



Revue semestrielle – Université Ferhat Abbas Sétif 1

REVUE AGRICULTURE

Revue home page: <http://revue-agro.univ-setif.dz/>



Pratiques et aspects zootecniques de l'élevage bovin laitier en zone périurbaine de Bamako et au Nord du Mali

A. Touré¹, A. Kouriba², Bakary T.¹, G. Benoît¹, P. Leroy^{1,3}, N. Antoine-Moussiaux^{1,3}, N. Moula^{1,3}

¹ Département des Productions animales, Faculté de Médecine vétérinaire, Université de Liège, Bâtiment B43, Quartier Vallée 2, Avenue de Cureghem 6, 4000 Liège - Belgique

² Comité National de Recherche Agricole (CNRA), Route de Koulouba Face Ex-ENA FDPU - BP E: 1911 Bamako, Mali

³ Institut Vétérinaire Tropical, Faculté de Médecine vétérinaire, Université de Liège, Boulevard de Colonster, 20, bâtiment B43, 4000 Liège, Belgique

Email de l'auteur correspondant: nassim.moula@uliege.be

Tél.: +32/4/366.41.24 / fax +32/4/366.41.22

ARTICLE INFO

L'histoire de l'article

Reçu :

Accepté : 27/12/2019

Mots clés : : Bovins, vaches laitières, effet anthropique, activités d'élevage, Mali

Keywords: Cattle, Animal husbandry, dairy cattle, anthropic effect, Mali

RESUME

Au Mali, l'élevage, est un pilier de l'économie nationale et constitue une activité productive pour plus de 85 % de la population du pays. Il est toutefois menacé par certains phénomènes comme l'urbanisation, l'absence de schémas appropriés de croisement, un niveau faible d'implication de l'état dans le financement des producteurs mais aussi des phénomènes climatiques conduisant à la diminution progressive des ressources fourragères. Dans les zones périurbaines du Mali, en occurrence celle de Bamako, la situation évolue vers un développement important des élevages hors sol. Les Peuls, autrefois détenteurs des troupeaux, sont devenus des bergers ou vendeurs de lait dans la périphérie de la capitale, en raison du caractère purement commercial de la production laitière durant ces dernières années. Les stratégies d'amélioration génétique, alimentaire et de suivi vétérinaire amorcées par les projets de développement d'élevage et les Instituts de recherche n'ont pas donné de résultats satisfaisants visibles sur le terrain. Le but de cet article est de décrire la situation de l'élevage bovin au Mali et de présenter les nouvelles tendances en cours avec ou sans le consentement des producteurs.

ABSTRACT

In Mali, animal husbandry is a support of the national economy and a central productive activity for more than 85% of the country's population. However, the country is still suffering from anthropological practices (urbanization, lack of appropriate cross-breeding schemes, and low level implication of state to finance producers) and climatic conditions (progressive reduction of fodder resources, instability of rainy seasons). In the peri-urban areas of Mali, especially in Bamako, the situation is evolving towards a possible generalization of above-ground livestock farming. The Peuls, in the past owners of herds, became herdsman or milk sellers in the periphery because of the purely commercial nature of dairy production in recent years. Genetic improvement, food and veterinary follow-up strategies initiated by the livestock development projects and Research Institutes did not meet expectations. The objective of this paper is to describe the situation of cattle breeding in Mali and to present new trends at the option of producers.

Introduction

En 2011, la population africaine a atteint un milliard d'habitants avec une projection d'environ 1,5 milliards en 2025 (Dongmo et al., 2012). Pendant ce temps, les besoins annuels de l'Afrique de l'Ouest et du Centre en produits laitiers ont été estimés à environ 31,5 millions de tonnes, à raison de 90 équivalents litres/personne/an (Dongmo et al., 2012). D'après Faye et Alary (2001), le développement des productions animales doit donc répondre à la fois aux exigences d'une augmentation de la productivité pour satisfaire une demande croissante en produits d'origine animale, et au maintien de l'activité en zone rurale afin de lutter contre la pauvreté. La disponibilité en lait (tous laits confondus) a été estimée à 125 litres par habitant par an (FAOSTAT, 2017). Or, en Afrique, les races bovines locales en général et les zébus en particulier, sont connus pour leur caractère très rustique et adapté aux conditions du milieu tropical (Demeke et Schoeman, 2004). Cependant, elles sont caractérisées par un faible potentiel productif pour le lait et pour la viande. Une pratique rapide et efficace pour augmenter la productivité laitière est d'établir des croisements avec des bovins de races laitières exotiques telles que le Rouge des steppes, la Holstein, le Montbéliard, donnant des hybrides, consécutifs aux phénomènes d'hétérosis et de complémentarité, plus productifs (Rege et Tawah, 1999; Demeke et Schoeman, 2004; Bryant et al., 2007). Ces croisements peuvent entraîner une augmentation du bénéfice d'exploitation dans certaines circonstances économiques (Lopez-Villalobos et Holmes, 2002). Toutefois, si les produits de ces croisements sont mal suivis, des conséquences désastreuses sur la reproduction, la santé et la survie peuvent apparaître.

Au Mali, l'élevage des bovins est dominé par la race zébu (Peul et Maure). Afin d'augmenter la production laitière de cette dernière, le Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage (MAE) a adopté une politique de production laitière nationale par l'intensification des systèmes d'élevage et l'amélioration génétique du cheptel local au travers des croisements avec des races laitières exotiques. Selon Corniaux, (2013), la consommation de lait a été de l'ordre de 40 à 60 litres par an et par habitant. Le lait en poudre dominé par les importations et des produits issus de sa transformation ont représenté 25 à 40% de la consommation totale. Cette synthèse vise à établir l'inventaire des ressources génétiques bovines, les aspects socio-économique, alimentaire et pastoral du Mali, dans un contexte de politique générale de développement et d'amélioration génétique. Elle expose aussi les principales contraintes de l'élevage bovin et la place des institutions de recherche dans la mise en œuvre des stratégies nationales du secteur de l'élevage.

I. Présentation générale du secteur de l'élevage au Mali

I.1. Localisation géographique et caractéristiques climatiques du pays

Le Mali fait partie des pays de l'Afrique de l'Ouest avec une population estimée à plus de 14 millions d'habitants (FAOSTAT, 2017). Il est enclavé entre le tropique du Cancer et l'Équateur et traversé par deux grands fleuves : le Sénégal et le Niger (Figure 3). Il se situe entre 28°50' et 30°53' de longitude Est et 2°20' et 4°28' de latitude Sud. Il est constitué de trois zones climatiques caractéristiques : la zone saharienne couvrant les deux tiers de la superficie, la zone sahélienne au centre et les zones soudanaise et pré-guinéenne au Sud-Ouest.

Cette subdivision climatique crée des variations saisonnières remarquables entre les zones. Ainsi, du Nord au Sud, on passe progressivement des pluies de quelques semaines dans le Sahel et entre 3 à 4 mois dans le Sud. La saison des pluies, dite hivernage, a lieu normalement entre juin et septembre. Le temps reste sec durant le reste de l'année.

