

Elevage caprin, une alternative pour conserver les fourrés xérophi les du Sud-Ouest malagasy

Josoa R. Randriamalala^{1,2*}, Julien H. Andrianarisoa², Radobarimanjaka Rabeniala², Tahiana Ramananantoandro¹, Dominique Hervé³

Résumé

L'agriculture sur brûlis (AB) et la production de charbon de bois (CB) sont les principales causes de déforestation et de la dégradation des forêts sèches (FS) occupant les zones côtières du Sud-Ouest malagasy, et plus particulièrement des fourrés xérophi les (FX). La production de CB est aussi l'une des principales sources de revenu des populations de cette zone. L'objectif de ce papier est de montrer que l'élevage caprin est une alternative écologiquement durable et économiquement rentable, à la production de CB, et dans une moindre mesure à l'AB, dans les FX. Pour ce faire, les résultats des recherches menées par les auteurs de cet article et leurs équipes respectives, sur le fonctionnement de l'écosystème des FX et sur l'élevage caprin du Sud-Ouest malagasy, sont synthétisés et analysés.

Mot-clés : Biomasse, caprin, charbon de bois, diversité, fourrés xérophi les, Sud-Ouest, Madagascar

Abstract

Slash-and-burn agriculture (SBA) and woody charcoal (WC) production are the main causes of deforestation and dry forest degradation in the coastal zone of south-western Madagascar, especially, xerophytic thickets (XT). WC production is also the main income source of local population in this area. This paper aims to demonstrate the fact that goat breeding is an alternative ecologically sustainable and economically profitable, to WC production and at a lesser extent SBA, in the XT. In this purpose, results of research carried out by the authors of this paper and their respective teams on the XT ecosystem and on goats breeding in the South West of Madagascar, are synthesised and analysed.

Key words : Biomass, goat, woody charcoal, diversity, xerophytic thickets, South West, Madagascar.

1. Introduction

Les fourrés xérophi les (FX) sont une formation arbustive caractérisée par la dominance de *Didieraceae* et *Euphobiaceae* (Koechlin et al., 1997), occupant la partie littorale du Sud-Ouest et du grand Sud malagasy. Les FX sont une formation végétale à fort taux d'endémisme (Cornet et Guillaumet, 1976) et un espace multifonctionnel fournissant des biens et des services tels que des terres arables, la nourriture, le pâturage pour les petits ruminants, les bois d'œuvre et d'énergie (Rabeniala et al., 2009 et 2013 ; Randriarimalala et Randriamalala, 2016 ; Randriamalala et al., 2016 et 2017a et b). Comme toutes les forêts sèches, ils subissent une déforestation importante, évaluée par une perte annuelle d'environ 1% (Masezamana et al., 2013 ; Randriamalala et al., 2015). L'agriculture sur brûlis et dans une moindre mesure, la production de charbon de bois sont les principales causes de cette déforestation (Rabeniala et al., 2013 ; Randriarimalala et Randriamalala, 2016). La recherche d'alternatives durables à ces pratiques non durables est nécessaire pour endiguer cette dégradation/déforestation des FX.

L'élevage caprin, une activité traditionnelle qui est l'une des principales sources de revenu des populations côtières du Sud-Ouest et du Grand Sud malagasy (Raoliarivelo et al., 2010 ; Feldt, 2015 ; Hanke, 2016), peut être une alternative économiquement viable et écologiquement durable à la production de charbon de bois et à la pratique de l'agriculture sur brûlis dans les FX.

Ce papier analyse la possibilité de promouvoir l'élevage caprin comme alternative aux pratiques non durables (production de charbon de bois et agriculture sur brûlis) qui dégradent et réduisent les superficies des FX du Sud Ouest malagasy, en se basant sur des travaux publiés par les auteurs de l'article. Pour ce faire, la durabilité de l'activité de production de charbon de bois (Randriamalala et al, 2017a) et la régénération post agriculture sur brûlis des FX (Randriarimalala, 2016 ; Randriarimalala et Randriamalala, 2016) sont d'abord analysées. Ensuite les effets du pâturage caprin et de la production de charbon de bois sur le fonctionnement des FX (diversité, structure, biomasse et régénération) sont examinés (Randriamalala et al., 2016). Enfin, des possibilités d'amélioration des performances de reproduction des caprins et leurs effets potentiels sur les revenus des éleveurs sont évalués (Andrianarisoa et al., 2014).

