



Potentialités de production biologique des systèmes d'élevage traditionnels de *Petits Ruminants* : Une synthèse

Ézéchiel Jean-Paul Armand Mensah¹, Valentin Kindomihou¹, Hamadou Moussa^{1,2}, Frédéric Houndonougbo³, Davo S Vodouhè⁴, Isaac Aiyelaagbe⁵, Brice Sinsin¹

¹ Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 03 BP 1974 Jéricho Cotonou, BENIN. Correspondance : mensahjpa@gmail.com

² Institut National de la Recherche Agronomique du Niger, BP 429 Niamey, NIGER

³ Laboratoire de Recherche Avicole et de Zoo-Économie, Zootechnie et Amélioration Génétique des Animaux, FSA/UAC, 01 BP 526 Recette principale, Cotonou, BENIN

⁴ Organisation Béninoise pour la promotion de l'Agriculture Biologique, BENIN

⁵ Horticulture Department, Federal University of Agriculture of Abeokuta, NIGERIA

Mots clés : Petits Ruminants, élevage biologique, potentialités, Bénin.

Keywords: Small ruminants, organic livestock, potential, Benin.

Submission 11/12/2021, Publication date 31/05/2022, <http://m.elewa.org/Journals/about-japs/>

1 RÉSUMÉ

L'Élevage Biologique apparaît comme une alternative à la production animale industrielle ou intensive. Au Bénin comme partout ailleurs en Afrique, l'élevage traditionnel des *Petits Ruminants* participe à la lutte contre la pauvreté et l'insécurité alimentaire des ménages ruraux et péri-urbains. Cette revue analyse respectivement les caractéristiques et potentialités de cet élevage à la production biologique au Bénin. Globalement, les Ovins et les Caprins sont élevés principalement dans les systèmes d'élevage traditionnels. Les races sont locales, résistantes aux maladies, nourries essentiellement par accès aux parcours naturels complémentés avec les résidus cultureaux et sous-produits agroalimentaires. Leur reproduction reste naturelle avec le respect du cycle animal naturel dans un contexte faiblement dépendant des intrants extérieurs, où ils sont pris en charges via des traitements sanitaires alternatifs. La conduite de production reste marquée par l'absence des OGM, des facteurs de croissance et des acides aminés de synthèse. D'importants défis persistent cependant, notamment les mauvaises conditions de vie animale, les défauts d'habitats et d'alimentation, ainsi que des problèmes sanitaires. Bien de trouvailles scientifiques à l'avènement du bien-être animal existent et n'attendent que des politiques d'implémentation appropriées. La disponibilité de marchés de produits biologiques et écologiques en plein essor semble bien renforcer la contribution des *Petits Ruminants* à l'avènement et au développement de l'Élevage Biologique. Toutefois, l'érection des Cahiers des charges et des modalités de certification sont encore nécessaires.



Organic production potential of traditional small ruminant farming systems: A synthesis

ABSTRACT

Organic livestock production appears to be an alternative to industrial or intensive livestock production. In Benin, as elsewhere in Africa, traditional small ruminants farming contributes in fighting poverty and food insecurity in rural and peri-urban households. This review analyses the characteristics and potential of this type of livestock farming for organic production in Benin. Overall, sheep and goats are raised mainly in traditional livestock systems. The breeds are local, diseases resistant and mainly fed from natural grazing lands supplemented with crop residues and agri-food by-products. Their reproduction remains natural with respect of the natural animal cycle in a context of low dependence on external inputs, where they are taken care of through alternative sanitary treatments. The conduct remains marked by the absence of GMOs, growth factors and synthetic amino acids. Significant challenges remain, including overcoming poor animal living conditions, habitat and feeding deficiencies, and health problems. Many scientific insights into animal welfare exist and are awaiting appropriate policies. The availability of growing markets for organic and ecological products seems to strengthen the small ruminants' contribution to the organic farming development.

2 INTRODUCTION

Les problèmes environnementaux accusent pour une part importante l'agriculture conventionnelle de par ses outils et méthodes et le cortège de fléaux ardu斯 induits dont la déforestation, l'érosion de la biodiversité mondiale et la pollution chimique (IFOAM, 2008). En effet, ce type d'agriculture dite conventionnelle reste marqué d'une intensification productiviste par usage excessif d'intrants de synthèse (Cardona, 2014). Vectrice privilégiée du réchauffement climatique avec 14,5 % des Gaz à Effet de Serre (Gerber *et al.*, 2013), elle accentue la dégradation environnementale (Chander *et al.*, 2011), avec d'irréfutables évidences en Afrique marquée par une économie essentiellement agricole (Andriamampianina *et al.*, 2018). L'Agriculture Biologique est une méthode alternative de production face aux problèmes environnementaux et sociaux (OIT, 2013), un mode de production régie par un Cahier des charges (Cardona, 2014), excluant l'usage de produits de synthèse, des organismes génétiquement modifiés et de fertilisants minéraux, favorables au recyclage de matières organiques (Wolde et Tamir, 2016). L'Agriculture Biologique draine 1,8 millions de

producteurs, emblavant déjà 37,2 millions d'hectares de terre dans 162 pays (Chander *et al.*, 2014). En Europe, les marchés de produits biologiques disposent de 24,3 milliards d'€ en 2013 à 6% de croissance annuelle (Willer et Lernou, 2016), induite par les consommateurs de plus en plus accros de la bonne qualité sanitaire des aliments produits et leur environnement (Nesme *et al.*, 2015). L'Agriculture Biologique émerge en Afrique sur l'initiative heureuse de la Fédération Internationale des Mouvements de l'Agriculture Biologique (IFOAM) et de l'Institut de Recherche de l'Agriculture Biologique (FiBL) (De Bon *et al.*, 2018), grâce à ses potentialités à : (i) la sécurité alimentaire, (ii) un environnement durable (OIT, 2013), (iii) la transition agro-écologique (De Bon *et al.*, 2018), (iv) améliorer la résilience des systèmes agricoles, (v) très bien convenir aux petits exploitants agricoles (IFOAM, 2007), (vi) accroître les disponibilités alimentaires et (vii) réduire la dépendance à l'égard des importations de produits alimentaires. A l'instar du Continent, le Bénin montre très peu de travaux de recherche et développement sur l'Elevage Biologique (Chander *et al.*, 2014), bien que l'élevage reste pourvoyeur principal de protéines et palliatif



d'insécurité alimentaire (Missohou *et al.*, 2016 ; Diogo *et al.*, 2018). Au regard des modes de gestion encore traditionnels dans les systèmes d'élevage, il n'est pas impossible de penser à des similarités avec les systèmes de production écologiques et biologiques. Toutefois, qu'en est-il au juste des systèmes d'élevage des *Petits Ruminants*? Élever les *Petits Ruminants* est déjà récurrent au Bénin et reste l'apanage des 90 % des ménages agricoles (Gbangboché, 2005), en raison de la demande croissante et des perspectives économiques prometteuses (ANOPER, 2014). Pourtant, cet élevage suscite des inquiétudes face à l'intensification des productions avicoles (Sodjinou, 2011 ; FAO, 2015). En effet, l'élevage des *Petits Ruminants* est connu comme de type traditionnel ou traditionnel amélioré (Alexandre *et al.*, 2012), et en tant que tel, un atout pour l'Élevage Biologique au regard des rentabilités économiques alléchantes de leurs semblables d'Amérique du Nord et de l'Europe (Gibbon et Bolwig, 2007) ; puisque l'industrialisation des

productions animales et végétales ne saurait éradiquer l'insécurité alimentaire (FAO, 2009 ; IFOAM, 2016), sinon endetter et appauvrir les producteurs. La présente étude recherche les potentialités des élevages de *Petits Ruminants* pour leur conversion en Élevage Biologique et les défis à partir d'une revue de littérature diversifiée incluant articles scientifiques, thèses de Doctorat, mémoires de Master et les rapports techniques relatifs à l'élevage des *Petits Ruminants* au Bénin et dans le Monde. Cette analyse de données bibliographiques : (i) favorise l'état des lieux, le dénombrement et la caractérisation des potentialités des élevages de *Petits Ruminants* au Bénin pour une conversion en Élevage Biologique, (ii) définit les axes de recherche pour développer l'Élevage Biologique des *Petits Ruminants*. La triangulation a servi à vérifier les informations littéraires. L'évaluation des systèmes d'élevage s'appuie sur l'approche d'analyse des Pôles Éleveur - Environnement - Troupeau du Modèle de Lhoste *et al.* (1999).

3 ÉLEVAGE DES PETITS RUMINANTS AU BÉNIN

3.1 Importance de l'élevage des *Petits Ruminants* au Bénin : L'élevage des *Petits Ruminants* au Bénin est multifonctionnel, offrant de nombreux avantages dont le plus important se traduit par sa contribution aux revenus des ménages ruraux et périurbains (Gbangboché *et al.*, 2005 ; Djènontin *et al.*, 2017). Les *Petits Ruminants* avec une croissance moyenne annuelle de 3% forcent plus l'attention que les *Gros Ruminants* (Gbangboché, 2005), étant moins exigeants, à courts cycles de reproduction, assez prolifiques et rustiques (Tamssar, 2006). De ce fait, ils contribuent efficacement à l'amélioration du niveau des productions animales nationales et l'autonomisation des ménages. De par la taille de leur cheptel estimée à 4657523 têtes (49,3% Ovins et 50,7% Caprins) en 2019 (DSA-Bénin, 2021), les *Petits Ruminants* contribuent pour 7,45 % à la production de viande, soit 3^{ème} priorité après les Bovins et la Volaille (CountryStat, 2015). L'élevage des *Petits Ruminants* est largement dispersé sur le territoire béninois, occupant plus de 90 % des agro-éleveurs de

toutes ethnies et qui possèdent Ovins et Caprins (Aplogan, 2013). Il peut servir d'outil stratégique dans la lutte contre la pauvreté et l'insécurité alimentaire (Missohou *et al.*, 2016) et son développement détermine l'autosuffisance en produits animaux (Diogo *et al.*, 2018). Par ailleurs, les Ovins (Gbangboché, 2005 ; Djènontin *et al.*, 2017) et les Caprins (Missohou *et al.*, 2016) offrent de grandes possibilités d'intégration dans différents systèmes agricoles et constituent un moyen de valorisation des ressources alimentaires. Ils jouent des rôles multiples, voire socioculturel, religieux, nutritionnel et économique importants (Alowanou, 2016 ; Missohou *et al.*, 2016 ; Djènontin *et al.*, 2017). Ils sont utilisés dans de nombreux sacrifices religieux et événements sociaux et sont plus intimement liés à la Culture Africaine (Daramola et Adeloye, 2009 ; Djènontin *et al.*, 2017), exemptes de restriction religieuse ou sociologique (Missohou *et al.*, 2016), ethnique ou culturelle (Dossa *et al.*, 2008). Du point de vue nutritionnel, les Caprins



constituent l'une des plus importantes sources de viande en milieu rural (Missouhou *et al.* 2016). En Afrique de l'Ouest, la consommation de Viande Caprine est préférée à celle des autres ruminants (Baah *et al.*, 2012). Le Lait Caprin présente un grand intérêt nutritionnel et diététique (Gnanda, 2008), étant très riche en vitamines et ainsi recommandé contre la malnutrition infantile (Belewu et Adewole, 2009). Ainsi, bien de familles rurales Ouest Africaines l'utilisent régulièrement pour compléter la ration minimale en matières grasses, protéines et hydrates de carbone (Missouhou *et al.*, 2016). De plus, les Caprins sont plus prisés dans des événements sociaux : mariages, circoncisions, funérailles, baptêmes et réceptions d'hôtes de marque ou de parents (Almeida et Cardoso, 2008 ; Gnanda, 2008). Sur le plan économique, l'élevage des *Petits Ruminants* constitue une source de revenus pour les foyers, en particulier les femmes, à travers la vente d'animaux, du lait et ses produits dérivés (Missouhou *et al.*, 2016 ; Djènontin *et al.*, 2017). Le revenu issu de la vente de ces animaux sert à l'approvisionnement en vivriers, intrants agricoles et autres besoins vitaux du ménage. L'élevage des Ovins et Caprins permet donc d'affronter les périodes de soudure et de mauvaises récoltes (Lebbie, 2004 ; Djènontin *et al.*, 2017).

3.2 Systèmes d'élevage de *Petits Ruminants* au Bénin : Le système d'élevage selon Lhoste (2001) est « *la combinaison des ressources, des espèces animales et des techniques et pratiques mises en œuvre par une communauté ou par un éleveur, pour satisfaire ses besoins en valorisant des ressources naturelles par des animaux* ». Pour Lavigne-Delville et Wybrecht (2002), c'est « *une suite logique et ordonnée d'opérations techniques d'élevage appliquées à un ensemble d'animaux conduits de manière homogène* ». En effet, la panoplie de définitions et de spécialistes du système d'élevage s'accordent sur trois composantes ou pôles : *Pôle Humain*, *Pôle Troupeau* et *Pôle Ressource* clairement mis en évidence par Lhoste (2001). Les *Petits Ruminants* relèvent de quatre principaux systèmes : système pastoral, agro-pastoral, sédentaire et périurbain (Missouhou *et al.* 2016). Le système pastoral

typique des zones arides et semi-arides où les animaux participent jusqu'à 50% au revenu du ménage. Le type agro-pastoral est typique des zones semi-arides et subhumides où les animaux contribuent entre 10 et 50% au revenu du ménage. Le système sédentaire se rencontre plus en zones humides où dominent les productions végétales tandis que le type périurbain, bien structuré reste marqué par des abris dévolus aux animaux élevés en clastration permanente ou semi-clastration. Les systèmes pastoraux, agro-pastoraux et sédentaires sont classés dans les élevages de type traditionnel extensif pendant que les péri-urbains incluent l'Élevage Traditionnel Amélioré, le Ranching, l'Emboutchement et l'Élevage en Station (Missouhou *et al.*, 2016). Au Bénin, les *Petits Ruminants* proviennent principalement des systèmes traditionnels de type extensif, caractérisés par la divagation en saisons sèches, la stabulation en périodes de culture, la faible couverture sanitaire et de faibles performances animales (Gbangboché *et al.*, 2002, 2005 ; Gbangboché, 2005 ; Awohouédji *et al.*, 2013 ; Djènontin *et al.*, 2017). Dans ce type d'élevage, les motifs économiques et les normes rationnelles de conduite d'élevage sont mis au second plan pendant que les conditions de vie des animaux sont précaires avec les défauts d'habitats, l'insuffisance ou l'absence d'alimentation et les problèmes sanitaires (Ayssiwede *et al.*, 2013). On peut alors comprendre pourquoi Cunningham (1980) recommandait l'amélioration des conditions d'élevage en prélude à l'amélioration génétique des animaux. L'Élevage Biologique avec ses principes, Cahiers des charges et Certification semblent bien venir en réponse favorable à cette recommandation.

3.3 Caractérisation de l'élevage des *Petits Ruminants* au Bénin

3.3.1 Pôle Éleveur : Perçu comme une économie facilement mobilisable pour les propriétaires, l'élevage des *Petits Ruminants* est le mieux pratiqué de toutes les zones agro-écologiques du Bénin (Djènontin *et al.* 2017), occupant ainsi toutes catégories sociales et professionnelles du monde rural. C'est aussi une activité secondaire et spécifique aux petits



exploitants agricoles après les cultures vivrières et de rente (Alowanou 2016). L'importance des acteurs de cet élevage connaît une variation aussi bien temporelle que spatiale avec une inversion de tendances à l'échelle temporelle, c.- à - d. biannuelle ou d'une décennie par exemple. En effet, pendant que Hounzangbé-Adoté (2001) évoque une faible proportion de femmes propriétaires des *Petits Ruminants*, cet élevage se retrouve cependant à l'apanage des femmes, leur assurant une survie véritable selon ARES (2016). Un peu plus tôt, Houessou (2014) indique par ailleurs une prédominance masculine au sein des éleveurs de *Petits Ruminants* (55,60 %), et qui relève du statut de chef du ménage, assurant la sécurité financière de sa famille. En réalité, les femmes seraient préférentiellement plus tournées vers l'élevage des Caprins (Alowanou, 2016) en raison de la forte résistance des Caprins aux pathologies et leur taux de prolifricité plus élevé que celui des Ovins (Gbangboché *et al.*, 2005 ; Akouédégni, 2013). L'évaluation récente des caractéristiques socio-démographiques des éleveurs de Caprins dans le Nord-Bénin (Kouandé, Kérou, Péhunco, N'Dali, Parakou et Savè) révèle une dominance des femmes (54 %) (Kouato *et al.*, 2020). Alary *et al.* (2011) avaient indiqué qu'en Afrique, les Caprins sont confiés aux femmes pour faciliter leur autonomie financière et celle de leurs progénitures. Le Caprin est considéré comme un animal de femme. Il convient de signaler qu'en l'absence ou faible disponibilité foncière, les femmes pratiquent généralement l'élevage en communauté. Au Centre-Bénin, des éleveurs de *Petits Ruminants* de Djidja sont majoritairement masculins (80 % des hommes), remarquables à leurs âges moyens voisins des 50 ans, jouissant d'une ancienneté moyenne de 8 ans, relevant d'une diversité socioculturelle allant des Fon (66,25%), Agou (13,75%), Peulh (11,25%) aux Adja (8,75%); les autochtones Fon et Agou sont couplés d'allochtones Peulhs et Adja qui pratiquent plus l'élevage en communauté (Fandohan, 2018). Plus spécifiquement, Gbaguidi (2020) signale un spectre socio-démographique des éleveurs de Caprins du Centre et Nord-Bénin (Communes de Parakou,

N'Dali, Glazoué, Savè, Bantè et Djidja) indiquant globalement aussi (i) une dominance des hommes (52,25 %), (ii) d'âges moyens voisins des 44 ans, (iii) relevant de huit groupes socioculturels notamment: Adja, Bariba, Dendi, Fon, Peulh, Yao-Lokpa, Yoruba et Otamari somme toute dominés par les Yoruba (49,44%) et les Fon (27,53%), (iv) majoritairement non scolarisés (53,37%). Plus spécifiquement, des femmes éleveurs de *Petits Ruminants* sont remarquables respectivement au Centre (Bantè : 59,46%), et au Nord – Est (N'Dali : 75% et Parakou : 56,67%) confirmant assez-bien les observations de Alowanou (2016). Le Nord-Ouest abrite bien d'éleveurs Caprins allant des Communes de Kouandé, Kérou, Péhunco jusqu'à l'Est (N'Dali, Parakou) et des Collines (Savè), écosystèmes tous habités principalement par les Peulh, Bariba, Fon et Otamari (Kouato *et al.*, 2020). Cependant, les Peulhs sont remarquables avec des troupeaux Caprins de faibles tailles. Globalement, les éleveurs de *Petits Ruminants* sont majoritairement non scolarisés (Fandohan, 2018 ; Gbaguidi, 2020 ; Kouato *et al.*, 2020).

3.3.2 Pôle Troupeau : Aplogan (2013) rapporte que les Ovins (*Ovis aries*) élevés au Bénin sont de race *Djallonké* (Figure 1a), originaire du Fouta Djalon, étant trapue et de petites tailles. En outre, ils sont de petits et grands formats (Gbangboché, 2005 ; Akouédégni, 2013), trypanotolérants étant très bien adaptés aux zones humides et subhumides sous fortes pressions glossinaires (Gbangboché, 2005). Cette adaptabilité, fait de l'élevage des Ovins *Djallonké* un outil stratégique de sécurité alimentaire des populations en protéines animales pour ainsi les sortir de la paupérisation (Gbangboché *et al.*, 2005). Les Ovins *Sabélien* (Figure 1b) et métissés (*Sabélien* × *Djallonké*; Figure 1c) sont également évoqués (Gbangboché, 2005). Les Ovins *Sabélien* sont trypanosensibles, allochtones provenant des régions sèches Ouest Africaines dont la Mauritanie, le Mali, le Niger et le Tchad, introduits au Bénin grâce à la transhumance, au commerce de bétail et au besoin ou à la préférence d'animaux de plus grands formats

(Gbangboché, 1999). Pendant que les *Djallonké* sont cosmopolites, les *Sahélien* se rencontrent principalement dans l'Extrême Nord du Bénin couvrant les Communes de Malanville et Karimama. Les races Caprines (*Capra aegagrus*) Naines Guinéennes (Figure 2a) encore appelées *Djallonké* (FAO, 1993 ; Meyer, 2002 ;

Hounzangbé-Adoté et al., 2011) élevées au Bénin sont originaires du Fouta Djalon. Outre la race *Naine Guinéenne*, figurent aussi d'autres races Caprines au Bénin, notamment *Sahélien*, *Rousse de Maradi*, *Alpine* et *Saanen* (Hounzangbé-Adoté et al., 2011).