Les populations nomades vivent essentiellement au Nord, constituées par un ensemble naturel des quatre (Blanc-Pamard et Boutrais, 1994) régions qui sont Tombouctou, Gao, Kidal et Ménaka. Dans ces régions, l'élevage constitue la principale activité économique et reste la préoccupation des nomades. Au Sud, une agriculture intégrée à l'élevage est valorisée à travers les orientations politiques propulsées par les projets et programmes en exécution.

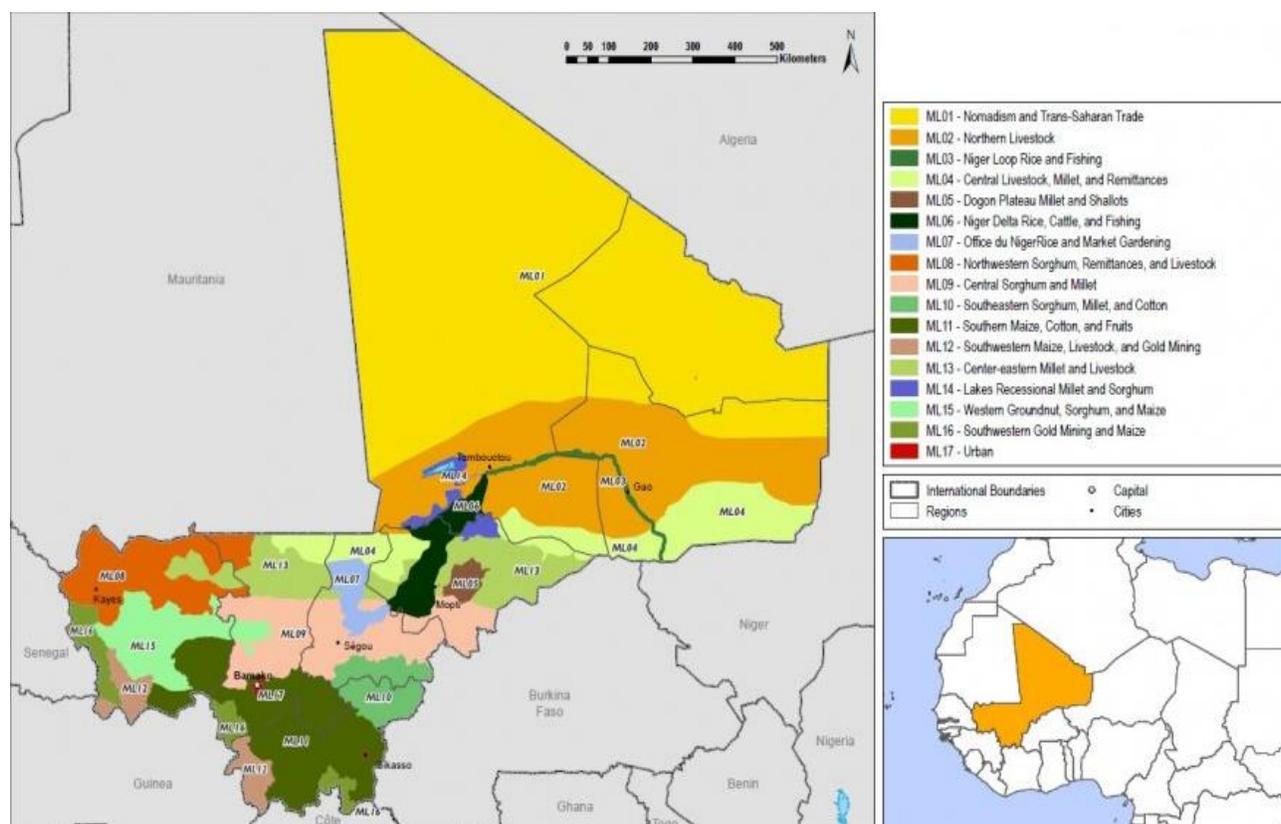


Figure 3. Carte géographique du Mali (source : [www. Map of livelihood zones in Mali, 2014](http://www.Map of livelihood zones in Mali, 2014))

1.2. Aperçu socio-économique et population bovine

Le Mali présente une densité moyenne de population de 10,5 hab/km² et est très variable. Elle passe de 90 hab/km² dans le delta central du Niger à moins de 5 hab/km² dans la région saharienne du Nord. La croissance démographique annuelle est de 3%. L'agriculture contribuait à 51,8 % du PIB en 1996 contre 42% en 2012. Le secteur de l'élevage quant à lui, contribue à hauteur de 8,5% à la formation du PIB (FAOSTAT, 2017).

Dans le secteur des productions animales, les races bovines actuelles sont élevées au gré du propriétaire ou de l'éleveur. Ces élevages sont de type sédentaire à semi nomade. Une irrégularité notoire dans l'actualisation des données des productions animales conduit à une attribution des taux de croit aux différentes catégories animales par la Direction Nationale des Productions et des Industries Animales (DNPIA, 2014) pour une estimation annuelle des effectifs du cheptel. Le dernier recensement national du cheptel a eu lieu en 2011, précédé de celui de 1992. Cependant la Direction des Services Vétérinaires (DNSV, 2015), toujours rattachée au ministère de l'élevage et de la pêche, actualise ses données à travers l'effectif des animaux vaccinés au cours des campagnes de vaccination. Les indicateurs du taux d'accroissement moyen du cheptel a été de l'ordre de 3% pour les bovins, 5% pour les ovins/caprins, 2% pour les équins et asins et 1,10% pour les camelins (DNPIA, 2014). La figure 4 rapporte l'évolution des effectifs du cheptel bovin national en rapport avec la production laitière pour la période de 2011-2016.

1.3. Potentiel et contraintes d'élevage du Mali

Les superficies des pâturages sont estimées à plus de 30 millions d'hectares (PDA, 2013). L'Etat Malien et ses partenaires au développement (Banque Mondiale, les Coopérations Allemande, Belge Suisse, etc.) dans le domaine de la recherche, ont permis de mettre en évidence la grande diversité des races bovines maliennes.

Malgré la faible productivité du cheptel (178646 tonnes de viande bovine et 441511 tonnes de lait frais de vache pour un effectif de plus de 9 millions de têtes de bovins) (FAOSTAT, 2017), l'élevage représente la principale source de revenus des ménages ruraux. Afin d'améliorer la visibilité et la traçabilité des activités d'agriculture, une Loi d'Orientation Agricole (LOA) a été instituée pour la mise en œuvre de la Politique Agricole en concertation avec les collectivités et la profession agricole. Les rôles et les capacités de chacune de ces catégories d'acteurs intervenant dans LOA ainsi que les mécanismes de gouvernance sont définis dans un document intitulé politique de

développement agricole (PDA, 2013). En dépit de tous ses atouts, le secteur élevage rencontre de nombreuses contraintes dont les principales sont décrites ci-après :

Le croisement incontrôlé des animaux

Les races bovines locales étant créditées de faibles performances zootechniques (Vall et Hubert, 2002; Touré et al., 2017), leur croisement avec les races exotiques devient un facteur clé expliquant la perte de leurs caractères génétiques. À long terme, cela limiterait les possibilités de développer des stratégies d'amélioration et de conservation des races locales. Malheureusement, ces races indigènes ne sont pas bien caractérisées ou décrites et sont rarement soumises à des programmes d'amélioration structurés, destinés à augmenter les performances productives (Biscarini et al., 2015; Nyamushamba et al., 2017).