¹Département des Eaux et Forêts, Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Université d'Antananarivo, BP 175, Ankatso, Antananarivo 101, Madagascar

²Diagnostic Environnemental et Recherche Appliquée pour le Développement (DERAD), Lot AKT II A 105, Ambohitsarato, Vontovorona-Antananarivo 102, BP 60115, Madagascar

³Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR GRED (IRD-UPV), BP 64501, 34394 Montpellier Cedex 5, France

*Auteur correspondant: ramarolanonana@gmail.com/rramarolanonana@yahoo.fr

Svp citer cet article comme suit : Randriamalala J. R. et al., 2018. Elevage caprin, une alternative pour conserver les fourrés xérophi les du Sud-Ouest malagasy. *Akon'ny Ala* 34 : 43-49

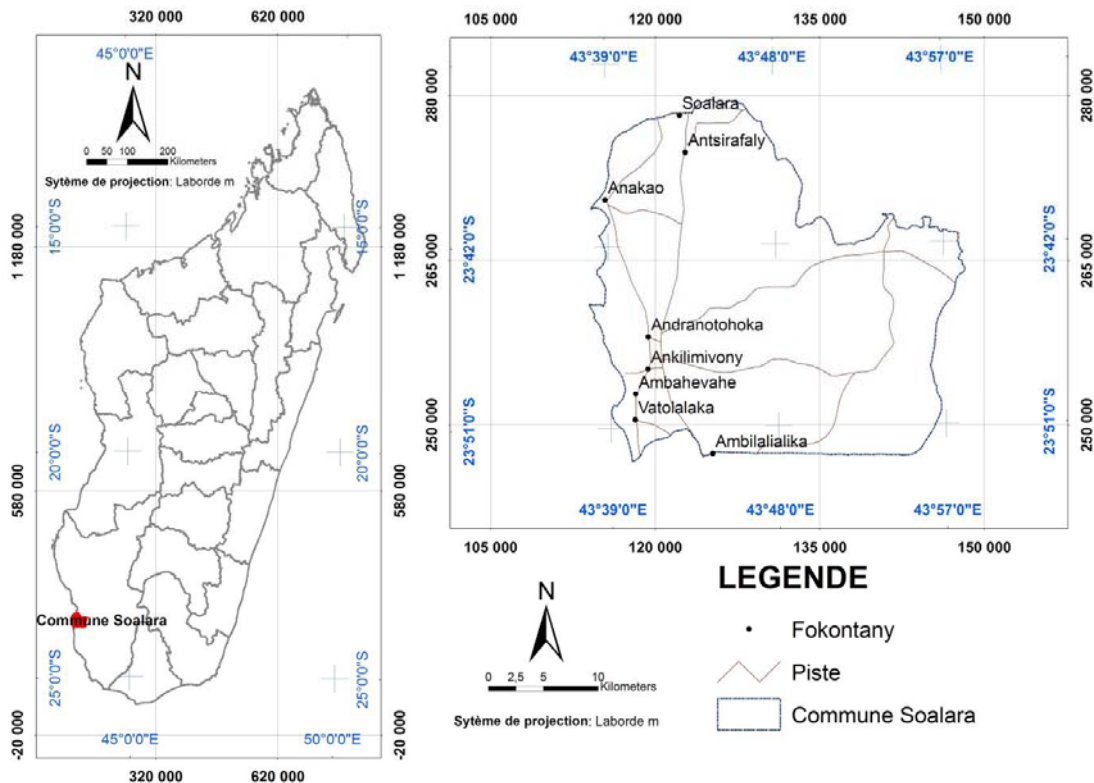


Fig. 1. Localisation de la commune de Soalara-Sud (Source : Randriamalala et al., 2016 ; modifié)

2. La production de charbon de bois n'est pas durable

Randriamalala et al. (2017b) ont analysé la durabilité de la production de charbon de bois dans la commune de Soalara-Sud (Fig. 1). Pour ce faire, ils ont fait des estimations de la biomasse épigée des FX et des comptages des cernes annuels de croissance des individus contribuant le plus à la biomasse. La productivité a été estimée par le rapport entre la biomasse et le nombre de cernes de croissance.