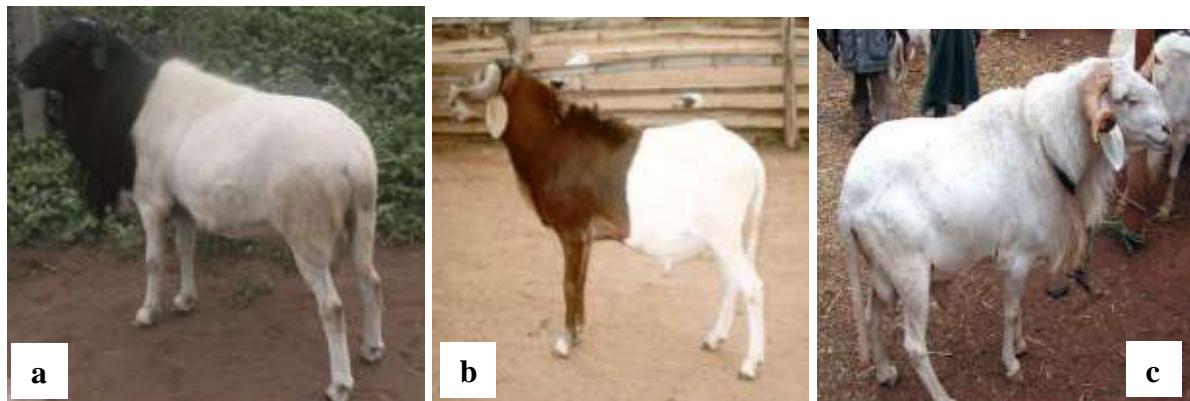


Figure 1. Races Ovines élevées au Bénin : a) Bélier *Djallonké* (Gbangboché et al., 2005) ; b) Bélier *Sahélien* (Aplogan, 2013), (c) Bélier Métis (*Sahélien* x *Djallonké*) (Sangaré et al., 2005)

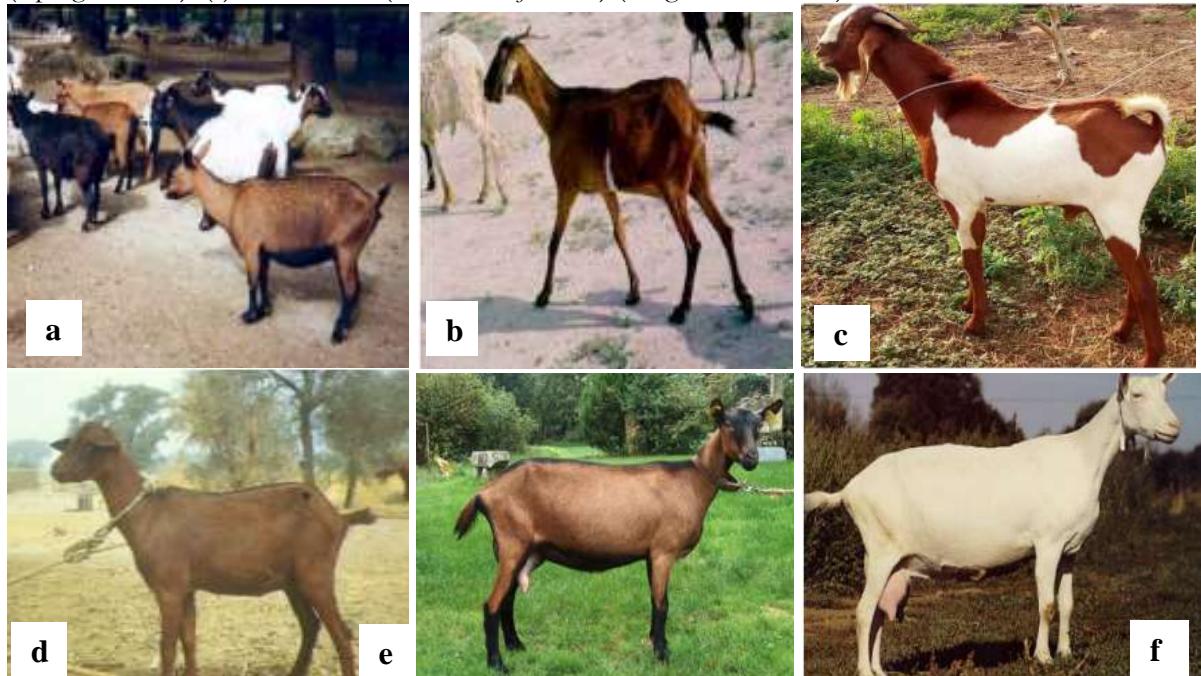


Figure 2. Races Caprines : a) Chèvre *Djallonké* (Meyer, 2019) ; b) Chèvre *Sahélien* (Meyer, 2002) ; c) Bouc *Sahélien* (CSAN, 2019) ; d) Chèvre *Rousse de Maradi* (Meyer, 2002) ; e) Chèvre *Alpine* (Capgenes, 2017) ; f) Chèvre *Saanen* (AgroParisTech, 2007)

La race *Sahélien* (Figure 2b et c) d'obédience Sahélienne, se rencontre principalement au Nord – Bénin, et montre des poils ras, un grand format d'environ 80 cm, un squelette fin et peu musclé,

une masse corporelle voisine de 35 kg au maximum (Hounzangbé-Adoté et al., 2011). La race *Rousse de Maradi* (Figure 2d), originaire du Niger (Meyer, 2002), se rencontre généralement



dans les centres privés d'élevage (Hounzangbé-Adoté *et al.*, 2011). De robe uniforme acajou, haut de 62 à 67 cm, pesant 25 à 35 kg (CSAN, 2019), elle est très prolifique avec 2 ou 3 petits par portée, très bonne laitière et offre de la viande de bonne qualité (Meyer, 2002). La race *Alpine* (Figure 2e), originaire de la France (Meyer, 2002), fut introduite au Bénin dans les années 2000, et en cours d'expérimentation chez des groupements d'éleveurs dans l'Atlantique (Hounzangbé-Adoté *et al.*, 2011). La Chèvre *Alpine* est reconnue pour être une très bonne laitière, pouvant atteindre 1 tonne de lait par an (Fournier, 2006). La hauteur au garrot varie entre 90 cm et 1 m chez le Bouc, et 70 à 80 cm chez la Chèvre. La masse corporelle varie suivant le sexe, oscillant entre 80 à 100 kg chez le mâle et 50 à 80 kg chez la femelle. La race *Saanen* est originaire du Saanenland et de l'Obersimmental en Suisse (Figure 2f). Identifiable à sa robe blanche ou crème, elle est une bonne laitière avec en moyenne 1000 litres pour 279 jours de lactation (AgroParisTech, 2007). La hauteur au garrot varie de 90 cm à 1 m pour le Bouc et 70 à 80 cm pour la Chèvre. La masse corporelle avoisine 120 kg chez le Bouc, et oscille entre 70 - 80 kg chez la Chèvre (Fournier, 2006). La race *Djallonké* domine largement, étant destinée à la production de viande et très bien adaptée aux conditions d'élevage (Gbangboché *et al.* 2005). Dans les systèmes traditionnels de type extensif où l'importance des troupeaux, la taille des ménages et la main-d'œuvre disponible covarient significativement (Gbangboché *et al.* 2002), aucune gestion de la reproduction n'est encore mise en œuvre (Missouhou *et al.*, 2016 ; Djenontin *et al.*, 2017). Dans un troupeau de grande taille, l'accouplement se fait avec le reproducteur mâle le plus âgé, mais les saillies souvent à l'insu des éleveurs (Djenontin *et al.*, 2017), n'y sont pas contrôlées (Akouédégni, 2013), puisque les éleveurs se préoccupent peu de la reproduction. Pourtant, Gbangboché *et al.* (2005) ont indiqué combien la réussite de cette reproduction est essentielle et un préalable indispensable au croît numérique des cheptels. Pour l'instant, aucun recours aux techniques modernes de reproduction telles que

l'insémination artificielle, la synchronisation des chaleurs, et autres dans les systèmes d'élevage traditionnels des *Petits Ruminants* n'est encore nulle part évoquée.

3.3.3 Pôle Environnement : Le "Pôle Environnement" évoque l'habitat, l'alimentation, les soins sanitaires et la gestion des déjections animales.

❖ *Habitat :* Au Bénin, l'élevage des *Petits Ruminants* est essentiellement traditionnel extensif. Dans ce type d'élevage, les animaux en divagation diurne, sont logés les soirs dans de types de bergerie traditionnelle ou en enclos. Dans les systèmes pastoraux, ces enclos servent à garder les jeunes non sevrés pendant que les autres animaux sont au pâturage (Missouhou *et al.*, 2000). Les habitats construits sans aucunes normes, sont irrespectueux du bien-être animal. Missouhou *et al.* (2016) rapportent l'évidence de la pratique de l'attache des *Petits Ruminants* en saison pluvieuse. Les systèmes périurbains disposent d'abris et parfois tiennent les animaux en stabulation permanente. L'habitat étant une contrainte majeure au développement des *Petits Ruminants* au Bénin (Kadri, 2017), très peu d'études ont jusque-là examiné l'amélioration des logements animaux pour de meilleures performances. En effet, les mauvaises conditions d'hébergement stressent les animaux, ce qui altère leur système immunitaire inné (Merlot, 2004).

❖ *Alimentation :* L'alimentation des *Petits Ruminants* dans les systèmes d'élevage traditionnels, reste un défi majeur (Awohouedji *et al.*, 2013 ; Montcho *et al.*, 2016 ; Diogo *et al.*, 2018), puisque les sources de nutriments sont principalement tributaires des pâturages naturels (Gbangboché *et al.*, 2005 ; Missouhou *et al.*, 2016). Le pâturage naturel de saison pluvieuse est abondant et constitué essentiellement de graminées et légumineuses (Djenontin *et al.*, 2017). En périodes de déficits fourragers, l'alimentation des *Petits Ruminants* est complémentée par les déchets ménagers, résidus cultureaux et sous-produits de transformations agroalimentaires en vue de satisfaire les besoins nutritionnels des animaux (Missouhou *et al.*,



2016 ; Djènontin *et al.*, 2017). Par contre, les systèmes modernes ou péri-urbains recourent plus aux concentrés alimentaires (Missohou *et al.*, 2016).

Par ailleurs, les systèmes d'élevage traditionnels sont remarquables par de faibles qualités et quantités d'aliments qui limitent l'expression des potentiels de production animale tout au long de l'année (Babatoundé *et al.*, 2009 ; Montcho *et al.*, 2016 ; Dimon *et al.*, 2018). Ainsi, la qualité des ressources alimentaires exploitées par les éleveurs quelque peu investiguée (Ahounou *et al.*, 2018 ; Diogo *et al.*, 2018) est sans doute assortie déjà de quelques propositions de stratégies d'amélioration de l'alimentation (Babatoundé *et al.*, 2015 ; Montcho *et al.*, 2016 ; Dimon *et al.*, 2018) qui n'attendent que de politiques agricoles et d'élevage appropriées pour être opérationnelles. En effet, Diogo *et al.* (2018) examinant les modes de gestion et d'utilisation des résidus de récolte dans les élevages traditionnels de *Petits Ruminants* au Nord-Bénin, révèlent de grandes disponibilités de réserves de Fanes de Niébé (*Vigna unguiculata*), d'Arachide (*Arachis hypogaea*) et de Pailles de Riz (*Oryza sativa*) en même temps que de faibles quantités des Pailles de Maïs (*Zea mays*) et de Fanes de Soja (*Glycine max*). Les éleveurs perçoivent les Fanes de Niébé, d'Arachide et les Pailles de Riz comme pourvues d'une plus forte digestibilité, ce qui motive ainsi leur stockage pour les périodes de soudures. Par contre, les Pailles de Maïs et Fanes de Soja servent de pâture post-culturale. Dès lors, améliorer les performances pondérales des *Petits Ruminants*, surtout en période de soudure par la complémentation alimentaire aux résidus culturaux avec les co-produits céréaliers, les ligneux fourragers et le sel de cuisine relève désormais des acquis importants résultant de larges investigations. Au plan quantitatif, les Fanes d'Arachide prédominent l'ensemble des résidus culturaux dévolus aux *Petits Ruminants* en Afrique de l'Ouest (Ansah *et al.*, 2017 ; Oteng-Frimpong *et al.*, 2017). De même, la valeur nutritionnelle des Fanes d'Arachide varie selon les variétés (Sahadeva Redy *et al.*, 2014 ; Ansah *et al.*, 2017 ; Oteng-Frimpong *et al.*, 2017). Toutefois, les teneurs en protéines rapportées

pour la plupart des variétés d'Arachide, montrent les Fanes comme meilleure alternative d'amélioration de la productivité des *ruminants* (Ahounou *et al.*, 2018). En effet, l'effet bénéfique d'une alimentation exclusive des *Petits Ruminants* aux Fanes d'Arachide sur le gain de poids a été largement prouvé (Etela et Dung, 2011 ; Ansah *et al.*, 2017 ; Ahounou *et al.*, 2018). Aussi, les Fanes d'Arachide couplées au Son de Mil ou du Blé boostent-elles la croissance pondérale des *Petits Ruminants*. Améliorer l'alimentation des *Petits Ruminants* a été une préoccupation majeure de nombreux projets d'élevage en Afrique de l'Ouest. À cet effet, une gamme variée de plantes fourragères a été introduite au Bénin, notamment des graminées comme l'Herbe de Guinée (*Panicum maximum var. C1*), l'Herbe du Congo (*Brachiaria ruziziensis*), *Andropogon gayanus*, des légumineuses herbacées dont *Aeschynomene histrix*, l'Arachide Sauvage (*Arachis pintoi*), le Centro ou Pois de Papillon (*Centrosema pubescens*) et les ligneuses comme le Faux Mimosa (*Leucaena leucocephala*), Glyricidie (*Gliricidia sepia*) ainsi que le Ben ailé (*Moringa oleifera*) (Montcho *et al.*, 2016 ; Idrissou *et al.*, 2017 ; Dimon *et al.*, 2018). De même, des banques fourragères de Cassia à feuilles rondes (*Chamaecrista rotundifolia*) et *Aeschynomene histrix* ont été expérimentées par l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB). En outre, le Programme de Productivité Agricole en Afrique de l'Ouest (PPAAO) a développé et introduit des blocs multi-nutritionnels (BMN), qui ont montré leur efficacité dans l'amélioration de l'alimentation des *Petits Ruminants* en saison sèche (INRAN, 2009). Il existe les BMN artisanaux fabriqués à partir des résidus de récoltes qui ont accru la productivité pondérale (Ruppol *et al.*, 2000). Montcho *et al.* (2016) ont montré que les BMN fabriqués à partir des Tiges de Maïs, Son de Blé (*Triticum sp.*), Fanes d'Arachide, Tourteau de Coton (*Gossypium sp.*), Coquilles d'Huitres, Sel de cuisine et le liant améliorent significativement la Croissance Pondérale, le Rendement Carcasse et la Marge Bénéficiaire sur les *Petits Ruminants*, le liant influençant leur efficacité. A cet effet, ces auteurs ont testé trois types de liant dans la fabrication du BMN : l'*Argile*, amidon de Manioc



(*Manihot esculenta*) appelé "Goma" en Fongbé (Langue vernaculaire du Sud-Bénin) et farine de Manioc ou bien "Garigo". Les résultats ont révélé que les BMN à base d'Argile présentent les teneurs les plus élevées en cendres totales (CT : 30,5 %) et en cellulose brute (CB : 21,8 %) et les plus faibles teneurs en matière azotée totale (MAT : 9,3 %). Les BMN "Garigo" et les BMN "Goma" ont été les plus digestibles et les plus énergétiques. Il ressort donc que le liant utilisé influence la valeur nutritive des BMN. Les faibles ingestions des BMN à base d'argile s'expliquent par leur forte teneur en CB et la nature du liant (*Argile*). En effet, l'*Argile* n'est pas une ressource alimentaire pour les *Petits Ruminants* contrairement aux produits

alimentaires issus du Manioc. Les BMN "Garigo" et BMN "Goma" ont amélioré le GMQ (58 g/j) et le Rendement Carcasse (45%). La complémentation, a doublé la Marge Bénéficiaire par animal avec le lot BMN à base d'Argile, quadruplée avec le lot BMN "Garigo" et quintuplée avec le lot BMN "Goma". Ainsi, Montcho *et al.* (2016) recommandent à termes les BMN à base d'amidon de Manioc (*Goma*) pour complémenter les Ovins *Djallonké* en période de déficit fourrager, c'est à-dire en provenance de Pehunco (Tableau 1). En effet, la composition des BMN varie d'une commune à une autre (Babatoundé *et al.* 2016). Le Tableau 1 offre une vue comparative de divers BMN.

Tableau 1. Composition des divers blocs multi nutritionnels (BMN) collectés en milieux réels

BMN-Gogounou	BMN-Péhunco	BMN-Djougou
30% de Tiges de Sorgho	20% de Tiges de Sorgho	1 seau de Foin de Graminées
20% de Fanes (Arachide/Niébé)	30% de Fanes (Arachide ou Niébé)	2 seaux de Drêche de Tchoukoutou
15% de Son de Blé	15% de Son de Blé	1 seau d'Eau
15% de Coquilles d'Huîtres	15% de Tourteau de Coton	3 boîtes de Lait de 400 g de Maïs
10% de Tourteau de Coton	10% de Coquilles d'huîtres	2 boîtes de Lait de 400 g de Soja
5% de Gari	5% de Farine de Manioc	1 cuillérée de pro-Calcium
5% de Sel	5% de Sel de cuisine	1 boîte de Sel
90 L d'Eau pour 100 kg de BMN		

Source : Adapté de Babatoundé *et al.* (2016)

Ces différents types de BMN (Tableau 1) ont été vulgarisés par le PAAAO. Les blocs multi nutritionnels sont des sources d'Energie et d'Azote pour les *Ruminants* puisque leur distribution améliore la qualité nutritionnelle des rations en périodes de soudures. Les BMN provenant de Péhunco présentent les meilleures valeurs nutritives (22,3 % de MAT, 33,4 % de CB et 84,2 % de MS) et recommandables en périodes de soudures (Babatoundé *et al.* 2016). Il est aussi possible de relever le niveau en MAT des BMN de Gogounou et de Djougou par adjonction d'Urée, des Fanes et de Tourteaux (Babatoundé *et al.*, 2016). Le niveau d'adoption de ces BMN dans ces localités est peu documenté. Ce programme de vulgarisation étant récent, ne faudrait-il pas attendre encore quelques années pour évaluer l'impact des BMN

dans l'amélioration de la productivité des élevages de *Petits Ruminants* ?

En outre, de récentes investigations (Dimon *et al.*, 2018 ; Nantounmé *et al.*, 2018) indiquent une diversité de familles fourragères comme alternative meilleure pour améliorer l'alimentation des *ruminants* face à l'accès onéreux des sous-produits agro-industriels et résidus de récoltes. Dimon *et al.* (2018) répertoriant les ligneux fourragers de l'alimentation des *ruminants* (Ovins, Caprins et Bovins) soulignent le faible niveau d'investigation quant à l'effet des légumineuses fourragères sur les performances Caprines. En effet, seulement 2 ligneux sur 28 ont été mentionnées dans l'alimentation des Caprins contre la totalité (12 herbacées et 16 ligneuses) chez les Ovins (Tableau 2). En réalité, l'analyse des comportements alimentaires suggère que les



Caprins, espèces ligniphiles valorisent une plus large gamme de familles botaniques que les Ovins et Bovins qui sont herbiphiles. Néanmoins, diverses familles botaniques affourragent les Petits Ruminants notamment les Nyctaginaceae (*Boerharvia diffusa*), Meliaceae (*Khaya senegalensis*), Moraceae (*Ficus gnaphalocarpa*), Anacardiaceae (*Spondias mombin*), Scrophulariaceae (*Vitellaria paradoxa*), Rubiaceae (*Gardenia erubescens*) et Euphorbiaceae (*Flueggea virosa*) (Akoegninou *et al.*, 2006 ; Dimon *et al.*, 2018 ; Nantounmé *et al.*, 2018). Seulement 21 légumineuses (11 herbacées et 10 ligneuses) ont été testées sur les Ovins *Djallonké* au Bénin.

