007/s11250-007-4354-7
- Baker R.L., 1997. Résistance génétique des petits ruminants aux helminthes en Afrique. *Prod. Anim.*, **10** (1): 99-110
- Bamaiyi P.H., 2012. Factors militating against the control of helminthosis in livestock in developing countries. *Vet. World*, **5** (1): 42-47, doi: 10.5455/vetworld.2012.42-47
- Baril G., Chemineau P., Cognie Y., Guérin Y., Leboeuf B., Orgeur P., Vallet J.-C., 1993. Manuel de formation pour l'insémination artificielle chez les ovins et caprins. FAO, Rome, Italie, 222 p. (Production et santé animales n° 83)
- Barry M.B., 1985. Le rôle des petits ruminants dans la stratégie d'intensification des systèmes de production en Côte d'Ivoire. In: Proc. Conf. Small ruminants in African agriculture (Eds. Wilson R.T., Bourzat D.), Addis Ababa, Ethiopia, 30 Sept. - 4 Oct. 1985. ILCA, Addis Ababa, Ethiopia, 199-206
- Baruwa O.I., 2013. Empirical analysis of costs and returns to goat production under tropical conditions. *J. Livest. Sci.*, **4**: 44-50
- Bastiaensen P., Dorny P., Batawui K., Boukaya A., Napala A., Hendrickx G., 2003. Small ruminant parasitism in the suburban area of Sokode, Togo. II. Goats [in French]. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **56** (1-2): 51-56
- Belew M.A., Adewole A.M., 2009. Goat milk: a feasible dietary based approach to improve the nutrition of orphan and vulnerable children. *Pak. J. Nutr.*, **8** (10): 1711-1714
- Bélíchon S., Manfredi E., Piacère A., 1998. Genetic parameters of dairy traits in the Alpine and Saanen goat breeds. *Genet. Sel. Evol.*, **30**: 529-534
- Ben Salem H., Nefzaoui A., Makkar H.P.S., 2007. Feed supplementation blocks for increased utilization of tanniferous forages by ruminants. In: Feed Supplementation blocks. Urea-molasses multinutrient blocks: simple and effective feed supplement technology for ruminant agriculture (Eds. Makkar H.P.S., Sanchez M., Speedy A.W.). FAO, Rome, Italy, 185-205 (Animal production and health No 164)
- Blein R., Soulé B.G., Faivre Dupaigre B., Yerima B., 2008. Les potentialités agricoles de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO). Fondation FARM, Paris, France, 118 p.
- Bonfoh B., Zinsstag J., Ankers P., Pangui L.J., Pfister K., 1995. Epidemiology of gastrointestinal nematodes in small ruminants in the « région des plateaux » in Togo [in French]. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **48** (4): 321-326
- Bosman H.G., Moll H.A.J., Udo H.M.J., 1997. Measuring and interpreting the benefits of goat keeping in tropical farm systems. *Agric. Syst.*, **53** (4): 349-372, doi: 10.1016/S0308-521X(96)00047-9
- Boyazoglu J., Hatziminaoglou I., Morand-Fehr P., 2005. The role of the goat in society: past, present and perspectives for the future. *Small Rumin. Res.*, **60** (1-2): 13-23, doi: 10.1016/j.smallrumres.2005.06.003
- Chukwuka O.K., Okoli I.C., Okeudo N.J., Opara M.N., Herbert U., Ogbuewu I.P., Ekenyem B.U., 2010. Reproductive potential of West African dwarf sheep and goat: a review. *Res. J. Vet. Sci.*, **3** (2): 86-100, doi: 10.3923/rjvs.2010.86.100
- CIPEA, 1983. L'élevage des petits ruminants dans les zones tropicales humides. Etudes de systèmes 3. CIPEA/ILCA, Addis-Abeba, Ethiopia, 69 p.
- Cissé M., Ly I., Nianogo A.J., Sané I., Sawadogo J.G., N'Diaye M., Awad C., Fall Y., 2002. Grazing behavior and milk yield of Senegalese Sahel goat. *Small Rumin. Res.*, **43** (1): 85-95, doi: 10.1016/S0921-4488(01)00263-2
- Clément V., 1995. Les parasites gastro-intestinaux des petits ruminants des zones sahéliennes et soudano-guinéennes du Sénégal : épidémiologie de l'infestation et résistance génétique des hôtes. Mémoire DESS, Cirad-EMVT, Maisons-Alfort, France, 78 p.