La productivité moyenne varie de $0,38-0,99 \text{ tMS} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{an}^{-1}$ (matière sèche). La productivité totale en biomasse à charbon dans le site actuel de production est d'environ $862,55 \text{ tMF}$ (matière fraîche) en 2012, ce qui équivaut à $107,82 \text{ t}$ de charbon tandis que la production de charbon de bois de la commune de Soalara-Sud en 2013 était de $600,90 \text{ t}$. Par conséquent, la production de charbon de bois n'est pas une activité durable et aboutirait à la disparition des espèces à bois dur, préférées pour la fabrication de charbon, dans le site actuel de production dans moins de 15 ans. La recherche de la durabilité de l'exploitation des FX (commercialisation de charbon et/ou de bois d'œuvre) est rendue difficile par leur faible productivité en biomasse ligneuse. Une diminution des pressions s'exerçant sur ces formations végétales par la plantation d'espèces exotiques à croissance rapide telles que *Eucalyptus* spp. et *Acacia* spp. dans des sites plus humides au nord et/ou à l'est des FX, peut être suggérée pour les préserver (Masezamana et al., 2013 ; Randriamalala et al., 2017b). De même, la plantation d'espèces exotiques multi-usages telles que *Ziziphus* spp.

(fourrage et charbon de bois) dans des sites proches des villages aux alentours des FX, peut également être recommandée pour réduire les pressions sur ces fourrés (Rabeniala et al., 2009 ; Randriamalala et al., 2017b).

3. Les fourrés xérophiles se régénèrent mal après l'agriculture sur brûlis

Randriamalala (2016) et Randriamalala et Randriamalala (2016) ont étudié la régénération post-agriculture sur brûlis des FX du plateau de Belomotse, Toliara II (Fig. 2). Soixante et un placeaux de $(10 \times 10) \text{ m}^2$ ont été sélectionnés suivant (i) le type de sols (dalles calcaires et sables roux) et (ii) l'âge d'abandon des parcelles de culture (<5 ans, 5-10 ans, 10-20 ans, >20 ans et forêts matures). Les résultats obtenus ont montré une variation significative de la richesse spécifique et de la composition floristique suivant le type de sol. La composition floristique et la richesse spécifique de la strate supérieure n'évoluent cependant pas avec l'âge d'abandon (Fig. 3). Par contre, les paramètres de structure dont la hauteur, la surface terrière et la moyenne du diamètre à hauteur de poitrine ont significativement augmenté avec l'âge d'abandon des parcelles et ce indépendamment du type de sol (Fig. 3). La dynamique post-culturelle des FX se résume essentiellement à une évolution des paramètres structuraux.

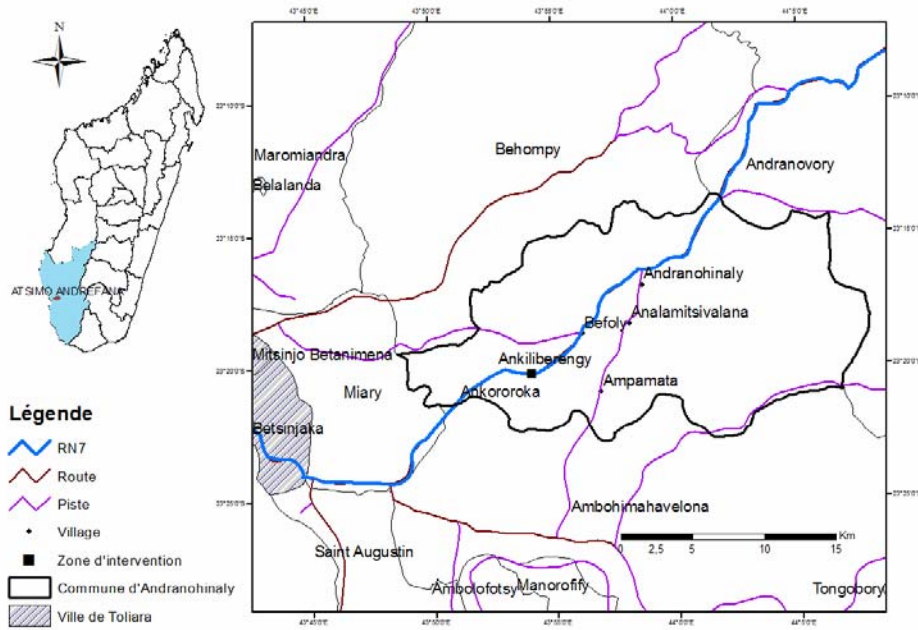


Fig. 2. Localisation du plateau de Belomotse (Source : Randriamalala, 2016)

