

African Animal Production Day -AAPD-2021

Journée scientifique « Productions animales en Afrique »

**Faculté de Médecine Vétérinaire
(Université de Liège- Belgique)**

27. 05. 2021



Journée scientifique « Productions animales en Afrique »

**Faculty of Veterinary Medicine
(University of Liège - Belgium)**

27. 05. 2021



Edited by **Nassim MOULA**

**Presses de la Faculté de Médecine vétérinaire de l'Université de
Liège4000 Liège, Belgique**

Journée scientifique « Productions animales en Afrique », 27-05-2021

COVER PICTURE CREDITS:

"Sahara Algérie"

@Larbi Mesbah



Journée scientifique « Productions animales en Afrique »

27-05-2021

Organisateur : **Nassim Moula**

Welcome to African Animal Production Day -AAPD-2021

This scientific day is intended to be an opportunity for meetings and exchanges of ideas for scientists with research interests in animal production in Africa.

The demand for food of animal origin is increasing very rapidly in Africa and it is due to population growth, increased purchase power of the consumers and urbanization. To meet this growing demand requires the involvement of several actors including scientists. The University of Liège via its Faculty of Veterinary Medicine and the Faculty of Gembloux Agro-Bio Tech has participated and is still participating in the success of many doctoral students and researchers involved in animal production in Africa. Moreover, several researchers from these faculties are conducting research projects with the objective of developing animal production in Africa.

The objective of this day is to promote meetings and collaborations among the scientific community involved in the field of animal production in Africa and to share their research results.

Nassim Moula.

Bienvenue à la Journée scientifique « Productions animales en Afrique »

Cette journée scientifique se veut être une occasion de rencontres et d'échanges pour des scientifiques dont les thématiques de recherche concernent les productions animales en Afrique.

La demande d'aliments d'origine animale augmente très rapidement sur le continent africain en raison de la croissance de la population, de l'augmentation du pouvoir d'achat des consommateurs et de l'urbanisation. Répondre à cette demande croissante nécessite l'implication de plusieurs acteurs dont les scientifiques. L'université de Liège via la Faculté de Médecine Vétérinaire et la Faculté de Gembloux Agro-Bio Tech a participé et participe à la réussite de nombreux doctorants et chercheurs impliqués dans les productions animales en Afrique. Par ailleurs, plusieurs chercheurs de ces facultés conduisent des projets de recherches ayant le développement des productions animales en Afrique pour objectif.

L'objectif de cette journée est de favoriser les rencontres et les collaborations entre acteurs de la recherche scientifique dans le domaine des productions animales en Afrique et de diffuser leurs résultats de recherche.

Nassim Moula.

Programme

09:00 - Session d'ouverture

Présidents: Jean Luc Hornick & Nassim Moula

09:00 – **Jean Luc Hornick** - Discours de bienvenue et ouverture

09:20 – **Jean Luc Hornick** - Hommage au **Prof. Guy Mergeai**

09:30 – Conférenciers invités

Prof. Pascal Leroy: L'utilisation du croisement dans l'amélioration des productions animales en régions tropicales

Prof. Hamidou Boly: L'Afrique et les Biotechnologies en Production Animale

Prof. Abdoulaye Dieng: La problématique de la production laitière dans les pays de la CEDEAO: enjeux et défis

Prof. Jean Luc Hornick: Les enjeux de l'alimentation animale à l'échelle du temps et du continent africain

11:00 - Session 1

Président: Mouad Chentouf

- **Kaidi R. et al.** - Etude du kyste ovarien chez la vache en post-mortem et en post-partum

- **Omrani A. et al.** - Production de fromage à base du lait de chamelle coagulé avec l'extrait de gousses de caroube (*Ceratonia siliqua* L.)

- **El Othmani S. et al.** - Effet de la complémentation en grignons d'olive et raquettes de cactus sur la qualité de la carcasse et de la viande des chevreaux au nord du Maroc

- **El Othmani S. et al.** - Effets de l'incorporation des grignons d'olive et des raquettes de cactus sur la production et la qualité du lait de chèvre au nord du Maroc

- **Issa Ibrahim A. et al.** - Etude sur quelques pathologies camelines dans deux régions du Niger

Issa Ibrahim A. et al. - Evaluation de la prévalence sérologique de la maladie de Newcastle dans la région de Tillabéri

- **Benabdelaziz T. et al.** - Variabilité dans le temps de la composition chimique des aliments lapins commercialisés en Algérie

- **Bilolwa P. et al.** - Caractérisation phénotypique des lapins élevés dans la zone agro-écologique du Haut – Katanga RD Congo

- **Tapsoba A.S.R.** - Structure génétique des taurins du Burkina Faso

- **Cherfaoui-Yami Dj.** - Caractéristiques des élevages bovins laitiers dans la région de Tizi-Ouzou

- **Hamadou I. et al.** - Importance de la détection des chaleurs en élevage ovin: cas de la race ovine Koundoum du Niger

- **Grayaa S. et al.** - Etude de la relation entre les paramètres de reproduction et de la persistance dans les troupeaux laitiers en Tunisie

- **Touré A. et al.** - Préférences bovines des éleveurs et consentement à payer selon des critères d'appréciations phénotypiques dans le périurbain de Bamako, au Mali

13h30 - Session 2

Présidente: Asma Ait-Kaki

- **Arroum S. et al.** - Evolution de la biomasse des grains de Kéfir lors de la préparation du Kéfir camelin

- **Ayeb N. et al.** - Effet de l'ajout de poudres de clou de girofle sur les qualités nutritionnelles et sensorielles de la viande de chameau au cours de la conservation

- **Iko Afé O.H. et al.** - Polycyclic aromatic hydrocarbons in grilled pork before and after process improvement and health risk for Beninese consumer

- **Sahraoui N.** - Facteurs de variation des minéraux et des oligo-éléments dans la viande du dromadaire en Algérie

- **Zammouri A. et al.** - Extraction des exopolysaccharides (EPS) issus de Bactéries lactiques isolées à partir du lait de chamelle, vache chèvre et brebis

- **Salifou C. F. A. et al.** - Évaluation des qualités physico-chimique et sensorielle des poissons fumés avec les briquettes fabriquées à base de balles de riz et d'épluchures de fruits au Bénin
- **Sbouï A. et al.** - Caractérisation physicochimique du yaourt à base du lait caprin fortifié par la poudre ou le sirop de caroube
- **Hamouda M. et al.** - Effet du traitement thermique sur la composition physico-chimique et l'activité antioxydante du lait de chamelle
- **Dhehibi A. et al.** - Construction d'une banque de fragment d'anticorps VHH anti la fimbria F17A de la souche diarrhéique d'Escherichia coli
- **Laouadi M. et al.** - Evolution du taux butyreux et protéique dans le lait de chèvre en début de lactation dans la région de Laghuouat
- **Fguiri I. et al.** - Fromage au lait de chamelle: Optimisation des conditions de transformation à l'aide de protéase de latex (Ficus Carica)

15:30 - Session 3

Président: Nassim Moula

- **Timmermans E. & Pierret M.** -Contribution de l'élevage à la résilience des ménages : analyse des impacts socio-économiques d'une intervention holistique basée sur la distribution de petits ruminants
- **Chentouf M. et al.** - Elevage caprin au Maroc
- **Youssao Abdou Karim I. et al.** -Caractéristiques des élevages de lapins au Sud du Bénin
- **Camara Y.** - Organisation du programme de sélection du bovin N'Dama au Sénégal : Points de vue des éleveurs
- **Hammadi I. et al.** - Effet de la parité sur les comportements maternels durant la première semaine post-partum chez la chamelle (Camelus dromedarius) élevée en stabulation
- **Nzuzi Mavungu G. et al.** - Contribution de l'ethnomédecine vétérinaire Congolaise dans la réduction de la contamination environnementale
- **Dhaoui A. et al.** - Paramètres technico-économiques de la race ovine D'man élevée dans les oasis tunisiennes
- **Dotche I.O. et al.** - Caractéristiques de l'élevage de dindons au Sud Bénin
- **Idrissou Y. et al.** - Eleveurs de bovins des zones tropicales sèche et subhumide du Bénin face au changement climatique : Quelles productivités sous les stratégies d'adaptation ?
- **Kabemba T.J. et al.** - Détection des résidus d'antibiotiques dans les cuisses de poulets de chair élevés à Lubumbashi
- **Laouali A. et al.** - Economie des ménages d'agents d'élevage communautaires: cas des femmes vaccinatrices de volailles dans la commune rurale de Sabon Machi au Niger
- **Tindano K. et al.** - Production familiale du poulet dans la commune de Korsimoro, région du centre-nord
- **Tshishi K.M. et al.** - Analyse socio-économique des petits-éleveurs de la poule locale dans la zone agro-écologique du Haut-Katanga en RD Congo

17:30 - Session 4

Président: Mamadou Tandiag Diaw

- **keli A. et al.** - Effet de l'incorporation d'un additif anti-stress thermique sur les performances de reproduction des vaches laitières
- **keli A. et al.** - Effet de l'incorporation de la capsaïcine dans la ration sur les performances de production des vaches laitières en situation de stress thermique
- **Nesseim T. D. T. et al.** - Digestibilité des tiges de mil (Pennisetum glaucum) soumises à l'ensilage chez des moutons de race Peulh-Peulh
- **Chebli Y. et al.** - Etude des activités de pâturage des chèvres au niveau d'un parcours forestier du nord du Maroc
- **Chebli Y. et al.** - Etude du comportement alimentaire des chèvres au niveau d'un parcours forestier sud méditerranéen au nord du Maroc
- **Bencherchali M. et al.** - Etude de la valeur nutritive de l'orge hydroponique

- **Abdou H. et al.** - Effet de l'association du maïs avec du son de blé et un concentré composé sur les paramètres zootechniques des poussins type ponte pendant leur croissance juvénile
- **Djoumessi T. F. G. et al.** - Ingestion et digestibilité in vivo des rations contenant les graines de *Moringa oleifera* associé au *Pennisetum purpureum* chez le cochon d'Inde (*Cavia porcellus*) à l'Ouest-Cameroun
- **Hamani B. et al.** - Evaluation des effets d'une distribution alternée de rations à base de maïs, de mil ou de sorgho, sur les performances de croissance du poulet de chair au Niger
- **Traoré G.F.** -Caractérisation de la pintade locale au Burkina Faso

19:30 - Session 5

Président: Youssef Chebli

- **Manirakiza J.** - Etude des possibilités de mise en place d'un programme d'amélioration génétique des caprins basé sur les communautés locales au Burundi
- **Byambas P.** - Effect of cow dung and manure of laying hens on growth and reproduction of *Eudrilus eugeniae*
- **Moussa Garba M. et al.** - Effets de la dose de gonadotrophine chorionique équine (eCG) sur l'œstrus, les paramètres de la croissance folliculaire et l'ovulation chez la race bovine Azawak au Niger
- **Tshibangu M I. et al.** - Effect of complementation of *Setaria palidefusca* and *Imperata cylindrica* with *Adenodolichos rhomboideus*, *Stylosanthes guianensis* or *Leucaena leucocephala* on growth of local goats at Lubumbashi
- **Okouyi M. et al.** - Etude ex vivo des caractéristiques physiopathologiques du tractus génital et de leurs facteurs d'influence chez la femelle N'dama
- **Kilemba B.M. & Tshibangu M.I.** - Les ménages ruraux de la zone minière du Sud - Katanga : Identification et caractéristiques des pratiques d'élevage
- **Mimoune N. et al.** - Contribution à l'étude des facteurs influençant le taux de réussite de l'insémination artificielle chez l'espèce bovine
- **Sow F. et al.** - Caractérisation des systèmes de production caprine chez les petits producteurs dans la région de Fatick, Sénégal
- **Sow F. et al.** - Étude comparative de l'ingestion, de la digestibilité apparente et de l'utilisation de l'énergie et de l'azote chez les chèvres laitières du Sahel et de la Majorera nourries à base de fanes de *Vigna unguiculata*, variété 58/74
- **Moula N.** - Caractérisation de la race ovine algérienne Tazegzawth

21:00 – Session de clôture

Nassim Moula

Table of Contents

<i>L'utilisation du croisement dans l'amélioration des productions animales en régions tropicales</i> Leroy P. et al.	p.7
<i>L'Afrique et les Biotechnologies en Production Animale</i> Boly H.	p.18
<i>La problématique de la production laitière dans les pays de la CEDEAO: enjeux et défis</i> Dieng A.	p.21
<i>Les enjeux de l'alimentation animale à l'échelle du temps et du continent africain</i> Hornick J.L.	p.25
<i>Effet de l'association du maïs avec du son de blé et un concentré composé sur les paramètres zootechniques des poussins type ponte pendant leur croissance juvénile</i> Abdou H. et al.	p.27
<i>Evolution de la biomasse des grains de Kéfir lors de la préparation du Kéfir camelin</i> Arroum S. et al.	p.30
<i>Effet de l'ajout de poudres de clou de girofle sur les qualités nutritionnelles et sensorielles de la viande de chameau au cours de la conservation</i> Ayeb N. et al.	p.33
<i>Variabilité dans le temps de la composition chimique des aliments lapins commercialisés en Algérie</i> Benabdelaziz T. et al.	p.37
<i>Etude de la valeur nutritive de l'orge hydroponique</i> Bencherchali M. et al.	p.39
<i>Caractérisation phénotypique des lapins élevés dans la zone agro-écologique du Haut – Katanga RD Congo</i> Bilolwa P. et al.	p.42
<i>Organisation du programme de sélection du bovin N'Dama au Sénégal : Points de vue des éleveurs</i> Camara Y.	p.45
<i>Etude des activités de pâturage des chèvres au niveau d'un parcours forestier du nord du Maroc</i> Chebli Y. et al.	p.49
<i>Etude du comportement alimentaire des chèvres au niveau d'un parcours forestier sud méditerranéen au nord du Maroc</i> Chebli Y. et al.	p.51
<i>Elevage caprin au Maroc</i> Chentouf M. et al.	p.54
<i>Caractéristiques des élevages bovins laitiers dans la région de Tizi-Ouzou</i> Cherfaoui-Yami Dj.	p.56
<i>Paramètres technico-économiques de la race ovine D'man élevée dans les oasis tunisiennes</i> Dhaoui A. et al.	p.59
<i>Construction d'une banque de fragment d'anticorps VHH anti la fimbria F17A de la souche diarrhéique d'Escherichia coli</i>	p.62

Dhehibi A. et al.

Ingestion et digestibilité in vivo des rations contenant les graines de Moringa oleifera associé au Pennisetum purpureum chez le cochon d'Inde (Cavia porcellus) à l'Ouest-Cameroun **p.66**
Djoumessi T. F. G. et al.

Caractéristiques de l'élevage de dindons au Sud Bénin **p.70**
Dotche I.O. et al.

Effet de la complémentation en grignons d'olive et raquettes de cactus sur la qualité de la carcasse et de la viande des chevreaux au nord du Maroc **p.74**
El Othmani S. et al.

Effets de l'incorporation des grignons d'olive et des raquettes de cactus sur la production et la qualité du lait de chèvre au nord du Maroc **p.77**
El Othmani S. et al.

Fromage au lait de chamelle: Optimisation des conditions de transformation à l'aide de protéase de latex (Ficus Carica) **p.80**
Fguiiri I. et al.

Etude de la relation entre les paramètres de reproduction et de la persistance dans les troupeaux laitiers en Tunisie **p.83**
Grayaa S. et al.

Importance de la détection des chaleurs en élevage ovin: cas de la race ovine Koundoum du Niger **p.86**
Hamadou I. et al.

Evaluation des effets d'une distribution alternée de rations à base de maïs, de mil ou de sorgho, sur les performances de croissance du poulet de chair au Niger **p.89**
Hamani B. et al.

Effet de la parité sur les comportements maternels durant la première semaine post-partum chez la chamelle (Camelus dromedarius) élevée en stabulation **p.91**
Hammadi I. et al.

Effet du traitement thermique sur la composition physico-chimique et l'activité antioxydante du lait de chamelle **p.93**
Hamouda M. et al.

Eleveurs de bovins des zones tropicales sèche et subhumide du Bénin face au changement climatique : Quelles productivités sous les stratégies d'adaptation ? **p.95**
Idrissou Y. et al.

Polycyclic aromatic hydrocarbons in grilled pork before and after process improvement and health risk for Beninese consumer **p.99**
Iko Afé O.H. et al.

Etude sur quelques pathologies camelines dans deux régions du Niger **p.103**
Issa Ibrahim A. et al.

Evaluation de la prévalence sérologique de la maladie de Newcastle dans la région de Tillabéri **p.106**
Issa Ibrahim A. et al.

Détection des résidus d'antibiotiques dans les cuisses de poulets de chair élevés à Lubumbashi **p.108**
Kabemba T.J. et al.

Etude du kyste ovarien chez la vache en post-mortem et en post-partum **p.111**
Kaidi R. et al.

p.115

<i>Effet de l'incorporation d'un additif anti-stress thermique sur les performances de reproduction des vaches laitières</i> keli A. et al.	
<i>Effet de l'incorporation de la capsaïcine dans la ration sur les performances de production des vaches laitières en situation de stress thermique</i> keli A. et al.	p.117
<i>Les ménages ruraux de la zone minière du Sud -Katanga : Identification et caractéristiques des pratiques d'élevage</i> Kilemba B .M. & Tshibangu MI.	P.119
<i>Evolution du taux butyreux et protéique dans le lait de chèvre en début de lactation dans la région de Laghuouat</i> Laouadi M. et al.	P.123
<i>Economie des ménages d'agents d'élevage communautaires: cas des femmes vaccinatrices de volailles dans la commune rurale de Sabon Machi au Niger</i> Laouali A.	P.125
<i>Etude des possibilités de mise en place d'un programme d'amélioration génétique des caprins basé sur les communautés locales au Burundi</i> Manirakiza J.	p.128
<i>Contribution à l'étude des facteurs influençant le taux de réussite de l'insémination artificielle chez l'espèce bovine</i> Mimoune N. et al.	p.132
<i>Caractérisation de la race ovine algérienne Tazegzawth</i> Moula N.	p.135
<i>Effets de la dose de gonadotrophine chorionique équine (eCG) sur l'œstrus, les paramètres de la croissance folliculaire et l'ovulation chez la race bovine Azawak au Niger</i> Moussa Garba M. et al.	p.138
<i>Digestibilité des tiges de mil (<i>Pennisetum glaucum</i>) soumises à l'ensilage chez des moutons de race Peulh-Peulh</i> Nesseim T. D. T. et al.	p.141
<i>Effect of cow dung and manure of laying hens on growth and reproduction of <i>Eudrilus eugeniae</i></i> Byambas P.	p.144
<i>Contribution de l'ethnomédecine vétérinaire Congolaise dans la réduction de la contamination environnementale</i> Nzuzi Mavungu G. et al.	p.147
<i>Etude ex vivo des caractéristiques physiopathologiques du tractus génital et de leurs facteurs d'influence chez la femelle N'dama</i> Okouyi M. et al.	p.149
<i>Production de fromage à base du lait de chamelle coagulé avec l'extrait de gousses de caroube (<i>Ceratonia siliqua</i> L.)</i> Omrani A. et al.	p.150
<i>Facteurs de variation des minéraux et des oligo-éléments dans la viande du dromadaire en Algérie</i> Sahraoui N.	p.152
<i>Évaluation des qualités physico-chimique et sensorielle des poissons fumés avec les briquettes fabriquées à base de balles de riz et d'épluchures de fruits au Bénin</i> Salifou C. F. A. et al.	p.154

<i>Caractérisation physicochimique du yaourt à base du lait caprin fortifié par la poudre ou le sirop de caroube</i> Sbouï A. et al.	p.159
<i>Caractérisation des systèmes de production caprine chez les petits producteurs dans la région de Fatick, Sénégal</i> Sow F. et al.	p.162
<i>Étude comparative de l`ingestion, de la digestibilité apparente et de l`utilisation de l`énergie et de l`azote chez les chèvres laitières du Sahel et de la Majorera nourries à base de fanes de Vigna unguiculata, variété 58/74</i> Sow F. et al.	p.165
<i>Structure génétique des taurins du Burkina Faso</i> Tapsoba A.S.R.	p.169
<i>Contribution de l`élevage à la résilience des ménages : analyse des impacts socio-économiques d`une intervention holistique basée sur la distribution de petits ruminants</i> Timmermans E. et Pierret M.	p.174
<i>Production familiale du poulet dans la commune de Korsimoro, région du centre-nord</i> Tindano K. et al.	p.176
<i>Préférences bovines des éleveurs et consentement à payer selon des critères d`appréciations phénotypiques dans le périurbain de Bamako, au Mali</i> Touré A. et al.	p.178
<i>Caractérisation de la pintade locale au Burkina Faso</i> Traoré G.F.	p.182
<i>Effect of complementation of Setaria palidifusca and Imperata cylindrica with Adenodolichos rhomboideus, Stylosanthes guianensis or Leucaena leucocephala on growth of local goats at Lubumbashi</i> Tshibangu M. I. et al.	p.185
<i>Analyse socio-économique des petits-éleveurs de la poule locale dans la zone agro-écologique du Haut-Katanga en RD Congo</i> Tshishi K. M. et al.	p.189
<i>Caractéristiques des élevages de lapins au Sud du Bénin</i> Youssao Abdou Karim I. et al.	p.192
<i>Extraction des exopolysaccharides (EPS) issus de Bactéries lactiques isolées à partir du lait de chamelle, vache chèvre et brebis</i> Zammouri A. et al.	p.196

L'utilisation du croisement dans l'amélioration des productions animales en régions tropicales

Pascal Leroy¹, Nicolas Antoine-Moussiaux¹, Nassim Moula¹, Frédéric Farnir¹,
Johann Detilleux¹, Charles Michaux¹, Vincent Verleyen¹
Alain Huart², Emile Leroy¹, Renaud Cassart¹, Patrick Ruppel¹,
Moussa El Fadili³,
Philippe Lebailly⁴, Dang Vu Binh⁵, Vu Dinh Ton⁵, Nguyen Van Thang⁵, Luc Do Duc⁵,
Hamidou Boly⁶, Ali Agus⁷, Srisuwan Chomchai⁸

Le secteur de l'élevage représente 40 % de la production agricole mondiale et contribue aux moyens de subsistance ainsi qu'à la sécurité alimentaire de près d'un milliard de personnes (FAO, 2009). Dans le contexte de l'amélioration des productions animales, une approche globale est préconisée; elle intègre la nutrition, la santé, la reproduction, la gestion, l'hygiène, la bioclimatologie, la génétique, la sécurité alimentaire, le bien-être animal ainsi que le respect de l'environnement. Concernant le volet génétique, la génétique quantitative, considérée comme un des maillons de cette intégration, fait notamment appel à la sélection et au croisement.

Sélection et croisement

La sélection, généralement appelée sélection en race pure, exploitant les effets additifs des gènes, d'une part, et le croisement, exploitant les effets de la dominance et de l'interaction entre gènes, d'autre part, constituent des méthodes largement utilisées par les éleveurs et leurs conseillers.

La sélection en race pure, basée sur les performances propres, sur celles mesurées sur la descendance et les apparentés ainsi que l'introduction récente des tests moléculaires, nécessite des infrastructures coûteuses et des ressources humaines importantes. Par ailleurs, les progrès génétiques attendus et obtenus sont lents.

Les parties prenantes utilisent les instruments les plus appropriés pour obtenir des progrès rapides et constants, en s'appuyant sur divers schémas de croisement. Ces derniers faisant appel aux lignées paternelles et maternelles, sont déjà largement utilisés, voire généralisés dans l'espèce porcine et les volailles.

Certains programmes de croisement conduisent à l'altération des ressources génétiques locales et contribuent à leur disparition. Au contraire, lorsqu'ils sont correctement contrôlés, les croisements dits terminaux contribuent à l'utilisation constante des races locales et donc à leur conservation.

En Belgique, suite au travail acharné des éleveurs, des races remarquables ont vu le jour chez les bovins, les porcins et les ovins; elles présentent toutes des performances exceptionnelles notamment en production de viande. Les taureaux de race Blanc-Bleu Belge, affichent des gains moyens journaliers pouvant atteindre 2 000 g/j avec des rendements à l'abattage proches de 70 %, les porcs Piétrain atteignent des rendements à l'abattage de plus de 80 % et des valeurs extrêmes de rendements à l'abattage pouvant atteindre 59 % ont été observées chez les moutons Texel sélectionnés en Belgique. Tous ces animaux présentent des carcasses caractérisées par plus de muscle, moins de graisse et moins d'os.

¹ Département de Gestion vétérinaire des ressources animales, Faculté de Médecine vétérinaire de l'Université de Liège B-4000 Liège, pascal.leroy@ulg.ac.be, +32 475 43 41 20

² Environment & sustainable agriculture EU projects coordinator in DR Congo at Particip GmbH Kinshasa, Congo (RDC)

³ INRA Av. Ennasr Rabat, BP 415 RP Rabat, Maroc

⁴ Département Modélisation et développement, Gembloux Agro-Bio Tech, Université de Liège, Gembloux

⁵ Vietnam National University of Agriculture, UAH, Gialam, Hanoi, Vietnam

⁶ Représentant spécial de la CEDEAO, Mission des Nations Unies au Mali - MINUSMA

⁷ Faculty of Animal Science Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

⁸ Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok, Thailand

Croisement avec le Blanc-Bleu Belge

Le Blanc-Bleu Belge, un peu d'histoire

Le Blanc-Bleu Belge (BBB) actuel dérive de la Shorthorn, une race bovine britannique, également appelée Durham. Après des importations qui ont été encouragées officiellement en 1845; par la suite, le Duhram a eu mauvaise presse en raison de la trop grande quantité de graisse déposée sur ses carcasses. Après les souhaits de développer une race « bleue » qui ne contenait plus les caractéristiques négatives de la Durham, en 1973, cette race jusqu'alors appelée race de Moyenne et Haute Belgique devient le Blanc-Bleu Belge et est scindée en deux rameaux distincts: le BBB viandeux et le BBB mixte.

La race BBB est surtout connue pour l'augmentation de sa quantité de muscle, due à la multiplication des fibres musculaires. Histologiquement, il s'agit d'une hyperplasie musculaire et non d'une augmentation de volume des fibres. En Belgique, pour caractériser l'augmentation de la quantité de muscle, plus spécialement dans la partie postérieure de l'animal, dû à la ressemblance avec le profil des poulains Ardennais, on parle communément de «cul de poulains» ou encore de «culard». Si le caractère culard n'existe dans l'espèce porcine que chez le porc Piétrain (le Landrace belge serait considéré un Piétrain Blanc) ainsi que chez le Texel dans l'espèce ovine, chez le bovin par contre, le caractère est assez répandu en Europe et est également observé notamment dans les races: Blonde d'Aquitaine, Charolaise, Gasconne, Limousine, Maine Anjou, Parthenaise, Piémontaise, Asturienne, Rubia Gallega.

Il a été montré que le caractère culard était dû à un gène majeur récessif partiel (gène mh) ainsi qu'à la présence de polygènes qui expliquent d'ailleurs la supériorité du BBB par rapport aux autres races européennes. Le gène mh a été cartographié par Charlier et al. (1995) puis identifié en 1997. Cinq mutations empêchent l'activité normale du produit du gène à savoir la «myostatine» qui limite la croissance des tissus musculaires. Les 5 mutations ont été observées dans les différentes races citées plus haut (en général une mutation est observée dans une race donnée).

Il est généralement admis par les spécialistes que le premier taureau, utilisé à l'insémination artificielle(IA) en Belgique, présentant le caractère culard à l'état homozygote, est Gédéon du Vieux Château de Maurrenne, né le 10/2/55 et est entré au Centre IA le 1/2/56.

Le Blanc-Bleu Belge en croisement

En raison de l'amélioration de l'efficacité alimentaire, de l'augmentation du rendement à l'abattage (+8%), de l'augmentation de la proportion des morceaux nobles (+8%), de la diminution du pourcentage de graisse (-de 10% dans le monocoostal (7^{ème} côte de la carcasse droite)) ainsi que du pourcentage d'os (-2% dans le monocoostal), de la présence de viande tendre (dû à moins de tissu conjonctif) et de la valorisation de la carcasse (valorisation de morceaux généralement de moindre valeur), l'utilisation du Blanc-Belge en croisement s'est assez vite généralisée en Europe. Un document rassemblant des données relatives à son utilisation en Europe peut être obtenu chez les auteurs. Nous donnons ci-dessous des exemples d'utilisation sous les tropiques.

Burkina Faso

L'initiative du croisement avec le BBB revient au Prof. Boly qui a réalisé, par IA, le premier produit F1 BBB x Zebu Azawak, né le 04/12/2002. Entretenu et nourri dans des conditions locales normales. A l'âge de 4 mois, son poids était déjà 135 kg, un poids assez exceptionnel car atteint par les animaux locaux à 18 mois.



Kirikou, BBB x Zebu Azawak, 135 Kg à 4 mois

Brésil

Le projet de croisement avec le Zébu Nelore, proposé par le Département de gestion vétérinaire des Ressources Animales, de la Faculté de Médecine vétérinaire de l'Université de Liège, a été accepté par le Ministère de l'Agriculture de l'Etat de Bahia (SEAGRI). Le projet qui a débuté en 2003, était localisé à Agribahia, Fazenda Lagoa do Morro (GES), Brejoes, Bahia, Brazil. Les résultats sont donnés dans Leroy et al. (2006).

43 animaux nés du croisement Blanc-Bleu Belge x Nelore (BBB x Nelore) (21 mâles et 22 femelles) ont été comparés à 57 Braford (29 mâles et 28 femelles) sur l'exploitation Fazenda Lagoa do Morro - AgriBahia (GES), Brejoes, Bahia, Brésil. Les vaches Nelore ont été inséminées avec 2 taureaux Blanc-Bleu Belge appartenant à Belgian Blue Group. Les animaux de Braford étaient déjà élevés dans la même ferme. Le vêlage s'est déroulé normalement sans assistance pour toutes les vaches. Le gain quotidien moyen (< 300 jours) était de 938,5 g (926,0 g pour les BBB x Nelore, 948,7 pour les Braford) et plus faible par la suite en raison d'une forte période de sécheresse réduisant le gain quotidien total (en moyenne 752,8 g de la naissance à l'abattage).

10 BBB x Nelore et 10 Braford ont été abattus à 25 mois. Le poids vif moyen, le poids carcasse et le pourcentage d'abattage étaient respectivement de 553,5 kg, 286,6 kg et 51,8 % pour les Braford. Les valeurs correspondantes étaient de 539,7 kg, 292,0 kg et 54,1 % pour le croisement BBB x Nelore qui présentait, en moyenne, un poids vif plus faible (-13,8 kg), des carcasses plus lourdes (+5,4 kg) et une valeur plus élevée du pourcentage d'abattage (+2,3 %).

	Braford	BBBxNelore	Différence BBB Nelore - Braford
Poids vif (fin expérience) Kg	553,5	539,7	-13,8
Poids carcasse Kg	286,6	292	+5,4
Rendement abattage %	51,8	54,1	+2,3

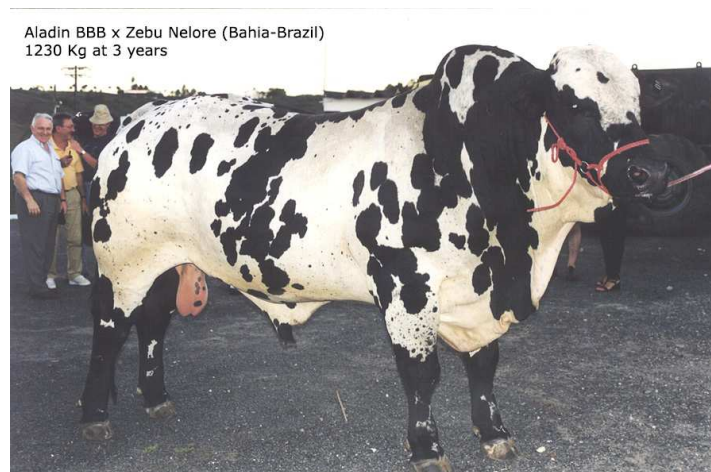
Leroy P., Leroy E., Cassart R. (2006)

La 7ème côte de la carcasse droite des 20 animaux, prélevée un jour après l'abattage, a été disséquée. Les valeurs mesurées de la quantité de muscle, de graisse et d'os ainsi que le poids du Longissimus Dorsi, du Trapezius et du Latissimus Dorsi ont révélé que le croisé BBBxNelore présentait en moyenne 2,54% en moins de graisse, 6,9% en moins d'os et 9,44% plus de viande par rapport à Braford.

Par rapport aux taureaux Braford, les taureaux croisés BBB x Nelore présentaient 109,7 g de gras en moins (-14,22%), 264 g d'os en moins (-21,94%) et 386 g de viande en plus (+19,15%) dans la 7e côte de la carcasse.

	Braford	%	BBBxNelore	%	Différence BBB x Nelore - Braford	Diff. avec Braford %
Gras (g)	771,2	19,3	661,5	16,5	-109,7	-14,2
Os (g)	1203,5	30,2	939,5	23,5	-264	-21,9
Muscle (g)	2015,5	50,5	2401,5	60,0	+386	+19,2
Poids de la 7e côte (g)	3990,2		4002,5		+12,3	
Longissimus dorsi (g)	216,5		264		+47,5	+21,9
Longissimus dorsi (%)	5,49		6,62		+1,13	+20,6
Muscles périphériques	413		528		115	27,8
Muscles périphériques (%)	10,11		13,13		3,02	29,9

Leroy P., Leroy E., Cassart R. (2006)



BBB x Nelore à Agribahia - 07/09/2003 (2 ans, 540Kg)



Indonésie – Java

Les croisements impliquant le BBB en Indonésie ont été initiés en 2014 avec le Prof. Ali Agus de la Faculté des Sciences Animales de Universitas Gadjah Mada à Yogyakarta. Les premiers essais ont concerné 33 veaux (16 Brahman Cross (BX), 8 Wagyu-BX, 9 BB-BX). Les veaux croisés BBB x BX sont tous nés sans assistance, ont obtenu les poids les plus élevés et l'utilisation des taureaux BBB a été recommandée pour améliorer les performances de croissance des veaux croisés.



Croisement avec le porc Piétrain

Le Piétrain

Le porc Piétrain est une race porcine autochtone de Belgique apparue en 1920 dans la partie sud de la Belgique. Il est facile à reconnaître par son développement musculaire lui conférant une conformation unique, ses taches noires et ses petites oreilles. Le rendement à l'abattage est élevé (plus de 80%) et les carcasses sont caractérisées par plus de 60% de viande.

Histologiquement, il s'agit d'une hypertrophie des fibres musculaires. Le Piétrain a été sélectionné dans les années 80 à la Faculté de Médecine vétérinaire de l'Université de Liège afin de produire des porcs exempts du stress, un syndrome bien connu chez le porc (PSS, PSE). Leroy et Verleyen (1999).

Doktor, verrat Piétrain stress négatif né à l'Université de Liège

Cette opération de sélection a conduit à des porcs homozygotes stress négatif (CC), hétérozygotes stress négatif (CT) et homozygotes stress positif (TT). Par la suite, suite

au choix des meilleurs reproducteurs, des porcs Piétrain stress négatif ont atteint un niveau musculaire comparable au Piétrain original mais sans le stress et ses effets secondaires.



Croisements impliquant le porc Piétrain

Il est apparu que les Piétrain stress négatif présentait également une forme de résistance au stress thermique et les premiers porcs Piétrain de la lignée "Piétrain stress négatif" de l'Université de Liège, sont arrivés en Afrique, en 2002, sur proposition du Centre AgroVétérinaire Tropical de Kinshasa (CAVTK), un projet impliquant la Faculté de Médecine vétérinaire (Université de Liège) et de la

Faculté des Sciences agronomiques de Gembloux devenue Gembloux Agro-Bio Tech (Université de Liège).

République Démocratique du Congo

Le programme d'élevage du CAVTK a d'abord donné naissance à plus de 100 Piétrain stress négatif. Par la suite, plus de 200 exploitations ont bénéficié de la race Piétrain et, très rapidement, plus de 4.000 porcs sont nés à Kinshasa et sa périphérie. Cette initiative a conduit à un pourcentage élevé de "sang Piétrain" et, dans la foulée, à l'amélioration génétique obtenue par le biais du croisement; elle était pratiquée en préservant le matériel local bien adapté au climat et à la pression des infections. L'effet du croisement, conduisant à des porcs de "type commercial" capables, à long terme, d'être produits à l'échelle nationale par des éleveurs multiplicateurs. L'effet de l'introduction de la race exotique (le Piétrain stress négatif) sur les paramètres de croissance a été immédiat sur le poids et, dans plusieurs exploitations comprenant les différents types génétiques, des courbes de croissance favorables ont été observées. La courbe de croissance la plus favorable concerne les demi-sang stress négatif Piétrain; leurs carcasses sont cependant légèrement plus grasses. Les animaux ont atteint 100 kg de poids vif entre 7 et 9 mois, ce qui correspond à un gain de deux mois par rapport à la situation antérieure.



Truies croisées Piétrain à Kinshasa (RDC)

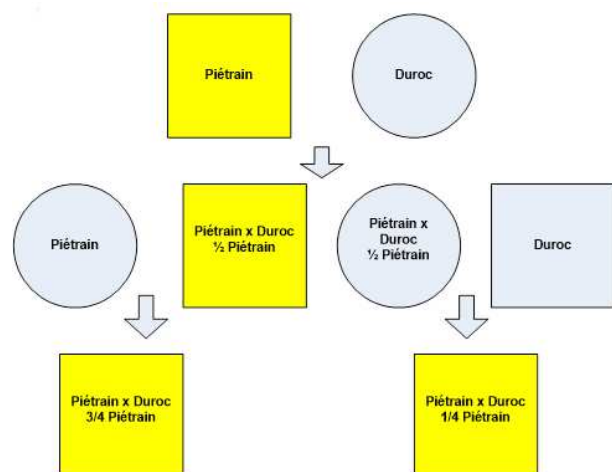
Ainsi, lorsque le niveau technique et le niveau nutritionnel sont élevés, avec de "bonnes pratiques d'élevage", les résultats de l'utilisation d'un niveau génétique élevé apparaissent rapidement comme l'ont compris les grandes entreprises congolaises comme SEBO. Dans d'autres cas, il convient d'utiliser progressivement une génétique de plus en plus performante (lire avec un

% croissant de sang Piétrain) nécessitant plus de soins, de surveillance et d'intrants.

La disponibilité d'une "génétique variable" notamment au niveau du verrat est stratégique car elle prend en compte la quasi-totalité des situations rencontrées et surtout permet aux éleveurs de progresser.

Ces notions de progrès, d'amélioration, d'objectifs à atteindre sont autant d'éléments de réussite et permettent de progresser par étapes. Cette méthode a fait ses preuves ailleurs, notamment en Europe, où des moyennes régionales de production sont publiées et permettent à chaque éleveur de se comparer aux autres.

Le niveau de génétique dit variable dans le secteur porcin est obtenu à partir de verrats $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ et 100% stress négatif Piétrain, produits avec des truies Duroc ou Large White deux races bien connues pour leur adaptabilité au climat tropical.

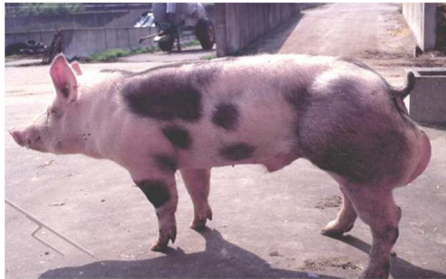


Production de verrats de niveau variable de sang Piétrain

Thaïlande

En 2004, 16 porcs Piétrain ont été offerts au projet Royal dans le Nord de la Thaïlande suite à la volonté de la Belgique de s'impliquer dans des alternatives à la culture du pavot. 8 mâles et 8 femelles de la lignée Piétrain stress négatif nés à l'Université de Liège ont été transférés à la station de testage du Ministère de l'Agriculture à Sanpatong (Chiang Mai). Leur poids à l'arrivée était en moyenne de 33,94 kg. Les résultats de février 2005 indiquent que le poids moyen des animaux était en moyenne de 84 kilos; deux animaux ont des gains moyens journaliers exceptionnels (1087 g par jour) et des ratios de conversion alimentaire favorable. Les autres animaux se sont bien comportés, indiquant que la lignée négative de stress Pietrain est bien adaptée au climat et au niveau de nutrition de la Thaïlande.

Sachant que l'objectif principal était la conservation des races porcines locales dans la région Nord de la Thaïlande, le croisement d'un verrat Piétrain avec les truies locales donne d'excellents résultats, notamment en diminuant la teneur en graisse jusqu'à un certain niveau qui maintient le goût typique de la viande. Le Piétrain étant tacheté de noir, il conserve également la couleur noire des races locales. La race Piétrain pourrait contribuer à la conservation des races porcines locales et donc au patrimoine de la Thaïlande.



Vietnam

La première importation du Piétrain au Vietnam, dans le cadre d'un programme de recherche scientifique, a eu lieu en 1999. Elle a été suivie, en 2007, par 19 porcs de Piétrain stress négatif (6 mâles et 13 femelles) âgés d'environ 2 mois. Tous les porcs ont été importés au départ de la Ferme expérimentale de la Faculté de Médecine vétérinaire de l'Université de Liège.

Dans l'expérimentation réalisée à l'UAH de Hanoi, les verrats Duroc (DU) et Piétrain (PI) ont été utilisés comme verrats terminaux et utilisés avec des truies F1: Large White (LW) and Mong Cai (MC) [LWxMC] dans des conditions de l'agriculture familiale. Il ressort que les carcasses des porcs croisés de pères Piétrain sont moins grasses et présentent plus de viande (LMP =59,7% ou +3,5%).

Dans les conditions d'élevage intensif, les porcs Piétrain sont également utilisés comme verrats terminaux pour produire les porcs d'engraissement à 3 voies ainsi que comme la source génétique pour produire les verrats terminaux hybrides Pietrain x Duroc, type génétique très répandu au Vietnam.

Les valeurs des caractères de croissance et d'abattage données ici concernent des descendants de verrats Piétrain utilisés en milieu commercial sur des truies commerciales.

Le gain quotidien moyen (ADG, gramme/jour), l'épaisseur du lard dorsal (BFT, mm), l'épaisseur du muscle longissimus dorsi (LDT, mm) et de la prédiction et le pourcentage de viande maigre (LMP, %) présentent des valeurs intéressantes. Le rendement à l'abattage (KOP %) est de 80,3%.

Le porc Piétrain n'a pas été seulement utilisé comme un verrat terminal, mais encore comme une source génétique pour produire des verrats terminaux hybrides en fonction de pourcentages différents de Piétrain et Duroc. Cinq groupes génétiques de verrats PiDu25, PiDu50 et PiDu75, PiCC et PiCT étaient concernés avec respectivement 25, 50 et 75% d'origine Piétrain ainsi que du Piétrain pur de génotype stress négatif CC et CT.

L'augmentation de proportion de Piétrain chez les verrats hybrides n'a pas affecté sur la vitesse de croissance alors qu'elle exerce un effet significatif sur le pourcentage de viande maigre.

Les verrats hybrides présentent généralement une vitesse de croissance supérieure (577,48 à 635,07 g/j) par rapport au Piétrain pur (516,00 à 552,93 g/j), mais avec une teneur en viande maigre inférieure (59,02 à 63,57 vs 63,87 à 65,11 %).

Pour des données plus complètes, consulter Dang Vu Binh et al. (2011) et Do Duc Luc et al. (2011 et 2013).

Une autre particularité et non des moindres en agriculture familiale, l'utilisation du verrat Piétrain n'a pas modifié la couleur de la robe de la race maternelle Mong Cai tout en modifiant la quantité de viande. Il s'agit d'un exemple de l'amélioration de la production tout en conservant la race locale et donc en maintenant la biodiversité.

ADG		
LSM		631 ^a
SE		11.3
n		47
BFT		
LSM		11.1 ^a
SE		0.376
n		47
LDT		
LSM		53.7
SE		0.91
n		47
LMP		
LSM		60.4 ^a
SE		0.395
n		47
KOP		
LSM		80.3
SE		0.583
n		20



Croisement avec le mouton Texel

Le mouton Texel

Le mouton Texel est reconnu pour sa conformation, son développement musculaire et la faible teneur en graisse de sa carcasse. En Belgique, il a été sélectionné pour une forme extrême d'hypertrophie musculaire (Leroy, 1989). Le Texel de type belge est considéré comme une race de type viandeux et certains animaux sont à ce point extrêmes dans leur conformation, qu'ils peuvent être comparés à l'hypertrophie musculaire observée chez les bovins (Leroy et al. (1995)).

Afin de clarifier l'hérédité de ce phénomène, une expérience de croisement impliquant des ovins Texel belges et des moutons Romanov a été réalisée au Centre INRA de Toulouse. Un grand nombre de caractères de carcasse ont été mesurés dans ces croisements et ont permis d'associer le QTL (locus à effet quantitatif) "Texel" au chromosome 2 ovin (partiellement dominant) qui induit une hypertrophie musculaire chez le mouton, affectant l'ensemble de la musculature mais surtout les muscles du membre postérieur, sans altération des qualités sensorielles (Marcq et al., 2002). Le gène a été ensuite identifié comme étant la myostatine.

Croisement impliquant le mouton Texel au Maroc

En 2004, l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) localisé à Rabat au Maroc a bénéficié d'un don de 3 béliers Texel belge du Département de Gestion vétérinaire des Ressources Animales, de la Faculté de Médecine vétérinaire de l'Université de Liège pour tester, pour la première fois au Maroc et à partir de béliers vivants, le croisement du bélier de la race Texel d'origine belge avec les femelles de races locales marocaines (D'man et Timahdite).

L'étude s'est déroulée au domaine expérimental "El Koudia" de l'INRA situé dans la zone de la côte atlantique à 30 km au sud de Rabat. Le projet de recherche a duré trois ans et a porté sur un effectif global, tous génotypes confondus, de 388 brebis, 474 agneaux et 137 carcasses entières et 18 carcasses disséquées. Ces effectifs sont répartis dans les différents accouplements étudiés, à savoir, les races locales Timahdite (T) et D'man (D) en race pure, le croisement Texel belge (Tb) avec les races Timahdite (Tb x T) et D'man (Tb x D), le croisement à double étage impliquant les trois races D, T et Tb: le 1^{er} étage (D x T) et le 2^{ème} étage (Tb x DT).

Caractères de croissance

Selon El Fadili et Leroy (2007), concernant la productivité pondérale au sevrage (PPS: poids de la portée au sevrage (3 mois)), par rapport aux brebis locales D'Man (PPS = 22,02 Kg) et Timahdite (PPS = 23,21 Kg), ce sont les brebis accouplées aux béliers Texel qui ont sevré le poids vif le plus élevé par brebis mise en lutte : Texel x Timahdite (28,19 kg); Texel x D'man (28,66 kg) et Texel x [D'man x Timahdite] (30,82 kg).

L'augmentation de la productivité pondérale au sevrage est considérable pour le génotype Texel x [D'man x Timahdite] soit +7Kg ou +30%.

Source variation	de N	Fertilité (%)	TPN (agneaux)	PPN (kg)	TPS (agneaux)	PPS (kg)
Génotype	388	*	***	***	***	***
D'man	27	85±6	1,99±0,10	4,88±0,28	1,12±0,11	22,02±1,60
Timahdite	75	94±3	1,15±0,05	4,14±0,15	1,06±0,06	23,21±0,78
D x T	138	99±3	1,20±0,04	4,42±0,11	1,14±0,04	24,68±0,59
Texel x D	22	88±6	1,88±0,11	5,46±0,30	1,46±0,12	28,66±1,61
Texel x T	67	81±4	1,18±0,06	5,00±0,17	1,14±0,07	28,19±0,91
Texel x DT	59	85±4	1,79±0,07	5,86±0,20	1,55±0,08	30,82±1,05

Moyennes moindres carrés (\pm SE), de la fertilité (%), de la taille de la portée à la naissance (TPN) et à 90 jours (TPS), du poids de la portée à la naissance (PPN) et à 90 jours (PPS) par génotype.

Composition en muscle et en graisse des carcasses des animaux croisés

La dissection des différentes parties de la carcasse, obtenue selon la découpe normalisée de la demi-carcasse gauche montre que le génotype de l'agneau a eu un effet significatif sur la composition en muscle des différents morceaux (El Fadili et Leroy (2007)).

Les génotypes croisés impliquant le Texel à savoir: Texel x D'man, Texel x Timahdite et Texel x [D'man x Timahdite], sont plus lourds à l'abattage de +1,85 kg alors que plus jeunes (-8 jours) que les agneaux de race pure D'man, Timahdite ou croisés D'man x Timahdite.

De même, les agneaux croisés de pères Texel ont présenté une carcasse chaude plus lourde de +1,33 kg et un rendement de carcasse moyen supérieur de +1,17%.

Sources variation	de N	Age d'abattage (j)	Poids abattage (kg)	Poids carcasse (kg)	Rendement (%)
Moyennes générales	137	170±3	31,06±3,63	16,13±2,13	51,90±1,75
Génotype					
D'man	10	169±2	27,91±1,25	14,10±0,74	50,58±0,61
Timahdite	25	168±2	29,24±0,86	14,94±0,51	51,28±0,42
DT	33	164±2	29,41±0,76	14,98±0,44	51,04±0,37
Texel x D	15	158±2	30,96±1,02	16,19±0,62	52,26±0,51
Texel x T	26	156±2	29,72±0,78	15,20±0,49	51,22±0,41
Texel x DT	28	163±2	31,42±0,70	16,62±0,41	52,91±0,35

Moyennes générales (\pm SE), de l'âge à l'abattage, du poids à l'abattage, du poids de carcasse et du rendement à l'abattage par génotype.

La supériorité de la composition moyenne en muscle des morceaux obtenus au départ des croisés de pères Texel par rapport aux races pures et D'man x Timahdite est de +5% pour le gigot, +4% pour l'épaule, +7% pour le filet carré, +8% pour le collier, +7% pour le carré découvert et +5% pour la poitrine.

Pour les différents morceaux, ce sont les agneaux croisés Texel qui ont déposé le moins de graisse, de -2 à -7%, par rapport à ceux de race pure D'man, Timahdite et croisés D'man x Timahdite.

Il apparaît donc que le croisement « 3 voies » Texel x [D'man x Timahdite] conduit à une augmentation de la production pondérale à 90 jours de +7 Kg ou + 30%, une augmentation du rendement de la carcasse de +1,17% et une découpe débouchant +4% à +8% de muscle et de -2% à -7% de graisse.

Pour une documentation plus détaillée, consulter El Fadili et al. (2000^a, 2000^b, 2001 et 2007).



TB x DT (F1) **F1 (DT)** **Timahdite** **TB x Timahdite**
Carcasses des ovins Texel x [D'man x Timahdite], F1 D'man x Timahdite, Timahdite et Texel x Timahdite

Conclusions

Dans les exemples et réalisations donnés ici, le maintien de la biodiversité par l'utilisation et la conservation des races locales apparaît clairement. Ces races constituent le support du croisement et, pour y arriver, un noyau local doit être conservé en race pure.

Lors de l'utilisation du Blanc-Bleu Belge sur les vaches de type Bos Indicus (Zébus), la difficulté de vêlage n'est jamais observée; les veaux croisés BBB x Zébu naissent plus petits, avec des ébauches de musculature déjà plus développée, avant de présenter un supplément de développement avec l'âge.

Par ailleurs, l'utilisation des races musclées dans les espèces bovine, porcine et ovine a conduit à une augmentation du poids, de la quantité de muscle produite et une diminution concomitante de la quantité de graisse et d'os. Tout se passe comme si une forme de répartition des compartiments «muscle», «graisse», «os» s'opérait en faveur du muscle. En plus, les animaux croisés sont plus efficaces, présentent des gains quotidiens moyens plus élevés ce qui conduit à des cycles de production plus courts.

Références

CHARLIER, C., COPPIETERS, W., FARNIR, F., GROBET, L., LEROY, P.L., MICHAUX, C., MNI, M., SCHWERS, A., VANMANSHOVEN, P., HANSET, R., GEORGES M. (1995) The mh gene causing double-muscling in cattle maps to bovine Chromosome 2. *Mamm. Gen.*, 6, 788-792.

DANG VU BINH, NGUYEN VAN THANG. Results of initials studies on reproductive performances of several types of sows bred with Pietrain Breed. University of Hanoi UAH, 2004 [accessible en format PDF en <http://www.ulg.ac.be/fmv/rehal/hp.htm>].

DO DUC L., HA XUAN B., FARNIR F., LEROY P. & DANG VU BINH. Stress negative Piétrain boars and thier hybrids Growth performances and quality of sperm. UAH, ULg, CUD, Hanoi, 2011

DO DUC, L, HA XUAN, B, THOMSON, P, DANG VU, B, LEROY, P, & FARNIR, F. (2013). Reproductive and productive performances of the stress-negative Piétrain pigs in the tropics: the case of Vietnam. *Animal Production Science*, 53(2), 173-179.

EL FADILI, M., MICHAUX, C., DETILLEUX, J., LEROY, P. L. 2000^a. Comparison of five crossbreeding types involving Timahdite, D'man and improved terminal sire breeds of sheep: ewe reproduction, lamb survival and growth performance. *Animal Science*, 71: 435 - 441.

EL FADILI, M., LEROY, P. L. 2000^b. Comparaison de trois races de croisement terminal pour la production de l'agneau croisé au Maroc. *Annales Médecine vétérinaire*, 145: 85-92.

EL FADILI, M. 2001. Performances génétiques et zootechniques des races marocaines Timahdite et D'man en race pure et en croisement. Thèse de doctorat En Sciences Vétérinaires, Faculté de Médecine vétérinaire, Université de Liège, Belgique (210 pp).

EL FADILI, M., MICHAUX, C., DETILLEUX, J., LEROY, P.L. 2001. Evaluation of fattening performances and carcass characteristics of purebred, first and second cross lambs between Moroccan Timahdite, D'man and improved meat rams. *Animal Science*, 72: 251-257.

EL FADILI, M., LEROY, P. L. 2007. Etude du croisement entre les béliers de race Texel belge et les brebis de races locales marocaines. Rapport d'activités 40pp.

FAO 2009 La situation mondiale de l'alimentation et l'agriculture. Le point sur l'élevage.

LEROY P.L. 1989. Growth and carcass performance of purebred Belgian Texel rams tested in station. **Session IV**, 221-222, G5.29. 40th annual meeting of the European Association for Animal Production **E.A.A.P.** Dublin 27-31 August 1989

LEROY P.L., LEROY E., CASSART R. Growth and carcass performances of Belgian Blue x Nelore and Braford cattle in Bahia state brazil, World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Belo Horizonte, Brasil, 13-18/8/2006

LEROY P.L., VERLEYEN V. Performances of the Piétrain ReHal, the new stress negative Piétrain line. In Quality of meat and fat in pigs affected by genetics and nutrition, EAAP publication N°100, Zürich 22-26 August 1999, pages 161-164

LEROY, P.L., MARCQ, F., CHARLIER, C., FARNIR, F. 1995. Growth and carcass performances of purebred texel rams tested in station. In Proceeding of the 40th annual meeting of the EAAP. Dublin, pp. 221-22.

Marcq, F., C. Larzul, V. Marot, J. Bouix, F. Eychenne, E. Laville, B. Bibé, P. Leroy, M. Georges & J.M. Elsen. (2002). Preliminary results of a whole-genome scan targeting QTL for carcass traits in Texel ´intercross. In: Proc. 7th World Cong. On Gen. Appl. Livest. Montpellier, France. pp 323-326

L'Afrique et les Biotechnologies en Production Animale

Prof Hamidou BOLY, IDR/UNB, Représentant Permanent de la CEDEAO au Mali,
hamidou.bol@yahoo.fr

1 - Contexte

1.1 - Contexte Général

Les biotechnologies suscitent un intérêt de plus en plus grandissant dans les domaines de l'agriculture, la médecine, la pharmacie, l'industrie et l'environnement. Cette nouvelle technologie de la biologie que l'on peut définir comme « toute technique utilisant des organismes vivants ou des substances de ces organismes pour faire ou modifier un produit, améliorer des plantes ou des animaux ou pour développer des microorganismes à des fins d'utilisations spécifiques », est aujourd'hui incontournable dans les schémas de production moderne. Le rôle important des biotechnologies dans l'accroissement de la production et de la productivité a récemment amené la FAO à encourager l'utilisation de ces biotechnologies comme un moyen de plus pour la réduction de la faim dans le monde.

1.2 - Contexte Africain

L'Afrique est un continent rural où l'agriculture revêt une importance extrême avec environ 60 à 80 pour cent de la main-d'œuvre totale et le premier rang dans les exportations totales de marchandises et la contribution au PIB. Malgré cette importance, le secteur connaît de sérieuses difficultés et n'arrive pas à subvenir aux besoins des populations. Depuis les années 60, les **importations** de produits agricoles progressent plus rapidement que les **exportations** et depuis 1980, l'Afrique dans son ensemble est une région importatrice nette de produits agricoles. La contribution des produits agricoles dans les exportations totales de marchandises de l'Afrique qui était de 50 pour cent dans les années 1960 ne représente plus que 20 pour cent. En 2001, 28 millions d'Africains environ étaient confrontés à des crises alimentaires dues aux sécheresses, aux inondations et aux conflits et 25 millions avaient besoin d'une aide alimentaire d'urgence.

Les différents rapports sur le développement agricole sont unanimes que l'Afrique accuse un retard dans le domaine de la production alimentaire. Ainsi, pour une population mondiale de 6 milliards de personnes, la production agricole, tous produits confondus, s'élève à plus de 5 milliards de tonnes compte tenu d'une marge d'erreur à imputer à l'inaccessibilité, à la disponibilité et à la fiabilité des données, l'on estime que la production mondiale serait de 6 milliards de tonnes. Cela suppose une répartition moyenne d'une tonne de produits par personne et par an. Par contre l'Afrique, avec une population de plus de 800 millions d'individus ne produit que 400 millions de tonnes environ soit une disponibilité de 0,5 tonne par personne par an qui équivaut à la moitié de la performance mondiale. Même l'Asie, le continent le plus peuplé du monde avec 2 milliards d'individus, parvient à réaliser 2,2 milliards de tonnes de produits alimentaires. Il apparaît clairement alors que l'Afrique contribue énormément au déficit alimentaire mondial.

Comment alors nourrir une population estimée à 10 milliards d'individus en 2050?

Malgré les efforts déployés, à travers notamment les plans nationaux de développement et les programmes spécifiques d'action, les progrès réalisés dans la plupart des pays africains dans l'amélioration des conditions de vie des populations demeurent limités. La valeur de l'indice de développement humain estimée par le rapport mondial sur le développement humain (PNUD, juin 2000), reste faible (entre 0,3 et 0,5 en 1998).

2 - Biotechnologie et recherche scientifique

L'appui continu des gouvernements et des partenaires au développement est indispensable et devraient viser à imprimer à la science et à la technique en Afrique un souci d'excellence et d'utilité pratique et à établir des liens entre les instituts africains et ceux du reste du monde dans un esprit de coopération dynamique. Le financement de programmes conjoints permettra d'offrir une carrière motivante aux chercheurs si l'on veut que les universités et les institutions de recherche puissent attirer et retenir des cadres de très haut niveau qui veulent s'y investir davantage. La part du budget alloué à la recherche africaine devra progresser des 0,34 % actuel du PIB à 1 % au moins dans les années à venir pour tendre vers celui des pays développés comme les Etats Unis ou le Japon qui allouent respectivement 2,6% et 5 % de leur PIB à la recherche scientifique et technologique.

Etant donné la fragilité et la faible performance de l'agriculture africaine, il est donc impératif de marquer une rupture et de s'engager résolument vers une politique agricole audacieuse articulée avec une recherche scientifique et technologique performante et adaptée pour surmonter les nombreuses contraintes de production pour un développement économique et social du continent. Les biotechnologies représentent alors une nouvelle opportunité à explorer si l'on veut rompre le cycle pernicieux des crises alimentaires et amorcer une sécurisation alimentaire.

3 – Biotechnologie et Productions animales

L'élevage en Afrique est caractérisé par une faiblesse des performances de production (lait, viande, œuf, force de travail). Les effectifs pléthoriques du cheptel n'arrivent pas à couvrir les besoins de consommation de plus en plus croissants et exigeants pour les populations. L'application des biotechnologies offre des solutions innovantes dans divers domaines.