La forte dépendance alimentaire du cheptel à la pluviométrie et la réduction des terres de parcours

Les nouvelles terres destinées à l'augmentation des surfaces cultivables en Afrique sub-saharienne ont traditionnellement été, par ordre d'importance, les pâturages, les savanes boisées et les forêts primaires (Herrero et al., 2010). Le Mali ne fait pas exception à cette tendance. Aujourd'hui, cette extension des surfaces (cultures et urbanisation) se fait aux dépens des enclaves pastorales et des terres marginales réservées à l'élevage. Cette concurrence avec les besoins humains, nécessite une modélisation des systèmes d'intégration culture-élevage (Phelps et Kaplan, 2017).

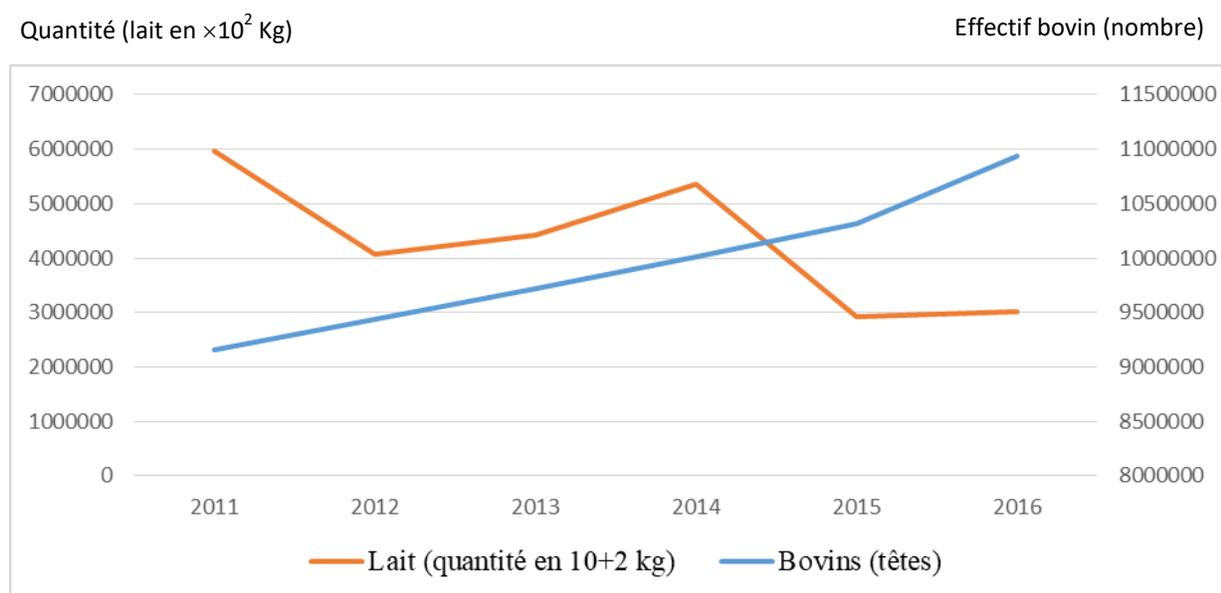


Figure 4. Evolution du potentiel de l'élevage bovin laitier au Mali

II. Les systèmes d'élevage au Mali

Le système d'élevage peut être considéré comme un ensemble de techniques et de pratiques mises en œuvre par une communauté pour exploiter, dans un espace donné, des ressources végétales par des animaux, dans des conditions compatibles avec ses objectifs et avec les contraintes du milieu (Lhoste, 1984). Le cheptel bovin est à dominance zébu Peuls, mais il reste difficile de préciser le degré de croisement des animaux et la nature des races qui ont été croisées pour former les hybrides. Toutefois, on peut considérer que les bovins du Mali sont principalement composés de races pures ou de croisées issues des neuf (9) races suivantes : le zébu Peul, le zébu Azawak, le zébu Maure, la N'Dama, la Montbéliarde, la Holstein, la Rouge des steppes, la Normande et la Jersey. L'élevage bovin laitier a certainement connu l'accroissement le plus rapide, en raison de la diversité des domaines d'intervention des éleveurs (production fourragère, élevage, gestion de différents types d'animaux...) (Clay et al., 2019).

II.1. Système pastoral

L'activité pastorale, développée dans les régions Nord du Mali, est caractérisée par une grande mobilité du troupeau à la recherche de pâturages et d'eau. La dernière décennie a été marquée en Afrique de l'Ouest et du Centre par de nets progrès dans la reconnaissance de ce système en tant qu'activité caractérisée par des spécificités sociales et économiques et culturelles (Dongmo et al., 2012; Nyamushamba et al., 2017). Le système d'élevage pastoral comporte deux modes:

- **Nomade**: caractérisé par le déplacement des animaux sur des itinéraires irréguliers, motivé par la recherche d'eau, de pâturages et des conditions d'accès. Il représente une forme d'exploitation des ressources naturelles et d'occupation de sols dans les zones où l'agriculture semblerait être difficile (DNPIA, 2014; Marty, 2006). Il est surtout pratiqué par les éleveurs Peuls et Touaregs à l'intérieur de leur terroir d'attache pour mieux exploiter les différentes ressources fourragères. Cette forme organisationnelle considère l'éleveur et ses pratiques comme un pilote avec ses projets et des objectifs à atteindre (Blanc-Pamard et Boutrais, 1994). Il présente en outre plusieurs atouts dont l'ancrage culturel, l'adéquation avec l'environnement naturel, la contribution indéniable à l'économie (Marty, 2006).

- **Transhumante**: Elle représente une autre forme de gestion du troupeau par les éleveurs à travers un programme connu dans le temps. Ces mouvements sont saisonniers, nationaux et internationaux, selon la répartition de la pluie et des ressources fourragères naturelles (Unruh Jon, 1990). Ces dernières années, à cause des perturbations pluviométriques, une transhumance transfrontalière est de plus en plus pratiquée vers la Côte d'Ivoire, le Burkina Faso, la Mauritanie et le Niger. Ce type de transhumance est surtout pratiqué par les Peuls pour satisfaire aussi un besoin de vente de bétail sur pied dans ces pays (Touré et al., 2017). Bien qu'utile par toutes les parties prenantes, ce mode d'élevage se trouve confronté à une difficulté de taille qui serait la non application d'une politique commune visant à renforcer la filière. L'espèce bovine la plus soumise à cette pratique est celle du zébu Azawak avec ses multiples croisements avec d'autres races en provenance des frontières Nigérienne et Burkinabè.