4. Faibles effets du pâturage caprin sur les fourrés xérophiles

Randriamalala *et al.* (2016) ont étudié la résilience des FX au pâturage caprin et à la production de charbon de bois dans la commune de Soalara-Sud (Fig. 1). Il a été montré que la fabrication de charbon contribue à réduire la densité et la biomasse ligneuses et à modifier la composition floristique des FX sur sable roux (Tab. 1). Par contre, le pâturage caprin affecte peu le fonctionnement des FX sur dalle calcaire où la production de CB n'est pas pratiquée (diversité, structure, régénération, production et composition floristique ; Tab. 1). De plus, les caprins n'affectent pas la régénération naturelle des FX dans les deux types de sols (Tab. 1). En conclusion, les effets du pâturage caprin sur les FX sont faibles et l'élevage caprin peut être considéré comme une activité durable de mise en valeur des FX, contrairement à la production de charbon de bois et à l'agriculture sur brûlis.

5. L'élevage caprin, une alternative viable et durable à la production de charbon de bois et à l'agriculture sur brûlis dans les fourrés xérophiles

L'élevage caprin dans le Sud-Ouest malagasy est extensif et présente une faible production : (1) longue durée de gestation et longue période inter-gestation (Feldt *et al.*,

2016) ; (2) une forte mortalité des chevreaux rapportée par les éleveurs (Rabeniala *et al.*, 2009 ; Andrianarisoa *et al.*, 2014). Malgré ces problèmes, cet élevage est une source importante de revenus pour les éleveurs (Raoliarivelo *et al.*, 2010 ; Feldt, 2015). Une amélioration des conduites d'élevage peut augmenter significativement la production de cet élevage et donc du revenu qui en provient. Cette amélioration doit cependant être simple et ne pas impliquer beaucoup de changements dans les pratiques pastorales actuelles, pour être adoptée par les éleveurs. La conduite d'élevage en lots (CEL) peut remplir ces conditions (simple et ne modifiant pas trop les pratiques pastorales actuelles). La CEL consiste à partager le troupeau en lots: femelles jeunes et allaitantes, adultes, reproducteurs, animaux castrés et adultes réformés. Les animaux de la dernière catégorie sont destinés à la vente. Cette conduite d'élevage est relativement facile à mettre en oeuvre. Cependant, son application passe par le groupage des chaleurs pour avoir des lots d'animaux homogènes et pour améliorer les performances de reproduction des caprins. La supplémentation alimentaire (ou flushing), dont les effets positifs sur la reproduction des petits ruminants sont reconnus (Molle *et al.*, 1995 et 1997), est une technique simple pour y parvenir.

Tab. 1. Paramètres de diversité et de structure des FX (Randriamalala *et al.*, 2016, modifié)

Type de sol	Distance aux villages	Nombre d'espèces	Hauteur maximale (m)	Densité (400 m ²)	Taux de régénération (%)	Biomasse totale (tMSha ⁻¹)
Sable roux	Loin	28a	3,73b	145a	44a	8,81b
	Proche	25a	2,35a	80b	121a	2,19a
Dalle calcaire	Loin	34a	2,31a	170a	99a	4,21a
	Proche	23a	2,22a	80b	235a	3,07a
	<i>p</i>	>0,05	<0,001	0,01	>0,05	0,001