En particulier, Babatoundé *et al.* (2009) indiquent combien *Chamaecrista rotundifolia* et *Aeschynomene histrix*, améliorent sensiblement les performances zootechniques des Moutons *Djallonké* en saison sèche avec des revenus appréciables ; puisqu'à l'auge, *C. rotundifolia* est moins ingérée que *A. histrix* (10 vs. 25 gMS kg⁻¹ PV), et génèrent de revenus nets respectifs de 2175 et 1175 FCFA (3,31 et 1,79 €) par animal. En fait, *C. rotundifolia* fort hydratée au stade végétatif, encombre plus et se retrouve faiblement ingérée par les Ovins. Ces 2 espèces induisent des Indices de Consommation assez faibles (0,21 à 0,45 UF.kg⁻¹ de gain), confirmant la très bonne valeur nutritive des rations

constitutives. En outre, il convient de fournir 0,60 UF et 89 g MAD UF⁻¹ par kg de MS pour des GMQ de l'ordre de 50 g.j⁻¹ chez des Ovins *Djallonké* en engrissement à l'herbage (Babatoundé *et al.*, 2009). Ces deux légumineuses peuvent être intégrées dans les plans d'alimentation des Ovins. De même *Leucaena leucocephala* (LL) et *Gliricidia sepia* (GS) sont recommandées pour complémenter des Ovins en embouche. LL et GS montrent des performances meilleures à celles des graines de Coton (GC) notamment : Marge Bénéficiaire Nette (1194 FCFA et 731 FCFA) ; GMQ (70,83 g et 65,27 g contre 60,02 g pour les GC) et des Indices de Consommation (7,72 kg MS kg⁻¹ PV et 8,31 kg MS kg⁻¹ PV contre 8,97 kg MS kg⁻¹ PV) (Idrissou *et al.*, 2017). Les éleveurs peuvent donc substituer aux GC plus coûteux, par les feuilles de LL ou de GS dans l'alimentation des Petits Ruminants. A l'instar de Gbangboché *et al.* (2005), les légumineuses fourragères comme *Stylosanthes guianensis* peuvent suppléer convenablement aux concentrés plus coûteux pour accélérer la croissance pondérale de Petits Ruminants en périodes de soudures. Les valeurs fourragères et nutritives des principales plantes locales utilisées dans l'alimentation des Petits Ruminants sont résumées dans le Tableau 3.

**Tableau 2.** Espèces non graminéennes utilisées dans l'alimentation des Ovins *Djallonké* au Bénin

Espèces fourragères	Familles botaniques	Références	
Légumineuses Herbacées	<i>Aeschynomene histrix</i> Poir. Gilbertoi B. <i>Cajanus cajan</i> (L.) Millsp. <i>Calopogonium mucunoides</i> Desv. <i>Lablab purpureus</i> (L.) Sweet <i>Mucuna pruriens</i> var <i>utilis</i> Wall. ex Wight <i>Pueraria phaseoloides</i> Roxb. <i>Stylosanthes fructicosa</i> (Retz.) Alston <i>Stylosanthes hamata</i> (L.) Taub. <i>Stylosanthes scabra</i> Vogel <i>Vigna unguiculata</i> L	Leguminosae -Papilionoideae Leguminosae - Caesalpinoideae	Babatoundé <i>et al.</i> (2009, 2010) Cesar <i>et al.</i> (2004) Montcho <i>et al.</i> (2016)
	<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene		
Légumineuses Ligneuses	<i>Acacia nilotica</i> L. <i>Acacia sieberiana</i> DC. <i>Albizia lebbeck</i> (L.) Benth. <i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) R.Br. ex Benth.	Leguminosae -Mimosoideae	Cesar <i>et al.</i> (2004) Dedehou <i>et al.</i> (2014)
	<i>Afzelia Africana</i> Sm. <i>Daniellia oliveri</i> (Rolle) Hutch. & Dalziel	Leguminosae - Caesalpinoideae	
	<i>Pterocarpus erinaceus</i> Poir <i>Swartzia madagascariensis</i> Desv.	Leguminosae -Papilionoideae	Sidi Imorou <i>et al.</i> (2016) Cesar <i>et al.</i> (2004)
	<i>Gliricidia sepia</i> (Jacq.) Kunth ex Walp. <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit	Papilionoideae Mimosoideae	
Autres plantes fourragères	<i>Boerhavia diffusa</i> L. <i>Ficus gnatophloarpa</i> (Miq.) Steud. ex A. Rich <i>Flueggea virosa</i> (Roxb. ex Willd.) Voigt. <i>Gardenia erubescens</i> Stapf & Huteh. <i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A.Juss. <i>Spondias mombin</i> L. <i>Vitellaria paradoxa</i> C.F.Gaertn.	Nyctaginaceae Euphorbiaceae Moraceae Rubiaceae Meliaceae Anacardiaceae Sapotaceae	Toko Chabi <i>et al.</i> (2010) Akouédégné <i>et al.</i> (2012) ; Akouédégné (2013) Awohouédji (2014) Sidi Imorou <i>et al.</i> (2016)

Gbangboché *et al.* (2005) rapportent des graminées au stade de 3-4 feuilles par talle et complémentées par des graines de Coton favorisant 100 g j⁻¹ de GMQ chez les Ovins *Djallonké*; de même, des cossettes de Manioc induisent des gains de poids chez des Agneaux sevrés. Montcho *et al.* (2018) analysant l'utilisation des technologies en nutrition des Ruminants et les déterminants de leur adoption au Bénin, révèlent des taux d'adoption de « *sous-produits agro-industriels* » de l'ordre de 89 %, suivis des aliments minéraux (77 %) et composés (85 %). Les réserves fourragères (Foin et Ensilage)

sont utilisées par 27 % des éleveurs et la culture fourragère adoptée par seulement 9 % des éleveurs. L'alphabétisation, l'accès aux crédits agricoles, l'appartenance à un groupement agricole, la perception des éleveurs, les moyens financiers et les conditions agro-climatiques affectent positivement le taux d'adoption des technologies alimentaires. Les valeurs fourragères et nutritives varient d'une plante à une autre (Tableau 3). Il ressort donc que les ressources fourragères sont localement disponibles pour améliorer l'alimentation des Petits Ruminants dans les systèmes traditionnels.

Tableau 3. Valeur alimentaire des espèces fourragères non graminées pour Petits Ruminants au Bénin

Espèces fourragères	MS (%)	MO (%MS)	MAT (%MS)	CB (%MS)	UF (%MS)	MAD (%MS)	Cendre (%MS)	Lipide (%MS)	Références
Légumineuses Herbacées									
<i>Aeschynomene histrix</i>	41,7	94,8	18,9	19,4	0,69	141	-	-	Babatoundé <i>et al.</i> (2009)
<i>Cajanus cajan</i>	27,5	-	22,5	32,5	0,63	7,3	6-9	5-6	Babatoundé <i>et al.</i> (2010) Lebas (2004) ; Rivière (1991)
<i>Chamaecrista rotundifolia</i>	27,8	94,1	25,1	26,7	0,68	199	6-7	2-3	Babatoundé <i>et al.</i> (2009) Lebas (2004)
<i>Mucuna pruriens</i> var <i>utilis</i>	-	-	-	7,4	-	-	-	-	Babatoundé <i>et al.</i> (2010)
<i>Pueraria phaseoloides</i>	22-30	-	18,4	34-43	0,65	13,9	6-9	2-3	Lebas (2004) ; Rivière (1991)
<i>Stylosanthes fruticosa</i>	33,0	-	12,9	34-38	0,62	8,4	8-10	1-2	
<i>Stylosanthes hamata</i>	22,5	-	16,9	25-30	0,73	12,4	8-10	1-3	
<i>Stylosanthes scabra</i>	22-24	-	17,2	25-30	0,74	12,7	10-12	2-3	
<i>Vigna unguiculata</i> (Fanes)	88-92	-	-	24-26	-	-	7-8	1-2	
Légumineuses Ligneuses									
<i>Acacia sieberiana</i>	45,7	96,2	18,2	36,5	0,51	134	11,6	6,3	Sidi Imorou <i>et al.</i> (2016), Rivière (1991)
<i>Afzelia africana</i>	38,7	95,0	16,8	38,6	0,47	121	6,4	2,3-	Sidi Imorou <i>et al.</i> (2016) ; Rivière (1991)
<i>Daniellia oliveri</i>	42,7	96,6	18,5	35,8	0,64	137	5,4	3,9	
<i>Gliricidia sepia</i>	31,2	90,7	25,1	13,5	0,61	178	7-8	2-3	Idrissou <i>et al.</i> (2017) Lebas (2004)
<i>Leucaena leucocephala</i>	34,20	90,5	28,7	10,5	0,65	193	6-9	3-6	
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	27,5	96,4	19,7	28,3	0,49	148	6,7	1,9	Sidi Imorou <i>et al.</i> (2016) ; Rivière (1991)
<i>Swartzia madagascariensis</i>	47,2	92,6	16,3	22,1	0,46	116	-	-	
Autres plantes fourragères									
<i>Boerhaavia diffusa</i>	88,9	81,5	24,1	-	0,91	183,5	-	-	Awohouédji (2014)
<i>Ficus gnatophloarpa</i>	60,3	96	9,6	18,7	-	-	-	-	Sidi Imorou <i>et al.</i> (2016) ; Rivière (1991)
<i>Flueggea virosa</i>	49,2	96,4	15,3	11	0,56	107	-	-	
<i>Gardenia erubescens</i>	48,6	95,3	12,2	23,8	0,56	78	7,5	2,2	Awohouédji (2014) ; Rivière (1991)
<i>Khaya senegalensis</i>	93,5	83,4	17,9	-	0,68	124,5	6,5	2,4	
<i>Vitellaria paradoxa</i>	47,63	-	14,5	-	-	-	-	-	Toko Chabi <i>et al.</i> (2010)



3.4 Contraintes bromatologiques des espèces affourageant les *Petits Ruminants* :

En zones tropicales, plusieurs espèces fourragères sont des sources potentielles d'énergie et de nutriments pour l'alimentation animale, mais la présence de substances antinutritionnelles (Tannins, Saponines, Mimosines) dans les feuilles et graines handicapent leur valorisation (Nouala *et al.*, 2006). Parmi les espèces détenant des facteurs antinutritionnels,

on peut citer le Faux Mimosa (*Leucaena leucocephala*), le Pois Mascate (*Mucuna pruriens*), le Ben ailé (*Moringa oleifera*), le Lingué (*Afzelia africana*), le Caïlcédrat (*Khaya senegalensis*), le Vène (*Pterocarpus erinaceus*) et l'Acacia (*Acacia sieberiana*). Le Tableau 4 indique les contraintes bromatologiques de quelques plantes fourragères et les remèdes appropriés à travers la littérature.

Tableau 4. Propriétés antinutritionnels de quelques espèces fourragères desservant les *Petits Ruminants*

Espèces	Toxines	Dangers	Remèdes	Références
<i>Leucaena leucocephala</i>	Mimosine	<ul style="list-style-type: none"> • Carence en vitamine B₁ • Alopécie aux tératogènes • Hyper-salivation • Baisse d'appétit • Baisse de croissance • Inactivité thyroïdienne • Altération des organes, • Mort 	Eviter d'excéder 15 et 30% de leucène	Semenye (1990) D'Mello (1992)
<i>Mucuna pruriens</i>	Tannins	<ul style="list-style-type: none"> • Inhibiteurs de Trypsine et Chymotrypsine, Lypase; • Polyphénols, Nicotine, Phytostigmine, Sérotonine et Phytates ; • Réduction de valeur nutritive, • Réduction d'absorption de certains nutriments. • Faible disponibilité de Vitamine B12 et minéraux • Blesse la muqueuse digestive 	Traitement L-dopa (lévodopa) Dé cortication Trempage Traitement thermique Cuisson Autoclavage	Kantiono (2012) Liener (1994) Mitjavila <i>et al.</i> (1997) Gurumoorthi <i>et al.</i> (2003) Pugalenthhi <i>et al.</i> (2005) Kamatchi Kala <i>et al.</i> (2010) Mugendi <i>et al.</i> (2010) Soares <i>et al.</i> (2014)
<i>Moringa oleifera</i>	Tannins Saponines Phytates Phénols (3,4%)	Pas de danger en absence de tannins condensés et faible teneur en tanin (1,4 %)	-	Makkar et Becker (1996) Kerrharo (1974) Price (2007)
<i>Acacia sieberiana</i>	Tannins catéchiques ou condensés	Moindre mal	-	Akouédégni <i>et al.</i> (2012)
<i>Afzelia africana</i>	Tannins galliques hydrolysables	Moindre mal	-	
<i>Khaya senegalensis</i>	Tannins catéchiques	Moindre mal	-	
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	Tannins condensés	Moindre mal	-	



❖ *Soins sanitaires*: Plusieurs pathologies sévissent dans les élevages traditionnels de Petits Ruminants. Il s'agit principalement des Parasitoses internes, externes et de la Peste des Petits Ruminants (Gbangboché, 2005 ; Missouhou et al., 2016). Le Polyparasitisme digestif reste dominant dans les systèmes extensifs notamment chez les Ovins, par *Trichostrongylus colubriformis* (Trichostrongylidae), le Ver Mirliton (*Haemonchus contortus* - Trichostrongylidae) et le Ver Nodule (*Oesophagostomum columbianum* - Strongylidae) (Gbangboché et al., 2005). Selon Awohouédji (2014), la Parasitose gastro-intestinale due à *Haemonchus contortus* est la plus dangereuse chez les Petits Ruminants. Hounzangbé-Adoté et al. (2001a) signalent la présence des Tiques sur les Agneaux non sevrés, notamment la Tique tropical (*Amblyomma variegatum* - Ixodidae) et *Rhipicephalus* sp. – Ixodidae). Leur présence avant le sevrage perturbe la croissance des animaux. Les travaux

de Hounzangbé-Adoté (2001) relèvent 5 principaux syndromes notamment la Diarrhée, la Gale, les Troubles Respiratoires, les Troubles de la Reproduction et les Convulsions, syndromes somme toutes confirmés par les éleveurs. Ces élevages exemptes de soins vétérinaires exhibit en conséquence de fortes mortalités et de faibles productivités numériques (Djenontin et al., 2017). En effet, selon Hounzangbé-Adoté (2001), pendant que les vaccinations et déparasitages sont rares dans les élevages traditionnels, les traitements de pathologies s'appuient sur une centaine de recettes ethnobotaniques résultant de 75 espèces de plantes médicinales désignées par les éleveurs dont seulement une dizaine est opérationnelle dans le traitement des pathologies. En outre, les éleveurs traditionnels essayent les remèdes utilisés en médecine humaine sur les animaux. Le Tableau 5 présente des traitements endogènes rapportés par Hounzangbé-Adoté (2001).

Tableau 5. Traitements endogènes relevés des élevages traditionnels de Petits Ruminants dans le Bénin Méridional (Atlantique, Mono et Ouémé)

Syndromes	Traitements endogènes	Mode d'emploi
Parasitoses externes (Gale)	Huile à moteur	Application des huiles seules ou associées à substances sur les lésions
	Huile de Palme (<i>Elaeis guineensis</i>)	
	<i>Senna alata</i> (Leguminosae-Caesalpinoideae)	Non disponible
Affections gastro-intestinales (Diarrhée)	<i>Carica papaya</i> (Caricaceae)	Graines de fruits mûrs ou non à manger par les animaux
	<i>Momordica balsamina</i> (Cucurbitaceae)	Infusion de plante entière à boire
	<i>Morinda lucida</i> (Rubiaceae)	Feuilles à brouter régulièrement
	<i>Newbouldia laevis</i> (Bignoniaceae)	Feuilles à brouter
	<i>Zanthoxylum zanthoxyloides</i> (Rutaceae)	Feuilles broutées à volonté
	<i>Zea mays</i> (Poaceae)	Raphé autour du cou ou l'eau de maïs fermentés à boire
Troubles Respiratoires (Jetage)	<i>Ocimum gratissimum</i> (Lamiaceae)	Macération ou décoction pour laver les narines
	<i>Vernonia amygdalina</i> (Asteraceae)	Non disponible
Faible production laitière et Troubles de Reproduction	<i>Mucuna</i> sp. (Leguminosae-Papilionoideae)	Application sur les trayons
	<i>Spondia mombin</i> (Anacardiaceae)	Passer les feuilles à la flamme et faire manger
	<i>Pterocarpus santalinoides</i> (Leg. -Papilionoideae)	Feuilles à brouter
Convulsion	<i>Erythrina senegalensis</i> (Leg.-Papilionoideae)	Feuilles à brouter
	<i>Psidium guajava</i> (Myrtaceae)	Feuilles à brouter

Source : Adaptée de Hounzangbé-Adoté (2001)



Le Tableau 6 indique un inventaire ethno-pharmacologique des plantes utilisées dans le traitement des parasitoses dans les élevages extensifs et semi-intensifs du Bénin.

Tableau 6. Inventaire des accessions – anti-parasitaires dans les élevages de Petits Ruminants au Bénin

Pathologies	Plantes utilisées	Familles botaniques	Références
Coccidiose (n=5 plantes)	<i>Azadirachta indica</i>	Meliaceae	Ogni et al. (2014)
	<i>Cajanus cajan</i>	Papilioideae	
	<i>Cissus quadrangularis</i>	Vitaceae	
	<i>Nicotiana tabacum</i>	Solanaceae	
	<i>Vernonia amygdalina</i>	Asteraceae	
Piroplasmose (n=2 plantes)	<i>Bombax costatum</i>	Bombacaceae	Ogni et al. (2014)
	<i>Prosopis africana</i>	Mimosoideae	
Trypanosomiase (n=12 plantes)	<i>Acacia polyacantha</i>	Mimosoideae	Ogni et al. (2014)
	<i>Afzelia africana</i>	Caesalpinoideae	
	<i>Cassia sieberiana</i>	Caesalpinoideae	
	<i>Combretum collinum</i>	Combretaceae	
	<i>Crosopteryx febrifuga</i>	Rubiaceae	
	<i>Detarium microcarpum</i>	Caesalpinoideae	
	<i>Khaya senegalensis</i>	Meliaceae	
	<i>Kigelia africana</i>	Bignoniaceae	
	<i>Prosopis africana</i>	Mimosoideae	
	<i>Pseudocedrela kotschy</i>	Meliaceae	
	<i>Ximenia americana</i>	Oleaceae	
	<i>Zea mays</i>	Poaceae	
Helminthiases (n=45 plantes)	<i>Adansonia digitata</i>	Bombacaceae	Ogni et al. (2014)
	<i>Allium sativum</i>	Alliaceae	
	<i>Amaranthus spinosus</i>	Amaranthaceae	
	<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae	
	<i>Anogeissus leiocarpa</i>	Combretaceae	
	<i>Azadirachta indica</i>	Meliaceae	
	<i>Bridelia ferruginea</i>	Euphorbiaceae	
	<i>Cajanus cajan</i>	Papilioideae	Attindéhou et al. (2012)
	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Chenopodiaceae	
	<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae	Ogni et al. (2014)
	<i>Cochlospermum planchoni</i>	Combretaceae	
	<i>Cratera adansonii</i>	Capparaceae	
	<i>Euphorbia kamerunica</i>	Euphorbiaceae	
	<i>Ficus exasperata</i>	Moraceae	Attindéhou et al. (2012)
	<i>Ficus umbellata</i>	Moraceae	
	<i>Ficus spp</i>	Moraceae	Ogni et al. (2014)
	<i>Gliricidia sepia</i>	Papilioideae	Attindéhou et al. (2012)
	<i>Harrisonia abyssinica</i>	Simaroubaceae	
	<i>Ipomoea asarifolia</i>	Convolvulaceae	Ogni et al. (2014)
	<i>Isoberlinia doka</i>	Caesalpinoideae	
	<i>Jatropha curcas</i>	Euphorbiaceae	Attindéhou et al. (2012)
	<i>Mallotus oppositifolius</i>	Euphorbiaceae	
	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	Ogni et al. (2014)
	<i>Mitragyna inermis</i>	Rubiaceae	
	<i>Morinda lucida</i>	Rubiaceae	Hounzangbé-Adoté et al. (2001a)