3.1.- biotechnologie et Production d'outils de diagnostic et de thérapeutiques

Les biotechnologies ont apporté, au cours des deux dernières décennies, des opportunités nouvelles de développement des méthodes de diagnostic, de prévention ou de traitement des maladies animales et d'amélioration génétique de la production.

3.2 - Biotechnologie et prévention des maladies animales

L'apport des biotechnologies est considérable et permet aujourd'hui de poser un diagnostic individuel plus précis avec la PCR (polymerisation chain reaction), et surtout de conduire des programmes rationnels de survie et de surveillance de nombreuses maladies infectieuses et parasitaires. L'ensemble des techniques issues de la biotechnologie concourt à améliorer sans cesse la production des animaux, directement ou en protégeant leur santé.

3.3 - Biologie de la reproduction et amélioration génétique

3.3.1 – 1^{ère} Génération: Manipulations des semences

L'insémination artificielle des années de fin la guerre mondiale, 1950, représente l'outil zootechnique ayant permis incontestablement le développement des productions animales avec des indications sur le plan sanitaire, génétique et économique. Cette technique de reproduction a permis à de nombreux pays développés de multiplier leur production laitière bovine par 10 en moins de 10 ans et cela a permis d'échanger des géniteurs de haute valeur génétique pour améliorer nos productions animales en Afrique. L'Afrique devra adopter cette technologie simple pour améliorer le potentiel génétique de ces animaux.

3.3.2 – 2^{ème} Génération : Les manipulations des embryons

Les biotechnologies sur l'embryon des années 1980, notamment le transfert d'embryons permet des transferts saints d'animaux sous forme d'embryons et aussi de conserver les espèces en voie de disparition. Le sexe des animaux peut être déterminé au stade embryonnaire et exploité en fonction des besoins (laitière ou embouche...). La biopsie des embryons permet une réplique à l'identique des animaux (clonage) pour des besoins de production ou de thérapeutique.

Le transfert embryonnaire combiné avec la manipulation sur les embryons, associé à la fécondation in vitro ou FIV facilite la sélection des reproducteurs avec précision.

Cette technologie est également utile à l'Afrique pour booster le progrès génétique de ces races animales.

3.3.3 – 3^{ème} Génération : Manipulation du génome des embryons ou Transgénèse

L'introduction du gène étranger peut être réalisée directement par micro-injection dans le noyau, quelques heures après la fécondation ou, indirectement, par l'intermédiaire de cellules embryonnaires modifiées que l'on remplace par micro-injection à l'intérieur d'un jeune embryon (64 à 200 cellules).

3.4 - Santé et industrie pharmaceutique

La préparation d'organes pour la xénotransplantation et la production de protéines d'intérêts pharmaceutiques sont des possibilités de résoudre des cas précis d'insuffisance médicale. Les biotechnologies permettent des productions médicamenteuses et vaccinales plus raffinées et spécifiques, réduisant ainsi les contraintes liées à la production de certaines hormones (insuline...) et les effets secondaires d'incompatibilités.

3.5 -Environnement

La préservation de l'environnement par les outils biotechnologiques visera à lever les contraintes de biodégradabilité des déchets solides et les traitements des eaux usées qui polluent dangereusement le cadre de vie. Les utilisations potentielles sont nombreuses et insoupçonnées. Par exemple, il est possible d'utiliser les biotechnologies pour une détection des mines antipersonnel : sur une graminée rendue stérile, l'insertion d'un gène qui influence la couleur de la fleur lorsque la plante est à proximité d'une masse métallique devait permettre de détecter la présence d'une mine rapidement. Les autres utilisations sont beaucoup plus traditionnelles : filtres bactériens pour le traitement de la fraction organique des eaux usées, bactéries dépolluantes pour les métaux lourds, ou encore membrane biologique pour la filtration d'eaux salées, ...

3.6 - Agro-industrie

Il s'agit de la recherche des microorganismes et des technologies utilisées dans l'industrie agroalimentaire et l'industrie biochimique. Il faudrait fortement appuyer les initiatives nationales sur les produits locaux tels que les jus de fruits issus de la biodiversité de la région. De même, l'amélioration des procédés de fermentation, de transformation et de conservation des produits agricoles devrait constituer une priorité. Un accent particulier devra être mis sur l'épineuse question des aflatoxines qui compromettent sérieusement la compétitivité des productions locales sur l'échiquier international.

4 - Biotechnologie et Biosécurité

Aujourd'hui, comme par le passé, la question du développement des sciences et des technologies et de leurs applications dans les différents secteurs de l'agriculture a toujours suscité de l'admiration, mais aussi des craintes et des controverses multiformes. Aussi, est-il important pour maîtriser la biotechnologie de maîtriser également la biosécurité. À cet égard, des dispositions sont prises sur le plan mondial pour prévenir les risques liés à la biotechnologie sous forme de protocole connu sous le nom de protocole de Cartagena. Les parties liées à ce protocole se doivent de prendre des mesures appropriées pour mieux assurer la biosécurité tout en profitant au maximum des bénéfices de la biotechnologie. La plupart de nos pays ont ratifié ce protocole et commencé à mettre en œuvre les mesures nécessaires.

En conclusion, Les biotechnologies représentent une nouvelle solution pour relever le défi urgent que la plupart des pays africains font face : accroître le niveau de revenu de ses habitants et accélérer le développement de ses ressources humaines et de son potentiel productif. Quand on sait que le taux d'accroissement annuel du revenu par tête d'habitant en Afrique sub-saharienne a été négatif en 2000 (-4%), 2001 (-2,08%) et en 2002 (-4,25%) (World Development Indicators, 2005) et que le taux de croissance démographique se situe aux alentours de 3%, on mesure l'ampleur des efforts qui devraient être fournis afin de relever le défi. Il est pourtant indéniable que ce siècle sera celui de la biotechnologie moderne dont les applications vont permettre d'assurer les besoins de l'humanité. En effet, la population mondiale connaîtra une importante croissance et cette explosion sera plus importante dans les pays en développement particulièrement en Afrique dont la population atteindra 1,2 milliard d'habitants. Selon les experts des Nations Unies, pour satisfaire les besoins de cette population, le continent doit accroître sa production de 10 à 12 fois son niveau actuel. Ceci n'est possible qu'avec une maîtrise et une adaptation des biotechnologies pour assurer une meilleure gestion et une utilisation durable des ressources naturelles.

Problématique de développement de la filière laitière dans les pays d’Afrique de l’Ouest et du Sahel

Pr Abdoulaye DIENG, Université de Thiès (Sénégal)
abdoulaye.dieng@univ-thies.sn

Caractéristiques générales de la filière lait

L’importance économique, sociale et alimentaire de la filière laitière, dans les pays d’Afrique Occidentale et du Sahel, n’est plus à démontrer, eu égard aux emplois et aux revenus générés pour plusieurs catégories d’acteurs : éleveurs et employés des laiteries, collecteurs de lait cru, vendeurs de produits laitiers, fournisseurs d’intrants et de services. Cette filière joue un rôle très important dans la lutte contre les inégalités liées au genre, en raison de la place qu’occupent les femmes dans ces activités.

On dénombre en Afrique de l’Ouest et au Sahel un cheptel estimé à 460,1 millions de têtes dont 103.8 millions de bovins, 144.7 millions d’ovins, 199.6 millions de caprins et 12 millions de camélins en 2017 (FAO, 2018).

Ce cheptel procure une production laitière annuelle estimée à quelques 6,5 millions de tonnes (FAO Stat, 2017), soit une production per capita moyenne de 16 litres pour une consommation moyenne par habitant estimée à 42,6 litres Eq lait par an, loin des normes recommandées par les institutions internationales (150 à 200 litres).

Néanmoins, les importations de lait et produits laitiers n’ont cessé de croître ces dernières années, atteignant un volume de l’ordre de 2 500 millions de litres EqLait/an, pour une valeur marchande estimée à 500 milliards de FCFA.

Cette tendance lourde s’accroît au fil des années en raison de la croissance démographique, de l’urbanisation et des changements d’habitudes alimentaires des populations. Trois facteurs principalement en sont la cause : (i) les systèmes de production (faible productivité, faiblesse et forte saisonnalité de l’offre domestique, difficulté de collecte en lien avec l’extrême atomocité de l’offre), (ii) les politiques commerciales des Etats (large ouverture du marché régional, avec un taux de protection très bas, notamment pour certains produits comme la poudre du lait) et (iii) les multinationales (agressivité sur le marché régional, avec des unités de transformation et des dispositifs de distribution basés sur la poudre de lait importée).

Contraintes et défis de la filière lait

Productivité

Une des contraintes majeures est la faible productivité du cheptel, en particulier des vaches dont potentiel laitier très limité, est exacerbé par les difficultés liées à l’alimentation (qualité et quantité insuffisantes) et à la couverture sanitaire défaillante.

Les races bovines locales ont une capacité de production laitière très faible d’au maximum 2 à 3 litres/vache/jour. Les meilleures races laitières, comme le Zébu Goudali, ont un potentiel de production laitière moyenne pouvant varier entre 1000 à 1100 kg en 230 jours.

En outre, la production est irrégulière et fortement marquée par une grande variation saisonnière. Alors qu’elle est à son maximum, pendant les périodes d’hivernage (saison des pluies), en lien avec l’abondance de pâturage, elle est très faible en saison sèche (déplacement des troupeaux et rareté des pâturages).

La contribution des systèmes d’élevage intensifs et semi intensifs à l’offre locale de lait frais est encore faible, mais prometteuse, car les croisements entre races locales et exotiques entraînent une amélioration sensible la productivité (métis produisant +10l/vache/j).

Les difficultés d’alimentation résultent principalement de la compétition sur les ressources naturelles entre différents utilisateurs pour l’accès aux pâturages. Cette compétition est accentuée par le contexte de changement climatique et l’évolution continue des fronts agricoles liée la croissance démographique et la baisse de fertilité des sols.

L’accès aux soins de santé vétérinaire est également difficile eu égard à deux contraintes majeures : (i) les prix élevés des produits et prestations vétérinaires et (ii) la concentration des praticiens dans les zones urbaines, au détriment des zones rurales où se trouve la majeure partie du cheptel.

Collecte et transformation

La collecte du lait frais est aussi un des défis majeurs, en raison de l’extrême atomocité de l’offre et la faiblesse des infrastructures et équipements de conservation.

Cependant, on note, au cours de ces dernières années, une nouvelle dynamique, à travers la promotion de centres de collecte, de mini laiteries et d’unités industrielles de transformation dans certains pays, avec parfois la mise en œuvre de mesures incitatives pour encourager la collecte du lait local.

Les résultats de ces initiatives sont encourageants mais encore loin des attentes, car les volumes de lait collectés sont très faibles, par rapport à l'offre domestique. A titre d'illustration, le pourcentage de la production domestique collectée varie de 1% (Nigeria) à 7,8 % maximum au niveau des Etats de la CEDEAO (Sénégal).

La faiblesse de la production laitière et sa dispersion dans l'espace et dans le temps ne favorisent pas une collecte et une transformation à l'échelle industrielle, occasionnant ainsi un impact négatif sur les efforts d'amélioration de la productivité et la lutte contre les importations massives de lait en poudre.

Conséquemment aux difficultés de collecte, la transformation du lait produit localement fait face à de sérieuses contraintes. En effet, elle est marginalisée au niveaux des trois segments qui caractérisent ce volet, à savoir :

- Le segment artisanal qui utilise majoritairement du lait produit localement et transformé sommairement selon des procédés qui ne sont ni normés, ni standardisés,
- Le segment semi-artisanal constitué de mini laiteries installées dans les centres urbains et bassins d'élevage, utilisant en majorité la poudre du lait importée,
- Le segment industriel représenté par les grandes unités de transformation basées essentiellement sur le reconditionnement du lait en poudre.

S'agissant du segment industriel, on constate que très peu d'unités de transformation traitent exclusivement le lait local ; le volume de lait local, par rapport leurs capacités.

Caractéristiques d'unités de transformation laitières en Afrique de l'Ouest et au Sahel

Unité industrielle (Pays)	Capacité installée (litres/jour)	Volume de lait local traité (litres/jour)
Compagnie Friesland Campina (Nigeria)	1 500 000	6 000
Malilait (Mali)	60 000	15 000
La Laiterie du Berger (Sénégal)	15 000	3 000
Tiviski (Mauritanie)(*)	40 000	15 et 20 000

(*) : traite uniquement du lait local

Atouts, opportunités et menaces

Marché du lait

Malgré la faible part qu'elle occupe sur le marché international du lait, l'Afrique de l'ouest constitue une importante opportunité de mise en marché des produits laitiers, eu égard à la forte croissance de sa population, l'accélération de l'urbanisation et l'amélioration des revenus d'une certaine catégorie de consommateurs.

En Afrique de l'Ouest, les importations de produits laitiers ont plus que doublé au cours des quinze (15) dernières années (Fao, 2018), atteignant une valeur estimée à 500 milliards de FCFA par an, constitués à 90% du lait en poudre.

Sur le plan de l'environnement des affaires, le Tarif Extérieur Commun (TEC) qui représente l'instrument fiscal unique de l'Union douanière de la CEDEAO, est largement favorable aux importations, avec un faible niveau de fiscalité de porte très peu dissuasif (voir tableau ci-dessous).

Taux de droit de douanes appliqués aux produits par le TEC CEDEAO

Libellé des produits	Taux appliqué
Lait et crème de lait en poudre (vente en pharmacie)	5%
Lait et crème de lait en poudre (emballages de + de 25 kg)	5%
Lait concentré - de 1,5% MG	5%
Huile de beurre et matières grasses de beurre industrielles	5%
Lait et crème de lait en poudre (emballage de - de 25 kg)	10%
Lait concentré + de 1,5% MG (emballage de + de 25 kg)	10%
Lait concentré + de 1,5% MG (emballage de - de 25 kg)	20%
Lait et crème de lait (non concentré, non additionné de sucre)	20%
Beurres et fromages	20%
Yaourts	35%

Ce faible niveau de fiscalité est à l'origine de l'expansion des implantations d'industries laitières européennes, notamment autour des grandes agglomérations urbaines.

Malgré cet environnement et un contexte particulièrement défavorables, la filière laitière ouest africaine dispose de certains atouts et peut profiter de réelles opportunités pour impulser une nouvelle dynamique de progrès.

En effet, compte tenu du faible niveau de productivité laitière et de l'importance des effectifs du cheptel ruminant (voir plus haut), une augmentation de 30 à 50 % de la productivité des vaches laitières permettrait de satisfaire 90 % des besoins. Par ailleurs, l'évolution du marché régional laisse entrevoir plus de 400 millions de consommateurs à l'horizon 2025. L'urbanisation s'accélère, avec le développement des villes tentaculaires, qui abritent des consommateurs dont le pouvoir d'achat s'améliore constamment.

Changements de paradigmes

Les opportunités à saisir résultent, tout d'abord, de la volonté politique des décideurs publics (niveau pays et niveau communautaire). La CEDEAO a fait du lait local un produit stratégique dans le cadre de l'opérationnalisation de sa politique agricole commune et de son plan de transformation des systèmes d'élevage ouest africains. Les organisations socioprofessionnelles et les ONG internationales en ont fait également un de leurs axes prioritaires d'intervention. Enfin, l'intérêt grandissant des grandes firmes internationales pour le marché laitier ouest africain est la preuve de la solvabilité de ce dernier.

Initiatives en cours

De nombreuses initiatives sont en cours, portées par les Etats, le secteur privé, les organisations socioprofessionnelles et autres associations à tous les maillons de la chaîne de valeur : production, collecte, transformation, mise en marché. Ces initiatives portent sur : (i) l'amélioration de la productivité des vaches laitières (fermes d'Etat, intensification des systèmes d'élevage péri urbains, importation de races de vaches plus performantes, insémination, croisement, amélioration de l'alimentation du bétail et des soins vétérinaires, etc.), (ii) la mise en place de dispositifs de collecte du lait frais (complexes multi services régis par des conventions contractuelles entre les différents acteurs), (iii) l'installation de mini et moyennes laiteries dans les bassins de production et dans les zones périurbaines.

Insuffisances à combler

Les efforts d'amélioration du climat des affaires sont très insuffisants, tant au niveau régional que national, les mesures de politiques publiques mises en œuvre étant plus favorables à la consommation qu'à la production. Au niveau de l'ensemble des pays, il existe très peu ou pas de mesures de sauvegarde accordant une préférence aux produits locaux en général, et le lait local en particulier.

Conclusion et perspectives :

Au regard des atouts et opportunités, la filière laitière ouest africaine peut encore constituer un moyen d'amélioration de la sécurité alimentaire et nutritionnelle et de renforcement de la résilience des groupes vulnérables par la création de revenus et d'emplois, notamment pour les jeunes et les femmes. Cela suppose la levée des nombreux goulots d'étranglement déjà identifiés.

L'initiative « Offensive lait » de la CEDEAO

C'est dans cette perspective que la Stratégie dénommée « **Offensive lait** » a été conçue pour impulser des changements majeurs dans les filières laitières locales. Cette Stratégie est une initiative régionale portée conjointement par la CEDEAO et l'UEMOA et centrée sur la capitalisation et la mise à l'échelle d'expériences réussies dans les différents états concernés. Elle a été élaborée de façon consensuelle et inclusive, impliquant tous les acteurs (Etats, Organisations professionnelles, Secteur privé, ONG, Bailleurs, etc.) à l'échelle régionale et au niveau des différents Etats.

Elle a pour objectif de doubler, à l'horizon 2030, la capacité de production de lait local dont 25% au moins seront transformés par le tissu industriel régional.

Pour ce faire, trois types d'actions en constituent les axes d'intervention, à savoir : (i) la réalisation d'investissements massifs au niveau des trois segments stratégiques des chaînes de valeur (production, collecte, transformation), (ii) l'amélioration globale de l'environnement du sous-secteur par des politiques incitatives (au plan commercial et des investissements productifs), (iii) la

promotion et la sécurisation du marché régional pour les produits locaux (définition de normes, sensibilisation des consommateurs, communication sur impacts économiques, sociaux, nutritionnels et sanitaire du « consommons lait local »).

L'opérationnalisation de la Stratégie est prévue à travers un « Programme Prioritaire d'Investissement » (PPI) qui a été validé par les Etats membres et qui est en cours de vulgarisation dans le cadre de consortiums composés des différents acteurs, tant à l'échelle des pays que de la région, pour un plaidoyer auprès des bailleurs de fonds en vue de son financement.

Les enjeux de l'alimentation animale à l'échelle du temps et du continent africain

Prof. Hornick J.L.

Dpt. de gestion vétérinaire des Ressources Animales (DRA), FMV, ULiège

jlhornick@ulg.ac.be

L'alimentation des animaux domestiques est une des clefs de la sécurité alimentaire mondiale dans la mesure où elle permet de concentrer des nutriments essentiels présents dans les matières premières, généralement d'origine végétale, dispensant ainsi l'être humain d'effectuer ce travail de raffinage nutritionnel. Il en va ainsi de la fonction de concentration des acides aminés essentiels dans les tissus nobles des animaux – essentiellement musculaires. Les animaux effectuent également un travail de préparation de certains nutriments permettant de les rendre plus fonctionnels pour les humains. On peut citer notamment la production de minéraux organiques (fer, zinc, sélénium notamment), ou de certaines vitamines, telles que la cyanocobalamine (Vitamine B12) produite par des microorganismes du tube digestif et absorbée dans l'intestin des ruminants et des animaux coprophages ou caecotrophes. Les produits animaux ont ainsi le potentiel de contribuer à la santé et au bien-être des populations humaines, en particulier celles exposées à des situations de malnutrition.

Depuis plus d'un demi-siècle, de profondes mutations se sont opérées dans les façons de produire les aliments au niveau mondial. Ce phénomène est à mettre en relation avec la dynamique productiviste imposée par les vainqueurs de la seconde guerre mondiale, dont la première place est à attribuer aux Etats Unis. Cette mutation s'est traduite par un découplage spatial et temporel entre la production des biens et leur consommation (Wang et al., 2018), grâce aux développements technologiques et bio-technologiques, permis par l'énergie bon-marché et les choix de sociétés orientés vers l'usage des énergies fossiles.

Un des résultats de cette mutation est que les engrais synthétiques et les progrès technologiques ont permis de quintupler voire à décupler les rendements agricoles et les productions animales. Les données de la FAO (FAO, 2020, rapporté par Ourworldindata.org) montrent ainsi que les rendements agricoles naturels sont de l'ordre d'une tonne de matière sèche alimentaire par hectare, contre par exemple 10 tonnes par hectare en Belgique, un des pays les plus industrialisés d'un point de vue agricole. Le phénomène a contribué à la brusque croissance de la population mondiale dès l'après-guerre, au point qu'actuellement environ la moitié de la population mondiale est nourrie grâce au recours aux engrais synthétiques.

On peut admettre que cette situation prévaut tout particulièrement pour les populations vivant dans les villes (soit environ la moitié de la population mondiale de nos jours), car elles n'ont pas facilement accès aux terres et dépendent donc du commerce intra-urbain pour se nourrir. A contrario, on peut également admettre que les populations rurales sont davantage susceptibles de pratiquer l'agriculture, et l'agriculture de subsistance.

La population mondiale actuelle est répartie pour 60% environ en Asie, et pour le reste plus ou moins équitablement entre les continents africain, américain et européen. D'un point de vue chronologique, la croissance de la population mondiale, dès l'après-guerre, a été particulièrement marquée en Asie, mais ce phénomène ralentit actuellement et le seul continent qui maintient la linéarité de la croissance démographique mondiale est l'Afrique (UN, 2019, rapporté par Ourworldindata.org).

D'après les projections des institutions internationales (UN, 2019, révisé, rapporté par Ourworldindata.org), cette dynamique devrait se poursuivre dans les décennies à venir, l'Afrique maintenant un taux d'accroissement de l'ordre de 2% contre un effondrement en Asie et une démographie à croissance négative en Occident. D'ici une trentaine d'années, la population du continent africain devrait ainsi dépasser les 2,5 milliards d'individus.

Cette situation mérite toute notre attention, pour plusieurs raisons. D'abord, l'Afrique part avec un désavantage climatique et géographique (<https://neo.sci.gsfc.nasa.gov>). Le continent est en effet largement recouvert de zones désertiques ou arides, et de forêts denses, dont les surfaces dans l'état actuel de nos connaissances, doivent être qualifiées de fragiles et peu propices aux productions agricoles intensives. La structure massive du continent, à cheval sur l'équateur, l'expose également à des climats très continentaux et secs, et aux difficultés d'accès au commerce international, du fait la faible longueur relative des côtes, rapportée à la surface.

Ces caractéristiques permettent de qualifier le continent comme étant propice aux productions extensives. Autrement dit, elles le désavantagent pour la production d'aliments concentrés, riches en énergie et en protéines, telles que les céréales, les légumineuses et les oléagineux. Or, ces matières premières sont essentielles à l'alimentation des animaux destinés aux productions intensives et semi-intensives.

La production mondiale d'aliments concentrés pour animaux est d'un milliard de tonnes par an (<https://www.alltech.com/feed-survey>, 2020). Les cartes stratégiques de production alimentaire montrent en effet que l'Afrique contribue extrêmement peu à l'approvisionnement mondial en ces matières premières, les leaders en la matière étant l'Asie - cependant impactée par sa densité de population -, l'Europe et le continent américain.

Par ailleurs, alors que l'Asie mise sur les développements technologiques, l'Europe sur la sécurité sanitaire, et l'Amérique du sud sur le développement durable, l'Afrique ne semble pas avoir encore une vision d'avenir bien claire sur la stratégie qu'elle doit adopter en matière de production alimentaire. Du point de vue de la croissance de la production, on constate même que le continent africain voit sa production d'aliments concentrés pour animaux d'élevage diminuer, à l'opposé de l'Amérique du Sud, Région la plus dynamique à ce niveau.

Une des conséquences directes de cette faible production de matières premières est que les productions animales propres à l'Afrique sont extrêmement faibles. Elles reflètent par ailleurs la faible contribution relative de cette production de matières premières au niveau mondial.

Pour faible qu'elle soit, elle est orientée vers la production de volaille et de ruminants, ces derniers exploitant en grande partie les immenses surfaces naturelles du continent, destinées à la production extensive ou à la transhumance. Il faut également rappeler que la production extensive - villageoise - de volaille et de porc, est une autre grande caractéristique du continent africain.

S'il faut interpréter la situation présentée ci-dessus, on peut l'exprimer en considérant que l'Afrique est un continent frugal: il produit peu d'aliments riches en énergie et en protéines susceptibles de soutenir des productions animales intensives, sa population consomme toutefois peu de produits animaux, et son alimentation est de ce fait basée sur des ressources végétales. La Région présente donc un comportement exemplaire en matière de durabilité environnementale, et on peut d'ailleurs s'étonner de la faible reconnaissance de l'humanité à son égard.

Il y a un prix à payer à cette faible implication du continent dans la production céréalière et légumineuse, et dans la consommation qui en découle. C'est notamment le fait que l'Afrique est mise à l'écart du commerce mondial (<http://idele.fr>). Les marchés - en terme de volumes - concentrent soit des échanges internationaux entre grands acteurs - aux premiers desquels on trouve l'axe latino-chinois -, soit de grands marchés internes, dont l'Europe est le premier représentant. Une autre conséquence de cette situation est que la consommation de viande (et plus largement de produits animaux) apparaît clairement décalée en Afrique, par rapport aux autres continents, si l'on fait toutefois abstraction du sous-continent indien, mais dont la faible consommation de viande est à mettre en relation avec des raisons sociologiques et religieuses.

On s'attend donc à ce que les problèmes de malnutrition infantile et celui des femmes - deux catégories de populations qui ont particulièrement besoin de protéines de qualité pour assurer soit leur croissance soit le bon déroulement d'une grossesse et d'un allaitement - soient les plus préoccupants au niveau de l'Afrique.

L'équation nous amène à supposer qu'un défi de taille va se poser à l'humanité dans les années à venir: abstraction faite des incertitudes inhérentes au futur, la population africaine va croître de manière exponentielle, mais la capacité de production agricole et animale du continent ne sera pas en mesure d'accompagner cette croissance, alors que l'alimentation de sa population est déjà très fragile. Cette dernière sera-t-elle alors contrainte de poursuivre dans une voie qu'on peut qualifier « d'échange de nourriture contre des biens » tels que les ressources minières et fossiles? Le continent se verrait ainsi contraint de devenir une Région sous perfusion de puissances mondiales, ces dernières se faisant une guerre productiviste acharnée? Ce scénario semble déjà d'ailleurs s'être dessiné entre l'Afrique et l'Europe. Cette dernière s'est en effet engagée dans une course à la modernisation de son tissu agricole, sous forme d'entreprises de grande taille, très productives et susceptibles de générer des excédents de production destinés à l'exportation.

Dans une certaine mesure, la population africaine est actuellement au monde ce que le Tiers-Etat était à la France en 1789, mais elle n'est pas en position démographique ni technologique pour exiger un changement de paradigme vis-à-vis de ses relations avec les plus gros producteurs-consommateurs-pollueurs de la planète. S'il se confirme que sa démographie va s'accroître, cette dernière risque d'être constituée d'une population de personnes vivant dans des conditions de plus en plus précaires. On peut alors se demander si la seule arme dont elle dispose pour faire entendre sa voix sur la scène internationale n'est pas celle de l'émigration.

Littérature

Wang, J., Liu, Q., Hou, Y., Qin, W., Lesschen, J. P., Zhang, F., & Oenema, O. (2018). International trade of animal feed: its relationships with livestock density and N and P balances at country level. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 110 (1), 197-211.

<https://www.alltech.com/feed-survey>. Accédé en mars 2021.

<http://idele.fr>

<https://ourworldindata.org/>. Accédé en mai 2021.

<https://neo.sci.gsfc.nasa.gov>.

Effet de l'association du maïs avec du son de blé et un concentré composé sur les paramètres zootechniques des poussins type ponte pendant leur croissance juvénile

Abdou H.^{1*}, Adamou Karimou I.², Laouali A.³, Seybou Saley B.¹

¹Université Boubacar BÂ de Tillabéri, Faculté des Sciences Agronomiques, Département des Productions Animales.

² Université de Tahoua, Faculté des Sciences Agronomiques, Département des Productions Animales.

³ Université Boubacar BÂ de Tillabéri, Faculté des Sciences Agronomiques, Département Socio-Economie

bassarou74@gmail.com

Introduction

Un sous-secteur clé dans la lutte contre la pauvreté au Sahel, l'aviculture se distingue comme une filière de survivance et de rente, très dynamique qu'il faut encourager (Agro Polis International., 2010). Elle est accessible aux populations les plus vulnérables notamment les femmes en milieu rural. Le Niger compte 12 millions de volailles domestiques dont la quasi-totalité est élevée traditionnellement (Niger-RGAC., 2007). L'élevage, des volailles, occupe une place appréciable dans l'économie de la population rurale pour laquelle il assure la sécurité alimentaire et l'épargne. Cependant, dans les conditions d'élevage intensif, le coût alimentaire est le poste de dépense le plus élevé. Il est estimé à 70% du coût total de production (14). Par ailleurs, l'examen des statistiques agricoles de l'Institut Nationale de la Statistique (INS) du Niger (INS, 2011) montre que l'Etat a consacré à peine 2% du budget d'investissement au sous-secteur de l'élevage, et cela en dépit de son importance économique, sociale et culturelle. Pour cela, il est important de trouver des alternatives locales pour diminuer le coût des ingrédients conventionnels. Dans ce contexte, chercher à évaluer certains ingrédients locaux sur les performances de production des poulets ne peut que participer à l'amélioration de l'aviculture et du renforcement de la sécurité alimentaire (15). L'objectif de ce travail était d'améliorer les performances pondérales de la volaille dans le cadre de l'aviculture moderne au Niger par le biais de l'association au maïs, deux autres ingrédients à savoir le son de blé et le concentré composé.

Matériel et Méthodes

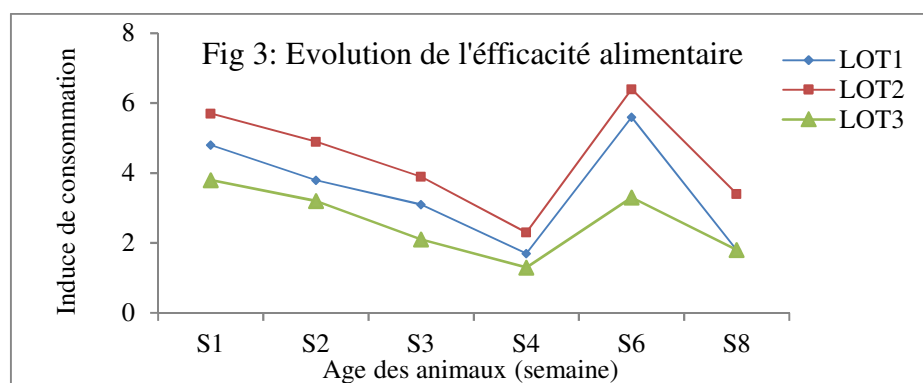
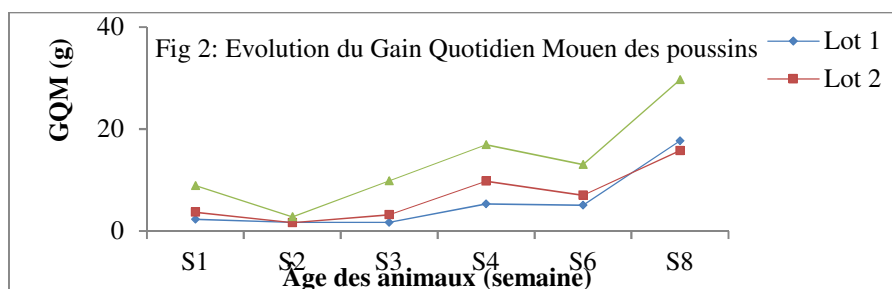
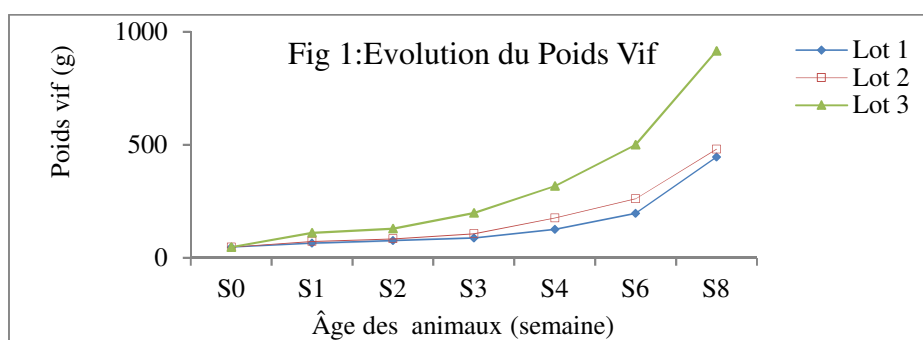
Un total de soixante (60) poussins (poids moyen $47,5 \pm 3,4$ g) de la souche *Isa brown* importés de la France, ont été identifiés par un numéro alphanumérique puis répartis au hasard dans trois différents lots (traitements). Un premier traitement (témoin = T1) qui ne reçoit que du maïs concassé ; un deuxième traitement (T2) où les poussins consommaient du maïs concassé associé au son de blé et enfin un troisième traitement auquel il est distribué une ration composée du maïs concassé, du son de blé et du concentré composé. La composition et les caractéristiques des différentes rations sont présentées dans le Tableau 1. Au cours des 8 semaines de l'étude, les animaux ont été rationnés comme suit : 60 g d'aliment par sujet et par jour pendant les 3 premières semaines puis 125 g par sujet et par jour à partir de la 4^e semaine d'âge. L'aliment a été distribué deux fois par jour (le matin à 8 heures et le soir à 18 heures). L'eau a été renouvelée avant chaque distribution de l'aliment. Les données enregistrées sur les fiches individuelles ont été reportées dans un fichier Excel avant d'être soumises à une analyse de variance (ANOVA1) à l'aide du logiciel Minitab version 14. Le test de Tukey a été utilisé pour identifier les moyennes qui diffèrent significativement au seuil de 5%.

Résultats

Le tableau 1 présente le dispositif expérimental ; la figure 1 montre l'évolution de la croissance pondérale des sujets des différents traitements ;

Tableau 1: Dispositif expérimental

Ingrédients	T1	T2	T3
Mais concassé	100	60	40
Son de blé	0	40	25
Concentré	0	0	35
Caractéristiques: Recommandations nutritionnelles pour la poulette biologique de 0 à 6 semaines selon Dusart (5)			
EMA (Kcal/kg)	2750-2850	2750-2850	2750-2850
Protéines brutes (%)	21	21	21
Lysine digestible (%)	0,85	0,85	0,85
Méthionine digestible (%)	0,32	0,32	0,32
Met + Cys (%)	-	-	-
Calcium (%)	0,925	0,925	0,925



Conclusion

Au terme de cet essai, il est possible de dire que l'association d'autres aliments tels que le son de blé ou le concentré composé offre des perspectives intéressantes non seulement pour la croissance, mais également pour la survie des poussins. En effet, la présente expérimentation a abouti à des

résultats très encourageants dans la mesure où des différences hautement significatives ont été observées entre les différents traitements. Il est important de souligner qu'au cours de cet essai, les meilleurs résultats ont été enregistrés dans le groupe ayant bénéficié de l'association des trois types d'aliments (maïs, son de blé et concentré composé). Par ailleurs, ces résultats confirment les hypothèses développées pour conduire la présente étude. En un mot, l'étude bien qu'elle soit réalisée sur une période de 8 semaines, a montré un impact significatif des compléments alimentaires sur les performances pondérales.

Références Bibliographiques

Agro Polis International., 2010, L'aviculture est un moyen dynamique contre la pauvreté. ISSN : pp. 1628-4240, Montpellier, France.

INS, 2011, Enquête sur la sécurité alimentaire des ménages au Niger. Résumé exécutif, 11p.

Issa S., Idi, A., Diamatou B., Dan Gomma A., 2002, Perspectives pour l'aviculture au Niger. INRAN, Niamey.

Issa S., Hancock J.D, Tunista M.R., Brah, N., Hassan A., Kapran I., Kaka, S., 2010, Le sorgho un bon substitut dans l'alimentation des poulets de chair; Communication en Aviculture Familiale, 19 (1), 16-22

Niger-RGAC., 2007, Analyse des résultats des enquêtes sur les marchés à bétail et le cheptel Aviaire. Recensement général de l'agriculture et du cheptel 2005-2007.



Evolution de la biomasse des grains de Kéfir lors de la préparation du Kéfir camelin

Arroum S.^{1,2}, Sboui A.¹, Ayeb N.^{1,3}, Fguiri I.¹, Dbara M.¹, Hammadi M.¹, Khorchani T.¹

(1) Laboratoire d'élevage et de la faune sauvage, Institut des Régions Arides (IRA), Médenine, Tunisie

(2) Institut Supérieur Agronomique de Chott-Meriem, Université Sousse

(3) Centre Régional des Recherches Agricoles (CRRRA) Sidi Bouzid, Tunisie

Arrousamira2017@gmail.com

Introduction

Les laits fermentés ont été développés dans le monde entier, afin de répondre au besoin de prolonger le temps de conservation du lait. Parmi ces produits, le kéfir, lait fermenté d'origine caucasienne, doit sa particularité et son goût spécifique à une association de bactéries lactiques et de levures (Zourari et al, 1988). Très tôt, de nombreux chercheurs se sont prononcés très favorablement sur les avantages nutritionnels du Kéfir qui jouit d'une grande vogue, leur « image santé » étant nettement positive (Zourari et al, 1988). Il peut être préparé par tous types de laits. L'utilisation de lait de chamelle est limitée malgré ses propriétés nutritionnelles et thérapeutiques. Par conséquent, du point de vue technologique, le lait camelin est moins apte à la transformation que le lait des autres espèces animales domestiques plus largement exploités (vache, brebis, chèvre). C'est dans le cadre de la valorisation de lait de chamelle et ces produits dérivés telle que le kéfir et en se référant aux kéfirs caprin et bovin que s'inscrit ce travail.

Matériel et Méthodes

Cette étude a été réalisée dans le laboratoire d'Élevage et de la faune sauvage (LEFS) à l'institut des Régions Arides (IRA) Médenine, dans le Sud-Est de la Tunisie. Trois types de lait ont été utilisés :

Le lait de chamelle (Magherbi) et le lait de chèvre locale provenant de la traite totale des femelles appartenant aux troupeaux de (LEFS ; IRA, Médenine) élevées par un système d'élevage semi intensif. Le nombre des chèvres et des chèvres est n= 15 pour chaque espèce.

Le lait de vache provient d'un troupeau appartenant à un éleveur local (Médenine) ; Les femelles sont élevées par un système d'élevage intensif n=10.

Les grains de kéfir (Figure 1) choisis (en forme de chou-fleur) ont été pesés puis incubés dans les différents types de laits (pasteurisés entiers) à température ambiante de 25°C, à une dose 5% et à un temps d'incubation 24h. Avant chaque utilisation les grains de kéfir sont tamisés et lavés à l'eau distillée.



Figure 1 : Grains de kéfir

Une étude chimique et microbiologique des laits (Vache, chamelle et chèvre), grains du Kéfir ainsi que le kéfir produit a été réalisée. Pour la détermination de l'Extrait sec MS (g/l), Matière minérale MM (g/l), Matière grasse MG (g/l), Matière protéique MP (g/l)), flore aérobie mésophile totale FMAT, bactérie lactique BL et levure et moisissure LM. L'évolution quotidienne des grains de kéfir dans les trois types du lait lors de la fermentation a été également suivie.

Résultats

1. Composition chimique et microbiologique des laits frais et des grains de Kéfir.

Tableau 1. Composition chimique et microbiologique des laits et des grains de Kéfir				
Paramètres	Lait camelin	Lait bovin	Lait caprin	Grains du Kéfir
MS (g/l)	121±10,4	117,07±5,4	120±20,4	111,17±0,1g/kg
MG (g/l)	32,7±8,8	31,5±0,3	39,25±10,5	0,02±0.01 g/kg
MP (g/l)	31,35±0,07	25,46±0,2	25,6	44,5±0,1 g/kg
MM(g/l)	8,86±1,76	6,69±0,32	10,36±6,1	15,81±0,09
FMAT	7,19 10 ³	8,14 10 ³	7,91 10 ³	-
BL	3,98 10 ⁴	4,95 10 ⁴	4,51 10 ⁴	35 10 ⁴
LM	3,9 10 ⁴	7,12 10 ⁴	7,15 10 ⁴	4,3 10 ⁴

Le lait camelin est plus riche en matière protéique (31,35±0,07) et plus pauvre en matière grasse (29,6±0,4) que les autres types du lait. Sa charge en FMAT (7,19 10³), BL (3,98 10⁴) et LM (3,9 10⁴) est inférieure à celle trouvée dans les autres laits (Tab1). Les grains de Kéfir ont une teneur négligeable en matière grasse (0,02g/kg).

2. Caractéristiques chimiques et microbiologiques des kéfirs (5%,24h, 25°C)

Tableau 2 : Caractérisation physico-chimique des kéfirs (Chamelle, Vache et Chèvre)			
	Kéfir camelin	Kéfir bovin	Kéfir caprin
MG (g/l)	31,57±8,04	26,5±4,5	36,5±8,28
MS (g/l)	105,02±11,4	97,96±26,18	106,51±19,17
MM (g/l)	8,52±0,69	6,95±0,4	7,42±0,78
MP (g/l)	22,4	21	19
BL	32 10 ⁴	37 10 ³	5,06 10 ⁶
LM	7,5 10 ³	4,02 10 ⁸	8,6 10 ⁸

Le Kéfir camelin et caprin montrent une valeur similaire en Extrait sec total (105,02±11,4g/l et 106,51±19,17g/l respectivement) qui est supérieure à celle du Kéfir bovin. La teneur en MG du kéfir camelin (31,57±8,04g/l) est supérieure à celle trouvée pour le Kéfir bovin (26,5±4,5g/l). Il est riche en matière protéique (22,4g/l) par rapport aux deux types du Kéfir.

La teneur en matière minérale du kéfir camelin (8,52±0,69g/l) est supérieure à celle trouvée pour les autres Kéfirs.

La charge microbienne des Kéfirs de différents types du lait est importante qui est due de l'association microbienne de BL et de LM des grains de kéfir (**Veronique, 2008**).

3. Suivi de l'évolution de la biomasse des grains de Kéfir dans les trois types de lait

L'évolution du poids vifs de grains de kéfir en fonction du temps (par jour) pour les trois types de lait en se référant à son évolution dans l'eau est représentée dans la Fig. 2.

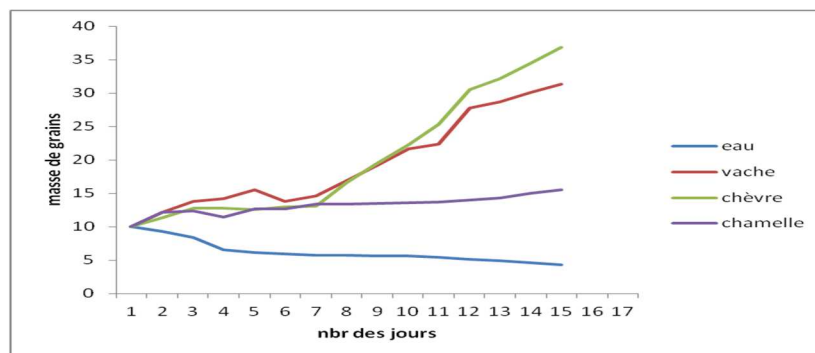


Figure 2 : Évolution du poids vifs de grains de kéfir en fonction du temps

D'après la figure 2 on remarque que le poids de grains de kéfir augmente quotidiennement durant 15 jours pour les différents types du lait ; de 10 g à 36,8g pour le lait de chèvre, de 10 g à 31,3 g pour le lait de vache et de 10 g à 15,5 g pour le lait de chamelle. Donc les grains de Kéfir prennent poids dans les trois types du lait mais d'une façon faible pour le lait camelin qui est due essentiellement à ses particularités. Une diminution du volume initial du lait de 10% est remarquée pour chaque type des laits. Ce qui laisse penser que cette quantité perdue est consommée par les grains de kéfir pour sa croissance. En contrepartie on remarque que la quantité des grains de kéfir inoculés dans l'eau diminuent au cours de temps de 10 g à 4,3 g durant le 15 jours et que le volume de l'eau initial reste constant, ceci montre que les grains de Kéfir n'utilisent pas l'eau. Donc l'eau n'est pas le constituant du lait consommé par les grains pour s'évoluer. Les grains du Kéfir fermentent le lait et en parallèle utilise ses constituant autre que l'eau comme milieu de culture pour se nourrir.

Conclusion

Le présent travail vise à la transformation des laits (chamelle, vache et de chèvre) en kéfir. Une caractérisation chimique et microbiologique des laits cru, grains du Kéfir et de kéfir montre qu'avec les grains de kéfir on peut produire un nouveau produit laitier, fermenté de bonne qualité à partir de lait de vache, de lait de chèvre et aussi avec le lait de chamelle qui est connu par ses aptitudes technologiques assez limitées.

Le suivi d'évolution de la biomasse des grains de Kéfir dans les trois types du lait montre que les grains, en parallèle qu'ils fermentent le lait, ils se nourrissent et se croissent en dépend du lait mais d'une manière plus importante chez le lait de chèvre et le lait de vache que chez le lait de chamelle.

Références

Zourari A., Anifantakis,E., 1988, Le kéfir Caractères physico-chimiques, microbiologiques et nutritionnels. Technologie de production. Le Lait, Grèce. 4: 373-392p.

Veronique L., 2008, Caractérisation du consortium microbien d'un grain de kéfir. Dissertation originale présentée en vue de l'obtention du grade de docteur en sciences agronomiques et ingénierie biologique. Belgique.14-34p.

Effet de l'ajout de poudres de clou de girofle sur les qualités nutritionnelles et sensorielles de la viande de chameau au cours de la conservation

Ayeb Naziha^{1,2*}, Fguiri Imen², Dbara Mohamed², Arroum Samira², Hammadi Mohamed², Hlima EL Hatmia³, Khorchani Touhami²

¹. Centre Régional de Recherche Agricole (CRRA) Sidi Bouzid, Tunisie

². Laboratoire de l'élevage et de la faune sauvage, Institut des régions arides, Médenine, Tunisie

³. Institut Supérieur de Biologie Appliquée, Département des Sciences Alimentaires, Médenine, Université de Gabès, Tunisie

naziha.ayeb@yahoo.fr

Résumé

Une étude a été menée pour évaluer l'effet de la poudre de clou de girofle (CG) sur la qualité nutritionnelle et sensorielle lors de la conservation de la viande de chameau. Des échantillons de la viande de chameau ont été divisés en trois groupes tels que: 1) VT: viande témoin non traitée; 2) VG1% : viande + clou de girofle1%, VG3% : viande + clou de girofle3%. L'effet de l'addition de clou de girofle a été évalué pendant le stockage dans un réfrigérateur (4 ° C) par comparaison avec le lot témoin. Le pH et la couleur ont été mesurés tous les 3 jours (0, 3 et 6 jours). Les résultats ont montré que le pH de la viande n'a pas affecté par la CG. La matière sèche et la matière minérale ont été significativement affectées par l'ajout de poudres de clou de girofle. Ainsi les composantes de la couleur (a* et b*) ont été significativement affectées par le type de traitement et les paramètres de l'analyse sensorielles n'ont pas affecté par l'addition de clou de girofle.

Mots clés: chameau; Viande; clou de girofle ; composition chimique; qualité sensorielle

Introduction

Actuellement, la demande de viande de chameau augmente en raison de son bon effet sur la santé, en effet elle contient moins de matières grasses, de cholestérol et d'acides gras saturés que le bœuf (Kadim et al., 2003). Les produits à base de viande sont les aliments les plus périssables. Ils sont gâtés par l'oxydation des lipides et la détérioration des bactéries; ils sont la principale cause de rancissement pendant le stockage congelé de la viande. La durée de conservation de produits carnés peut être augmentée en ajoutant des antioxydants. L'oxydation des lipides de nombreuses tentatives ont été faites pour réduire l'oxydation des pigments et des lipides dans les viandes grâce à des traitements endogènes et exogènes avec des antioxydants, comme la vitamine C (Buckley et al. , 1992). Les antioxydants synthétiques sont utilisés depuis longtemps, mais leur utilisation a récemment été contestée en raison d'un potentiel cancérigène suspecté et du rejet général des additifs alimentaires synthétiques par les consommateurs. C'est pourquoi les technologies de la viande ont extrait de nouveaux antioxydants naturels des épices et des herbes qui sont la meilleure alternative aux synthétiques. Ces dernières années, une grande attention s'est portée sur les extraits d'herbes et d'épices qui sont utilisés traditionnellement depuis des siècles pour améliorer les caractéristiques sensorielles et prolonger la durée de conservation des aliments. L'application de ces antioxydants naturels est devenue de plus en plus importante dans l'industrie de la viande car ils sont riches en composés phénoliques. Ils peuvent améliorer la qualité globale des produits en réduisant l'oxydation des lipides et la croissance microbienne. Par exemple, les extraits de romarin présentent une puissante activité antioxydante et sont largement utilisés dans l'industrie alimentaire. Un certain nombre d'auteurs ont rapporté l'efficacité d'autres plantes pour réduire l'oxydation des lipides dans divers aliments (barbut et al, 1985) Les feuilles et le clou de girofle de thé vert sont riches en épicatechine, gallate d'épicatechine, épigallocatechine, gallate de théflavine, monogallate de théflavine A et B et digallate de théflavine (Kuroda and Hara, 1995) qui sont tous des composés phénoliques. Ces composés peuvent agir comme antioxydants en induisant des enzymes antioxydantes et en inhibant les pro-oxydants ou en réagissant avec des oxydants. L'objectif de la présente étude est de déterminer l'effet des antioxydants naturels tels que le clou de girofle sur la qualité de la viande de chameau dans les régions arides en cours de conservation.

Matériel et méthodes

Les clous de girofle ont été achetés du marché local à Médenine (Tunisie). Quatre muscles d'épaule de chameaux ont été utilisés dans ce travail. Les muscles ont été divisés en trois groupes, tels que: 1) VT: viande témoin non traitée; 2) VG1% : viande + clou de girofle1%, VG3% : viande + clou de girofle3%. L'effet de l'addition de clou de girofle a été évalué pendant la conservation de la viande dans un réfrigérateur (4°C) par comparaison avec la viande témoin. Le pH et la couleur ont été mesurés tous les 3 jours (0, 3, 6 et 9 jours). Les variables de couleur (L, a *, b *) ont été mesurées dans la viande à l'aide d'un colorimètre Minolta CR 400. L est la luminescence : c'est une mesure de la lumière réfléchie (100 = toute la lumière réfléchie; 0 = toute la lumière absorbée); a

* et b * deux gammes de couleurs allant du vert au rouge dont a (valeurs positives rouge, valeurs négatives vert) et bleu au jaune (valeurs positives jaune, valeurs négatives bleu) avec des valeurs allant de -120 à +120. La qualité sensorielle de la viande a été évaluée sur la base de lignes non structurées de 10 cm avec une échelle de 10 points (0 = intensité inférieure, 10 pour intensité plus élevée).

Toutes les variables (composition chimique et analyse sensorielle) ont été analysées par le logiciel SPSS (20.) et ont été soumises à une analyse de variance (ANOVA), avec un seul facteur: l'effet DE L4additif végétal (clou de girofle). Les moyennes et écarts types ont été calculés et la différence significative entre les moyennes a été déterminée par le test de Duncan (Pr <0,05).

Résultats et discussion

1. Suivi du pH et de la couleur de la viande au cours de la conservation

Les résultats des paramètres de pH et de couleur (L, a *, b *) pour chaque type de viande sont présentés dans le tableau 1. Le pH de la viande est une mesure de l'acidification du muscle par la production d'acide lactique post mortem par la voie de la glycolyse en absence de respiration et de circulation. Il est utilisé pour évaluer la qualité de la viande et sa durée de conservation (Korkeala et al., 1986). L'ajout de clou de girofle n'a pas affecté significativement le pH de la viande. Nos résultats n'ont été pas en accord avec ceux d'Aouidi (2012) qui a montré une augmentation de valeurs de pH en ajoutant de feuilles d'olivier au cours de la conservation de la viande. Le pH a diminué légèrement par l'addition de 3% de clou girofle. Selon Normand (2005), cette valeur est dans la norme car elle n'a pas dépassé 5,8. En effet, Les viandes à pH élevé (≥ 6) posent un problème de présentation commerciale et ont une mauvaise aptitude à la conservation. Ces viandes sont tout à fait propres à la consommation, mais dans un délai plus court (Dudouet, 2003). On peut conclure que l'addition d'une dose de 3% de CG à la viande est la plus adéquate pour la conservation de la viande à une durée plus allongée par comparaison à la viande non traitée (VT) et les viandes traitées 1% de girofle. Le pH peut influencer de façon très importante l'aptitude à la conservation et à la transformation des viandes (Bruce et al., 1990).

		VT	VG1%	VG3%	P value
	pH moyenne	5,51 ± 0,26	5,50 ± 0,15	5,36 ± 0,24	NS
	Couleur				
L*	j 0	28,55	24,09	22,04	
	j 3	20,46	17,01	15,07	
	j 6	33,21	31,43	28,98	
	Moyenne	27,41 ± 5,58	24,18 ± 6,24	22,00 ± 6,07	NS
a*	j 0	23,6	24,37	20,96	
	j 3	13,28	7,22	5,63	
	j 6	22,08	8,32	7,20	
	Moyenne	22,65^a ± 8,38	13,3^b ± 8,31	11,26^{bc} ± 7,32	***
b*	j 0	12,3	11,1	11,62	
	j 3	7,9	6,00	6,87	
	j 6	9,38	10,11	12,67	
	Moyenne	9,85^{ab} ± 1,95	9,07^{abc} ± 2,35	10,38^a ± 2,68	*

VT: viande témoin non traitée ; VG1% : viande + clou de girofle1%, VG3% : viande + clou de girofle3%

La couleur de la viande est le principal facteur de choix pour le consommateur. Le suivi des paramètres de la couleur (L, a* et b*) a montré qu'une différence significative ($P < 0,05$) a été observée uniquement dans la couleur rouge et jaune des échantillons (a* et b*, respectivement). Dans les trois types de viande étudiée, la luminosité « L » a diminué pendant le jour 3 puis elle a augmenté le jour 6. La plupart des études qui mesurent instrumentalement la couleur de la viande sont concentrés sur a* (rougeur), car cette critère est un élément important de l'attrait visuel pour les consommateurs (Shan et al., 2009). Les teintes rouges (a*) ont été influencées significativement ($P < 0,001$) par l'ajout de la poudre de clou de girofle, les moyennes ont été variées de 22,65 (VT) à 7,2 (VG 3%) ce qui peut être dû à la présence de substances légèrement colorées dans la poudre de clou de girofle. Camo et al. (2008) affirment que l'utilisation de produits à base de romarin a retardé la perte de la couleur rouge de la viande ($a^* > 11$). Dans la présente étude, l'ajout de poudre a un effet significatif ($P = 0,043$) sur la teinte jaune de la viande (b*). L'incorporation de girofle a

augmenté la valeur de b^* de 9,85 (viande témoin) à 10,38 (VG 3%). De nombreux extraits de plantes ont une couleur sombre, ce qui peut affecter l'apparence du produit final. Le degré de changement de couleur de produit dépend de la couleur de l'extrait et le niveau (Haghparast *et al.*, 2011).

La figure 1 a montré que la valeur de pH dans la viande aromatisée a diminué au cours de la conservation par l'addition de clou de girofle, ainsi la valeur de pH a diminué de 5,43 le jour 0 à 5,2 le jour 9. On peut conclure que l'addition de la poudre de clou de girofle peut allonger la durée de conservation de la viande.

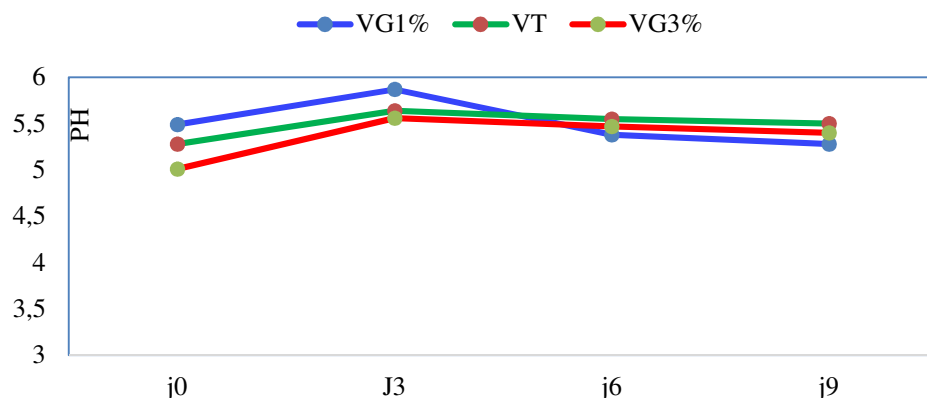


Figure 1. Suivi du pH de la viande au cours de la conservation

(VT: viande témoin non traitée ; VG1% : viande + clou de girofle1%, VG3% : viande + clou de girofle3%)

2. Analyse sensorielle

Les paramètres de profil sensoriel de 3 types de viande sont présentés dans le tableau 2. À l'exception de la couleur, l'analyse statistique n'a pas montré d'effet significatif de l'addition de clou de girofle. On observe, une légère augmentation de la tendreté dans les viandes traitées par le clou de girofle, ainsi le goût a été légèrement plus élevé dans les viandes traitées. La couleur a été significativement plus élevée dans la viande aromatisée par le girofle à une dose de 3% (6,6) que dans la viande témoin (3,04). La tendreté et la jutosité sont légèrement influencées par l'addition de poudre végétale à la viande. On peut conclure que l'incorporation de poudre de girofle à la viande a été acceptable par les consommateurs. D'après Maheswara (2017), la viande de poulet avec 0,2% d'extrait de thé vert ont une saveur, une jutosité, une tendreté et une qualité de vie nettement plus élevées ($P < 0,01$).

	VT	VG1%	VG3%	P value
Goût	4,7±2,75	5,72±2,57	5,87±2,87	0,378
Tendreté	5,93±2,89	6,2±2,29	6,1±2,16	0,946
Odeur	5,07±3	5,79±2,7	6,54±2,1	0,364
Jutosité	4,97±2,9	4,92±2,67	5,03±2,51	0,319
Couleur	3,04 ^c ±2,65	5,01 ^b ±3,12	6,60 ^a ±2,65	<0,001
acceptabilité	5,07±2,44	5,11±2,28	4,37±2,89	0,700

VT: viande témoin non traitée ; VG1% : viande + clou de girofle1%, VG3% : viande + clou de girofle3%

Conclusion

L'incorporation de poudre d'agro-ressources dans la viande de dromadaire a des effets sur la rougeur de la viande ainsi une amélioration des propriétés sensorielles de la viande, souvent la couleur et l'acceptabilité ont été augmentée légèrement avec la présence de poudre de clou de girofle et selon

la valeur du pH, L'addition de poudre d'agro-ressources à la viande peut allonger la durée de conservation à 4°C. L'incorporation de clou de girofle dans la viande a donc non seulement l'avantage d'être un moyen efficace de conservation de la viande, mais aussi de contribuer au développement d'agro-ressources et à l'innovation produit qui ont des effets miracles sur la santé. En se basant sur ces résultats qui restent juste un essai préliminaire, il est recommandé de suivre les paramètres de l'oxydation par la méthode de TBARS et les paramètres microbiologique de la viande traitée par le clou de girofle au cours de la conservation.