- Clément V., Poivey J.P., Faugère O., Tillard E., Lancelot R., Gueye A., Richard D., Bibé B., 1997. Study on the variability of small ruminants' reproductive traits in the traditional husbandry system in Senegal [in French]. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **50** (3): 235-249
- Daramola J.O., Adeloye A.A., 2009. Physiological adaptation to the humid tropics with special reference to the West African Dwarf (WAD) goat. *Trop. Anim. Health Prod.*, **41** (7): 1005-1016, 10.1007/s11250-008-9267-6
- Degen A.A., 2007. Sheep and goat milk in pastoral societies. *Small Rumin. Res.*, **68** (1-2): 7-19, doi: 10.1016/j.smallrumres.2006.09.020
- Dhollander S., Kora S., Sanneh M., Gaye M., Leak S., Berkvens D., Geerts S., 2005. Parasitic infections of West African dwarf goats and their Saanen crosses in a zero-grazing farming system in the Gambia. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **58** (1-2): 45-49
- Diaw A., 1995. Commercialisation des petits ruminants au Sénégal : le cas de l'axe nord-Dakar. Thèse Méd. Vét., Eismv, Dakar, Sénégal, 179 p.
- Dixon J., Gulliver A., Gibbon D., 2001. Global farming systems study: challenges and priorities to 2030, synthesis and global overview. FAO, Rome, Italy, 98 p.
- Djakba A., 2007. Evaluation des paramètres de reproduction chez la chèvre du Sahel inséminée artificiellement dans la région de Fatick. Thèse Méd. Vét., Eismv, Dakar, Sénégal, 110 p.

- Djibrillou O.A., Pandey V.S., Gouro S.A., Verhulst A., 1998. Effect of urea-treated or untreated straw with cotton seed on performances of lactating Maradi (Red Sokoto) goats in Niger. *Livest. Prod. Sci.*, **55** (2): 117-125, doi: 10.1016/S0301-6226(98)00130-4
- Dossa L.H., Wollny C., Gauly M., 2007. Spatial variation in goat populations from Benin as revealed by multivariate analysis of morphological traits. *Small Rumin. Res.*, **73** (1-3): 150-159, doi: 10.1016/j.smallrumres.2007.01.003
- Doutressoulle G., 1947. L'élevage en Afrique occidentale française. Larose, Paris, France, 298 p.
- Dumas R., 1980. Contribution to the study of small ruminants in Chad [in French]. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **33** (2): 215-233
- Duteurtre G., Corniaux C., 2013. Etude relative à la formulation d'un programme d'actions détaillé de développement de la filière lait au sein de l'Uemoa. Cirad, Montpellier, France, 106 p.
- Duteurtre G., Corniaux C., Boutonnet J.-P., 2003. Baisse de la consommation des produits laitiers en Afrique subsaharienne : mythe ou réalité ? *Rencontres Rech. Rumin.*, **10** : 323-326
- Egwu G.O., Onyeyili P.A., Chibuzo G.A., Ameh J.A., 1995. Improved productivity of goats and utilisation of goat milk in Nigeria. *Small Rumin. Res.*, **16** (3): 195-201, doi: 10.1016/0921-4488(95)00630-4
- El Shaer H., Kandil H.M., Khamis H.S., Abou El-Nasr H.M., 1997. Alternative feed supplement resources for sheep and goats in Egypt. In: Recent advances in small ruminant nutrition (Eds. Lindberg J.E., Gonda H.L., Ledin I.). CIHEAM, Zaragoza, Spain, 93-97 (Options Méditerran., Sér. A., Sémin. Méditerran. n° 34)
- Epstein H., 1971. The origin of the domestic animals of Africa, vol. II. Africana publishing, New York, NY, USA
- Escareño L., Salinas-Gonzalez H., Wurzingler M., Iñiguez L., Sölkner J., Meza-Herrera C., 2013. Dairy goat production systems. Status quo, perspectives and challenges. *Trop. Anim. Health Prod.*, **45** (1): 17-34, doi: 10.1007/s11250-012-0246-6
- FAO, 2007. The State of the world's animal genetic resources for food and agriculture (Eds. Rischkowsky B., Pilling D.). FAO, Rome, Italy, 511 p.