II.2. Système agropastoral

L'agropastoralisme traditionnel repose sur la valorisation optimale de l'espace. Dans ce système de production, une cohabitation de l'élevage et de l'agriculture est notée (Vall et al., 2002). L'interpénétration des espaces agricoles et pastoraux est souvent à la base des heurts en l'absence de règles (conventions) de gestion. Plusieurs stratégies sont utilisées pour atténuer les aspects négatifs de cette compétition entre l'agriculture et l'élevage dans l'utilisation habituelle des ressources foncières (Touré et al., 2017). Ce système vise à garantir un environnement de cohabitation harmonieuse entre les communautés. Il vise à combler ainsi les gaps liés aux nombreuses incertitudes économiques (volatilité des prix agricoles), et les récents aléas climatiques. Il est avant tout une stratégie qui permet de parer aux risques et de compenser les pertes enregistrées dans l'une ou l'autre activité. Cette fonction de sécurisation est très largement répandue dans l'ensemble des systèmes mixtes connus de par le monde (Vall et al., 2002; Herrero et al., 2010).

II.3. Élevage périurbain

La zone périurbaine de Bamako, à l'image des autres villes africaines, est par excellence la zone d'expérimentation des innovations agricoles. Les systèmes périurbains assurent aujourd'hui l'approvisionnement de la ville de Bamako. L'élevage périurbain se traduit aussi par une forme d'expropriation des terres par des riches commerçants ou fonctionnaires. Traditionnellement, au Mali, l'utilisation des terres est régie par le droit d'usage. La politique d'urbanisation a été au départ favorable aux hommes des régimes depuis l'indépendance qui ont acquis de grandes parcelles en bordure de fleuve et à proximité de la ville. Depuis 1991, les procédures d'accès à la terre ont été simplifiées. L'immatriculation d'une terre de petite dimension (moins de 5 hectares) sous l'autorité du préfet de cercle. Entre 5 à 10 hectares, la procédure relève de l'autorité du gouverneur et l'acquisition d'une parcelle de plus de 10 hectares passe par le conseil des ministres. Cette privatisation foncière a eu un impact important sur les usages du sol en périphérie de Bamako et notamment sur les pratiques d'élevage laitier (Molina, 2009). L'urbanisation poussée de la ville de Bamako a contraint l'élevage à s'éloigner de la ville de consommation. Cette situation entraîne une augmentation des coûts de transport du lait et remis en question l'aptitude des éleveurs et des collecteurs à porter la production laitière aux points de vente aménagés à cet effet (Molina, 2009). A l'instar de cette situation, l'élevage bovin laitier est devenu une activité génératrice de revenus aux mains des grands commerçants et quelques hauts fonctionnaires qui ont les moyens d'investir et d'entretenir la création d'une ferme

(Touré et al., 2015). Cet élevage périurbain, contrairement aux autres systèmes, est tourné totalement vers une exploitation semi intensive à caractère commercial (lait, viande et vente de bétail sur pieds) pour répondre à la demande en produits animaux des populations urbaines et des industries de transformation.

III. Les principales races bovines élevées au Mali

Le catalogue des races bovines fait état de la description de 44 races bovines (Planchenault et Boutonnet, 1997). La demande de produits de l'élevage est en augmentation constante, pendant ce temps, de nombreuses races indigènes africaines sont en voie de disparition et leurs caractéristiques d'adaptation uniques risquent d'être perdues (Mwai et al., 2015). Au Mali, quatre races locales (zébus et taurins) prédominent en lien avec des aires répartitions sur l'ensemble du territoire. Les zébus ont été introduits en Afrique de l'Ouest après les taurins par les peuls venus de l'Est qui supplantèrent peu à peu la première espèce de bovin (Mason, 1969). Elles se caractérisent par une grande adaptation aux conditions d'élevage difficiles, supportent les faibles ressources fourragères et résistent aux maladies (Lhoste et al., 1993; Scholtz et Theunissen, 2010; Nyamushamba et al., 2017). A ces deux groupes, s'ajoutent les produits stabilisés de leur croisement entre le zébu et le taurin (zébu Peul × taurin N'Dama) encore appelés Méré au Mali.

L'avenir de l'élevage dépend de la manière dont la génération actuelle relève le défi des politiques de développement et d'action pour une production alimentaire durable. Les races indigènes d'animaux domestiques sont largement négligées et on estime que 30% de celles-ci sont en danger de disparition (Poivey, 2001). Avec elles, disparaissent généralement des aptitudes génétiques très précieuses concernant l'adaptation à des conditions de milieu telles que la sécheresse, la qualité de fourrages, et la résistance aux maladies. Plusieurs raisons sont à l'origine de ces menaces notamment l'utilisation croissante de races non autochtones, la faiblesse des politiques et des réglementations sur l'élevage, le déclin des systèmes de production animale traditionnels, et l'abandon de races jugées trop peu compétitives. Cette érosion continue de la diversité animale peut atteindre un point de non-retour aux standards des races locales à long terme.

III.1. Le zébu Azawak

Le terme Azawak signifie pays sablonneux sans relief marqué au Nord du Mali. Ce sont des vastes plateaux ondulés d'une altitude moyenne de 500 m. Cette race est cependant dispersée entre les régions du Mali, du Niger et du Burkina Faso. Peu d'études ont été menées sur cette race au Mali. Les événements récents au Mali ont contribué à la dispersion des éleveurs avec leur troupeau Azawak. Par ailleurs, un centre est fonctionnel encore au Niger pour la multiplication, la conservation et la diffusion de la race zébu Azawak. L'introduction des taureaux Azawak en provenance du centre de diffusion du Niger a été initié par le Projet d'Amélioration et de Sélection du Zébu Azawak au Mali (PASZAM) en 2010 qui visait à restaurer la race dans son berceau.

Le zébu Azawak est un animal au dimorphisme sexuel bien marqué. Le taureau est d'une allure imposante avec une musculature bien développée, une bosse volumineuse et un regard vif. La vache par contre paraît fine et élégante avec des pis généralement bien formés. Elle est calme et plutôt craintive. La hauteur au garrot varie de 1,30 m chez le male à 1,25 m chez la femelle et le périmètre thoracique est respectivement de 1,70 m à 1,60 m (Touré et al., 2017).



Figure 5. Taureau et femelle Azawak

Cette race mixte s'engraisse aussi facilement. Une production laitière totale variant entre 800 à 1100 kg de lait pour une durée de lactation de 270 à 300 jours a été obtenue à la station sahélienne expérimentale de Toukounous au Niger (Dodo et al., 2001).