Références bibliographique

- Kadim, I.T, Mahgoub O, Al-Ajmi D.S, Al-Maqbaly R.S, Al-Saqri, N.M., Ritichie, A.** 2003. An evaluation of the growth and carcass meat quality characteristics of Omani goat breeds. *Meat Science* 66, 203-210.
- Buckley, D.J., J.I. Gray, A. Asghar, J.F. Price and R.L.** 1989. Cracker. Effects of dietary antioxidants and oxidized oil on membranous lipid stability pork product quality. *Journal of Food Science*, 54, 1193-1197.
- Chen, C., A.M. Pearson and J.I. Gray.** 1992. Effects of synthetic antioxidants (BHA, BHT and PG) on the mutagenicity of IQ-like compounds. *Food Chemistry*, 43, 177-183.
- Barbut, S., D.B. Josephson and A.J. Maurer.** 1985. Antioxidant properties of rosemary oleoresin in turkey sausage. *Journal of Food Science*, 50, 1356-1359.
- Kuroda Y and Hara Y.** 1999. Antimutagenic and Anticarcinogenic Activity of Tea Polyphenols. *Mutat res*, 436, 69-97
- AOAC.**1995. Official Methods of Analysis, 15th ed. AOAC (Association of Official Analytical Chemists), Washington, DC, pp. 1995; 69-88.
- Maheswara Reddy.** 2017. Comparative Effect of Green Tea Extract and BHA on Chicken Meat Nuggets During Frozen Storage Department of Livestock Products Technology, CVSc, Proddatur, SVVU, India, 6(21), 585-588.
- Korkeala H. O. Mäki-Petäys, T Alanko, et O Sorvettula.** 1986. Determination of pH in meat. *Meat Science*, 18, 121-132.
- Haghpourast S, Kashiril H, Alipouri G, Shabanpouri B.** 2011. Evaluation of green tea (*Camellia sinensis*) extract and onion (*Allium cepa* L.) juice effects on lipid degradation and sensory acceptance of Persian sturgeon (*Acipenser persicus*) fillets: a comparative study. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 13, 855-868.
- Shan, B., Cai, Y.-Z., Brooks, J. D., Corke, H.** 2009. Antibacterial and antioxidant effects of five spice and herb extracts as natural preservatives of raw pork. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 89: 1879-1885.
- Bruce H.L, Ball R.O.** 1990. Post-mortem Interactions of Muscle Temperature, pH and Extension on Beef Quality. *Journal of Animal Science*, 68, 4167-75.

Variabilité dans le temps de la composition chimique des aliments lapins commercialisés en Algérie

Benabdelaziz T.^{1*}, Harouz-Cherifi Z.¹, Kadi S.A.²

¹Laboratoire de gestion et valorisation des ressources naturelles et assurance qualité. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre. Université Akli Mohand Oulhadj, Bouira, Algérie.

²Faculté des Sciences Biologiques et Sciences Agronomiques. Université M.MAMMERY de Tizi-Ouzou, Algérie

tarikbenabdelaziz@gmail.com

Introduction

Les pays en voie de développement, notamment en Afrique, souffrent d'un déficit chronique en protéines d'origine animale. Le lapin connu pour sa prolificité et son potentiel en production de viande se pose comme une alternative pour réduire ce manque. En Algérie, malgré les aides des pouvoirs publics, le développement de la filière cunicole se heurte à la problématique alimentaire (Mouhous et al., 2019). En effet, les matières premières qui composent les aliments granulés disponibles sur le marché local proviennent en grande partie du marché international (importées) et reviennent excessivement chères (Kadi, 2012), alors que l'alimentation représente la plus grande part (> 70%) des coûts de production en élevage cunicole ; d'où les prix élevés de cette viande sur le marché local (Benabdelaziz et al., 2020). La multiplication des opérateurs économiques (importateurs), l'offre et la demande sur le marché international ainsi que la fluctuation des prix sont autant de raisons de la multiplication des fournisseurs et donc des provenances des matières premières, notamment le tourteau de soja, le maïs, la luzerne déshydratée et le blé qui est destiné à l'alimentation humaine mais dont les coproduits (son et remoulages) sont très demandés pour l'alimentation animale. Cependant, la composition de ces matières premières n'est pas constante et sa variation est susceptible d'avoir des conséquences non négligeables sur la formulation donc sur la qualité des aliments (Bastianelli et al., 2009).

Les objectifs de cette étude sont, premièrement, de vérifier la qualité de ces aliments en situant leurs apports nutritifs aux recommandations alimentaires et, deuxièmement, d'évaluer la variabilité dans le temps de leur composition chimique et par conséquent de leur valeur nutritive.

Matériel et Méthodes

La collecte des aliments concentrés pour lapins a été divisée en deux périodes différentes :

- Février 2019 : collecte de 05 échantillons : A1, B1, C1, D1, E1.
- Décembre 2019 : collecte de 05 échantillons : A2, B2, C2, D2, E2.

Les échantillons portant la même lettre sont de la même marque commerciale issue du même fabricant.

Les dix échantillons ont été collectés auprès des distributeurs et vendeurs d'aliments de bétail. Une quantité d'un kilogramme pour chaque aliment a été récoltée. Les étiquettes des sacs contenant les aliments ont été récupérées.

La composition chimique des aliments a été réalisée selon la procédure classique et a concerné : l'humidité, les matières azotées totales (N x 6,25, méthode Dumas, Leco), la cellulose brute (méthode de Weende) et les matières grasses.

Résultats

Les résultats obtenus (Tableau 1) montrent des écarts des fois non négligeables dans la composition des aliments qui portent des étiquettes identiques, prélevés à un intervalle de dix mois. Ces écarts sont surtout de 0,7 à 14,6 points pour la cellulose brute, de 0,2 à 5,7 points pour les protéines brutes et de 0,2 à 1, 2 points pour la matière grasse. Nous avons aussi remarqué que certains aliments sont loin de satisfaire les besoins alimentaires et nutritifs du lapin, d'autres aliments sont excédentaires en certains nutriments. Cette situation est d'autant préjudiciable dans le cas des aliments maternité.

Tableau 1. Composition chimique et valeur nutritive des aliments.					
Type d'aliment	Aliment	Matière sèche (%)	Cellulose brute (%)	Protéines brutes (%)	Matière grasse (%)
Maternité	Recommandations*	90	14,00-15,00	16,50-18,50	≤2,50
	A1	90,01	11,11	19,77	3,39
	A2	92,22	23,30	19,58	4,59
	Ecart entre aliments	2,21	12,19	0,19	1,20
	B1	92,15	12,74	22,48	1,96
	B2	93,09	27,40	17,31	2,87
Ecart entre aliments	0,94	14,66	5,17	0,91	
Engraissement	Recommandations*	90	15,00-16,00	14,2-16,0	≤2,50
	C1	92,34	15,47	15,64	2,25
	C2	92,02	16,20	15,00	2,44
	Ecart entre aliments	0,32	0,73	0,64	0,19
	D1	91,53	17,80	13,60	2,30
	D2	91,61	14,35	18,85	2,45
Ecart	0,08	3,45	5,25	0,15	
Mixte	Recommandations*	90	14,50-15,50	15,4-16,2	≤2,50
	E1	92,07	10,92	14,12	2,19
	E2	90,84	6,05	19,82	2,66
	Ecart entre aliments	1,23	4,87	5,7	0,47

* Selon De Blas et Mateos (2020)

Conclusion

Il est noté une double variabilité dans les aliments étudiés. D'une part, une variabilité des apports par rapport aux besoins des animaux avec des écarts non acceptables surtout pour les protéines et les fibres et imputables à la non maîtrise de la formulation. D'autre part, une variabilité qui atteint parfois des proportions importantes dans la composition d'un même aliment produit dans la même usine à des périodes différentes. Cette situation est attribuable à la variabilité de la composition chimique des matières premières constituant ces aliments et qui proviennent quasiment du marché international donc de pays différents, alors que la formule alimentaire au niveau de l'usine demeure constante. Cette situation est préjudiciable aux éleveurs qui payent au même prix, voire avec des augmentations, les mêmes aliments achetés à quelques mois d'intervalle et dont les apports nutritifs sont sensiblement différents et souvent ne répondant aux normes recommandées. Les fabricants d'aliment locaux doivent actualiser leurs formules alimentaires selon la composition des matières premières disponibles, ils doivent aussi transcrire les informations réelles sur l'étiquetage.

Références

Bastianelli D., Epaku O. R., Bonnal L. & Grimaud P., 2009, Qualité des matières premières : résultats d'une étude en Afrique de l'Est. Perspectives pour la gestion de la variabilité des matières premières. RASPA Vol. 7 NS, 33, 40.

Benabdelaziz T., Harouz-Cherifi Z., Mouhous A., Larbi R. & Kadi S.A. 2020. Rabbit meat commercialization: particularities and constraints in the region of Tizi-Ouzou (Algeria). International Journal of Innovative Approaches in Agricultural Research. Vol. 4 (3), 366-376.

De Blas C. & Mateos G.G., 2020, Feed Formulation. In: De Blas C., Wiseman J. (Eds). The Nutrition of the Rabbit. CABI Publishing, 3rd edition. CAB International, Wallingford Oxon, UK, 243-254

Kadi S. A., 2012, Alimentation du lapin de chair : valorisation de sources de fibres disponibles en Algérie. Thèse de doctorat. Université M. Mammeri de Tizi-Ouzou. 143p.

Mouhous A., Benabdelaziz T., Limani C. Kadi S.A., Djellal F., Guermah H. & Berchiche M. 2019, L'efficacité des aides de l'Etat en relation avec les performances de production : cas des élevages cunicoles la région de Tizi-Ouzou, Algérie. 18èmes Journées de la Recherche Cunicole, 27 - 28 mai 2019, Nantes, France. 95-98.

Etude de la valeur nutritive de l'orge hydroponique.

Bencherchali M.¹, Baghdadi M.F.¹, Yahiatene S.², Saadi S.², Belborhane D.²

1. Laboratoire de Recherche sur les Plantes Médicinales et Aromatiques, Université de Blida 1, Algérie.
2. Institut Technique des Elevages de Baba Ali, Alger, Algérie.

Bencherchali65@yahoo.fr

Introduction

En Algérie, les besoins alimentaires du cheptel estimés à 12,92 milliards d'UFL/an accusent en moyenne un déficit fourrager avoisinant les 4,57 milliards d'UFL/an ; cette situation oblige, le plus souvent, le recours à d'autres ressources alimentaires, tels que les sous-produits, les concentrés importés... (Bencherchali, 2018). Les cultures fourragères, n'occupent annuellement que 797.000 hectares, soit 9,5 % de la surface agricole utile, contribuant ainsi faiblement à l'alimentation du cheptel herbivore national (Bencherchali et Houmani, 2017). L'une des particularités des systèmes fourragers de notre pays, est l'absence totale de la prairie artificielle à base de graminées ou graminées et légumineuses (Hammadache, 2001). Les ressources fourragères, sont assurées principalement par les parcours, les jachères, les pailles et chaumes des céréales et le foin grossier de la culture des associations (vesce-avoine, pois-avoine, vesce-orge) (Abdelguerfi, 1987).

L'objectif de ce travail, est de contribuer à la résorption du déficit fourrager, par l'étude : de la composition chimique, de la digestibilité *in-vivo*, de l'ingestibilité et du calcul des valeurs énergétiques et azotées de l'orge hydroponique. Ces cultures de fourrages hydroponiques, pourraient être appelées à augmenter et diversifier la production fourragère en Algérie.

Matériel et méthodes

L'étude expérimentale, a porté sur l'orge hydroponique de variété locale « Saïda », cultivé dans une chambre hydroponique (27,4 m³). Les différentes étapes du développement de l'orge en culture hydroponique sont :

- Lavage de la semence puis trempage dans l'eau pendant 24 heures,
- Ensemencement et tassement des grains dans les bacs à culture (1 kg d'orge par plaque de culture),
- Mise en place des plateaux dans la chambre hydroponique (figure 1),
- Récolte des premiers plateaux après 8 jours (le vert ayant atteint 15 à 20 cm de hauteur ou 5,5 Kg de fourrages par plateau) (figure 2).



Figure 01 : plateaux de germination dans la chambre hydroponique



Figure 02 : orge en vert hydroponique

Les tests d'ingestibilité et de digestibilité *in-vivo*, ont été réalisés sur un lot de 04 antenais de race Rumbi, âgés de 14 mois et pesant en moyenne 54 kg. Ils ont été soumis à une période d'adaptation de 20 jours et une période de mesure sur cage à métabolisme, de 10 jours. L'orge hydroponique a

été introduit progressivement en substitution de la paille d'orge et du concentré jusqu'à arriver à une ration composée de 300 g de paille d'orge (lest digestif) + orge hydroponique à volonté.

Les méthodes d'analyses chimiques utilisées, sont celles de l'AOAC (1990) ; et les équations utilisées pour le calcul des valeurs énergétiques, azotées et d'encombrement, sont tirées des publications de l'INRA (2007).

Les analyses statistiques, ont été réalisées à l'aide du logiciel statgraphics centurion XVI (test de Student et comparaison des moyennes).

Résultats

Le tableau 1, rapporte la composition chimique et la digestibilité *in-vivo* des composants chimiques de l'orge hydroponique. Le tableau 2, présente l'ingestibilité, la valeur d'encombrement, les valeurs énergétiques et les valeurs azotées de l'orge hydroponique.

Composants chimiques	Composition chimique (%)	Digestibilité (CUD %)
Matière sèche	11,43 ± 1,40	71,76 ± 4,72
Matière organique	97,95 ± 0,48	75,40 ± 4,40
Matières azotées totales	11,95 ± 0,73	64,53 ± 2,00
Cellulose brute	10,44 ± 1,00	67,23 ± 3,20

MS ingérée g/kg P ^{0,75}	Valeur d'encombrement (UEM)	Valeurs énergétiques		Valeurs azotées (g)		
		UFL	UFV	PDIA (g)	PDIN	PDIE (g)
49,14 ± 2,67	1,55 ± 0,08	1,17 ± 0,02	1,16 ± 0,02	27,52 ± 1,13	76,76 ± 4,69	102,37 ± 1,71

Conclusion

Le travail réalisé, représente une contribution à la connaissance de la valeur nutritive de l'orge cultivé dans une chambre hydroponique à ambiance contrôlée.

Les résultats, montrent que l'orge hydroponique, peut constituer une source fourragère pérenne de qualité aux éleveurs dans les systèmes d'élevage en hors sol.

La ration composée de 300 g de paille d'orge et d'orge en vert à volonté, a permis aux antenais, un gain moyen quotidien de 176 g ; ce qui est très intéressant pour une ration de base composée uniquement de fourrages.

Bien qu'en Algérie, l'utilisation de l'orge hydroponique n'est qu'à petite échelle, les résultats trouvés dans cet essai, montrent que ce fourrage, peut être incorporé dans les rations des ruminants notamment :

- durant les périodes creuses du calendrier fourrager (automne et hiver) ;
- chez les éleveurs en hors sol ne distribuant que du sec ;
- durant les périodes de sécheresse.

Références

Abdelguerfi, A., 1987 : «Quelques réflexions sur la situation des fourrages en Algérie», Revue céréaliculture, 16, 1-5.

Bencherchali M., et Houmani M., 2017 : Valorisation d'un fourrage de graminées spontanées dans l'alimentation des ruminants. Revue Agrobiologia (2017) 7(1) : 346-354

Bencherchali, M., 2018 : Valorisation des espèces fourragères spontanées de la région centre de l'Algérie dans l'alimentation des animaux. Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques 252 P.

Hamadache, A. 2001 : Les ressources fourragères actuelles en Algérie. Situation et possibilité d'amélioration. In acte de l'atelier national sur la stratégie de développement des cultures fourragères en Algérie. Ed. ITGC. 79P.

INRA., 2007, " Besoins des animaux – Valeurs des aliments " Alimentation des bovins, ovins, caprins. Ed. Quoe c/o, RD 10, 78026 Versailles ; Cedex. 312 p.

Caractérisation phénotypique des lapins élevés dans la zone agro-écologique du Haut – Katanga RD Congo

Bilolwa B. P.¹, Moula N.², Tshibangu M. I.¹, Kampemba M. F.¹

¹Unité de recherche en nutrition, amélioration animale et agropastoralisme, Département de Zootechnie, FSA, Université de Lubumbashi BP 1825 RD Congo.

²Département de gestion vétérinaire des Ressources Animales (DRA), Université de Liège, Belgique
pacifiquebilolwa@gmail.com

Introduction

En RDC la cuniculture a toujours existé, mais les éleveurs arrivent à abandonner l'activité cunicole pour plusieurs raisons notamment le poids médiocre des animaux à l'engraissement, l'alimentation coûteuse et les soins inappropriés. Ceci conduit à une faible production et l'extinction des lapins locaux avec comme conséquence la disparition des standards phénotypiques (Museba et al, 2016). Par ailleurs, la RD C est accusée de n'avoir pas fait la caractérisation des animaux excepté celle qui a été effectuée chez les poules au Bas Congo par Moula et al, (2012). Aucune étude de caractérisation des lapins n'a encore été faite dans ce pays. IL serait important que ces études soient faites pour comprendre les contraintes zootechniques de la cuniculture.

Dans ce contexte, l'objectif de cette étude est de faire la caractérisation phénotypique de la population locale des lapins élevés dans la zone agro-écologique du Haut-Katanga.

Matériel et Méthodes

La caractérisation morpho-biométrique a été effectuée sur 204 lapins adultes (65 mâles et 139 femelles). La détermination de l'âge des animaux était effectuée sur base des déclarations des éleveurs.

Les informations sur la caractérisation phénotypique des lapins concernées le poids corporel (gr) prise à l'aide d'une balance et les mesures linéaires (cm) à l'aide d'un mètre ruban. Selon les procédures d'Akanno et d'Ibe (2006) les paramètres linéaires considérés étaient : la longueur du corps, le périmètre thoracique, la longueur d'oreille, la largeur d'oreille, la longueur d'avant-bras, la longueur du visage, la longueur d'épaule, la longueur du dos, la longueur des pattes antérieures, la longueur de pattes postérieures, la longueur de cuisse, la circonférence de la cuisse, la longueur de la queue ainsi que le poids vif. Le paramètre qualitatif était recueilli en observant la couleur du pelage (robe) Akanno et d'Ibe (2006)).

L'analyse statistique a été réalisée grâce au logiciel R Version 3.3.0

Résultats

Les résultats du tableau 1 présentent les mensurations corporelles des lapins mâles et femelles de la zone agricole du haut Katanga ; et ceux du tableau 2 présentent la description des types génétiques qui forment la population de lapins de cette zone d'étude.

Tableau 1. Comparaison des mensurations corporelles des lapins mâles et femelles de la zone Agricole du Haut Katanga (Moyenne± Erreur standard)			
Mensurations	Femelles (n=136)	Mâles (n=65)	P-value (T Test)
Poids	2141,6±578,0	2224,7±520,5	0,325
Longueur du Corps	50,528±5,392	51,406±4,004	0,243
Périmètre thoracique	28,154±2,995	31,438±3,82	0,000
Longueur oreille	11,279±1,286	11,928±1,392	0,002
Largeur oreille	5,2928±0,6523	5,6845±0,7831	0,001
Longueur avant-bras	8,166±1,278	9,769±1,878	0,000
Longueur visage	10,096±1,547	11,517±0,982	0,000
Longueur épaule	8,716±3,604	10,742± 1,417	0,000
Longueur dos	34,993±4,607	37,792±2,923	0,000
Longueur patte antérieure	17,516±2,985	22,945±2,846	0,000
Longueur patte postérieure	23,316±4,121	33,871±5,127	0,000
Longueur cuisse	11,529±2,714	14,529±1,584	0,000
Circonférence Cuisse	13,736±3,358	15,137±1,609	0,002
Longueur queue	7,248±1,473	12,612±1,777	0,000

Tableau 2. Typologie des lapins de la zone agricole du Haut – Katanga				
	Type 1	Type 2	Type 3	P-value
Effectif	95	73	36	
Paramètres	M±ES	M±ES	M±ES	
POIDS (g)	2045,9±197,4b	2751,1± 287,0a	1307,9± 191,8c	0,000
Longueur du corps	51,156±4,459b	52,808±4,342a	45,833±4,315c	0,000
Périmètre thoracique	28,857±2,582b	31,427± 3,540a	25,592±2,822c	0,000
Longueur oreille	11,496± 1,196ab	11,833± 1,510 a	10,883±1,269c	0,003
Largeur oreille	5,4463±0,6434ab	5,5397±0,7363a	5,1944±0,6624b	0,046
Longueur avant-bras	8,724±1,632ab	8,918±1,666a	8,028± 1,638b	0,029
Longueur visage	10,663±1,700a	10,66± 1,540a	10,022±0,875a	0,077
Longueur épaule	9,82±4,186a	9,345± 2,015ab	8,183±1,633b	0,033
Longueur du dos	36,269±3,317a	36,727±5,248a	33,161±3,677b	0,000
Longueur patte antérieure	19,278±3,596a	19,974±4,188a	17,433±3,588b	0,005
Longueur patte postérieure	26,427±5,659ab	28,282±8,02a	24,092±4,997b	0,007
Longueur cuisse	12,678±2,887a	13,036±2,541a	10,861±2,431b	0,000
Circonférence cuisse	14,374± 3,010a	14,834±3,043a	12,356±1,968b	0,000
Longueur queue	8,746± 2,595a	9,555±3,538a	8,358±2,312a	0,083

M±ES : Moyenne± Erreur standard

En rapport avec les paramètres qualitatifs, les lapins de la zone d'étude sont dominés par la robe blanche 63 (30,88%), suivi de la robe bicolore Blancgris 29 (14,22%) en suite vient la robe Noire blanc 24 (11,76%).

Conclusion

Les résultats préliminaires sur la diversité phénotypique montrent clairement que les lapins analysés présentent une variation pour les caractères étudiés. La classification hiérarchique a permis d'obtenir 3 types génétiques des lapins élevés dans la zone Agricole du Haut-Katanga et selon le format productif le type 1 correspond au type cylindrique à pouvoir productif moyen, le type 2 est commercial à pouvoir productif élevé et le type 3 est Svelte ou longiligne à pouvoir productif faible. Et les robes blanche, Blancgris et noire blanc ont dominé cette population.

Cette variabilité génétique observée entre lapins constitue un atout pour les travaux de sélection car les performances zootechniques des lapins locaux enregistrées dans cette étude sont inférieures par rapport à celles des souches exotiques, mais elles sont dans les moyennes démontrées pour les lapins de pays en développement. Chez ces lapins, l'amélioration des poids peut se faire à travers mesures linéaires du corps tel que : la longueur du corps, le périmètre thoracique, la longueur du dos et la longueur des pattes postérieures.

Références

Akonno, E.C; Ibe , S.N. 2006. Predilection of body weight of the domestic rabbit at defferent stages of growth

using linear body measurement. *Nigerian journal of animal production* 33(1) :3-8

Moula N., Detiffe N., Farnir F., Antoine-Moussiaux N. and Leroy P., 2012. Aviculture familiale au Bas-Congo, République Démocratique du Congo (RDC). *Livestock Research for Rural Development. Vol. 24, Article 74. Retrieved 2014 Jul 03.*

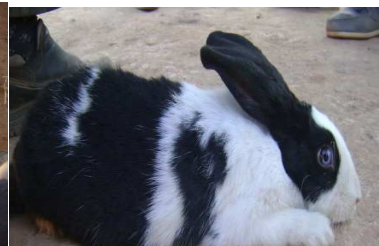
Museba, W. ; Kashala, K.; Mutondo, L.; Lunumbi, O.; Kumwimba, L. 2016. Contribution à l'étude des effets de croisement sur la taille de la portée et la croissance des lapereaux : Cas de la ferme agro- pastorale Jacarandas en R.D. Congo. *Journal of Applied Biosciences*, 104 :9921 – 9931 ISSN 1997-5902.



Robe blanche



Bicolore Blanc gris



Bicolore Noir Blanc

Organisation du programme de sélection du bovin N'Dama au Sénégal : Points de vue des éleveurs

Camara Y.

Institut Sénégalais de Recherches Agricoles / Centre de r-Recherches Zootechniques de Kolda

Younouss.camara@isra.sn

Introduction

L'implication des éleveurs est considérée comme essentielle pour le succès des programmes de sélection animale pour les systèmes à faible apport d'intrants dans les pays en développement (Haile et al., 2011 ; Leroy et al., 2017). À cet égard, les éleveurs ont été invités à contribuer aux programmes d'élevage du bétail N'Dama au Sénégal et en Gambie afin d'améliorer leur portée (Diop et al., 1993 ; Bosso et al., 2007). Toutefois, dans nombre de stratégies développées, cette participation se limite à la définition des objectifs de sélection, à la diffusion du progrès génétique et parfois à la participation aux frais de fonctionnement (Tibbo et al., 2006). Ainsi, interroger les éleveurs sur leur vision de l'organisation et du développement des programmes de sélection peut contribuer à la durabilité de ces derniers.

Cette étude examine les points de vue des éleveurs sur l'organisation, les objectifs et le développement de ces programmes. Elle part de l'étude des innovations des éleveurs pour évaluer leur adéquation avec celles proposées par le programme, ensuite elle analyse selon une méthode mixte basée sur le discours des éleveurs leurs motivations et enfin selon une approche participative, elle détermine les parties prenantes et leurs rôles dans la gestion et le développement du programme de sélection du bovin de N'Dama au Sénégal.

Matériel et Méthodes

La méthodologie d'études a été basée sur plusieurs approches :

Approche participative basée sur des pratiques et des caractéristiques objectives des éleveurs

Cette approche part de l'hypothèse qu'il existe au moins une relation entre les innovations adoptées par l'éleveur et ses objectifs de production. La méthode proposée consiste à analyser les interrelations entre les innovations adoptées d'une part et entre les innovations et les objectifs des éleveurs d'autre part. Les innovations et les objectifs sont identifiés et classés par des approches participatives. Ensuite, par l'analyse multivariée classique, la typologie des innovateurs est établie pour caractériser le lien entre des types d'innovateurs identifiés et les différentes voies d'amélioration génétique. Cette approche a aussi été utilisée pour analyser les déterminants de participation des éleveurs et aussi déterminer les parties prenantes du programme de sélection. Par une analyse qualitative, la typologie des rôles des parties prenantes dans le programme de sélection selon la vision des éleveurs est établie.

Approche basée sur le discours des éleveurs

Cette approche a consisté en l'analyse de contenu des récits de trois catégories d'éleveurs, définis en fonction de leur relation avec le programme de sélection : participants, démissionnaires et non-participants. Elle se base sur la méthode de la théorisation ancrée (GTM pour Grounded Theory Method) pour comprendre l'expérience des éleveurs et leur vécu historique dans leur rapport avec le programme de sélection.

Résultats

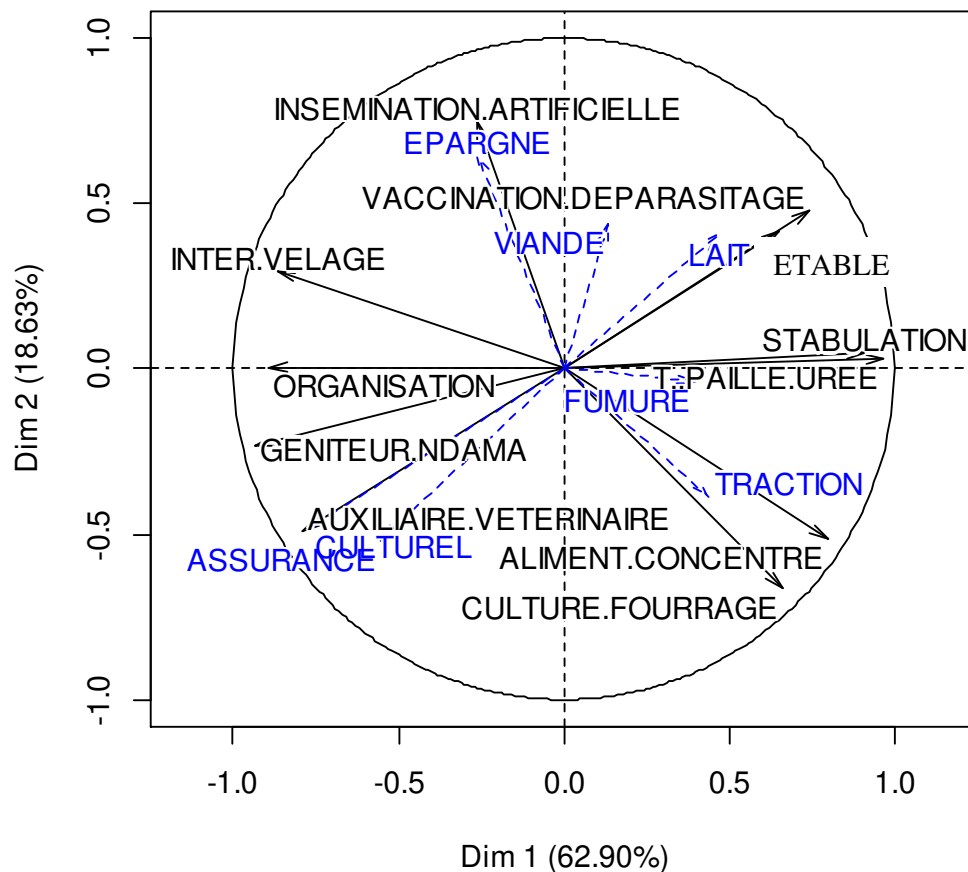
Intérêt de l'élevage du bovin N'Dama selon les innovations adoptées et les objectifs de production des éleveurs

Trois groupes d'intérêt sont identifiés (figure 1) :

Groupe 1 (éleveurs pastoraux). Les éleveurs élèvent exclusivement du bovin N'Dama pour un objectif d'assurance par l'élevage d'un grand troupeau (taille supérieure à 50 têtes) et par la pratique de la sélection en race pure.

Groupe 2 (éleveurs modernes). Ces éleveurs élèvent à côté du bovin N'Dama d'autres types génétiques (zébu Gobra, Djakoré et croisés de type laitière) pour un objectif de production de lait et de viande. Ici le bovin N'Dama, de par sa trypanotolérance, utilisé comme un support de croisement.

Groupe 3 (les agropasteurs). Ces éleveurs sont d'abord des agriculteurs avant d'être éleveurs. Ils élèvent des bovins N'Dama comme un moyen de production agricole comme animal de trait et en utilisant la fumure pour amender le sol.



**Figure 1: Analyse en composantes principales des innovations et des objectifs quantifiés par les éleveurs (scores relatifs obtenus par empilement proportionnel)
Au-delà de la conformité avec les objectifs de production, les raisons économique, sociales et institutionnelles de la participation des éleveurs**

Ces résultats montrent qu'au-delà des motivations traditionnelles (objectifs de production, revenu, assurance...) et des contraintes physiques liés à la taille du troupeau, la distance qui sont objectivement mesurables, la participation des éleveurs au programme de sélection est aussi fonction des facteurs d'autres sociales, culturels, familiales ou institutionnelles (Figure 2).

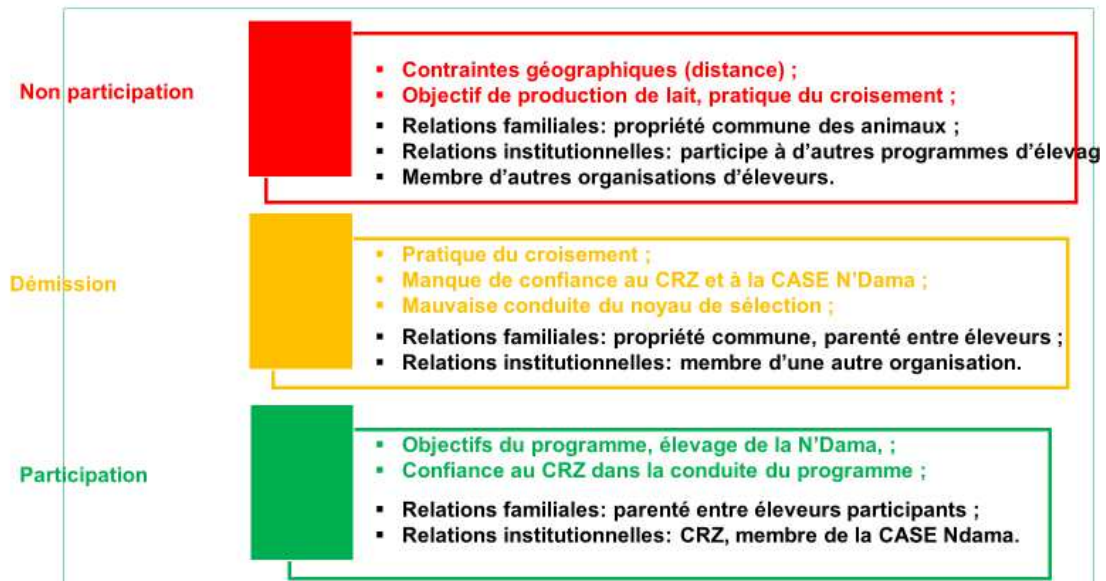


Figure 2 : Les facteurs déterminants la participation des éleveurs au programme de sélection.

Parties prenantes et leurs rôles dans la gestion du programme de sélection du bovin N'Dama selon les éleveurs

La figure 3 révèle l'opinion des éleveurs sur les rôles des parties prenantes dans la gestion du programme de sélection du bovin N'Dama au Sénégal. Elle montre que ces rôles peuvent de deux catégories :

Rôle d'activité de sélection (gestion du programme, élevage du noyau de sélection et des troupeaux multiplicateur, pratique de la sélection). Ce rôle est du ressort de la recherche (centre de recherche zootechnique de Kolda) et de l'organisation participant au programme.

Rôle d'appui au programme de sélection (appui vétérinaire, soutien financier, renforcement de capacité des acteurs). Ce rôle est réservé aux services d'élevage, aux organisations non gouvernementales et aux institutions financières.

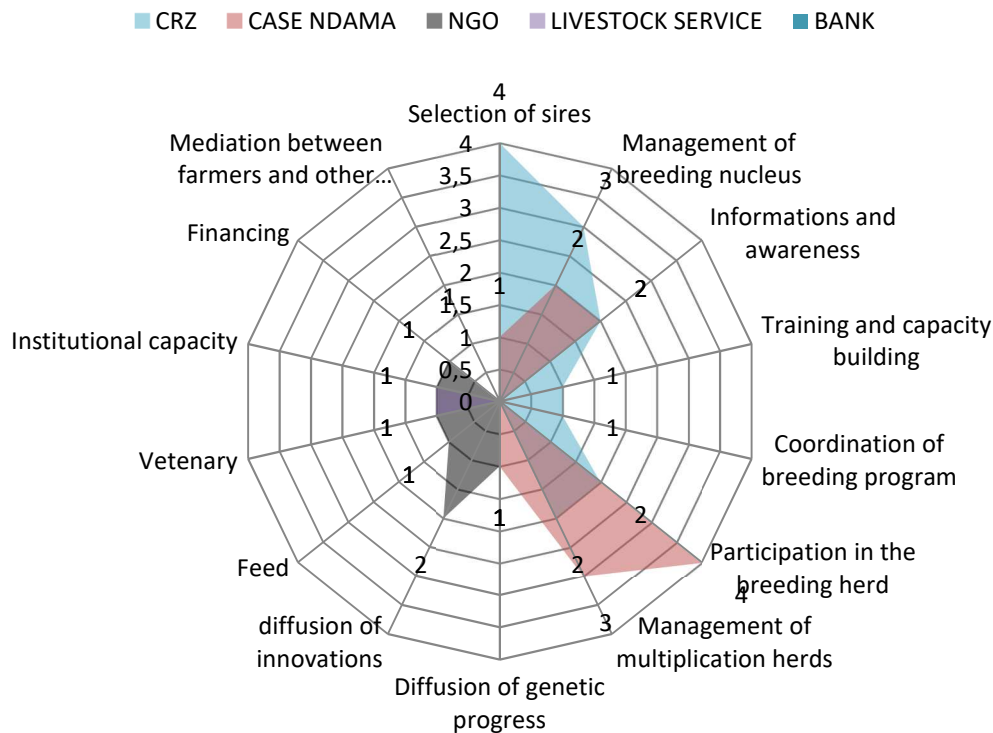


Figure 3. Rôles des parties prenantes dans le programme de sélection du bovin N'Dama selon les éleveurs identifiés par les groupes de discussion (nombre de citations par groupe de discussion)

Conclusion

Cette étude met en évidence le comportement des éleveurs, dans leurs dimensions déterminées et stratégiques. En ce qui concerne leur participation, il met plus particulièrement en évidence la complexité des questions sociales, institutionnelles et familiales, en identifiant les leviers d'amélioration essentiels, à savoir la gestion des droits de propriété des animaux entre le noyau de gestion et les éleveurs participants, la légitimité des représentants des participants dans les coopératives et la mobilisation stratégique des réseaux sociaux des membres et des parties prenantes, face aux déterminants classiques de l'adoption que sont la distance ou les caractéristiques des systèmes de production. En outre, cette étude met en évidence la nécessité de mieux prendre en compte la dynamique des systèmes de production dans un contexte changeant, puis d'accorder une attention suffisante aux objectifs, aux préférences et aux stratégies en cours des éleveurs pour l'avenir.

Références

- Bosso, N.A., Corr, N., Njie, M., Fall, A., van der Waaij, E.H., van Arendonk, J.A.M., Jaitner, J., Dempfle, L., Agyemang, K., 2007.** The N'Dama cattle genetic improvement programme: a review. *Anim. Genet. Resour. Inf.* 40, 65–69. <https://doi.org/DOI: 10.1017/S1014233900002200>.
- Diop, M., Sissokho, M.M., Niang, S., 1993.** Mise en place d'un schéma de sélection a noyau ouvert pour l'amélioration génétique du taurin Ndama : résultats du "screening" des vaches exceptionnelles dans le département de Kolda (Sénégal). Sénégal.
- Haile, A., Wurzinger, M., Mirkena, T., Duguma, G., Mwai, O., Rischkowsky, B., 2011.** Guidelines for Setting up Community-based Sheep Breeding Programs in Ethiopia Guidelines for Setting up Community-based Sheep Breeding Programs in Ethiopia Lessons and experiences for sheep breeding, Guidelines. ed.
- Leroy, G., Baumung, R., Notter, D., Verrier, E., Wurzinger, M., Scherf, B., 2017.** Stakeholder involvement and the management of animal genetic resources across the world. *Livest. Sci.* 198, 120–128. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2017.02.018>
- Tibbo, M., Philipsson, J., Ayalew, W., 2006.** Sustainable sheep breeding programmes in the tropics: A framework for Ethiopia. Conference on International Agricultural Research for Development, University of Bonn, October 11-13, 2006.

Etude des activités de pâturage des chèvres au niveau d'un parcours forestier du nord du Maroc

Chebli Y.¹, *, Chentouf M.1, Hornick J.L.², Cabaraux J.F. ², El Otmani S.¹

¹ INRA, Tanger, Maroc

² Université de Liège, Belgique

* youssef.chebli@inra.ma

Introduction

Au nord du Maroc, les parcours forestiers contribuent largement à l'alimentation du cheptel, principalement les caprins (Chebli et al., 2018). Ces pâturages forestiers constituent une réserve fourragère importante, garantissant une source d'alimentation permanente pour les chèvres durant les périodes de disette et de sécheresse (Chebli et al., 2020). Le pâturage des animaux est associé à des activités journalières très différentes de celles des animaux en stabulation, comme le déplacement et la distance parcourue. Malheureusement, peu d'études se sont concentrées sur les activités de pâturage des chèvres, en particulier dans les zones forestières. Pour une meilleure gestion spatio-temporelle des chèvres sur parcours, il est primordial de comprendre leur comportement de pâturage afin de développer des décisions ciblées dans l'objet d'améliorer les stratégies de pâturage et d'alimentation. Ainsi, l'objectif de ce présent travail est d'étudier les activités de pâturages des chèvres dans un parcours forestier du nord du Maroc à travers l'utilisation des technologies de précision durant deux saisons contrastées.

Matériel et Méthodes

Ce présent travail a été mené au niveau d'un parcours forestier très accidenté la région de Chefchaouen, située au nord du Maroc. Huit chèvres de la race alpine de $42 \pm 2,5$ kg de poids vif et d'un âge moyen de 36 ± 6 mois, qui broutent toute l'année dans ce pâturage forestier, ont été sélectionnées pour conduire ce travail. L'expérience a été menée pendant les deux saisons contrastées de l'année, à savoir le printemps et l'été. Pour mesurer le comportement de pâturage, chaque chèvre a été équipée simultanément d'un collier GPS et d'un accéléromètre au niveau de la patte postérieure pendant 3 jours au cours de chaque saison étudiée. Une étude d'étalonnage et une analyse d'arbre de classification ont été réalisées pour mesurer les activités de pâturage des chèvres à des intervalles de 5 min, comme décrit par Brassard et al. (2016). Les données ont été analysées à l'aide du logiciel SAS (SAS Inst. Cary, NC, USA) selon la procédure PROC MIXED. Pour toutes les analyses, le niveau de signification a été déclaré à $p < 0,05$.

Résultats

La figure 1 illustre la variation des activités de pâturage des chèvres au cours des deux saisons extrêmes. Tous les paramètres des activités de pâturage varient significativement selon les deux saisons étudiées ($P < 0,05$). Durant l'été, les chèvres se déplacent vers les hautes altitudes par rapport au printemps. En raison de la faible disponibilité fourragère enregistrée pendant la saison sèche (l'été), les chèvres se déplacent de longues distances à la recherche de la végétation, situées principalement en haute altitude. Cela a été confirmé par la distance verticale élevée parcourue par les chèvres pendant l'été par rapport au printemps. De plus, le nombre de marches a été numériquement plus élevé et la distance horizontale parcourue par les chèvres a été plus élevée pendant la saison sèche. Pour la vitesse de déplacement, les chèvres se déplacent plus rapidement durant le printemps. Il a été remarqué aussi que les chèvres restent longtemps en position couchée en été par rapport au printemps, au détriment de la position debout, ce qui signifie que les chèvres sont en activité de pâturage (soit entrain de pâturer ou à la recherche de la végétation appétible). Afin d'augmenter le temps de broutage, l'éleveur prolonge la durée de la journée de pâturage des chèvres pour récupérer le temps qu'elles ont alloué aux autres activités que le pâturage pendant l'été (repos ou marche sans broutage). Par ailleurs, l'augmentation du temps de repos des chèvres

sur parcours pouvait être liée aux conditions climatiques extrêmes de la journée de pâturage, principalement la température et l'humidité relative enregistrées durant la saison sèche. Comme observé dans cette étude, les chèvres parcourent des distances horizontales et verticales considérables, ce qui pouvait augmenter leur dépense énergétique contrairement aux chèvres dans les parcours non accidentés et à forte offre pastorale.

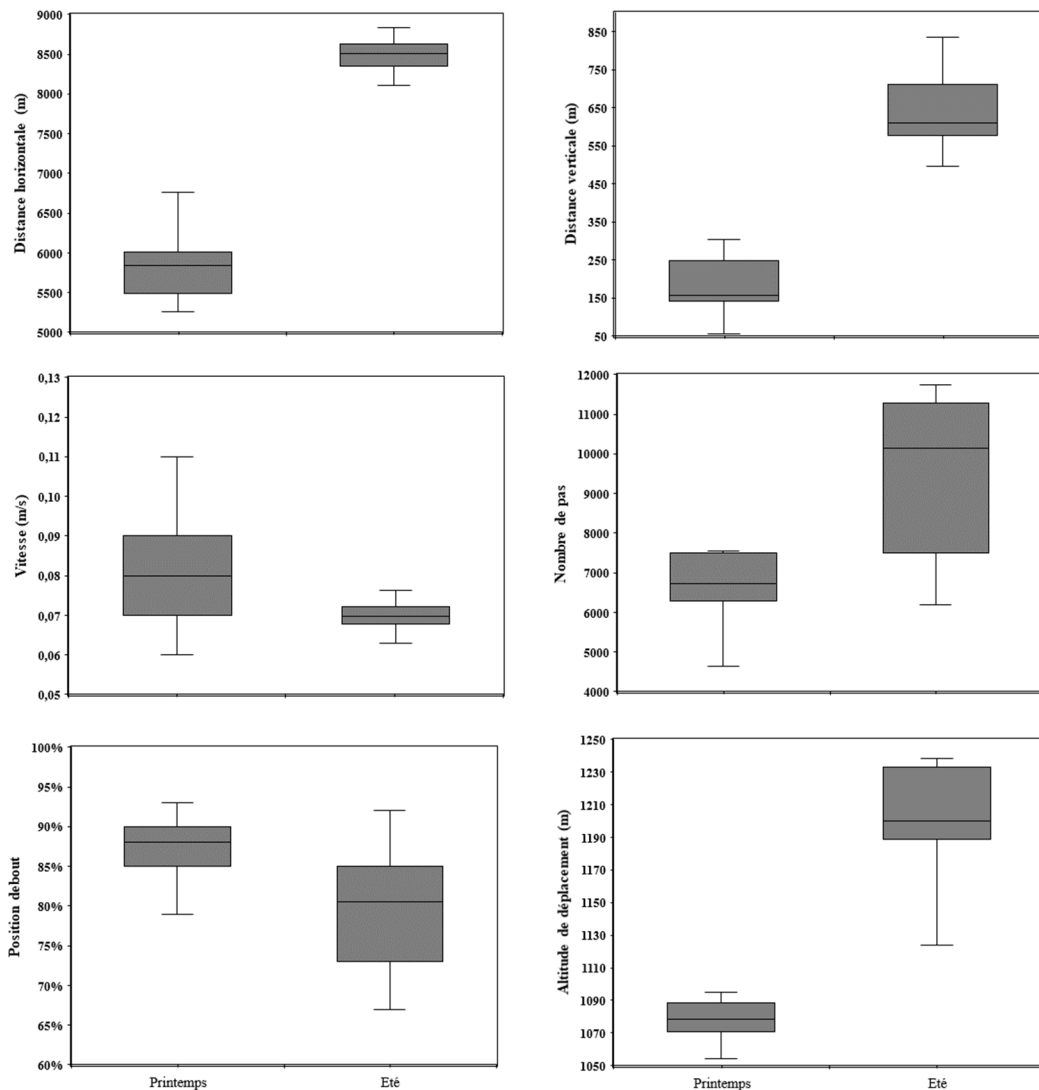


Figure 1. Activités de pâturage des chèvres au niveau d'un parcours forestier de la région du nord du Maroc.

Conclusion

Les résultats obtenus à travers l'utilisation de la nouvelle technologie ont permis une meilleure compréhension des activités de pâturage des chèvres dans les parcours forestiers très accidentés et complexes de la région du nord du Maroc selon les saisons. Ces résultats peuvent être utilisés comme premier guide pour les futures études pour la gestion spatio-temporelle des activités de pâturages des caprins.

Références

- Chebli Y., Chentouf M., Ozer P., Hornick J.L., Cabaraux J.F., 2018.** Forest and silvopastoral cover changes and its drivers in northern Morocco. *Applied geography*. 101, 23–35.
- Chebli Y., El Otmani S., Chentouf M., Hornick J.L., Cabaraux J.F., 2020.** Foraging behavior of goats browsing in Southern Mediterranean forest rangeland. *Animals*. 10, 196.
- Brassard M.E., Puchala R., Gipson T.A., Sahlou T., Goetsch A.L., 2016.** Factors influencing estimates of heat energy associated with activity by grazing meat goats. *Livestock Science*. 193, 103–109.

Etude du comportement alimentaire des chèvres au niveau d'un parcours forestier sud méditerranéen au nord du Maroc

Chebli Y.^{1, *}, Chentouf M.¹, Hornick J.L.², Cabaraux J.F.², El Otmani S.¹

¹ INRA, Tanger, Maroc

² Université de Liège, Belgique

* youssef.chebli@inra.ma

Introduction

Le pâturage des chèvres sous forêt est une pratique ancestrale au niveau de la région méditerranéenne (Chebli et al., 2018). Les chèvres jouent un rôle multifonctionnel important dans les habitats marginaux et elles ont toujours été considérées comme des ruminants utiles et adaptées aux parcours forestiers (Chebli et al., 2020). Dans la région méditerranéenne, le plus grand nombre d'études sur le comportement alimentaire des chèvres dans les parcours forestiers a été principalement réalisé au niveau des pays du nord et de l'est de la Méditerranée. Des informations sont limitées concernant la rive sud, qui partage des conditions agro-climatiques similaires avec les autres parties de la Méditerranée, mais qui présente des caractéristiques socio-économiques spécifiques qui ont certainement un impact sur la conduite des troupeaux sur parcours. Dans ce contexte, cette étude a donc été entreprise afin de déterminer l'offre pastorale, le taux d'ingestion, le taux de prélèvement de la végétation et la diversité du régime alimentaire sélectionné par les chèvres alpines dans les parcours forestiers du sud de la Méditerranée au nord du Maroc durant deux années contrastées.

Matériel et Méthodes

L'étude a été réalisée dans un parcours forestier de Chefchaouen au nord du Maroc, pendant les trois principales saisons de pâturage (printemps, été et automne) durant une année sèche (270 mm de précipitations) et une année humide (755 mm de précipitations). Ce parcours forestier est caractérisé par la présence d'une végétation hétérogène dominée par des formations basses de trois espèces de ciste (*Cistus* spp.). La méthode des quadrats comme décrit par Chebli et al. (2017), a été utilisée pour estimer la disponibilité fourragère du pâturage étudié. La méthode d'observation directe a été utilisée pour étudier le comportement alimentaire des chèvres sur parcours (Manousidis et al., 2016). Huit chèvres alpines de $42 \pm 2,5$ kg de poids vif et d'un âge moyen de 36 ± 6 mois ont été sélectionnées pour cette étude. La diversité du régime sélectionnée par les chèvres a été calculée à l'aide de l'indice de diversité de Levins et standardisé comme suggéré par Hurlbert (1978). Les données ont été analysées à l'aide du logiciel SAS (SAS Inst. Cary, NC, USA). Tous les paramètres ont été analysés selon la procédure PROC MIXED. Pour toutes les analyses, le niveau de signification a été déclaré à $p < 0,05$.

Résultats

Tous les paramètres étudiés (offre pastorale, taux de prélèvement, taux d'ingestion instantanée et diversité du régime) varient significativement selon la saison et l'année ($P < 0,05$). Les résultats indiquent une offre fourragère plus importante au printemps par rapport à l'automne et à l'été pour les deux années étudiées (Fig. 1, Offre pastorale). Cela peut être expliqué par les précipitations enregistrées en hiver et à la coïncidence du pic végétatif de la plupart des espèces pastorales avec la saison printanière.

Pour le taux de prélèvement de la végétation (Fig. 1, Taux de prélèvement), les valeurs les plus élevées ont été enregistrées à l'automne avec 22,3 et 20,8 coups de dents (CD) par min durant l'année sèche et l'année humide, respectivement.

Pour le taux d'ingestion (Fig. 1, Taux d'ingestion instantanée), il variait de 3,2 à 5,1 g MS / min. L'augmentation du taux d'ingestion de certaines parties d'espèces appétentes pendant la saison verte est due à leur haute disponibilité, mais il pourrait être plus important si les chèvres prélèvent de grandes bouchées de manière à maximiser leur taux d'ingestion instantané.

Durant l'été et l'automne, les arbres et certains arbustes ont été davantage sélectionnés par les chèvres malgré leur faible disponibilité car ils présentent des feuillages persistants. La diversité du régime alimentaire des chèvres ou l'étendue de la niche est directement affectée par la proportion de plantes dans l'alimentation (Fig. 1, Diversité du régime). L'indice de diversité était plus élevé pendant l'automne et l'été des deux années étudiées, probablement en raison de la stratégie d'alimentation des chèvres, qui visitent de nombreuses stations d'alimentation différentes pour répondre à leurs besoins alimentaires.

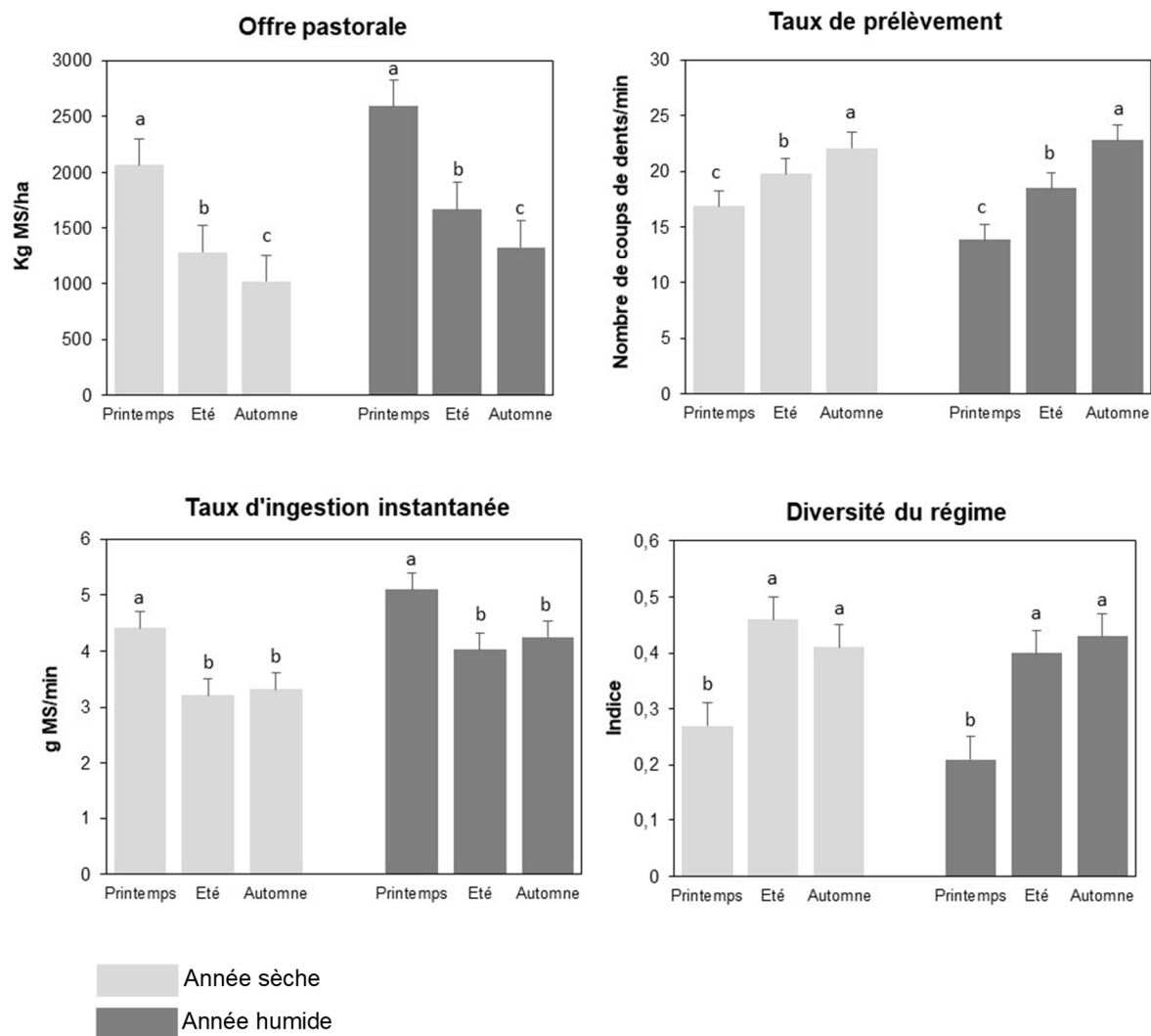


Figure 1. Offre pastorale du pâturage, taux de prélèvement, taux d'ingestion instantanée et diversité du régime alimentaire des chèvres alpines au niveau d'un parcours forestier de la région du nord du Maroc.

Conclusion

Malgré la forte variabilité des conditions climatiques dans la partie sud de la région méditerranéenne, cette étude confirme la forte adaptabilité et plasticité des chèvres alpines pour les parcours forestiers du nord du Maroc. Ce fort dynamisme et cette capacité des chèvres à sélectionner des espèces ligneuses indépendamment de la saison et de l'année leur permettent de bénéficier d'une alimentation gratuite, permettant ainsi aux éleveurs de maintenir leurs chèvres dans un système de production sans frais de complément alimentaire. Dans l'ensemble, ces résultats constituent la première base de données sur les variations saisonnières et annuelles du comportement d'alimentation des chèvres alpines dans les parcours forestiers du sud de la Méditerranée. Ces résultats pourraient être utilisés comme premier guide sur les stratégies d'alimentation des chèvres au pâturage pour les études futures, les décideurs et les gestionnaires des parcours.

Références

- Chebli Y., Chentouf M., Hornick J.L., Cabaraux J.F., 2017**, Extensive goat production systems in northern Morocco: production and use of pastoral resources. *Grassland Science in Europe*. 22, 131-133.
- Chebli Y., Chentouf M., Ozer P., Hornick J.L., Cabaraux J.F., 2018**, Forest and silvopastoral cover changes and its drivers in northern Morocco. *Applied geography*. 101, 23-35.

Chebli Y., El Otmani S., Hornick J.L., Cabaraux J.F., Chentouf M., 2020, Pastoral production and use of forest rangelands in Western Rif. *African and Mediterranean Agricultural Journal - Al Awamia*. 128, 1-16.

Hurlbert S.H., 1978, The measurement of niche overlap and some relatives. *Ecology.*, 59, 67-77.

Manousidis T., Kyriazopoulos A.P., Parissi Z.M., Abraham E.M., Korakis G., Abas Z., 2016, Grazing behavior, forage selection and diet composition of goats in a Mediterranean woody rangeland. *Small Ruminant Research*. 2016, 145, 142-153.

Elevage caprin au Maroc

Chentouf M. *, El Otmani S., Chebli Y.

Institut National de la Recherche Agronomique

[*mouad.chentouf@inra.ma](mailto:mouad.chentouf@inra.ma)

Introduction

Avec un effectif de 8 million de tête dans les années 70s, le cheptel caprin au Maroc, compte actuellement 6,2 million de tête. Cette baisse des effectifs traduit l'abandon de l'élevage caprin vers des activités plus rentables. Les élevages bovin et ovin prévalent dans les régions agricoles favorables, reléguant l'élevage caprin à des zones moins favorables. Ainsi, 46% et 16% des effectifs sont localisés respectivement dans les zones de montagne et désertique, où l'activité caprine joue un rôle fondamental pour les populations rurales locales en termes de revenu et d'approvisionnement en protéines animales. La contribution de l'élevage caprin à la production nationale en viande et lait est modeste avec 5 et 3% respectivement soit 25.000 t et 57 million de litre.

Résultats

Les races locales

Les races caprines autochtones représentent 98% du cheptel caprin national. Quatre races sont actuellement officiellement reconnues par le Ministère de l'Agriculture.

La race Draa

La race Draa est originaire et tire son nom de la vallée du Draa, une oasis située dans le sud-est du pays. Avec une population de 210000 animaux, cette race est parfaitement intégrée dans le système agricole oasisien. Les troupeaux utilisent des produits et sous-produits de l'agriculture (dattes, luzerne, céréales, olives, etc.) et fournissent des engrais pour améliorer la fertilité des sols. Produisant à la fois du lait et de la viande, la Draa est considérée comme une race à double usage avec des niveaux de production moyens. La production de lait pour une lactation standard de 120 jours est en moyenne de 142 kg. Les jeunes atteignent un poids standard à 10, 90 et 180 jours de 5,4 kg, 10,1 kg et 13,5 kg, respectivement, avec une viabilité au sevrage de 0,97.

Les races de l'Atlas : Barcha et la noire de l'Atlas

Ces deux races disposent de l'effectif les plus importants avec 570 000 animaux. Elles sont situées dans les montagnes de l'Atlas et sont très bien adaptées aux conditions climatiques et édaphiques de cette région. Le lait produit par les deux races est exclusivement utilisé pour l'allaitement des chevreaux. La production moyenne de lait par chèvre et par an est faible à 68 kg avec des concentrations en matière sèche, en protéines et en matières grasses de 16,2, 6,8 et 6,3%, respectivement. Le taux de croissance des jeunes est faible avec un poids à la naissance de 1,5 kg, 5,2 kg à 3 mois et 18,3 kg à 12 mois.

La race Beni Arrous

Cette race est originaire du nord du Maroc et a été reconnue comme telle en 2016. C'est une race qui habite les montagnes de l'ouest du Rif, et qui utilise exclusivement les pâturages des forêts. La production de lait pour une lactation de 120 jours est en moyenne de 54,1 kg avec une forte variabilité indiquée par un écart type de 22,3 kg. Les poids vifs moyens des jeunes sont respectivement de 2,9, 4,4 et 8,2 kg à la naissance, 10, 30 et 90 jours (Hilal, 2014).