- Faostat, 2013. Statistical database. www.fao.org
- Faugère O., Dockes A.C., Perrot C., Faugère B., 1990. Traditional small ruminant rearing system in Senegal. I. Animal management and husbandry practices by livestock owners in the Kolda area [in French]. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **43** (2): 249-259
- Faye D., Leak S., Nouala S., Fall A., Losson B., Geerts S., 2003. Effects of gastrointestinal helminth infections and plane of nutrition on the health and productivity of F1 (West African Dwarf x Sahelian) goat crosses in The Gambia. *Small Rumin. Res.*, **50** (1-2): 153-161, doi: 10.1016/S0921-4488(03)00108-1
- Fernández-Rivera S., Okike I., Manyong V., Williams T.O., Kruska R.L., Tarawali S.A., 2004. Classification and description of the major farming systems incorporating ruminant livestock in West Africa. In: Sustainable crop-livestock production for improved livelihoods and natural resource management in West Africa. Proc. Int. Conf. (Eds. Williams T.O., Tarawali S.A., Hiernaux P., Fernández-Rivera S.), IITA, Ibadan, Nigeria, 19-22 Nov. 2001. ILRI, Nairobi, Kenya, 89-122
- Gefu J.O., Adu I.F., Alawa C.B.I., Magaji S.O., 1994. Characteristics of smallholder sheep and goat management practices in South-East Nigeria: observations from Anambra State. *Niger. J. Anim. Prod.*, **21**: 127-134
- Gnanda I.B., 2008. Importance socio-économique de la chèvre du Sahel burkinabé et amélioration de sa productivité par l'alimentation. Thèse Doct., Université Polytechnique, Bobo Dioulasso, Burkina Faso, 198 p.
- Gnanda I.B., Zoundi J.S., Nianogo A.J., Le Masson A., Meyer C., 2005. Dairy and weight performances of Burkinabe Sahelian goats fed a diet supplemented with local feed resources [in French]. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **58** (3): 175-182
- Grosclaude F., Mahé M.-F., Brignon G., Di Stasio L., Jeunet R., 1987. A Mendelian polymorphism underlying quantitative variation of goat α S1-casein. *Genet. Sel. Evol.*, **19** (4): 399-412
- Grosclaude F., Ricordeau G., Martin P., Remeuf F., Vassal L., Bouillon J., 1994. Du gène au fromage : le polymorphisme de la caséine α S1 caprine, ses effets, son évolution. *Prod. Anim.*, **7** (1) : 3-19
- Haenlein G.F.W., 2004. Goat milk in human nutrition. *Small Rumin. Res.*, **51** (2): 155-163, doi: 10.1016/j.smallrumres.2003.08.010
- Haumesser J.B., 1975. Some aspects of reproduction in the reddish brown goats of Maradi. Comparison with other tropical or sub-tropical breeds [in French]. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **28** (2): 225-234
- Hoste H., Chartier C., 1998. Résistance des chèvres aux strongyloses gastrointestinales : différences avec les moutons. *Point Vet.*, **29** : 69-74
- Ikwuegbu O.A., Njwe R.M., Tarawali G., 1996. On-farm reproductive performance of the West African Dwarf goat at Ganawuri in the sub-humid zone of Nigeria. *Trop. Agric.*, **73** (1): 49-55
- Iñiguez L., 2011. The challenges of research and development of small ruminant production in dry areas. *Small Rumin. Res.*, **98** (1-3): 12-20, doi: 10.1016/j.smallrumres.2011.03.010
- Jahnke H.E., 1982. Livestock production systems and livestock development in tropical Africa. Kieler Wissenschaftsverlag Vauk, Kiel, Germany, 254 p.
- Jaitner J., Njie M., Corr N., Dempfle L., 2006. Milk production of West African Dwarf goats in The Gambia. *Trop. Anim. Health Prod.*, **38** (3): 261-266, doi: 10.1007/s11250-006-4364-x
- Jaitner J., Sowe J., Secka-Njie E., Dempfle L., 2001. Ownership pattern and management practices of small ruminants in The Gambia - implications for a breeding program. *Small Rumin. Res.*, **40** (2): 101-108, doi: 10.1016/S0921-4488(00)00221-2
- Jarosz S.J., Deans R.J., Dukelow W.R., 1971. The reproductive cycle of the African pygmy and Toggenburg goats. *J. Reprod. Fert.*, **24** (1): 119-123
- Kane M., 1995. Les races d'animaux élevés en Mauritanie. *Bull. Inf. Ressour. Genet. Anim.*, **15** : 3-25.