Pathologies	Plantes utilisées	Familles botaniques	Références
Gale (n=21 plantes)	<i>Moringa oleifera</i>	Moringaceae	Attindéhou <i>et al.</i> (2012)
	<i>Nelsonia canescens</i>	Acanthaceae	
	<i>Newbouldia laevis</i>	Bignoniaceae	
	<i>Ocimum canum</i>	Lamiaceae	
	<i>Ocimum gratissimum</i>	Lamiaceae	
	<i>Petiveria alliacea</i>	Phytolaccaceae	
	<i>Phyllanthus amarus</i>	Euphorbiaceae	
	<i>Pleiocarpa pycnantha</i>	Apocynaceae	
	<i>Prosopis africana</i>	Mimosoideae	
	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	
EctoparasitoSES (n = 16 plantes)	<i>Pteleopsis suberosa</i>	Combretaceae	Ogni <i>et al.</i> (2014)
	<i>Rhigoicarya racemifera</i>	Menispermaceae	
	<i>Sarcocephalus latifolius</i>	Rubiaceae	
	<i>Senna italica</i>	Caesalpinoioideae	
	<i>Tamarindus indica</i>	Caesalpinoioideae	
	<i>Terminalia macroptera</i>	Combretaceae	
	<i>Trichilia prieuriana</i>	Meliaceae	
	<i>Vernonia amygdalina</i>	Asteraceae	
	<i>Zanthoxylum zanthoxyloides</i>	Rutaceae	
	<i>Zea mays</i>	Poaceae	
Gale (n=21 plantes)	<i>Annona senegalensis</i>	Annonaceae	Ogni <i>et al.</i> (2014)
	<i>Asparagus flagellaris</i>	Asparagaceae	
	<i>Azadirachta indica</i>	Meliaceae	
	<i>Bambusa vulgaris</i>	Poaceae	
	<i>Ceratotheca sesamoides</i>	Pedaliaceae	
	<i>Clausena anisata</i>	Rutaceae	
	<i>Elaeis guineensis</i>	Arecaceae	
	<i>Ficus exasperata</i>	Moraceae	
	<i>Hyptis suaveolens</i>	Lamiaceae	
	<i>Jatropha curcas</i>	Euphorbiaceae	
	<i>Launaea tardiflora</i>	Asteraceae	
	<i>Momordica charantia</i>	Cucurbitaceae	
	<i>Nicotiana tabacum</i>	Solanaceae	
	<i>Ocimum gratissimum</i>	Lamiaceae	
	<i>Olax subscorpioidea</i>	Olacaceae	
EctoparasitoSES (n = 16 plantes)	<i>Parkia biglobosa</i>	Mimosoideae	Ogni <i>et al.</i> (2014)
	<i>Senna alata</i>	Caesalpinoioideae	
	<i>Tridax procumbens</i>	Asteraceae	
	<i>Vernonia amygdalina</i>	Asteraceae	
	<i>Vitellaria paradoxa</i>	Sapotaceae	
	<i>Vitex doniana</i>	Verbenaceae	
	<i>Adansonia digitata</i>	Bombacaceae	
	<i>Annona senegalensis</i>	Annonaceae	
	<i>Anogeissus leiocarpa</i>	Combretaceae	
	<i>Bambusa vulgaris</i>	Poaceae	

Pathologies	Plantes utilisées	Familles botaniques	Références
	<i>Cratera adansonii</i>	Capparaceae	
	<i>Jatropha curcas</i>	Euphorbiaceae	
	<i>Mitragyna inermis</i>	Rubiaceae	
	<i>Momordica charantia</i>	Cucurbitaceae	
	<i>Nicotiana tabacum</i>	Solanaceae	
	<i>Oanax subschorpioidea</i>	Olacaceae	
	<i>Senna alata</i>	Caesalpinoideae	Attindéhou <i>et al.</i> (2012)
	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	Ogni <i>et al.</i> (2014)
	<i>Vitex doniana</i>	Verbenaceae	

Les éleveurs utilisent plus les feuilles et écorces via la décoction (Ogni *et al.*, 2014). Certaines plantes traitent plus de deux pathologies, notamment : (i) le Baobab (*Adansonia digitata* - Bombacaceae) (Figure 3a), le Bouleau d'Afrique (*Anogeissus leiocarpa* - Combretaceae) (Figure 3b), le Crateva sacré (*Cratera adansonii* - Capparaceae) (Figure 3c) et *Mitragyna inermis* (Rubiaceae) (Figure 3d) contre les Helminthiases et Ectoparasites ; (ii) la Pomme Cannelle du Sénégal (*Annona senegalensis* - Annonaceae) (Figure 4e), le Bambou (*Bambusa vulgaris* - Poaceae) (Figure 4f), *Clausena anisata* (Rutaceae) (Figure 4g), la Momordique (*Momordica charantia* - Cucurbitaceae) (Figure 4h), le Tabac (*Nicotiana tabacum* – Solanaceae) (Figure 4i), *Oanax subschorpioidea* (Olacaceae) (Figure 4j), le Dartrier (*Senna alata* - Caesalpinoideae) (Figure 4k) et le

Prunier noir (*Vitex doniana* - Verbenaceae) (Figure 4l) contre la Gale et les Ectoparasites ; (iii) *Nicotiana tabacum* traite aussi la Coccidiose en plus des Gales et Ectoparasites. Le Neem (*Azadirachta indica* - Meliaceae) (Figure 5m) et la Vernonie (*Vernonia amygdalina* - Asteraceae) (Figure 5n) traitent la Coccidiose, des Helminthiases (Figure 7A) et la Gale (Figure 7B). De même, le Prosopis (*Prosopis africana* - Mimosaceae) (Figure 6) s'utilise contre la Trypanosomiase, la Piroplasmose (*Babesia spp.*, *Theileria spp.*, *Rhipicephalus sanguineus*, *Ixodes ricinus*, *Dermacentor sp.*) et les Helminthiases. Ces plantes à multi-usage sont menacées par une forte pression. Il convient d'investiguer les menaces à leur disponibilité en vue d'identifier les stratégies (voies et moyens) pour leur gestion durable.



a



b



c



d

Figure 3. Plantes utilisées dans le traitement des Helminthiases et des Ectoparasites : a- *Adansonia digitata* (Sion, 2018) ; b- *Anogeissus leiocarpa* (<https://api.tela-botanica.org>) ; c- *Cratera adansonii* (<https://antisidaplante.com>) et d- *Mitragyna inermis* (<https://www.jstm.org>)



e



f



g



h



Figure 4. Plantes utilisées dans le traitement des Gales et des Ectoparasites : e- *Annona senegalensis* (<https://hahasiabenin.blogspot.com>), f- *Bambusa vulgaris* (<https://www.alamyimages.fr>), g- *Clausena anisata* (<https://www.flickr.com>), h- *Momordica charantia* (<https://www.dlium.com>), i- *Nicotiana tabacum* (<https://commons.m.wikimedia.org>) , j- *Olax subscorpioidea* (<https://www.flickr.com>), k- *Senna alata* (Vinayaraj, 2012) et l- *Vitex doniana* (<https://www.pinterest.com/pin/434667801509721522/>)



Figure 5. Plantes utilisées dans le traitement de la Coccidiose, des Helminthiases et de la Gale : m- *Azadirachta indica* (Deepak, 2019) et n- *Vernonia amygdalina* (M'Vou, 2021)



Figure 6. *Prosopis africana* (Bâ, 2012) utilisée contre les Trypanosomiases, Piroplasmoses et Helminthiases

L'efficacité des plantes médicinales en occurrence des organes foliaires dans l'amélioration de l'état sanitaire des Petits Ruminants a été quelque peu documentée. Awohouédji (2014), en quête d'une meilleure stratégie de lutte contre les parasitoses gastro-intestinales évoque la possibilité de recourir à l'utilisation alicamentaire des ressources fourragères (à propriétés antihelminthiques et à haute valeur nutritive) chez les Petits Ruminants. En effet, l'usage exclusif d'antihelminthiques de synthèses contre les parasitoses gastro-intestinales a montré ses limites tant sur le plan

de l'efficacité (phénomène de résistances et retard dans le développement de l'immunité chez les jeunes) que sur le plan écologique (produits nocifs pour l'environnement) (Houngnimassoun *et al.*, 2017). L'alternative aux vermifuges de synthèse est la valorisation des ressources fourragères localement disponibles et ayant des propriétés antihelminthiques. Ces ressources fourragères garantissent d'une part une bonne alimentation aux animaux pour favoriser une bonne productivité et d'autre part permettent de lutter efficacement contre les parasitoses gastro-intestinales. Ainsi, l'Herbe aux

Cochons (*Boerharria diffusa* - Nyctaginaceae) et le Caïlcédrat (*Khaya senegalensis* – Meliaceae) fourragers et hautement anthelminthiques sur *Haemonchus contortus* améliorent significativement la croissance pondérale des Ovins *Djallonké* (Awohouédji *et al.*, 2013 ; Awohouédji, 2014). Aussi, l'efficacité antiparasitaire des graines séchées du Papayer (*Carica papaya*) a été prouvée sur les strongles gastro-intestinaux des Moutons *Djallonké*, étant maximale à 200 mg kg⁻¹ de masse vive avec plus de 80 % d'efficacité, dix jours

après le traitement, protégeant ainsi les Ovins des effets anémiant des nématodes (Hounzangbé-Adoté *et al.*, 2001b). De même, les feuilles de l'Hysope africaine (*Newbouldia laevis* – Bignoniaceae) inhibent le dégagement des larves des strongles gastro-intestinaux (*Haemonchus contortus* et *Trichostrongylus colubriformis*), réduisant de l'ordre de 80 – 90 % l'excration des œufs chez les Agneaux *Djallonké* infestés naturellement (Olounladé *et al.*, 2017).

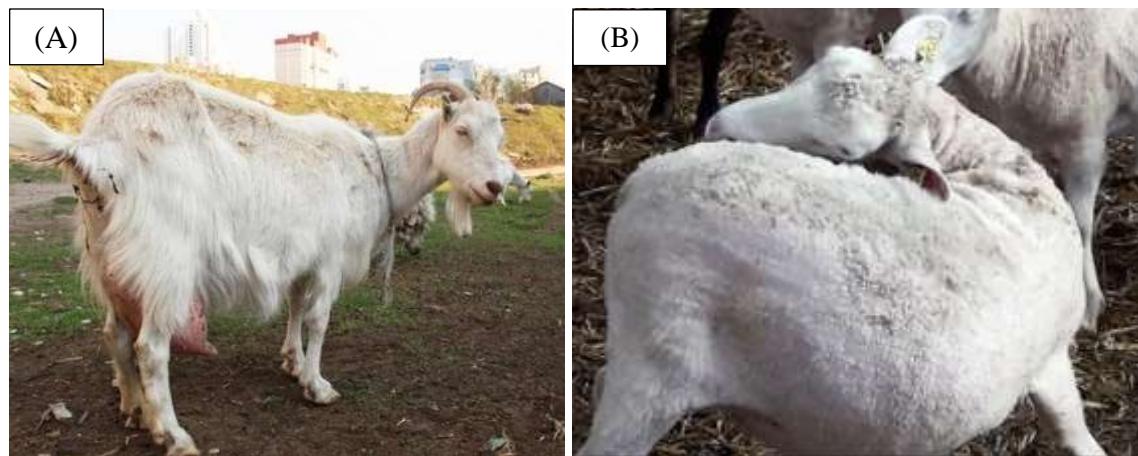


Figure 7. (A) Chèvre atteinte de l'Helminthiasse ; (B) Brebis atteint de Gale psoroptique (Carole, 2020) (<https://garden-fr.desigusxpro.com/kozy/glisty-symptomy.html>)

En outre, les poudres foliaires de l'Hysope Africaine et du Fagara (*Zanthoxylum zanthoxyloïdes* - Rutaceae) qui réduisent significativement la population des vers de *H. Contortus*, se trouvent inefficaces contre *Trichostrongylus colubriformis* et le Ver Nodule (*Oesophagostomum columbianum*) (Azando *et al.*, 2011a). Des tannins foliaires du Fagara (*Z. zanthoxyloïdes*) et de l'Hysope Africaine (*N. laevis*) inhibent la migration des larves de *Haemonchus contortus* (Olounladé *et al.*, 2011a, b). En plus des tannins, l'implication des Flavonoïdes du Fagara et de l'Hysope dégagent les larves L₃ de *H. contortus* et de *T. colubriformis* (Azando *et al.*, 2011b). Ces résultats justifient ainsi l'utilisation traditionnelle de ces deux plantes par les éleveurs. Hounzangbé-Adoté *et al.* (2005) recommandent les feuilles du Fagara comme une alternative meilleure à la chimiothérapie pour contrôler l'épidémiologie de *H. Contortus* en milieux tropicaux. Selon

Minaflinou Sacca Sidi *et al.* (2015), la combinaison de ces mêmes espèces (*N. laevis* et *Z. zanthoxyloïdes*) à bonne dose constitue une meilleure option à la chimiothérapie pour contrôler les principaux parasites gastro-intestinaux des Petits Ruminants. Par ailleurs, le Fagara (*Z. zanthoxyloïdes*) sert de ressources fourragères pour les Caprins au Sud-Bénin (Zossou 2014). Les cosses fruitières du Néré (*Parkia biglobosa* - Mimosoideae) et les feuilles du Vène (*Pterocarpus erinaceus* - Fabaceae) inhibent la migration des larves L₃ et la motilité *in vitro* des vers adultes de *H. contortus*. *P. biglobosa* offrant une meilleure efficacité ainsi que les extraits à l'Acétone versus extraits au Méthanol (Dedehou *et al.* 2014). Les éleveurs traditionnels utilisent les feuilles de *Bridelia ferruginea* (Euphorbiaceae), de *Mitragyna inermis* (Rubiaceae) et du Chigommier (*Combretum glutinosum* - Combretaceae) sur le Ver Mirliton (*H. contortus*) et contre les parasites

gastro-intestinaux des Petits Ruminants (Alowanou *et al.* 2015). L'utilisation anthelminthique des feuilles de Chénopode (*Chenopodium ambrosioides* - Chenopodiaceae) est déjà partagée puisque l'extrait aqueux foliaire riche en tannins condensés, contrôle assez-bien le Ver Mirliton (*Haemonchus contortus*) et le Ver Nodule (*Oesophagostomum colombianum*) *in vivo* chez des Petits Ruminants (Maiga *et al.* 2020). De plus, Salifou *et al.* (2013) rapportent, après 3 jours de traitement à la décoction foliaire de *C. ambrosioides* à 4 ml kg⁻¹, une réduction significative des œufs de nématodes dans les fèces des Chèvres Sahélien infestées naturellement. Après 5 à 6 jours le traitement, les auteurs ont rapporté une absence totale des œufs dans les déjections. Hougnimassoun *et al.* (2017) ont montré l'effet strongylicide *in vitro* de l'extrait foliaire aqueux de *Ficus exasperata* (Moraceae) sur des adultes de *Haemonchus contortus*, dû à sa richesse en alcaloïdes, tannins et

flavonoïdes. En définitif, des extraits aqueux de décocés du Bouleau d'Afrique (*Anogeissus leiocarpa* - Combretaceae) et du Copalier Africain de Balsam (*Daniellia oliveri* - Caesalpiniaceae) riches en Flavonoïdes, en Tannins et en Polyphénols contrôlent les parasites gastro-intestinaux des Petits Ruminants. Globalement, on dénombre 76 plantes documentées quant à leurs propriétés médicinales utilisées en élevage traditionnel des Ovins et Caprins. Elles relèvent de 36 familles botaniques dont les plus représentées sont les Leguminosae (19,74 %) suivies des Combretaceae (7,89 %) (Figure 8). Les Leguminosae sont constituées en trois sous-familles telles que les Caesalpinoideae, les Mimosoideae et les Papilioideae. La sous-famille des Leguminosae-Caesalpinoideae est la plus représentée (Figure 9), et des 67 plantes antiparasitaires relevant de 38 familles botaniques (Ogni *et al.* 2014).

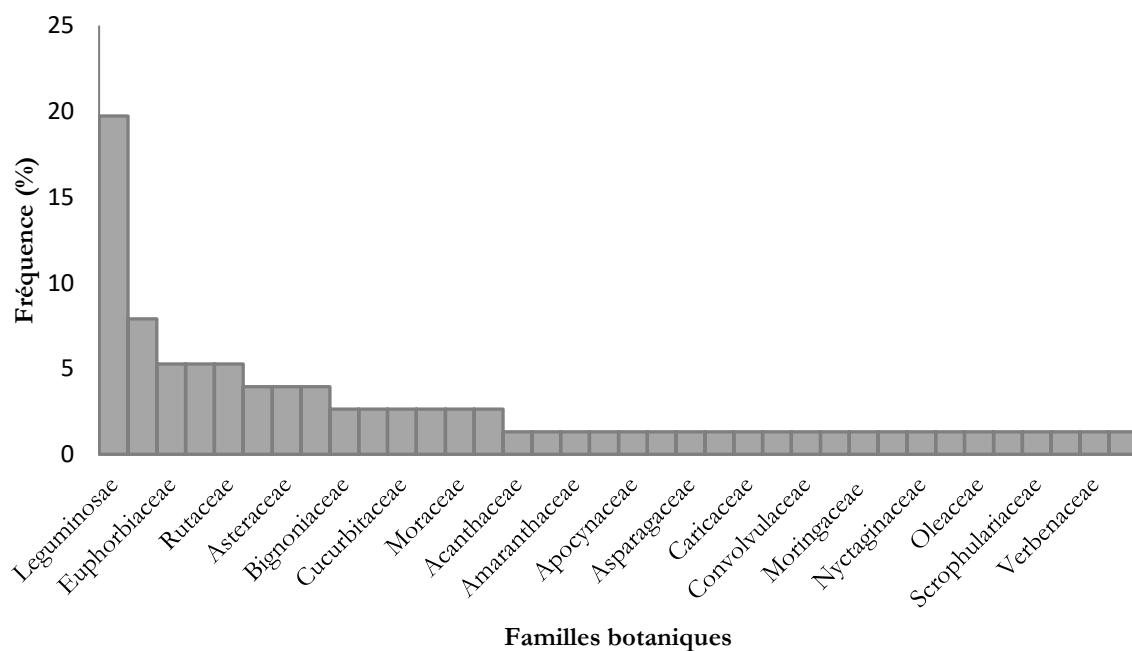


Figure 8. Familles botaniques des plantes médicinales répertoriées

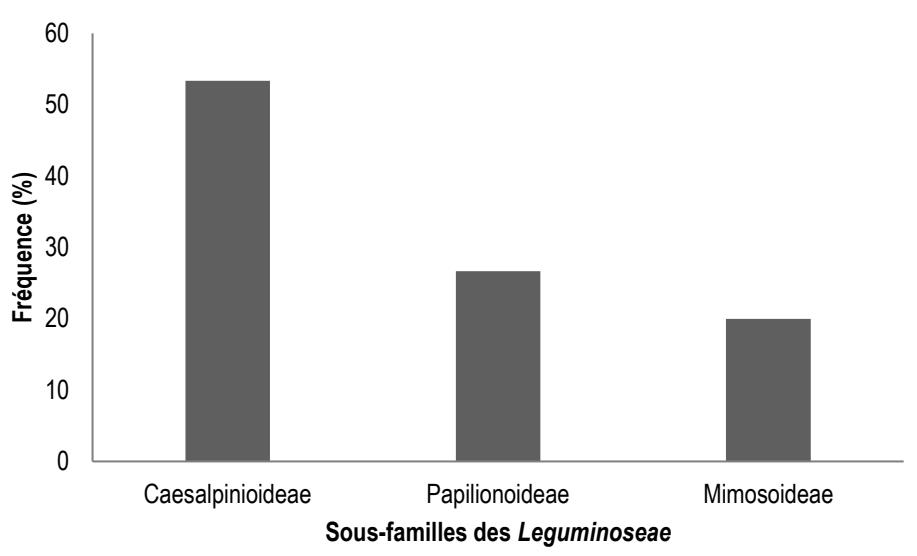


Figure 9. Sous-famille des *Leguminosae*

Les traitements alternatifs de Pesticides de Petits Ruminants sont encore peu documentés au Bénin.