Ces races ne représentent que 13% du cheptel national. Les populations non standardisées comme les Rahali dans l'Anti Atlas ou les Laghzalia au nord constituent une importante diversité génétique qui doit être préservée et améliorée. Ces populations sont rustiques, très bien adaptées à leurs zones géographiques et leur alimentation repose en général sur l'utilisation exclusive des pâturages.

Les systèmes de production

Système de production de viande

Ces systèmes sont basés sur l'utilisation de races locales et l'utilisation presque exclusive des ressources pastorales qui contribuent à 96% des besoins des animaux. Ce système domine le secteur caprin et est situé dans les zones montagneuses et désertiques. La production pondérable de chevreaux par chèvre et par an est estimée à 9,2 kg de poids vif à 90 jours. Par conséquent, la marge brute des troupeaux varie entre 11,8 et 34,5 € par chèvre et par an. (Chentouf et al., 2014).

Systèmes de production caprine à production mixte (lait et viande)

Ces systèmes sont situés dans des zones accessibles et relativement favorables. Les races laitières importées sont utilisées en pure ou en croisement avec les races locales. Selon le niveau d'intensification, la contribution des ressources pastorales à l'alimentation varie de 49 à 78% des besoins totaux. La production de lait par chèvre et par lactation est estimée à 119 kg par chèvre ce qui assure une marge brute de 58 € par chèvre et par an. (Chentouf et al., 2009)

Valorisation et commercialisation des produits caprins

Le lait de chèvre

La transformation du lait se fait au niveau de la ferme, où un fromage à pâte lactique frais, appelé « Jben », est produit. Les quantités produites sont petites et commercialisées directement auprès des consommateurs. Parallèlement à ce secteur traditionnel, le Ministère de l'Agriculture a promu les laiteries semi-industrielles, notamment dans le nord du pays. C'est le cas de la fromagerie « Ajbane Chefchaouen », qui transforme 200 000 litres de lait par an, grâce à un réseau de 40 troupeaux et 1 800 chèvres. La production de fromage de chèvre est également très dynamique dans les oasis du sud-est du pays où un réseau de quatre fromageries regroupe 370 exploitations d'une capacité de transformation de 16 000 litres de lait par an.

Viande caprine

Les ventes de chevreaux ont un caractère saisonnier et se concentrent principalement pendant la fête du sacrifice « Eid el Adha » et le Ramadan. A ces dates, les prix de vente augmentent significativement grâce à une demande importante pour les animaux de pâturage entre six et douze mois, très appréciés des consommateurs marocains. Grâce à cette demande et à l'intérêt des consommateurs, des initiatives visant à améliorer la gestion, l'organisation des producteurs et la création de marques de qualité sont en cours dans plusieurs régions du pays.

Conclusion

L'élevage caprin marocain est principalement constitué de races et de populations autochtones locales bien adaptées à leur environnement. L'amélioration et la conservation de ces ressources sont essentielles pour le développement durable de la filière caprine. Ces ressources génétiques locales sont à la base de systèmes extensifs de production caprine basés sur l'utilisation communautaire des ressources pastorales. La production de lait de chèvre montre une évolution importante, notamment dans le nord du pays, portée par des mesures étatiques dans le cadre du plan vert Maroc. L'orientation vers la production laitière permet une amélioration significative de la rentabilité des exploitations. En raison de l'utilisation importante du pâturage, les produits caprins sont fortement liés au territoire. La création de labels de qualité apporterait une valeur ajoutée importante à ces produits.

Références

- **Chentouf M., Arrebola Molina F., Boulanouar B., Mesbahi H., Terradillos A., Caravaca F., Casas C., Bister JL., 2009**, Caractérisation des systèmes de production caprine semi-extensifs en Andalousie et au nord du Maroc : analyse comparative. Options Méditerranéennes, 91, 37-42.
- **Chentouf M., 2014**, Système de production caprine au nord du Maroc : Contraintes et propositions d'amélioration. Options méditerranéennes, 108, 25-32 .
- **Hilal B., 2018**, Caractérisation phénotypique, génétique moléculaire et zootechnique de la population caprine Hamra dans deux régions différentes (Béni Arouss et Rommani). Thèse de Doctorat de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II,

Caractéristiques des élevages bovins laitiers dans la région de Tizi-Ouzou

Cherfaoui-Yami Dj.

Laboratoire de Biochimie Analytique et Biotechnologie(LABAB) Université Mouloud Mammeri Tizi-ouzou, Algérie

yadj_65@yahoo.fr

Introduction

L'accroissement de la production laitière est le principal objectif fixé par les pouvoirs publics afin de réduire les importations de poudre de lait. En dépit des progrès réalisés au cours de ces dernières années, la filière lait demeure confrontée à une série de contraintes qui entravent encore son bon développement. Ces insuffisances sont imputables à une faible production fourragère, aux coûts élevés de l'aliment de bétail et à un faible rendement laitier (Ghozlane et *al.*, 2010 ; Belkheir et *al.*, 2011 et 2015).

En ce sens, les pouvoirs publics ont mis en place une politique favorisant l'installation d'élevages laitiers par l'importation de génisses à haut potentiel génétique. Le but est d'augmenter la production et de réduire la facture des importations.

A l'instar des autres régions d'Algérie, la wilaya de Tizi-Ouzou a bénéficié de programmes d'intensification de la production laitière. Région pourtant montagneuse et à faible sole fourragère, elle est parmi les wilayas les plus productrices de lait au niveau national, elle parvient à préserver sa 2e place à l'échelle nationale en termes de production laitière et de collecte de lait de vache (DSA, 2018). L'objectif de notre étude est l'analyse structurelle des différentes pratiques et des caractéristiques de l'élevage bovin laitier dans la région de Tizi-Ouzou afin de détecter les contraintes qui freinent l'essor de l'élevage bovin laitier dans cette région.

Matériel et Méthodes

Une enquête a été conduite auprès de 60 exploitations dans plusieurs localités de la wilaya de Tizi-ouzou. Le choix de ces exploitations repose sur leur adhésion au programme de réhabilitation de la filière lait, c'est-à-dire que tous les éleveurs possèdent un agrément sanitaire et livrent leur lait aux centres de collecte implantés dans la région. Un questionnaire a été utilisé comme outil de base pour la réalisation de cette étude, il a été élaboré dans le but de faciliter la collecte d'informations fiables sur la conduite des élevages, la reproduction et la production laitière du cheptel. Le questionnaire est rempli grâce aux entretiens avec les éleveurs dans les 60 exploitations.

Les données récoltées ont été traitées par le logiciel Microsoft Office Excel 2013 pour une analyse descriptive. Pour déterminer la classification typologique des ateliers enquêtés nous avons retenu cinq variables quantitatives pour l'analyse en composantes principales (ACP) à l'aide du logiciel XLSTAT.

Le choix s'est porté sur les variables qui ont un fort pouvoir discriminant permettant de mettre en évidence les différences existantes entre les élevages enquêtés. Les variables concernées sont les suivantes : nombre de vaches laitières, quantité de concentré distribuée, la durée de lactation et la production laitière par vache et par jour. L'intérêt de construction de typologie consiste à identifier des groupes d'exploitations assez semblables entre elles pour présenter des caractéristiques communes de fonctionnement afin de recevoir les mêmes actions de développement.

Résultats

Tableau 1: Effectifs des animaux par exploitation

	Moyenne	Ecart type	maximum	minimum	Cv %
Effectif total	17.72	7.74	80	4	43.68
Vaches laitières	10.45	6.71	33	1	64,21
Vêles	1.22	1.85	9	0	151.64
Veaux	2,11	1,16	70	1	54,83
Génisses	2.93	4.13	23	0	140.95
Taurillons	1.27	4.87	36	1	383.46
Taureaux	0.88	1.90	8	0	215.90

Le tableau 1 représente les effectifs des animaux par exploitation. Les figures 1 et 2 indiquent la répartition des modes de reproduction (Saillie naturelle, Insémination Artificielle) et l'âge à la première saillie des femelles selon les exploitations.

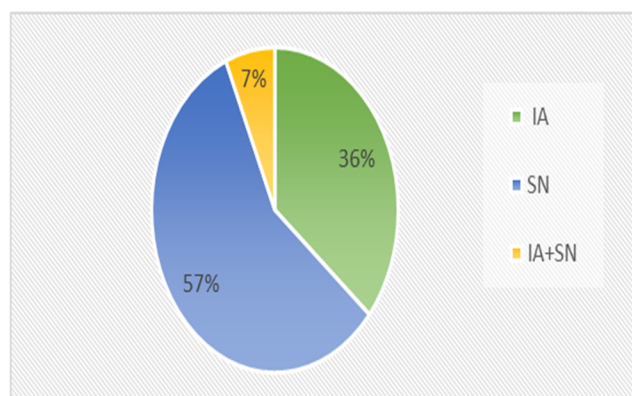


Figure 1: Modes de reproduction dans les exploitations

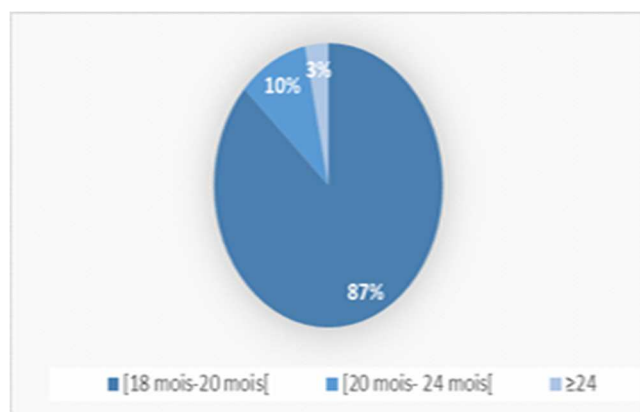


Figure 2: Age à la première saillie des femelles

	%	Analyse typologique des exploitations			
		Nombre de vaches laitières	Quantité de concentré distribuée (kg)	Durée de lactation	Production laitière/vaches/jour (L)
Groupe 1N=6	10	16 ± 12.23	8.17 ± 1.17	288 ± 14.75	30 ± 6.36
Groupe 2N=9	15	5.78 ± 4.29	6.67 ± 1.12	272 ± 10	14 ± 2.73
Groupe3N=22	36.7	8.59 ± 3.13	11.73 ± 1.72	278 ± 7.93	16 ± 3.20
Groupe4N=16	26.7	12.06 ± 7.29	10 ± 1.46	305 ± 11.47	17 ± 4.48
Groupe 5N=7	11.6	13.86 ± 5.43	10.29 ± 1.80	240 ± 13.23	18 ± 3.40
Total N=60		10.45 ± 6.71	9.98 ± 2.32	281 ± 22.03	17.4 ± 5.82

Conclusion

Les exploitations comptent 10,45 ± 6,71 vaches laitières, la production laitière est de 17,4 ± 5,82 litres par jour et par vache. Concernant la reproduction, 57,37% des éleveurs ont recours à la saillie naturelle.

L'ACP nous a permis de distinguer 5 groupes d'exploitations. Le groupe 1 se caractérise par le plus grand nombre de vaches laitières (16 ± 12,23) et une plus grande quantité de lait produite (30 ± 6,36 litres). Le groupe 2 compte le plus faible effectif de vaches (5,78 ± 4,29) et une production laitière plus réduite comparée aux autres groupes. Le Groupe 3 quant à lui se caractérise par la plus grande quantité de concentré consommée.

En dépit des nouvelles politiques laitières pour encourager le développement de la filière lait en Algérie, le développement de ce secteur demeure restreint.

Références

Belkheir B, Benidir M, Bousbia A etGhozlane F 2011: Typologie des exploitations bovines laitières en zone de montagne de la région de Tizi-Ouzou (Algérie). *Livestock Research for Rural Development. Volume 23*, <http://www.lrrd.org/lrrd23/3/belk23054.html>

Belkheir B, Ghozlane F, Benidir M, Bousbia A, Benahmed N et Agguini S 2015: Production laitière, pratiques d'élevage et caractéristiques du lait en exploitations bovines laitières en montagne de Kabylie, Algérie. *Livestock Research for Rural Development. Volume 27*, <http://www.lrrd.org/lrrd27/8/belk27145.html>

DSA., 2018. Direction des Services Agricoles de la wilaya de Tizi-ouzou.

Ghozlane F., Belkheir B. Et Yakhlef H., (2010). Impact du fond national de régulation et de développement agricole sur la durabilité du bovin laitier dans la wilaya de tiziouzou (Algérie). *Revue : New Medit*, 2010, n°3. 22-27.

Paramètres technico-économiques de la race ovine D'man élevée dans les oasis tunisiennes

Dhaoui A., Chniter M., Hammadi M.

Laboratoire Elevage et Faune Sauvage, Institut des Régions Arides, 4119 Médenine, Université de Gabès, Tunisie

amel.ghiloufi@yahoo.com

Introduction

La rentabilité de l'élevage ovin à vocation viande dépend de l'efficacité de la productivité numérique de la brebis estimée par le nombre des agneaux produits par brebis mise à la lutte. Ainsi, l'augmentation de la production de viande ovine requiert l'amélioration de la productivité numérique de la brebis (Rekik et al. 2005). La race D'man est exploitée pour contribuer à améliorer la production de viande rouge en Tunisie grâce à ses excellentes performances de production à savoir la précocité sexuelle, l'activité de reproduction saisonnière et la prolificité élevée qui étaient en faveur de sa bonne productivité au cours des années 90 du siècle dernier (Chniter et al. 2013). L'amélioration de la productivité des races à viande, nécessite des études sur les potentiels des animaux. Dans le but d'élaborer une référence de sélection des brebis D'man qui pourra être incorporée dans un éventuel programme d'amélioration de productivité par femelle reproductrice, cette étude vise à décrire les principaux paramètres de reproduction et de productivité de cette race, élevée dans un système intensif et conduite selon un rythme de reproduction accélérée.

Matériel et Méthodes

Ce travail a été réalisé à la station expérimentale de l'Institut des Régions Arides (IRA) à Chenchou, située à environ 20 km à l'Ouest de Gabès Tunisie à une latitude de 33° 53' 8.52" Nord et une longitude de 09° 53' 32.4" Est. Cette région est caractérisée par un étage bioclimatique aride inférieur. Elle est soumise à l'influence d'un climat méditerranéen caractérisé par des précipitations irrégulières et une longue période de sécheresse estivale. La pluviométrie annuelle moyenne de la région de Chenchou est d'environ 100 mm. La température moyenne est de 19,5°C en automne, 11,8°C en hiver, 18,9°C au printemps, et 28,4°C en été. Les animaux sont conduits selon un système d'élevage intensif dont l'alimentation est basée sur le foin de luzerne et le concentré. Un système de reproduction accéléré est pratiqué avec synchronisation des chaleurs. La durée de gestation des brebis, les taux de fertilité, de prolificité, de fécondité, d'avortement, de mise-bas et de mortalité avant sevrage ont été mesurés après chaque cycle reproductif au cours de l'hiver, l'automne, l'été et le printemps. De plus, les poids des brebis à différents stades physiologiques et les poids de portées au sevrage et à 120^{ème} jour d'âge ont été déterminés.

Les données ont été analysées à l'aide de logiciel statistique SAS (version 9.1 SAS Institute, 2004). Les effets de la saison et de la taille de la portée ont été testés sur les poids de la portée au sevrage et à 120 jours d'âge par le test Pdiff.

Résultats

Chez la brebis D'man, la durée de gestation a été de 151,35 ± 3,57 j avec des valeurs extrêmes allant de 143 j à 159 j. Les taux moyens de la fertilité, de la prolificité, de la fécondité, d'avortement et de la mise-bas mesurés sont dressés dans le tableau 1.

Tableau 1. Paramètres de reproduction des brebis D'man selon la saison de lutte

	Fertilité %	Prolificité %	Fécondité %	Avortement %	Mise bas %
	87,4 ±				81,9 ± 4,2
Moyenne	5,0	201,2 ± 13,8	174,3 ± 13,4	6,8 ± 2,7	
Hiver	80,0	208,7	160,0	4,2	76,7
Automne	88,2	203,7	179,4	10,0	79,4
Été	90,5	211,4	190,5	7,9	83,3
Printemps	90,7	181,1	167,4	5,1	86,0

La productivité numérique de la race ovine D'man a été de 1,3 ± 0,1 agneaux/brebis. Le taux global de la mortalité avant sevrage (80 jours) a été de 16,9 ± 2,7 %. Il est plus élevé pour les agneaux nés en été (25,7%) et au printemps (20,9 %) en comparaison à ceux nés en hiver (8,3 %) et en automne (12,7 %).

Les effets de la taille de la portée et de la saison de mise-bas sur les poids de la portée au sevrage et à 120 d'âge sont présentés dans le tableau 2. La portée de la brebis D'man a eu un poids au sevrage de 24,80 ± 0,82 kg et un poids à 120 jours d'âge de 32,35 ± 1,12 kg. La taille de la portée a affecté les poids de la portée au sevrage et à 120 jours (P < 0,0001). Il n'y a pas eu de différence

significative entre les poids des portées doubles et triplets et plus, alors que les simples ont eu les poids les plus faibles.

Tableau 2. Effets de la taille de la portée et la saison de mise-bas sur les poids (kg) de la portée au sevrage (80 jours) et à 120 jours d'âge de l'agneau.

		Poids de la portée au sevrage (80 j)	Poids de la portée à 120 j
Moyenne	(116)	24,80 ± 0,82	32,35 ± 1,12
Taille de la portée		$P < 0,0001$	$P < 0,0001$
1	(41)	18,29 ± 1,21 ^b	23,68 ± 1,63 ^b
2	(48)	27,60 ± 1,11 ^a	35,74 ± 1,47 ^a
3+	(27)	28,81 ± 1,48 ^a	39,92 ± 1,98 ^a
Saison		$P = 0,003$	$P = 0,05$
Automne	(26)	24,95 ± 1,58 ^b	34,36 ± 2,15
Hiver	(25)	29,28 ± 1,51 ^a	36,92 ± 2,05
Printemps	(33)	23,33 ± 1,33 ^b	30,72 ± 1,76
Été	(32)	22,03 ± 1,33 ^b	30,46 ± 1,77

Les valeurs avec des lettres différentes (par colonne) sont significativement différentes ($P < 0,05$)

La saison de naissance a affecté les poids de la portée au sevrage, les brebis donnant naissance au cours d'hiver ont sevré des portées de poids plus élevés que les brebis ayant mis bas au cours des autres saisons. A l'âge de 120 jours, il n'y a pas eu un effet significatif de la saison de naissance sur les poids des portées.

Concernant le poids de brebis D'man, une variabilité significative selon le stade physiologique a été révélée. La figure 1 illustre la variation de poids de brebis D'man selon le stade physiologique.

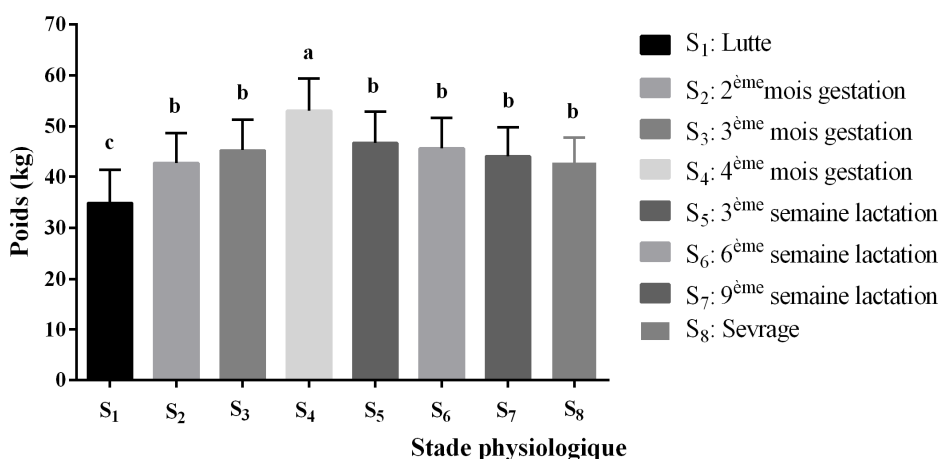


Figure 1. Variation du poids de la brebis D'man selon le stade physiologique (Sn).
a,b,c: $P < 0,05$.

Le stade physiologique a eu un effet ($P < 0,0001$) sur le poids vif de la brebis D'man. Les brebis en période de lutte ont eu un poids vif inférieur à celui qu'elles avaient aux cours des périodes de gestation et de lactation. Les moyennes des poids vifs pendant les périodes de la lutte, la fin du 4^{ème} mois de gestation, le début de lactation (3^{ème} semaine), la fin de lactation (9^{ème} semaine) et le sevrage ont été respectivement de 34,8 ± 6,5 kg, 53,1 ± 6,4 kg, 46,8 ± 6,1 kg et 43,9 ± 5,9 kg, 42,8 ± 5,0 kg.

Conclusion

L'analyse des paramètres de reproduction de la brebis D'man montre une bonne prolificité suivie d'une mortalité alarmante surtout pour les saisons d'été et de printemps. Dans les conditions de cette étude, les facteurs environnementaux (saison d'agnelage, taille de la portée, parité) ont des effets significatifs sur les performances de reproduction et de production des brebis D'man, indiquant que ces facteurs doivent être pris en compte dans l'élaboration de stratégies judicieuses pour augmenter la production.

Une meilleure assistance aux cours de l'agnelage (adoption des nouveau-nés multiples, gestion de l'alimentation, isolation du toit par les feuilles de palmier, aération du bâtiment...) permettrait de

réduire la mortalité élevée des agneaux D'man. Ceci conduira à l'augmentation de la taille et le poids de la portée au sevrage et donc contribuera à une production de viande importante à l'échelle nationale.

Références

Rekik M., Ben Salem I., Ben Hamouda M., Diallo H., Ammar H., Aloulou R, 2005, Productivité numérique et pondérale des brebis produites du croisement entre la D " man et la race locale Queue fine de l " Ouest. Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux. 58, 81-88.

Chniter M., Hammadi M., Khorchani T., Ben Sassi M., Ben Hamouda M., Nowak R, 2013, Aspects of neonatal physiology have an influence on lambs' early growth and survival in prolific D'man sheep. Small Ruminant Research. 111,162-170.

Construction d'une banque de fragment d'anticorps VHH anti la fimbria F17A de la souche diarrhéique d'*Escherichia coli*

Dhehibi A., Hammadi M., Salhi I.

Laboratoire d'élevage et faune sauvage, Institut des régions arides de Médenine, Tunisie
asmadhehibi@gmail.com

Introduction

La diarrhée néonatale est une pathologie dominante dans les élevages camelins. Elle est la cause principale des morbidités et mortalités des jeunes chamelons et cause ainsi des pertes économiques importantes pour les éleveurs (Al-Ruwaili, Khalil, et Selim 2012). C'est une maladie multifactorielle où plusieurs agents pathogènes sont impliqués mais la bactérie *Escherichia coli* (*E. coli*) reste la cause dominante. En effet, En Tunisie il a été montré que les souches pathogènes d'*E. coli*, représentent le principal agent causal de cette maladie chez le dromadaire. L'étude des facteurs de virulence de cette souche a révélé que la fimbria F17 était majoritaire (Bessalah et al. 2016).

L'antigène F17 est un complexe protéique caractérisé par la répétition d'une sous-unité majeure, F17A et une sous unité mineur F17G. Il fait partie des fimbriae ou facteurs de colonisation qui sont des appendices filamenteux, localisés naturellement sur la surface bactérienne et sont généralement responsables de l'adhésion des bactéries aux cellules de l'hôte (Mainil 2013). Du fait de leur implication dans la pathogénicité, les fimbriae peuvent être considérées comme cibles intéressantes pour une stratégie immunothérapeutique. Différentes études ont montré l'efficacité de l'utilisation de ces facteurs que ce soit dans la prévention ou dans la thérapie contre des infections par des souches enterotoxigènes de *E. coli* (ETEC) (Zhang et al. 2018; Harmsen et al. 2005).

Les objectifs de ce travail sont : la production sous forme recombinante de la protéine majoritaire F17A et l'utilisation de cette protéine dans l'immunisation de dromadaire et la production des fragments d'anticorps chaîne lourde VHH.

Matériel et Méthodes

Le gène codant la protéine F17A a été amplifié à partir de l'ADN génomique d'une souche diarrhéique d'*Escherichia coli* isolée sur un chamelon diarrhéique et clonée dans le vecteur d'expression pHAT. L'expression a été réalisée dans une souche d'*Escherichia coli* BL-21 DE3 sous l'induction par l'IPTG 0.5 mM pendant 4 h à 37°C. La purification a été réalisée par FPLC sur une colonne IMAC. Après dessalage cette protéine recombinante a servi à l'immunisation d'une chamelle (5 injections avec 2 semaines d'intervalle). Pour la construction de la banque VHH, on a réalisé un prélèvement sanguin (100 ml) 4 jours après la dernière immunisation, puis on a procédé à l'isolement des lymphocytes par gradient Histopaque 1077 et l'extraction de l'ARN total. En utilisant la retrotranscriptase M-mlv on a converti l'ARN en ADNc. Deux PCR successives ont été réalisées pour amplifier la région codant la partie variable des anticorps chaîne lourde. Après digestion des fragments PCR par les deux enzymes de restriction PstI et NotI, ces fragments ont été clonés dans le phagemide pHEN4 et transformés dans des souches TG1 électrocompétentes. Les techniques de phage display ont servi à sélectionner les anticorps spécifiques du F17A par biopanning. Une fraction représentative de la banque générée a été cultivée et infectée par les phages helper M13KO7. Ces phages, qui expriment à leur surface les VHH de la banque, ont été utilisés par la suite dans 3 tours de panning successifs sur la protéine purifiée. L'enrichissement au cours du panning a été suivi par un test ELISA polyclonal. Pour sélectionner les clones exprimant les anticorps spécifiques un autre test ELISA monoclonal a été réalisé.

Résultats

La qualité et la pureté de la protéine recombinante F17A ont été déterminées par SDS-PAGE par migration sur gel de polyacrylamide 12% en conditions dénaturantes. Comme illustré dans la figure (1), on a obtenu une protéine pure représentée par une bande intense d'environ 17 kDa.

La figure (2) présente les résultats des différentes étapes de clonage des fragments ADN codant les VHH. Purification des ARN totaux à partir de 3.10^7 lymphocytes. Le cDNA a été utilisé par la suite comme matrice dans une première réaction PCR via le couple d'amorce CALL001/ CALL002 ce qui a donné 3 bandes 600pb, 700pb et 900pb. Pour amplifier seulement le fragment codant pour la partie variable de l'anticorps chaîne lourde, on a purifié la bande 700pb à partir du gel et on l'a utilisée dans la deuxième réaction PCR par le couple d'amorce Fr1for/Fr4rev. Le clonage du fragment d'ADN obtenu (400 pb) a permis de générer une banque immune avec une diversité d'environ 10^8 clones uniques et une pourcentage de 85% de clones positifs présentant le gène de VHH avec la bonne taille.

La figure (3), illustre les résultats de phage ELISA polyclonal, montrant un fort enrichissement au cours du biopanning.

Après le troisième tour de panning, 95 colonies individuelles ont été choisies au hasard. Chaque colonie a été cultivée dans 500 µl de milieu 2YT pendant 3 h à 37°C et infectée par des phages auxiliaires pendant une nuit. Après centrifugation, les surnageants ont été appliqués sur une plaque

coatée par la protéine F17A, en vue de réaliser un test ELISA monoclonal. Les résultats de ce test sont illustrés par la figure (4). Par comparaison avec le témoin négatif (clone 96 : surnageant de la souche TG1 non transformé et infecté par le phage helper) 30 clones présentent des absorbances importantes et donc on peut dire que ce sont les clones positifs, reconnaissant l'antigène F17A d'une manière spécifique.

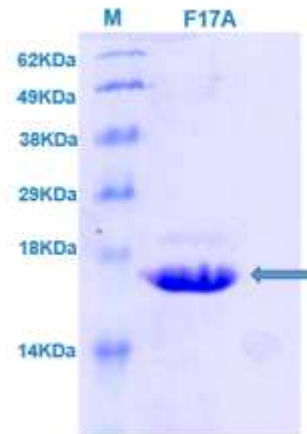


Figure 2: Profil électrophorétique de la protéine recombinante F17A Purifiée sur un gel (SDS PAGE) de polyacrylamide 12%

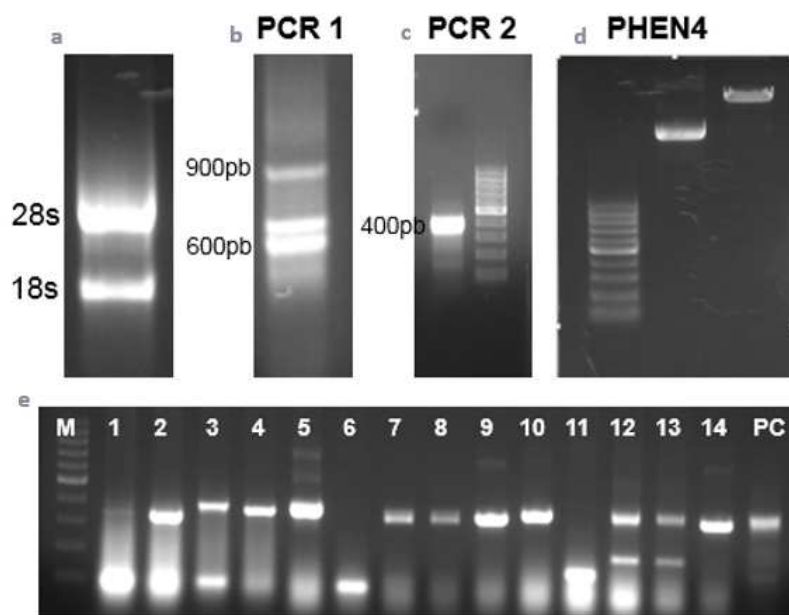


Figure 3 : construction d'une banque immune de VHH (a) : ARN totaux (b) amplification CALL001/CALL002 (c) amplification fr1for /fr4rev (d) pHEN4 avant et après la digestion (e) vérification des clones positifs : PCR sur colonies de 14 clones (PC : contrôle positif)

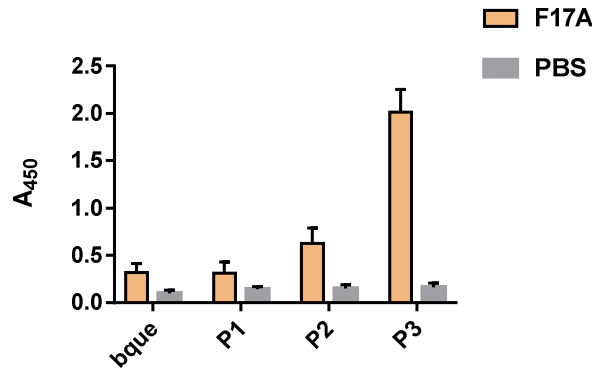


Figure 4: Résultat de phage ELISA polyclonal : les phages de la banque (bque) et les phages élués après chaque tour de panning (P1-P2-P3) ont été appliqués sur la protéine F17A fixée et sur PBS (témoin négatif)

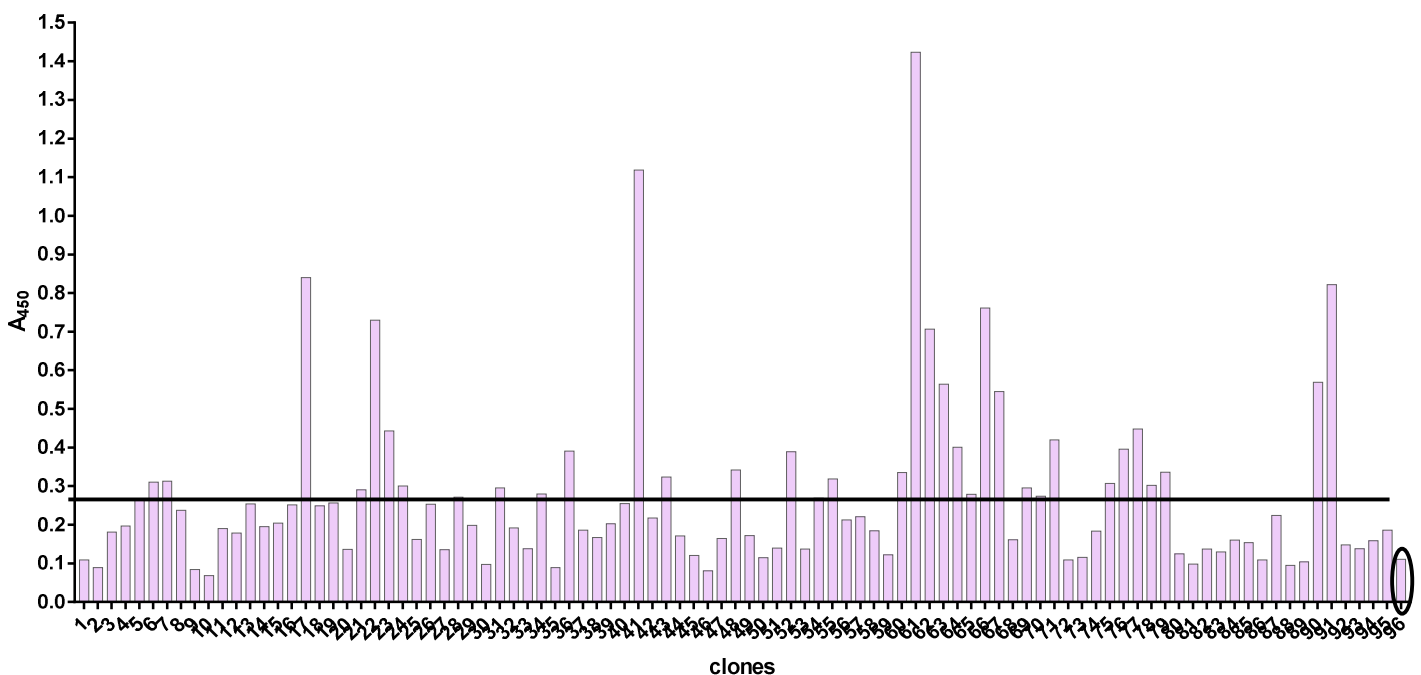


Figure 5: Résultat phage ELISA monoclonale : un total de 95 clones sélectionnés aléatoirement ont été analysés avec ELISA, clone 96 témoin négatif

Conclusion

La seule option thérapeutique contre la diarrhée néonatale chez les animaux est l'antibiothérapie qui se confronte de plus en plus à la résistance de nouvelles souches. La vaccination, efficace contre les maladies infectieuses, n'est pas adaptée car cette maladie touche les jeunes animaux alors que le système immunitaire n'est pas encore développé. La recherche d'autres alternatives thérapeutiques semble être une nécessité.

Dans ce travail, nous avons réussi à produire la protéine majoritaire (A) de la fimbria F17, d'une souche diarrhéique d'*E. coli*, sous une forme recombinante et de l'utiliser dans la construction d'une banque de fragments d'anticorps VHH après immunisation d'une chamelle. Cette étude a permis donc de sélectionner 30 clones spécifiques, après séquençage et production sous forme soluble on peut obtenir des fragments VHH avec une forte affinité vis à vis la protéine F17A aptes à être utilisés dans une stratégie immunothérapeutique.

Références

Al-Ruwaili, Meshref A., Omer M. Khalil, et Samy A. Selim. 2012. « Viral and Bacterial Infections Associated with Camel (*Camelus Dromedarius*) Calf Diarrhea in North Province, Saudi Arabia ». *Saudi Journal of Biological Sciences* 19 (1): 35-41. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2011.10.001>.

Bessalah, Salma, John Morris Fairbrother, Imed Salhi, Ghyslaine Vanier, Touhami Khorchani, Mouldi Mabrouk Seddik, et Mohamed Hammadi. 2016. « Antimicrobial Resistance

and Molecular Characterization of Virulence Genes, Phylogenetic Groups of Escherichia Coli Isolated from Diarrheic and Healthy Camel-Calves in Tunisia ». *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases* 49 (décembre): 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2016.08.008>.

Harmsen, M.M., C.B. van Solt, A. Hoogendoorn, F.G. van Zijderveld, T.A. Niewold, et J. van der Meulen. 2005. « Escherichia Coli F4 Fimbriae Specific Llama Single-Domain Antibody Fragments Effectively Inhibit Bacterial Adhesion in Vitro but Poorly Protect against Diarrhoea ». *Veterinary Microbiology* 111 (1-2): 89-98. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2005.09.005>.

Mainil, Jacques. 2013. « Escherichia Coli Virulence Factors ». *Veterinary Immunology and Immunopathology* 152 (1-2): 2-12. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2012.09.032>.

Zhang, Henghui, Yongping Xu, Zhijun Zhang, Jiansong You, Yanyong Yang, et Xiaoyu Li. 2018. « Protective Immunity of a Multivalent Vaccine Candidate against Piglet Diarrhea Caused by Enterotoxigenic Escherichia Coli (ETEC) in a Pig Model ». *Vaccine* 36 (5): 723-28. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2017.12.026>.

Ingestion et digestibilité *in vivo* des rations contenant les graines de *Moringa oleifera* associé au *Pennisetum purpureum* chez le cochon d'Inde (*Cavia porcellus*) à l'Ouest-Cameroun

Djoumessi T. F. G., Fokom W. D., Noubbissi M.N.B., Miégoúé E., Tendonkeng F.

Animal Production and Nutrition Research Unit (URPPONAN), FACULTY of agronomy and agricultural sciences (FAAS); University of Dschang P.Box 222, Dschang-Cameroon.

*ginafdjoumessi@gmail.com

Introduction

Au Cameroun, on note un déficit d'environ 8kg /habitant/an de protéines d'origines animales dans la population (FAO 2005). Pour nourrir et satisfaire ces besoins, la caviaculture peut être une alternative. En effet, cet élevage constitue un élément important dans le paysage rural au Cameroun, en ce sens qu'il permet d'améliorer le revenu assez maigre des paysans (Herman et al., 2014). Cependant l'un des principaux handicaps au développement de ce élevage dans cette zone est son alimentation. En effet, les animaux se nourrissant essentiellement de déchets de cuisine, de résidus de récolte et les graminées fourragères souvent carencés qualitativement et quantitativement en nutriments essentiels tels que les protéines et les minéraux (Noubbissi et al., 2014). Il en résulte une faible productivité. L'amélioration de la productivité des cobayes peut se faire, entre autres, par l'amélioration de leur alimentation et, surtout par la mise à leur disposition d'une ration alimentaire équilibrée ; Ainsi, l'une des solutions facilement réalisables est l'utilisation des légumineuses fourragères et autres sources de protéines non-conventionnelles dont la valeur nutritive est établie comme complément d'aliment pauvres (Miégoúé et al., 2016). Parmi ces sources de protéines non-conventionnelles on retrouve en bonne place les graines et les feuilles de *Moringa oleifera*. Cependant, l'un des problèmes majeurs qui limite l'utilisation des graines de *Moringa oleifera* en alimentation animale est leur grande concentration en facteurs antinutritionnels qui réduisent l'aptitude des microorganismes à digérer les nutriments dont elles sont constituées (Julier et Huyghe, 2010). Dès lors, des méthodes de détoxifications (physiques et chimiques) plus ou moins coûteuses, ont été développées pour contrôler les effets négatifs de ces facteurs antinutritionnels à un seuil inoffensif aussi bien pour l'homme que pour les animaux (Duc, 1996). Ainsi, les travaux de Djermoune (2015) ont montré que le dépulpage réduisait les teneurs des tanins condensés, des flavonoïdes et des phytates contenues dans les graines de *M. oleifera*. Au Cameroun, très peu de travaux jusqu'ici ont fait l'objet d'une utilisation des graines de *M. oleifera* soumis à différents traitements sur l'ingestion et la digestibilité des rations chez les cobayes. C'est ainsi que le présent travail a été initié avec pour objectif principal de déterminer l'effet des graines de *M. oleifera* traitées et incluses dans un aliment composé granulé et un aliment concentré granulé associé au *Pennisetum purpureum* sur l'ingestion et la digestibilité chez le cochon d'Inde.

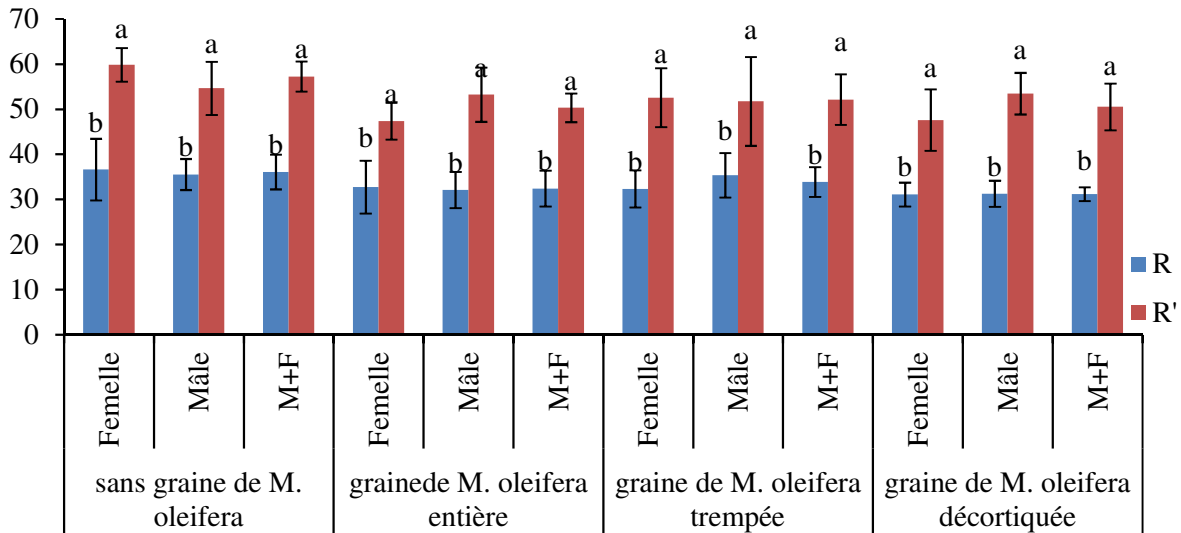
Matériel et Méthodes

Quatre-vingt cobayes de race anglaise (40 mâles et 40 femelles), de poids moyen 350 ± 50 ont été utilisés pour l'évaluation de l'ingestion et de la digestibilité. Les animaux étaient affectés aléatoirement dans les cages individuelles de digestibilité en deux groupes. Le premier groupe a reçu l'aliment composé granulé et le second l'aliment concentré granulé associé au *Pennisetum purpureum*. Chaque groupe était soumis à 03 rations contenant 7% des graines de *Moringa oleifera* entières (R₂), trempées (R₃), décortiquées (R₄) et une ration témoin sans graines de *Moringa oleifera* (R₁). Pour l'évaluation de l'ingestion, les quantités d'aliment servies ont été notées, et les refus ont été collectés quotidiennement et pesées avant toute nouvelle distribution. Les refus ont été pesés afin de déterminer les quantités d'aliments ingérés. L'essai de digestibilité était précédé d'une période d'adaptation des animaux à la cage de digestibilité et aux rations expérimentales, qui a duré 10 jours. Pendant cette période, les quantités de concentré composé et concentré granulé associé au *Pennisetum purpureum* servis étaient ajustées à la consommation de l'animal. Pendant la période de collecte des données qui a duré 7 jours, chaque matin avant la distribution de l'aliment, les fèces étaient collectées, pesées et séchées à 60°C au laboratoire dans une étuve ventilée. Par la suite, l'analyse de leur teneur en matière sèche (MS), en matière organique (MO), en protéine brute (PB) et en cellulose brute (CB) a été faite selon la méthode décrite par AOAC (2000). Les coefficients d'utilisation digestive apparents de la Matière Sèche (CUDaMS), de la Matière Organique (CUDaMO), de la Protéine Brute (CUDaPB), et de la Cellulose Brute (CUDaCB) ont été calculés suivant la formule de Roberge et Toutain (1999). Les données sur l'ingestion alimentaire et la digestibilité des nutriments ont été soumises à l'analyse de la variance (ANOVA) à un facteur suivant le modèle linéaire général (MLG). Lorsque les différences significatives ont existé entre les traitements, la séparation

des moyennes a été faite par le test de Waller Duncan au seuil de signification 5% (Steel et Torrie 1980). Le logiciel d'analyse SPSS 21.0 a été utilisé.

Résultat

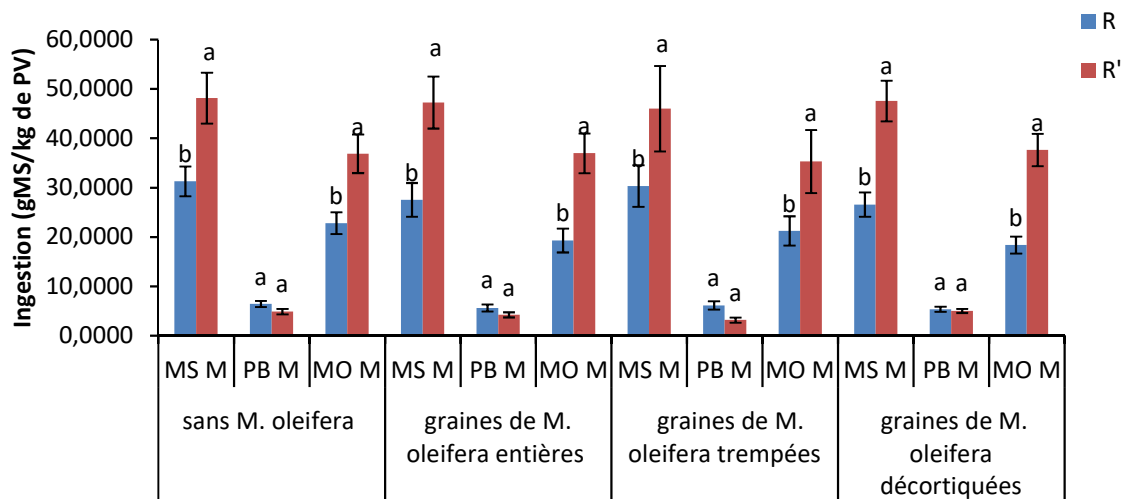
La figure 1 illustre l'effet de la forme de présentation de l'aliment sur l'ingestion de la ration. Il ressort de cette figure que la forme de présentation de l'aliment a affecté de manière significative ($p < 0,05$) l'ingestion alimentaire chez les cochons d'indes. En effet, l'ingestion de l'aliment concentré granulé avec inclusion des graines de *M. oleifera* soumis à différents traitements et associé au *Pennisetum purpureum* a été significativement ($p < 0,05$) plus élevée que celle de l'aliment composé granulé avec des graines de *M. oleifera* soumis à différents traitements quel que soit le sexe chez le cochon d'Inde.



R : aliment composé granulé ; R' : aliment concentré granulé associé au *P. purpureum*.

Figure 16: Effet de la forme de présentation de l'aliment sur l'ingestion.

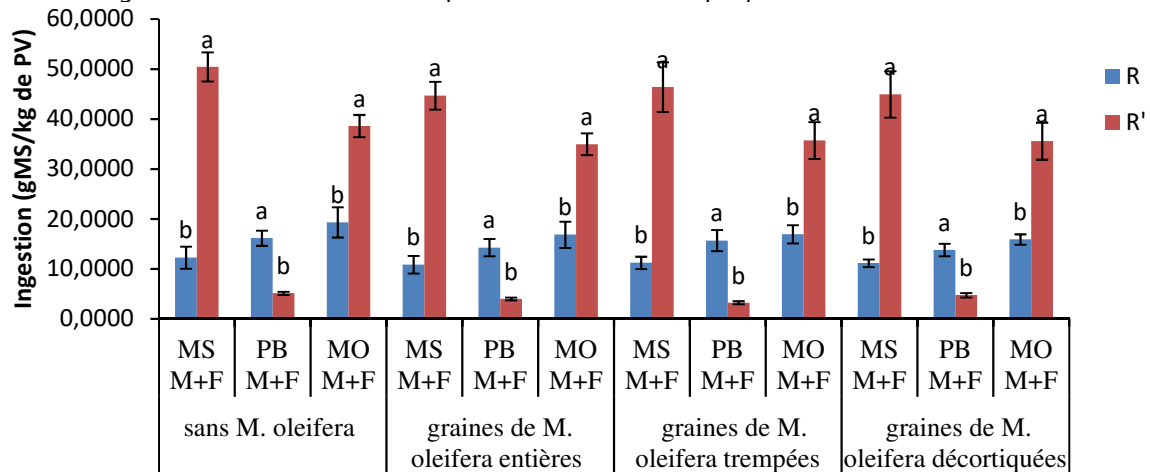
Il ressort de la figure 2 que la forme de présentation de l'aliment a affecté de manière significative ($p < 0,05$) l'ingestion de la MS et de la MO chez les mâles. En effet, l'ingestion des nutriments de l'aliment concentré granulé avec inclusion des graines de *M. oleifera* soumis à différents traitements et associé au *P. purpureum* a été significativement ($p < 0,05$) plus élevée que celle de l'aliment composé granulé avec des graines de *M. oleifera* soumis à différents traitements. Cependant, l'ingestion de la PB de l'aliment concentré granulé avec inclusion des graines de *M. oleifera* soumis à différents traitements et associé au *P. purpureum* a été comparable ($p > 0,05$) à celle de l'aliment composé granulé avec des graines de *M. oleifera* soumis à différents traitements.



R : aliment composé granulé ; R' : aliment concentré granulé associé au *P. purpureum*.

Figure 7: Effet comparé de l'ingestion des nutriments des deux rations en fonction de la forme de présentation de l'aliment chez les mâles.

Chez les femelles, la forme de présentation de l'aliment a affecté de manière significative ($p < 0,05$) l'ingestion de la MS et de la MO (figure 3). En effet, l'ingestion des nutriments de l'aliment concentré granulé avec inclusion des graines de *M. oleifera* soumis à différents traitements et associé au *P. purpureum* a été significativement ($p < 0,05$) plus élevée que celle de l'aliment composé granulé avec des graines de *M. oleifera* soumis à différents traitements. Cependant, l'ingestion de la PB de l'aliment concentré granulé et associé au *P. purpureum* a été comparable ($p > 0,05$) à celle de l'aliment composé granulé pour les rations contenant les graines de *M. oleifera* trempées, décortiquées et de la ration témoin. Par contre, l'ingestion de la PB de l'aliment composé granulé avec inclusion des graines de *M. oleifera* entières a été plus élevée que celle de l'aliment concentré granulé avec inclusion des graines de *M. oleifera* trempées et associé au *P. purpureum*.



R : aliment composé granulé ; R' : aliment concentré granulé associé au *P. purpureum*.

Figure 8: Effet comparé de l'ingestion des nutriments des deux rations en fonction de la forme de présentation de l'aliment chez les femelles.

La forme de présentation de l'aliment a significativement ($p < 0,05$) affectée l'ingestion de la PB, de la MS et de la MO indépendamment du sexe (figure 4). En effet, l'ingestion de la MS et de la MO de l'aliment concentré granulé avec inclusion des graines de *M. oleifera* soumis à différents traitements et associé au *P. purpureum* a été significativement ($p < 0,05$) plus élevée que celle de l'aliment composé granulé avec les graines de *M. oleifera* soumis à différents traitements. L'ingestion de la PB de l'aliment composé granulé avec les graines de *M. oleifera* soumis à différents traitements a été significativement ($p < 0,05$) plus élevée que celle de l'aliment concentré granulé avec inclusion des graines de *M. oleifera* soumis à différents traitements et associé au *P. purpureum*.

Conclusion

Au terme de cette étude portant sur l'ingestion et la digestibilité de rations contenant différents traitements des graines de *Moringa oleifera*, les conclusions suivantes ont été tirées :

- Indépendamment du sexe, les graines de *M. oleifera* trempées ont amélioré l'ingestion de l'aliment quel que soit la forme de présentation de la ration par rapport aux graines de *M. oleifera* entières. L'ingestion de l'aliment concentré granulé associé au *P. purpureum* a été plus élevée que celle de l'aliment composé granulé ;
- L'utilisation digestive de la matière sèche et de la matière organique n'a pas été affectée par l'inclusion des graines de *M. oleifera* et par la forme de présentation l'aliment. L'utilisation digestive de la protéine brute a augmentée avec l'inclusion des graines de *M. oleifera* traitées chez le mâle et indépendamment du sexe quel que soit la forme de présentation de l'aliment.

Références

AOAC (Association of Official Analytical Chemist) (2000) Official Method of Analysis. 15th Edition, AOAC, Washington DC.

Djermoune, S. and Henoune, N. (2015) Composition chimique et teneur en composés phénoliques des graines de *Moringa oleifera*. Mémoire de Fin de Cycle En vue de l'obtention du diplôme de Master of science. Département des Sciences Alimentaires, Université A. MIRA-Bejaia, Algérie 89 p.

Duc, G. (1996) Valeur alimentaire et usage des grains de légumineuses. INRA, Station de génétique et d'amélioration des plantes domaines d'Epoisses. Sauve qui peut! n° 8 (1996).

- FAO (2005)** Guide ASEG de la production animale et de l'élevage : La planification dans une perspective sensible au genre et aux questions liées au VIH/Sida.
- Herman, Y.C., Fon Dorothy, E., Meutchieye, F., Niba, A.T., Manjeli, Y. and Djikeng, A. (2014)** Cavies for Income Generation, Manure for the Farm and Meat for the Table. *Scholarly Journal of Agricultural Science*, 4, 260-264
- Julier, B. and Huyghe, C. (2010)** Quelles légumineuses fourragères (espèces et variétés) et quelles conduites pour améliorer l'autonomie protéique des élevages herbivores. *Innovations Agronomiques*, 11, 101-114.
- Miéguoué, E., Tendonkeng, F., Lemoufouet, J., Mweugang Ngouopo, N., Noubissi, M.N.B., Fongang, M.D., Zougou Tovignon, G., Matumuini Ndzani Essie, F., Mboko, A.V., Boukila, B. and Pamo Tedonkeng, E. (2016)** Ingestion et digestibilité de *Pennisetum purpureum* associé à une légumineuse (*Arachis glabrata*, *Calliandra calothyrsus* ou *Desmodium intortum*) comme source de protéines chez le cobaye. *Livestock Research for Rural Development*, 28.
- Noubissi, M.N.B., Tendonkeng, F., Zougou, T.G. and Pamo, T.E. (2014)** Effet de différents niveaux de supplémentation de feuilles de *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) sur l'ingestion et la digestibilité in vivo de *Pennisetum purpureum* K. Schum chez le cobaye (*Cavia porcellus* L.). *Tropicultura*, 3, 138-146
- Roberge, G. and Toutain, B. (1999)** Cultures fourragères tropicales. CIRAD, 19-51.
- Steele, R.G. and Torrie, J.H. (1980)** Principles and Procedures of Statistics. McGraw Hill Book C, New York, 633 p

Caractéristiques de l'élevage de dindons au Sud Bénin

Dotché I. O.* , Adebo N., Koffi M., Okambawa L. F., Youssao Abdou Karim I.
UAC, EPAC, PSA, Abomey-Calavi, Bénin

* dotcheign@gmail.com / ogoudanan@yahoo.fr

Introduction

L'aviculture joue des fonctions économique (viande de volaille pour la consommation, œufs de table), de cohésion sociale (activité génératrice de revenus pour les femmes, prestige social) et culturelle (utilisation des poulets de race locale et des œufs à coquille blanche lors des cérémonies traditionnelles et en ethnopharmacologie) importantes pour les paysans au Bénin (Guezodje, 2009). Les espèces de volailles élevées au Bénin sont les poulets, les pintades, les canards et les dindons. Les performances de ces oiseaux sont faibles et ne permettaient pas aux éleveurs de satisfaire les besoins des consommateurs. Cette situation a suscité des travaux d'amélioration de ces performances. Malheureusement, ces travaux se sont concentrés sur les poulets, les canards et les pintades oubliant les dindons (Youssao *et al.*, 2009; Boko *et al.*, 2013; Houessionon *et al.*, 2020). Cette ignorance de l'élevage dindon fait que la production en viande de cet élevage diminue d'année en année malgré les efforts effectués par les éleveurs. Il est donc nécessaire de mener des études pour améliorer la productivité de cet élevage. Dans cette perspective, des travaux de typologies ont été réalisés dans la commune Ouaké au Nord (Dèdèhou *et al.*, 2018). Ces travaux n'ont pas pris en compte la variation régionale (réalisés dans une seule commune) ce qui ne permet pas de mieux cerner les problèmes par région et pour mieux organiser les travaux d'amélioration. Le but de ce travail est d'étudier la variation régionale du mode d'élevage de dindons au Bénin.

Matériel et Méthodes

La méthodologie utilisée pour la collecte des données est celle de l'enquête rétrospective par entretien direct avec l'éleveur. Cette enquête a permis de recueillir les informations sur l'éleveur et sur les caractéristiques de l'élevage. La collecte des données a eu lieu dans 104 élevages des départements de l'Ouémé, de l'Atlantique et du Zou. Une fiche d'enquête à choix multiples a été utilisée pour la collecte des données. Les questions sont semi-fermées et elles portent sur : l'identification et la formation des éleveurs (non scolarisé, niveau primaire, niveau secondaire et autres), les habitats, les objectifs de production (viande, œuf, autre), mode de constitution du troupeau (achat, don, autres), utilisation des produits de l'élevage (vente, consommation, don et autre), l'identification des oiseaux, le choix des reproducteurs, les contraintes liées à l'élevage et la commercialisation des produits de l'élevage.

Les données ont été analysées avec le logiciel SAS (SAS, 2013). Pour les variables quantitatives, une analyse de variance a été réalisée par la procédure *Proc GLM* du SAS. Le seul facteur de variation considéré dans le modèle d'analyse de variance est l'effet département. La comparaison des moyennes des départements a été faite deux à deux par le test de t de student. Pour les variables qualitatives, les fréquences observées ont été calculées et comparées par le test de Chi². La comparaison des fréquences relatives entre les départements deux à deux a été faite par le test bilatéral de Z.

Résultats

Habitat des oiseaux

Les dindons étaient plus élevés dans des poulaillers dans l'Atlantique ($p < 0,001$) que dans l'Ouémé et le Zou où ils étaient gardés respectivement dans des bâtiments avec parcours (76,7 %) et dans des habitats traditionnels (tableau 1). Ces habitats traditionnels sont construits en terre battue, bois, paille et moustiquaire. Les habitats traditionnels ne permettaient pas aux éleveurs du Zou (64,3 %) de séparer les dindons des autres volailles que sont les poulets, les canards et les pintades.

Tableau 1 : Habitat des dindons

Variable	Atlantique		Ouémé		Zou		Chi ²
	N	%	N	%	N	%	
Habitat pour les dindons							
Disponible	36	94,4ab	33	81,8b	28	100a	*
Pas d'habitats	36	5,6ab	33	18,2a	28	0b	*
Types d'habitat							
Poulailler	36	75a	30	13,3b	28	28,6b	***
Bâtiment plus parcours	36	2,78c	30	76,7a	28	25b	***
Traditionnel	36	25a	30	0b	28	42,9a	***
Séparation des dindons des autres oiseaux (canard, poulet, pintade)							
Oui	34	88,2a	29	55,7b	28	35,7b	***
Non	34	11,8b	29	44,3a	28	64,3a	***

* : $p < 0,05$; ** : $p < 0,01$; *** : $p < 0,001$; NS : $p > 0,0$; ^{abc} les pourcentages de la même ligne suivis de la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de 5%.

Alimentation des dindons

Les ressources alimentaires utilisées varient d'un département à l'autre (figure 1). Les aliments complets étaient plus utilisés ($p < 0,001$) dans l'Ouémé (100 %) et l'Atlantique (92,7 %) que dans le Zou (67,9 %). En revanche, les céréales et les sous-produits agricoles sont plus utilisés ($p < 0,05$) dans le Zou (82,1 %) que dans l'Ouémé (51,5 %) et l'Atlantique (53,7 %). Les éleveurs de l'Ouémé utilisent plus ($p < 0,01$) les résidus de cuisine pour nourrir les dindons que ceux de l'Atlantique. Les fourrages sont utilisés seulement dans le Zou (17,9 %) et l'Atlantique (7,3 %).