- Koussou M.O., Bourzat D., 2012. Aptitude laitière de la chèvre du Sahel tchadien : facteurs de variation et influence sur la croissance des jeunes en milieu réel. *Livest. Res. Rural Dev.*, **24** (11), 203, lrrd.cipav.org.co/lrrd24/11/kous24203.htm
- Kruska R.L., Reid R.S., Thornton P.K., Henninger N., Kristjanson P.M., 2003. Mapping livestock-oriented agricultural production systems for the developing world. *Agric. Syst.*, **77** (1): 39-63, doi: 10.1016/S0308-521X(02)00085-9
- Lancelot R., Lescourret F., Faye B., 1995. Multilevel modelling of pre-weaning kid mortality during the cold, dry season 1991-1992 in the outskirts of Ndjemena, Chad. *Prev. Vet. Med.*, **24** (3): 171-186, doi: 10.1016/0167-5877(95)00478-F
- Landais E., 1987. Recherches sur les systèmes d'élevage. Questions et perspectives. Document de travail de l'Ursad. INRA publications, Versailles, France, 75 p.
- Landais E., Bonnemaire J., 1996. La zootechnie, art ou science ? Entre nature et société, l'histoire exemplaire d'une discipline finalisée. *Courr. Environ. INRA*, **27** : 23-44
- Lebbie S.H.B., 2004. Goats under household conditions. *Small Rumin. Res.*, **51** (2): 131-136, doi: 10.1016/j.smallrumres.2003.08.015
- Lebbie S.H.B., Ramsay K., 1999. A perspective on conservation and management of small ruminant genetic resources in the sub-Saharan Africa. *Small Rumin. Res.*, **34** (3): 231-247, doi: 10.1016/S0921-4488(99)00076-0
- Leng R.A., 1990. Factors affecting the utilization of 'poor quality' forages by ruminants particularly under tropical conditions. *Nutr. Res. Rev.*, **3** (1): 277-303, doi: 10.1079/NRR19900016
- Lhoste P., 1984. Le diagnostic sur le système d'élevage. *Cah. Rech. Dev.*, **3-4** : 84-88
- Ly C., Fall A., Okike I., 2010. West Africa. The livestock sector in need of regional strategies. In: Livestock in a changing landscape: experiences and regional perspectives (Eds. Gerber P., Mooney H.A., Dijkman J., Tarawali S., de Haan C.). Islandpress, Washington, DC, USA, 27-54
- Mack S., 1982. Disease as a constraint to productivity. In: Small ruminant breed productivity in Africa (Eds. Gatenby R.M., Trail J.C.M.). ILCA/CIPEA, Addis Ababa, Ethiopia, 81-84
- Makun H.J., Ajanusi J.O., Ehoche O.W., Lapkini C.A.M., Otaru S.M., 2008. Growth rates and milk production potential of Sahelian and Red Sokoto breeds of goats in Northern Guinea Savannah. *Pak. J. Biol. Sci.*, **11** (4): 601-606, doi: 10.3923/pjbs.2008.601.606
- Malau-Aduli B.S., Eduvie L.O., Lakpini C.A.M., 2003. Variations in liveweight gains, milk yield and composition of Red Sokoto goats fed crop-residue-based supplements in the subhumid zone of Nigeria. *Livest. Prod. Sci.*, **83** (1): 63-71, doi: 10.1016/S0301-6226(03)00037-X

- Manyong V.M., 2002. Economic research at IITA for the improvement of agriculture in the sub-humid and humid zones of West Africa. In: Economic analyses of agricultural technologies and rural institutions in West Africa: Achievements, challenges, and application to rice farming research. Working Paper Report No 25 (Eds. Sakurai T., Furuya J., Takagi H.). JIRCAS, Tsukuba, Japan, 37-58
- Marichatou H., Mamane L., Banoïn M., Baril G., 2002. Zootechnical performances of goats in Niger: comparative study of the Maradi Russet goat with the Black-Coat goat in Maradi area [in French]. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **55** (1): 79-84
- Mathewman R.W., 1980. Small ruminant production in the humid tropical zone of southern Nigeria. *Trop. Anim. Health Prod.*, **12** (4): 234-242, doi: 10.1007/BF02236622
- Ministère des Ressources animales, 2005. Les statistiques du secteur de l'élevage au Burkina Faso. Ministère des Ressources animales, Service des statistiques animales, Ouagadougou, Burkina Faso, 61 p.