4 Élevage biologique des Petits Ruminants

4.1 Définition et objectifs de l’Élevage biologique: La définition de l’Élevage Biologique a évolué dans l'espace et dans le temps. L’Institut Technique de l’Agriculture Biologique (ITAB, 2010), définit l’Élevage Biologique comme *un mode de production qui trouve son originalité dans le recours à des pratiques d’élevage soucieuses du respect des équilibres naturels*; un système de production animale qui promeut l’utilisation d’intrants organiques et biodégradables dans l’écosystème de production constitué par la nutrition et l’alimentation animale, la santé animale, et les habitats des animaux. Il évite délibérément l’utilisation des inputs de synthèses comme les drogues, les additives alimentaires et les inputs génétiquement modifiées (Chander et al., 2011). C'est un système global basé sur un ensemble de méthodes qui favorise la durabilité des écosystèmes, une nutrition équilibrée, une justice sociale, une alimentation saine et un bien-être animal (IFOAM 2016). Les questions de bien-être ici priorisées exigent de l'éleveur des soins aux animaux. En outre, la Commission Européenne (RCE, 2008) prône une méthode de production animale offrant au consommateur une grande variété de produits animaux de haute qualité, tout en respectant les cycles naturels des animaux. Dès lors,

toutes pratiques à accélérer la croissance des animaux ainsi pointées devront être proscrites. Les objectifs de l’Élevage Biologique qui en découlent peuvent se situer comme suit : (i) établir une production respectueuse de l’environnement, (ii) maintenir les animaux en bonne santé, (iii) assurer le bien-être animal, et (iv) offrir des produits de haute qualité. En outre, le développement durable ainsi conforté est rendu plus opérationnel à répondre aux besoins courants sans compromettre les générations futures (Brochard, 2011).

4.2 Importance de l’Élevage Biologique : L’importance de l’Élevage Biologique se situe dans sa capacité à assurer la durabilité des écosystèmes, étant donné que tout système de production qui perturbe l’équilibre de l’écosystème mettra en danger la vie humaine et celle de toutes autres espèces terrestres (Boogaard et al., 2011). En effet, l’écosystème est fragile et son équilibre dépend de la régularité et de la qualité des flux qui le composent. Aller à l’Élevage Biologique vient d’une prise de conscience générale à prévenir tout déséquilibre potentiel catastrophique, incitant la communauté scientifique, hommes politiques, économistes, entre autres à la quête des solutions pour la durabilité de la vie et du développement sur terre (Sundrum et al. 2011). L’agriculture



conventionnelle et l'élevage industriel produisent des aliments toxiques à l'organisme humain. À cet effet, IFOAM (2016) indique qu'un français moyen ingère annuellement près de 1,5 kg d'additifs, pesticides et autres composés indésirables. Früh *et al.* (2010) signalent des enfants de 2 à 4 ans nourris aux aliments biologiques ayant six fois moins de teneurs en résidus de pesticides que ceux nourris aux produits conventionnels. Or les pesticides développent des cancers et altèrent la composition nutritionnelle des plantes (ITAB et ANSES, 2017). En conséquence, le choix des produits biologiques par les consommateurs en Europe reste motivé essentiellement par la salubrité et l'innocuité des aliments biologiques, en dépit de la primauté des préoccupations écologiques et le souci du bien-être animal (Kouba, 2002). En particulier, au Royaume-Uni, 46 % des consommateurs de produits biologiques privilégient la sécurité alimentaire à l'achat (IFST, 2001). En France, c'est plutôt le Logo AB (Agriculture Biologique) qui renseigne 61 % des consommateurs sur l'absence totale de substances chimiques exogènes dans le produit (Kouba, 2002). Une comparaison des produits biologiques et conventionnels indique que les produits biologiques animaux et végétaux sont plus nutritifs que les produits agricoles conventionnels (Kouba, 2002), un gap imputable à la teneur en eau plus élevée des végétaux conventionnels, potentielle à la dilution des nutriments (Worthington, 1998). Si l'alimentation des Porcs Biologiques exclut l'usage des acides aminés de synthèse, cette suppression améliore la teneur en tissus adipeux intramusculaires, et favorise la qualité organoleptique de la viande résultant de cet élevage (Sundrum *et al.* 2000). Plus tôt, la Viande Bovine Biologique se trouva plus persillée que celle conventionnelle (Woodward et Fernandez, 1999). De même, Combes *et al.* (2003) montrent des dégustateurs distinguant les râbles de Lapins Bio particulièrement plus tendres avec des muscles crus de la cuisse de grande valeur énergétique, de force maximum de cisaillement et de rigidité supérieures de 19 à 69 % aux groupes des lapins standards ou conventionnels.

L'Élevage Biologique répond aux exigences d'un nombre croissant de consommateurs qui critiquent les méthodes de production conventionnelles (Sundrum *et al.* 2011). Des études rapportent des Poules Biologiques à œufs deux fois plus vitaminés A et E et d'Oméga-3 que les poules conventionnelles élevées hors pâturage (Moerman et Rondia, 2019).. De même, la qualité organoleptique et la valeur nutritionnelle des Viandes de Poulets Biologiques sont meilleures aux témoins. Ces différences clamant les marques plus nutritives et plus savoureuses des Aliments Biologiques comparés aux conventionnels. Avec eux, le repas redevient un moment privilégié de découverte et de bienfaits comme l'indique IFOAM (2016). Cependant, ces résultats ne font pas encore l'unanimité, puisque certains ne réalisent point de différences sensibles entre produits notamment Laitiers et Avicoles Biologiques et non-biologiques (Guinot-Thomas *et al.*, 1991 ; Lemire, 2007), pendant que d'autres obtiennent même de plus faibles performances avec des produits bio, voire des œufs de poules biologiques montrant de plus faibles teneurs protéiques et de Lécithine plus élevée que leurs congénères conventionnels (Kouba, 2002). De cette contradiction, il faut noter que la Production Biologique, étant exempte des pesticides, devrait contenir moins de résidus de pesticides que les produits d'Agriculture conventionnelle. Généralement, les risques liés aux additifs alimentaires et aux résidus de pesticides sont relativement faibles en Santé Publique, comparés aux risques microbiologiques et ceux liés aux toxines naturelles.

4.3 Certification en Élevage Biologique : Grenard (1996) définit la Certification comme une procédure par laquelle *une tierce partie (organisme indépendant exception faite des clients et des fournisseurs) donne une assurance écrite (Certificat ou un Diplôme) qu'un produit ou un service est conforme aux exigences spécifiées par des marques*. En apportant la garantie d'un contrôle externe et une visibilité aux efforts déployés par le prestataire, la Certification répond très bien aux exigences d'une démarche qualité (Gérard, 2015). En



d'autres termes, la Certification est une démarche qui vise à faire valider par un organisme autonome, le respect du Cahier des charges d'une structure par une entreprise. La Certification constitue une garantie que les produits agricoles et agro-alimentaires sont obtenus grâce au Mode de Production Biologique (ACED, 2019). Ainsi, tous produits portant la mention Biologique ont été produits conformément aux normes de l'Agriculture

Biologique. Les types de Certification Biologiques sont diversifiés (Tableau 7), notamment : le Système Participatif de Garantie (SPG), le Label Bio, Global Good Agricultural Practices, Fairtrade Labelling Organisation (FLO), ECOCERT, Institute for Marketecology (IMO) (ACED, 2019). Les Critères de Certification varient d'un pays à l'autre et d'une certification à l'autre (Fouilleux et Loconto, 2017).

Tableau 7. Types de Certification

Types de Certification	Quelques caractéristiques	Références
SPG	<ul style="list-style-type: none"> • Occupe tous acteurs: Producteurs, Transformateurs et Consommateurs • Promeut la consommation locale • Encourage l'apprentissage continu • Permet de gagner la confiance des Consommateurs • Facilite la construction de réseaux locaux • Soutient le développement des chaînes de valeur agricoles 	Hulot (2015) ACED (2019)
ECOCERT	<ul style="list-style-type: none"> • Agréé et accrédité selon ISO Guide 65 (EN 45011) • Garantit le respect des normes Biologiques • Certifie les produits végétaux et animaux vivants transformés ou non • Intervient depuis Burkina-Faso 	ECOCERT (2013) ACED (2019)
Fairtrade Labelling Organisation (FLO) & FLOCERT	<ul style="list-style-type: none"> • Contribue au Développement Durable • Offre une meilleure condition commerciale • Assure les droits des producteurs et travailleurs marginalisés • Certifie la Papaye "Solo" au Bénin 	Santos (2013) ACED (2019)
Label Bio	<ul style="list-style-type: none"> • Certifie le mode de production • Garantie la qualité, traçabilité et leur conformité aux Cahiers des charges • Offre de marques commerciales (signes distinctifs : nom, pictogramme, étiquette) 	Besson (2011) Paull (2011) ACED (2019)
Global Good Agricultural Practices	<ul style="list-style-type: none"> • Établit des normes volontaires pour la Certification des produits agricoles • Favorise la durabilité environnementale, économique et sociale • Non disponible au Bénin 	ACED (2019)
Institute for Market Ecology (IMO)	<ul style="list-style-type: none"> • Offre des services divers : Certification, inspections, audit, analyse, support technique, assurance qualité et formation • Certifie aux normes privées internationales • Garantie la confiance entre producteurs et acheteurs de produits hautement durables 	ACED (2019)



Les Systèmes Participatifs de Garantie (SPG), sont des systèmes de Certification privilégiant la participation de tous les acteurs (Hulot, 2015), étant conçus et mis en œuvre par les Producteurs, Transformateurs et Consommateurs. Ils permettent des réflexions sur la nature et le contenu des Cahiers des charges de référence et de décider conjointement de leur changement. La Certification SPG est la plus recommandée au Bénin (ACED 2019), du fait des attributions mentionnées au Tableau 7. En particulier, elle brille par sa capacité à : (i) Promouvoir la consommation de produits locaux ; (ii) Encourager la formation continue au sein des acteurs pour gagner la confiance des Consommateurs ; (iii) Faciliter la construction de réseaux locaux susceptibles de soutenir le développement des Chaines de Valeurs Agricoles. Un Label Bio privilégie des produits issus de l'Agriculture Biologique et est délivré par un organisme privé ou public (Besson, 2011). Il se matérialise par une liste largement publiée, ou localement des appellations et pictogrammes

font de la marque commerciale interdisant toute usurpation provenant notamment des pays étrangers (Paull, 2011). L'efficacité d'un label dépend : (a) du choix des exigences du Cahier des charges ; (b) de l'indépendance et de la rigueur de l'autorité qui veille aux critères. Il existe plusieurs Labels Bio avec des Cahiers des charges spécifiques donnant lieu à des certifications réalisées par des organismes indépendants et reconnus (Willer et Lernoud, 2016). Ces Cahiers des charges sont des documents évolutifs, régulièrement actualisables et améliorés suivant l'évolution des capacités technologiques et de la réglementation générale (Fouilleux et Loconto, 2017). Le Tableau 8 présente quelques Labels Bio et indiquent des Cahiers de charges variant d'un label à un autre. Certains Labels sont plus exigeants que d'autres. C'est le cas de : (i) *Demeter* qui se distingue par l'interdiction de toutes mutilations sur les animaux ; et (ii) *USDA organic* qui exige que les litières utilisées dans les bâtiments d'élevage soient certifiées Biologiques.



Tableau 8 : Comparaison de quelques Labels

Labels					
Année de création	1932	2009	2010	2007	2002
Zone d'occurrence	Internationale	Europe	France	Afrique de l'Est	États-Unis
Contrôle garantie	- Contrôle : organisme certificateur et Demeter France. - Certification Demeter France	- Organisme certificateur - Pas de démarche globale obligatoire	- Autodiagnostic - Démarche de progrès globale (charte Bio Cohérence)	Organisme certificateur : - Nesvax Control Ltd ; - Encert Ltd ; - Acert Services Ltd ; Agence US et Japonaise	- Approbation du Département de l'Agriculture des États-Unis (USDA) - Certification étatique - Certification privée - Certification non lucrative
Mixité	100 % des productions doivent respecter le Cahier des charges Demeter	Coexistence autorisée - de productions Bio - et non Bio	100 % Bio et 100% Bio Cohérence	Coexistence autorisée de - Productions Bio et - Productions non Bio	Coexistence autorisée de : - Productions engagées NOP et - Production non NOP
Principes généraux	Interdiction des : - Produits de synthèse - OGM - Hors sol - Hormones	- 0,9% de contamination - OGM tolérée	Interdiction des : - Produits de synthèse - OGM - Hors sol - Hormones en élevage	Interdiction : - Produits de synthèse - OGM - Hors sol	Interdiction : - Déchets humains - Produits synthétiques - OGM - Substance ionisante – - Hormone de croissance - Irradiation - Epandage de boues d'épuration
Quelques principes de Productions animales					
Pâturage	Obligatoire	Obligatoire	Obligatoire	Obligatoire	Obligatoire
Bâtiment	Caillebotis autorisés (50% max).	Caillebotis autorisés (50%).	- Taille limitée - Caillebotis interdit sauf bovin (25%).	- Pas d'interdiction de Caillebotis - Attache d'animaux autorisée	Fourrages litière certifiés bio
Alimentation	- 100 % certifiée Bio (2/3Demeter). - Ensilage limité.	- 95 % certifiée Bio - Ensilage autorisé - Aliments autoproduits	- 100 % certifiée bio (97% pour porcelets). - Ensilage limité.	- 100 % si bio disponibles - 60% si bio insuffisants. - 60% autoproduits ou associés bio	- Matières premières d'origine agricole 100 % bio

Labels	Agriculture Biodynamique	Règlement Européen		Living Agriculture	USDA Organic
	<ul style="list-style-type: none"> - Autoproduction alimentation : 50% 	<ul style="list-style-type: none"> - 60% herbivores - 30% monogastriques 	<ul style="list-style-type: none"> - Aliments autoproduits - 80% herbivores - 50% monogastriques 		<ul style="list-style-type: none"> - Additifs et/ou Compléments d'origine agricole 100% biologiques
Soins vétérinaires	<ul style="list-style-type: none"> - 1 à 3 / an (hors vaccins et vermicides). - Vermifuge sous condition. - Ivermectin et Doramectin interdites 	<ul style="list-style-type: none"> 1 à 3 / an - Hors vaccins et - Vermifuges 	<ul style="list-style-type: none"> - 0 à 3 / an (vermicides compris). - Bolus allopathique interdit. 	<ul style="list-style-type: none"> - Délais d'attente après traitements vétérinaires synthétiques, antibiotiques ou pesticides synthétiques ne doivent pas être inférieurs au double de la période exigée - ou à 48 heures si la période légale est inférieure à 48 heures. - Possibilité d'appliquer les traitements hormonaux. 	<ul style="list-style-type: none"> - Traitements antiparasitaires pour reproducteurs avant le dernier tiers de gestation et interdit à l'allaitement ; - Pour les laitiers : 90 jours avant commercialisation du lait et produits en Bio. - Animaux de boucherie : aucun antiparasitaire
Mutilation	Interdites	<ul style="list-style-type: none"> - Non systématique avec anesthésie - Dérogation écornage, caudectomie. 	<ul style="list-style-type: none"> - Non systématique - À éviter. - Pas d'écornage 	<ul style="list-style-type: none"> - Interdites sauf en : - Castration - Pose d'anneaux - Ecornage - Minimiser la souffrance animale en mutilations. Anesthésie 	Non systématique avec anesthésie
Références	Demeter, 2016	RCE 889/2008	Bio cohérence, 2018	EAS, 2007	AIVB-LR, 2009 ; NOP, 2018.



4.4 Principes de l'Élevage Biologique des Petits Ruminants : Les principes généraux de l'Élevage Biologique évoquent la production d'aliments de haute qualité contribuant à la santé et au bien-être des animaux et Consommateurs humains (Moerman et Rondia, 2019). La valorisation des aliments offerts par la nature et l'utilisation de ressources locales renouvelables jouent un rôle clé dans les principes de l'Élevage Biologique. Selon Cossette *et al.*(2016), ces grands principes se résument comme suit (Figure 10) : (i) Disposer d'un plan d'élevage et de registres de toutes interventions à la ferme pour démontrer leur conformité avec la Certification ; (ii) Utiliser de manière limitée et normée des médicaments et des vaccins ; (iii) Eviter d'utiliser des antibiotiques sur des espèces destinées à la production biologiques (viande, etc.) ; (iv) User relativement de traitements antiparasitaires; (v) Faciliter l'accès animal obligatoire aux pâturages et veiller à ce qu'au moins 60 % de leur ration soit composée de fourrages ; (vi) Eviter les aliments contenant des sous-produits d'abattage ; (vii) Eviter l'utilisation aussi bien des plantes génétiquement modifiées que de la litière ; (viii) Eviter tout traitement hormonal ; (ix) Faciliter autant que possible l'accès animal à l'extérieur ; (x) Offrir aux animaux un environnement favorisant l'auto-expression des comportements naturels et (xi) Faciliter le lien au sol (Moerman et Rondia, 2019). Ce dernier principe qui révoque tout élevage hors-sol, appelle en outre à disposer de

surfaces biologiques suffisantes destinées à épandre les effluents autoproduits, ou contractualiser cet épandage avec une autre Ferme Biologique au seuil de 170 kg d'Azote par hectare et par an.

4.4.1 Principes liés à la Conversion des Ovins et Caprins : La conversion est le passage de l'Élevage non Biologique à l'Élevage Biologique pendant une période donnée, au cours de laquelle les dispositions relatives au mode de production biologique sont appliquées (RCE, 2007). C'est la phase de transition entre l'élevage conventionnel et l'appellation « Élevage Biologique » (ECOCERT, 2013). Selon les normes disponibles, le processus de Conversion des Petits Ruminants dure 6 mois en Europe (ECOCERT, 2013 ; Bio Cohérence, 2018) et 3 mois en Afrique de l'Est (EAS, 2007). Celui des pâturages, parcours ou aires d'exercices extérieurs dure 2 ans au minimum (CIVAM AGROBIO, 2009 ; ECOCERT, 2013). Il est de 2 ans exactement au cas où l'éleveur choisit de convertir simultanément les surfaces et les animaux. En fait, la Conversion simultanée n'est possible que lorsque la totalité des animaux et des parcelles fourragères entre en Conversion au même moment (ECOCERT 2013). Elle est adaptée uniquement pour les animaux présents au début de la Conversion et pour leur descendance. Cette période appelle au respect du Cahier des charges voire nourrir les animaux essentiellement aux autoproductions de l'exploitation.

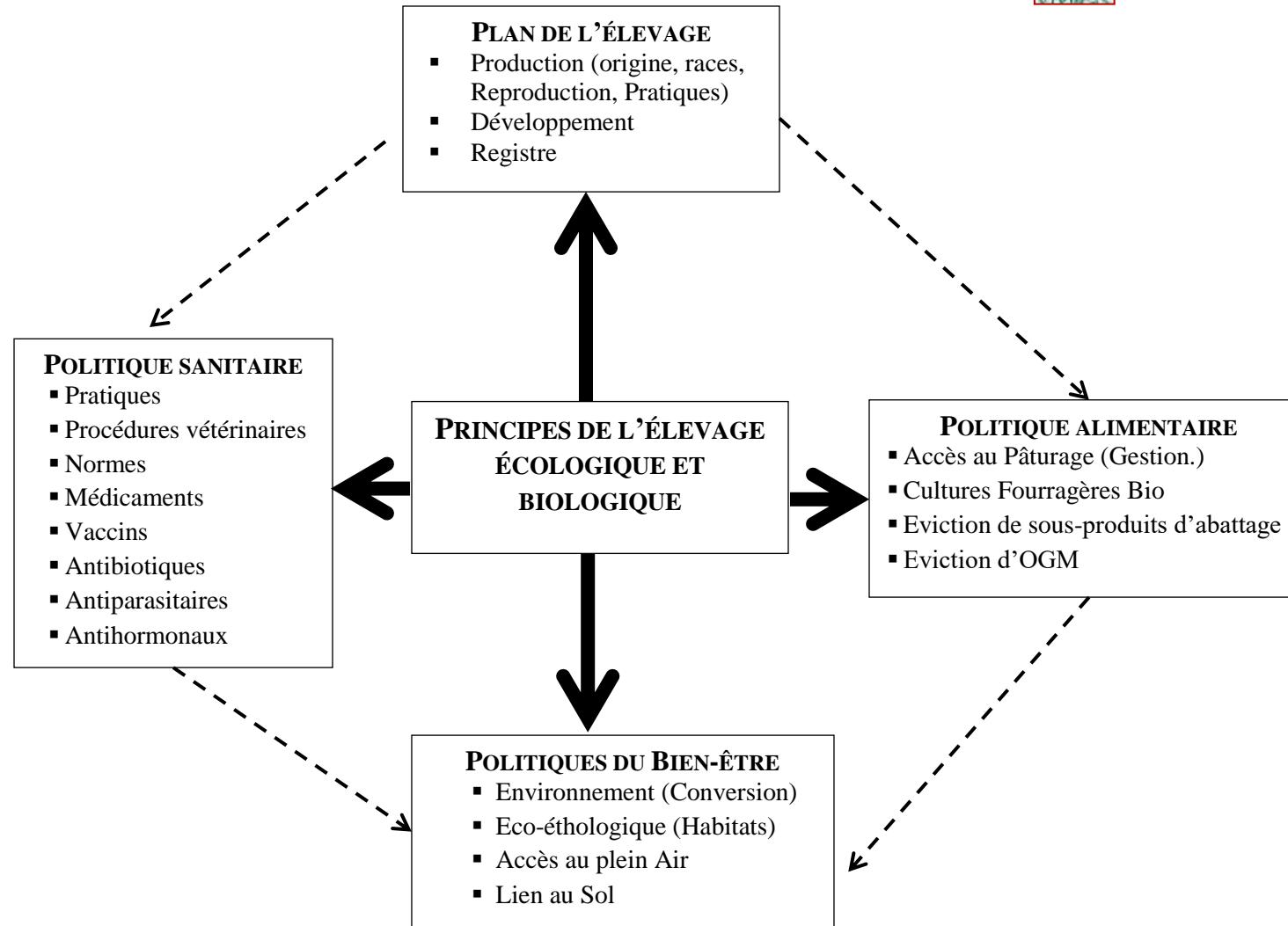


Figure 10. Aperçu sur les principes d'Elevage Ecologique et Biologique (Adapté de Cossette et al. 2016 ; Moerman et Rondia, 2019)



La conversion non simultanée dure 2 ans et demi, c'est-à-dire 2 ans pour les terres et 6 mois pour les animaux (CIVAM AGROBIO, 2009), et concerne les exploitations dotées de surfaces agricoles biologiques (AB), et ne peuvent convertir simultanément les animaux (ECOCERT, 2013).