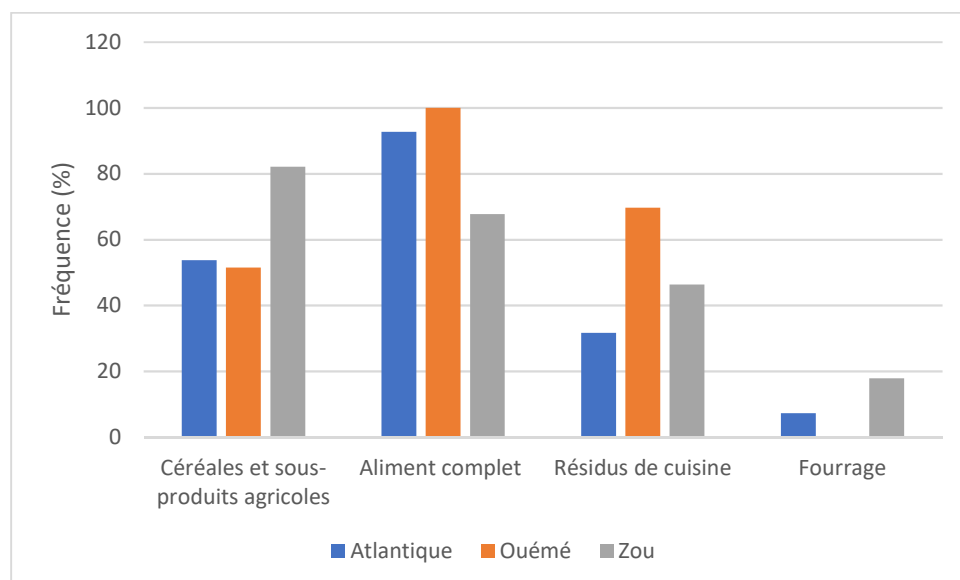


Figure 1 : Ressources alimentaires utilisées

Gestion de la reproduction dans les élevages

Les accouplements sont suivis dans la majorité des élevages de l'Ouémé (67,7 %) et du Zou (57,1 %). Les proportions des éleveurs qui suivent les accouplements dans l'Ouémé et dans le Zou ont été significativement supérieures à celle de l'Atlantique (16,7%). Le nombre d'œufs pondus dans les élevages de l'Atlantique a été significativement supérieur à ceux des élevages de l'Ouémé et du Zou. Tous les éleveurs de l'Ouémé, du Zou et la majorité de ceux de l'Atlantique pratiquent l'incubation naturelle par une dinde ou une poule. Les performances de reproduction sont meilleures dans l'Atlantique que dans l'Ouémé et le Zou (tableau 2). Le taux d'éclosion des œufs dans l'Atlantique et l'Ouémé a été significativement supérieur ($p < 0,01$) à celui du Zou.

Tableau 2: Age à l'entrée en reproduction, âge à la réforme, ponte et couvaion des œufs

Variable	Atlantique	Ouémé	Zou	SEM	ANOVA
Nombre d'œufs pondus par dinde	13,9a	11,9b	11,8b	3,1	*
Nombre d'œufs éclore	12,4a	9,7ab	8,0b	3,3	*
Nombre de dindonneaux à l'éclosion	12,4a	9,7b	3,1c	3,1	***
Taux d'éclosion (%)	89,1a	81,2a	26,1b	6,4	**
Nombre de dindonneaux sevrés	11,6a	8,6b	2,2	2,7	***
Nombre de dindonneaux morts	0,8a	1,1a	0,8a	1,3	NS

* : $p < 0,05$; ** : $p < 0,01$; *** : $p < 0,001$; NS : $p > 0,05$; ^{abc} les moyennes de la même ligne suivies de la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de 5%.

Suivi sanitaire et difficultés rencontrées

Le suivi sanitaire est basé sur le nettoyage des matériels d'élevage et la prophylaxie médicale. La prophylaxie appliquée consistait à déparasiter les oiseaux, à les vacciner contre la maladie de Newcastle (surtout dans le Zou), à lutte contre les infections bactériennes au moyen des antibiotiques et l'administration des vitamines (tableau 3).

Les difficultés rencontrées par les éleveurs étaient les maladies, les mortalités, les vols, le manque de marché d'écoulement et le coût de production élevés. La proportion des éleveurs ayant notifié les maladies et mortalités comme difficultés dans l'Ouémé et le Zou a été significativement supérieure ($p < 0,001$) à celle des éleveurs de l'Atlantique. Les morbidités et mortalité étaient élevées entre l'éclosion et l'âge d'entrée en reproduction dans les élevages. Les causes de mortalités des dindons étaient des maladies, les accidents, les prédateurs et la saison. Les vols ont été plus rapportés ($p < 0,001$) dans l'Ouémé que dans le Zou. Le manque de marché d'écoulement a été plus notifié ($p < 0,05$) par les éleveurs du Zou (37 %) que par ceux de l'Atlantique (15,8 %) et de l'Ouémé (3,6 %). Le coût de production élevé (surtout l'alimentation) a été plus enregistré ($p < 0,001$) dans l'Atlantique (73,7 %) que dans l'Ouémé (7,1 %) et le Zou (14,8 %).

Tableau 3 : Suivi sanitaire et pathologies rencontrées

Variable	Atlantique		Ouémé		Zou		Test de Chi ²
	N	%	N	%	N	%	
Prophylaxie							
Déparasitage interne	29	65,5a	34	82,4a	16	75a	NS
Vaccination	29	34,5b	34	35,3b	16	75a	*
Antibiotique	29	58,6b	34	82,5a	16	93,8a	*
Vitamines	29	62,1b	34	85,3a	16	93,8a	*
Difficultés rencontrées							
Maladie et mortalité élevée	19	15,8b	28	64,3a	27	66,7a	***
Vol	19	0b	28	57,1a	27	3,7b	***
Manque de marché d'écoulement	19	15,8b	28	3,6b	27	37,0a	**
Elevage onéreux	19	73,7a	28	7,1b	27	14,8b	***

* : $p < 0,05$; ** : $p < 0,01$; *** : $p < 0,001$; NS : $p > 0,05$; ^{abc} les pourcentages de la même ligne suivis de la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de 5%.

Conclusion

L'étude sur les caractéristiques de l'élevage de dindons montre que cet élevage est pratiqué suivant les techniques améliorées dans l'Atlantique, traditionnelles dans le Zou et plus ou moins améliorées dans l'Ouémé. Cette variation dans la technique de production fait que les difficultés qui freinent son développement varient d'un département à l'autre. Ces difficultés sont d'ordre alimentaire (cherté) dans l'Atlantique, pathologiques et sociaux dans l'Ouémé puis pathologiques et manque de marché d'écoulement dans le Zou. L'amélioration de la production de viande de dindons devrait tenir compte de ces difficultés par région.

Références

Boko C.K., Kpodekon T.M., Duprez J.-N., Imberechts H., Taminiau B., Bertrand S., Mainil J.G., 2013, Identification and typing of Salmonella enterica serotypes isolated from guinea fowl [*Numida meleagris*] farms in Benin during four laying seasons [2007 to 2010]. Avian Pathology, 42 (1), 1-8, <https://doi.org/10.1080/03079457.2012.751484>
Dédéhou G.F.V., Attakpa E.Y., Gnimansou A.D.Y., Alkoiret T.I., 2018, Typology of local turkey (*Meleagris gallopavo*) breedings located in Ouaké commune in northwestern Benin. International

Journal of Agronomy and Agricultural Research, 13 (4), 111-118. <https://innspub.net/ijaar/typology-local-turkey-meleagris-gallopavo-breedings-located-ouake-commune-northwestern-benin/>

Guezodje L., 2009, Contraintes et défis de l'aviculture en Afrique de l'Ouest : Cas du Bénin. *Grain sel*, 46-47, 24-25

Houessionon B.F.J., Bonou G.A., Ahounou S.G., Dahouda M., Dougnon T.J., Mensah G.A., Bani Kogui S., Youssao I.K.A., 2020, Caractéristiques de l'élevage du canard de Barbarie dans les zones agro-écologiques du Sud-Bénin. *Journal of Applied Biosciences*, 145, 14862-14879, <https://m.elewa.org/Journals/wp-content/uploads/2020/01/3.Houessionon.pdf>

Youssao I.A.K., Senou M., Dahouda M., Kpodékon M.T., Djenontin J., Idrissou N.D., Bonou G.A., Tougan U.P., Ahounou S., Assogba H.M., Bankolé E., Rognon X., Tixier-Boichard M., 2009, Genetic improvement of Local Chickens by crossing with the Label Rouge (T55*SA51): Carcass characteristic, organoleptic qualities and heterosis effects. *International Journal of Poultry Science*, 8 (7), 626-633, <https://doi.org/10.3923/ijps.2009.626.633>

Effet de la complémentation en grignons d'olive et raquettes de cactus sur la qualité de la carcasse et de la viande des chevreaux au nord du Maroc

El Otmani S.1*, Chentouf M. 1, Hornick J.L.2, Cabaraux J.F.2, Chebli Y.1

¹ INRA, Tanger, Maroc

² Université de Liège, Belgique

* samira.elotmani@inra.ma

Introduction

Au nord du Maroc, le cheptel caprin présente plus de 28% du cheptel des ruminants (MAPMDREF, 2016). L'alimentation animale est basée essentiellement sur l'affouragement régulier du cheptel au niveau des pâturages forestiers. Cependant, l'offre fourragère de ces parcours connaît une importante variabilité saisonnière ce qui se traduit par une faible productivité des élevages (Chebli et al., 2020). L'utilisation excessive des parcours peut entraîner la disparition des espèces appétibles et par conséquent l'apparition des espèces à faible intérêt pastorale (Chebli et al., 2013). Afin de limiter cette tendance à la dégradation des ressources sylvopastorales, il est nécessaire que les éleveurs utilisent d'autres ressources alimentaires alternatives afin de diversifier l'alimentation du cheptel caprin et réduire le surpâturage. Les grignons d'olive et les raquettes de cactus constituent deux ressources alimentaires alternatives largement disponibles dans la région du nord du Maroc. Ces ressources peuvent être incorporées dans la ration des caprins grâce à leur capacité de valoriser les ressources alimentaires pauvres en protéines et riches en lignine (Molina Alcaide et al., 2003 ; Kotsampasi et al., 2017). Ce travail a pour objectif de déterminer l'effet de l'introduction des raquettes de cactus et des grignons d'olive dans l'alimentation des chevreaux sur la qualité de la carcasse et de la viande.

Matériel et Méthodes

Les expérimentations ont été réalisées au niveau du domaine expérimental du Centre Régional de la Recherche Agronomique (CRRRA) de Tanger au nord du Maroc. Quarante-huit chevreaux âgés de 3 mois avec un poids moyen de 10.5 kg de la race locale Béni Arouss ont été répartis en 4 lots homogènes. Le premier lot témoin recevait une ration conventionnelle utilisée par les éleveurs de la région. Les trois lots test recevaient 35% des grignons d'olive (GO), 30% des raquettes de cactus (RC) et 15% GO+15%RC respectivement pour T_{GO}, T_{RC} et T_{GO+RC}. Après 3 mois d'essai, les animaux ont été abattus et durant l'abattage, la carcasse et les fressures ont été pesées et des mensurations ont été réalisées. Après 24 heures *post-mortem*, la couleur de la carcasse et de la viande ont été déterminées à l'aide du colorimètre Konica-Minolta CR-400 en déterminant les valeurs de l'indice de luminosité (L *), d'indice du rouge (a *) et d'indice du jaune (b *) au niveau de la selle, au milieu du dos et le contour de la queue pour la carcasse et au niveau du *longissimus dorsi* pour la viande. Le pH de la viande 0 et 24 heures *post-mortem* a été déterminé à l'aide d'un pH-mètre à pénétration (HANNA HI99163). Des échantillons du muscle *longissimus dorsi* ont été prélevés, broyés, conservés afin de les analyser et de déterminer l'humidité, les cendres, la capacité de rétention d'eau, les protéines, et la matière grasse. L'effet du facteur « régime alimentaire » a été testé par un modèle linéaire généralisé (GLM) à l'aide du logiciel SAS.

Résultats

Le tableau 1 présente les caractéristiques du poids corporel et de la carcasse selon les groupes. Le poids corporel final, les carcasses chaudes et froides et le rendement en carcasse étaient similaires pour tous les régimes. Cette similitude est due au fait que tous les régimes distribués sont iso-énergétiques et iso-azotés. Le tube digestif plein et vide n'était pas affecté par l'incorporation de GO et de RC. Le gras périrénales et mésentériques étaient faibles, à cause du fait que la chèvre se caractérise par un développement très tardif de la graisse, remarquable en maturité. L'incorporation des GO et RC n'ont eu aucun effet sur le dépôt de graisse. La couleur de la carcasse était affectée par le régime alimentaire. Aucun effet n'a été observé sur la couleur du dos et de la selle. Cependant, l'indice du rouge et du jaune du contour de la queue étaient significativement différents (P < 0,05). La carcasse des chevreaux recevant RC et GO + RC était moins rouge que celle du témoin. Les carcasses de GO étaient plus jaunes (pâles) que les autres groupes au niveau du contour de la queue (P < 0,05), et l'indice du jaune était plus faible dans le groupe RC.

D'après le tableau 2, il n'y avait pas de différence de pH₀ et de pH₂₄ entre les groupes. Pour tous les groupes, la couleur de la viande était similaire. Comparativement au pH et la couleur, l'humidité était similaire dans tous les groupes. Cependant, la matière minérale était inférieure dans les groupes des RC et des GO + RC (P < 0,05). L'introduction des GO et des RC n'a eu aucun effet sur le taux de rétention d'eau. Alors que les protéines étaient plus élevées dans le groupe des RC et plus faibles chez

les GO ($P < 0,001$). La viande des chevreaux recevant les RC contenait une faible teneur en matière grasse intramusculaire ($P < 0,05$).

Tableau 1. Poids vifs, poids de la carcasse et des fressures, et la qualité de la carcasse des chevreaux selon la ration distribuée

	Ration				P	SEM	
	Co	T _{GO}	T _{RC}	T _{GO+RC}			
Poids initial (kg)	10,41	10,58	10,47	10,41	NS	0,31	
Poids final (kg)	14,91	13,88	14,04	14,72	NS	0,37	
Poids carcasse chaude (kg)	6,43	6,24	6,02	6,56	NS	0,17	
Rendement carcasse (%)	40,70	41,53	40,12	42,30	NS	0,50	
Tube digestif plein (kg)	4,91	4,44	4,14	4,69	NS	0,16	
Tube digestive vide (kg)	1,39	1,19	1,14	1,29	NS	0,05	
Peau (%)	4,69	4,85	4,88	5,04	NS	0,12	
Fressure (%)	4,81	4,77	4,73	4,99	NS	0,10	
Pattes (%)	2,78	2,87	2,77	2,78	NS	0,07	
Tête (%)	6,34	6,64	6,60	6,79	NS	0,12	
Gras périrénal (g)	20,30	15,01	13,36	14,60	NS	1,77	
Gras mésentérique (g)	40,23	42,96	41,32	40,07	NS	3,28	
Dos							
	L*	59,00	60,54	59,32	60,68	NS	0,69
	a*	8,28	8,10	8,11	8,14	NS	0,30
	b*	-4,07	-4,06	-4,24	-4,24	NS	0,42
Selle							
	L*	54,85	54,33	55,14	55,01	NS	1,04
	a*	14,79	14,88	14,54	14,11	NS	0,36
	b*	2,88	3,06	2,79	3,07	NS	0,34
Queue							
	L*	49,17	48,90	49,65	49,88	NS	0,49
	a*	17,76 ^a	19,53 ^a	14,73 ^b	14,80 ^b	**	0,48
	b*	3,63 ^b	7,88 ^a	4,93 ^b	4,60 ^b	*	0,48

Co: ration témoin; T_{GO}: ration avec 35% grignons d'olive; T_{RC}: ration avec 30% des raquettes de cactus; T_{GO+RC}: ration avec 15% des grignons d'olive et 15% des raquettes de cactus; Fressure: foie, poumon, pancréas, coeur, rate et trachée; L*: indice de luminosité; a*: indice du rouge; b*: indice du jaune; NS: Non significatif $P > 0,05$; *: effet significatif $P < 0,05$; **: hautement significatif $P < 0,01$; ***: très hautement significatif $P < 0,001$; ^{a,b}: Les valeurs suivies de lettres différentes sont statistiquement différentes à 5%.

Tableau 2. pH, couleur et composition du longissimus dorsi des chevreaux selon la ration distribuée

	Ration				P	SEM
	Co	T _{GO}	T _{RC}	T _{GO+RC}		
pH0	6,98	7,16	7,08	6,99	NS	0,03
pH24	6,12	6,01	6,05	6,06	NS	0,03
L*	53,33	54,73	54,80	53,43	NS	0,50
a*	17,67	17,20	17,15	17,51	NS	0,34
b*	5,17	5,38	5,19	5,44	NS	0,18
Humidité (%)	82,47	82,40	82,81	82,09	NS	0,01
Matière minérale (%)	2,10^a	2,12^a	1,96^b	2,02^b	*	0,02
Taux de rétention d'eau (%)	23,17	23,53	22,38	23,12	NS	0,56
Protéines (%)	19,77^b	18,95^c	21,52^a	18,31^c	***	0,28
Matière grasse (%)	1,80^a	1,94^a	1,43^b	1,82^a	*	0,07

Co: ration témoin; T_{GO}: ration avec 35% grignons d'olive; T_{RC}: ration avec 30% des raquettes de cactus; T_{GO+RC}: ration avec 15% des grignons d'olive et 15% des raquettes de cactus; L*: indice de luminosité; a*: indice du rouge; b*: indice du jaune; NS: Non significatif $P > 0,05$; *: effet significatif $P < 0,05$; **: hautement significatif $P < 0,01$; ***: très hautement significatif $P < 0,001$; ^{a,b,c}: Les valeurs suivies de lettres différentes sont statistiquement différentes à 5%.

Conclusion

L'incorporation de 35% des grignons d'olive et de 30% des raquettes de cactus dans le régime alimentaire des chevreux de la population locale de Béni Arouss n'a eu aucun effet négatif sur les caractéristiques de la carcasse et de la qualité de la viande par rapport à un concentré conventionnel. Ainsi, ces deux ressources alimentaires peuvent être introduites dans l'alimentation des chevreux. Des études complémentaires sont recommandées pour évaluer l'incorporation de ces deux ressources sur la qualité de la microflore du rumen et du lait de chèvre.

Références

Chebli Y., Chentouf M., Mrabet R., Keli A., 2013, Production et utilisation des parcours dans les montagnes rifaines du Nord du Maroc. *Options Méditerranéennes*. 108, 109–113.

Chebli Y., El Otmani S., Hornick J.L., Cabaraux J.F., Chentouf M., 2020, Pastoral production and use of forest rangelands in Western Rif. *African and Mediterranean Agricultural Journal - Al Awamia*. 128, 1–16.

Kotsampasi B., Bampidis V.A., Tsiaousi A., Christodoulou C., Petrotos K., Amvrosiadis I., Fragioudakis N., Christodoulou V., 2017, Effects of dietary partly destoned exhausted olive cake supplementation on performance, carcass characteristics and meat quality of growing lambs. *Small Ruminant Research*. 156(August), 33–41. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2017.08.013>

MAPMDREF (Ministère d'Agriculture, de la Pêche Maritime, du Développement Rural et des Eaux et Forêts), 2016, Statistiques du Ministère d'Agriculture, de la Pêche Maritime, du Développement Rural et des Eaux et Forêts. Statistiques de l'élevage 2015-2016. <http://www.agriculture.gov.ma/pages/rapports-statistiques/campagne-agricole-2015-2016>.

Molina Alcaide E., Yáñez Ruiz D.R., Moumen A., Martín García A.I., 2003, Ruminant degradability and in vitro intestinal digestibility of sunflower meal and in vitro digestibility of olive by-products supplemented with urea or sunflower meal Comparison between goats and sheep. *Animal Feed Science and Technology*, 110(1–4), 3–15. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2003.08.002>

Effets de l'incorporation des grignons d'olive et des raquettes de cactus sur la production et la qualité du lait de chèvre au nord du Maroc

El Otmani S.^{1*}, Chentouf M.¹, Hornick J.L.², Cabaraux J.F.², Chebli Y.¹

¹ INRA, Tanger, Maroc

² Université de Liège, Belgique

* samira.elotmani@inra.ma

Introduction

Au nord du Maroc, le cheptel caprin représente 37% du cheptel et contribue à plus de 68% dans la constitution des revenus des agriculteurs dans ces zones montagneuses (Chentouf et al., 2010). Cependant l'alimentation des troupeaux est basée essentiellement sur l'utilisation des parcours forestiers dont l'offre fourragère est soumise à une forte saisonnalité ce qui limite fortement la productivité des élevages (Chebli et al., 2020). Ainsi, l'amélioration de l'alimentation des ruminants s'avère une nécessité. Les grignons d'olive et les raquettes de cactus sont deux ressources disponibles dans la région qui peuvent trouver leur place dans le calendrier alimentaire des caprins. De nombreuses études ont évalué l'effet grignons d'olive dans l'alimentation des vaches et des brebis. Cependant, peu d'études ont été publiées sur les effets des grignons d'olive et des raquettes de cactus chez la chèvre en lactation. Dans ce contexte, l'objectif de ce travail est d'évaluer l'effet de l'incorporation de ces deux ressources alimentaires sur la composition du lait des chèvres durant la période de lactation.

Matériel et Méthodes

Cette étude a été réalisée durant 4 mois au niveau du domaine expérimental du CRRA de Tanger. Quarante-quatre chèvres de la population locale du nord du Maroc ont été choisies pour conduire cette étude. Elles ont été réparties équitablement en quatre lots (dont un lot témoin). Ces quatre lots recevaient une ration alimentaire composée de foin d'avoine et complétée avec 4 types de compléments concentrés. Le lot témoin recevait une ration de concentré composée de l'orge et de la féverole, alors que le deuxième lot (T_{GO}) recevait une ration avec 20% de grignons d'olive. Le troisième lot (T_{RC}) est alimenté avec une ration de concentré qui contient 30% des raquettes de cactus et le quatrième lot (T_{GO+RC}) a reçu une ration avec un mélange de 15 % de grignons d'olive et 20 % de raquette de cactus. Durant la période de lactation, la production de lait a été enregistrée tous les 15 jours pour déterminer la production laitière journalière et par lactation selon la méthode Fleischmann. Une quantité de 40 ml de lait a été prélevée pour déterminer l'acidité du lait (pH et l'acidité Dornic °D) et la composition chimique (matière grasse, matière protéique, lactose, extrait sec dégraissé et matière minérale). L'acidité et la matière minérale ont été analysées selon les méthodes de l'AOAC (1997). Alors que la matière grasse, les protéines, le lactose et l'extrait sec dégraissé ont été déterminés par la méthode infrarouge en utilisant le MilkoScan™ Minor. La production de ces composants par lactation a été estimée en les multipliant par la production laitière journalière et par lactation. Les données obtenues ont été soumises à une analyse selon un modèle linéaire généralisé (GLM). Les résultats ont été comparés par l'analyse de la variance à deux facteurs (la ration et la période de lactation) et leur interaction à l'aide du logiciel SAS.

Résultats

La figure 1 présente la production journalière, la composition et l'acidité du lait de la chèvre selon la ration distribuée. La production journalière en lait était similaire pour tous les groupes des animaux. Les chèvres de la population locale produisaient quotidiennement en moyenne 376 g de lait. La composition du lait n'a pas été affectée par l'incorporation des grignons d'olive et des raquettes de cactus dans la ration. Le lait produit contenait en moyenne 2,42, 3,68, 4,52, 9,18 et 0,80% en matière grasse, protéines, lactose, extrait sec dégraissé et matière minérale, respectivement, 5,95 g de matière grasse, 9,46 g de protéines, 12,5 g de lactose, 24,6 g d'extrait sec dégraissé et 1,9 g de matière minérale. Le pH du lait des chèvres locales était en moyenne de l'ordre de 6,62. Cette acidité n'a pas été affectée par l'introduction des grignons d'olive et des raquettes de cactus dans la ration de la chèvre laitière. Comparativement au pH, l'acidité Dornic n'a pas été affectée par la ration avec une moyenne de 15,7°D. Cependant, la période de lactation a eu un effet très significatif sur tous les paramètres de la production, de la composition ainsi que l'acidité du lait ($P < 0,01$). L'interaction entre la ration et la période de lactation n'a été significative que sur la teneur en matière minérale ($P < 0,05$).

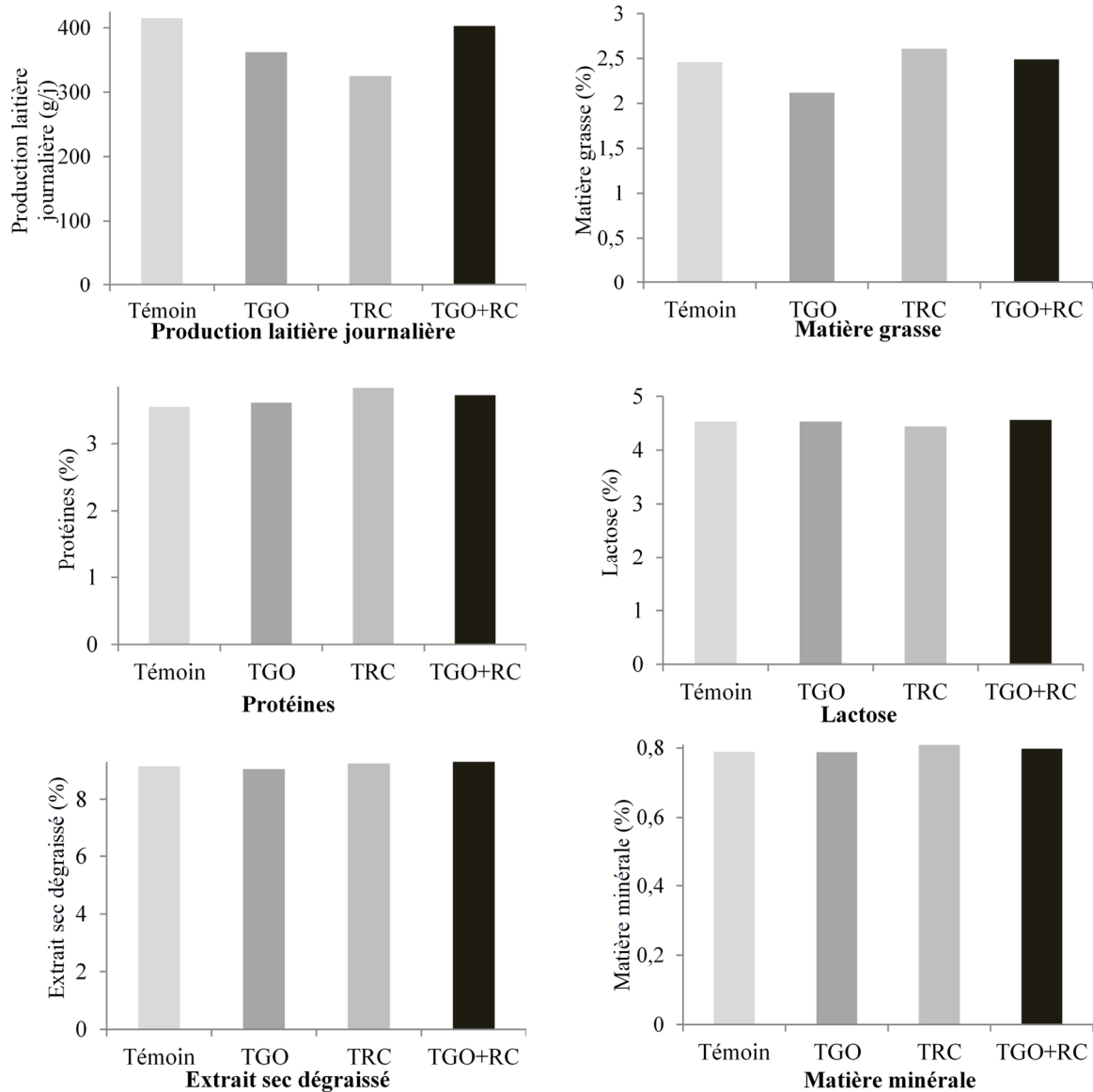


Figure 1. La production laitière journalière et la composition chimique du lait de la chèvre selon la ration.

(Témoin : ration témoin ; T_{GO} : ration avec 20% des grignons d'olive ; T_{RC} : ration avec 30% des raquettes de cactus ; T_{GO+RC} : ration avec 15% des grignons d'olive et 20% des raquettes de cactus)

Le rendement par lactation du lait, des matières grasses, des protéines, du lactose, des extraits secs dégraissés et de la matière minérale selon la ration distribuée est présenté dans la figure 2. Ces paramètres n'ont pas été affectés par le régime distribué et ils étaient similaires dans tous les groupes avec une moyenne de 45, 1,1, 1,6, 2,0, 4, et 0,36 kg respectivement pour le rendement en lait, en matières grasses, en protéines, en lactose, en extraits secs dégraissés et en matière minérale par lactation.

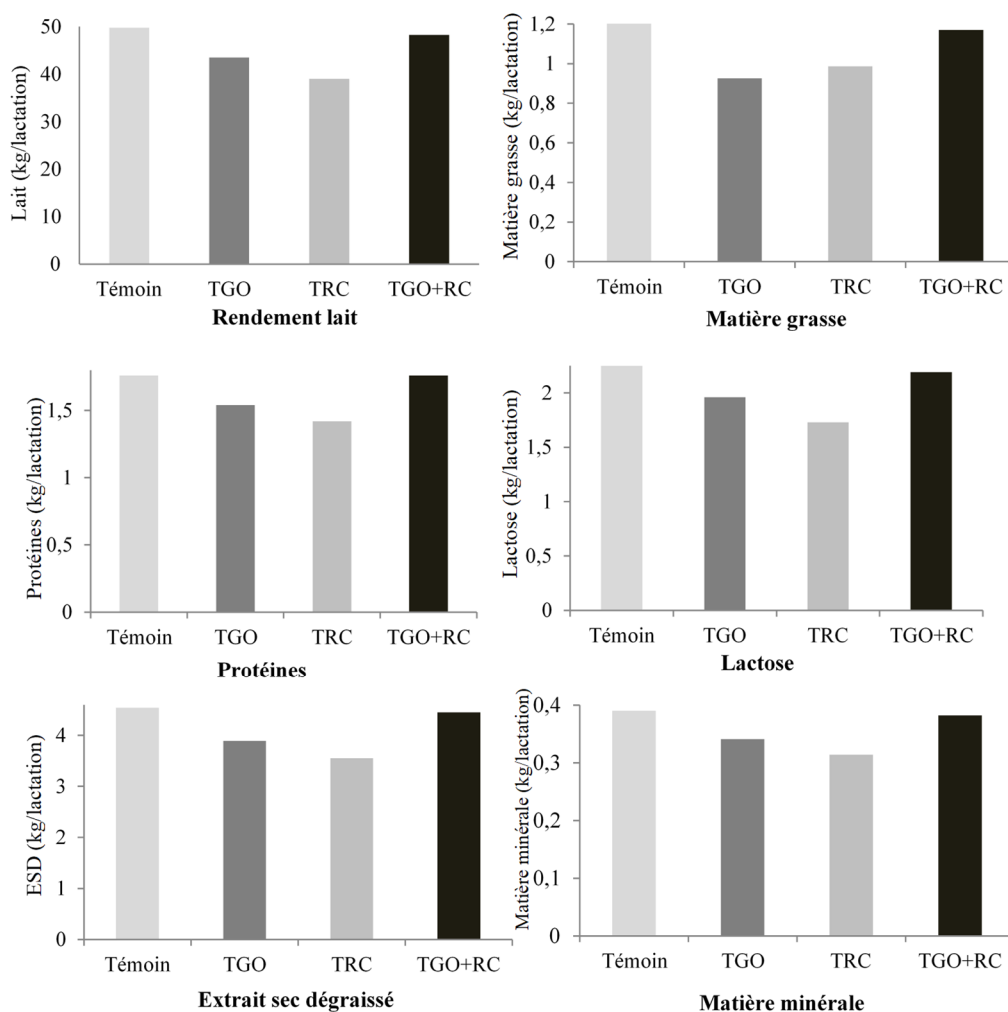


Figure 2. Rendement et composition par lactation du lait de chèvre selon la ration. (Témoin : ration témoin ; TGO : ration avec 20% des grignons d'olive ; TRC : ration avec 30% des raquettes de cactus ; TGO+RC : ration avec 15% des grignons d'olive et 20% des raquettes de cactus)

Conclusion

L'introduction des grignons d'olive et des raquettes de cactus dans la ration de la chèvre laitière n'a eu aucun effet sur la production laitière et sur sa composition physico-chimique. Ces deux ressources alimentaires peuvent être introduites dans la ration des chèvres laitières. Cette introduction est nécessaire afin de mieux valoriser ces ressources alimentaires disponibles dans la région du nord du Maroc.

Références

- AOAC, 1997**, Official Methods of Analysis of AOAC International, 16th edition. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA. pp. 2000
- Chebli Y., El Otmani S., Chentouf M., Hornick J.L., Cabaraux J.F., 2020**, Foraging behavior of goats browsing in Southern Mediterranean forest rangeland. *Animals*. 10, 196.
- Chentouf M., Zantar S., Doukkali M.R., Farahat L.B., Joumaa A., Aden H., 2010**, Performances technique et économique des élevages caprins dans le nord du Maroc. 7^{ème} séminaire international du réseau FAO-CIHEAM sur les systèmes de production des petits ruminants, Saragosse (Espagne), 10-12 novembre 2010.

Fromage au lait de chamelle: Optimisation des conditions de transformation à l'aide de protéase de latex (*Ficus Carica*)

Fguiri I.^{1*}, Sboui A.¹, Ziadi M.², Ayebe N.³, Guemri M.¹, Arroum S.¹, Khorchani T.¹

¹ Laboratoire de l'élevage et de la faune sauvage, Institut des Régions Arides, Médenine, Tunisie

² Laboratoire d'écologie microbienne et Technologie (LETMi). Institut National de Sciences Appliquées et de Technologie (INSAT). Tunisie.

³ Centre Régional des Recherches Agricoles (CRRA) Sidi Bouzid, Tunisie

imen.fguiri@yahoo.com

Introduction

Les protéases sont les plus importantes enzymes utilisées dans les industries et représentent environ 60% de la demande totale du marché mondial des enzymes (Monti et al., 2000). Les protéases sont aussi habituellement utilisées dans la transformation des aliments, le brassage, la préparation du fromage (Mahajan, Chaudhari, 2014). Les enzymes protéolytiques d'origine végétale ont également reçu une plus grande attention dans l'industrie pharmaceutique et biotechnologique en raison de leur forte activité dans une large gamme de températures et de pH. Les espèces appartenant à la famille des moracées contiennent généralement des enzymes protéolytiques tel que le latex.

Le lait de chamelle est un élément important dans l'alimentation humaine dans de nombreuses régions du monde. Il a été utilisé frais ou fermenté dans différentes régions du monde. Le lait de chamelle est techniquement plus difficile à transformer que le lait d'autres animaux. Cependant, un fromage satisfaisant peut être fabriqué lorsque les méthodes de fabrication du fromage sont adaptées aux caractéristiques particulières du lait de chamelle.

La technologie de fabrication du fromage vise à conserver le lait afin que la consommation puisse être reportée de quelques jours à plusieurs mois. Cependant, la transformation du lait de chamelle en fromage à l'aide de présure est techniquement difficile. Ainsi l'objectif de ce travail était de fabriquer du fromage à partir de lait de chamelle en utilisant la protéase extraite du latex de figuier pour faciliter la coagulation.

Matériel et Méthodes

Des échantillons de lait ont été prélevés sur des chameaux (*Camelus dromedarius*) appartenant au troupeau de l'Institut des Régions Arides (IRA Médenine).

L'échantillon de latex végétal de *Ficus carica* a été collecté et conservé au réfrigérateur. La préparation enzymatique a été obtenue par fractionnement du latex de figuier par Chromatographie Liquide Fast Protein (FPLC).

Le lait a été pasteurisé à 65 ° C pendant 30 minutes. Une culture starter (*Lactococcus lactis*) (10⁶ CFU / ml) a ensuite été inoculée (3%). Après environ une heure, une préparation enzymatique de latex a ensuite été ajoutée à différentes fractions (1 à 4 ml / 1) et bien mélangée. Le mélange a été incubé pendant 24 heures à 37 ° C; après coagulation, le petit-lait a été égoutté pour obtenir un fromage frais comparé à celui fabriqué avec la chymosine.

Les caractéristiques physico-chimiques du fromage de chamelle ont été déterminées à l'aide de méthodes standard internationales (AFNOR, 1993). La teneur en protéines a été déterminée selon la méthode de Bradford, en utilisant de l'albumine de sérum bovin (BSA) comme standard.

En ce qui concerne les analyses microbiologiques, la flore mésophile totale a été déterminée sur gélose PCA (Oxoid Ltd., Basingstoke, Royaume-Uni) à 30 ° C pendant 72 h, les coliformes totaux sur VRBL (Oxoid) à 30 ° C pendant 24 h, les bactéries lactiques sur gélose MRS (Oxoid) à 30 ° C pendant 48 h en anaérobiose et les levures et moisissures sur gélose Sabouraud (Oxoid) à 30 ° C pendant 72 h.

Résultats

Les résultats de rendement fromager est résumé dans le tableau suivant :

Tableau 1. Rendement fromager (%)

	fraction Volume (ml fraction/ lait)	Rendement (%)
Latex	1	15,6
	2	13,4
	3	15,5
	4	15,1
Chymosine	1	12,1
	2	11,5
	3	11,4
	4	11,2

Le rendement fromager en utilisant les fractions de latex (15,6%) est plus élevé que celui en utilisant la chymosine (tableau 1).

La composition physico-chimique des fromages produits à partir de lait de chamelle après coagulation à l'aide des enzymes (l'extrait enzymatique de latex de figuier et de chymosine) a été représentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2. Composition physicochimique du fromage de chamelle avec Latex en comparaison avec la chymosine

	pH	Acidité (°D)	MG (g/l)	MS (g/l)	Cendres (g/l)	Proteines (g/l)
Fch L	4,41±0,026	133,960±1,32	119,23± 14,33	268,1± 5,401	7,47± 4,25	50,04± 12,91
Fch C	5,00±0,12	70,00± 1,02	67,35± 0 ,003	33,1± 1,55	2,71± 0,47	42,50± 0,71
P	0,038	0,000	0,262	0,730	0,000	0,025

MG: Matière grasse; MS: Matière sèche; FchL: fromage de chamelle avec Latex; FchC: fromage de chamelle avec chymosine

Le fromage de chamelle est plus acide et ceci est lié à l'acidité de la matière primaire qui se situaient dans la fourchette des valeurs normales rapportées par Sboui et al., 2009. La teneur en protéines est plus élevée dans le fromage de chamelle avec latex (50,04 g/l) que dans le fromage avec chymosine (42,50 g/l).

La qualité microbiologique du fromage de chamelle avec l'extrait enzymatique de latex de figuier par rapport au fromage au lait de chamelle avec chymosine a été présentée dans le tableau 3.

Tableau 3. Qualité Microbiologique du fromage de chamelle avec Latex en comparaison avec la Chymosine

	FMAT (UFC /ml)	Coliformes (UFC /ml)	Levures moisissures (UFC/ml)	et Bactéries lactiques (UFC/ml)
FChL	4,16 10 ⁴ ±0,626	10,50±0,707	1,33 10 ² ±0,424	8,75 10 ⁴ ±0,707
FChC	136 ³ ±0,125	0	120 ± 0,874	111,3.10 ² ±0,524
P	0,281	0,024	0,072	0,947

FMAT: Flore mésophile aérobie totale; FChL: fromage de chamelle avec latex; FChC: fromage chamelle avec chymosine

La qualité microbiologique de deux types de fromage est acceptable de point de vue charge en FMAT, coliformes et levures et moisissures et aussi pour les bactéries lactiques et ceci revient toujours la qualité microbiologique du lait de chamelle qui très riche en protéines à activité antibactérienne qui empêchent la prolifération des bactéries pathogènes (El Hatmi, 2006).

Conclusion

Dans cette étude, il a été démontré qu'un fromage de qualité physico-chimique et microbiologique acceptable pouvait être obtenu à partir de lait de chamelle, et que les principaux paramètres qui régissent le succès de la transformation du lait en fromage est la dose d'extrait enzymatique de figue. . La concentration exacte à utiliser doit être optimisée pour donner le rendement le plus élevé sans développement de mauvais goût (amertume), car elle peut dépendre de la nature du coagulant (animal, microbien ou végétal). Cependant, des recherches supplémentaires sont nécessaires pour étudier le mécanisme de la coagulation enzymatique du lait de chamelle, pour améliorer la qualité et le rendement du fromage du lait de chamelle, et pour utiliser le lactosérum nutritif produit à partir de la fabrication du fromage avec du lait de chamelle.

Références

- AFNOR. 1993. Contrôle de la qualité des produits alimentaires : lait et produits laitiers : analyses physicochimiques. Paris La Défense : AFNOR, 4e éd., 581 p.
- El Hatmi. 2006. Characterization and composition of camel's (*camelus dromadaries*) colostrums and milk. Microbiologie Hygiene Alimentaire,. 18, p. 13-17.
- Mahajan R.T., Chaudhari G.M. 2014. Plant latex as vegetable source for milk clotting enzymes and their use in cheese preparation. Inter. J. Adv. Res.,2(5): 1173-1181.
- Monti R., Basilio C.A., Trevisan H.C., Contiero J. 2000. Purification of papain from fresh latex of *Carrica papaya*, Braz. Arch. Biol. Technol. J.43(5): 501-507.
- Sboui A., Khorchani T., Djegham M., Belhadj O. 2009. Comparaison de la composition physicochimique du lait camelin et bovin du Sud tunisien; variation du pH et de l'acidité à différentes températures ; Afri. Sci.. 05(2), 293 – 304.

Etude de la relation entre les paramètres de reproduction et de la persistance dans les troupeaux laitiers en Tunisie

Grayaa S.^{1,2*}, Grayaa M.³, Jemmali B.², Ben Gara A.², Dettleux J.¹, Ben Hamouda M.³

¹ Université de Liège, Faculté de Médecine Vétérinaire, Belgique

² Université de Carthage, Institut National Agronomique de Tunis, Tunisie

³ Université de Carthage, Ecole Supérieure d'Agriculture de Mateur, Tunisie

*Siwar.Grayaa@doct.uliege.be

Introduction

La fertilité des troupeaux laitiers tunisiens n'est pas bien définie, rarement étudiée et mal gérée. La détérioration des paramètres de fertilité résulte de la sélection en faveur de la production laitière qui peut être minimisée en tenant compte de la fertilité dans les programmes de sélection. La sélection pour les caractères de fertilité nécessite l'identification des caractères appropriés qui peuvent être utilisés comme critères de sélection.

Une méthode possible permettant d'augmenter les rendements totaux sans augmenter les problèmes métaboliques ou l'échec de la reproduction est de sélectionner une augmentation de la persistance de la lactation en plus de la production totale. Les vaches avec une plus grande persistance de lactation sont plus rentables que les vaches de persistance moyenne lorsque le rendement et la persistance de lactation sont corrélés, bien que les différences soient relativement faibles à moins que les performances de reproduction ne soient très mauvaises. L'étude de la relation entre les paramètres de reproduction et la persistance est insuffisante en littérature. Cette étude a donc pour objectif d'étudier cette relation sur trois parités de la vache Holstein en Tunisie. Les paramètres de reproduction étudiés sont l'intervalle entre vêlages (IVV), période de reproduction (PR), période d'attente (PA) et intervalle vêlage insémination fécondante (VIF). La persistance de lactation a été définie par le paramètre de persistance de Wood $p = (-b+1) \ln(c)$.

Matériel et Méthodes

Les données ont été obtenues auprès l'Office de l'élevage et des pâturages (OEP), Tunis. Après avoir édité toutes les données, des analyses finales ont été effectuées à l'aide d'un fichier de production de 4888 lactations de 3932 vaches Holstein tunisiennes, qui couvraient une période allant de 2000 à 2014.

Les données ont été analysées pour les trois premières lactations en utilisant le modèle linéaire multi-caractère suivant :

$$Y_{ijkl} = \mu + ANVi * SVj + SEck + ClassAgl + eijkl$$

Y_{ijkl}: P, IVV, PR, PA, VIF.

μ = moyenne générale ;

ANVi * SVj : effet fixe de la ième année de vêlage (i = 2000, ..., 2014), effet fixe du jème saison de vêlage (j = été, hiver, automne, printemps) ;

SEck : effet fixe du kème secteur (l = OEP, OTD, UCP, PRI et SMV)

ClassAgl : effet fixe de la lème classe d'âge (1ère lactation : 5 classes d'âge au premier vêlage (<26 mois, entre 27 et 29, entre 29 et 31 et >31 mois ; 2ème lactation : 7 classes d'âge au deuxième vêlage répartis comme suit : entre 30 et 37, entre 37 et 39, entre 39 et 41, entre 41 et 43, entre 43 et 45, entre 45 et 48 et entre 48 et 62 mois ; 3ème lactation : 9 classes d'âge (entre 40 et 43, entre 43 et 46, entre 46 et 50 et entre 50 et 55, entre 55 et 59, entre 59 et 61, entre 61 et 64 et entre 64 et 67 et entre 67 et 80 mois).

eijkl : erreur résiduelle.

Afin d'établir un bon modèle, proc GLM du programme SAS (1990) a été utilisée.

Résultats

Tableau: Statistique descriptive des paramètres de reproduction étudiés chez les vaches laitières Holstein en Tunisie sur trois parités

		Parité	Moyenne	SD	Max	Min	N
Paramètres de reproduction	PA (jours)	1	82.53	29.28	150	31	12482
		2	78.92	28.23	150	31	9601
		3	86.64	27.12	150	31	6454
		Tout	79.82	28.55	150	31	28537
	PR (jours)	1	83.80	37.58	160	25	12482
		2	81.78	36.88	160	25	9601
		3	81.05	36.96	160	25	6454
		Tout	82.51	37.22	160	25	28537
	VIF (jours)	1	156.83	78.05	330	1	12482
		2	145.43	73.52	330	7	9601
		3	138.69	72.91	330	1	6454
		Tout	148.89	75.76	330	1	28537
	IVV (jours)	2	430.04	76.55	600	301	9601
		3	418.89	71.29	600	301	9001
		Tout	425.41	74.61	600	301	28537
Persistance		1	7.470	2.045	-	-	12482
		2	7.055	1.921	-	-	9601
		3	6.965	1.843	-	-	6454
		Tout	7.21	1.970	-	-	28537

L'IVV rapporté pour cette étude était plus proche de la moyenne donnée pour un troupeau bien géré et similaire à l'estimation obtenue aux Pays-Bas (Fatehi et Schaeffer, 2003). PA indique la récupération de l'animal et de l'œstrus après le vêlage. Dans l'étude actuelle, le PA moyen était de 79,82 jours pour les trois premières parités. La moyenne du PR était plus longue que celle du PA (82,51 jours). VIF est l'association entre PA et PR et était égal à 148,89 jours pour les trois premières parités. Rajala-Schultz et Frazer (2003) ont rapporté la même moyenne de VIF (148,9 jours) des entreprises laitières de l'Ohio. On pensait que la faible efficacité de la détection des œstrus était le principal facteur causant une augmentation de VIF. Le VIF était couramment utilisé pour évaluer les performances de reproduction et pour prendre des décisions économiques dans les troupeaux laitiers. La lactation a influencé de manière significative tous les caractères étudiés. Les paramètres VIF, IVV, PR et P diminuent lorsque la parité augmente. Les vaches de deuxième et troisième parité avaient respectivement l'IVV le plus long et le plus court. (Eicker et al., 1996) ont rapporté que les vaches de parité ≥ 3 avaient un IVV inférieur à celui des vaches de première parité. Les vaches de parité ≥ 2 avaient un IVV inférieur à celui des vaches de première parité. Les vaches de première parité nécessitaient un IVV plus long que les vaches de troisième ou plus parité (Eicker et al., 1996). Cela peut être dû aux besoins nutritionnels supplémentaires pour la croissance en début de lactation, elle pourrait être associée à une amélioration de la gestion de la reproduction et elle indique également que la maturité physiologique a été atteinte avec l'âge des vaches.

Conclusion

Un IVV plus long pour la première parité a été signalé comme physiologiquement nécessaire pour permettre aux animaux de reconstituer leurs réserves de graisse épuisées pendant la lactation, ce qui leur permet de prendre du poids avant le prochain vêlage. Certains auteurs ont confirmé que le VIF diminuait à mesure que le nombre de parité augmentait (Bayram et al., 2009). Comme pour l'IVV, le VIF la plus élevée requise pour les vaches de première et de deuxième parité dans cette étude pourrait être due aux besoins nutritionnels pour la croissance et à leur incapacité à initier rapidement l'activité ovarienne post-partum en raison du faible niveau de réserves corporelles. Dans leurs premières parités, les vaches avaient besoin de plus de jours que la moyenne pour les paramètres de fertilité. D'autres auteurs (Yohannes et al., 2001) ont rapporté un effet non significatif de la parité sur le VIF. De plus, les vaches de première parité ont généralement des rendements laitiers plus persistants que les vaches de deuxième parité. La connaissance des facteurs influençant la fertilité des vaches individuelles telles que la parité est importante afin de pouvoir les gérer, le cas échéant.

Références

- Bayram, B., M. Yanar and O. Akbulut, 2009,** The effect of average daily gain and age at first calving on reproductive and milk production traits of % rown Swiss and Holstein Friesian cattle. *Bulg. J. Agric. Sci.*, 15: 453-462
- Eicker, S; Grohn, Y and Hertl, J. 1996,** The association between cumulative milk yield, days open and days to first breeding in New York Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 79: 235- 241.
- Fatehi, J. and Schaeffer, L.R. 2003,** Data management for the fertility project. Report to the Technical Committee of the Canadian Genetic Evaluation Board. <http://cgil.uoguelph.ca/dcbgc/Agenda0303/FatehiReport.pdf>
- Rajala-Schultz, P.J., Saville, W., Frazer, G.S. and Wittum, T.E. 2001,** Association between milk urea nitrogen and fertility in Ohio dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 84: 482-489
- Yohannes Afework, Azage Tegegne and Tesfu Kassa. 2001,** Reproductive performance of crossbred dairy cows at Asella Livestock Research Station, Arsi, Ethiopia. *Ethiopian Journal of Animal Production*. 1: 1-12.

Importance de la détection des chaleurs en élevage ovin: cas de la race ovine Koundoum du Niger

Hamadou I.^{1*}, Moula N.², Mani M.¹, Issa M.², Antoine-Moussiaux N.², Farnir F.², Leroy P.², Marichatou H.¹

¹Département des Productions Animales, Institut National de la Recherche Agronomique du Niger, BP : 429 Niamey, Niger

²Département des Productions animales, Faculté de Médecine vétérinaire, Université de Liège, Boulevard de Colonster, 20, bâtiment B43, 4000 Liège, Belgique

³Département des Productions Animales, Faculté d'Agronomie, Université Abdou Moumouni, BP : 10960 Niamey, Niger

⁴Institut Vétérinaire Tropical, Faculté de Médecine vétérinaire, Université de Liège, Boulevard de Colonster, 20, bâtiment B43, 4000 Liège, Belgique

issamodi_2@yahoo.fr

Introduction

La diffusion des races animales à haut rendement et l'uniformisation des modes d'élevage vont de pair avec un abandon des races moins productives valant par leur adaptation au milieu. Ainsi, sur les bords du fleuve Niger, les effectifs de mouton Koundoum, principal mouton à laine de la région, régressent. Cette race possède des qualités intéressantes d'adaptation au milieu et de production de laine, qui justifient la mise en œuvre d'un programme de conservation de ce patrimoine génétique original. Face à cette érosion, l'Université de Niamey a initié un projet dans le cadre de sa conservation. Ainsi, pour contribuer à la caractérisation de cette race, une étude a été conduite pour déterminer les caractéristiques du cycle œstral de la brebis Koundoum. En effet, la détection des chaleurs est une étape cruciale pour optimiser la fertilité à toute période de l'année. Elle permet de sélectionner des brebis à mettre en reproduction et se réalise à l'aide de bélier préalablement préparés.

Matériel et méthode

L'étude a été réalisée au parc expérimental de la Faculté d'Agronomie de l'Université de Niamey. Au total, Vingt-quatre moutons Koundoum (16 brebis et 8 béliers pubères) ont été utilisés pour cette étude de décembre 2013 à avril 2014. Les animaux ont été achetés à Farié, Kouboutchiré et Norandé qui sont tous des villages situés dans le berceau de la race. de béliers munis de tabliers empêchant l'intromission.



Figure 1 : séance de contrôle de chaleurs

Après acheminement à la ferme expérimentale de la Faculté d'Agronomie de l'Université de Niamey, les animaux ont été mis en quarantaine, puis déparasités et vaccinés contre la peste des petits ruminants et enfin, inspectés pour vérifier la présence éventuelle du piétin. Tout au long de l'étude, les 16 brebis sont soumises à une observation biquotidienne (matin, soir) d'une durée d'une heure par séquence de leur comportement sexuel en vue de détecter les œstrus, à l'aide

Résultats

Les résultats de l'étude montrent qu'en présence du mâle, les signes les plus marquants observés chez les brebis en chaleur sont le frétillement énergique de la queue et l'acceptation de la monte (figure 2). Sur les 16 brebis, 13 (81 %) ont manifesté au moins une fois des signes du comportement d'œstrus avec acceptation du chevauchement. Les manifestations de l'œstrus sont très discrètes chez les brebis Koundoum concernées par cette étude en l'absence du mâle dans le troupeau. Le frétillement de la queue observé chez les brebis Koundoum dans cette étude a été mentionné dans la description des signes de la manifestation de l'œstrus dans l'espèce ovine de manière générale. Ainsi, la rareté de montes entre femelles, qui est le signe typique de l'œstrus chez les bovins domestiques constaté dans le troupeau expérimental, a été constatée également chez la brebis Oudah du Niger. Il est difficile de détecter la brebis en œstrus en absence du bélier et la jeune agnelle à tendance à être discrète même en présence du bélier. Cette rareté d'extériorisation de signes d'œstrus est en partie responsable des difficultés de détection des chaleurs dans cette espèce. Les résultats ont révélé des durées des cycles exagérément longues (environ deux cycles normaux) chez deux brebis, ce qui laisse penser à une erreur de détection ou à la survenue de chaleurs silencieuses.



Figure 2: brebis acceptant le chevauchement

Tableau 1 : Durée de l'œstrus et du cycle œstral chez 12 brebis Koundoum (Moyenne des moindres carrés \pm Erreur standard)

N° Brebis	Age (année)	Poids vif (kg)	Nombre de chaleurs	Durée de l'œstrus (heures)	Nombre de cycles	Durée du cycle œstral (jour)
1	1	21,8	3	39,3 \pm 6,1	2	17,8 \pm 0,8
2	4	35,8	3	36,3 \pm 6,1	2	16,0 \pm 0,8
3	2	25,2	3	48,0 \pm 6,1	-	-
4	3	26,2	5	43,2 \pm 4,7	4	18,9 \pm 0,6
5	1	22,9	6	28,0 \pm 4,3	5	18,0 \pm 0,5
6	3	20	6	41,8 \pm 4,3	5	17,3 \pm 0,5
7	1	21,1	3	39,3 \pm 6,1	2	20,3 \pm 0,8
8	1	19,2	5	33,6 \pm 4,7	4	19,1 \pm 0,6
9	3	24,7	6	37,8 \pm 4,3	5	18,2 \pm 0,5
10	1	28	2	42,5 \pm 7,5	-	-
11	1	22,8	6	31,7 \pm 4,3	5	17,7 \pm 0,5
12	2	19,3	3	32,0 \pm 7,0	2	18,3 \pm 0,5
Moyenne	1,9\pm1,1	23,9\pm4,6	4,3\pm1,5	37,8\pm5,8	3,6\pm1,4	18,1\pm1,1

Conclusion

Au vu de ces résultats, cette étude confirme que l'observation biquotidienne des manifestations des cycles sexuels par l'utilisation d'un bélier boute-en-train permet d'identifier une importante partie des brebis en œstrus. Elle montre que les brebis de la race Koundoum ont un cycle œstral similaire

à ceux de nombreuses autres races ovines. La connaissance de la durée de ce cycle et de celle de l'œstrus est un élément de base pour la maîtrise de la fonction sexuelle des brebis.

Références

1. Hamadou I, Moula N, Mani M, Issa M, Farnir F, Leroy P, Antoine-Moussiaux N, Marichatou H .2015 : Contribution à l'étude des caractéristiques du cycle oestral chez la brebis et les caractéristiques spermatiques chez le bélier de race Koundoum, au Niger. *Revue. Méd. Vét.*, 166:113-120.
2. Hanzen C. : L'œstrus 1981: Manifestations comportementales et méthodes de détection. *Ann. Méd. Vét.*, , **125**, 617-633.
3. Vaillancourt D., Lefebvre R. 2003,: La gestion de la reproduction chez les petits ruminants : Le contrôle du cycle oestral. *Le Médecin Vétérinaire du Québec.*, **33**, 1-2, 43-49.
4. Yenikoye A., Andre D., Ravault J P., Mariana J C. 1981.: Etudes de quelques caractéristiques de reproduction chez la brebis Peulh, du Niger. *Reprod. Nutr. Dévelop.*, **21**, 937-951.

Evaluation des effets d'une distribution alternée de rations à base de maïs, de mil ou de sorgho, sur les performances de croissance du poulet de chair au Niger

Hamani B.¹, Iss S.², Ayssiwede B. S.³

¹Ministère de l'élevage du Niger, BP : 12091 Niamey-Niger

²Institut National de la Recherche Agronomique du Niger BP : 10. 037 Niamey-Niger

³École Inter-Etats de Sciences et Médecine Vétérinaire de Dakar, BP : 5077- Sénégal
Bachirmana@gmail.com

Introduction

Les céréales constituent la principale source d'énergie dans les aliments pour volailles. Elles sont utilisées à plus de 50% dans l'alimentation des poulets de chair. Parmi les céréales, le maïs, le mil et le sorgho sont les plus utilisés en Afrique de l'ouest commerciaux (Johny et al., 2006). Au Niger, la disponibilité et le prix de ces céréales varient en fonction de la saison. En fonction des besoins, une des céréales peut être indisponible ou son prix peut être élevé (Soumana, 2001). Des alternatives étudiant le changement d'une céréale avec une autre au cours de l'élevage de la volaille est nécessaire pour voir les effets et mieux conseiller les producteurs (Issa et al., 2010). Cette étude fait cas de changement brusque de trois céréales rencontrées au Niger dont l'objectif est de valoriser l'utilisation des trois céréales (maïs, mil et sorgho) disponible au Niger dans l'alimentation des poulets de chair.

Matériel et Méthodes

Un total de 486 poussins de chair de souche Cobb500 et d'un poids initial de $39 \pm 3g$ a été utilisé et répartis au hasard dans 27 lots de 18 poussins, avec 9 traitements et 3 répétitions. L'eau et l'aliment ont été distribués à volonté. Six (6) rations expérimentales (3 croissance et 3 finition) à base respectivement de maïs, de mil et de sorgho, ont été formulées sur la base du NRC, 1994 (National research Council) avec Lys 1,3% et Met 0,56% en phase croissance et Lys 1 et Met 0,51% à la phase finition. Le principe consistait à changer brusquement l'aliment à la fin de la phase démarrage-croissance (21jour).

Résultats

A part le poids vif, et le gain moyen quotidien dont ceux du traitement mil-mil étaient supérieur significativement des autres, la consommation alimentaire (CA), l'indice de consommation (IC), le taux de mortalité (TM) ainsi que le rendement carcasse (RC) étaient similaires pour tous les traitements.