- Missohou A., Ba A.C., Dieye P.N., Bah H., Lo A., Gueye S., 2000. Ressources génétiques caprines d'Afrique de l'Ouest: systèmes d'élevage et caractères ethniques. XII^e conf. int. sur la chèvre, 20-24 mai 2000, Tours, France
- Missohou A., Diouf L., Sow R.S., Wollny C.B.A., 2004. Goat milk production and processing in the Niayes in Senegal. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, **34** (suppl. 1): 151-154
- Missohou A., Nahimana G., Ayssiwe S.B., Dierenfeld E.S., Hane M.B., 2014. Effects of methionine hydroxy analog and antioxidants on performance of lactating Sahelian goats in Senegal. *Livest. Res. Rural Dev.*, **26** (6), 99, lrrd.cipav.org.co/lrrd26/6/miss26099.html
- Missohou A., Talaki E., Maman Laminou I., 2006. Diversity and genetic relationships among seven West African goat breeds. *Asian Australas. J. Anim. Sci.*, **19** (9): 1245-1251, doi: 10.5713/ajas.2006.1245
- Morand-Fehr P., Boutonnet J.P., Devendra C., Dubeuf J.P., Haenlein G.F.W., Holst P., Mowlem L., Capote J., 2004. Strategy for goat farming in the 21st century. *Small Rumin. Res.*, **51** (2): 175-183, doi: 10.1016/j.smallrumres.2003.08.013
- Mougeot L.J.A., 1994. Urban food production: evolution, official support and significance. Cities feeding people report No 8. IDRC, Ottawa, Canada
- Moujahed N., Kayouli C., Raach-Moujahed A., 2003. La complémentation des fourrages pauvres par les blocs multinationnels chez les ruminants (Revue) : 2- Effets sur l'ingestion, la digestion et les performances animales. *Livest. Res. Rural Dev.*, **15** (3), 27, lrrd.cipav.org.co/lrrd15/3/mouj153.htm
- Moulin C.H., Faugère O., Faugère B., 1994. Traditional small ruminants rearing system in Senegal. III. Animal management and husbandry practices by livestock owners in the Kaymor rural community (Sine-Saloum, Senegal) [in French]. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **47** (2): 223-234
- Mourad M., Baldé I.B., 1997. Causes of small ruminant mortality on the Sankaran-Guinea plateau in 1992-93 [in French]. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **50** (1): 84-88
- Nantoumé H., Kouriba A., Diarra C.H.T., Coulibaly D., 2011. Amélioration de la productivité des petits ruminants : moyen de diversification des revenus et de lutte contre l'insécurité alimentaire. *Livest. Res. Rural Dev.*, **23** (5), 110, lrrd.cipav.org.co/lrrd23/5/nant23110.htm
- Ngere L.O., Mbap S., 1982. Aspects of reproduction in the West African dwarf goat. *Trop. Anim. Health Prod.*, **14** (1): 61, doi: 10.1007/BF02281108
- Nwafor C.U., 2004a. Small ruminant livestock marketing in The Gambia: a socio-economic perspective. *Livest. Res. Rural Dev.*, **16** (4), 24, cipav.org.co/lrrd16/4/nwaf16024.htm
- Nwafor C.U., 2004b. Anthelmintics use for small ruminant production in The Gambia: a participatory and economic benefit-cost analysis. *Livest. Res. Rural Dev.*, **16** (9), 68, lrrd.cipav.org.co/lrrd16/9/nwaf16068.htm
- OCDE, 2006. Le contexte socio-économique et régional des migrations ouest-africaines. CSAO/OCDE, Issy-les-Moulineaux, France, 36 p.
- OCDE, 2008. Elevage et marché régional au Sahel et en Afrique de l'Ouest. Potentialités et défis. CSAO/OCDE, Issy-les-Moulineaux, France, 162 p.