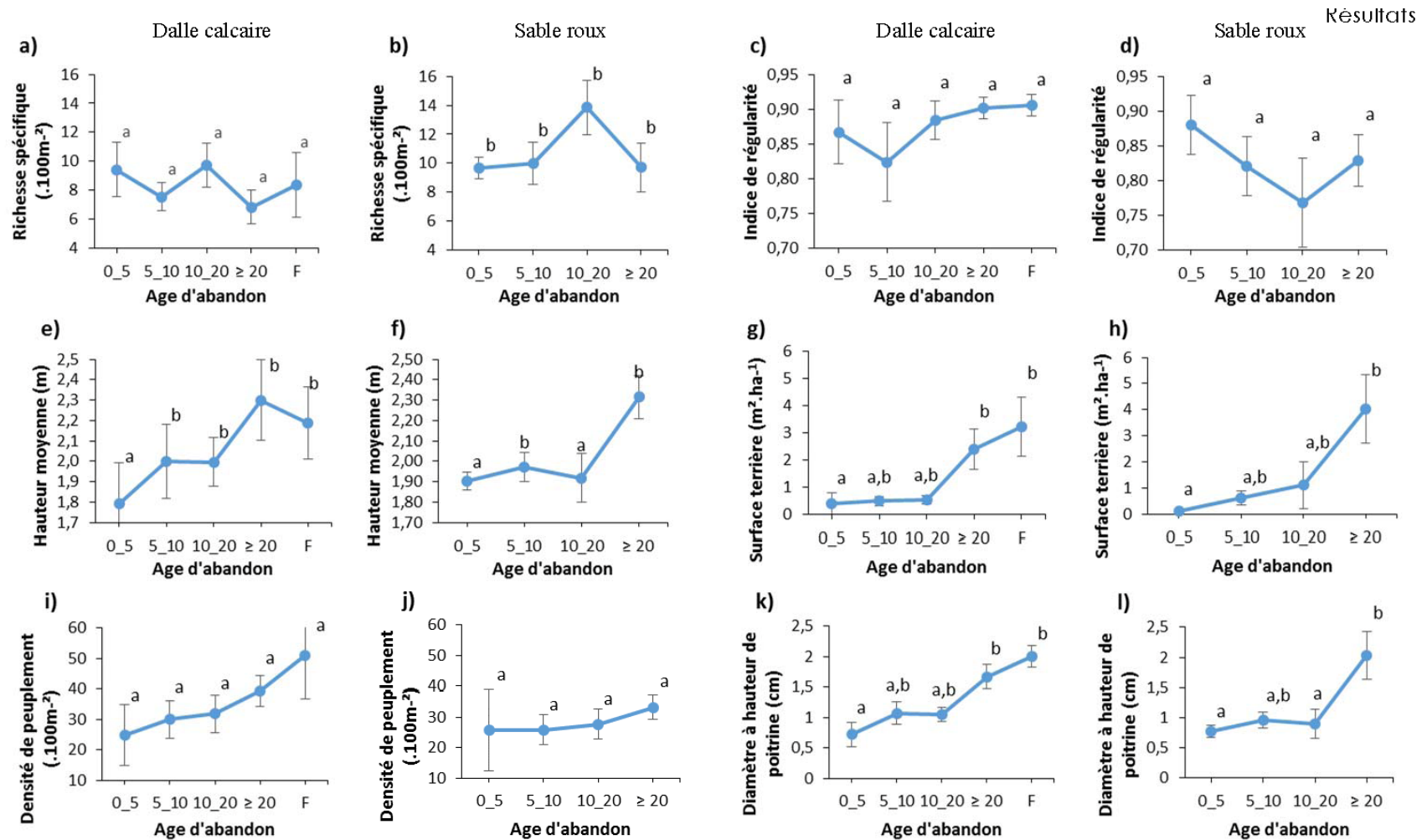


Fig. 3. Indice de diversité (a, b, c, d) et de structure (e, f, g, h, i, j, k, l) des individus de la strate supérieure

(les lettres a et b indiquent des différences significatives au seuil de 5% ; Age d'abandon : 0-5 ans, 5-10 ans, 10-20 ans, plus de 20 ans, Forêts matures (F) ; les barres verticales sont des erreurs standards) (Randriamalala, 2016, Radriarimalala et Randriamalala, 2016 ; modifiés)

Andrianarisoa et al. (2014) ont effectué des essais chez des éleveurs sur la maîtrise de la reproduction des caprins à Soalara-Sud, en utilisant la technique du flushing. Onze éleveurs pilotes ont été choisis, soit un total de 391 caprins dont 207 traités et 184 témoins. Le traitement consiste en l'apport de manioc sec de $500\text{g jour}^{-1}\text{ individu}^{-1}$ pendant 45 jours en juin-juillet, période de mise bas et de faible disponibilité fourragère dans le parcours naturel. Les paramètres de reproduction considérés sont :

- Le taux de fertilité, qui est le rapport entre le nombre de femelles mettant bas et le nombre de femelles mises en reproduction ;
- Le taux de fécondité, qui est le nombre de chevreaux nés rapporté au nombre de femelles mises en reproduction ;

- Le taux de prolificité, défini comme le nombre de chevreaux nés ramené au nombre de mises bas ;
- Le taux de survie à un mois de la naissance qui est le rapport entre le nombre de chevreaux vivants à un mois sur le nombre de chevreaux nés vivants.

Le flushing a amélioré de façon significative tous les paramètres de reproduction, à l'exception de la prolificité (Fig. 4).