Tableau : Effet de changement brusque de rations à base de maïs, mil et sorgho sur les paramètres zootechniques

Traitements	Poids à 42j(g)	GMQ 0-42j(g)	CA0-42j	IC 0-42j	TM (%) 0-42 j	RC (%)
Maïs-Maïs	1763 ^a	41 ^a	81	1,91	11,11	76,27
Maïs-Mil	1792 ^a	42 ^a	84	1,94	1,85	75,92
Maïs-Sorgho	1657 ^a	38 ^a	79	2,03	-	75,57
Mil-Maïs	1627 ^a	38 ^a	79	2,04	9,26	77,25
Mil-Mil	2038 ^b	48 ^b	86	1,78	12,96	75,38
Mil-Sorgho	1627 ^a	38 ^a	83	2,14	3,71	75,22
Sorgho-Maïs	1673 ^a	39 ^a	79	2,08	5,56	74,94
Sorgho-Mil	1604 ^a	37 ^a	77	2,02	3,71	76,23
Sorgho-Sorgho	1567 ^a	37 ^a	78	2,03	1,85	74,23
Moyenne	1705	40 ^a	81	2,00	5,56	75,52
SEM	77	3	3	0,10	1,23	1,02
Valeur de P	0,01	0,05	0,13	0,07	0,18	0,11

* : Les valeurs d'une colonne affectées des mêmes indices ne sont pas significativement différentes ; MM : maïs-maïs ; MMl : maïs-mil ; MS : maïs-sorgho ; MIM : mil-maïs ; MIMI : mil-mil ; MS : mil-sorgho ; SM : sorgho-maïs ; SMI : sorgho-mil ; SS : sorgho-sorgho.

Conclusion

La distribution alternée de rations à base de maïs, mil et sorgho dans l'alimentation des poulets de chair ne réduisait pas significativement les performances de croissance. Compte tenu du manque de données relatives à l'idée du changement brusque, des avantages en termes de performances des paramètres zootechniques et de l'intérêt qu'il pourrait avoir dans la réduction du coût de l'alimentation des poulets de chair, nous suggérons l'approfondissement et l'extension de cette étude en combinant céréales avec les gousses des plantes ligneuses (*Acacia albida*, *Acacia raddiana*, *Prosopis julliflora*, etc.).

Références

Issa S., Hancock J., Tuinstra M., Brah N., Hassane A., 2010, Le sorgho, un bon substitut du maïs dans les rations des poulets de chair au Niger. *Family Poultry Communications* 19: 16-50.
Johny E., Idrissa, W., 2006, Bilan et perspectives des cultures vivrières dans les pays du sahel. *Cahiers d'études et de recherches francophones/Santé* 16: 271-278.
Soumana I., 2001, Bilan-diagnostic sur la production du mil et du sorgho. Rapport cadre national de concertation, Niger. 89p.

Effet de la parité sur les comportements maternels durant la première semaine *post-partum* chez la chamelle (*Camelus dromedarius*) élevée en stabulation

Hammadi I. ^{a,b}, Chniter M. ^c, Atigui M. ^d, Brahmi M. ^{a,e}, Seddik M.M. ^a, Salem W.B. ^f, Lévy F. ^g, Nowak R. ^g & Hammadi M. ^{a,h}

a Institut des Régions Arides, Université de Gabès, rue D'Jorf km 22, 4100 Médenine, Tunisie

b Faculté des Sciences de Gabès, Université de Gabès, Cité Erriadh, 6072 Gabès, Tunisie

c Institut National Agronomique de Tunisie, 43 Av. Charles Nicolle, 1082 Tunis, Tunisie

d Ecole Supérieure d'Agriculture de Mateur, 7030 Mateur, Tunisie

e Institut Supérieur Agronomique de Chott-Mériem, 4042 Chott Mériem, Tunisie

f Office de l'Élevage et des Pâturages, 30 rue Alain Savaroy, 1002 Tunis, Tunisie

g Physiologie de la Reproduction et des Comportements, PRC, INRAE, CNRS, IFCE, Université de Tours, 37380 Nouzilly, France

h Ecole Doctorale SIS, Université de Gabès, Cité Erriadh, 6072 Gabès, Tunisie

imen.mohamed1290@gmail.com

Ce travail est une partie d'une publication dans *Animal* (doi.org/10.1016/j.animal.2020.100149)

Introduction

La commercialisation du lait de dromadaire associée aux récents systèmes d'élevage intensif a démarré dans le monde entier en utilisant la traite mécanique (Hammadi et al., 2010). En effet, l'intensification d'élevage impose des contraintes à l'animal qui pourraient affecter son répertoire comportemental et son état de bien-être (Barrier et al., 2012). Chez les mammifères, les chances de survie au-delà des premières semaines de vie sont étroitement liées au comportement maternel, garantissant un apport du colostrum et un transfert d'immunité passive. Le comportement maternel, exprimé notamment pendant l'allaitement, se manifeste de manière intensive immédiatement après la mise bas et s'estompe généralement avec le vieillissement de la progéniture. Plusieurs études menées sur les bovins montrent la différence entre les primipares et les multipares dans les expressions comportementales maternelles (Dwyer, 2003).

Le but de cette étude est de fournir une première description approfondie de l'effet de parité sur les traits de comportements maternels chez la chamelle Maghrebi élevée en stabulation au cours de la première semaine *post-partum*.

Matériel et Méthodes

Trente-six chammelles gestante (10 primipares et 26 multipares) et leurs chamelons nouveau-nés ont été utilisés dans cette étude. Les comportements maternels (1^{er} debout de la mère après l'expulsion du nouveau-né (s), nombre de blatètements, fréquence et durée de flairage) ont été enregistrés pendant 30 minutes à l'aide d'un caméscope (Sony® X60) à 1 h, 12 h, 24 h, 48 h, 72 h et 7 j *post-partum*.

Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel SAS (2012) en utilisant PROC GLIMMIX.

Résultats

La parité a une influence majeure sur le comportement maternel. Après mise-bas, les multipares se sont levées plus tôt que les primipares ($2,2 \pm 0,3$ s contre $4,5 \pm 0,8$ s, respectivement ; $P = 0,013$). Le nombre de blatètements, la fréquence et la durée de flairage ont considérablement diminué au cours de la première semaine pour les deux parités. Dans l'ensemble, les multipares présentent beaucoup plus de blatètements, de fréquence et de durée de flairage que les mères primipares (figures 1A, 1B et 1C).

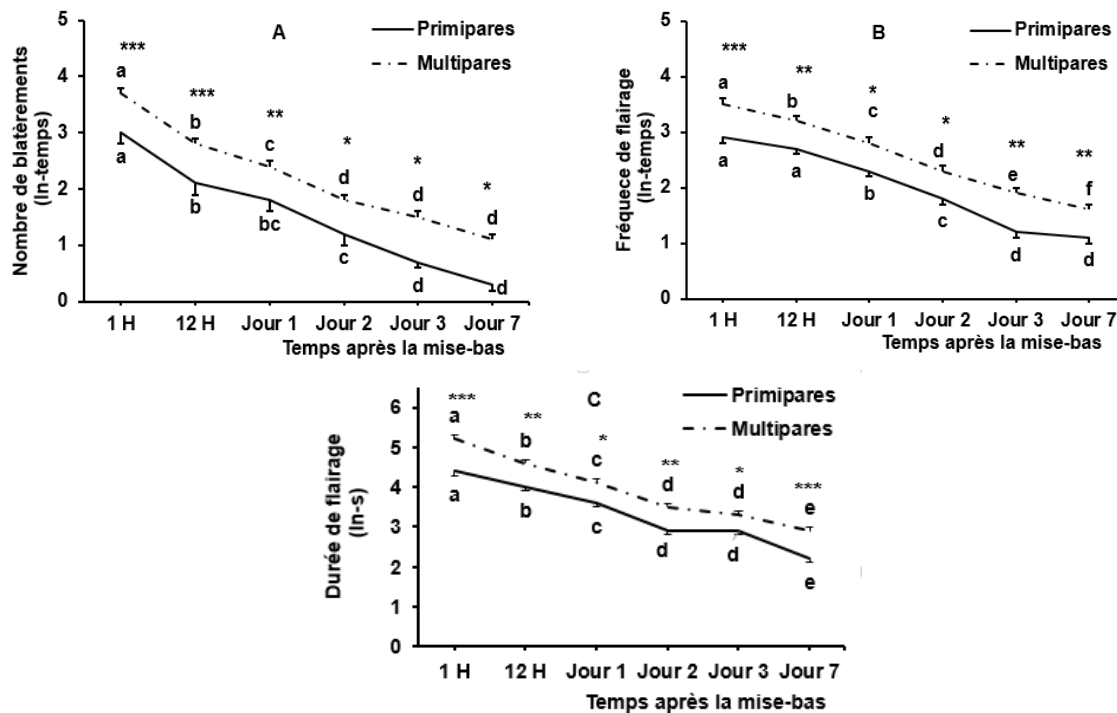


Fig. 1: Effet de la parité sur le nombre de blâtements (A), la fréquence (B) et la durée de flairage (C) chez la chamelle Maghrebi durant la première semaine *post-partum*. Pour chaque point du temps, la différence entre les parités est significative à : * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$.

a – f: pour chaque parité, la différence entre les temps est significative à $P = 0,05$.

Conclusion

Une influence de la parité a été observée sur les comportements maternels. En outre, l'attention maternelle envers le chamelon nouveau-né soutenu par un niveau des activités de blâtement et de flairage au cours des 2 premiers jours suggère qu'elles jouent un rôle important dans l'établissement de la relation mère-jeune.

Références

- Barrier A.C., Ruelle E., Haskell M.J. & Dwyer C.M., 2012**, Effect of difficult calving on the vigour of the calf, the onset of maternal behaviour, and some behavioural indicators of pain in the dam. *Preventive Veterinary Medicine* 103, 248-256.
- Dwyer C.M., 2003**, Behavioural development in the neonatal lamb: effect of maternal and birth-related factors. *Theriogenology* 59, 1027-1050.
- Hammadi M., Atigui M., Ayadi M., Barmat A., Belgacem A., Khaldi G. & Khorchani T., 2010**, Training period and short time effects of machine milking on milk yield and milk composition in Tunisian Maghrebi camels (*Camelus dromedarius*). *Journal of Camel Practice and Research* 17, 1-7.

Effet du traitement thermique sur la composition physico-chimique et l'activité antioxydante du lait de chamelle

Hamouda M., Sboui A., Dbara M., Hammadi M. & Khorchani T.

Laboratoire d'Élevage et Faune Sauvage, Institut des Régions Arides, Université de Gabes

maha.hamouda18@gmail.com

Introduction

Le lait de chamelle représente une importante ressource alimentaire pour les habitants des régions sahariennes. Sa composition physico chimique est relativement similaire à celui du lait bovin. Par ailleurs différentes études ont montré ces propriétés thérapeutiques pour de nombreux problèmes de santé et maladies tels que l'antidiabétiques, l'anti-hypertensives et l'anti-oxydation (Shori, 2015 ; Salami et al., 2011).

En effet, l'oxydation est un processus essentiel pour tous les organismes vivants malgré ses effets secondaires dont la formation des radicaux libres et d'autres espèces réactives de l'oxygène (ERO). En effet, la formation incontrôlée des ERO, ou le manque d'antioxydant pour éteindre l'excès des radicaux libres peuvent être à l'origine de développement de nombreuses maladies humaines (Ren et al., 2008). Différents antioxydants synthétiques ont été utilisés dans les industries alimentaires et pharmaceutiques pour retarder la détérioration causée par l'oxydation. Cependant, en raison des risques liés à la santé à cause de l'utilisation de ces antioxydants synthétiques, il existe une forte demande des antioxydants naturels (Zhou, 2010).

La pasteurisation, la stérilisation et l'ébullition sont les principaux traitements thermiques utilisés pour maintenir la sécurité du lait et prolonger la durée de conservation des produits laitiers.

Cependant, des données limitées sont présentes dans la littérature sur l'effet du traitement thermique sur les activités biologiques du lait de chamelle. Alors, le but de la présente étude est de déterminer l'effet du traitement à différentes températures sur la composition physico-chimique et l'activité antioxydante du lait de chamelle.

Matériel et Méthodes

Les échantillons de lait de chamelle ont été collectés à partir d'un troupeau élevé en semi-intensif à la station expérimentale du laboratoire d'Élevage et Faune Sauvage de l'Institut des Régions Arides (IRA) de Médenine. Les échantillons de lait ont été divisés en 4 catégories, une des catégories a été conservée comme témoin (cru), les autres ont été chauffés à 63 ° C, 90 ° C et 100 ° C pendant 30 min, 3 min respectivement, dans un bain-marie thermostaté.

Différents analyses physico-chimique ont été réalisé en triple au niveau du laboratoire (pH, acidité, matière sèches, matière minérale et matière grasse). Les différents tests d'activité anti oxydante in vitro sont basés sur l'activité du piégeage des radicaux ABTS (2,2'-azino-bis (Acide 2,2'-azino-bis [3-éthylbenzothiazoline-6-sulfonique])), des radicaux DPPH (2,2- diphenyl-1-picrylhydrazyle) et la détermination du pouvoir réducteur ferrique (FRAP).

Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel EXCELSTAT (Addinsoft, 2019.2.2) et les figures ont été réalisées en utilisant le logiciel Graph Pad Prisme.

Résultats

Les résultats de l'analyse de la composition physico-chimique du lait de chamelle frais et traités thermiquement sont représentés dans le tableau 1. Les différents résultats des tests de l'activité antioxydante du lait de chamelle frais et traités à différentes températures sont illustrés dans la figure 1.

Tableau 1. Effet du traitement thermique sur la composition physico-chimique du lait de chamelle

	Lait Frais	Lait pasteurisé à 63°C	Lait pasteurisé à 90°C	Lait bouilli
pH	6,47±0,15 ^a	6,45±0,12 ^a	6,41±0,11 ^a	6,41±0,13 ^a
Acidité (D°)	18,62±0,69 ^a	18,60 ^a ± 1,19 ^a	18,58±0,96 ^a	18,53±0,38 ^a
Matière sèche (g/L)	113,10±12,15 ^b	117,78±13,96 ^{ab}	124,26±8,82 ^{ab}	128,52±13,08 ^a
Matière minérale (g/L)	8,39± 0,64 ^b	8,54 ±0,73 ^b	8,74±0,67 ^b	10,16±0,95 ^a
Matière grasse (g/L)	38,43±4,98 ^a	37,48±4,06 ^a	33,66±4,41 ^a	34,61±4,78 ^a

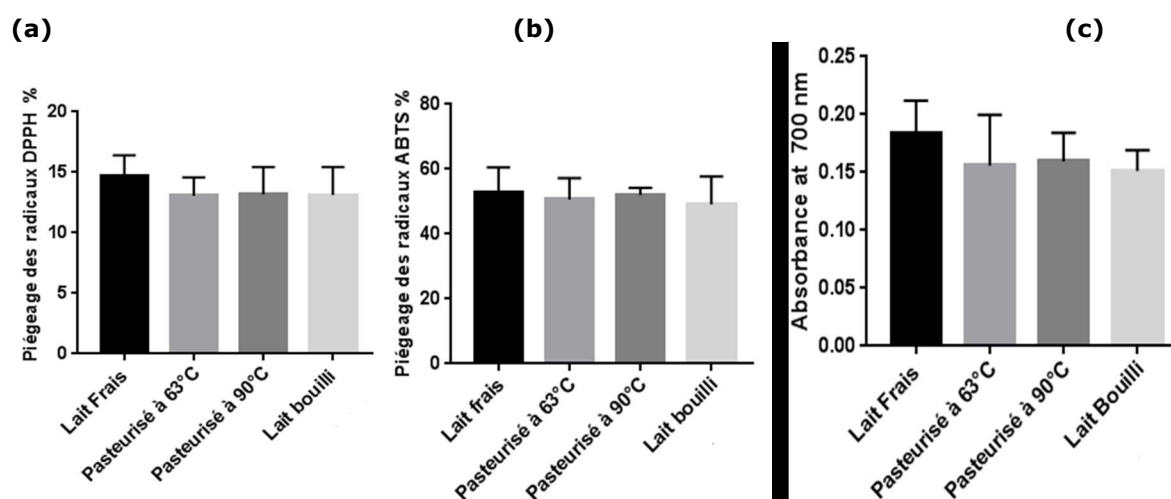


Figure 1 : Activité de piégeage des radicaux DPPH (a), des radicaux ABTS (b) et le pouvoir réducteur FRAP (c) du lait de chamelle frais et traité thermiquement.

Conclusion

La composition physico-chimique a subi une variation significative sous l'effet du traitement thermique seulement au niveau de la matière sèche et la matière minérale. En outre, une diminution non significative de l'activité antioxydante sous l'effet des différentes températures par les différents tests a été observée. Alors le traitement thermique du lait de chamelle peut être utilisé pour prolonger la durée de conservation du lait sans trop détruire son activité antioxydante.

Références

- Ren, J., Zhao, M., Shi, J., Wang, J., Jiang, Y., Cui, C., Xue, S. J. (2008).** Purification and identification of antioxidant peptides from grass carp muscle hydrolysates by consecutive chromatography and electrospray ionization-mass spectrometry. *Food Chemistry*, 108(2), 727–736. Doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.11.010.
- Salami, M., Moosavi-Movahedi, A. A., Moosavi-Movahedi, F., Ehsani, M. R., Yousefi, R., Farhadi, M., & Haertlé, T. (2011).** Biological activity of camel milk casein following enzymatic digestion. *Journal of dairy research*, 78(4), 471. <http://doi:10.1017/S0022029911000628>.
- Shori, A. B. (2015).** Camel milk as a potential therapy for controlling diabetes and its complications: A review of in vivo studies. *Journal of food and drug analysis*, 23(4), 609-618.
- Zhou, D.-Y., Zhu, B.-W., Qiao, L., Wu, H.-T., Li, D.-M., Yang, J.-F., & Murata, Y. (2012).** In vitro antioxidant activity of enzymatic hydrolysates prepared from abalone (*Haliotis discus hannai* Ino) viscera. *Food and Bioproducts Processing*, 90(2), 148–154. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2011.02.002>.

Éleveurs de bovins des zones tropicales sèche et subhumide du Bénin face au changement climatique : Quelles productivités sous les stratégies d'adaptation ?

Idrissou Y.^{1}, Offoumon O.T.L.F.¹, Assani Seidou A.¹, Korir D.², Vall E.³, Toukourou Y.¹ & Alkoiret Traoré I.¹*

¹Laboratoire d'Écologie, Santé et Production Animales (LESPA), Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, BP 123 Parakou, République du Bénin

²Mazingira Centre, International Livestock Research Institute (ILRI), Mazingira, Nairobi 30709, Kenya

³CIRAD, UMR SELMET, F-34398 Montpellier, France ; SELMET, Univ Montpellier, CIRAD, INRAE, Institut Agro, Montpellier, France.

*Auteur correspondant : yayaidriss2617@gmail.com

Introduction

Les produits de l'élevage sont une denrée agricole importante pour la sécurité alimentaire mondiale (Rosegrant et al., 2009). Le secteur de l'élevage contribue aux moyens de subsistance des populations les plus pauvres au monde et emploie près de 1,1 milliard de personnes (Rojas-Downing et al., 2017). Malgré son importance, l'élevage est aujourd'hui menacé par le changement climatique (Chapman et al., 2012 ; Polley et al., 2013). Pour faire face aux effets néfastes du changement climatique, les éleveurs ont développé plusieurs stratégies d'adaptation (Idrissou et al., 2019). L'adaptation pourrait aider les éleveurs à sécuriser leur élevage et ce faisant garantir leur alimentation, leur revenu et sécuriser leur bien-être dans le contexte actuel du changement climatique (Kandlikar and Risbey, 2000).

Dans les pays en voies de développement, plusieurs travaux de recherche ont traité de la question des stratégies d'adaptation des éleveurs face au changement climatique (Idrissou et al., 2019). Ces études bien qu'elles apportent des éclaircissements sur les stratégies d'adaptation des éleveurs, restent insuffisantes. En effet, les informations sur l'effet de ces stratégies dans la productivité des élevages restent inconnues. Or ces informations permettront d'identifier et de vulgariser les meilleures stratégies. Ainsi, la présente étude vient à point nommé. Elle a pour objectifs : i) d'établir une typologie des stratégies d'adaptation développées par les éleveurs de bovins des zones tropicales sèche et subhumide du Bénin face au changement climatique, et ii) d'évaluer la productivité des élevages en fonction du type de stratégies d'adaptation adopté.

Matériel et Méthodes

L'étude a été réalisée dans les zones tropicales sèche (située entre 9° 45' et 12° 25' N) et subhumide (située entre 7° 30' et 9° 45' N) du Bénin. Le choix de ces zones repose sur le fait que les prévisions climatiques indiquent qu'elles sont les plus vulnérables au déficit pluviométrique et à la forte insolation (Gnanglé et al., 2011) ; (MEHU, 2011). Et pourtant, le cheptel bovin Béninois est concentré à plus de 85% dans ces zones (Alkoiret et al., 2011).

La collecte des données a été faite à travers une enquête (auprès de 360 éleveurs) et suivi zootechnique des élevages durant un an (auprès de 30 élevages à raison de 10 élevage par groupe de stratégie identifié). Les données collectées durant l'enquête ont été relatives aux caractéristiques sociodémographiques des éleveurs, à leurs perceptions et stratégies d'adaptation face au changement climatique. Durant le suivi des troupeaux, les données collectées ont concerné la démographie et la production laitière.

Pour réaliser la typologie des stratégies d'adaptation des éleveurs, une Analyse Factorielle des Correspondances Multiples, suivie d'une Classification Ascendante Hiérarchique ont été effectuées à l'aide du package FactoMineR du logiciel R (Husson et al., 2016). Les fréquences des paramètres démographiques ont été calculées et comparées par le test de Chi-carré, suivi du test bilatéral de Z. Les données sur la production laitière ont été soumises à l'analyse de variance à l'aide de la procédure GLM du logiciel R.3.5.1.

Résultats

Typologie des stratégies d'adaptation développées par les éleveurs de bovins face au changement climatique

Les deux premiers axes factoriels obtenus à partir de l'Analyse Factorielle des Correspondances Multiples, ont permis d'avoir un pourcentage cumulé de variance expliquée supérieur à 50% et sont donc considérés pour l'interprétation des résultats (figure 1). Les stratégies discriminantes ont été l'intégration de l'agriculture à l'élevage, l'apport de concentrés alimentaires, l'installation des cultures fourragères et la mobilité pastorale. Ainsi, le premier axe oppose les éleveurs sédentaires adoptant la stratégie d'intégration d'agriculture à l'élevage (cluster 1 : IAE), des éleveurs transhumants pratiquant la stratégie basée sur la mobilité pastorale, (cluster 3 : MP). Le second axe quant à lui,

présente les éleveurs sédentaires qui développent la stratégie d'alimentation renforcée en concentrés et fourrages (cluster 2 : ARCF).

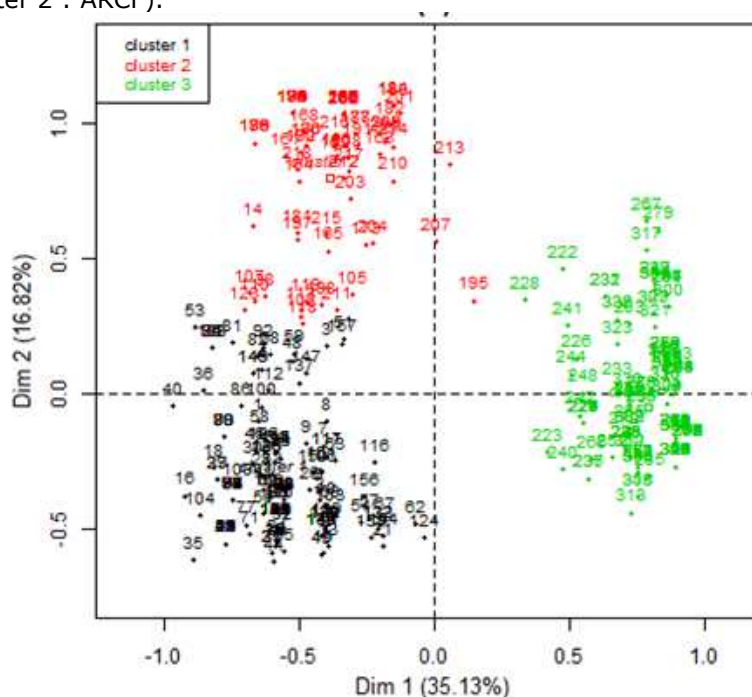


Figure 1 : Typologie des stratégies d'adaptation des éleveurs de bovins des zones tropicales sèche et subhumide du Bénin face au changement climatique

Paramètres de reproduction et de mortalité des élevages bovins en fonction des groupes de stratégies d'adaptation

Les paramètres de reproduction et de mortalité des troupeaux bovins suivis, selon les groupes de stratégies d'adaptation adoptées par les éleveurs, sont présentés dans le tableau 2.

Sur le plan de la reproduction, les taux de fertilité apparente et de mise bas des élevages adoptant les trois groupes de stratégies n'ont pas été significativement différents ($p > 0,05$). Par contre, le taux d'avortement des élevages adoptant la stratégie MP a été élevé ($p < 0,05$) que ceux des élevages pratiquant les stratégies IAE et ARCF. Le taux de fécondité des élevages à stratégie MP a été plus faible ($p < 0,05$) que celui à stratégie ARCF. Les élevages à stratégie IAE occupe une position intermédiaire entre les élevages à stratégies ARCF et MP pour ce paramètre. Tous les paramètres de mortalité étudiés à l'exception du taux de mortalité des adultes ont été plus élevés ($p < 0,05$) dans les élevages à stratégie MP.

Tableau 1. Paramètres de reproduction et de mortalité des élevages bovins en fonction des groupes de stratégies d'adaptation.

Paramètres (%)	Groupes de stratégies		
	IAE	ARCF	MP
<i>Paramètres de reproduction</i>			
Taux de fertilité apparente	79,75 ^a	78,43 ^a	77,54 ^a
Taux de fécondité	69,20 ^{ab}	75,94 ^a	66,42 ^b
Taux de mise bas	77,07 ^a	76,21 ^a	70,30 ^a
Taux d'avortement	2,67 ^a	2,21 ^a	4,24 ^b
<i>Paramètres de mortalité</i>			
Taux de mortinatalité	3,29 ^a	2,70 ^a	5,15 ^b
Taux de mortalité avant sevrage	9,28 ^a	8,11 ^a	14,33 ^b
Taux de mortalité des adultes	1,32 ^a	1,45 ^a	1,33 ^a
Taux de mortalité globale	2,01 ^a	1,98 ^a	4,02 ^b

Les valeurs sur une même ligne indices de différentes lettres sont significativement différentes au seuil de 5% ($p < 0,05$) ; IAE : Intégration Agriculture Elevage ; ARCF : Alimentation Renforcée en Concentrées et Fourrages ; MP : Mobilité Pastorale.

Production laitière des élevages bovins en fonction des groupes de stratégies d'adaptation

La pratique d'un ou l'autre groupe de stratégies d'adaptation a eu un effet significatif ($p < 0,05$) sur la production laitière (figure 2). Les vaches de race Borgou des élevages pratiquant la stratégie MP ont produits (0,78 l/jr) moins de lait ($p < 0,05$) que les vaches Borgou des élevages à stratégies IAE (0,94 l/jr) et ARCF (0,95 l/jr) dont les productions laitières sont identiques ($p > 0,05$). Ce constat a été le même chez les vaches des autres races. Ainsi, pour une même race de vache, les élevages à stratégies MP ont présenté une faible production laitière comparée aux élevages adoptant les stratégies ARCF et IAE dont les productions laitières ont été identiques.

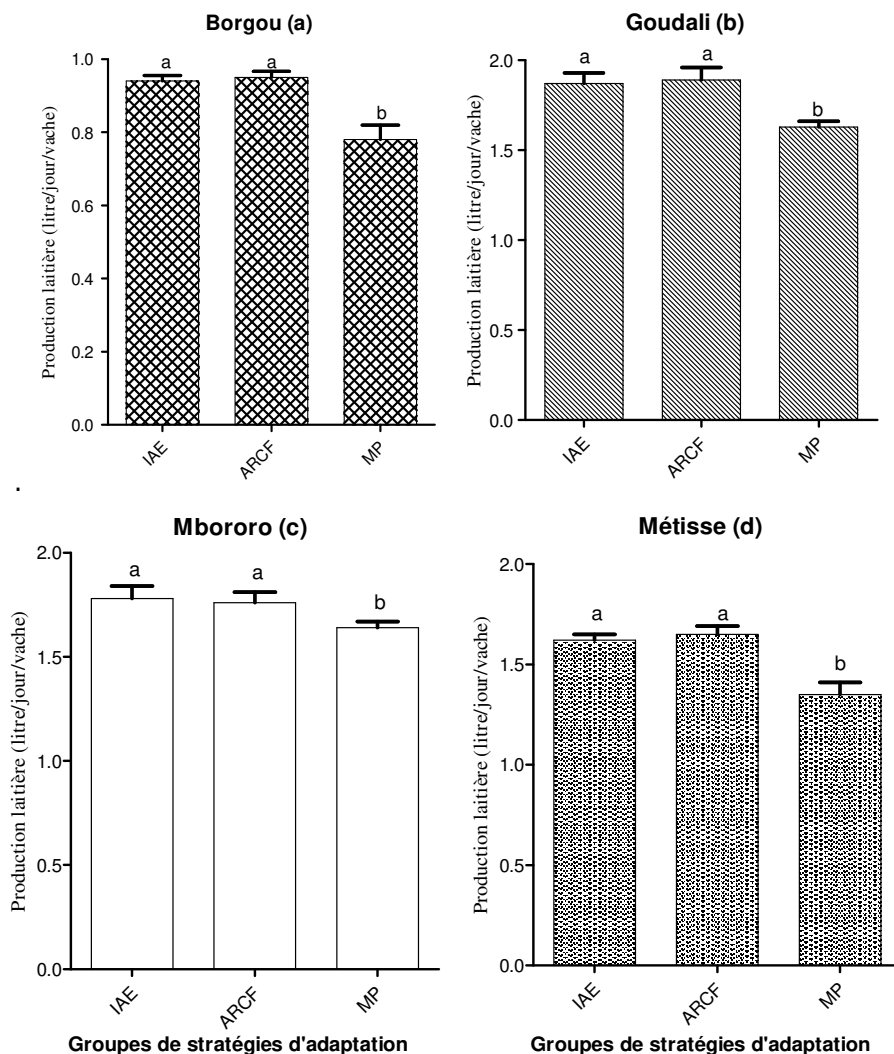


Figure 2. Production laitière (litre/jour/vache) des vaches Borgou (a), Goudali (b), Mbororo (c) et métisses (d) par groupe de stratégies d'adaptation adoptées par les éleveurs. Les histogrammes indicés de différentes lettres sont significativement différents au seuil de 5 % ($p < 0,05$) ; IAE: Intégration Agriculture Elevage; ARCF : Alimentation Renforcée en Concentrés et Fourrages ; MP : Mobilité Pastorale

Conclusion

Les résultats de l'étude ont révélé que les élevages qui adoptent les stratégies d'alimentation renforcées en concentrés et fourrages (ARCF) et d'intégration de l'agriculture à l'élevage (IAE) ont de meilleures productivités que les élevages adoptant la stratégie basée sur la mobilité pastorale (MP). Les différences les plus significatives ont été observées pour les taux de mortalité et d'avortement plus élevés et la production laitière plus faibles dans les élevages à stratégie MP par rapport aux deux autres stratégies.

Des travaux ultérieurs se consacreront à modéliser ces stratégies afin d'évaluer leurs performances à long terme et leurs potentiels d'atténuation du changement climatique.

Références

Chapman S.C., Chakraborty S., Dreccer M.F. & Howden S.M., 2012, Plant adaptation to climate change-Opportunities and priorities in breeding. *Crop and Pasture Science*, 63,3, 251-268.

Husson F., Josse J., Le S. & Mazet J., 2016, FactoMineR: Multivariate Exploratory Data Analysis and Data Mining with R. R package version. 1,27, 2014.

Idrissou Y., Assani A.S., Toukourou Y., Worogo H.S.S., Assogba B.G.C., Azalou M., Adjassin J.S., Alabi C.D.A., Yabi J.A. & Alkoiret I.T., 2019, Systèmes d'élevage pastoraux et changement climatique en Afrique de l'Ouest: Etat des lieux et perspectives. *Livestock Research for Rural Development*, 31,8.

Kandlikar M. & Risbey J., 2000, Agricultural impacts of climate change: If adaptation is the answer, what is the question? *Climatic Change*, 45,3, 529-539.

Rojas-Downing M.M., Nejadhashemi A.P., Harrigan T. & Woznicki S.A., 2017, Climate change and livestock: Impacts, adaptation, and mitigation. *Climate Risk Management*, 16, 145-163.

Polycyclic aromatic hydrocarbons in grilled pork before and after process improvement and health risk for Beninese consumer

O.H. Iko Afé ^{1,3*}, C. Saegerman ², E.Y. Kpoclou ³, V.B. Anihouvi ³, A. Igout ⁴, C. Douny ¹, J. Mahillon ⁵, D.J. Hounhouigan ³ and M-L Scippo ¹

¹ Laboratory of Food Analysis, Faculty of Veterinary Medicine, Fundamental and Applied Research for Animals & Health (FARAH), Veterinary Public Health, University of Liège, bât. B43bis, 10 Avenue de Cureghem, Sart-Tilman, B-4000 Liège, Belgium

² Department of Infectious and Parasitic Diseases, Research Unit of Epidemiology and Risk Analysis Applied to Veterinary Sciences (UREAR-ULiege), Faculty of Veterinary Medicine, 10 Avenue de Cureghem, Sart-Tilman, B-4000 Liège, Belgium

³ Laboratory of Food Sciences, Faculty of Agronomic Sciences, University of Abomey-Calavi, 03 P.O Box 2819, Jericho Cotonou, Benin

⁴ Department of biomedical and preclinic Sciences, Faculty of Medicine, University of Liège, Bât. B23, 13 Avenue Hippocrate 13, Sart-Tilman, B-4000 Liège, Belgium

⁵ Laboratory of Food and Environmental Microbiology, Earth and Life Institute- Applied Microbiology, Croix du Sud,2 - L7.05.12, B-1348 Louvain-la-Neuve, Belgium

ikohsoft@yahoo.fr

Introduction

Grilled pork is a ready-to-eat on the spot or takeaway food produced in cottage industry of Benin. Grilled pork is traditionally produced with various grills using different fuels: woods, charcoal, coconut husk etc (Iko Afé et al., 2020). During pork grilling, there is combustion of fat which drop onto wood or charcoal fire. These practices result in polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) formation (Lee et al. 2016). PAHs are toxic compounds produced by incomplete combustion of organic matter during heat processing of food including pork grilling. The European Food Safety Authority (EFSA) showed that four PAHs (also called PAH4) were particularly relevant according to both their occurrence in food and their toxicity and considered them as suitable indicators for PAH risk assessment in food (EFSA 2008). Among the PAH4 (benzo[a]pyrene (BaP), chrysene (CHR), benzo[b]fluoranthene (BbF) and benz[a]anthracene (BaA)), BaP is known to be carcinogenic to humans (Group 1, IARC).

In Benin, traditional grilling of pork leads to PAHs formation, resulting in potential health issues for consumers. This study aims to assess consumers risk due to PAHs intake through consumption of grilled pork and to manage the calculated risk by improving traditional grilling.

Material and Methods

Fifteen PAHs were analysed, using HPLC/FLD, in 36 samples of traditionally grilled pork, as well as in 12 samples obtained using a new grilling/smoking equipment designed and manufactured in Benin, named QualiSani kiln. The 36 samples of traditionally grilled pork (using traditional techniques during which meat is often laid directly on mesh trays above the embers made from different fuels in grills such as locally made clay grills, barrel grills etc.) included 24 samples collected on sale sites and 12 samples obtained from different grilling experiments. The QualiSani kiln has 2 chambers (combustion chamber and grilling chamber) and 2 chimneys for a better evacuation of smoke. In the combustion chamber, charcoal produced from *Acacia auriculiformis* wood having 94.1±0.5% of dry matter was burnt to produce heat and smoke which were transferred to the grilling chamber in which pork was laid on mesh trays. To assess the risk of consumers exposed to PAHs contained in grilled pork, a deterministic approach was used to calculate the margin of exposure –MOE- (ratio between the PAH benchmark dose lower confidence limit and the PAH estimated daily intake) of 300 consumers.

The daily consumption frequency of grilled pork used for the risk assessment was estimated during a face-to-face survey conducted with 300 consumers of grilled pork having a body weight ranging from 33 to 120 kg with a mean of 70 ± 13 kg (Iko Afé, 2020).

In case of carcinogenic compounds such as PAHs, the MOE has to be above 10 000 to consider that there is low concern for consumer health (no risk of cancer). The MOE calculation was based on two

scenarios of exposure using average PAHs levels (scenario n°1) and maximum PAHs levels (worst-case scenario) found in grilled pork.

Results

PAHs concentrations in the 24 grilled pork samples as marketed to Beninese consumers and in the 12 grilled pork samples obtained from grilling experiments using traditional grilling techniques, are shown in Table 1 and 2, respectively. Most grilled pork samples as marketed to consumers exceeded the European Union (EU) maximum limit (EC 2006) of 2 µg/kg for BaP (70.8% of samples) and 12 µg/kg for PAH4 (95.8%, of samples). All the grilled pork samples obtained from grilling experiments were non-compliant with EU regulation.

The MOEs to BaP and PAH4 were below 10 000 for about 90% of grilled pork consumers in a worst-case scenario, using maximum PAHs concentrations (Figure 1). For carcinogenic compounds such as PAHs, MOE below 10 000 mean a high concern for consumers health.

In all grilled pork samples produced with the QualiSani kiln, PAHs levels were below EU maximal limits. Moreover, the risk assessment for consumers of grilled pork produced with the QualiSani kiln showed MOE above 10 000, indicating a very low concern for their health linked to PAHs ingestion through grilled pork (Figure 2).

Table 1. Minimum, maximum and median PAHs (µg/kg, wet weight) content in the 24 collected grilled pork as marketed to consumers in South Benin

PAHs	Minimum	Maximum	Median
BbF	0.5	23.0	5.3
DIP	0.2	2.2	0.4
DhA	0.1	2.2	0.5
BgP	0.4	14.1	3.6
DeP	0.3	5.8	1.2
BjF	1.1	14.5	3.5
BcL	0.5	31.4	9.1
BaA	1.5	46.8	9.5
CHR	1.3	53.1	11.0
5MC	0.2	8.3	1.4
BkF	0.2	8.0	1.7
BaP	0.4	17.9	3.5
IcP	0.8	10.9	2.3
DiP	0.4	0.9	0.5
DhP	<0.1	<0.1	<0.1
PAH4	3.7	129.6	30.1

Legend. PAH4: BaA, CHR, BaA and BbF; PAHs in bold refer to individual and sum of PAH4.

Table 2. PAHs content ($\mu\text{g}/\text{kg}$, wet weight) in grilled pork obtained from direct and indirect grilling experiment with traditional process

PAHs	Minimum	Maximum	Median
BbF	8.7	48.7	19.9
DIP	0.2	2.5	0.8
DhA	0.5	10.3	2.9
BgP	5.2	29.7	17.1
DeP	0.9	7.2	3.0
BjF	5.6	36.1	14.7
BcL	8.0	62.7	23.1
BaA	18.4	105.6	40.2
CHR	20.8	92.7	34.9
5MC	0.4	2.2	1.3
BkF	3.5	17.6	9.6
BaP	2.4	53.6	19.9
IcP	3.6	26.2	12.2
DiP	0.2	4.2	1.8
DhP	0.4	0.8	0.6
PAH4	53.8	300.6	112.7

Legend. PAH4: BaA, CHR, BaA and BbF; PAHs in bold refer to individual and sum of PAH4.

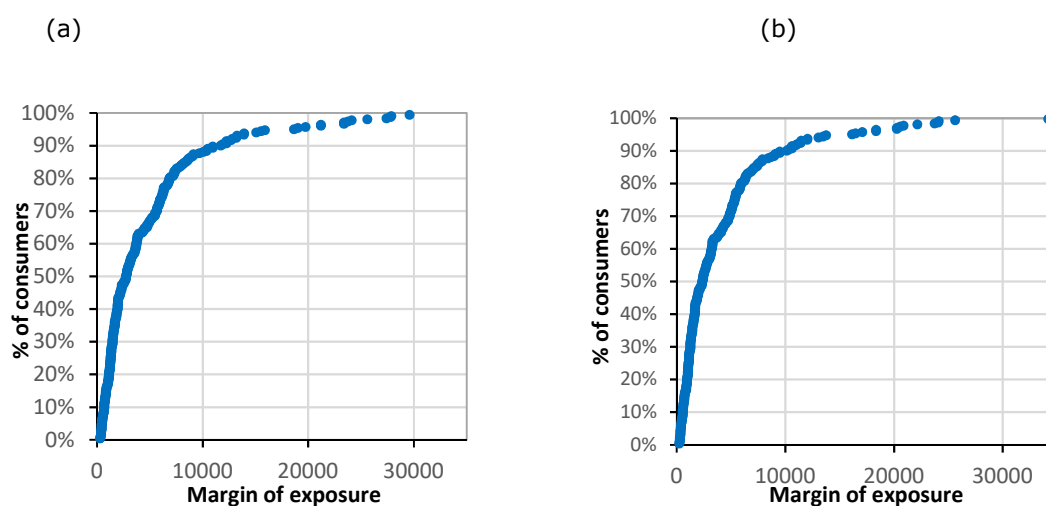


Figure 1. MOE of grilled pork consumers using maximum (worst-case scenario) concentration of BaP (a) and PAH4 (b) recorded in 36 samples of grilled pork obtained using traditional grilling.

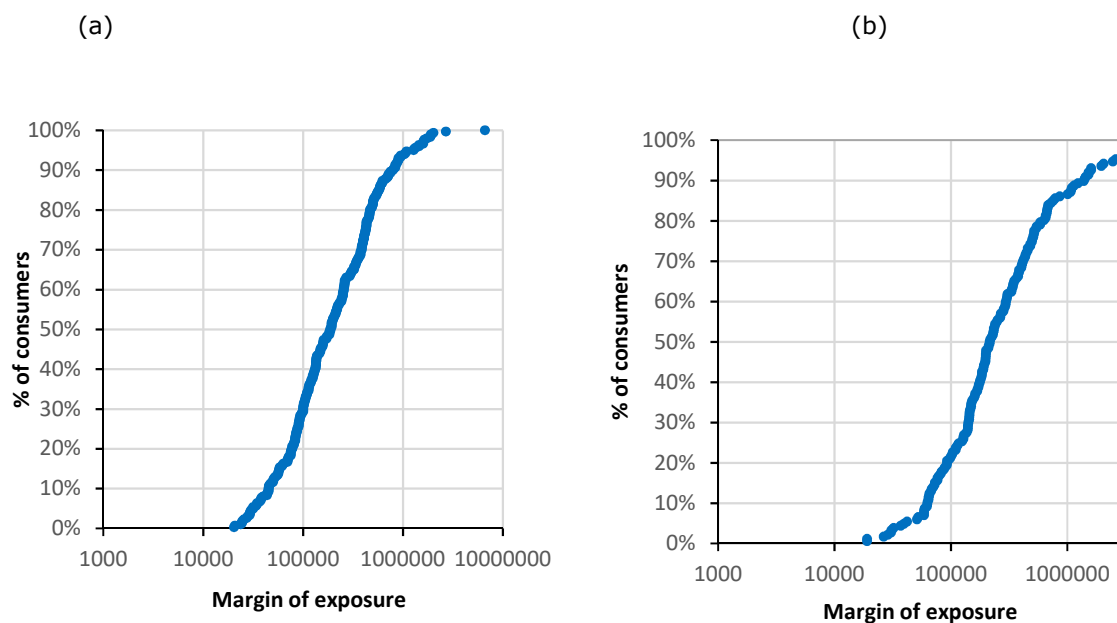


Figure 2. MOE of grilled pork consumers using maximum (worst-case scenario) concentration of BaP (a) and PAH4 (b) recorded in 12 grilled pork samples produced using an improved grilling technique (QualiSani kiln).

Conclusion

Samples of grilled pork processed with traditional grilling techniques were highly contaminated with BaP and PAH4, with concentrations exceeding twenty-five five times the EU maximal limits. Beninese consumers of traditionally grilled pork are exposed to high levels of PAHs, which could result in public health issues. The use of the QualiSani kiln (an improved grilling equipment) allowed to reduce PAHs contamination of grilled pork and consumer exposure. The QualiSani kiln is a good management option for PAHs risk which can be valorised and promoted in West African countries.

Acknowledgements

This study was fully funded by ARES-CCD, Académie de Recherche et d'Enseignement Supérieur, Commission de la Coopération au développement through Project QualiSani. The authors are grateful for this financial support.

References

- [EC] European Commission., 2006, Regulation No 1881/2006 of 19 December 2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs.
- [EFSA] European Food Safety Authority., 2008, Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in food: Scientific opinion of the panel on contaminants in the food chain. EFSA Journal.724, 1-114.
- Iko Afé O.H., Anihouvi D.G.H., Assogba M.F., Kpoclou Y.E., Moula N., Mahillon J., Anihouvi V.B., Scippo M-L., Hounhouigan D.J., 2020, Traditional production and quality perception of grilled pork consumed in Benin. African Journal of Food Science.14, 414-426.
- Iko Afé O.H., 2020, Production of grilled pork and smoked fish in Benin: nutritional intakes and associated chemical risks. PhD thesis. University of Liege, Belgium.
- Lee J-G., Kim S-Y., Moon J-S., Kim S-H., Kang D-H., Yoon H-J., 2016, Effects of grilling procedures on levels of polycyclic aromatic hydrocarbons in grilled meats. Food Chemistry. 199, 632-638.

Etude sur quelques pathologies camelines dans deux régions du Niger

*Issa Ibrahim A.*¹, Souley Kouato B.², Abdou A. H.³ & Gagara H.³*

¹ Université Boubakar BA de Tillabéri

² Institut National de Recherche Agronomique au Niger

³ Laboratoire central de l'élevage

karimlebelge@yahoo.fr

Introduction

La population cameline du Niger, qui était de 800 000 têtes en 1998 a atteint 1.676.318 têtes en 2017, soit 20% du cheptel national (RGAC, 2008). Cette forte augmentation (+50 %) liée principalement d'une part à l'appréciation très positive que le lait de chamelle est train d'avoir au niveau de population et d'autre part à sa rusticité face aux aléas climatique qui sont tantôt sévères dans les zones pastorales du Niger.

L'amélioration de la productivité du cheptel camelin a toujours été une préoccupation majeure dans la politique sanitaire du Ministère en charge du sous-secteur de l'élevage au Niger ; cette dernière passe entre autres par la levée de certaines contraintes, notamment pathologiques. Les problèmes de santé du cheptel camelin nigérien limitent fortement sa productivité. Les principales maladies responsables sont bien connues des éleveurs, notamment le multi-parasitisme des adultes (verminoses digestives, gale et trypanosomose) et les diarrhées chez les chamelons.

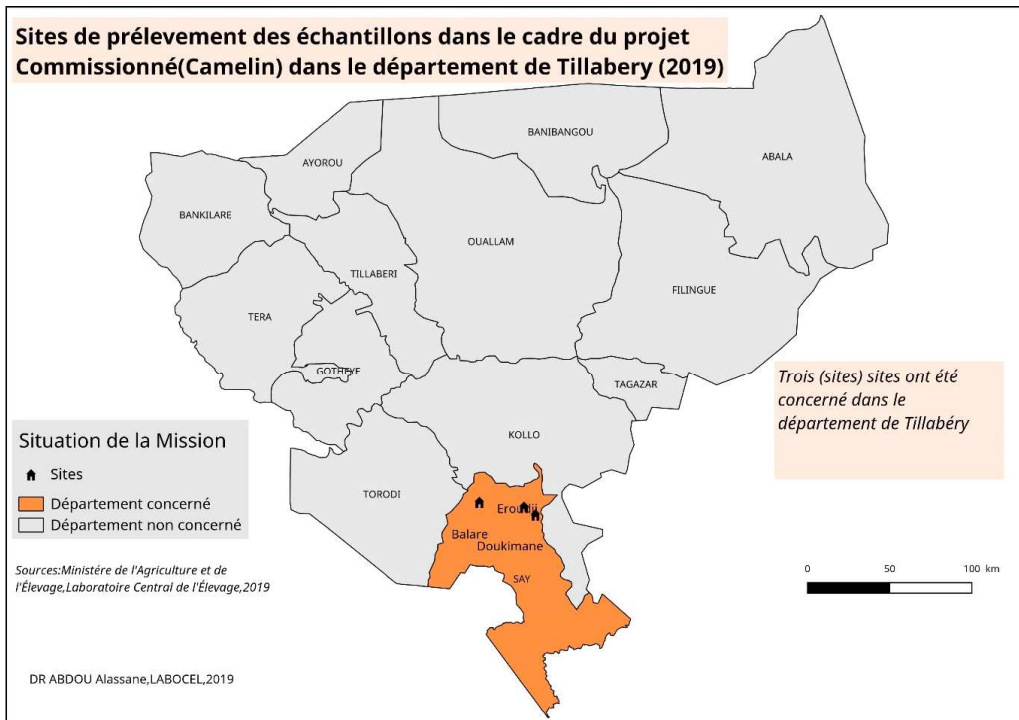
Ainsi, pour un contrôle approprié des maladies chez les dromadaires, le Centre Régional de Spécialisation en Elevage (CRS-EL) conformément à ses objectifs veut établir une situation de référence des pathologies dominantes des dromadaires afin de proposer des mesures pour leur maîtrise.

Ces travaux, s'inscrivent dans le cadre de la recherche opérationnelle financée par le Programme de productivité Agricole en Afrique de l'Ouest. Il s'agit spécifiquement de procéder dans un premier temps à la collecte d'échantillons (sang, sérum, écouvillons, lait, etc.) des camelins dans les régions de Tillabéry et Zinder et de procéder ensuite à leurs analyses au laboratoire afin de dresser un tableau des maladies dont souffrent ces animaux

Matériel et méthodes

Zone de l'étude

La présente étude a été menée dans deux régions, Tillabéri et Zinder connues pour leur effectif numérique du dromadaire. Au niveau de la région de Tillabéri, la zone d'étude s'est limité au niveau du département de Say en raison d'une situation d'insécurité et à concerner trois sites (Figure 1). Par contre dans le département de Zinder, le site retenu est le centre de multiplication de Bovin Bathé où réside également une population cameline.



Prélèvements

Des prélèvements fèces, du sang entier et des sérums ont été collectés. Les prélèvements ont été par la suite conservés dans une glacière avant d'être acheminer à Niamey au niveau du laboratoire central de l'élevage.

Analyses de laboratoire

Le sang entier a été utilisé pour la recherche des maladies comme la babésiose et l'anaplasmose. Pour cela, des frottis ont été réalisés afin d'observer ces parasites au niveau du microscope.

Le sérum a permis la réalisation d'Elisa pour la recherche des anticorps contre la FVR et la PPR. Le kit commercial IDvet pour la FVR et la PPR ont été utilisés pour l'analyse sérologique des sérums.

Et enfin, les fèces ont servi à la recherche des Parasites Gastro-Intestinaux (PGI).

Résultats

Centre quatre vingt seize échantillons (196) échantillons de sang, sérum et fèces ont été analysés au niveau du laboratoire.

Recherche des Parasites Gastro Intestinaux (PGI)

Les résultats obtenus démontrent que les éleveurs font de déparasitage systématique de leur troupeau. Se traduisant par une insuffisance du nombre d'œuf des parasites (Tableau).

Tableau I : Résultats des parasites gastro-intestinaux (PGI)

	Tillabéri	Zinder	Total
Nombre de fèces	150	46	196
Nombre positifs PGI	3(2%)	0(0%)	3 (1,53%)
Nombre Négatifs PGI	147(98%)	46(0%)	193(98,46%)

Recherche des Parasites sanguins

Tableau II : Recherche des parasites sanguins

La présence des parasite sanguins (*Anaplasmaspp* et *Babesiaspp*) aussi bien dans la région de Tillabéri que Zinder est importante dans ces échantillons.

	Tillabéri	Zinder	Total
Nombre de parasites dans le le sang	150	46	196
Nombre sang positifs	67(44,66%)	27(58,69%)	94 (47,95%)
Nombre sang Négatifs	83 (55,34%)	19 (41,31%)	193 (98,46%)

Résultats sérologiques

Ces dromadaires n'hébergent pas et n'ont pas été exposés au virus de la PPR. Par contre, la prévalence de 26% de FVR sur les 150 sérums analysés de la région de Tillabéry, inquiète et révèle une exposition au virus de cette zoonose.

Tableau III : Principales maladies recherchées.

	Pathologies recherchées	
	PPR	FVR
Nombre de sérums à analyser	196	150
Positif	0 (0%)	39 (26%)
Négatif	196 (100%)	111 (74%)

Références

RGAC., 2008, Recensement Général de l'Agriculture et du Cheptel (2005-2007). Projet GCP/NER/041/EC. 99p.

DSA., 1999, Guide de l'axillaire de l'élevage. Première Edition, LEP ISSA BERI, Niamey, Niger, 99p

Evaluation de la prévalence sérologique de la maladie de Newcastle dans la région de Tillabéri

Issa Ibrahim A.*¹, Souley Kouato B.², Abdou A. H.³ & Gagara H.³

¹ Université Boubakar BA de Tillabéri

² Institut National de Recherche Agronomique au Niger

³ Laboratoire central de l'élevage

karimlebelge@yahoo.fr

Introduction

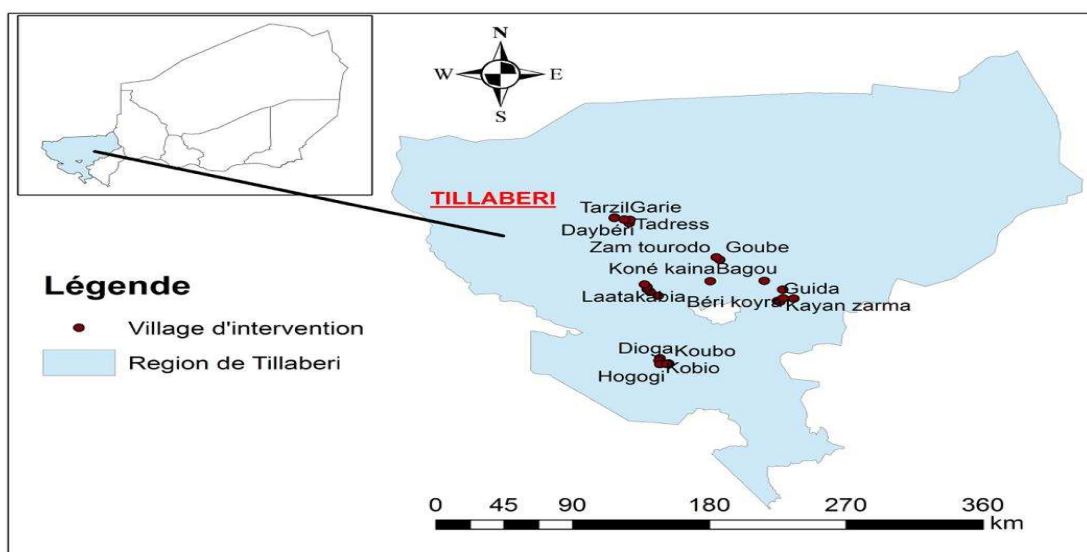
L'aviculture villageoise ou aviculture traditionnelle constitue une part importante de l'approvisionnement des marchés locaux des grands centres urbains en produits avicoles dans la plupart des pays en Afrique de l'Ouest. Elle représente un potentiel de ressources animales important en raison de son rôle et de sa capacité de réduction de la pauvreté en milieu rural, de création de revenus pour les ménages pauvres, de production de richesse pour l'Etat, et de sécurité alimentaire et nutritionnelle (Abdou, 1992). La pratique de cette production animale à cycle court et à faibles besoins d'intrants est très répandue au Niger. Le poulet représente 57,5% des volailles élevées au Niger avec une prédominance des races locales qui représente 54,7% du cheptel aviaire (RGAC, 2008).

Malheureusement, chaque année, en élevage traditionnel une bonne partie du cheptel aviaire est ravagée par des enzooties de diverses origines. C'est ainsi que la présente étude vise à contribuer dans l'amélioration de la production des élevages traditionnels dans la région de Tillabéri, et l'objectif spécifique étant d'évaluer la prévalence de la maladie de Newcastle (NC).

Matériel et méthodes

Site de l'étude

L'étude a été conduite dans la région de Tillabéri au niveau de cinq (5) communes. Au niveau de chaque communes cinq (5) villages ont été choisis au hasard pour la réalisation des prélèvements (Figure 1).



Echantillonnage

Nous avons utilisé la formule de Trusfield (1995) pour calculer la taille de notre échantillon. Etant donné il n'existe pas de données sur la maladie de Newcastle dans la région de Tillabéri, nous avons considéré une prévalence (p) attendue de 50%, une précision absolue (d) de 5% et un niveau de confiance de 95% (z=1.96).

$$N = \frac{(1,96)^2 \times P(1-P)}{d^2} = \text{[Eqn 1]}$$

$$N = \frac{(1,96)^2 \times 0,5(1 - 0,5) \times 100}{(0,05)^2} = 384 \quad \text{[Eqn 2]}$$

Ainsi, la taille de l'échantillon est de 384 volailles de races locales

Analyse sérologique

Les sérums ont été analysés par la technique ELISA pour la recherche des anticorps contre la maladie de Newcastle. Pour cela, le kit ELISA kits (IDVET) a été utilisé conformément aux indications du fabricant.

Résultats

Les résultats sérologiques globaux démontrent une prévalence sérologique globale de 22,13%. Cependant, on note des variations entre les différentes communes. Les prévalences sérologiques les plus élevées ont été obtenues dans les communes urbaines de Tillabéri et Torodi respectivement avec 42,55% et 30%. Par contre, les prévalences les moins élevées ont été enregistrées dans les communes de Karma, Hamdallaye et Namaro (Tableau 1).

Tableau 1 : Résultats sérologique selon les communes

Région	Communes	Nb. Echant testés	Nb. Echant Positifs	Pourcentage (%)
Tillabéri	Torodi	50	15	30
	Namaro	40	6	15
	Hamdallaye	100	9	9
	Karma	100	15	15
	Tillabéri	94	40	42,55
Total	5	384	85	22,13

Conclusion

La NC est une maladie est maladie plus préoccupante au niveau des communes rurales par rapport aux communes urbaines, donc l'accessibilité aux services vétérinaire peut considérablement réduire l'incidence de la maladie.

Références

Abdou, I., 1992, Etude de la dynamique de la population de la volaille villageoise en Afrique au Sud du Sahara : Cas du Niger. Thèse de Doctorat de Médecine vétérinaire à IAV Hassan II, Rabat, Maroc, 75p

RGAC., 2008, Recensement Général de l'Agriculture et du Cheptel (2005-2007). Projet GCP/NER/041/EC. 99p.

Thrusfield, M.V., 1995, Veterinary epidemiology, 2nd edn. Blackwell Science, Oxford.

Détection des résidus d'antibiotiques dans les cuisses de poulets de chair élevés à Lubumbashi

Kabemba T.J., Tshibangu M.I. et Okombe E.V.¹

Unité de Recherche en Nutrition Amélioration Animale et Agropastoralisme, université de Lubumbashi, République Démocratique du Congo (RDC)

¹Service de pharmacologie vétérinaire, Faculté de Médecine Vétérinaire, Université de Lubumbashi. RD du Congo

Jameskabemba1@gmail.com

Introduction

En RD. Congo et à Lubumbashi en particulier, les données concernant les quantités d'antibiotiques consommés dans les filières animales ne sont pas connues. Par ailleurs, il n'existe aucun plan de contrôle de la qualité des viandes orienté sur la présence de résidus d'antibiotiques malgré tous les dangers qu'ils peuvent présenter pour la santé humaine. Nombreux d'éleveurs traitent eux-mêmes leurs animaux tant par des pratiques modernes que traditionnelles. En ce qui concerne les pratiques modernes, les notions sur les conditions et les quantités à administrer ou les délais d'attente sont absentes. Selon Okombe et al (2016), les efforts actuellement perceptibles dans différents points de vente de la ville de Lubumbashi sur la sécurité sanitaire des aliments sont plus centrés sur leur salubrité apparente. Les autres aspects, notamment celui relatif aux résidus des médicaments vétérinaires ne sont pratiquement pas concernés. Or, ces résidus peuvent compromettre la sécurité sanitaire des denrées et mettre en danger la santé du consommateur (Abiola et al., 1999). Ainsi, l'utilisation sans contrôle des antibiotiques, le non-respect de délai d'attente et la non observance de la réglementation concernant les limites maximales par les éleveurs, conduiraient à la présence des résidus d'antibiotiques dans la viande de poulets de chair élevés et vendus à Lubumbashi (RD. Congo) ayant comme conséquence une sélection des souches bactériennes résistantes dans le tractus gastro-intestinal des consommateurs.