III.2. Le zébu Maure

Son aire de répartition se trouve tout au long de la frontière avec la Mauritanie, dans la boucle du Niger, dans le cercle de Goundam et dans le delta. L'animal est un grand marcheur et un excellent porteur. La femelle est considérée bonne laitière. Au cours d'une lactation moyenne, les vaches donnent de 600 à 700 litres de lait, avec une pointe de 6 à 7 litres par jour. La durée de la lactation est de 7 à 8 mois (Josh, 1957). Peu d'études ont été menées sur cette race. Elle vient de bénéficier d'un appui de la coopération Belge pour sa valorisation à travers un programme d'amélioration de la productivité dans son milieu naturel (DNPIA, 2014). Cette stratégie s'intègre parfaitement dans le cadre de l'orientation spécifique du sous-secteur « Elevage » du Mali qui souligne la nécessité de préserver les races locales à bon potentiel laitier ou viandeux.



Figure 6. Zébu Maure dans un parc à Bamako

III.3. Le zébu Peul

Le zébu Peul est localisé principalement dans la zone du fleuve de Niger et dans le delta intérieur du Mali. C'est une race largement présente sur tout le long du territoire connu sous le Sahel, dans la zone soudanienne du Mali, adoptée par les éleveurs peuls portant de nombreux noms locaux selon les localités. Selon Blanc-Parmard et Boutraï, (1994), dans la définition des races au sein du cheptel africain, les groupes ne suivent pas des critères stricts et sont généralement en rapport soit avec les zones géographiques de propagation ou les principaux groupes ethniques. Bien qu'aucune politique de sélection ou de caractérisation n'existe, un consensus se trouve sur l'existence de populations locales au sein du zébu Ouest-Africain. Maaouia et al., (2017) ont rapporté que les résultats futurs doivent appuyer la mise en œuvre des relations possibles entre ces différences locales et les différences génétiques ou de production.

Aptitude

Dans le périurbain de Bamako, la race est largement utilisée en croisement avec les races exotiques. Sa taille moyenne au garrot varie de 1,15 à 1,30 m avec un poids moyen de 300 à 350 kg pour le mâle et 250 à 300 kg pour la femelle. La couleur de la robe est variable mais les plus fréquentes sont la robe blanche, pie-noire, pie-rouge ou rouanne. On estime que les vaches donnent de 450 à 500 litres de lait par lactation, compte non tenu des quantités absorbées par le veau. L'intervalle moyen entre les vêlages est d'environ 16 mois. Le nombre moyen de lactations pendant sa durée de vie été évalué à 6 par Joshi en 1957.



Figure 7. Veau et femelle (zébu Peul)

III.4. Généralités sur les races exotiques

L'intensification de la production laitière a démarré au Mali avec un vaste programme d'insémination artificielle prenant en compte des races exotiques (Montbéliarde, Holstein, Rouge des Steppes). L'option retenue a été le croisement puis la sélection sur les animaux métissés avec des limites de croisement très diverses. Elles sont porteuses de nombreuses innovations techniques (conception d'étables laitières, utilisation des produits de croisement, pratique de la culture fourragère, etc.). Autour de Bamako, l'amélioration génétique par croisement avec les races exotiques a concerné 40,1 % des éleveurs enquêtés (Touré et al., 2015).

Les races exotiques utilisées : Holstein, Montbéliard, Normande, Brune des steppes, Jersey. Les méthodes d'amélioration sont la sélection et le croisement, selon l'objectif d'élevage (Leroy et al., 2002). Ces techniques ont l'avantage d'exploiter la complémentarité entre races ainsi que la vigueur hybride ou hétérosis. C'est ainsi que, dans le secteur des bovins laitiers, de nombreux pays ont fait appel à la Holstein, à la Brune des Alpes, à la Montbéliarde et à la Normande avec des succès variables (Leroy et al., 2002). Le périurbain Bamakois ne déroge pas à cette règle, utilisant l'insémination artificielle et l'achat de taureaux (en race pure ou améliorée) pour la diffusion rapide du progrès génétique. Ainsi, certaines pratiques d'amélioration bovine peuvent être énumérées :

III.4.1. Le croisement d'absorption à 50% ou 75% par le sang exotique

Il consiste à la création d'une nouvelle population pour substituer progressivement la population initiale par une autre jugée supérieure (Gosey, 1991; Sellier, 1992). Il a pour but de faire correspondre les ressources génétiques aux diverses ressources alimentaires, aux climats, aux niveaux de gestion et aux marchés (Widi, 2015; Nyamushamba et al., 2017). Les différentes options d'amélioration sont cependant individuelles selon les orientations et le pouvoir monétaire du propriétaire. Selon Madalena et al. (1990), des gains économiques importants peuvent découler du choix d'une stratégie d'élevage qui correspondrait à des ressources zoogénétiques appropriées aux pratiques d'élevage utilisées. En outre, plus que dans les pays tempérés, la production animale dans les tropiques n'est généralement pas seulement une affaire de population bovine, mais plutôt une composante d'une société socio-économique et écologique (Künzi et Kropf, 2001).



Figure 8. Métis Holstein 75% et Métis Montbéliard 75%

III.4.2. Le croisement pour la création de races synthétiques: la race synthétique est issue de la reproduction d'animaux croisés entre eux, ces derniers pouvant être des F1 ou des produits issus de croisement en retour. L'avantage de ce schéma est qu'il permet d'obtenir une population stabilisée, adaptée à son milieu d'utilisation. Cependant il constitue un processus lent et coûteux, s'étalant sur près de cinq (5) générations (Bouyer, 2006). Cette pratique est utilisée chez les éleveurs dans les parcs communautaires où les taureaux métis au pâturage peuvent saillir les femelles d'autres troupeaux. Les éleveurs conservateurs des races locales, verront ainsi dans leur troupeau des métis. La gestion de ceux-ci peut augmenter les dépenses d'entretien et la sensibilité de son troupeau aux maladies contagieuses.

III.4.3. Elevage en race pure exotique (Montbéliard / Holstein)

Les races laitières de pays tempérés ne peuvent complètement extérioriser leur potentiel à cause du stress dû aux conditions environnementales et à la plus faible valeur des ressources fourragères tropicales (Nguyen, 2003). Force est de constater qu'en zone périurbaine Bamakoise, 3% des éleveurs enquêtés ont rapportées l'importation de la race pure Holstein ou Montbéliarde en provenance de la France (Touré et al., 2015). L'impact négatif du stress thermique ne se limite pas à la production. La reproduction est également touchée. L'augmentation de la température corporelle causée par le stress thermique (avec une moyenne de 40 degrés en saison sèche chaude) a des conséquences directes sur les fonctions cellulaires. Les performances laitières sont modestes, rarement à la hauteur de l'investissement alimentaire et génétique. Les propriétaires de ces exploitations sont d'ailleurs souvent absents et l'argent du lait n'est pas un besoin vital pour eux (fermiers du week end) (Touré et al., 2015). Les concessions rurales qui leur ont été attribuées se situent en effet dans une zone périurbaine, condamnée à moyen terme face à l'expansion rapide de la ville. Le retour sur l'investissement aura lieu une fois ces concessions rurales devenues urbaines.