4.4.2 Principes liés à l'origine des Ovins et Caprins : Les Ovins et Caprins Bio naissent et sont élevés dans des exploitations biologiques (IFOAM, 2016). A défaut de sujets Biologiques, des reproducteurs non Biologiques ou conventionnels acquis dans les règles de l'art (ECOCERT, 2013), sont exploités (Henrotte et Sallets, 2015). Les troupeaux sont établis à partir de Chevreaux et Agneaux non Biologiques de moins de 60 jours, renouvelés par de femelles non Bio nullipares et représentant au plus 10 % à 20% du cheptel adulte par an (RCE n°889, 2008), voire de 40 % sur accord du Certificateur notamment pour étendre l'élevage, changer de race, ré-spécialiser le cheptel, ou sécuriser les races menacées (ECOCERT, 2013). Mais, les Boucs et Béliers conventionnels destinés pour la reproduction ne sont soumis à aucune restriction (Bio Cohérence, 2018), pendant que tout animal non bio subit la conversion pour franchir le statut Bio (IFOAM, 2016). Pendant que les éleveurs affectionnent plus les races anciennes pour leur résistance aux maladies et leur grande capacité d'adaptation à un territoire donné (Delormel, 2010), l'Élevage Biologique focalise l'utilisation d'animaux rustiques (Moerman et Rondia, 2019). Dès lors, les races locales ou souches autochtones sont à privilégier eu égard à leurs capacités à s'adapter aux conditions du milieu, de leurs résistances aux maladies (ITAB et ANSES, 2017). Il ressort donc que les *Petits Ruminants* de races *Djallonké* et *Sahélien* sont propices pour initier l'Élevage Biologique des Ovins et Caprins au Bénin.

4.4.3 Habitats de Petits Ruminants en système Élevage Biologique : Il s'agit d'éco-habitats, construits et gérés dans le respect du Développement Durable. Ce sont des logements ou bâtiments d'élevage, non obligatoires là où les *Petits Ruminants* peuvent vivre en toutes saisons (CIVAM AGROBIO, 2009). Ils sont profilés

suivant les normes d'hygiène et de bien-être animal. Les conditions de logement répondent aux besoins physiologiques et éthologiques (liberté, confort) des animaux (EAS, 2007). Pour l'essentiel, ces bâtiments offrent selon ECOCERT (2013) ; (i) du sol lisse mais non glissant ; (ii) de caillèbotis ne dépassant pas 50% de la surface obligatoire, pendant qu'ils restent inadmissibles chez les *Petits Ruminants* (FNAB, 2014 ; Bio Cohérence, 2018) ; (iii) un espace de repos sec sur matériau dur (sans caillèbotis) et recouvert de litière naturelle faite de la Paille parfois d'origine conventionnelle mais non traitée aux raccourcisseurs (Bio Cohérence, 2018). Les raccourcisseurs, liquides préservant les cultures Céréalières de la verse (Vaisman, 2018), sont souvent accusés dans les intoxications animales graves comme c'est le cas avec du Chlormequat (ANSES, 2017). En conséquence, l'éleveur justifie une garantie de non traitement aux raccourcisseurs ou à défaut recourt aux pailles de Triticale ou de Pois (Bio cohérence, 2018) Pendant que les Brebis et Chèvres ont besoin au minimum de 1,5 m² par tête à l'intérieur du bâtiment et de 2,5 m² par ha sur les aires d'exercices à l'extérieur du Bâtiment, les Agneaux et Chevreaux requièrent au minimum 0,35 m² par tête à l'intérieur du Bâtiment et 0,5 m² par tête à l'extérieur (ECOCERT, 2013 ; Bio Cohérence, 2018). Les aires d'exercices indispensables lorsque les animaux n'auront pas accès au pâturage tout au long de l'année (FNAB, 2014), peuvent bien être couvertes partiellement. Les bâtiments (enclos et abris) sont régulièrement nettoyables et préférentiellement désinfectés à l'eau chaude sous pression, aux moyens de savons potassiques et sodiques, lait de chaux, chaux, l'eau de Javel, soude et potasse caustique (EAS, 2007). L'attachement quoique peu validé sur des *Petits Ruminants* par certaines normes (ECOCERT, 2013 ; Bio Cohérence, 2018) est pratiqué s'il : (i) n'affecte pas le bien-être de l'animal ; (ii) permet le libre mouvement animal sur le pâturage et (iii) exempté de risques d'empêtrement, d'étouffement et de blessures (EAS, 2007).



4.4.4 Alimentation des *Petits Ruminants* en Élevage Biologique : Les Ovins et Caprins en mode d'Élevage Biologique sont nourris avec des aliments bios, dont au moins 50 à 80 % sont autoproduits sur l'exploitation (EAS, 2007 ; ECOCERT, 2013 ; Bio Cohérence, 2018). Dans ces conditions, l'unité de production peut solliciter ou même s'associer à ses paires de la même région ou limitrophes pour franchir le seuil d'autofourniture d'aliments biologiques (ECOCERT, 2013 ; FNAB, 2014). En outre, si des aliments conventionnels peuvent être utilisés sous certaines conditions (FNAB, 2014), ils peuvent bien provenir d'ailleurs, pendant que l'alimentation quant à elle devra être 100 % biologique selon les normes Nord-Américaines (Sylvander et al., 2005). Les Agneaux et Chevreaux sont nourris aux laits naturels (maternel ou autres), pendant 45 jours au moins (ECOCERT, 2013 ; FNAB, 2014). Le système d'élevage s'appuie sur une utilisation optimale des pâturages (Henrotte et Sallets, 2015), avec au moins 60 % de la matière sèche des rations journalières provenant de fourrages grossiers, frais, séchés ou ensilés (ECOCERT, 2013 ; FNAB, 2014). En effet, l'utilisation maximale des parcours est une alternative efficace pour atteindre une alimentation 100 % biologique (Moerman et Rondia, 2019). De plus, les fourrages grossiers sont localement disponibles dans les systèmes d'Élevages Biologiques, un potentiel pour diminuer le coût alimentaire et le recours à des sources de protéines dans l'aliment complet (Moerman et Rondia, 2019). Selon Henrotte et Sallets (2015), la conduite en système herbager des animaux, présente de bons résultats techniques et économiques grâce à une bonne valorisation des ressources fourragères limitant ainsi l'utilisation des concentrés et donc les coûts de production. Ces résultats sont conformes à ceux de Dimon et al. (2018) et Nantounmé et al. (2018) qui ont montré que la valorisation des plantes fourragères autres que les graminées en période de soudure dans les élevages traditionnels de *Petits Ruminants* améliore significativement leurs performances technico-économiques. La ration journalière trimestrielle intègre 40 - 50 % de MS de

concentrés destinées aux Brebis et Chèvres laitières en début de lactation (ECOCERT, 2013), pendant que les normes Suisse veulent que les *ruminants* reçoivent moins de 10 % de leur ration alimentaire annuelle sous forme de concentrés (Nowack et al., 2017). A l'inverse, l'Institut de Recherche de l'Agriculture Biologique (FiBL) évoque dans le même temps la possibilité de supprimer totalement les concentrés de l'alimentation des *ruminants* sans pour autant nuire à leur santé ni affecter la rentabilité de leur production (Nowack et al., 2017). Contrairement au Règlement Bio Européen, les normes Bio Cohérence (2018) limitent de 50 à 70 % l'utilisation d'Ensilage dans la ration moyenne annuelle voire journalière. En particulier, l'Ensilage de Maïs est limité à 33% de la ration journalière. Il est possible de paître les animaux transhumants sur des terres non biologiques, cependant, la quantité de fourrages non bio consommée ne saurait excéder 10 % MS de la ration alimentaire annuelle totale (FNAB, 2014). La conversion admet en deuxième année l'utilisation d'aliments au seuil des 30 % de la formule alimentaire moyenne extensible à 100% si les aliments sont autoproduits (ECOCERT, 2013). Pendant qu'en première année l'incorporation de fourrage autoproduit n'excède les 20% de la formule alimentaire moyenne, le cumul atteindrait 100% en fin de conversion (ECOCERT, 2013). L'utilisation des OGM, des facteurs de croissance et d'acides aminés de synthèse est réprouvée (RCE, 2008). Les vitamines de synthèse A, D et E identiques aux vitamines naturelles ainsi que les oligo-éléments tels que Fer, Iode, Cobalt, Cuivre, Manganèse, Zinc, Molybdène et Sélénium sont admis sur l'accord de l'organisme Certificateur (ECOCERT, 2013).

4.4.5 Prophylaxies et traitements vétérinaires : La gestion sanitaire dans un Élevage Biologique ne peut être gérée de la même manière que dans un élevage conventionnel (Cabaret et Nicourt, 2009), étant donné que ce mode d'élevage recherche à maintenir la naturalité des animaux dans leur contexte d'élevage, leur assurer une bonne santé et des conditions de bien-être (Delormel, 2010).



Ainsi, l'apparition d'une maladie indique un dysfonctionnement (Cabaret et Nicourt, 2009). La prévention induite devient la pierre angulaire de l'Élevage Biologique, et qui implique l'observation, le bien-être animal et la sélection des souches et des races (Delormel, 2010 ; ECOCERT, 2013 ; FNAB, 2014). La résistance de l'animal aux maladies est privilégiée à sa capacité à fournir en quantité des produits destinés à la consommation. Le bien-être animal inclut la sélection des races et souches adaptées aux conditions d'élevage (RCE, 2007), ainsi que la législation sur les maladies contagieuses (ECOCERT, 2013) qui focalise l'aromathérapie, homéopathie et la phytothérapie. A défaut, recourir à l'allopathie ou aux antibiotiques sous contrôle vétérinaire qui est de tradition dans l'Union Européenne, demeure une approche non préventive pourtant rejetée aux USA (Sylvander et al., 2005 ; Nowack et al., 2017). Globalement, les normes concertées évoquent : (i) trois traitements allopathiques par an aux animaux de cycle de vie supérieur à un an et (ii) un traitement à ceux de cycle de vie de moins d'un an dont les Agneaux et Chevreaux (FNAB, 2014). Autrement, une conversion d'un semestre durant exempte de vaccins, substances ou hormones de croissance, des huiles végétales (paraffine anti météorisation), reste encore

nécessaire pour conserver la Mention « AB » (ECOCERT, 2013 ; FNAB, 2014). En revanche, les rodenticides, raticides, ainsi que les insecticides biologiques à base de Pyrèthre ou d'huiles demeurent essentielles contre les Mouches et Charançons des stocks de matières premières.

A l'instar de l'élevage traditionnel, la gestion du parasitisme en Élevage Biologique est déterminante à la réussite technique et économique de l'élevage (Bellet et al., 2011). Les principaux parasites sont notamment les strongles, le Ténia, les vers pulmonaires, les Coccidies, les petites douves et les Paremphistomes ou la Douve du rumen (Agrobio, 2015). Les parasitoses sont remarquables principalement à l'amaigrissement et les poils hirsutes (Figure 11). Les travaux de Agrobio (2015) ont montré que la meilleure gestion du parasitisme en Élevage Biologique des Petits Ruminants passe par le choix de géniteurs les plus résistants, la combinaison de fourrages riches en tannins et une conduite qui favorise l'immunité naturelle des animaux. Une bonne maîtrise du parasitisme repose sur une bonne maîtrise des périodes de reproduction (Henrotte et Sallets 2015). En effet, selon ces auteurs, certaines périodes de mise-bas sont plus favorables à une large diffusion des strongles.



Figure 10. Caprin *Alpine* Chamisé biologique atteint de Parasitose (Agrobio, 2015)



4.4.6 Reproduction et pratiques d'élevage :

La monte naturelle et l'insémination artificielle marquent le système de production biologique qui invalident sans contexte la synchronisation des chaleurs, le clonage et le transfert d'embryon (EAS, 2007 ; ECOCERT, 2013). Freret *et al.* (2018) ont identifié des méthodes alternatives utilisées dans les exploitations biologiques de *Petits Ruminants* pour l'induction et la synchronisation des chaleurs et des ovulations hors saison sexuelle. Il s'agit (i) de l'utilisation de phéromones impliquées dans l'effet mâle (comme alternative aux traitements hormonaux pour induire et synchroniser les ovulations et des chaleurs) et ii) la détection automatisée des chaleurs, pour optimiser la mise à la reproduction par insémination artificielle. Selon ECOCERT (2013), les mutilations sont essentielles à certains types de production, à la sécurité, l'hygiène, le bien-être ou la santé animale. Aussi, l'anesthésie et l'analgésie évitent-elles les souffrances aux animaux ! FNAB (2014) stipule combien réduire la souffrance animale intègre aussi bien le choix de l'âge animal le plus approprié et un personnel qualifié pour des opérations diverses notamment : (i) Pose d'élastiques à la queue des Moutons, (ii) Coupe de queue, (iii) Castration physique et (iv) Ecornage sur demande justifiée à l'Organisme de Certification (FNAB, 2014). En Afrique de l'Est, pendant que l'écornage reste spécifique sur les animaux juvéniles, l'âge approprié demeure imprécis (EAS, 2007).

4.4.7 Mode d'exploitation des pâturages pour l'alimentation des animaux : L'accès aux pâturages reste un fondamental autant que possible, même sur les terres domaniales non biologiques exempts de traitements aux produits interdits depuis peu (ECOCERT, 2013), à l'abri

du surpâturage, du tassemement du sol ou de l'érosion (FNAB, 2014). La densité de peuplement totale reste dans les limites de 170 kg d'Azote par an et par hectare de terres agricoles (ECOCERT, 2013 ; FNAB, 2014 ; Moerman et Rondia, 2019). A défaut, l'excédent expansible sur d'autres terres biologiques appelle des accords de coopération formelle avec d'autres opérateurs biologiques (ECOCERT, 2013). Un Pâturage Biologique peut bien accueillir un troupeau non biologique provenant d'élevage extensif en l'absence des animaux biologiques (ECOCERT, 2013 ; FNAB, 2014).

5 Potentialités et défis des élevages traditionnels de *Petits Ruminants* pour une Production Biologique : Le Tableau 9 présente les similitudes et les dissemblances entre l'élevage traditionnel des *Petits Ruminants* et l'Élevage Biologique ainsi que les défis pour une conversion réussie. L'analyse met en relief les atouts des élevages traditionnels de *Petits Ruminants* pour une production biologique. Il s'agit notamment des races élevées, les habitats, l'accès au parcours naturels, la disponibilité de ressources fourragères, la dépendance du marché et de traitements allopathiques, la gestion thérapeutique axée sur les connaissances traditionnelles et la reproduction naturelle des animaux. Les défis se rapportent plus à l'habitat, au respect des règles d'hygiène et de biosécurité en interactions avec les effets du climat, aux conditions de protection physique, à une alimentation riche et équilibrée et l'élaboration des soins sanitaires appropriés. Les travaux sur l'amélioration de l'alimentation et l'état sanitaire des Ovins et Caprins à partir des ressources locales constitue une base théorique prometteuse à l'élaboration de Cahiers de charges pour le Bénin.



Tableau 9. Comparaison entre Élevage Traditionnel et Biologique des Petits Ruminants et défis à relever

Caractéristiques	Élevage traditionnel des Petits Ruminants	Élevage Biologique des Petits Ruminants	Similitudes	Dissemblances	Défis à relever par l'élevage traditionnel
Origine des animaux	<ul style="list-style-type: none"> - Races <i>Djallonké</i>, - Animaux rustiques adaptés aux zones humides et subhumides 	<ul style="list-style-type: none"> - Races locales, - Souches autochtones adaptées, et rustiques 	Races locales adaptées et rustiques	Aucunes dissemblances	Conformité aux règles d'élevage biologique
Mode d'élevage	<ul style="list-style-type: none"> - Bergerie et accès aux parcours naturels - Attachés en période culturelle 	<ul style="list-style-type: none"> - Bâtiments, accès au Parcours Biologiques ; - Conduite au bien-être ; - Pas d'hors sol 	<ul style="list-style-type: none"> - Présence d'abris - Accès animal au parcours, - Culture du lien au sol, - Promotion des comportements naturels 	<ul style="list-style-type: none"> - Divagation - Pas de pâturage bio - Parcours non réglementé 	Développer les modes de conduite qui favorise le bien-être des animaux
Habitat	<ul style="list-style-type: none"> - Défavorables au bien-être ; - Surpeuplé - Non hygiéniques 	<ul style="list-style-type: none"> - Bâtiment du bien-être animal ; - Faible densité 	Aucun	Habitat inadapté au bien-être animal	<ul style="list-style-type: none"> - Proposer et vulgariser des normes du bien-être : - Présence d'abris de type amélioré (protégeant des aléas climatiques)
Alimentation	<ul style="list-style-type: none"> - Fourrages, résidus culturaux, déchets ménagers, sous-produits agroalimentaires ; - Allaitement au sevrage ; Pas d'OGM, facteur de croissance ni acides synthétiques 	<ul style="list-style-type: none"> - 100 % bio, 60% Fourrages grossiers, 40 % Concentré, - 50 % Autoproduits ; - Allaitement sur 45 jours 	<ul style="list-style-type: none"> - Fourrages grossiers, compléments autoproduits ; - Allaitement au sevrage, - Pas d'OGM, ni facteur de croissance ni acide synthétique 	<ul style="list-style-type: none"> - Non biologique - Faible niveau - Matières premières non biologiques 	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières biologiques - Culture fourragère biologique, Disposer des ressources locales



		<ul style="list-style-type: none"> - Pas d'OGM, ni facteur de croissance, acide synthétique 			
Soins sanitaires	<ul style="list-style-type: none"> - Races rustiques, phytothérapie, soins vétérinaires rares - Médication à l'humaine 	<ul style="list-style-type: none"> - Prévention par les races, usage d'aliments de faible qualité ; - Allopathie réglementée, Homéopathie, phytothérapie 	<ul style="list-style-type: none"> - Races rustiques ; - Pas de prévention allopathique - Phytothérapie 	<ul style="list-style-type: none"> Absence d'hygiène et de Conditions idoines d'élevage 	<ul style="list-style-type: none"> - Promouvoir le respect de biosécurité ; - Développer et vulgariser des alternatives
Reproduction	<ul style="list-style-type: none"> - Monte naturelle - Reproduction non contrôlée, - Pratiques modernes de reproduction inexistantes 	<ul style="list-style-type: none"> - Monte naturelle, - Insémination artificielle - Pas de clonage, ni chaleurs synchronisées, transferts d'embryons 	<ul style="list-style-type: none"> - Reproduction naturelle - Absence de synchronisation des chaleurs, clonage et transferts d'embryon 	Aucun	Conformité aux règles requises en élevage biologique



6 CONCLUSION

L'élevage traditionnel des *Petits Ruminants* est dominant et occupe une place de choix dans les systèmes d'élevage au Bénin. Cette revue évalue les potentialités et les défis de l'élevage traditionnel des *Petits Ruminants* au Bénin en vue de la production bioécologique. À cet effet, les animaux de race locale, l'alimentation par les ressources fourragères, l'accès aux parcours naturels, la reproduction naturelle, le respect du cycle naturel des animaux, la faible dépendance aux intrants extérieurs, traitements curatifs basés principalement sur les traitements alternatifs, l'absence d'utilisation des OGM, des facteurs de

croissance et des acides aminés de synthèse dans le système traditionnel de production animale sont à n'en point douter des atouts pour atteindre la production bioécologique. Cependant, les mauvaises conditions au bien-être animal, voire les défauts d'habitat et de régime alimentaire, les risques sanitaires devront être relevés pour amorcer le développement de l'Élevage Biologique des *Petits Ruminants*. Les acquis scientifiques à l'amélioration des performances des Ovins et Caprins en élevage traditionnel sont des bases fiables à l'élaboration de Cahiers des charges adaptés.