Le coût du flushing est de 7000-8000 Ar individu^{-1} , qui inclut (i) les produits de déparasitage et (ii) le manioc sec (Tab. 2). La pratique de la CEL utilisant le flushing comme technique de synchronisation des chaleurs peut augmenter de 70% les revenus des éleveurs s'ils vendent le surplus d'animaux produits (Tab. 2).

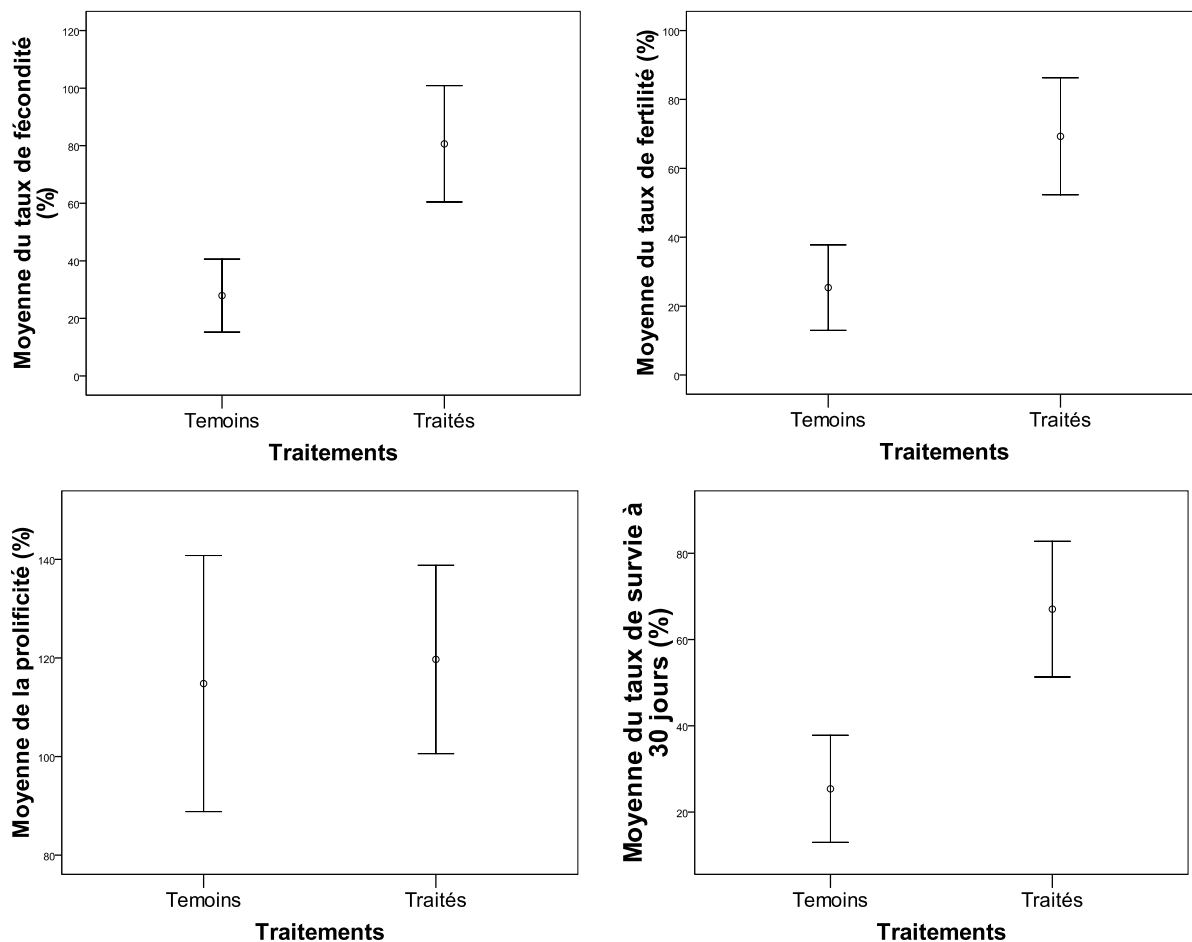


Fig. 4. Effet du flushing sur les paramètres de reproduction des chèvres (Andrianarisoa et al., 2014 ; modifié)