Figure 9. Race Holstein et Race Montbéliarde importée

IV. Place des centres de recherches au développement de l'élevage des bovins laitiers

La première station de recherche Agricole a été créée en 1927 sous le nom de Ferme expérimentale, puis renommé successivement, Centre fédéral de recherche zootechnique (CFRZ) en 1952, Centre national de recherche zootechnique (CNRZ) en 1960, pour devenir par la suite Centre de recherche agronomique de Sotuba (CRA) en 1991 jusqu'à nos jours. Pendant ce temps, la scolarisation, les services de santé, la vulgarisation agricole se sont développés, mais les éleveurs se sont tenus à l'écart de ces nouveaux services. Par contre ils bénéficieront alors de l'instauration des premières grandes campagnes de vaccination, qui permettront une diminution de la mortalité animale. Cette action a permis une expansion de la taille des troupeaux et du prestige des éleveurs. La pression sur les pâturages a commencé à se faire sentir, mais est resté cependant supportable. Les axes stratégiques de recherches ayant conduits à l'épanouissement de l'élevage étaient entre autres :

- **Le contrôle des performances zootechniques dans les conditions de station et des études en milieu réel**

Cette activité a démarré à partir de 1966 sur les zébus maures et peuls à la station de recherche de Niono. Il s'agissait de déterminer le standard des races à partir de l'analyse statistique des données cumulées (Sidibé et Goïta, 2009). Il a été l'une des activités régaliennes du centre de recherches de Sotuba qui a continué sur les races exotiques en croisement (Sidibé et Goïta, 2009) et aussi sur les races locales telles que le N'dama (Hoste et al.1998).

- **La gestion des pâturages et l'installation des cultures fourragères**

En lien avec le précédent, le second facteur a été la diminution des espaces pastoraux et l'affaiblissement des pâturages suite à une augmentation des troupeaux et de l'urbanisation. L'introduction de la culture commerciale du coton, de pair avec la mécanisation, ont entraîné une extension des superficies cultivées au Mali-Sud (Bengaly et al., 1994). Les pâturages sont devenus restreints entraînant une baisse de la productivité des animaux au Sud. Face à cette situation, des tentatives d'introduction de plantes fourragères cultivées ont été menées dans de nombreuses stations de recherches agronomiques. Si les résultats ont été encourageants, la vulgarisation pose de problèmes et rares sont les villages où les cultures fourragères sont en place et bien entretenues. Selon les zones climatiques, des essais d'enrichissement des pâturages naturels essentiellement composé de *Schoenefeldia gracilis* et *Dolichos lablab* ont été réalisés en zone semi-aride du Mali. La mesure de la valeur alimentaire de fourrages et de sous-produits utilisés ont été étudiées (Nantoumé et al., 2000).

La culture des fourrages a longtemps été la priorité de l'Institut d'Economie Rurale (IER), à travers « l'Equipe Production Fourragère » qui a expérimenté un certain nombre de cultures fourragères annuelles et pérennes pour l'amélioration de la situation fourragère en zone soudano-sahélienne en initiant des légumineuses telles que le niébé (*Vigna unguiculata*), *Stylosanthes hamata* et la dolique (*Dolichos purpureum*). Des essais ont porté également sur les graminées pérennes (*Andropogon gayanus*, *Panicum maximum*) et certaines espèces ligneuses (Toukam, 2009). Actuellement, le programme d'agrostologie de la station de l'IER connaît des difficultés d'ordre financier pour poursuivre les essais en milieu rural et se contente d'appui conseils auprès des éleveurs et des projets/programmes élaborés dans le sens d'amélioration des ressources alimentaires. Tel, le cas du projet « Conception de systèmes de production innovants à base de Mucune et autres cultures fourragères ». Ce projet à travers l'IER vise le développement des systèmes de production innovants d'association maïs / légumineuses dans la zone humide du Mali (Coulibaly et al., 2017).

Vers le Nord, Nord-Ouest du Mali, le savoir-faire des éleveurs Tamasheks et Peuls a constitué un énorme atout dans le maintien de la productivité des bovins. Ils ont exploité les pâturages des proximités villageoises en saison des pluies et sont retournés vers les bourgoutières (graminées du nom scientifique « *Echinochloa stagnina* » poussant dans les mares) en saison sèche. Ces déplacements restent encore nécessaires pour la survie de leur cheptel. Ce système de conduite alimentaire est très dépendant de la pluviométrie. L'exploitation des bourgoutières est réservée en période de décrue et en saison sèche selon des conventions locales fixées entre les différents acteurs (agriculteurs et éleveurs). L'environnement thermique est un facteur qui peut influencer négativement les performances des animaux. La saison sèche (mars à juin) selon les années, est une période difficile dans les zones du sahel. Elle se traduit par une réduction de la consommation de matière sèche par jour et par ricochet du gain moyen quotidien des animaux (Mitloehner et al., 2001). Cette théorie corrobore celle de Unruh (1990) relatant que l'accès au fourrage en saison sèche et l'approvisionnement en eau est goulot d'étranglement de la production en zone semi-aride. La valorisation du bourgou comme cultures fourragères destinées à la supplémentation des animaux, ainsi que le recours aux sons de céréales par la presque totalité des élevages jouent un rôle important dans l'ensemble des dispositions prises par les éleveurs pour faire face aux défis alimentaires dans la zone Nord du Mali. Pour la durabilité du système, la tendance vers un déstockage du bétail par la vente (Gurung et Smith, 2010) et une sédentarisation des éleveurs pourraient contribuer à améliorer l'alimentation des bovins. Les mouvements du troupeau dans cette zone, rythmés par les crues du fleuve Niger, a été largement décrit par Wilson (1988).

- **La gestion de la sante du cheptel**

Les recherches ont porté essentiellement sur les pathologies infectieuses, parasitaires et les maladies métaboliques des animaux (les bovins, les petits ruminants, la volaille, les dromadaires et les équidés) en collaboration avec l'Institut d'Economie Rurale ou des institutions internationales. La création du ranch, appelé « Opération N'Dama de Yanfolila », (ONDY) remonte à l'année 1975. De nombreuses recherches ont été effectuées depuis sa création jusqu'à nos jours portent sur le contrôle des glossines et des trypanosomiasés, la caractérisation et la conservation du bétail endémique. Le laboratoire central vétérinaire (LCV), créé en 1979 deviendra par la suite la structure dédiée à la prévention et à l'éradication des maladies animales et aux zoonoses. Il va contribuer à la prévention et à l'éradication des maladies animales et à la protection de la santé publique vétérinaire. Actuellement, la couverture du service de santé animale à travers le territoire national n'est pas satisfaisante (DNSV, 2015). Quelques éleveurs, vu leur position souvent bien enclavée, s'aventurent à traiter leurs troupeaux sans assistance vétérinaire.