- Odubote I.K., 1996. Genetic parameters for litter size at birth and kidding interval in the West African dwarf goats. *Small Rumin. Res.*, **20** (3): 261-265, doi: 10.1016/0921-4488(95)00786-5
- Okike I., Williams T.O., Spycher B., Staal S., Baltenweck I., 2004. Livestock marketing channels, flows and prices in West Africa. West Africa Livestock Marketing: Brief 2. ILRI, Nairobi, Kenya, 4 p.
- Oluwatayo I.B., Oluwatayo T.B., 2012. Small ruminants as a source of financial security: A case study of women in rural Southwest Nigeria. Working paper 2012-1. IMTFI, Irvine, CA, USA, 21 p.
- Oppong E.N.W., Yebuah N.M.N., 1981. Some production traits of the West African Dwarf goat. *Trop. Anim. Health Prod.*, **13** (1): 208-212, doi: 10.1007/BF02237927
- Osuguwu A.I.A., Inwang U.D., 1987. The West African dwarf goat: body size, udder and teat circumference in relation to kid mortality. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **40** (3): 287-291
- Otchere E.O., Nimo M.C., 1976. Reproductive performance in the West African Dwarf goat. *Ghana J. Agric. Sci.*, **9** (1): 57-58
- Otte M.J., Chilonda P., 2002. Cattle and small ruminant production systems in sub-Saharan Africa - a systematic review. FAO, Rome, Italy, 98 p.
- Pacaud T., Cournut S., 2007. Modélisation des systèmes d'élevage : synthèse bibliographique. INRA-Trans, Clermont-Ferrand, France. www1.clermont.inra.fr/add-trans/pdf/biblio_syst_elevage_tp_version_janvier.pdf
- Park Y.W., 1994. Hypo-allergenic and therapeutic significance of goat milk. *Small Rumin. Res.*, **14** (2): 151-159, doi: 10.1016/0921-4488(94)90105-8
- Peacock C., 2005. Goats - A pathway out of poverty. *Small Rumin. Res.*, **60** (1-2): 179-186, doi: 10.1016/j.smallrumres.2005.06.011
- Plon G., 1979. Rationing experiment on Red Sokoto goats using local agricultural by-products [in French]. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **32** (3): 291-298
- Provost A., Charray J., Coulomb J., Haumesser J.B., Planchenault D., Pugliese P.L., 1980. Les petits ruminants d'Afrique centrale et d'Afrique de l'Ouest : synthèse des connaissances actuelles. IEMVT, Maisons-Alfort, France, 295 p.
- Rege J.E.O., Yapi-Gnaoré C.V., Tawah C.L., 1996. The indigenous domestic ruminant genetic resources of Africa. 2nd African Conference on Animal Agriculture, Pretoria, South Africa, 1-4 April 1996
- Rhissa Z., 2010. Revue du secteur de l'élevage au Niger. Ministère de l'Elevage, des Pêches et des Industries animales, Niamey, Niger, 115 p.
- Robinet A.H., 1967. The Maradi's Red Skin goat. Husbandry and management and their part in economy and animal industries of the Republic of Niger [in French]. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **20** (1): 129-186
- Robinson J.J., McDonald I., Fraser C., Crofts R.M.J., 1977. Studies on reproduction in prolific ewes. I. Growth of the products of conception. *J. Agric. Sci.*, **88** (3): 539-552, doi: 10.1017/S0021859600037229
- Sangaré M., Pandey V.S., 2000. Food intake, milk production and growth of kids of local, multipurpose goats grazing on dry season natural Sahelian rangeland in Mali. *Anim. Sci.*, **71** (1): 165-173
- Sanogo S., Shaker M.M., Nantoumé H., Salem A.-F.Z.M., 2013. Milk yield and composition of crossbred Sahelian x Anglo-Nubian goats in the semi-intensive system in Mali during the preweaning period. *Trop. Anim. Health Prod.*, **45** (1): 305-310, doi: 10.1007/s11250-012-0219-9
- Sanon H.O., Kaboré-Zoungrana C., Ledin I., 2008. Growth and carcass characteristics of male Sahelian goats fed leaves or pods of *Pterocarpus lucens* or *Acacia senegal*. *Livest. Sci.*, **117** (2-3): 192-202, doi: 10.1016/j.livsci.2007.12.011
- Sére C., Steinfeld H., Groenewold J., 1996. World livestock production systems: current status, issues and trends. FAO, Rome, Italy (Anim. Prod. Health Paper No 127)
- Silanikove N., 2000. The physiological basis of adaptation in goats to harsh environments. *Small Rumin. Res.*, **35** (3): 181-193, doi: 10.1016/S0921-4488(99)00096-6
- Sumberg J.E., Mack S.D., 1985. Village production of West African Dwarf goats and sheep in Nigeria. *Trop. Anim. Health Prod.*, **17** (3): 135-140, doi: 10.1007/BF02335872
- Thornton P.K., Kruska R.L., Henninger N., Kristjanson P.M., Reid R.S., Atieno F., Odera A.N., Ndegwa T., 2002. Mapping poverty and livestock in the developing world. ILRI, Nairobi, Kenya, 124 p.