Le manioc est aussi l'aliment de base des populations locales (Raberiala et al., 2009). Cette concurrence entre l'homme et les caprins pour le manioc peut constituer un blocage à l'adoption de la nouvelle conduite d'élevage. Aussi, est-il nécessaire de remplacer le manioc par des fourrages naturels qui font défaut pendant la longue saison sèche et promouvoir une augmentation de la disponibilité fourragère pendant cette période. A cet effet, *Ziziphus spinachristi* est une espèce fourragère idéale car ses feuille et fruit sont appréciés par les caprins et sont

disponibles pendant la période sèche (Andrianarisoa et al., 2014). C'est une espèce introduite et naturalisée dans le Sud-Ouest malagasy et sa culture, autour des habitations et autour et dans les vala (espaces clos entourés d'haies vives, servant de pâturage et de terrain de culture) est une pratique courante (Raberiala et al., 2009). Cependant, sa densité est trop faible pour augmenter de façon significative la disponibilité fourragère. D'où la nécessité d'intensifier sa plantation.

Tab. 2. Effets potentiels de la conduite d'élevage en lots avec le flushing sur le revenu des éleveurs (Andrianarisoa et al., 2014 ; modifié)

Taille troupeau (N têtes)	Coût de revient flushing (Ar)	Augmentation taille troupeau (N têtes)		Différence (N têtes)	Bénéfice (Ar)
		Elevage traditionnel	Elevage en lots		
10	77 500	3	7	4	70 500
20	155 000	6	13	8	157 000
30	232 500	8	20	12	235 500
50	387 500	14	34	20	392 500
75	581 250	21	50	29	588 750
100	775 000	28	67	39	785 000

L'application de la CEL augmenterait significativement et en une courte période (<5 ans), la taille du cheptel caprin dans le site d'étude et dans tout le Sud-Ouest malagasy. Les débouchés pour absorber ces surplus d'animaux ne devraient cependant pas poser de problème. En effet, l'effectif des zébus à Madagascar a connu une baisse durant les 40 dernières années (12 million en 1970 et 10 million en 2004; Ministère de l'Elevage, 2012) alors que leur viande constitue la première source de protéines animales dans le pays. La (i) hausse de la demande liée à la croissance démographique, (ii) l'exportation, (iii) la raréfaction des reproducteurs suite au vol de bovidés dans les zones naisseuses et (iv) les problèmes sanitaires sont les principales causes de cette baisse de l'effectif. Par conséquent, l'offre en viande rouge régresse avec cette baisse de l'effectif alors que la demande augmente avec la population. Pour atténuer ce déséquilibre, les petits ruminants, dont les caprins, sont appelés à devenir une source alternative en viande rouge à Madagascar. De plus, les demandes en viandes de petits ruminants de la part (i) de pays musulmans tels que les Comores et les pays du Golf Persique comme l'Arabie Saoudite et (ii) d'autres pays comme la Chine n'arrivent pas à être satisfaites pour le moment, faute de production suffisante et de la mauvaise organisation de la filière petits ruminants (Obs. pers.).

6. Conclusion

L'élevage caprin peut être une alternative viable et durable aux pratiques de la production de charbon de bois et à l'agriculture sur brûlis dans les FX. Il peut également être considéré comme une adaptation et une mitigation du changement climatique en évitant la déforestation des FX et en étant plus adapté aux variations interannuelles de la précipitation que l'agriculture. Il faut cependant insister sur la vente des surplus d'animaux issus des améliorations des conduites d'élevage pour éviter une augmentation

importante de l'effectif du cheptel et le risque de surpâturage qui en découlerait.

7. Références citées

- Andrianarisoa, J.H., Rabeniala, R., Raoliarivelo, L.I.B., Randriamalala, R.J., 2014. Identification et analyse d'activités alternatives à la fabrication de charbon de bois dans le district de Toliara II, (Project period 2): Développement de l'élevage de petits ruminants. Q097 project final report, DERAD, Eastern and Southern Africa Partnership Program, Antananarivo.
- Cornet, A., Guillaumet, J.L., 1976. Divisions floristiques et étages de végétation à Madagascar. Cahier ORSTOM, série Biologie, 11(1): 35-42.
- Feldt, T., 2015. Interrelatedness of grazing livestock with vegetation parameters and farmers' livelihoods in the Mahafaly region, southwestern Madagascar. Mém. Doctorat. Université de Kassel.
- Feldt, T., Neudert, R., Fust, P., Schlecht, E., 2016. Reproductive and economic performance of local livestock in southwestern Madagascar: Potentials and constraints of a highly extensive system. *Agricultural Systems* 149, 54-64.
- Hanke H., 2016. Livelihoods on the edge: farming household income, food security and resilience in southwestern Madagascar. Mém. Doctorat Université de Gottingen.
- Koehlin J., Guillaumet, J.L., Morat, P., 1997. Flore et Végétation de Madagascar. A.R.G. Gantner Verlag, FL 9490 Vaduz.
- Masezamana, H.N., Andrianarisoa, J.H., Raoliarivelo, L.I.B., Randriamalala, J.R., 2013. Identification et analyse d'activités alternatives à la fabrication de charbon de bois dans le district de Toliara II. Q096 project final report, DERAD, Eastern and Southern Africa Partnership Program, Antananarivo.
- Ministère de l'Elevage, 2012. Données statistiques. SAIGS/DSI. Antananarivo, Madagascar.