V. Perspectives d'appui à l'amélioration de l'élevage des bovins laitiers

- Niveau de recherche de l'adéquation Agriculture – élevage

L'objectif du concept agro-élevage est de disposer d'un tableau de bord qui permet de suivre les indicateurs d'un modèle intégrant « agriculture-élevage ». L'élevage soutient l'agriculture, notamment par son travail et ses apports fertilisants. L'agriculture peut aussi soutenir l'élevage en contribuant à l'alimentation du bétail. La modification de l'alimentation des animaux permettra *in fine* la modification de la conduite des animaux (race, système de production etc.). Par ailleurs, l'existence d'un ministère en charge de l'élevage constitue certes un signal fort en termes d'engagement et de volonté politique mais il n'est pas suffisant en soi, si les ressources appropriées et les investissements en faveur du secteur de l'élevage et de l'agriculture sont utilisés sans un mécanisme de coordination des actions à mettre en œuvre.

- La valorisation des produits d'élevage

L'exemple de l'importation de lait a été cité plusieurs fois (Pomeranz, 2006; Molina, 2009). Le Mali dépense chaque année plus de 20 milliards de FCFA (environ 36 millions \$US) pour l'importation de lait et de sous-produits laitiers. La consommation du district de Bamako est couverte à 95% par les importations (Molina, 2009). Pour certains éleveurs, le sous-développement des infrastructures de collecte et de transformation du lait local sont à relier aux intérêts des importateurs (lobbying) de lait en poudre et des puissances exportatrices (Europe notamment) qui veulent préserver à leurs parts de marché au Mali. L'insuffisance d'infrastructures et d'équipements d'élevage freine l'émergence des filières (lait et viande). Pour ce faire, le département en charge de suivi-évaluation du Ministère de l'Elevage et de la Pêche, doit élaborer et suivre les innovations appropriées pour les filières.

VI. Conclusion

Le faible développement de l'élevage bovin laitier au Mali explique la très faible couverture des besoins en lait de la population. L'élevage est aujourd'hui en proie à de nombreuses contraintes qui limitent son développement. Les contraintes de l'élevage sont surtout d'ordre institutionnel à l'égard du budget alloué à celui-ci. La restructuration du département en charge du développement rural a plutôt conduit à une insuffisante prise en charge des préoccupations de l'élevage au détriment de l'agriculture.

Cette situation s'est traduite par une diminution progressive de l'importance économique de l'élevage, et une interpellation quotidienne des autorités pour une prise en charge effective des problèmes d'élevage afin de permettre à ce sous-secteur de jouer pleinement le rôle qui est le sien. S'il existe une réelle volonté de promouvoir la production locale, l'appui à la collecte de données sur les animaux et à la mise en place d'infrastructures et d'équipements devrait être considérée par les responsables de la politique laitière au Mali. Des actions incitatives pourraient être proposées par l'Etat en direction des structures de recherches et des organisations privées pour le suivi et la valorisation des résultats de recherches.

VII. Références

- Bengaly M., Dembélé I., Defoer T. (1994).** Le Maïs /Dolique. Fiche Synthétique d'information. Document N°94/113. Crz Niono. 18p.
- Biscarini F., Nicolazzi E.L., Stella A., Boettcher P.J., Gandini G. (2015).** Challenges and Opportunities in Genetic Improvement of local livestock breeds. *Frontiers in Genetic*, 6 (33). Doi: 10.3389/Fgene.2015.00033.
- Blanc-Pamard C., Boutrais J. (1994).** Dynamique des systèmes agraires : À la croisée des parcours: Pasteurs, Éleveurs, Cultivateurs. Édition Orstom, Colloques et Séminaires, Paris, 16-49.
- Boujenane I., Aissa H., (2008).** Performances de reproduction et de production laitière des vaches de race Holstein et Montbéliarde au Maroc. *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 61, (3-4), 191-196.
- Bouyer B. (2006).** Bilan et Analyse de l'utilisation de l'insémination artificielle dans les programmes d'amélioration génétique des races laitières en Afrique Soudano-Sahélienne. Thèse de Doctorat en Médecine Vétérinaire, Lyon, 108p.
- Bryant J.R., Lopez-Villalobos N., Pryce J.E., Holmes C.W., Johnson D.L., Garrick D.J. (2007).** Environmental sensitivity in New Zealand dairy cattle of mixed breeds. *Journal of Dairy science*, 90, 538–1547.
- Clay N., Garnett T., Lorimer J. (2019).** Dairy intensification: Drivers, impacts and alternatives. Adresse URL: <https://doi.org/10.1007/s13280-019-01177-y>
- Demeke S., Neser F.W.C., Schoeman J. (2004).** Estimates of genetic parameters for Boran, Friesian, and Crosses of Friesian and Jersey with The Boran Cattle in the tropical highlands of Ethiopia: Milk production traits and cow weight. *Journal of Animal Breed and Genetic*, 121, 57-65.