L'objectif général est celui de contribuer à la sécurité des consommateurs par la détection des résidus d'antibiotiques dans la viande de poulets de chair élevés à Lubumbashi.

Matériel et Méthodes

Cette étude a été réalisée du 15 Décembre 2018 au 15 Mars 2019 soit 120 jours d'analyses au laboratoire des cliniques universitaires de Lubumbashi / RD Congo. Ainsi, 25 éleveurs de poulets de chair ont été choisis en raison de :

- 4 éleveurs pour les communes (Kampemba, Annexe, Katuba, Kenya, Lubumbashi, Ruashi),
- Un éleveur pour la commune de Kamalondo.

Sur chaque poulet abattu, on a prélevé 20 g de muscles des cuisses. Donc 4 échantillons des muscles de cuisse prélevés sur 4 poulets différents dans chaque élevage. Au total 100 échantillons des muscles de cuisses ont été collectionnés dans les 25 élevages de poulets de chair. Chaque morceau coupé à l'aide d'un couteau stérile et pesé sur une balance de précision est mis dans un sachet stérile, fermé et numéroté de l'(éleveur 1.1 à éleveur 25. 100) ; puis transporté dans une glacière ; et conservé au congélateur à une température de -18°C. Ainsi les échantillons positifs pour une famille d'antibiotique donnée portent le signe (+) et les échantillons négatifs portent le signe (-). Les cuisses de poulets de chair ont été utilisées comme la meilleure matrice pour étudier la présence des résidus dans la viande de poulet tel que recommandé par N'Kaya (2004). La méthode microbiologique des « quatre boîtes » ou encore « méthode des quatre plaques », mise en place par l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (AFSSA, 2000). Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel SPSS21 (Analyses descriptives, 2020).

Résultats

Le tableau (1), présente les échantillons contaminés par les résidus d'antibiotiques par commune. Seuls les cas positifs ont été pris en compte. On constate que tous les élevages sont contaminés par les résidus d'antibiotiques avec un taux élevé de contamination pour les communes Annexe (62,5%), Ruashi (56%) et celle de Kamalondo (25%). La figure (1), présente les familles d'antibiotiques impliquées dans la contamination globale des échantillons de viande : les B-lactamines et tétracyclines (43%) ; les sulfamides (43%) et les aminosides (14%).

Tandis que la figure (9) présente les échantillons des viandes de poulets de chair analysés au laboratoire ; stipulant que sur les 100 échantillons de cuisses analysés, 46% étaient positifs et 54 % négatifs. Le tableau (2), donne l'utilisation des différentes familles d'antibiotiques dans les élevages de la ville de Lubumbashi.

Tableau 1. Echantillons contaminés par site (N=100)

Site de prélèvement	Echantillons analysés	Echantillons contaminés	% Echantillons par site
Kampemba	16	7	43,75
Ruashi	16	9	56,25
Kenya	16	5	31,25
Lubumbashi	16	6	37,5
Kamalondo	4	1	25
Annexe	16	10	62,5
Katuba	16	8	50
Total	100	46	

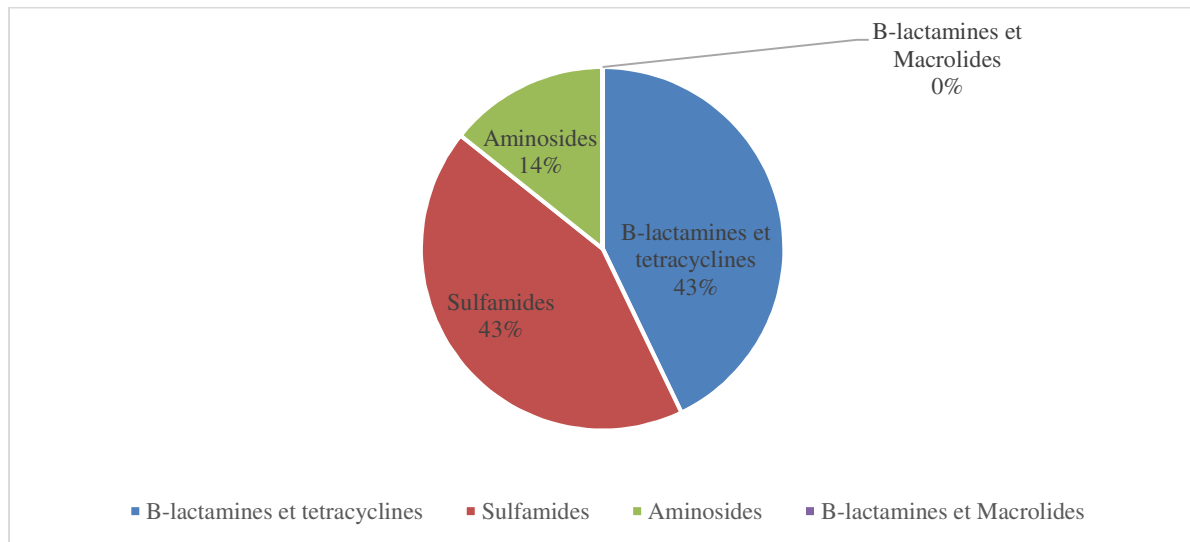


Figure 10. Familles d'antibiotiques impliquées dans la contamination

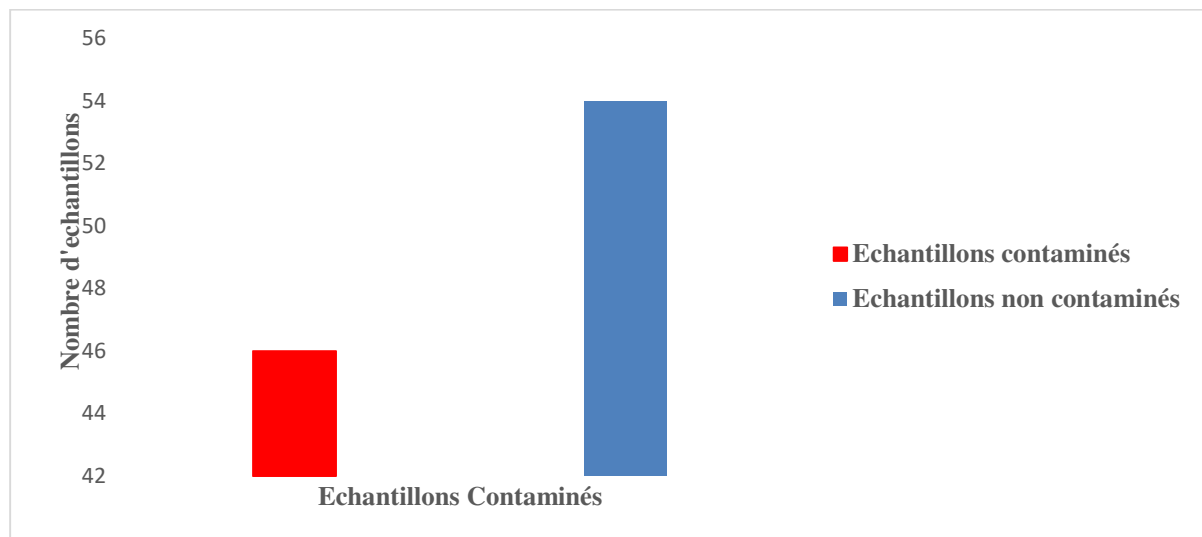


Figure 11. Echantillons des viandes de poulets de chair analysés au laboratoire

Tableau 2. Utilisation des différentes familles d'antibiotiques dans les élevages

Commune	BS6		BS7.2+TMP		BS8		ML8	
	B- lactamine et tétracycline		Sulfamides		Aminosides		Macrolides	
	-	+	-	+	-	+	-	+
Kampemba	4	12	4	12	12	4	16	0
Ruashi	8	8	4	12	12	4	4	12
Kenya	12	4	8	8	12	4	12	4
Lubumbashi	4	12	8	8	16	0	12	4
Kamalondo	0	4	4	0	4	0	4	0
Annexe	8	8	0	16	0	16	16	0
Katuba	4	12	8	8	4	12	16	0
Tot (%)	40	60	36	64	60	40	80	20
<i>Khi² (P value)</i>	<i>P=0.00</i>		<i>P=0.0</i>		<i>P=0.0</i>		<i>P=0.0</i>	

Conclusion

Ayant pour but de détecter les résidus d'antibiotiques dans la viande de poulets de chair élevés à Lubumbashi, cette étude a révélé un taux de contamination par les résidus d'antibiotique de 46 % sur un total de 100 échantillons analysés au laboratoire. Cette situation, qui est un problème de santé publique, interpelle tant les autorités publiques que les acteurs de la filière pour une meilleure organisation de la filière, et pour assurer une formation adéquate des éleveurs en vue d'une bonne utilisation des antibiotiques par les éleveurs de la ville de Lubumbashi. Au vu de ces résultats, il en ressort que le problème des résidus doit être considéré au plan général dans les élevages par le respect des doses, des posologies, des délais d'attente; aussi on associe des facteurs tels que le suivi, le respect des prescriptions médicales et le respect de l'âge d'abattage des poulets. Ceci, pour éviter la formation des résidus, qui représentent un danger pour la santé des consommateurs.

Ainsi la méthode des quatre boîtes est à compléter par d'autres méthodes telles que, les méthodes immuno - enzymatiques et même les méthodes physicochimiques pour détecter, identifier et quantifier les différents types des résidus.

Références

Abiola. A, Biaou C, Faure. P, 1999. Bon usage du médicament vétérinaire et résidus médicamenteux dans les aliments. In : Quatrième séminaire sur les médicaments vétérinaires en Afrique, Dakar, EISMV, 6 au 10 décembre, Paris, OIE, 125 -128.

AFSSA, 2000. Détection des résidus à activité antibiotique dans les muscles : méthode des quatre boîtes. Paris : Ed. Fougères : Laboratoire d'Etude et de Recherches sur les Médicaments Vétérinaires et les Désinfectants et Laboratoire National de Référence, p11

N'kaya Tobi, 2004. Etude comparative de la présence des résidus d'antibiotiques dans les muscles de la cuisse et du bréchet du poulet de chair dans la région de Dakar (**Thèse** Présentée et soutenue publiquement le 30 Novembre 2004)

Okombe E.V, Luboya L.R, Nzuzi M.G, Pongombo S.C, 2016. Détection des résidus d'antibiotiques dans les denrées alimentaires d'origine bovine et aviaire commercialisées à Lubumbashi (RD Congo).

Etude du kyste ovarien chez la vache en post-mortem et en post-partum

Kaidi R.¹, Mimoune N.¹⁻², Boukhechem S.³, Saidi R.⁴, Khelef D.²

¹Institut National des Sciences Vétérinaires, LBRA, USD Blida 1

²ENSV, Alger

³Institut National des Sciences Vétérinaires, El-Khroub, Constantine

⁴Université de Laghouat

kaidirachid@yahoo.fr

Introduction

La maîtrise des performances de reproduction chez les bovins est l'un des objectifs importants à atteindre et difficiles à gérer au sein d'une exploitation bovine laitière. Idéalement, l'intervalle vêlage-vêlage devrait être d'un an, mais l'évolution de ce paramètre montre une franche dégradation de ce critère, ce qui entraîne nécessairement une augmentation des charges de l'exploitation. Ces mauvais résultats peuvent être reliés, dans la majorité des cas, à des problèmes d'infertilité ; cette dernière peut dès lors être consignée dans la liste des grandes maladies de l'élevage. Les facteurs en cause de cette infertilité sont nombreux mais nous citons ceux qui perturbent le bon fonctionnement ovarien dont le kyste ovarien (KO). Ce dernier est une cause majeure de diminution des performances et de perte économique pour l'industrie laitière (Mimoune et al, 2020). Le diagnostic du KO et surtout le diagnostic différentiel entre un kyste folliculaire (KF) et un kyste folliculaire lutéinisé (KL) implique nécessairement le recours à des examens complémentaires pour identifier correctement le type du KO (Mimoune et al, 2017). De ce fait, 2 travaux ont été réalisés afin de cerner cette pathologie ; le 1^{er} en post-mortem qui a visé à recenser les différentes pathologies de l'appareil génital et d'étudier macroscopiquement et microscopiquement le KO. Le 2^{ème} s'agissait d'une étude clinique du KO en post-partum chez des vaches avec une comparaison des différents moyens diagnostiques (palpation transrectale, échographie ovarienne et dosage de la progestérone).

Matériels et méthodes

Etude en post-mortem

Au niveau de l'abattoir d'El-Harrach de la capitale Alger, 2025 appareils génitaux de vaches abattues provenant de différentes races ont été récupérés, collectés, et minutieusement examinés afin de noter toute lésion. L'étude histologique a été réalisée au niveau de 2 laboratoires d'anatomie pathologique (l'un de l'ENSV et l'autre du CHU Mustapha Bacha). Nous avons prélevé des pièces histologiques sur les différents segments de l'appareil génital présentant différentes anomalies. La technique histologique traditionnelle, Hémalum & Eosine (H&E) a été effectuée.

Etude en post-partum

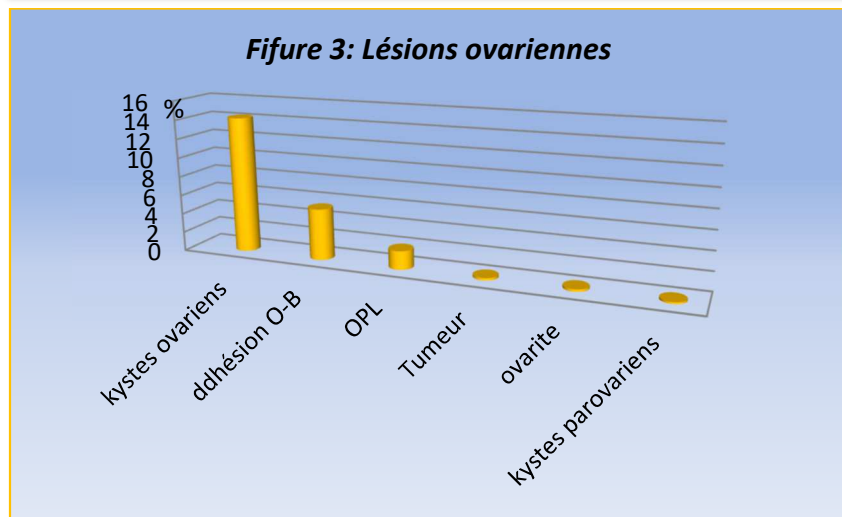
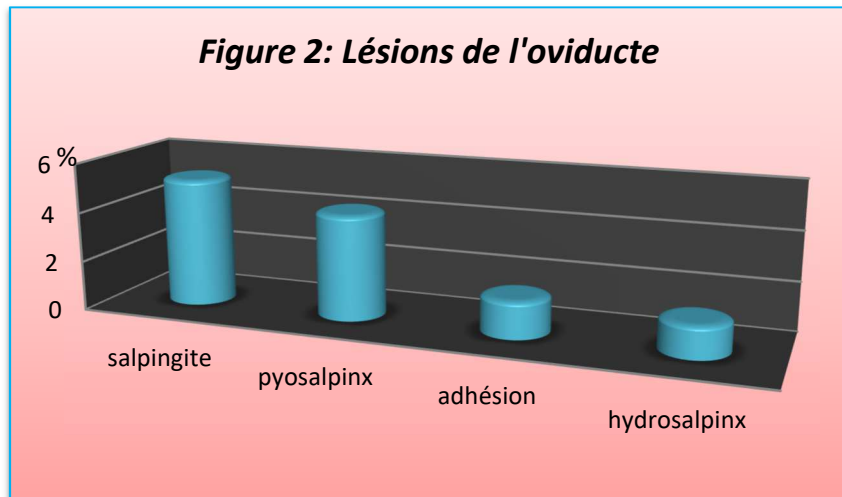
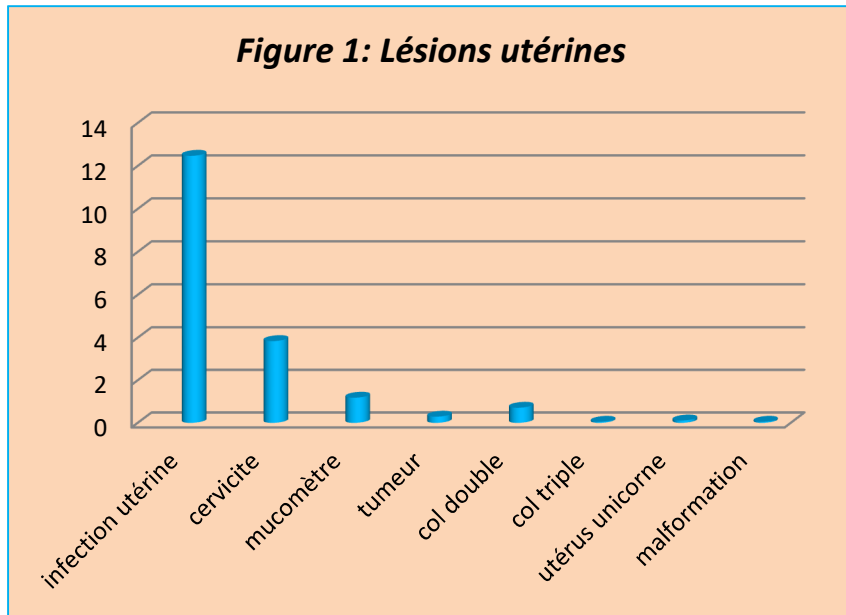
L'étude s'est déroulée dans la région de la Mitidja. Un effectif global de 504 vaches laitières provenant de 12 fermes privées a été mis à notre disposition. Les animaux inclus dans l'étude sont des vaches laitières, à plus de 60 jours post-partum. Notre démarche a consisté à réaliser les opérations suivantes : Palpation transrectale, échographie ovarienne, et dosage sanguin de la progestérone par chimiluminescence.

Les données sont analysées au moyen de logiciel de traitement des données Statistica (Version 10, Stat Soft France, 2003).

Résultats

Etude en post-mortem

Sur les 2025 tractus génitaux examinés, 334 (16.49%) ont été pleins et 1691 (83.51%) vides. Sur ces derniers, 790 (46.72%) tractus n'ont présenté aucune anomalie visible, que ce soit au niveau des ovaires, des oviductes ou des uteri. Sur le reste (53.28%), nous avons noté différentes lésions (Figures 1, 2, et 3).



Les caractéristiques macroscopiques et microscopiques des KO sont élucidées dans les tableaux 1 et 2.

Tableau 1: Répartition et fréquence des kystes ovariens selon les caractéristiques macroscopiques et la saison

Aspect macroscopique des KO		n	%
Position	<i>Droit</i>	156	64.73
	<i>Gauche</i>	70	29.05
	<i>Droit et gauche</i>	15	06.22
	<i>P</i>		***
Paroi	<i>Mince</i>	170	70.54
	<i>Epaisse</i>	70	29.05
	<i>Microkystique hémorragique</i>	1	0.41
	<i>P</i>		***
Nombre	<i>Kyste unique</i>	204	84.65
	<i>Ovaires polykystiques (3 ou plus)</i>	37	15.35
	<i>P</i>		***
Saison	<i>Eté</i>	95	39.41
	<i>Automne</i>	25	10.37
	<i>Hiver</i>	89	36.93
	<i>Printemps</i>	32	13.27
	<i>P</i>		***

P : *** (P < 0.001, différence hautement significative)

Tableau 2: Répartition et fréquence des kystes selon les caractéristiques microscopiques de leurs parois

Type du KO	Caractéristiques microscopiques des parois kystiques								n	%
	Granulosa			Thèque interne			Lame basale(LB)			
	Couches multiples	1-2 couches	Absente	Cellules // à la LB	Cellules hypertrophiées	Cellules lutéinisées	présente	Absente		
KF	+	-	-	-	+	-	+	-	156	64.73
KL	-	+	+	-	-	+	-	+	84	34.85

Etude en post-partum

Indépendamment du type de kyste ovarien, 60 vaches kystiques sont détectées sur un total de 504 animaux examinés, soit une fréquence de 11.9%. La classification du type de KO basée sur la palpation transrectale du vétérinaire praticien, l'échographie ovarienne et le taux sérique de la P4, est présentée dans le tableau 3.

Tableau 3: Classification des kystes ovariens selon le diagnostic utilisé

Type du KO	Palpation transrectale n (%)	Echographie n (%)	Dosage de P4 n (%)
KF	36 (60)	31 (51.66)	27 (45)**
KL	24 (40)	29 (48.33)	33 (55)*
Total	60	60	60

Conclusion

Cette présente étude a permis de faire le point sur les kystes ovariens chez la vache d'autant plus que le recensement des différentes anomalies de l'appareil génital a démontré que le KO est la pathologie la plus dominante à l'abattoir d'El-Harrach. Les résultats de l'étude macroscopique ont permis de remarquer aussi que l'infection utérine est largement répandue au sein de nos élevages et qu'en absence des moyens pour diagnostiquer précocement une gestation, la fréquence des femelles gravides réformées est élevée. L'examen histopathologique vient confirmer son importance

dans le diagnostic du type du kyste ovarien en ex-vivo. L'identification du type du KO est toujours le défi qui épuise les vétérinaires praticiens par les échecs des traitements choisis et le retard de la reprise de la cyclicité et de la gestation. Les répercussions économiques du KO permettent de comprendre l'intérêt de l'échographie et le dosage de la progestérone qui ont une valeur inestimable dans le diagnostic d'une telle pathologie et ils ont besoin d'être réintroduits comme des outils diagnostiques communs pour tous les vétérinaires praticiens.

Références

Mimoune N., Kaidi R., Azzouz M.Y., Zenia S., Benaissa M.H., England G., 2017. Investigation on diagnosis and metabolic profile of ovarian cysts in dairy cows. Kafkas Univ Vet Fak Derg 23 (4): 579-586.

Mimoune N., Benaissa M.H., Baazizi R., Saidi R., Azzouz M.Y., Belarbi A. and Kaidi R., 2020. Histological and immune-histochemical evaluation of ovarian cysts in cattle. Ruminant Science 9(1), 1-6.

Effet de l'incorporation d'un additif anti-stress thermique sur les performances de reproduction des vaches laitières

keli A. ^{1*}, Berrada M. ¹, Ettaiyfi E. ², Chebli Y. ³

¹ Département de Productions Animales et de Pastoralisme, Ecole Nationale d'Agriculture, Meknès, Maroc

² Elevage laitier Lait Plus, Centrale Danone, Kenitra, Maroc

³ INRA, Tanger, Maroc

* akeli@enameknes.ac.ma

Introduction

Le terme stress désigne un ensemble de réactions physiologiques et comportementales en réponse à un environnement hostile (Youssef, 1985). L'élévation de la température ambiante entraîne un stress thermique qui affecte les élevages laitiers dont les effets sont plus marqués dans les zones à climat chaud (Armstrong, 1994). Ce stress se manifeste quand la température environnementale dépasse la zone de thermoneutralité de l'animal appelée « zone de confort ». Un tel stress perturbe la physiologie de l'animal et réduit ses performances productives et reproductives (Hansen et Aréchiga, 1999). Par conséquent, il est primordial de connaître les seuils de températures et d'humidité relative qui peuvent affecter négativement les performances des animaux. Ainsi, l'objectif de ce présent travail est d'étudier l'effet de l'incorporation d'un additif anti-stress thermique à base de la capsaïcine sur les performances de reproduction des vaches Holstein au niveau d'un élevage laitier situé dans la région du Gharb au Maroc.

Matériel et Méthodes

Cette étude, menée au niveau de la ferme laitière privée, a été réalisée en utilisant 56 vaches laitières de la race Holstein, qui ont été choisis selon leurs jours de lactation (135 ± 15), leurs productions laitières (38 ± 2), et leurs rangs de lactation ($2,9 \pm 1,29$). Les vaches ont été réparties en deux lots homogènes : le lot témoin (T0) de 29 vaches, et le lot T1 de 27 vaches ayant reçu l'additif anti-stress thermique (Tableau 1). L'essai a duré 50 jours à partir du 4 mai jusqu'au 24 juin. La ration distribuée aux vaches est à base d'ensilage de maïs, de luzerne, de concentré de production, d'un correcteur azoté et bicarbonate de sodium en plus des compléments minéraux et vitaminés (CMV). Les paramètres de reproduction mesurés sont la fertilité et la fécondité.

Tableau 1. Caractéristiques des vaches utilisées dans l'étude

Caractéristiques	Lot T1	Lot T0
Nombre de vache	27	29
Rang de lactation	$2,9 \pm 1,29$	$2,9 \pm 1,29$
Jours en lactation	$138,2 \pm 9,73$	$132,3 \pm 6,48$
Production laitière	$39 \pm 2,25$	$39,7 \pm 5,24$
L'intervalle vêlage/vêlage	$444,3 \pm 73,5$	$452,3 \pm 107,1$

Lot T0 : lot témoin ; Lot T1 : Lot de vaches ayant reçu l'additif ;

Résultats

Les résultats de l'effet de l'additif anti-stress thermique sur les paramètres de reproduction sont présentés dans le tableau 2. Le pourcentage de vaches pleines à la fin de la période expérimentale était 76,5% pour le lot T1 ayant reçu l'additif par rapport à 81,8% au lot témoin. L'incorporation de l'additif anti-stress thermique dans la ration des vaches laitières n'a pas permis d'augmenter le nombre de vaches pleines par rapport au lot témoin à la fin de l'essai. L'intervalle vêlage insémination fécondante moyen a été de 152,2 jours pour le lot de vaches ayant reçu l'additif, alors que celui des vaches du lot témoin a été de 154,3 jours. L'analyse de la variance (tableau 1) a montré que la différence observée n'est pas significative ($P=0,775$). Wolfenson et al. (1995) ont rapporté que les paramètres de reproduction sont affectés par la chaleur seulement si les vaches sont exposées à un stress thermique sévère et de longue durée ; or dans notre essai, les températures ont connu une

grande fluctuation et des seuils très modérés de stress thermique sur les animaux, ce qui explique la similitude des données de reproduction chez les animaux des deux lots.

Tableau 2. Effet de l'incorporation de l'additif à base de la capsaïcine sur les performances de reproduction des vaches laitières.

Paramètres	Traitements		ESM	P
	T0	T1		
Paramètres de fertilité				
Nombre de vaches vide au début de l'essai	17	22	-	-
Nombre de vache pleine à la fin de l'essai	13	18	-	-
% de vaches pleines à la fin de l'essai	76,5	81,8	-	-
Paramètres de fécondité				
IV-IF (j)	152,2	154,3	5,00	0,775

Lot T0 : lot témoin ; Lot T1 : Lot de vaches ayant reçu l'additif ; IV-IF (j) : L'intervalle vêlage insémination fécondante ; ESM : Erreur standard de la moyenne ; P : Probabilité.

Conclusion

Les résultats de cette étude a mis en évidence l'absence de l'effet l'incorporation de la capsaïcine dans la ration des vaches laitière sur les performances de reproduction. Cette étude n'a pas pu aboutir à des résultats très concrets, car les températures enregistrées depuis le mois de mai jusqu'à la fin de l'essai n'ont pas atteint le seuil sur lequel on peut vraiment se baser pour mesurer l'effet de la supplémentation de l'additif pour des vaches qui subissent un stress thermique. Il serait très intéressant de reconduire cette étude dans des conditions thermiques plus sévères afin de déterminer l'effet de l'incorporation de l'additif dans le régime alimentaire des vaches laitière Holstein sur les performances de reproduction.

Références

- Armstrong D.V., 1994**, Heat stress interaction with shade and cooling. *Journal of Dairy Science*.77, 2044–2050.
- Hansen P.J., Aréchiga C.F., 1999**, Strategies for managing reproduction in heat-stressed dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 82, 36–50
- Wolfenson D., Thatcher W.W., Badinga L., Savio J.D., Meidan R., LewB.J., Braw-Tal R., Berman A., 1995**, Effect of heat stress on follicular development during estrus cycle in lactating dairy cattle. *Biology of Reproduction*. 52, 1106–1113.
- Yousef M.K.,1985**, In: Basic Principles. Stress Physiology in R., Lew, B.J., Braw-Tal, Livestock, Vol. 1. CRC Press, Boca Raton, FL.

Effet de l'incorporation de la capsaïcine dans la ration sur les performances de production des vaches laitières en situation de stress thermique

keli A. ¹*, Berrada M. ¹, Ettayfi E. ², Chebli Y. ³

¹ Département de Productions Animales et de Pastoralisme, Ecole Nationale d'Agriculture, Meknès, Maroc

² Elevage laitier Lait Plus, Centrale Danone, Kenitra, Maroc

³ INRA, Tanger, Maroc

* akeli@enameknes.ac.ma

Introduction

Les écosystèmes des pays arides et semi-arides continuent d'être menacés par la variation des régimes des précipitations, de la succession des années de sécheresse et des changements dans l'utilisation des sols. La production laitière dans ces pays est donc affectée par les conséquences du réchauffement climatique à cause de la raréfaction des pâturages, par la chute de la qualité et la quantité des fourrages disponible et aussi la baisse des performances du cheptel (Dietz et al., 2007). La température ambiante et l'humidité relative de l'air sont les principales origines du stress thermique, qui à son tour, a une influence directe sur le bien-être des animaux d'élevage et leurs performances (Kadzere et al., 2002 ; Bernabucci et al., 2010). En effet, le dysfonctionnement physiologique et métabolique des animaux par le stress thermique, conduit à des pertes économiques énormes dans le secteur laitier (Rosenkrans et al., 2010 ; Bemabucci et al., 2014). Par conséquent, il est primordial de connaître les seuils de températures et d'humidité relative pour lesquelles le confort des animaux est maintenu. C'est dans cette perspective que s'inscrit cette étude dont l'objectif est d'évaluer l'effet de l'incorporation d'un additif à base de capsaïcine dans la ration des vaches laitières Holstein en situation de stress thermique sur leurs performances de production dans la région du Gharb au Maroc.

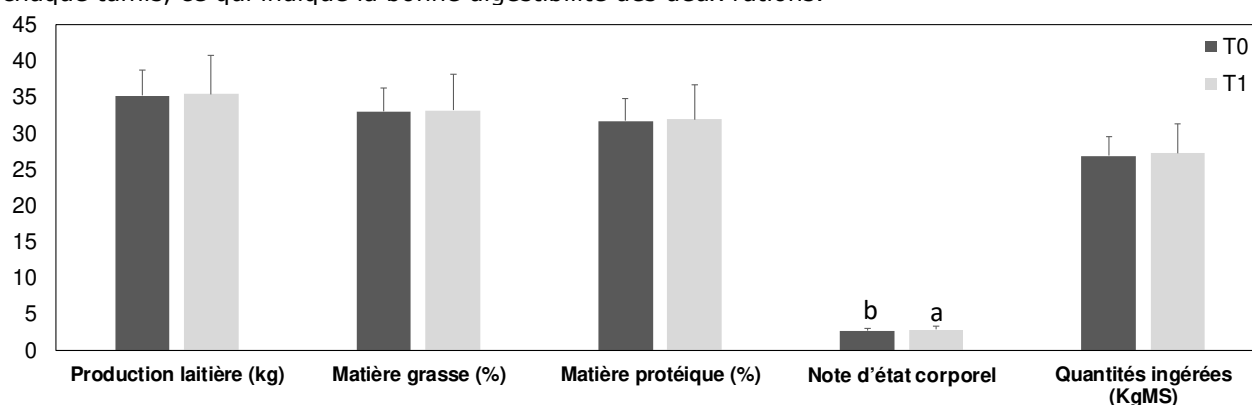
Matériel et Méthodes

Cinquante-six vaches laitières Holstein multipares en lactation ont été utilisées pour réaliser cet essai. Les vaches ont été affectées aléatoirement en deux groupes homogènes selon le rang de lactation, la moyenne de production laitière journalière, le nombre de jours en lactation et l'intervalle vêlage/vêlage : T1 (27 vaches : lot ayant reçu l'additif) et T0 (29 vaches : lot témoin). Les animaux ont été conduits dans les mêmes conditions de logement et de traite durant une période de 50 jours. En outre, les 2 lots de vaches ont été dans la même condition par rapport à l'exposition aux rayons solaires. Les rations distribuées sont, iso-énergétiques et iso-protéiques, à base d'ensilage de maïs, de luzerne, de concentré de production, d'un correcteur azoté et bicarbonate de sodium en plus des compléments minéraux et vitaminés. Les paramètres de production mesurés sont : la quantité ingérée, l'appréciation de l'état corporel, la production laitière, la composition chimique du lait produit, la fraction non digérée, et enfin la rumination. L'effet de la supplémentation de l'additif anti-stress thermique sur la production laitière, la note d'état corporel, la matière grasse, les protéines, ainsi que les mesures de stress thermique ont été testé par l'analyse de la variance avec des mesures répétées dans le temps en utilisant la procédure PROC MIXED. Les autres paramètres, non répétées dans le temps, ont été testé par l'analyse de la variance en utilisant la procédure PROC GLM du logiciel SAS (version 9.0).

Résultats

Les résultats de l'effet de l'additif anti-stress thermique sur les paramètres de production, la composition chimique du lait, la note d'état corporel, et la quantité ingérée sont présentés dans la figure 1. La production laitière journalière a été en moyenne de 35,4 Kg/j et de 35,2 Kg/j pour le lot T1 des vaches ayant reçu l'additif anti-stress thermique et le lot témoin respectivement. L'incorporation de l'additif dans la ration des vaches du lot T1 n'a pas montré une supériorité significative ($P=0,65$) par rapport au lot témoin T0. La matière grasse du lait enregistrée durant la période de l'essai est en moyenne de 33,1g/kg pour les vaches du lot (T1), et de 33g/kg pour les vaches du lot témoin(T0). L'analyse statistique a montré que l'addition du produit anti-stress thermique n'a pas influencé le taux butyreux ($P = 0,92$). Les protéines du lait ont été en moyenne de 32 et 31,7 g/Kg pour le lot ayant reçu l'additif et le lot témoin. Cette différence n'est pas significative ($P=0,5837$). Les quantités totales de matières sèches ingérées par les vaches par jour sont respectivement de 27,3 et 26,9 Kg MS en moyenne, pour les lots T1 et T0. L'incorporation de l'additif anti-stress thermique a permis d'augmenter la moyenne de note d'état corporel de 0,15 par

rapport au lot témoin. La note d'état corporel du lot T1 est en moyenne 2,9 et 2,7 pour le lot témoin. L'analyse statistique a montré un effet significatif ($P=0,027$) sur la note d'état corporel des vaches du lot T1 ayant reçu l'additif par rapport à celle du lot témoin. Le nombre de coup de mâchoire chez les vaches recevant l'additif est de 69 par rapport à 67 pour les vaches du lot témoin. L'incorporation de l'additif n'a pas d'effets sur la rumination des vaches en stress thermique. Pendant la période de l'essai, les pourcentages moyens des particules non digérées retenues par le premier tamis sont respectivement de 17,7% et 18,2% pour les vaches du lot T1 ayant reçu l'additif et celui du lot témoin. Concernant le second tamis, les pourcentages moyens des particules non digérées retenues ont été respectivement de 10,3% et 8,9% pour les vaches du lot T1 ayant reçu l'additif et celui du lot témoin. Au niveau du troisième tamis, les pourcentages moyens des particules non digérées retenues ont été respectivement de 69,5% et 72,9% pour les vaches du lot T1 ayant reçu l'additif et celui du lot témoin. L'évaluation de la digestibilité par l'utilisation de la fraction non digérée des matières fécales a montré des résultats comparables entre les vaches appartenant aux deux lots. Les pourcentages représentés par les deux lots respectent respectivement les objectifs visés pour chaque tamis, ce qui indique la bonne digestibilité des deux rations.



T0 : Lot témoin ; T1 : Lot de vaches ayant reçu l'additif

Figure 1. Effet de l'incorporation de l'additif sur les performances de production des vaches laitières.

Conclusion

Les résultats de l'analyse de l'effet de la supplémentation de l'additif à base de la capsaïcine dans la ration des vaches laitière Holstein sur la performance de production ont mis en évidence une absence de l'effet de la supplémentation de l'additif sur la production laitière, la composition chimique du lait, surtout pour la matière grasse et les protéines du lait. Un effet significatif de la supplémentation de l'additif sur la note d'état corporel respectivement pour les vaches du lot T1 et le lot T0. La digestibilité et la rumination n'ont pas été affectées par la supplémentation de l'additif anti-stress thermique.

Références

- Bernabucci U., Lacetera N., Baumgard L.H., Rhoads R.P., Ronchi B., Nardone A., 2010**, Metabolic and hormonal acclimation to heat stress in domesticated ruminants. *Animal*. 4, 1167–1183.
- Bernabucci U., Biffani S., Buggiotti L., Vitali A., Lacetera N., Nardone A., 2014**, The effects of heat stress in Italian Holstein dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. 97, 471–486.
- Dietz T., Eugene A. Rosa, York R., 2007**, Driving the Human Ecological Footprint. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 5(1), 13–18.
- Kadzere C.T., Murphy M.R., Silanikove N., Maltz E., 2002**, Heat stress in lactating dairy cows: a review. *Livestock Production Science*. 77, 59–91.
- West J.W., 2003**, Effects of heat-stress on production in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. 86, 2131–2144

Les ménages ruraux de la zone minière du Sud -Katanga : Identification et caractéristiques des pratiques d'élevage

Kilemba B.M. et Tshibangu MI.

Unité de recherche en Nutrition Animale, Amélioration et Agropastoralisme (URNAAA), Fac Agro, Université de Lubumbashi

benkilembam@gmail.com

Introduction

Dans la zone minière du Sud-Katanga, plusieurs études (Kalenga et al., 2015) montrent une expansion importante des petits élevages axée sur la volaille, les caprins et les porcs ; mais la production dans ce secteur reste insuffisante par rapport aux besoins de la population. Faute des conditions sanitaires adéquates dans la région, la mauvaise conduite de l'élevage et le manque d'un programme de prévention des maladies dans cette zone, les performances des animaux d'élevage sont limitées (Kalenga et al., 2015). L'élevage est souvent extensif dans la région et beaucoup d'animaux vagabondent, ou sont attachés au piquet. Cela limite évidemment le nombre d'animaux que peuvent détenir les personnes et surtout cela rend difficile l'optimisation de ces élevages (Ngoni, 2015 ; Kalenga et al., 2015). Pour assortir des interventions aux communautés, la connaissance de la démographie et des pratiques des communautés restent nécessaire (Muleta & Deressa, 2014) ; pour cela, l'aspect du leadership de ménage doit être pris en compte en profilant des caractéristiques socioéconomiques. Une meilleure compréhension de ces caractéristiques reste cruciale pour déterminer convenablement l'environnement et les facteurs de production qui influencent la décision des éleveurs en ce qui concerne le type de récoltes à développer ou l'espèce de bétail à garder (Mogesse, 2007). Peu d'étude ont identifiées les acteurs et leurs pratiques dans la région d'où l'intérêt de cette étude dont l'objectif est de contribuer à la caractérisation socioéconomique des éleveurs et de systèmes d'élevage.

Matériel et Méthodes

Les caractéristiques socioéconomiques des éleveurs et les pratiques d'élevage ont été déterminées à l'aide d'un questionnaire au travers une enquête à passage unique auprès de 957 ménages ruraux de la zone choisis de manière aléatoire et systématique. Le système d'élevage quant à lui a été déterminé selon (Steinfeld et al., 2008). Les analyses statistiques descriptives et t-student ont été réalisées grâce au logiciel SAS (Statistical Analysis System, 2001). Pour les analyses typologiques, il a été conjointement utiliser la classification ascendante hiérarchique (CAH) et l'analyse à correspondance multiples(ACM) pour étudier les relations linéaires entre les variables, déterminer la similitude entre les individus et permettre de compléter une analyse de groupement (cluster) lorsque les variables n'étaient pas indépendantes, en les transformant en variables non corrélées avec le logiciel R.

Résultats

Le tableau 1 renseigne sur la taille de ménage, l'âge de l'éleveur et son ancienneté dans l'activité d'élevage. Le tableau 2 présente les fonctions du chef de ménage et les autres activités, ses sources de revenus et le but de l'élevage. Le tableau 3, renseigne sur l'organisation des travaux d'élevage au sein du ménage. La figure 1 groupe les éleveurs en fonction de leurs pratiques et les caractéristiques socioéconomiques.

Tableau 1. Taille des ménages, âge et ancienneté des éleveurs de la zone

Observations	Zones d'étude			
	Kambove	Kasenga	Kipushi	Kolwezi
Age (année)	47,94 ± 11,8	47,37 ± 13,4	45,73 ± 12,8	46,10 ± 13,7
Nombre d'enfant	6,2 ± 2,4 ^{ab}	7,2 ± 3 ^a	6,2 ± 2,7 ^{ab}	5,7 ± 2,8 ^b
Autres personnes	2,2 ± 2 ^{ab}	1,7 ± 2,9 ^b	2,7 ± 3 ^a	1,8 ± 2,3 ^b
Ancienneté (année)	4,6 ± 1,5 ^b	5 ± 3,3 ^{ab}	5,3 ± 3,8 ^{ab}	6,6 ± 6,7 ^a

Sur la ligne les chiffres portant différents sont significativement corrélés au seuil de 5%.

Tableau2. Fonctions du chef ménage, autres activités, source de revenus et but de la pratique d'élevage						
Zones d'étude						
	Kambove	Kasenga	Kipushi	Kolwezi	Moy. Zone	p-value
	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	
Professions chef ménage						S
Agriculteur	74 (26,1)	15 (5,3)	27 (9,5)	167 (59)	283 (37,4)	
Charbonnier	0 (0)	0 (0)	20 (24,1)	63 (75,9)	83 (11)	
Commerçant	7 (8,3)	13 (15,5)	20 (23,8)	44 (52,4)	84 (11,1)	
Eleveur	3 (8,3)	2 (5,6)	8 (22,2)	23 (63,9)	36 (4,8)	
Fonctionnaire	42 (22,2)	32 (16,9)	43 (22,8)	72 (38,1)	189 (25)	
Exercices libérales	0 (0)	9 (11)	10 (12,2)	63 (76,8)	82 (10,7)	
Autres activités						S
Agriculture	33 (23,7)	1 (0,7)	12 (8,6)	93 (66,9)	139 (18,4)	
Commerce	1 (11,1)	1 (11,1)	1 (11,1)	6 (66,7)	9 (1,2)	
Elevage	90 (15,6)	68 (11,8)	114 (19,8)	304 (52,8)	576 (76,1)	
Libérale	2 (6,1)	1 (3)	1 (3)	29 (87,9)	33 (4,4)	
Source de revenu						S
Agriculture	31 (10,8)	25 (8,7)	32 (11,1)	200 (69,4)	288 (38)	
Commerce	56 (24,8)	11 (4,9)	43 (19)	116 (51,3)	226 (29,9)	
Elevage	0 (0)	0 (0)	9 (45)	11 (55)	20 (2,6)	
Activités libérales	0 (0)	7 (14,3)	6 (12,2)	36 (73,5)	49 (6,5)	
Salaire	39 (22,4)	28 (16,1)	38 (21,8)	69 (39,7)	174 (23)	
But de l'élevage						S
Autoconsommation	9 (2,9)	8 (2,6)	36 (11,7)	255 (82,8)	308 (40,7)	
Epargne	117 (26,3)	62 (13,9)	90 (20,2)	176 (39,6)	445 (58,8)	
Scolarisé des enfants	0 (0)	1 (25)	2 (50)	1 (25)	4 (0,5)	

S : significatif ; n : effectif ; % : Pourcentage

Tableau 3. Organisation du travail au sein des ménages ruraux de la zone						
Zones d'étude						
	Kambove	Kasenga	Kipushi	Kolwezi	Moy.Zone	p-value
	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	
Récolte d'herbe						S
Famille	0 (0)	0 (0)	0 (0)	70 (100)	70 (9,2)	
Femme	126 (23)	71 (13)	128 (23,4)	222 (40,6)	547 (72,3)	
Homme	0 (0)	0 (0)	0 (0)	71 (100)	71 (9,4)	
Distribution d'aliment						S
Enfant	0 (0)	9 (9,7)	16 (17,2)	68 (73,1)	93 (12,3)	
Famille	126 (47)	13 (4,9)	43 (16)	86 (32,1)	268 (35,4)	
Femme	0 (0)	41 (12,6)	62 (19)	223 (68,4)	326 (43,1)	
Homme	0 (0)	8 (11,4)	7 (10)	55 (78,6)	70 (9,2)	
Eau et abreuvement						S
Enfant	63 (38,9)	7 (4,3)	18 (11,1)	74 (45,7)	162 (21,4)	
Famille	0 (0)	9 (8,3)	32 (29,6)	67 (62)	108 (14,3)	
Femme	63 (15,1)	50 (12)	72 (17,3)	232 (55,6)	417 (55,1)	
Homme	0 (0)	5 (7,1)	6 (8,6)	59 (84,3)	70 (9,2)	
Vente des animaux						S
Enfant	0 (0)	2 (4,7)	3 (7)	38 (88,4)	43 (5,7)	
Famille	63 (36,4)	20 (11,6)	32 (18,5)	58 (33,5)	173 (22,9)	
Femme	0 (0)	15 (16,7)	25 (27,8)	50 (55,6)	90 (11,9)	
Homme	63 (14)	33 (7,3)	67 (14,9)	286 (63,7)	449 (59,3)	
Soins des animaux						S
Enfant	0 (0)	1 (3,8)	2 (7,7)	23 (88,5)	26 (3,4)	
Famille	126 (62,4)	3 (1,5)	52 (25,7)	21 (10,4)	202 (26,7)	
Femme	0 (0)	14 (5,4)	16 (6,2)	228 (88,4)	258 (34,1)	
Homme	0 (0)	53 (19,6)	58 (21,4)	160 (59)	271 (35,8)	

S : Significatif ($p < 0,05$) ; n : Effectif ; % : Pourcentage

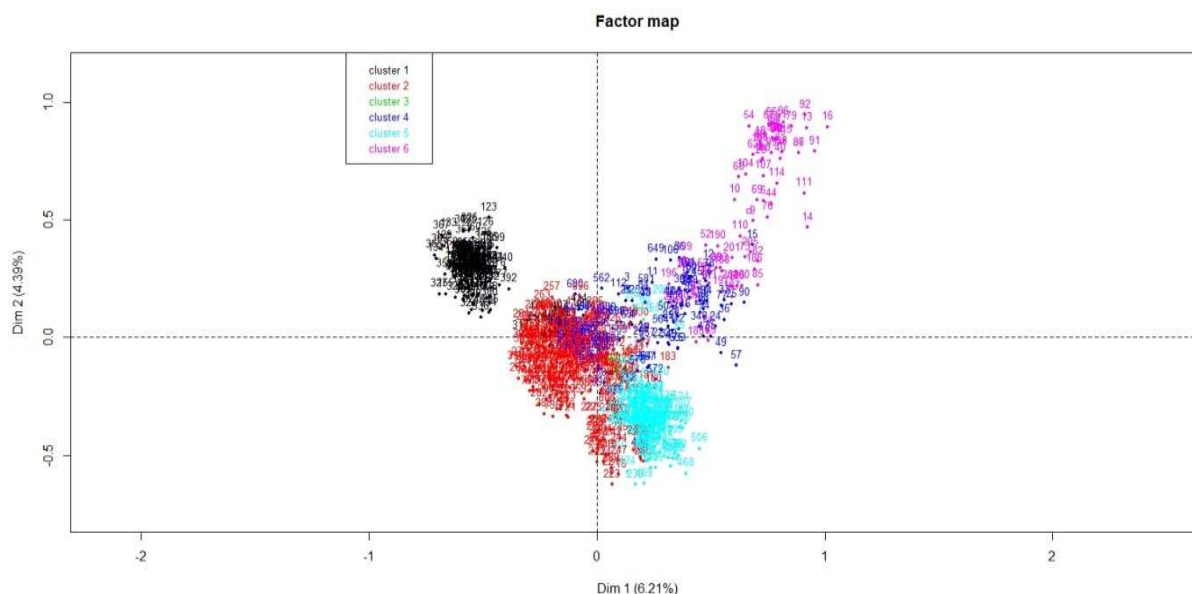


Figure 12. Représentation graphique de types ou groupes des ménages ruraux de la zone minière du sud Katanga (Classification Hiérarchique Ascendante)

Conclusion

Cette étude montre que le système d'élevage traditionnel est privilégié par les ménages pour la simplicité des techniques mises en œuvre et pour la faiblesse des investissements. Afin de capitaliser cette activité et de soutenir une production durable, les ménages manquent une structure de gestion efficace qui poursuivrait les objectifs de renforcement des capacités, l'appui financier et l'approvisionnement en intrant d'élevage et la diversification des espèces animales à élever. Une telle structure nécessiterait une forte implication des ménages et par nature, concomitante à la mise en place d'une politique de développement de la filière caprine et d'une association d'éleveurs spécialisé. La chèvre reste l'espèce élevée compte tenu de sa pratique d'élevage facile et du niveau de technicité et d'instruction faible d'éleveurs. Ceci représente un atout majeur pour les chercheurs afin d'améliorer les conditions d'élevage dans le but d'accroître la productivité. L'enquête a révélé que l'élevage est activité secondaire et de diversification et non de spécialisation. A côté de la chèvre, d'autres espèces animales sont détenues par les ménages. Il s'agit des poules, porc, lapin, cobaye et canard. Par conséquent, la présente étude propose une typologie basée sur les caractéristiques socioprofessionnelles des ménages ruraux impliqués dans l'élevage.

Références

- Ngoni I.A., Masenga P., Khang'Mate A.B. 2015. La gestion de la reproduction caprine à travers des femelles vendues à différents points des ventes de Lubumbashi en République Démocratique du Congo. *Journal of Applied Biosciences*. 91 : 8511-8518
- Kalenga H.K., Vandeput S., Antoine Moussiaux N., Mouna N., Kashala J.C.K., Famir F., Leroy P., 2015. Amélioration génétique caprine à Lubumbashi(RDC) : 3. Analyse de la croissance de chevaux hybride. *Livestock Research for Rural Development*. 14(5).
- Steinfeld H., Mooney H.A., Neville L.E., Gerber P et Reid R. 2008.** UNESCO-SCOPE-UNEP Policy Briefs Series. *Livestock in a changing landscape*. Policy Brief No 6 – March 2008. UNESCO-SCOPE-UNEP. Paris. 6p. (Disponible à http://www.icsu-scope.org/unesco/USUPB06_LIVESTOCK.pdf).

Evolution du taux butyreux et protéique dans le lait de chèvre en début de lactation dans la région de Laghouat

Laouadi M.^{1,2} et Tennah S.²

¹ Département d'agronomie, Université Amar Telidji, Laghouat, Algérie

² Laboratoire de recherche Gestion des Resource Animales Locales, Ecole Nationale Supérieure vétérinaire, Alger, Algérie

laouadi.mourad@yahoo.fr

Introduction

En Algérie, le lait de chèvre fait partie intégrante du mode de vie des familles d'éleveurs ruraux, cependant, sa valorisation reste très restreinte à l'échelle commerciale et industrielle (Boumendjel et al., 2017). Le même constat est fait dans la région de Laghouat (Laouadi et al., 2018). Parmi les facteurs influençant le développement d'une chaîne de production laitière caprine locale, le manque de connaissance sur les caractéristiques productives des races locales occupe un volet prépondérant. Par conséquent, il est important de revitaliser cette filière afin de participer plus à la satisfaction du consommateur algérien en lait et produits laitiers (147 litres en 2012 selon Makhoul et al., 2015) et à la production nationale qui est assurée à 80% par l'élevage bovin (Dilmi Bouras, 2008). L'objectif du présent travail est d'étudier l'évolution des taux butyreux et protéique du lait de chèvre cru pendant le début de lactation. L'étude de ces paramètres est d'un apport considérable pour l'industrie laitière, car ils constituent de bons indicateurs de la qualité du lait.

Matériel et Méthodes

L'étude s'est déroulée de décembre 2015 à avril 2016 dans une ferme privée appartenant à la daïra d'Ain Madhi, dans la wilaya de Laghouat. Le système d'élevage adopté par les éleveurs est le système extensif sédentaire, mixte (agriculture-élevage). Le lait de neuf chèvres adultes de race Arabia a été collecté à raison d'un prélèvement tous les 15 jours depuis la mise-bas jusqu'au 90^{ème} jour du post-partum. Les prélèvements ont été analysés à l'aide d'un appareil EKOMILK afin de déterminer le taux butyreux (TB) et le taux protéique (TP). La moyenne et l'écart type ont été calculés pour chaque période de prélèvement ainsi que pour les 90 jours de lactation.

Résultats

Les résultats du TB et TP au cours des trois premiers mois de lactation sont illustrés dans le tableau1 ; les figures 1 et 2 montrent la courbe d'évolution de ces deux paramètres.

Le TB enregistre un maximum à J2 et un minimum à J30. Au-delà, il tend à augmenter (J45 et J60) puis diminuer (J75 et J90). L'évolution du TP suit la même tendance que le TB c'est-à-dire un maximum à J2, un minimum à J3, puis une augmentation et une stabilisation entre J45, J60 et J75 et enfin une augmentation vers J90.

Tableau 1. Résultats d'analyse physico-chimique (TB et TP) au cours des trois premiers mois de lactation (Moyenne ± Erreur standard)

Jours après mise-bas	Paramètres	
	TB	TP
J2	8,81±2,41	3,55±0,54
J15	5,82±3,38	2,56±0,41
J30	3,07±0,97	2,25±0,43
J45	3,70±0,97	2,50±0,26
J60	4,41±2,02	2,50±0,38
J75	3,64±1,02	2,43±0,38
J90	3,89±1,64	2,74±0,17
90 jours de lactation	4,76±1,98	2,65±0,42

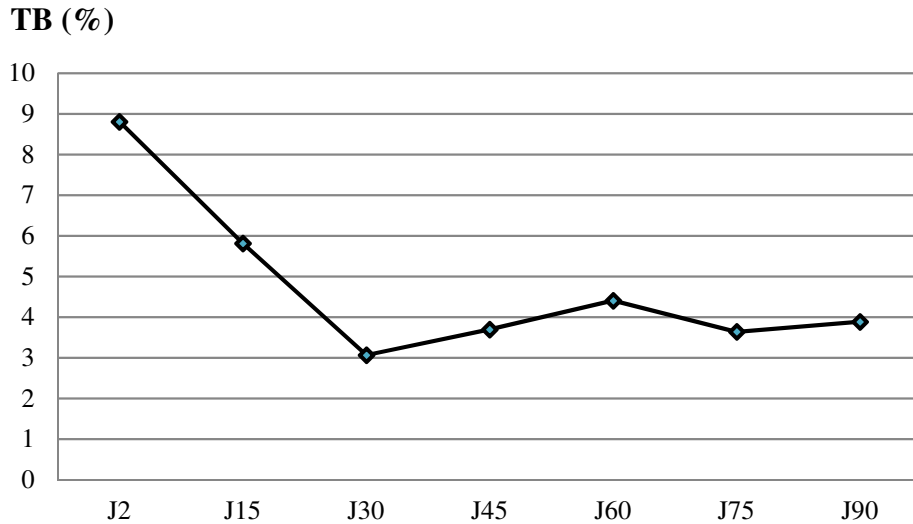


Figure 1 : Evolution du taux butyreux au cours des trois premiers mois de lactation

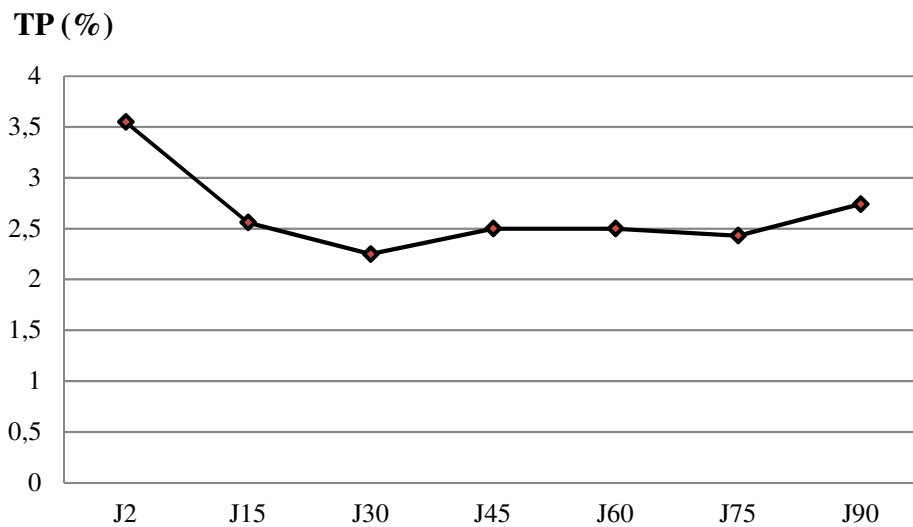


Figure 2 : Evolution du taux protéique au cours des trois premiers mois de lactation

Conclusion

Concernant le TB, les résultats ont permis d'estimer que le pic de lactation était atteint à J30 (TB minium) suivi d'une phase de décroissance, ce qui correspond à une augmentation en parallèle de TB. Cependant, pour le TP, les valeurs enregistrées étaient faibles, ceci pourrait être lié au déficit énergétique du régime alimentaire basé essentiellement sur les parcours steppiques. Ce déficit énergétique ne permet pas à la microflore ruminale de fonctionner correctement afin d'exploiter totalement l'azote alimentaire d'où des taux faibles de protéines dans le lait.

Références

- Dilmi Bouras A., 2008**, Filière lait: Exemple de l'Algérie. In Séminaire internationale Filière lait: Productions et Biotechnologies, les 02 et 03 décembre 2008, Chlef, Algérie, 24p.
- Boumendjel M., Feknous N., Mekidèche F., Dalichaouche N., Feknous I, Touafchia L., Metalaoui N. & Zenki R., 2017**, Caractérisation du lait de chèvre produit dans la région du Nord-Est Algérien. Essai de fabrication du fromage frais. Algerian Journal of Natural Products, 5, 2, 492-506.
- Laouadi M., Tennah S., Kafidi N., Antoine-Moussiaux N. & Moula N., 2018**, A basic characterization of small-holders' goat production systems in Laghouat area, Algeria. Pastoralism: Research, Policy and Practice, 8, 1, 24.
- Makhlouf M., Montaigne E. & Tessa A., 2015**, La politique laitière algérienne: entre sécurité alimentaire et soutien différentiel de la consommation. New Medit, 14, 1, 12-23.

Economie des ménages d'agents d'élevage communautaires: cas des femmes vaccinatrices de volailles dans la commune rurale de Sabon Machi au Niger

Laouali A.

Département de socio-agroéconomie, Faculté des Sciences Agronomiques, Université Boubacar Bâ de Tillabéry, BP : 175, Tillabéry, Niger,

kadlaouali@yahoo.fr

Introduction

Au Niger, l'avènement du dispositif de santé animale de proximité appelé aussi Service Vétérinaire Privé de Proximité (SVPP) était influencé par un certain nombre de problèmes liés à la santé animale. Il s'agit du quasi retrait de l'Etat des actions vétérinaires dans les années 90 faisant suite à l'insuffisance des personnes capables de répondre aux besoins des éleveurs dans le temps et dans l'espace (VSF, ONG Karkara & CESA0-PRN, 2015). Le SVPP est un système de santé animale communautaire de base. Il a pour objectif de rendre de service de proximité techniquement de qualité, économiquement rentable, qui tient compte des préoccupations et des moyens des éleveurs, dans une logique de durabilité (Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières, 2012 ; Coly et al., 2002). Les acteurs clé de celui-ci sont les Auxiliaires d'Elevage (AE) et les Femmes Vaccinatrices de Volailles (FVV). Le décret n° 2011-618/PRN/MEL du 25 Novembre 2011 fixant les modalités d'exercice de la profession vétérinaire autorise l'exercice de cette profession à son article 6 et définit, à son article 12, les actes d'intervention de ces Agents Prestataires de Service (Présidence de la République, 2011). Ils jouent un rôle cardinal dans la promotion de la santé animale de proximité.

L'objectif de cette étude est de produire une connaissance écrite visant à assurer la durabilité des activités de FVV en évaluant la contribution de cette activité dans le renforcement de la résilience de leurs ménages.