7 REMERCIEMENTS

Le Laboratoire d'Écologie Appliquée (Université d'Abomey-Calavi - Bénin), le Réseau Ouest Africain pour la Recherche et la Formation en Agriculture Biologique (WANOART-EU, Cambridge-UK), l'Organisation Béninoise pour la Promotion de l'Agriculture Biologique (OBePAB), la Plateforme d'Agriculture Écologie et Biologique (PABE-Bénin) et Biovision Africa Trust (BvAT-Nairobi, Kenya), ont co-financé ce projet. La

Commission de l'Union Africaine et Partenaires techniques et financiers (Coopération Suisse (SDC), FiBL, ProCAD/Banque Mondiale, Biovision, Helvetas Intercoopération, AfroNet, FARA, OBEPAB, Société Suédoise pour la Conservation de la Nature (SSCN)) ont facilité l'intégration des principes et valeurs de l'Agriculture Écologique et Biologique dans les Politiques et Programmes de Développement des Pays Africains.

8 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ACED (Centre d'Actions pour l'Environnement et le Développement Durable) : 2019. Certification des produits agroécologiques issus du compost de Jacinthes d'eau : Quelles options pour les maraîchers ? Rapport d'étude, Bénin, 22 pp.
- Agrobio : 2015. Parasites en élevage bio : Mettre toutes les chances de son côté. *L'Auxiliaire Bio*, 31 : 16-18.
- AgroParisTech : 2007. Race Caprine SAANEN. UFR Génétique, élevage et reproduction. www2.agoparistech.fr
- Ahounou GS, Agbokounou AM, Kiki PS, Hornick J-L et Youssao AKI: 2018. Rendements et valeurs nutritionnelles des fanes d'Arachide utilisées pour l'alimentation des *Petits Ruminants* en zone tropicale. *Revue Internationale des Sciences Appliquées*, 1(4) : 1-5.
- Akoegninou A, Van Der Burg WJ. et Van Der Maesen: 2006. Flore analytique du Bénin. Leiden: Backhuys Publishers (Wageningen Agricultural University papers 06.2) - ISBN 9789057821813 – 1034 pp.
- Akouédégni CG, Gbégo Tossa I, Daga FD, Koudandé DO et Hounzangbé-Adoté MS: 2012. Synthèse des connaissances sur les plantes galactogènes et leurs usages en République du Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, 24-35.
- Akouédégni CG: 2013. Contribution à l'ethnopharmacopée vétérinaire : cas de deux plantes galactogènes chez les Ovins *Djallonké* au Bénin. Thèse de Doctorat, Université d'Abomey-Calavi, Bénin. 208 pp.
- Alary V, Duteurtre G et Faye B : 2011. Elevages et sociétés : les rôles multiples de



- l'élevage dans les pays tropicaux. *INRA Productions Animales*, 24(1) : 145 – 156.
- Alexandre G, Arquet R, Fleury J, Troupé W, Boval M, Archimède H, Mahieu M et Mandonnet N: 2012. Systèmes d'élevage Caprins en zone tropicale : Analyse des fonctions et des performances. *Inra Productions Animales*, 25(3): 305-316.
- Almeida AM. and Cardoso LA: 2008. Animal production and genetic resources in Guinea Bissau. I. Northern Cacheu Province. *Tropical Animal Health Production*, 40(7): 529-536, doi: 10.1007/s11250-008-9130-9.
- Alowanou GG, Olounladé AP, Koudandé OD, Babatoundé S. et Hounzangbé-Adoté MS: 2015. Effets de la digestion dans le rumen sur les propriétés Anthelmintiques de *Bridelia ferruginea* (Benth.), *Mitragyna inermis* (Willd.) Kuntze et *Combretum glutinosum* (Perr. Ex Dc.). *Revue Cames*, 3(2) : 50-56.
- Alowanou GG: 2016. Utilisation de *Bridelia ferruginea* Benth, *Mitragyna inermis* (Willd.) Kuntze et *Combretum glutinosum* Perr. ex DC., dans le contrôle de *Haemonchus contortus* chez trois types génétiques d'Ovins au Bénin. Thèse de Doctorat, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 250 pp.
- Andriamampianina L, Temple L, de Bon H, Malézieux E. et Makowski D: 2018. Évaluation pluri-critères de l'Agriculture Biologique en Afrique Subsaharienne par élitation probabiliste des connaissances d'experts. *Cahiers Agricultures*, 27 : 1-8.
- ANOPER: 2014. La situation actuelle de l'élevage et des éleveurs de ruminants au Bénin Analyse et perspectives. 68 pp.
- Ansah T, Yaccub ZI. et Rahman NA: 2017. Growth performance and hematology of *Djallonke* rams fed haulms of four varieties of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *Animal Nutrition*, 3: 406-410.
- ANSES: 2017. Phytopharmacovigilance - Synthèse des données de surveillance – Chlorméquat. Rapport d'étude. Paris, France, 10 pp.
- Aplogan HM: 2013. Etat des ressources génétiques animales au Bénin. Direction d'Élevage, Rapport d'étude, Cotonou, Bénin, 44 pp.
- ARES (Académie de Recherche d'Enseignement Supérieur): 2016. Amélioration des systèmes traditionnels d'élevage de *Petits Ruminants* (Ovins et Caprins) dans un contexte de mutation environnementale et sociétale au Bénin. <https://www.ares-ac.be/fr/cooperation-au-developpement/pays-projet-dans-le-monde/item>.
- Atawodi SE, Bulus T, Ibrahim S, Ameh DA, Nok AJ, Mamman M and Galadima M: 2003. *In vitro* trypanocidal effect of methanolic extract of some Nigerian savannah plants. *African Journal of Biotechnology*, 2(9) : 317-321.
- Attindéhou S: 2012. Helminthoses gastro-intestinales et myases cavitaires des Ovins et Caprins : Epidémiologie et moyens endogènes de lutte au Bénin. Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 126 pp.
- Awohouédji DYG, Babatoundé S, Adounkpe JG, Houinato M. and Hounzangbé-Adoté S: 2013. Supplementing *Panicum maximum* with two medicinal forages in the diet of *Djallonke* sheep at the Benin national sheep center. *Scientific Journal of Animal Science*, 2(11) : 284-295.
- Awohouédji DYG: 2014. Evaluation de l'utilisation de *Khaya senegalensis* et *Boerharvia diffusa* comme des alicaments dans la production Ovine au Bénin. Thèse de Doctorat, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 135 pp.
- Ayssiwede SB, Dieng A, Houinato MRB, Chrysostome CAAM, Issay, Hornick J.L. et Missohou A: 2013. Élevage des poulets traditionnels ou indigènes au Sénégal et en Afrique Subsaharienne : état des lieux et contraintes. *Annales de Médecine Vétérinaire*, 157 : 103-119.
- Azando EVB, Hounzangbé-Adoté MS, Olounladé PA, Brunet S, Fabre N,



- Valentin A. and Hoste H: 2011b. Involvement of tannins and flavonoids in the *in vitro* effects of *Newbouldia laevis* and *Zanthoxylum zanthoxyloides* extracts on the exsheathment of third-stage infective larvae of gastrointestinal nematodes. *Veterinary Parasitology*, 180: 292-297.
- Azando EVB, Olounladé AP, Hounzangbé-Adoté MS. et Hoste H: 2011a. Effets anthelminthiques *in vivo* de la poudre de feuilles de *Zanthoxylum zanthoxyloides* et de *Newbouldia laevis* sur les nématodes parasites gastro-intestinaux des chevreaux Djallonké. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 5(3) : 1054-1062.
- Bâ D: 2012. La chronique du Mardi au Jardin botanique: le *Prosopis africana*. Seyilaabe HTKM, Newsletter.
- Baah J, Tuah AK, Addah W. and Tait RM: 2012. Small ruminant production characteristics in urban households in Ghana. *Livestock Research for Rural Development*, 24(5): 86. www.lrrd.org/lrrd24/5/baah24086.htm.
- Babatoundé S, Chrysostome AAMC, Houndonougbo MF, Tchobo A. et Egounleti F: 2015. Etude diagnostique des paquets technologiques introduits en alimentation des ruminants domestiques (Ovin, Caprin, Bovin) au Bénin. Projet ALIM BLOC /PPAAO. 48 pp.
- Babatoundé S, Houndonougbo MF, Aboh AB, Bahini MJD, Montcho M, Guédou A, Chrysostome AAMC. et Mensah GA: 2016. Valeur nutritive des blocs multi nutritionnels et des pierres à lécher disponibles chez les éleveurs formés par le PPAAO au Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, 78 : 35-42.
- Babatoundé S, Oumorou M, Tchabi VI, Lecomte T, Houinato M. et Adandedjan C: 2010. Ingestion volontaire et préférences alimentaires chez des Moutons Djallonké nourris avec des graminées et des légumineuses fourragères tropicales cultivées au Bénin.
- International Journal of Biological and Chemical Sciences, 4(4): 1030-1043.
- Babatoundé S, Saïdou A, Guidan M. et Mensah GA: 2009. Effet d'une complémentation alimentaire à base de légumineuses fourragères cultivées (*Chamaecrista rotundifolia* et *Aeschynomene hystrix*) sur les performances des Ovins Djallonké. *Rencontres Recherches Ruminants*, 16: 54 p.
- Belewu MA. and Adewole AM: 2009. Goat milk: a feasible dietary based approach to improve the nutrition of orphan and vulnerable children. *Pakistan Journal of Nutrition*, 8(10): 1711-1714.
- Bellet V, Clenet G, Fichet L. et Migne S: 2011. Pratiques sanitaires dans des ateliers Ovins-viande biologiques ou conventionnels en Pays de la Loire. *Rencontres Recherches Ruminants*, 4 pp.
- Besson Y: 2011. Les fondateurs de l'Agriculture Biologique : Albert Howard, Rudolf Steiner, Maria et Hans Müller, Hanspeter Rusch, Masanobu Fukuoka. Paris : Sang de la terre. 775 p.
- Bio cohérence: 2018. Cahier de charge. Paris, France, 67 pp.
- Boogaard BK, Boekhorst LJS, Oosting SJ. and Sorensen JT: 2011. Socio-cultural sustainability of pig production: citizen perceptions in the Netherlands and Denmark. *Livestock Science*, 140, 189-200.
- Brochard LD: 2011. Le développement durable : enjeux de définition et de mesurabilité. Maîtrise en Sciences Politiques, Université du Québec à Montréal, Canada. 113 pp.
- Cabaret J. et Nicourt C: 2009. Les problèmes sanitaires en Élevage Biologique : réalités, conceptions et pratiques. *Inra Productions Animales*, 22 : 235-244.
- Capgenes : 2017. La race Alpine Française. 1 p. <http://www.capgenes.com>
- Cardona A: 2014. Le développement de l'Agriculture Biologique : effets directs et indirects dans le monde agricole et non-agricole. Une enquête en Île-de-France. *Économie rurale*, 339-340 : 183-194.



- Carole D : 2020. La gale Ovine refait surface. Paysan Breton, Newsletter.
- Cesar J, Ehouinsou M. et Gouro A: 2004. Conseils et formation en appui à la production laitière production fourragère en zone tropicale et conseils aux éleveurs. PROCORDEL. Rapport de formation, CIRDES/INRAB/CIRAD EMVT, 48 pp.
- Chander M, Kumar S, Mondal SK, Mukherjee R. and Rathore RS: 2014. Organic animal husbandry development in Developing Countries: challenges, contentious issues & opportunities. Proceedings of the 4th ISOFAR Scientific Conference. 'Building Organic Bridges', at the Organic World Congress 2014, 13-15 October, Istanbul, Turkey, 659-662.
- Chander M, Subrahmanyam B, Mukherjee R. and Kumar S 2011. Organic livestock production: an emerging opportunity with new challenges to producers in Tropical Countries. *Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizooties*, 30(3) : 969-983.
- CIVAM AGROBIO: 2009. Guide Technique pour une Conversion en Élevage Biologique (Ovins-Bovins ou Caprins). Lot-et-Garonne, France, 16 pp.
- Combes S, Lebas F, Juin H, Lebreton L, Martin T, Jehl N, Cauquil L, Darche B. et Corboeuf MA: 2003. Comparaison lapin « Bio » /lapin standard : Analyses sensorielles et tendreté mécanique de la viande. 10^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 Novembre 2003, Paris.
- Cossette C, Fiola H, Landry S. et Simard V: 2016. Production animale biologique : Occasion de développement au Bas – Saint-Laurent. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, 16(0021) : 16 p.
- CountryStat: 2015. Base de données statistique. <http://www.fao.org/economic/ess/countrystat/en/>.
- CSAN: 2019. Caractéristiques zoogénétiques de la Chèvre du Sahel. <https://www.csan-niger.com/caracteristiques-zoogenetiques-de-la-chevre-du-sahel.php>
- Cunningham EP: 1980. Selection and crossbreeding strategies in adverse environments. In: Reports of the FAO/UNEP Technical Consultation on Animal Genetic Resources Conservation and Management, Rome. FAO *Animal Production and Health Paper*, 24, 279 pp.
- D'Mello JP: 1992. Chemical constraints to the use of tropical legumes in animal nutrition. *Animal Feed Science and Technology*, 38: 237-261.
- Daramola JO. and Adeloye AA: 2009. Physiological adaptation to the humid tropics with special reference to the West African Dwarf (WAD) goat. *Tropical Animal Health Production*, 41(7): 1005-1016.
- De Bon H, Temple L, Malézieux É, Bendjebar P, Fouilleux È. et Silvie P. 2018. L'Agriculture Biologique en Afrique : un levier d'innovations pour le développement agricole. Cirad, Montpellier, *Perspective* 48, 1-4. <https://doi.org/10.19182/agritrop/000351>.
- Dedehou VFGN, Olounladé PA, Adenilé AD, Azando EVB, Alowanou GG, Daga FD. et Hounzangbé-Adoté MS: 2014. Effets *in vitro* des feuilles de *Pterocarpus erinaceus* et des cosses de fruits de *Parkia biglobosa* sur deux stades du cycle de développement de *Haemonchus contortus* nématode parasite gastro-intestinal de Petits Ruminants. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 22(1): 3368 – 3378.
- Deepak V: 2019. Arbre de Neem ou *Azadirachta indica* avec des branches et des feuilles. iStockPhoto.
- Delormel LM: 2010. La médecine vétérinaire en Agriculture Biologique: Réglementation nationale et communautaire. Paris I – ITAB, France. 37 pp.
- Demeter : 2016. Cahier des charges des Productions végétales et animales. Association Demeter France, 47 pp.



- Dimon E, Idrissou Y, Soulé AH, Assani SA, Assogba BCG, Toukourou Y, Attakpa EY, Alkoiret IT. et Mensah GA: 2018. Synthèse des connaissances sur la valorisation des légumineuses fourragères dans l'alimentation des ruminants au Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, 84 : 43-51.
- Diogo RVC, Adedigba S, Djedje M. et Dossa LH: 2018. Gestion et contribution des résidus de récolte à la réduction du déficit alimentaire des élevages traditionnels de *Petits Ruminants* dans la zone soudanienne du Nord Bénin. *Annales de l'Université de Parakou Série « Sciences Naturelles et Agronomie »*, 8(1) : 1-12.
- Djènontin J, Sènou M, Salifou CFA, Ahounou GS, Issifou, TM. et Youssao AKI: 2017. Influence du type génétique sur la composition corporelle et la qualité de la viande des Ovins élevés dans les systèmes d'élevage traditionnels. *Archivos de Zootecnia*, 66(256) : 523-533.
- Dossa LH, Rischkowsky B, Birner R. and Wollny C: 2008. Socio-economic determinants of keeping goats and sheep by rural people in Southern Benin. *Agriculture and Human Values*, 25 : 581-592. <https://doi.org/10.1007/s10460-008-9138-9>.
- DSA-Bénin (Direction de la Statistique Agricole) : 2021. Recensement National de l'Agriculture 2019. Rapport synthèse, 4 : 24 pp.
- EAS (East African Standard): 2007. Norme des produits biologiques de l'Afrique de l'Est. *East African Standard*, 456 : 2007, 31 p.
- ECOCERT: 2013. L'élevage des herbivores biologiques. Guide pratique n°21 : Les Règles de production des animaux herbivores, France, 15 p.
- Etela I. et Dung DD: 2011. Utilization of stover from six improved dual-purpose groundnut (*Arachis hypogaea* L.) cultivars by West African dwarf sheep. *African Journal of Food Agriculture Nutrition and Development*, 11(1): 4538-4545.
- Fandohan B: 2018. Caractérisation des systèmes d'élevage des *Petits Ruminants* dans le Centre-Bénin : cas de la Commune de Djidja. Mémoire de Master en Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, Bénin. 78 pp.
- FAO: 1993. Livestock and improvement of pasture, feed and forage. Comité de l'Agriculture, 12^e session, Point de l'ordre du jour n°7, 26 Avril - 4 Mai 1993. Rome, Italie, 19 p.
- FAO: 2009. La situation mondiale de l'Alimentation et de l'Agriculture. Le point sur l'élevage. Rome, Italie, 202 p.
- FAO: 2015. Secteur Avicole Bénin. Revues nationales de l'élevage de la division de la production et de la santé animales de la FAO. No. 10. Rome, Italie. 74 p.
- FNAB (Fédération Nationale d'Agriculture Biologique): 2014. Fiche I Ovins et Caprins, Lait et Viande. France, 5 p.
- Fouilleux È. et Loconto A: 2017. Dans les coulisses des labels : régulation tripartite et marchés imbriqués. De l'europeanisation à la globalisation de l'Agriculture Biologique. *Revue Française de Sociologie*, 58(3) : 501-531. <https://doi.org/10.3917/rfs.583.0501>.
- Fournier A: 2006. L'élevage des Chèvres, édition Artémis. 95 pp.
- Freret S, Le Danvic C, Lurette A, Chanvallon A, Experton C, Frappat B, Gatien J, Fatet A, Boissard K, Dewez J, Johnson L, Debus N, Maton C, Bocquier F, Santo D, Nagnan-Le Meillour P, Fassier T, Bouvier F, Sagot L, Gautier D. et Pellicer-Rubio M: 2018. Gestion de la reproduction en élevages Ovins et Caprins, conventionnels et biologiques : état des lieux, nouveaux outils et évaluation de leur acceptabilité (REPROBIO). *Innovations Agronomiques*, 63: 243-255.
- Früh B, Bochicchio D, Edwards S, Hegelund L, Leeb C, Heinonen M, Maupertuis F, Sundrum A, Werne S. and Wiberg S:



2010. Description of organic production systems in Europe in 2007.
- Gbaguidi M: 2020. Pratiques d'élevage, comportement alimentaire des Caprins au pâturage et digestibilité *in vivo* des rations servies aux chèvres laitières en stabulation dans le pôle de développement 4 au Bénin. Mémoire de Master en Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 65 p.
- Gbangboché AB, Abiola FA, Laporte JP, Salifou S. et Leroy PL: 2002. Amélioration des Ovins dans l'Ouémé et le Plateau en République du Bénin. Enjeux de croisement des Ovins *Djallonké* avec les Moutons du Sahel. *Tropicultura*, 20(2): 70-75.
- Gbangboché AB, Hornick JL, Adamou-N'Diaye M, Edorh AP, Farnir F, Abiola FA. et Leroy PL: 2005. Caractérisation et maîtrise des paramètres de la reproduction et de la croissance des Ovins *Djallonké* (*Ovis amon aries*). *Annales de Médecine Vétérinaire*, 149 : 148-160.
- Gbangboché AB. 1999. Situation des élevages Ovins dans le Département de l'Ouémé au Bénin. Perspectives d'amélioration génétique. Mémoire du Diplôme d'Études Spécialisées en Sciences Vétérinaires Tropicales, filière : Productions Animales, Institut Vétérinaire Tropicale, Faculté de Médecine Vétérinaire, Université de Liège, Belgique. 62 p.
- Gbangboché, AB: 2005 : Performances zootechniques et paramètres génétiques des Ovins *Djallonké* au Bénin. Thèse de Doctorat à la Faculté de Médecine Vétérinaire de l'Université de Liège, Belgique, 178 p.
- Gérard F: 2015. Démarches qualité en formation professionnelle et certifications des prestataires de formation. Centre info, 4, Avenue du Stade de France, 93218 Saint-Denis La Plaine cedex, 24 p.
- Gerber PJ, Steinfeld H, Henderson B, Mottet A, Opio C, Dijkman J, Falcucci A. and Tempio G: 2013. Tackling climate change through livestock – A global assessment of emissions and mitigation opportunities. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, Italy. 139 p.
- Gibbon P. et Bolwig S: 2007. The economics of certified organic farming in Tropical Africa : a preliminary assessment. DIIS Working Paper, n°3. Danish Institute For International Studies, Copenhagen K. Denmark, 38 p.
- Gnanda IB: 2008. Importance socio-économique de la Chèvre du Sahel Burkinabé et amélioration de sa productivité par l'alimentation. Thèse de Doctorat, Université Polytechnique, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 198 p.
- Grenard A: 1996. Normalisation, certification : quelques éléments de définition. 53 p.
- Guinot-Thomas P, Jondreville C. and Laurent F: 1991. Comparison of milk from farms with biological, conventional and transitional feeding. *Milchwissenschaft*, 46: 779-782.
- Gurumoorthi P, Pugalenthhi M. and Janardhanan K: 2003: Nutritional potentials of Purse (*Mucuna pruriens var. utilis*) II: Investigations on total free phenolics, tannins, trypsin and chymotrypsin inhibitors, phyto-haemagglutins, and *in vitro* protein digestibility. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 1 : 153-158.
- Henrotte B. et Sallets P: 2015. L'élevage d'Ovins viandeux en bio. In " Philippe Grogne (éds). Itinéraires BIO : Le magazine de tous les acteurs du bio" (Biowallonie), 7-12 pp. Avenue Comte de Smet de Nayer 14, 5000 Namur.
- Houessou S: 2014. Etude diagnostique des systèmes d'élevage des Caprins au Bénin. Mémoire du Diplôme d'Etude Approfondies (DEA), Management des Ressources Animales en Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi du Bénin, 87 p.
- Houngnimassoun HMA, Attindéhou S, Salifou S, Koumodji KD. et Salifou S: 2017.