- 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. Rapport définitif de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africain (UEMOA), 36p.
- Coulibaly D., Ba A., Dembele B., Sissoko F. (2017).** Développement des systèmes de production innovants d'association maïs/légumineuses dans la zone subhumide du Mali. *Agronomie Africaine*, 29 (1), 1-10.
- DNPIA, (2014).** Rapport d'activités annuelles de la Direction Nationale des Productions et des Industries Animales. Ministère de l'Elevage et de la Pêche, 53p.
- DNSV, (2015).** Rapport d'activités annuelles de la Direction Nationale des Services Vétérinaires. Ministère de l'Elevage et de la Pêche, 78p.
- Dodo K., Pandey V.S., Illiassou M.S. (2001).** Utilisation de la barymétrie pour l'estimation du poids chez le Zébu Azawak au Niger. *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 54, (1), 63-68.
- Dongmo A.L., Patrice D., Éric V., Koussou M-O., Doubangolo C., Jean L. (2012).** Du nomadisme à la sédentarisation. *Revue Ethnoécologique*. En Ligne : <Http://Ethnoecologie.Revues.Org/779>; Doi : 10.4000/Ethnoecologie.779.
- FAOSTAT (2017).** Annuaire Statistique. En Ligne : <Http://www.Faostat.Org/>.
- Faye B., Alary V. (2001).** Les enjeux des productions animales dans les Pays du Sud. *Productions Animales*, 14, 3-13.
- Gosey J.A. (1991).** Crossbreeding systems and the theory behind composite breeds. Range Beef Cow. Symposium Xii. Fort Collins, Colorado. En ligne: <Http://Digitalcommons.Unl.Edu/Rangebeefcowsymp/236>.
- Gurung B., Kristen C.N., Smith J.L.D. (2010).** Impact of grazing restrictions on livestock composition and husbandry practices in Madi Valley, Chitwan National Park, Nepal. *Environmental Conservation*, 36, (4), 338–347.
- Herrero M., Thornton P.K., Notenbaert A.M., Wood S., Msangi S., Freeman H.A., Bossio D., Dixon J., Peters M., Van De Steeg J., Lynam J., Parthasarathy Rao P., Macmillan S., Gerard B., Mcdermott J., Seré C., Rosegrant M. (2010).** Smart investments in sustainable food production: Revisiting mixed crop livestock systems. *Science*, 327, 822-825.
- Hoste C.H., Chalon E., D'ietenen G., Trail J.C.M. (1988).** Le bétail trypanotolérant en Afrique Occidentale et Central. - Bilan d'une décennie. Vol. 3, 217p.
- Künzi N., Kropf W. (2001).** Genetic Improvement for milk and meat production in the tropics. Third World congress on genetics applied to livestock production. 40. En Ligne: <Http://Digitalcommons.Unl.Edu/Wcgalp/>.
- Leroy P., Moula N., Huart A., Leroy E., Cassart R., Ruppel P., Levrard O., El Fadil M., Dang Vu Binh D.V., Van Thang N., Do Duc L., Nfundiko D., Nienhaus B., Antoine-Moussiaux N., Farnir F. (2012).** Amélioration des performances génétiques des races tropicales par les races Wallonnes. 15ème Journée Outre-Mer, 25 Août 2012. Espace Senghor, Gembloux Agro-Bio Tech.
- Lopez-Villalobos N., Garrick D.J., Holmes C. W. (2002).** Genetic opportunities to improve milk value in New Zealand. In Proceedings of the *New Zealand Society of Animal Production*, 62, 90-94.
- Maaouia M., Moussa A., Moumouni I., Amadou T., Moustapha G., Marichatou H., Ivan F., Albert S., Isabel A., Moumouni S., Hamidou H., Tamboura Y.A., Félix G. (2017).** Morphological assessment of the Zebu Bororo (Wodaabé) cattle of Niger in the West African Zebu framework. *Archives Animal Breeding*, 60, 363–371.
- Madalena F.E., Teodoro R.L., Lemo A.M., Monteiro J.B.N., Barbosa R.T. (1990).** Evaluation of strategies for crossbreeding of dairy cattle in Brazil. *Journal of Dairy Science*, 73, (7), 1887-1901.
- Marty A. (2006).** La Mobilité pastorale et sa viabilité. Entre atouts et défis. IRAM, Note Thématique N°3 : 4 p.
- Mason I.L. (1969).** A world dictionary of livestock breeds, types and varieties. Technical communication no8 Commonwealth Agricultural Bureau, BUCKS.
- Mitloehner F.M., Morrow J.L., Dailey J.W., Wilson S.C., Galyean M.L., Miller M.F., Mcglone J.J. (2001). Shade and water misting effects on behavior, on behavior, physiology, performance, and carcass traits of heat-stressed feedlot. *Journal of Animal Science*, 79, 2327–2335.
- Molina D'aranda De Darrax S. (2009).** Le Lait local en périphérie de Bamako : Une Filière en Sursis ? *Echogéo*, 8, 2-14. En ligne: <Http://Journals.Openedition.Org/Echogeo/11012>; Doi: 10.4000/Echogeo.11012.
- Nardone A., Ronchi B., Lacetera N., Ranieri M.S., Bernabucci U. (2010).** Effects of climate changes on animal production and sustainability of livestock systems. *Livestock Science*, 130, 57–69.
- Nguyen X. T. (2003).** Quelles races de vaches laitières faut-il élever au Vietnam? *Livestock Resource for Rural Development*, 15(5). En ligne: <Http://Www.Lrrd.Org/Lrrd15/5/Trac155.Htm>.
- Nyamushamba G.B., Mapiye C.O., Halimani T.E., Muchenje V. (2017).** Conservation of indigenous cattle genetic resources in Southern Africa's smallholder areas: Turning threats into opportunities — A Review. *Asian-Australas. Journal of Animal Science*, 30, (5), 603–621.
- Pagot J. (1985).** L'élevage en pays tropicaux. Edition Maisonneuve et Larose, 526 P.
- PDA (2013).** Politique de Développement Agricole du Mali. Primature du Mali, 41p.

- Phelps L.N., Kaplan J.O. (2017).** Land use for animal production in global change studies: Defining and characterizing a framework. *Global Change Biology*, 7, (23), 4457–4471. En ligne : <https://doi.org/10.1111/Gcb.13732>.
- Poivey J.P. (2001). Définition d'un schéma d'amélioration génétique des bovins. Rapport Cirad-Ur18 N°2007. Montpellier, 64p.
- Rege J.E.O., Tawah C.L. (1999).** The state of African cattle genetic resources. Part II: Geographical distribution, characteristics and uses of present day breeds and strains. *Animal Genetic Resource Information*, 26, 1-25.
- Pomeranz S. (2006).** Les Filières laitières au Mali. Rapport Collectif Aliment'erre, 35p.
- Sellier P. (1992). La Diversité des plans d'amélioration génétique. INRA hors Series. *Productions Animales*, 229-235.
- Sidibe M., Et Goïta M. (2009).** Bilan De La Recherche Agricole Au Mali (1970-2000). Volume 2 : Production et Santé Animale. Centre Nationale de Recherche Agricole (CNRA), Mali, 183p.
- Scholtz M.M., Theunissen A. (2010).** The use of indigenous cattle in terminal cross-breeding to improve beef cattle production in Sub-Saharan Africa. *Anim. Gen. Res.*, 46, 33-39.
- SPENDING C.R.W. (1988). An introduction to Agricultural System. 2^{ème} Edition, Elsevier Applied Science, London, 189p.
- Syrstad O. (1989).** Dairy cattle crossbreeding in the tropics: Performance of secondary crossbred populations. *Livestock Production Science*, 23, 97-106.
- Toukam C.M.W. (2009).** Alimentation du bétail laitier au Mali : Recherche des alternatives au tourteau de coton à Cinzana, Région de Ségou. Mémoire de Master II en productions animales et développement durable. Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (EISMV) de Dakar, Sénégal, 41p.
- Toure A., Antoine-Moussiaux N., Kouriba A., Leroy P., Moula N. (2017).** Caractérisation Zootechnique et formule barymétrique de la race Zébu Azawak à Ménaka au Nord du Mali. *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 70, (4), 115-120.
- Toure A., Moula N., Kouriba A., Traore B., Tindano K., Leroy P., Antoine-Moussiaux N. (2015).** Dairy farms typology and management of animal genetic resources in the Peri-Urban zone of Bamako (Mali). *Journal of Animal Rural Development in the Tropical and Subtropical*, 116, (1), 37–47.
- Unruh Jon D. (1990).** Integration of transhumant pastoralism and irrigated agriculture in semi-arid East Africa. *Human Ecology*, 18, (3), 223-246.
- Vall E., Aboubakar N., Hubert G. (2002).** L'animal et l'élevage dans les espaces agraires, l'alimentation des villes et les politiques agricoles : Spécificités et complémentarité avec les autres activités rurales. Synthèse des communications du Thème 3. En ligne : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00143514/document>.
- Widi T.S.M. (2015).** Mapping the Impact of crossbreeding in smallholder cattle systems in Indonesia. Phd Thesis, Wageningen University, Wageningen, 136 Pages.