- Tillard E., Faugère O., Faugère B., 1992. Evaluation technico-économique de prophylaxies chez les petits ruminants au Sénégal : régionalisation des interventions de protection sanitaires. In : Actes 7^e Conf. int. Institutions de médecine vétérinaire tropicale, Yamoussoukro, Côte d'Ivoire. Cirad-EMVT, Maisons-Alfort, France, 519-528
- Tillard E., Moulin C.H., Faugère O., Faugère B., 1997. Le suivi individuel des petits ruminants au Sénégal : un mode d'étude des troupeaux en milieu villageois. *Prod. Anim.*, **10** (1) : 67-78
- Tourrand J.-F., Landais E., 1996. Goat productivity in farming production systems of the Senegal River Delta [in French]. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **49** (2) : 168-173
- Traoré A., Álvarez I., Tambourá H.H., Fernández I., Kaboré A., Royo L.J., Gutiérrez J.P., Sangaré M., Ouédraogo-Sanou G., Toguyeni A., Sawadogo L., Goyache F., 2009. Genetic characterisation of Burkina Faso goats using microsatellite polymorphism. *Livest. Sci.*, **123** (2-3) : 322-328, doi: 10.1016/j.livsci.2008.11.005
- Traoré D., Nantoumé H., Diarra C.H.T., 2012. Milk production parameters and growth traits of the Guéra goat in Kayes, Mali. *Livest. Res. Rural Dev.*, **24** (12), 215, lrrd.cipav.org.co/lrrd24/12/trao24215.htm
- Tuah A.K., Buadu M.K., Obese F.Y., Brew K., 1990. The performance potentials and limitations of the West African Dwarf goat for meat production in the forest belt of Ghana. In: Small Ruminant Research and Development in Africa. Proc. 1st conf. of the African small ruminant research network, Nairobi, 10-14 Dec. 1990 (Eds. Rey B., Lebbie S.H.B., Reynolds L.). ILRAD, Nairobi, Kenya, 435-441
- Turkson P.K., Antiri Y.K., Baffuor-Awuah O., 2004. Risk factors for kid mortality in West African dwarf goats under an intensive management system in Ghana. *Trop. Anim. Health Prod.*, **36** (4) : 353-364, doi: 10.1023/B:TROP.0000026667.82724.d4
- Upton M., 1985. Returns from small ruminant production in South West Nigeria. *Agric. Syst.*, **17** (2) : 65-83, doi: 10.1016/0308-521X(85)90014-9
- Waelti P., Kone I., Barry A., Diarra M., Niangado O., 2003. Production laitière des petits ruminants. Lutte contre la malnutrition et diversification des revenus dans la commune de Cinzana (Mali). *Etud. Rech. Sahel.*, **8-9** : 117-125
- Waruiru R.M., Ngotho J.W., Mutune M.N., 2004. Effect of urea-molasses block supplementation on grazing weaner goats naturally infected with gastrointestinal nematodes. *Onderstepoort J. Vet. Res.*, **71** (4) : 285-289, doi: 10.4102/ojvr.v71i4.248
- Wilson R.T., 1986. Livestock production in central Mali: long-term studies on cattle and small ruminants in the agropastoral system. Research Report No 14. ILCA, Addis Ababa, Ethiopia, 112 p.