- Effets strongylicides *in vitro* de l'extrait aqueux de feuilles de *Ficus exasperata* Valh. 1805 (*Moraceae*). *International Journal of Biological and Chemical Science*, 11(3): 1012-1020.
- Hounzangbé-Adoté MS, Azando E. et Awohouedji Y: 2011. Biodiversité dans les zones d'élevage des Petits Ruminants Mammifères domestiques Bénin. In *Atlas de la Biodiversité de l'Afrique de l'Ouest*. Brice Sinsin & Dorothea Kampmann (eds): 506-518. <https://www.researchgate.net/publication/262564761>
- Hounzangbé-Adoté MS, Lintone E, Koutinhouin GB, Losson B. et Moutairou K: 2001a Impact des tiques sur la croissance des Agneaux *Djallonké*. *Annales de Médecine Vétérinaire*, 145 : 210-216.
- Hounzangbé-Adoté MS, Zinsou FE, Affognon KJ, Koutinhouin B, Adamou-N'Diaye M. et Moutairou K: 2001b. Efficacité antiparasitaire de la poudre de graines de Papaye (*Carica papaya*) sur les strongyles gastro-intestinaux des Moutons *Djallonké* au Sud du Bénin. *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 54: 225-229.
- Hounzangbé-Adoté MS, Zinsou FE, Houmkpè V, Moutairou K. and Hoste H: 2005. *In vivo* effects of Fagara leaves on sheep infected with gastro-intestinal nematodes. *Tropical Animal Health and Production*, 37: 205 - 214.
- Hounzangbé-Adoté SM: 2001. L'élevage face à la pharmacopée en médecine vétérinaire au Sud du Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, 33 : 1-9.
- Hulot N: 2015. Les Systèmes Participatifs de Garantie. 5 p.
- Idrissou Y, Assani SA, Alkoiret IT. et Mensah GA: 2017. Performances d'embouche des Ovins *Djallonké* complémentés avec les fourrages de *Gliricidia sepium* et de *Leucaena leucocephala* au Centre du Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, 81: 1-7.
- IFOAM: 2007. Effets socio-économiques de l'Agriculture Biologique en Afrique. Germany, 13 p. ISBN-13 978-3-934055-89-6.
- IFOAM: 2008. L'Agriculture Biologique pour une véritable révolution verte en Afrique. Germany, 2 p.
- IFOAM: 2016. Organic in Europe, prospects and developments. Brussels, Belgium, 88 p.
- IFST: 2001. Organic food. Site internet de "Institute of Food Science and Technology (UK)": <http://www.ifst.org>.
- INRAN: 2009. Technique d'amélioration des fourrages pauvres par complémentation de l'alimentation des bovins en saison sèche avec des blocs multi-nutritionnels. Institut National de Recherche Agronomique du Niger, Niamey – Niger, 55 p.
- ITAB et ANSES: 2017. Trait'bio : un état des lieux des méthodes de traitements alternatifs utilisés en production de Poulet de chair Biologique. 4 p.
- ITAB: 2009. Principes de l'Agriculture Biologique et Crédit variétale. Conférence sur les techniques de sélection en AB, Paris, 15 p
- Kadri S: 2017. Etude comparative entre deux poulaillers de chair (Cas de la région de Ouargla). Mémoire de Master Académique. Université Kasdi Merbah Ouargla, Algérie. 96 p.
- Kamatchi Kala B. and Mohan VR: 2010. Chemical composition and nutritional evaluation of lesser known Pulses of the Genus, *Mucuna*. *Advances in Bioresearch*, 1(2): 105-16
- Kantiono EK: 2012. Production et valorisation du fourrage de *Mucuna* dans l'alimentation des ruminants domestiques. Mémoire de DEA; Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso. 44 p.
- Kerrharo J: 1974. La Pharmacopée Sénégalaise traditionnelle : Plantes médicinales et toxiques. Paris : Vigot Frères. France. 1011 pp



- Kouato OG, Alassane S, Akouèdégné CG, Behingan MB, Koudande DO. et Chrysostome CAAM: 2020. Diagnostic des systèmes d'élevage des Caprins dans la Commune de N'Dali au Nord-Est du Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, 30(4) : 38 – 54.
- Kouba M: 2002. Qualité des produits biologiques d'origine animale. *Inra Productions Animales*, 15 : 161-169.
- Lavigne-Delville P. et Wybrecht B: 2002. In : Mémento de l'Agronome. Montpellier : CIRAD, 45-67.
- Lebas F: 2004. Recommandations pour la composition d'aliments destinés à des lapins en production intensives. *Cuniculture Magazine*, 31, 2.
- Lebbie SHB: 2004. Goats under household conditions. *Small Ruminant Research*, 51(2): 131-136. doi: 10.1016/j.smallrumres.2003.08.015.
- Lemire G: 2007. Évaluation de la qualité du lait et de la santé du troupeau laitier en régie biologique. Programme de soutien au développement de l'Agriculture Biologique du Québec projet # 04 BIO – 24, 35 p.
- Lhoste P, Dollé V, Rousseau J. et Soltner D: 1999. Manuel de zootechnie des régions chaudes. Les systèmes d'élevage. Collection et Précis d'élevage. Paris. Ministère de la Coopération. 288 pp.
- Lhoste P: 2001. L'étude et le diagnostic des systèmes d'élevage. Atelier de Formation des Agronomes SCV, 13 au 23 Mars 2001, Madagascar, 32 p. <http://agroecologie.cirad.fr/content/download/6872/32885/file/984956439.pdf>.
- Liener IE: 1994. Antinutritional factors related to proteins and amino acids. In: Hul YH, Gorham JR, Murrell KD. and Cliver DO. (Eds.), Food Borne Disease Hand Book, Dekker: New York, USA. 261–309.
- Maiga A, Houngnimassoun HMA, Attindehou S, Houinato M. et Salifou S: 2020. Efficacité vermicide *in vitro* de l'extrait aqueux des feuilles de *Chenopodium ambrosioides* L. 1753 sur *Haemonchus contortus* et *Oesophagostomum colombianum* parasites gastro-intestinaux des Petits Ruminants. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 43(3) : 7501-7512.
- Makkar HPS. And Becker K: 1996. Nutritional value and whole and ethanol antinutritional components of extracted *Moringa oleifera* leaves. *Animal Feed Science and Technology*, 63(1-4): 211-228.
- Merlot E: 2004. Conséquences du stress sur la fonction immunitaire chez les animaux d'élevage. *Inra Productions Animales*, 17 : 255-264.
- Meyer C: 2002. Mémento de l'Agronome. Les races d'animaux d'élevage en Afrique Intertropicale et Méditerranéenne : Les Caprins, CIRAD-EMVT, France, 3-7.
- Minaflinou Sacca Sidi IY, Azando EVB, Olounlade PA. et Hounzangbé-Adoté MS: 2015. Effets combinés des feuilles de *Newbouldia laevigata* et de *Zanthoxylum zanthoxyloides* sur les nématodes parasites gastro-intestinaux des Ovins Djallonké. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 9(4): 2078-2090.
- Missohou A, Ba AC, Dieye PN, Bah H, Lo A. et Gueye S: 2000. Ressources génétiques Caprines d'Afrique de l'Ouest : systèmes d'élevage et caractères ethniques. XII^e Conférence Internationale sur la Chèvre, 20-24 Mai 2000, Tours, France.
- Missohou A, Nahimana G, Ayssiwede SB. et Sembene M: 2016. Élevage Caprin en Afrique de l'Ouest : une synthèse. *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 69(1) : 3-18.
- Mitjavila S, Lacombe C, Carrera G. and Derache R: 1997. Tannic acid and Oxidized tannic acid on the functional state of rat intestinal epithelium. *The Journal of Nutrition*, 107(12): 2113 – 2121. <https://doi.org/10.1093/jn/107.12.2113>.
- Moerman M. et Rondia A: 2019. L'élevage des volailles en Agriculture Biologique : le parcours aménagé, un outil au service d'un élevage performant. Wallonie



- Recherche CRA-W., Gembloux, Belgique, ISBN 978-2-87286-108-8, 29 p.
- Montcho M, Babatoundé S, Aboh AB, Houndonougbo F. et Chrysostome AMC: 2018. Perception et adoption des innovations techniques en alimentation des ruminants au Benin. *Agronomie Africaine*, 30(1) : 31 – 45.
- Montcho M, Babatoundé S, Houndonougbo MF, Guédou A, Chrysostome AAMC, Aboh BA. et Mensah GA: 2016. Performances zoo-économiques en milieu réel des Ovins *Djallonke* complémentés par les Blocs Multi-Nutritionnels (BMN) au Bénin. *Journal de la Recherche Scientifique de l'Université de Lomé*, 18(4) : 9-22.
- Mugendi JB., Njagi ENM., Kuria EN., Mwasura MA., Mureithi JG., Apostolides Z. 2010. Effects of processing technique on the nutritional composition and anti-nutrient content of *Mucuna* bean (*Mucuna pruriens* L.). *African Journal of Food Science* 4(4): 156 – 166.
- M'Vou P: 2021. *Vernonia amygdalina* Delile : Plantes utiles d'Afrique Tropicale. plantnet.org.
- Nantounmé H, Cissé S, Sow PS, Sidibé S, Kouriba A, Olivier A, Bonneville J. et Cinq-Mars D: 2018. Impact des rations comportant des fourrages de *Pterocarpus lucens*, *Pterocarpus erinaceus* et *Ficus gnaphalocarpa* sur l'embouche Ovine au Mali. *Tropicultura*, 36: 673-683.
- Nesme T, Senthilkumar K, Mollier A. and Pellerin S: 2015. Effects of crop and livestock segregation on phosphorus resource use: A systematic, regional analysis. *European Journal of Agronomy*, 71: 88-95.
- Nouala, FS, Akinbamijo OO, Adewumi A, Hoffman E, Muetzel S. et Becker K: 2006: The influence of *Moringa oleifera* leaves as substitute to conventional concentrate on the in vitro gas production and digestibility of groundnut hay. *Livestock Research for Rural Development*, 18 (9): 1-7.
- Nowack K, Brunner T. et Fankhauser C: 2017. Connaissances Bio – Faits et fondements sur l'agriculture et la transformation biologiques. Connaissances Bio – FiBL et Bio Suisse, 36 p.
- Ogni CA, Kpodekon MT, Dassou HG, Boko CK, Koutinhouin BG, Dougnon JT, Youssao AKI, Yedomonhan H. et Akoegninou A: 2014. Inventaire ethnopharmacologique des plantes utilisées dans le traitement des pathologies parasitaires dans les élevages extensifs et semi-intensifs du Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 8(3) : 1089-1102.
- OIT (Organisation internationale du Travail): 2013. L'agriculture biologique au Sénégal, état des lieux et potentiel d'investissements dans le cadre d'une transition verte. Migration, Environnement et Développement Local. Rapport d'étude, 27 p.
- Olounladé AP, Attakpa YE, Azando EVB, Hounzangbé-Adoté MS. et Hoste H: 2017. Effet *in vivo* de *Newbouldia laevis* (Bignoniaceae) sur des strongles gastro-intestinaux des Moutons. *European Scientific Journal*, 13(12): 335-351.
- Olounladé AP, Azando EVB, Hounzangbé-Adoté SM, Attakpa EY, Daga DF, Hoste H. et Valentin A: 2011b. Effets anthelminthiques *in vivo* d'extrait de *Newbouldia laevis* sur les nématodes parasites gastro-intestinaux des Ovins *Djallonké*. *Annales des Sciences Agronomiques du Bénin*, 15(2) : 137-152.
- Olounladé PA, Hounzangbé-Adoté MS, Azando EVB, Tam Ha TB, Brunet S, Moulis C. et Fabre N: 2011a. Etude *in vitro* de l'effet des tanins de *Newbouldia laevis* et de *Zanthoxylum zanthoxyloides* sur la migration des larves infestantes de *Haemonchus contortus*. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 5: 1414-1422.



- Oteng-Frimpong R, Konlan SP. and Denwar NN: 2017. Evaluation of selected groundnut (*Arachis hypogaea* L.) lines for yield and haulm nutritive quality traits. *International Journal of Agronomy*, 1-9.
- Paull J: 2011. The Uptake of Organic Agriculture: A Decade of Worldwide Development. [archive], *Journal of Social and Development Sciences*, 2(3): 111-120.
- Price ML: 2007. Le *Moringa*. In Note technique-ECHO (revue en 2000, 2002 et 2007).
- Pugalenth M, Vadivel V. and Siddhuraju P: 2005. Alternative food/feed perspectives of an underutilized Legume *Mucuna pruriens* var. *Utilis*—A Review. *Plant Foods for Human Nutrition*, 60: 201-218. <https://doi.org/10.1007/s11130-005-8620-4>.
- Règlement CE n° 834/2007 du conseil du 28 Juin 2007 relatif à la production biologique et à l'étiquetage des produits biologiques. 39 p.
- Règlement CE n° 889/2008 de la Commission du 5 Septembre 2008 portant modalités d'application du règlement (CE) no 834/2007 du Conseil relatif à la production biologique et à l'étiquetage des produits biologiques en ce qui concerne la production biologique, l'étiquetage et les contrôles. *Journal officiel de l'Union Européenne* 18.9.2008. 132 p.
- Rivière R: 1991. Manuel d'alimentation des Ruminants domestiques en milieu Tropical. IEMVT, Collection Manuel et Précis d'Élevage, La Documentation Française : Paris. 529 pp.
- Ruppel P, Fouche JG, Istasse L. et Hornick JL: 2000. Effets de la complémentation au moyen de blocs multi nutritionnels sur les performances zootechniques de Brebis *Djallonké* et de Chèvres de race West African Dwarf. *Annales de Médecine Vétérinaire*, 144 : 155-160.
- Sahadeva Reddy B, Ramana DBV, Ashoka Reddy Y. and Pankaj PK: 2014. Nutritive value of commonly used groundnut varieties in dryland areas of Andhra Pradesh. *Indian Journal Dryland Agricultural Research and Development*, 29(2): 112-114.
- Salifou S, Daga DF, Attindéhou S, Deguenon R. and Biaou CF: 2013. Antiparasitic effects of the water extract from *Chenopodium ambrosioides* L. (Chenopodiaceae) against some gastrointestinal nematodes in West African Long Legged goats. *Journal of Parasitology and Vector Biology*, 5(2): 3-16.
- Sangaré M, Thys E. et Abdoulaye SG: 2005. Techniques d'embouche Ovine, choix de l'animal et durée. Fiche n°13, Productions Animales en Afrique de l'Ouest, Synthèse. CIRDES, 8 p.
- Santos F: 2013. Etude diagnostique de la production d'ananas biologique sur l'exploitation Alladjodjo dans la Commune d'Allada. Mémoire de Licence en Agronomie, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 58 p.
- Semenye PP: 1990. Toxicity response of goats fed on *Leucaena leucocephala* forage only. *Small Ruminant Research*, 3: 617-620.
- Sidi Imorou H, Babatounde S, Sidi Imorou F. et Mensah GA: 2016. Lignex fourrages des parcours naturels communautaires du Nord-Bénin : prédition de la valeur nutritive au moyen de plusieurs approches analytiques. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 29(1): 4537- 4552.
- Sion G : 2018. Baobab solitaire : *Adansonia digitata* c3. Pixels <https://pixels.com/featured/lone-baobab-tree-adansonia-digitata-c3-guy-sion.html>, visité le 25/11/2021
- Soares AR, Marchiosi R, Siqueira-Soares RDCC, Barbosa de Lima R, Dantas Dos Santos W. and Ferrarese Filho O: 2014. The role of L-Dopa in plants. *Plant Signaling and Behavior*, 9(3): 1-9.
- Sodjinou E: 2011. Poultry-based intervention as tool for poverty reduction and gender empowerment: Empirical evidence from Benin. PhD Thesis. University of Copenhagen (Denmark), 190 p.
- Sundrum A, Bütferring L, Henning M. and Hoppenbrock KH: 2000. Effects of on-farm diets for organic pig production on



- performance and carcass quality. *Journal of Animal Science*, 78: 1199-1205.
- Sundrum A, Goebel A, Bochicchio D, Bonde M, Bourgoin A, Cartaud G, Dietze K, Dippel S, Gunnarsson S, Hegelund L, Leeb C, Lindgren K, Lubac S, Prunier A. and Wiberg S: 2011. Epidemiological study concerning the characteristics of organic pig farming in selected European countries. In: Sundrum A (ed) Final Report COREPIG. <http://orgprints.org/18428/>, 29 pp.
- Sylvander B, François M. et Morin J-M: 2005. Les bases de l'Agriculture biologique : définitions, réglementations, histoire et état des lieux. Agriculture biologique en Martinique, IRD Edition, 37 pp.
- Tamssar MNI: 2006. Parasitisme helminthique gastro-intestinal des Moutons abattus aux abattoirs de Dakar. Thèse de Doctorat, Médecine Vétérinaire, Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar, Sénégal, 106 p.
- Toko Chabi R, Dahouda M, Gbaguidi F. and Toleba SS: 2010. Diet supplement effect based on cottonseed meal and *Vitellaria paradoxa* leaves on Borgou cows performance in rainy season. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 4(6): 2427-2432.
- Vaisman L: 2018. La Paille, concurrences et complémentarité des usages en Île-de-France. IAU IdF, 39 p.
- Vinayaraj : 2012. Fichier: *Senna alata* 09.JPG. Wikimedia Commons
- Willer H et Lernoud J: 2016. The world of Organic Agriculture. Statistics and emerging trends 2016. Research Institute of Organic Agriculture FiBL and IFOAM Organics International, Switzerland, 336 p.
- Wolde DT. and Tamir B: 2016. Organic livestock farming and the scenario in the Developing Countries: Opportunities and Challenges. *Global Veterinaria*, 16(4): 399-412. DOI: 10.5829/idosi.gv.2016.16.04.10368.
- Woodward BW. and Fernandez MI: 1999. Comparison of conventional and organic beef production systems II. Carcass characteristics. *Livestock Production Science*, 61: 225-231.
- Worthington V: 1998. Effect of agricultural methods on nutritional quality: a comparison of organic with conventional crops. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, 4: 58-69.
- Zossou OW: 2014. L'élevage des Caprins au Bénin : pratiques d'alimentation et gestion des ressources alimentaires locales disponibles, cas des Communes de Glazoué et Kpomassè. Mémoire de Master, Université d'Abomey-Calavi, 71 p.