- Molle, G., Branca, A., Ligios, S., Sitzia, M., Casu, S., Landau, S., Zoref, Z., 1995. Effect of grazing background and flushing supplementation on reproductive performance in Sarda ewes. *Small Ruminant Research* 17, 245–254.
- Molle, G., Landau, S., Branca, A., Sitzia, M., Fois, N., Ligios, S., Casu, S., 1997. Flushing with soybean meal can improve reproductive performances in lactating Sarda ewes on a mature pasture. *Small Ruminant Research* 24, 157–165
- Rabeniala, R., Masezamana, H.N., Raoliarivelo, L.I.B., Randriamalala, J.R., 2013. Clôture en bois dans la commune urbaine de Toliara, une autre source importante de déforestation dans le district de Toliara II. Q925 project final report, DERAD. Eastern and Southern Africa Partnership Program, Antananarivo.
- Rabeniala, R., Raoliarivelo, L.I.B., Masezamana, H.N., Andrianarisoa, J.H., Randriamalala, J.R., 2009. Gestion de pâturage pour le cheptel de petits ruminants (ovins et caprins) dans une zone semi-aride du district de Toliara II. Q906 project final report, DERAD, Eastern and Southern Africa Partnership Program, Antananarivo.
- Randriamalala, J.R., Hosnah, B.H., Ranaivoarimanana, S., Ratovomalala, R.I., 2015. Dynamiques spatiales des fourrés xérophiles de Betioky-Sud et Soalara-Sud (Madagascar). In: Hervé, D., Razanaka, S., Rakotondraompiana, S., Rafamantanantsoa, F., Carrière, S. (Eds.), *Transitions agraires au sud de Madagascar. Résilience et viabilité, deux facettes de la conservation. Actes du séminaire de synthèse du projet FPPSM, 10–11/06/2013, IRD-SCAC/PARRUR, Ed. MYE, Antananarivo, pp. 113–121.*
- Randriamalala, J.R., Rabeniala, R., Masezamana, H.N., 2017a. Effets de la production de charbon de bois sur les fourrés xérophiles, cas du plateau de Belomotse, Madagascar. *Madagascar Conservation and Development* 12 (1). <http://dx.doi.org/10.4314/med.v12i1.1>.
- Randriamalala, J.R., Radosy, H.O., Razanaka, S., Randriambanona, H., Hervé, D., 2016a. Effects of goat grazing and woody charcoal production on xerophytic thickets of southwestern Madagascar. *Journal for Arid Environments*. 128, 65–72.
- Randriamalala, R.J., Ramanantoandro, T., Radosy, H.O., Randriambanona, H., Hervé D. 2017b. Annual biomass increment of xerophytic thickets and sustainability of woody charcoal production in southwestern Madagascar. *Forest Ecology and Management*. 400 : 139-149.
- Randriamalala J., 2016. Dynamiques post-culturelles des Fourrés Xérophiles du plateau de Belomotse, Toliara II, Atsimo Andrefana. Mém M2. ESSA-Forêts. Université Antananarivo.
- Randriamalala, J., Randriamalala, R.J., 2016.- Dynamiques post-culturelles des fourrés xérophiles sur dalle calcaire du plateau de Belomotse, Toliara II, Atsimo Andrefana. *Akon'ny Ala*. 33 : 19-30.
- Raoliarivelo, L.I.B., Rabeniala, R., Masezamana, H.N., Andrianarisoa, J.H., Randriamalala, J.R., 2010. Impact de la fabrication de charbon de bois sur la production et la disponibilité fourragère de pâturage en zone sub-aride, cas de la commune de Soalara-Sud, Toliara II. Q909 project final report, DERAD, Eastern and Southern Africa Partnership Program, Antananarivo.