- Wilson R.T., 1988. Small ruminants production systems in tropical Africa. *Small Rumin. Res.*, **1** (4) : 305-325, doi: 10.1016/0921-4488(88)90058-2
- Wilson R.T., 2009. Fit for purpose - the right animal in the right place. *Trop. Anim. Health Prod.*, **41** (7) : 1081-1090, doi: 10.1007/s11250-008-9274-7
- Wilson R.T., Light D., 1986. Livestock production in central Mali: economic characters and productivity indices in traditionally managed goats and sheep. *J. Anim. Sci.*, **62** (3) : 567-575
- Wint W., Slingenbergh J., Rogers D., 1999. Agro-ecological zones, farming systems and land pressure in Africa and Asia. Consultancy report. FAO, Rome, Italy, 42 p.
- Youssef M.L., Zeuh V., Adoum I.Y., Nadjissara D., 2014. The weight performance of the Sahel goats in Guera, the Centre of Chad. *J. Anim. Sci. Adv.*, **4** (6) : 862-868, doi: 10.5455/jasa.20140527082943
- Zahraddeen D., Butswat I.S.R., Mbap S.T., 2009. A note on factors influencing milk yield of local goats under semi-intensive system in Sudan savannah ecological zone of Nigeria. *Livest. Res. Rural Dev.*, **21** (3), 34, lrrd.cipav.org.co/lrrd21/3/zahr21034.htm

Summary

Missohou A., Nahimana G., Ayssiwede S.B., Sembene M. Goat breeding in West Africa: A review

West Africa, with 37.2% of the total goat herd on this continent, is one of the main breeding basins of this species whose socio-economic role is particularly important. Goats are reared in various agroecological and production systems, but they are mainly present in the most arid areas where they play a key role in subsistence and in agrarian systems. The production systems are primarily traditional (pastoral, agropastoral and sedentary) and secondarily periurban. The productivity of goat farms is low. Age at first kidding is on average 15.3 months for a kidding interval of 295.8 days and a prolificacy of 1.46. The latter is however higher in the dwarf goat where it can reach 1.85. Prewaning mortality is very high and represents the main constraint for goat production in West Africa. It is caused by lung diseases, mainly *peste des petits ruminants*, and by gastrointestinal parasites. The growth rate is also low with an average body weight at 12 months of age not exceeding 20 kg, except in rare genetic types. To improve goat breeding productivity, it is suggested: i) to reduce the preweaning mortality rate by focusing in particular on the control of gastrointestinal parasites, ii) to set up a strategic supplementation based on the optimum ruminal use of fibrous feed, and iii) to develop genetic improvement programs involving community management in an enhanced social and professional context.

Keywords: goat, productivity, genetic improvement, disease control, feed supplement, West Africa

Resumen

Missohou A., Nahimana G., Ayssiwede S.B., Sembene M. Cría caprina en África del Oeste: una síntesis

África del Oeste, con 37,2% del hato caprino continental, es uno de las principales mesetas de cría de esta especie, con un papel socio económico particularmente importante. La cabra es criada en las zonas agroecológicas y en sistemas variados, pero se encuentra sobre todo presente en las regiones más áridas, donde juega un papel de subsistencia y de seguridad de los sistemas agrícolas de primer plano. Los sistemas de cría son sobre todo tradicionales (pastoriles, agropastoriles y sedentarios) y secundariamente periurbanos. La productividad de las crías caprinas es baja. La edad al primer parto es en promedio de 15,3 meses, con un intervalo entre partos promedio de 295,8 días y una prolificidad de 1,46. Esta es sin embargo más elevada en la cabra enana, pudiendo alcanzar 1,85. La mortalidad pre destete de los cabritos es muy elevada y constituye uno de los principales obstáculos a la cría caprina en África del Oeste. Es debida a neumopatías, en particular a la peste de los pequeños rumiantes y a las parasitosis gastrointestinales. Los rendimientos de crecimiento son igualmente bajos, con pesos promedio a los 12 meses de edad que solo pasan 20 kg en ciertos tipos genéticos raros. Para mejorar la productividad en los criaderos caprinos se propone: a) reducir la mortalidad pre destete, poniendo un acento particular sobre la lucha contra las parasitosis gastrointestinales, b) instaurar un complemento estratégico basado sobre una utilización digestiva óptima de alimentos brutos, y c) desarrollar programas de mejoramiento genético utilizando la gestión comunitaria de base en un contexto socio profesional reforzado.

Palabras clave: caprino, productividad, mejora, control de enfermedades, suplemento de piensos, África Occidental