Matériel et méthodes

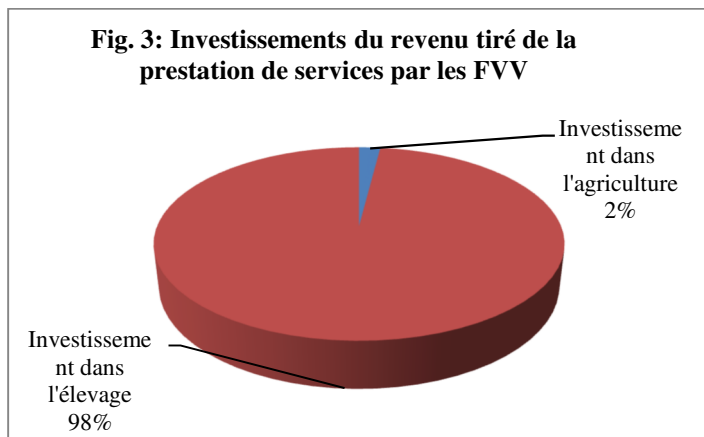
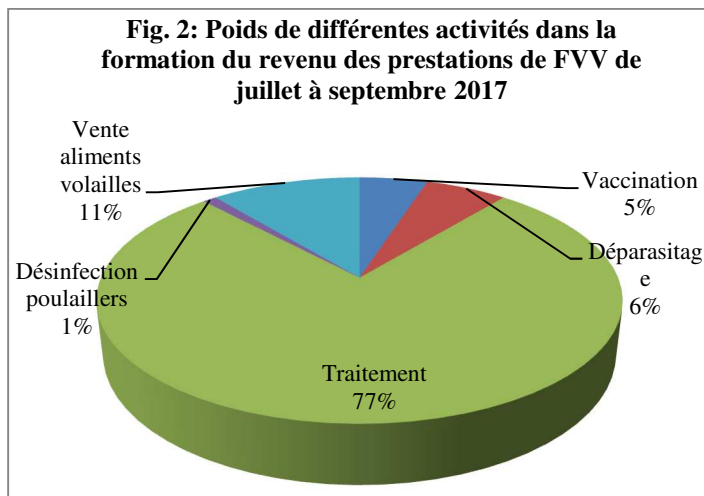
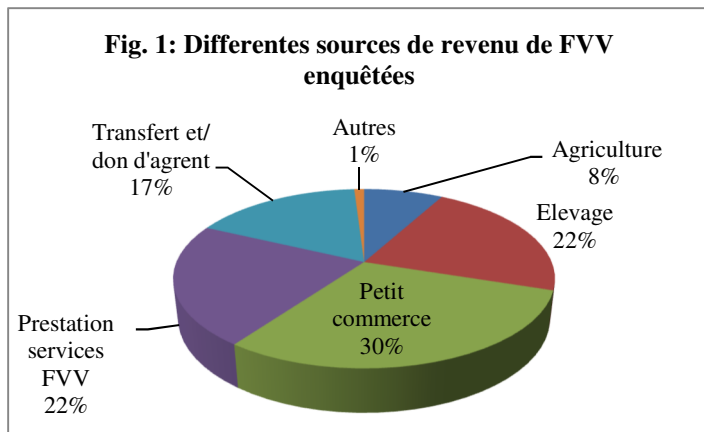
Le site d'intervention est la commune de Sabon Machi située dans la partie sud du département de Dakoro entre 13°52'0" de latitude Nord, 6°59'0". 30 FVV ont été retenues pour la conduite de l'enquête à raison d'une (01) FVV par village. Les différentes interviews ont été conduites aux domiciles des FVV sur la base d'un calendrier de travail préalablement défini. Cette phase a consisté à la vérification des documents, des équipements et des produits qui sont à la disposition des FVV ainsi qu'aux prestations de services assurées par ces dernières ; au recensement de leurs besoins, etc. Un travail de suivi d'activité de ces FVV a été aussi réalisé sur une période de trois mois allant de Juillet à septembre 2017. Ce suivi a permis de dresser un tableau récapitulatif trimestriel (Juillet, Août et Septembre 2017) des prestations assurées par ces FVV. Le dépouillement a été fait sur SPSS et au besoin exporté sur Excel pour certain calcul ou pour dessiner des graphes.

Résultats

Le tableau 1 montre les prestations de services assurées par les FVV enquêtées ; la figure 1 montre les différentes sources de revenu des FVV enquêtées ; la Figure 2 présente le poids de différents services dans la formation du revenu des prestations de FVV de juillet à septembre 2017. La figure 3 présente les investissements réalisés par les FVV avec le revenu de leurs prestations de services.

Tableau 1. Différentes prestations trimestrielles (juillet, août et septembre) assurées par les FVV enquêtées

	Volailles Vaccinées	Volailles Déparasitées	Volailles Traitées à l'antibiotique	Poulaillers désinfectés	Poulaillers concernés par l'achat d'aliments	Producteurs Touchés	Villages couverts
Effectif touché	226	227	10039	60	123	820	49



Conclusion

Cette étude a mis en évidence le rôle combien important joué par les FVV dans le renforcement de la santé animale au niveau de la commune rurale de Sabon Machi. Le suivi d'activité de ces APS pour les mois de juillet, Août et septembre 2017, indique que 226 volailles et 353 ruminants vaccinés ; 227 volailles et 3084 ruminants déparasités ; 16800 volailles et 569 ruminants traités ; 133 sachets d'aliments volailles vendus ; 332 comprimés de vitamines vendus et 60 poulaillers désinfectés. L'étude montre qu'au-delà de l'objectif assigné celui de renforcer durablement la santé animale la profession de FVV contribue significativement à la formation du revenu et au renforcement de la résilience de ménages. Le revenu tiré de la prestation de service contribue en moyenne à hauteur de 5% dans la formation du revenu total moyen du ménage. C'est une activité qui permet à ses pratiquants de rester à l'abri des besoins pressants et également faire des réalisations (79% des FVV) de l'ordre de l'achat des animaux (achats volailles, achats ruminants), l'achat de moyens de transports ou investir dans l'immobilier ou dans le secteur agricole.

Références

Coly R., Youm B.G. & Ly C., 2002, Les auxiliaires d'élevage au Sénégal : problématique et perspectives d'actions. Les premiers soins de santé animale au 21ème siècle : adaptation des règles, des politiques et des institutions, Mombasa, Kenya, 15-18 octobre 2002. En ligne : <http://sites.tufts.edu/capeipst/files/2011/03/Coly-et-al-Fr.pdf> (28 juin 2018)

Ministère de l'Élevage, 2013, Stratégie de développement durable de l'élevage (SDDE 2013-2035), Niamey, Niger. 76p + annexes

Présidence de la république, 2011, Décret n° 2011-618/PRN/MEL du 25 Novembre 2011 fixant les modalités d'exercice de la profession vétérinaire, Ministère de l'élevage, Niamey, Niger.

VSF, ONG Karkara & CESAO-PRN, 2015, Service Vétérinaire Prive de Proximité (SVPP), Ministère de l'élevage, Niamey, 76p.

Etude des possibilités de mise en place d'un programme d'amélioration génétique des caprins basé sur les communautés locales au Burundi

Manirakiza J.
Université du Burundi

josmanirakiza@gaim.com

Introduction

Les programmes de sélection basés sur les communautés locales ont été considérés comme une meilleure approche d'amélioration génétique des petits ruminants dans les pays en développement (Wurzinger *et al.*, 2011; Mueller *et al.*, 2015). Toutefois, la durabilité de tels programmes dans des systèmes de production à faibles intrants reste tributaire de la participation et l'implication des agri-éleveurs, qui elles-mêmes dépendent du contexte socioéconomique de production (Udo *et al.*, 2011 ; Biscarini *et al.*, 2015). Par exemple, les petits ruminants sont souvent élevés par des petits producteurs pauvres afin d'assurer leur sécurité financière. Il reste alors des difficultés associées à cette approche dont le faible niveau d'éducation et de technicité de ces petits agri-éleveurs ainsi que leur niveau de pauvreté, ce qui limite leurs motivations et leurs capacités organisationnelles pour la continuité des activités à long terme sans appui externe (Wurzinger M. and Gutierrez G. 2017). Pour la durabilité de tels programmes basés sur les communautés, il est dès lors très important de considérer les besoins et les stratégies des agri-éleveurs dans la gestion de leur survie, la place des espèces animales dans ces stratégies et la rentabilité économique de ces élevages pour motiver les agri-éleveurs.

Cette étude propose une approche combinant les approches participatives et la rentabilité économique pour évaluer la pertinence d'un projet de mise en place d'un programme de sélection de la chèvre locale en milieu rural burundais. Basé sur des associations d'éleveurs sous forme de champ-école-paysans (CEPs), ce projet avait été initié pour étudier les possibilités d'amélioration des pratiques d'élevages caprins afin de permettre la sélection génétique au sein de cette espèce. En effet, les résultats d'une étude antérieure ont montré que le croisement de la chèvre locale avec la race Boer n'a pas apporté des résultats satisfaisants suite aux conditions d'élevage non adaptés aux animaux croisés (Manirakiza *et al.*, 2020). Cette même étude a révélé que les agri-éleveurs appréciaient les chèvres vigoureuses et à croissance rapide. Cependant, bien que la chèvre soit l'une des espèces animales les plus importantes du pays, elle suscite peu d'intérêt par rapport aux bovins laitiers, chez les décideurs mais aussi chez les agri-éleveurs (Desiere *et al.*, 2015). Une des raisons possibles serait sa faible réponse à l'intensification par rapport aux bovins laitiers, comme indiqué par Udo *et al.*, (2011). En fait, les chèvres au Burundi, comme dans de nombreux pays en développement, sont principalement élevées par des ménages ruraux à faible revenu. Elles sont alors un moyen pour assurer la sécurité financière et font partie intégrantes d'un système de subsistance basé sur l'agriculture. Cette étude vise plus particulièrement à évaluer la diversité interne des ménages quant à la place de la chèvre dans la gestion de leur survie, afin d'identifier quels types d'agri-éleveurs seraient favorables pour participer durablement à ce programme.

Matériel et Méthodes

Plusieurs approches ont été adoptées pour bien mener cette étude :

Approche participative :

Cette approche reposait sur une évaluation participative des connaissances des agriculteurs sur la dynamique de l'élevage caprin et leurs perceptions sur sa contribution économique aux moyens d'existence des ménages, y compris leur stratégie pour l'avenir. À cette fin, nous avons organisé des entretiens semi-structurés collectifs (focus groupes) et individuels. Lors de ces derniers, les agri-éleveurs ont été invités à classer leurs priorités par empilement proportionnel avec 100 compteurs. Par une analyse multivariée (analyse en composante principale), une typologie des agri-éleveurs de chèvres selon la dynamique de cet élevage a été établie.

Calculs économiques

Nous avons estimé les marges brutes annuelles par troupeau et par animal comme indicateurs de la rentabilité économique à partir d'un ensemble de paramètres déclarés et mesurés. Ceux-ci ont été estimés en tenant compte de la multifonctionnalité de l'élevage caprin (telle que désagrégée et classée par les agri-éleveurs avec les 100 compteurs), en utilisant les prix du marché pour les produits commercialisables et les coûts d'opportunité pour les produits et services non commercialisables. À cette fin, un suivi longitudinal des entrées et des sorties dans les troupeaux a été effectué. La marge brute annuelle (Revenu brut moins coûts variables) a été estimée pour chaque groupe typologique identifié. Le test de Kruskal-Wallis a été utilisé pour déterminer si les médianes de la marge brute par troupeau et par animal différaient entre les groupes typologiques.

Résultats

Typologie des agri-éleveurs

Les résultats de l'analyse multivariée ont fait ressortir trois groupes d'agri-éleveurs selon la dynamique de l'élevage caprin (Figure 1).

Groupe 1 : non-membres des CEPs, orientés vers l'élevage caprin dans leur stratégie d'avenir :

Le premier groupe est constitué d'agri-éleveurs à capital productif (terre et animaux) insuffisant pour les faire sortir de la spirale de pauvreté. En besoin d'argent, ils vendent la chèvre quand il y en a sinon ils sont obligés de louer leur force de travail. Les fonctions « production de fumier » et « vente de chèvres » étaient les plus classées par empiement proportionnels par rapport aux autres fonctions de l'élevage caprin. Pour assurer leur avenir, ces éleveurs donnent une plus grande importance dans l'élevage caprin que dans l'élevage bovin. Le niveau de vulnérabilité élevé de ces éleveurs constitue une entrave majeure à la stabilité de leurs élevages et un facteur limitant à leur participation effective aux CEPs autour de l'amélioration génétique de la chèvre. En effet, le peu d'animaux dont ils disposent et le manque d'autres sources de revenus ne permettent pas une planification raisonnée des ventes et un accouplement des meilleurs individus. Leur faible niveau d'éducation constitue également une entrave du fait qu'il leur limiterait l'accès à l'information et aux autres activités non agricoles.

Groupe 2 : non-membres des CEPs, orientés vers l'élevage bovin dans leur stratégie d'avenir :

Le deuxième groupe comporte des agri-éleveurs les mieux nantis en terre cultivable (1, 6 ha) et dont l'animal d'avenir est le bovin. En effet, Ils désiraient convertir une partie de leurs troupeaux de chèvres en une vache une fois arrivés au seuil maximal de 10 chèvres et ne rester qu'avec 2 à 3 chèvres permettant une nouvelle multiplication du troupeau. Ils exprimaient que la vache serait plus productive en fumier et en lait par rapport à un troupeau de 8 à 10 chèvres. Ces dernières seraient faciles à vendre en cas de besoins urgents. La fonction « production de fumier » était plus classée par empiement proportionnel comparativement aux autres fonctions de l'élevage caprin. Leur principale source de revenus en cas de nécessité est les récoltes. Cependant, leur participation effective au programme de sélection serait limitée par l'évolution cyclique de leurs troupeaux de chèvres pour d'autres investissements.

Groupe 3 : membres des CEPs, orientés vers l'élevage caprin dans leur stratégie d'avenir :

Ce groupe comporte des agri-éleveurs avec une taille du troupeau caprin la plus élevée (13 chèvres) par rapport aux autres groupes. En effet, une partie de leur troupeau de chèvres avait été octroyé par le projet. Ces agri-éleveurs avaient développé d'autres activités non-agricoles qui constituaient une source alternative de revenus en cas de nécessité. Les fonctions « épargne » et « production du fumier » étaient les plus classées par empiement proportionnel comparativement aux autres fonctions de l'élevage caprin. Leur niveau d'éducation était plus élevé comparativement aux autres groupes. Ils envisageaient développer l'élevage caprin dans l'avenir, mais ils éprouvaient des difficultés à gérer des troupeaux de taille relativement plus élevés de plus de 10 chèvres.

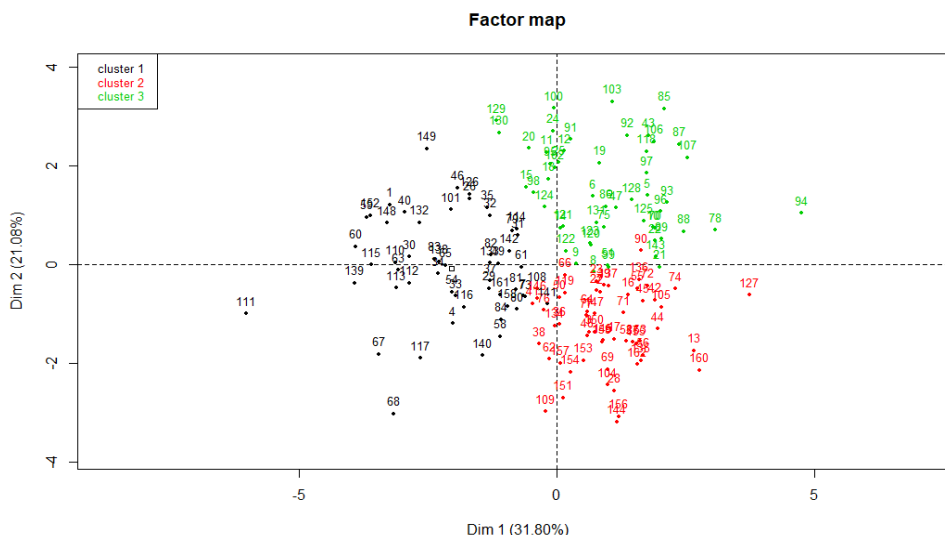


Figure 13: Distribution des 3 groupes d'agri-éleveurs de chèvres au Burundi selon la première et la deuxième dimension :

Cluster1 (en noir) : agri-éleveurs non-membres des CEPs, orientés vers l'élevage caprin dans leur stratégie d'avenir ; Cluster2 (en rouge) : agri-éleveurs non-membres des CEPs, orientés vers l'élevage bovin dans leur stratégie d'avenir ; Cluster3 (en vert) ; membres des CEPs, orientés vers l'élevage caprin dans leur stratégie d'avenir.

Tableau 2. Moyenne (écart-type) et médiane de l'importance relative des fonctions caprines obtenues par empilement proportionnel

Groupes typologiques	Fonctions	Moyenne (Ecart-type)	Médiane
Globale	Fumier	38 (10)	39
	Vente	31 (10)	29
	Epargne	24 (10)	24
	Sociale	7 (6)	6
Groupe 1	Fumier	44 (11)	43
	Vente	30 (9)	29
	Epargne	21 (10)	22
	Sociale	5 (6)	3
Groupe 2	Fumier	37 (10)	35
	Vente	29 (12)	26
	Epargne	27 (9)	23
	Sociale	7 (6)	7
Groupe 3	Fumier	39 (10)	37
	Vente	27 (8)	26
	Epargne	27 (11)	33
	Sociale	7 (7)	6

Rentabilité économique

Les revenus bruts totaux par troupeau et par animal étaient significativement plus élevés dans le groupe 3 que dans les autres groupes. En outre, les marges brutes annuelles par troupeau et par animal étaient significativement plus élevées dans le groupe 3 que dans les autres groupes (Tableau 1).

Tableau 1. Moyenne (écart-type) des coûts et des revenus des agri-éleveurs caprins enquêtés dans le système de petites exploitations du Burundi selon les groupes typologiques

Paramètres	Globale	Groupes typologiques		
		Groupe 1 (n=25)	Groupe 2 (n=29)	Groupe 3 (n=23)
Total des coûts	62 (16)	52 (10)	59 (12)	77 (17)
Coûts total/animal	14 (6)	18 (7)	13 (6)	10 (2)
Revenu brut annuelle total	110 (71)	58 (42)	97 (46)	181 (67)
Marge brute annuelle totale	57 (53)	22 (34)	58 (49)	91 (55)
Marge brute annuelle par animal	7 (9)	1 (11)	7 (6)	13 (7)

Conclusion

L'élevage caprin au Burundi a tendance à être bien adopté par les petits exploitants avec une petite superficie de terres arables par rapport à ceux avec une superficie relativement grande; ces derniers préfèrent les petits troupeaux caprins et une vache laitière pour exploiter les avantages comparatifs des deux espèces. Cependant, la contribution de l'élevage caprin aux moyens de subsistance des petits exploitants reste limitée par la faible productivité, en raison du taux élevé de vente dans les troupeaux pour les agriculteurs dépourvus de sources alternatives de revenus.

La sensibilisation pourrait favoriser l'adoption de l'élevage caprin et l'amélioration de sa productivité économique, comme observé pour les membres des CEPs, mais les petits exploitants seraient limités par leurs faibles capacités à gérer des troupeaux de plus de 10 chèvres. Ainsi, il peut être moins pertinent et difficile de mettre en œuvre et de maintenir une sélection génétique basée sur la valeur d'élevage des animaux, car les petits exploitants préfèrent limiter leurs troupeaux de chèvres et diversifier les espèces. Il s'agirait donc d'organiser un programme de sélection phénotypique pour augmenter la taille des troupeaux jusqu'à l'optimum gérable et l'approvisionnement d'animaux suffisants pour les ventes, tout en améliorant la valeur intrinsèque de chaque animal.

Si l'étude a montré le rôle des activités extra-agricoles dans la préservation des cheptels caprins des ventes excessives chez les membres des CEPs, il est également proposé de consolider les CEPs en favorisant des activités alternatives génératrices de revenus, afin de protéger les chèvres des ventes excessives tout en améliorant le bien-être des petits agri-éleveurs. Cela impliquerait un engagement à long terme de toutes les parties prenantes du développement rural y compris les chercheurs, pour un soutien financier et technique.

Références

- Biscarini F., Nicolazzi E., Alessandra S., Boettcher P. and Gandini G. 2015. Challenges and opportunities in genetic improvement of local livestock breeds. *Frontiers in Genetics* 6, 33–39.
- Desiere S., Niragira S. and D’Haese M. 2015. Cow or Goat? Population pressure and livestock keeping in Burundi. *Agrekon* 54, 23–42.
- Manirakiza J., Hatungumukama G., Besbes B. and Detilleux J. 2020. Characteristics of smallholders’ goat production systems and effect of Boer crossbreeding on body measurements of goats in Burundi. *Pastoralism* 10, 2.
- Mueller, J.P., Rischkowsky, B., Haile, A., Philipsson, J., Mwai, O., Besbes, B., Valle Zárate, A., Tibbo, M., Mirkena, T., Duguma, G., Sölkner, J. and Wurzinger, M. 2015. Community- based livestock breeding programmes: essentials and examples. *Journal of Animal Breeding and Genetics* 132, 155–168.
- Udo, H.M.J., Aklilu, H.A., Phong, L.T., Bosma, R.H., Budisatria, G.S., Patil, B.R., Samdup, T., Bebe, B.O., 2011. Impact of intensification of different types of livestock production in smallholder crop-livestock systems. *Livestock Science* 139, 22–29.
- Wurzinger M., Sölkner J. and Iñiguez L. and 2011. Important aspects and limitations in considering community-based breeding programs for low-input smallholder livestock systems. *Small Ruminant Research* 98, 170–175.
- Wurzinger M. and Gutierrez G. 2017. Analysis of a multi-stakeholder process during the start-up phase of two community-based llama-breeding programs in Peru. *Livestock Research for Rural Development* 29, 10.

Contribution à l'étude des facteurs influençant la réussite de l'insémination artificielle chez l'espèce bovine

Mimoune N.¹⁻², Mansouri M.¹, Boukhechem S.³, Saidi R.⁴, Khelef D.¹ et Kaidi R.²

¹ENSV, Alger

²Institut National des Sciences Vétérinaires, LBRA, USD Blida 1

³Institut National des Sciences Vétérinaires, El-Khroub, Constantine

⁴Université de Laghouat

nora.mimoune@gmail.com

Introduction

L'Algérie à l'instar de beaucoup d'autres pays a créé un centre national d'insémination artificielle (IA) et d'amélioration génétique (CNIAAG) depuis plus de 30 ans. Il a comme but la généralisation de l'utilisation et le développement de cette biotechnologie dans l'élevage bovin à l'échelle nationale. Les autorités concernées ont dépensé beaucoup de moyens et énormément d'efforts pour le développement et la généralisation de l'IA dans notre pays. Le nombre d'IA effectuées est passé de 50 000 en 2002 à plus de 190 000 en 2012. Les taux de pénétration de l'IA ont été respectivement de 47% au Centre, 33% à l'Est et 20% à l'Ouest. L'IA concerne essentiellement les races étrangères importées (Holstein, Montbéliarde, Fleckvieh et Brune des Alpes). A elles seules, ces races représentent 30% du cheptel bovin laitier national, estimé à 966.000 vaches et génisses (CNIAAG, 2012). Malgré les progrès évidents de l'insémination artificielle en Algérie, cette technique reste confrontée à des problèmes organisationnels et professionnels vu les multiples facteurs qui influencent directement ou indirectement la pratique de cette biotechnologie et limite son taux de réussite (Mimoune et al, 2017). Dans ce contexte, notre travail a pour objectifs de décrire les différents facteurs qui influencent la réussite de l'IA et d'étudier les différentes pratiques (conduites et façons de faire) liées à cette biotechnologie.

Matériel et méthodes

Notre travail a été effectué dans les régions suivantes: Sétif, Batna, Alger, Constantine, Bordj, Bou Arreridj, Mila, Bejaia, Ain Defla, et Bouira. Un questionnaire a été distribué aux vétérinaires pratiquant l'IA. Cette enquête a commencé le mois de mars jusqu'au mois de septembre 2020 durant laquelle et malgré les conditions défavorables, on est entré en contact avec 80 praticiens inséminateurs qui ont plus de 5 ans sur le terrain. La fiche d'enquête a comporté plusieurs critères notamment : Détection des chaleurs et moment de l'IA ; Fréquence d'observation des chaleurs ; Diagnostic de gestation : durée post-insémination et moyen de diagnostic ; Facteurs susceptibles d'influencer l'IA (liés à l'inséminateur, à l'animal, à la semence, à la saison, et à l'éleveur).

L'analyse statistique a été réalisée au moyen du logiciel XLSTAT version 2016.02.28451. Le seuil d'erreur retenu est de 5%.

Résultats

Tableau 1: Diagnostic de gestation								
Insémination artificielle après chaleurs								
Durée post IA					Moyen de diagnostic			
Durée de diagnostic / le temps d'IA(%)					Moyen de diagnostic / insémineur (%)			
21-30 Jours	45-50 Jours	60 Jours	70 jours	3 à 4 mois	Progestéron e	Echographie	PSPB	PTR
17,5	32,5	35	15	10	00%	25%	00%	100%

Tableau 2: Contrôle de l'état œstral de la vache			
	Oui	Non	P value
Contrôle de l'état œstral par l'insémineur	100%	00 %	<0.05
Contrôle se fait avant la décongélation de la paillette.	100%	00 %	
Contrôle se fait pendant l'IA	15 %	85 %	

D'après le présent travail, environ 85 % des praticiens inséminent après 12 heures de l'apparition des chaleurs avec l'application de la règle classique (chaleurs le matin, IA le soir ; chaleur le soir, IA le matin), tandis que 4 % inséminent après 12 heures de la fin des chaleurs. Presque 60% des vétérinaires déposent la semence au niveau de l'utérus alors que 17,5% la déposent au niveau des cornes utérines et 5% la déposent au niveau du col. Les insémineurs pensent que le manque de vulgarisation et du professionnalisme des éleveurs est le facteur le plus important qui défavorise le développement de l'IA dans notre pays.

On constate qu'il existe une grande différence entre les insémineurs en ce qui concerne la note d'état corporel de l'animal à inséminer. La majorité d'entre eux (75%) inséminent des vaches dont la NEC est de 3 à 3.5 (avec un intervalle de 2-4).

Selon les insémineurs, les maladies les plus rencontrées chez les bovins lors de l'IA sont les kystes ovariens (77,5%), le *repeat breeding* (37,5%), l'infection utérine (97,5%) et les mammites (37,5%). D'après nos résultats, 100 % des insémineurs rapportent que la sous-alimentation est le facteur le plus défavorisant de l'IA, 25 % pensent que la suralimentation a un impact négatif également. Un pourcentage de 92,5% considère que la qualité de la semence influence fortement l'IA tandis que 7% incriminent la chaîne de conservation de cette dernière.

Selon ce travail, la saison la plus favorable pour les insémineurs est le printemps (72,5%) suivi de l'été (52,5%) et enfin, l'hiver et l'automne en dernier (17,5%).

De plus, le niveau d'instruction des éleveurs est le facteur le plus important (80%) qui influence la pratique de l'IA, tandis que l'hygiène a une influence moindre (30%). Egalement, la méthode de détection des chaleurs (70%) et les conditions d'élevage (57,5%) influencent, respectivement.

La décongélation de la paillette de la semence se fait par plusieurs méthodes ; 65% la font dans

l'eau à 37°C, 32,5% par agitation dans l'air, 20% la pratiquent sous les vêtements, uniquement 5% la font entre les lèvres de la bouche et sous les aisselles.

Conclusion

Suite à notre étude, on peut conclure que:

- Le taux de réussite est très variable d'un inséminateur à l'autre ce qui traduit la différence de la façon de faire de la technique entre praticiens. Dans ce contexte, le respect vigoureux d'un protocole standard imposé par : la vulgarisation, la formation continue et la motivation conduira sans délais à optimiser les résultats de l'IA.

- Les différentes pratiques de l'IA peuvent considérablement affecter la fertilité de la femelle. Les inséminateurs semblent respecter la deuxième moitié des chaleurs qui représente le moment le plus opportun pour une IA. L'examen de l'état œstral demeure une importante pratique utilisée habituellement par la majorité de nos inséminateurs avant chaque IA mais la bonne pratique d'une palpation transrectale pour confirmation (mise en évidence de la tonicité utérine, palpation folliculaire) n'est pas bien prise en compte. La procédure de décongélation, la mise en place de la semence, ainsi que la durée de l'IA sont largement respectées par la plupart des praticiens. Malgré leurs nombreux avantages, la chemise sanitaire, l'insémination cornuale profonde ne sont pas prises en considération par la plupart des inséminateurs. Malheureusement, en dépit des avantages d'un diagnostic de gestation par échographie, les inséminateurs sont nombreux à réaliser un constat manuel de gestation. **Références**

Mimoune N, C R Messai, D Khelef, O Salhi, M Y Azzouz and R Kaidi. 2017. Reproductive parameters and metabolic profile of repeat breeder cows. *Livestock Research for Rural development*, 29 (8).

Caractérisation de la race ovine algérienne Tazegzawth

Moula N.

Département de gestion vétérinaire des Ressources Animales (DRA), Université de Liège, Belgique
Nassim.moula@uliege.be

Introduction

L'Algérie considérée autrefois comme un pays d'élevage ovin par excellence est doté d'une diversité de races ovines exceptionnelle. L'ouvrage de Chellig (1992) considéré comme la principale référence des races ovines algériennes, décrit les races Ouled Djellal, la Hamra, la Rembi, la Barbarine, la Dman et la Sedaou. La race Tazegzawth, victime de son nom Kabyle a été ignorée pendant très longtemps par les scientifiques et les pouvoirs publics. Elle a été décrite pour la première fois par Moula et al. (2013). Ces derniers décrivent la race Tazegzawth comme étant de robe blanche avec des tâches noires à reflets bleuâtres sur le chanfrein, le porteur des yeux et le lobe des oreilles. Avec un effectif avoisinant les 3000 têtes (Moula et al., 2018), la race est principalement localisée dans les wilayas de Bejaia et de Tizi-Ouzou. De nos jours, la race est menacée par les croisements non-contrôlés avec les autres races et par la généralisation de l'élevage de la race Ouled Djelal en Algérie. Les objectifs de ce travail sont, premièrement, de caractériser la morpho-biométrie de la race Tazegzawth et, deuxièmement, d'évaluer ses performances de production et de reproduction.

Matériel et Méthodes

La caractérisation morpho-biométrique a été effectuée sur 85 ovins adultes (24 mâles et 61 femelles). La détermination de l'âge des animaux était effectuée sur base des déclarations des éleveurs.

L'étude sur les performances de production et de reproduction s'est déroulée de janvier 2015 à mars 2019 chez 4 éleveurs de la race Tazegzawth. Concernant les performances de croissance et rendement carcasse, douze agneaux de la race Tazegzawth ont été suivis dans les conditions d'élevages semi extensif. Douze brebis ont été suivies, au minimum pendant 5 mises bas, pour étudier les performances de reproduction de la race Tazegzawth.

Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel SAS (Analyses descriptives et test de student, Statistical Analysis System, 2001).

Résultats

La Figure 1 présente les performances de croissance des agneaux ; le tableau 1 rapporte les mensurations corporelles des ovins mâles et femelles de la race Tazegzawth ; le tableau 2 présente les aptitudes bouchères de la race Tazegzawth. Le tableau 3 présente les performances de reproductions des brebis de la race Tazegzawth.

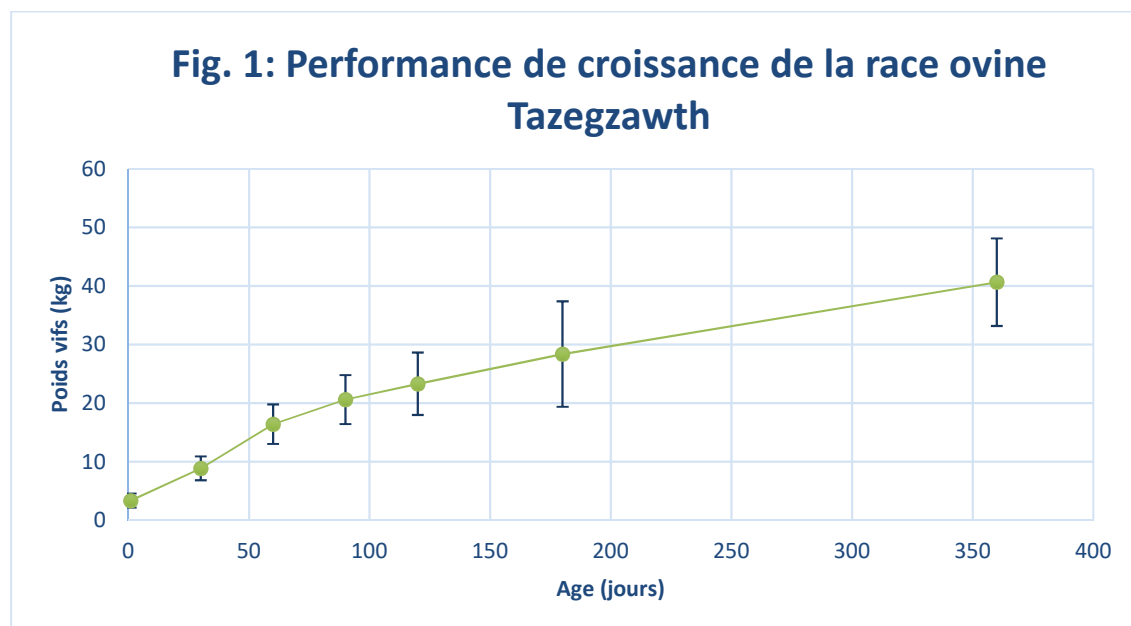


Tableau 1. Comparaison des mensurations corporelles des ovins mâles et femelles de la race Tazegzawth (Moyenne± Erreur standard)

Mensurations	Sexe		P-value (T Test)
	Femelles (n=61)	Mâles (n=24)	
Poids vif (kg)	53,84±1,16	68,48±1,92	***
Hauteur au garrot (cm)	75,49±1,21	82,79±2,01	***
Périmètre thoracique (cm)	85,69±0,89	96,58±1,44	***
Longueur diagonale du corps (cm)	87,51±1,45	97,42±2,40	***
Hauteur à la croupe (cm)	76,15±1,21	82,38±1,99	**
Hauteur au dos (cm)	73,11±1,21	80,08±2,01	**
Tour du canon (cm)	9,02±0,12	10,30±0,20	***

**p-value<0.01; *p-value<0.001

Tableau 2 – Poids à l'abattage, Poids de la carcasse et rendement de la carcasse du mouton Azegzaw

	Poids à l'abattage (kg)	Poids carcasse (kg)	Rendement carcasse (%)
Moyenne	29,77	15,15	50,91
Ecart type	3,56	1,77	2,54
Médiane	29,57	15,59	51,05
Min-Max	25,00-39,70	12,00-18,60	46,85-54,51

Tableau 3 – La fertilité, la taille de la portée à la naissance et poids à la naissance.

	Fertilité (%)	Taille de la portée (n)	Poids à la naissance (kg)
Moyenne	88,21	2,08	3,91
Ecart type	5,48	0,38	0,97
Médiane	88,00	1,90	4,05
Min-Max	78,00-99,00	1,60-3,00	2,50-5,46

Conclusion

Le niveau de productivité de la race Tazegzawth est appréciable en conditions d'élevage réels (chez les éleveurs). Les poids vifs des agneaux enregistré à différents âges sont considérables comparé aux poids des autres races ovines algériennes. Les résultats obtenus démontrent que le mouton Azegzaw est un bon animal de boucherie dont le rendement en viande dépasse les 50%. De plus, les performances de reproduction obtenus à partir de brebis non sélectionnées et élevées dans un système semi-extensif sont très encourageant comparées aux autres races algériennes.

En conclusion, la race Tazegzawth pourrait participer activement à l'amélioration des productions de la filière ovine en Algérie.

Références

Chellig R., 1992, Les races ovines algériennes. Editions. Office des Publications Universitaires, Alger, 80p.

Moula N., Philippe F. X., Luc D. D., Farnir F., Antoine-Moussiaux N. & Leroy P., 2013, Caractérisation de la race ovine Tazegzawth en Algérie: description morpho-biométrique et détermination d'une formule barymétrique. 3rd Scientific Meeting of the Faculty of Veterinary Medicine, ULg, Belgium, October 2013.

Moula N., 2018, Caractérisation de la race ovine algérienne Tazegzawth. Tropicultura. 36, 1, 43-53.



Effets de la dose de gonadotrophine chorionique équine (eCG) sur l'œstrus, les paramètres de la croissance folliculaire et l'ovulation chez la race bovine Azawak au Niger

Moussa Garba M.¹, Mani M.¹, Marichatou H.², Issa M.², Hanzen C.³

¹Institut National de la Recherche Agronomique du Niger

²Université Abdou Moumouni de Niamey, Niger

³Université de Liège, Belgique

moussagarba2@yahoo.fr

Introduction

Au Niger, l'Azawak est une race bovine de bonne qualité laitière et bouchère. En raison des contraintes zootechniques liées à l'insémination artificielle dont la détection des chaleurs en constitue le principal exemple, elle ne peut s'envisager qu'au travers d'une gestion hormonale de l'œstrus. Généralement ces protocoles utilisent la PGF_{2α}, les progestagènes et l'eCG (Barusselli, et *al.*, 2004). Les caractéristiques de reproduction de l'Azawak ont été peu étudiées (Moussa Garba *et al.*, 2014). Au Niger, les performances de reproduction des animaux sont faibles. L'âge au premier vêlage et l'intervalle entre vêlages seraient respectivement de 36,5 mois et 14 mois pour la femelle Azawak élevée en station (Achard et Chanono, 2006). L'administration d'eCG au moment du retrait du dispositif intravaginal peut constituer une alternative pour augmenter la réponse ovulatoire et le taux de gestation chez *Bos indicus* (Barusselli, et *al.*, 2004). Par conséquent, le but de la présente étude est d'évaluer l'effet de l'administration d'eCG sur l'œstrus, les paramètres de la croissance folliculaire et l'ovulation chez la race bovine Azawak au Niger.

Matériel et Méthodes

Les investigations ont été conduites en février 2014 à la station de Toukounous située à 200 km au nord de Niamey. 22 vaches et génisses d'un âge moyen de 8.9 ± 4.1 ans avec un score corporel moyen de 3.6 ± 0.4 ont été utilisées dans cette expérimentation. Un examen clinique (palpation manuel, échographie) a été réalisé sur tous les animaux avant traitement. Le protocole hormonal pour induire l'œstrus est le suivant :

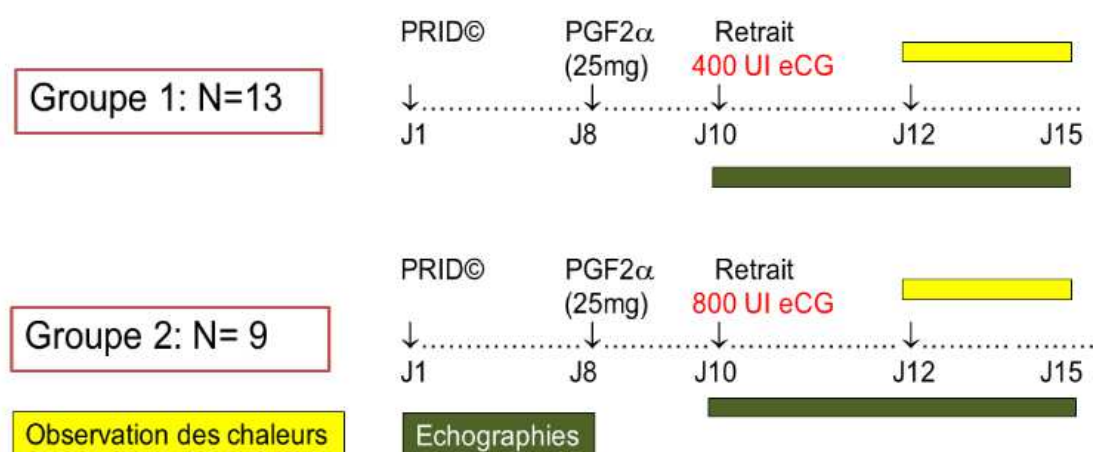


Figure 1 : protocole hormonal d'induction de l'œstrus

Les signes de chaleurs (monte passive, écoulement de mucus) ont été identifiés deux fois par jour à 8h et 18h par observation visuelle. Un examen échographique des ovaires a été réalisé 2 fois par jour jusqu'à la confirmation de l'ovulation. A chaque examen, les follicules de diamètre supérieur à 4 mm ont été dénombrés et le diamètre du plus gros follicule identifié a été mesuré. Le délai d'œstrus, la durée d'œstrus, le délai d'ovulation ont été soumis au test non paramétrique de Kruskal-Wallis. Les différences sont considérées comme significatives au seuil de $P < 0,05$.

Résultats

Pas d'effets significatifs sur:

- Le délai moyen entre le retrait du PRID® et la détection de l'œstrus
- La durée moyenne de l'œstrus
- L'intervalle entre le traitement et l'ovulation
- Le nombre moyen de follicules avec un diamètre supérieur à 4 mm
- Le diamètre moyen du follicule ovulatoire
- La croissance journalière moyenne du follicule ovulatoire (mm): 400UI: 1.3 ± 0.7 800UI: 1.3 ± 0.5

Tableau 1 : Effet comparé des traitements sur les paramètres étudiés

Facteurs	N	E	TE	DE	TO	NF	DF
G1: P-PGF _{2α} -ECG 400 UI	13	84	60,3 ^a ± 20,7	22,6 ^a ± 2,8	88,5 ^a ± 19,2	3,4±1,4	9,5 ± 2,3
G2: P-PGF _{2α} -ECG 800 UI	9	78	56,2 ^a ± 10,5	23,7 ^a ± 2,5	85,5 ^a ± 13,7	4,7 ± 1,6	9,0 ± 2,2

Les chiffres suivis des mêmes lettres (a) dans la même colonne indiquent une différence non significative au seuil de 5%, N nombre de vaches, E œstrus (%), TE intervalle (h) entre l'injection de PGF_{2α} ou le retrait du PRID® et le début de l'œstrus, TO intervalle (h) entre l'injection de PGF_{2α} ou le retrait du PRID® et l'ovulation, DE durée de l'œstrus (h), NF nombre de follicules de diamètre supérieur à 4mm, DF diamètre du follicule ovulatoire (mm).

Conclusion

Les résultats obtenus ont permis de préciser le délai d'œstrus, la durée de d'œstrus et le délai d'ovulation après la progestérone. La dose d'eCG a seulement augmenté la population folliculaire mais sans différences significatives. L'administration d'eCG favorise une bonne croissance et une maturation folliculaire mais aussi une augmentation du nombre de follicules en croissance et des ovulations. La dose de 800UI pourrait être de trop au risque de provoquer une super ovulation pouvant conduire à une gestation gémellaire.

Références

- Mahamadou Moussa Garba, Moumouni Issa, Hamani Marichatou et Christian Hanzen 2015.** An echographic study of follicular growth during induced estrus in female Azawak Zebu in Niger. Tropical Anim Health Prod, 47: 1357–1361.
- M. Moussa Garba, M. Issa, M.W.M Okouyi, H. Marichatou, A.R. Kamga-Walladjo et Ch. Hanzen, 2014.** Caractéristiques et performances de reproduction du Zébu : le cas du Niger. RASPA 2014, Vol.12 N°3-4
- Achard F. et Chanono M., 2006.** Exemple d'une gestion pastorale réussie au Sahel : la station d'élevage de Toukounous (Niger). Sécheresse Vol 17, N°1-2. 76-82.
- Baruselli P.S., Reis E.L., Marques M.O., Nasser L.F., et Boa G.A., 2004.** The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrous beef cattle in tropical climates. Anim. Reprod. Sci. 2004; 82-83: 479-86.



Figure 2: Morphologie des animaux utilisés

Digestibilité des tiges de mil (*Pennisetum glaucum*) soumises à l'ensilage chez des moutons de race *Peulh-Peulh*

Nesseim T. D. T. ¹, Diaw M. T. ¹, Faye A. ², Faye M. ¹

1. Département des Productions Animales, Ecole nationale Supérieure d'Agriculture (ENSA), Université de Thiès, Sénégal

2. Centre d'Etude Régional pour l'Amélioration de l'Adaptation à la Sécheresse (CERAAS), Institut National de Recherche Agricole (ISRA), Sénégal

tnesseim@univ-thies.sn

Introduction

Durant les longues saisons sèches au Sénégal, l'alimentation des animaux constitue l'une des principales difficultés qui freine l'essor de ce secteur. Les pâturages qui sont la base de la ration alimentaire sont trop pauvres et trop peu riches pour couvrir les besoins de production des animaux aussi bien qu'en terme de quantité qu'en qualité (FAO, 2007).

Le mil (*Pennisetum glaucum*) qui constitue la céréale la plus cultivée au Sénégal avec 70% environ des superficies emblavées notamment au centre du pays plus connu sous l'appellation du Bassin arachidier. Elle est la base de l'alimentation des ménages ruraux (Diakhaté, 2013) dans cette zone malgré une percée notable du riz. Les plantes cultivées pour les usages alimentaires assurent également une part plus ou moins importante des besoins fourragers des animaux d'élevages locaux (Hassanat et al., 2006). Cependant la rareté et la cherté des ressources fourragères est remarquable en milieu urbain et rurale où les coûts de production deviennent de plus en plus insupportable. Cette situation pose un problème d'alimentation dont la solution pourrait être le développement d'une meilleure stratégie de constitution de fourrages de qualité (Amyot, 2006). C'est dans ce contexte que cette étude a été menée pour une recherche d'alternative de conservation et de valorisation des résidus de récolte comme les tiges de mil pour pallier ce déficit nutritionnel fourragère.

Matériel et Méthodes

Deux parcelles de 0,25 ha ont été cultivées en culture pure avec la variété Souna 3 et la population de mil SL423. Ces parcelles ont été séparées par une allée de 2m. Les tiges ont été récoltées après la phase végétative c'est-à-dire début épiaison. La fauche a été réalisée de façon manuelle à une hauteur de 5 à 7 cm du sol. Le fourrage obtenu a été haché en petits morceaux de manière à faciliter un bon tassement, d'une part, et d'autre part, la libération de « sucres » contenus dans le fourrage, entraînant une bonne fermentation lactique. La mélasse de canne à sucre a été utilisée comme conservateur à la dose de 14 à 28 litres/tonne de matière verte. L'ensilage a été réalisé dans des futs à couvercle de 200 litres.

Les essais ont été concomitamment menés sur des lots homogènes de quatre béliers de race *Peuhl-Peuhl*, tous de sexe mâle. Les animaux ont été logés dans des cages à métabolisme individuelles installées sous un hangar bien aéré et éclairé pour une mesure exacte des quantités ingérées et excrétées. Chaque lot a reçu pendant six (6) jours de l'ensilage avec ou sans conservateur de l'une ou l'autre variété de mil comme ration de base.

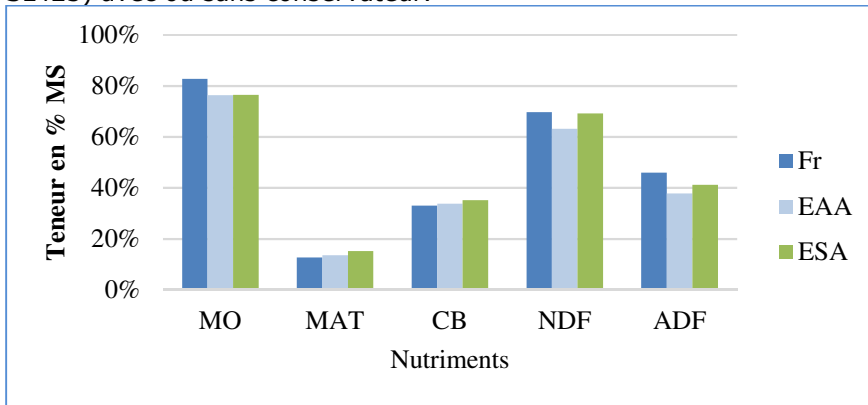
Résultats

La variété Souna 3 a obtenu le meilleur rendement avec environ 7706 kg.MS/ha contre 4140 kg.MS/ha pour la population SL423. Les conservations sans additif ont donné des valeurs significativement plus élevées en pH avec 4,1 pour la variété Souna 3 et 3,8 pour la variété SL423 alors que les conservations avec additif ont obtenu des valeurs plus faibles avec 3,5 pour la variété Souna 3 et 3,7 pour la variété SL423. Ainsi, après trois mois de conservation, les teneurs en MAT de l'ensilage ont présenté une différence significative par rapport à celles du fourrage vert (13% de MAT pour le fourrage vert contre 14% et 15% de MAT pour respectivement l'ensilage avec additif et l'ensilage sans additif) (figure 1).

Les teneurs en fibres brutes ont légèrement augmenté avec la conservation. L'ensilage n'a permis d'obtenir qu'une augmentation de 1 à 2% selon le type de conservation par rapport au fourrage vert et ne sont pas significativement différents ($P > 0,05$). Les teneurs en fibres brutes trouvées sont respectivement 33% pour le fourrage vert, 33,8% pour l'ensilage avec additif et 35,1% pour l'ensilage sans additif.

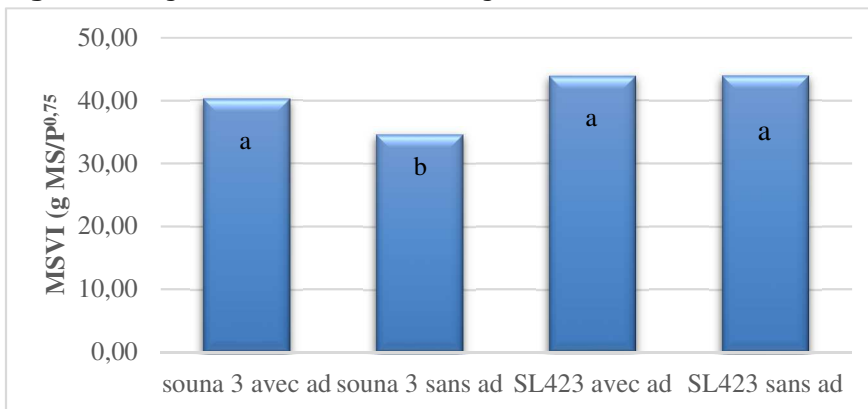
Cependant l'ensilage a entraîné une baisse de la teneur en *NDF* et *ADF* par rapport au fourrage vert. Cette baisse des teneurs est plus marquée pour les ensilages avec additif.

Figure 1: Effet de l'ensilage sur la composition chimique des tiges de mil (variété souna 3 et la SL423) avec ou sans conservateur.



La comparaison de l'ingestion volontaire de la matière sèche (ou MSVI) (figure 2) des quatre types d'aliment issus de la conservation des tiges de mil a montré des différences hautement significatives ($Pr < 0,001$).

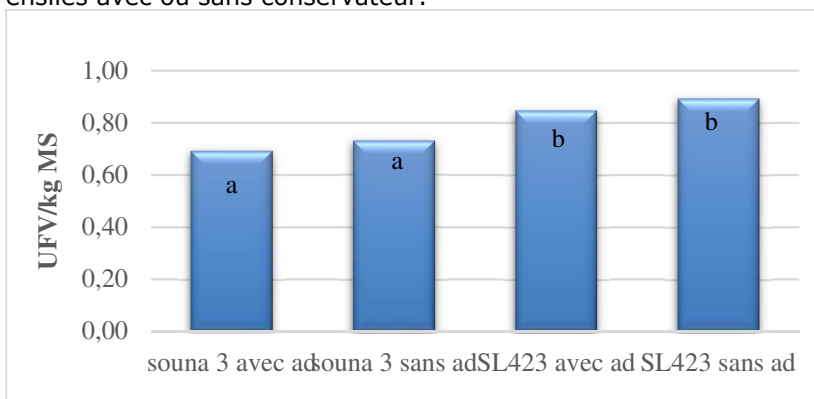
Figure 2 : ingestions volontaires des tiges de mil ensilés avec ou sans additif.



Les différents types d'aliment étudié ont présenté des pourcentages de digestibilité pour la Matière Sèche de 67,3% et 69,5% respectivement pour l'ensilage avec additif (mélasse) et l'ensilage sans additif. La digestibilité de la Matière Organique des deux types d'ensilage étudié a été en moyenne de 66% et 68% pour respectivement l'ensilage avec additif et l'ensilage sans additif. La digestibilité de la cellulose brute des deux types d'ensilage a donné en moyenne 69% et 71% pour respectivement l'ensilage avec additif et sans additif tandis que la digestibilité des Matières Azotée a été de 75% et 80% pour respectivement l'ensilage avec additif et l'ensilage sans additif.

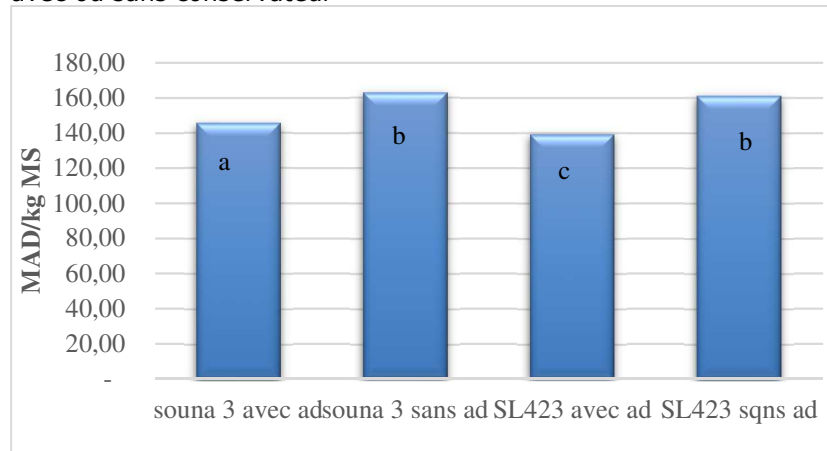
Les valeurs énergétiques, notamment celles en Unité Fourragère Viande (UFV), ont présenté, pour l'ensilage préparé sans additif, des valeurs plus importantes que celles réalisées avec additif. En effet pour l'ensilage sans additif, la lignée SL423 a donné les meilleurs résultats (figure 3).

Figure 3 : Teneurs en UFV (Unité Fourragère Viande) des tiges de mil (variété souna 3 et la SL423) ensilés avec ou sans conservateur.



L'analyse de la figure 4 montre que les ensilages sans additif présentent la meilleure teneur en Matière Azotée Digestible (MAD).

Figure 4 : teneur en matière azotée digestible des tiges de mil (variété souna 3 et la SL423) ensilés avec ou sans conservateur



Conclusion

La conservation a entraîné une diminution de la teneur en Matière Organique des tiges de mil et une légère augmentation des Fibres Brutes. Il a été aussi noté dans cette étude une baisse des constituants pariétaux (*ADF*, *NDF*). Par compte l'ensilage a entraîné une augmentation de la teneur en protéine brute de l'ordre de 1 à 2% selon le type de conservation (avec ou sans additif). Dans cette étude, les ensilages des deux variétés étudiées ont présenté une bonne ingestibilité. L'ensilage des tiges de mil réalisé avec additif a été plus apprécié que l'ensilage sans additif malgré une valeur nutritive et énergétique plus élevée de ce dernier. De ce point de vu, il semble aussi que l'ensilage de la lignée SL423 a présenté une meilleure ingestibilité que celui de la variété Souna 3. S'agissant de la digestibilité, l'ensilage sans additif a été plus digestible pour tous les composants de l'aliment étudié. Toutefois, les résultats d'analyse montrent que les deux types d'ensilage ont présenté une bonne digestibilité avec la population SL423.

Références

Amyot A., 2006, Les systèmes de récolte des fourrages et d'alimentation en production ovine. Symposium ovin 2006, Maîtriser la production ovine pour mieux vivre, 32p.

Diakhaté M., 2013, Caractéristiques de la chaîne de valeur du mil dans la région de Kaolack : détermination des coûts de production. Mémoire de fin d'études ENSA, 67p.

Hassanat F., Mustafa A. F. & Seguin P., 2006, Chemical composition and ensiling characteristics of normal and brown midrib pearl millet harvested at two stages of development in southwestern Quebec, Canadian Journal of Animal Science, 86, 1, 71-80

FAO, 2007, Caractérisation des systèmes de production agricole au Sénégal, Document de synthèse, 39p.

Effect of cow dung and manure of laying hens on growth and reproduction of *Eudrilus eugeniae*

Byambas P.

Département de Zootechnie, Institut de Recherches Agronomiques et Forstières (IRAF), Gabon
byambaspatrick@gmail.com

Introduction

Eudrilus eugeniae is a diggerworm of Tropical areas (Ansari and Saywack, 2011) and native from Africa. It was indexed in Gabon (James and Divina, 2012). This invertebrate is commonly used in the process of vermicompost in tropical and subtropical countries (Vijaya et al., 2012). These earthworms also represent a source of protein for animal feed (Munroe, 2006). Use of the earthworms in animal feedstuff implies to produce worms in area where they should be used. The potential of *E. eugeniae* in vermicomposting of different vegetable and animal wastes has been reported (Tahir and Hamid, 2012), but till now, no study was conducted with manure of laying hens bred on the ground or *Leucaena leucocephala* leaflets. So, it was hypothesized that cow dung or manure of laying hens associated or not with coconut fiber or *L. leucocephala* leaflets would affect differently the growth and the reproduction of *E. eugeniae* in equatorial zone.

Material and Methods

Earthworms (EW) were picked from 10 to 20 cm of depth of land (Vijaya et al., 2012). The hens manure (HM) was a dry mixt of 55 % hen drops, 25 % wood chips and 20 % water. It was collected in a poultry farm in Libreville. The cow dung (CD) was harvested on Libreville stockyard. *L. leucocephala* leaflets were harvested and sun-dried over 2 days. Coconut fibers were collected on the beach at Libreville. Okoume sawdust was collected in a wood factory. Manure compost of 4 months old was used as pre-compost to stimulate the composting process in the bins. All blends were made to obtain a C/N ratio of 30.

Eighteen (18) plastic containers of 9.8 liter, were divided in six lots of substrate. The basic substrate was composed of mold, sawdust and 0.5% of Pre-compost. Half of them were randomly mixed with cow dung and the other half with hens manure. Among these sub-groups, one third was mixed with coconut fiber, another third with *L. leucocephala* leaflets and the other third not.

Then twenty (20) adult worms (0.85 ± 0.15 g) were added to each bin. The reference density was 1.6 kg of worms/m² (Francis et al., 2003). The weight and the number of worms was registered every 15 days, by manual sorting.

Data were analyzed with the SAS statistical software following a mixed model. The overall weight changes were analyzed according to a general linear model.

Results

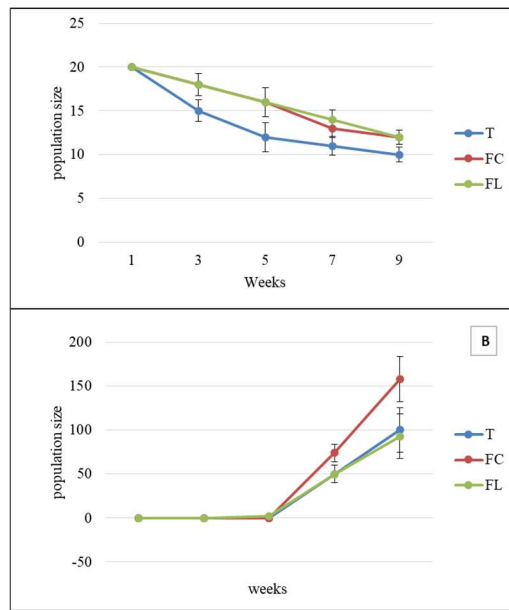


Figure 1: Evolution of the population size of adults (**A**) and juveniles (**B**) of *Eudrilus eugeniae*, bred in substrates enriched with different carbon sources (control, coconut fiber and *Leucaena leucocephala* leaflets).

Legend: Ct : control ; CF : coconut fibers ; LL : *L. leucocephala* leaflet

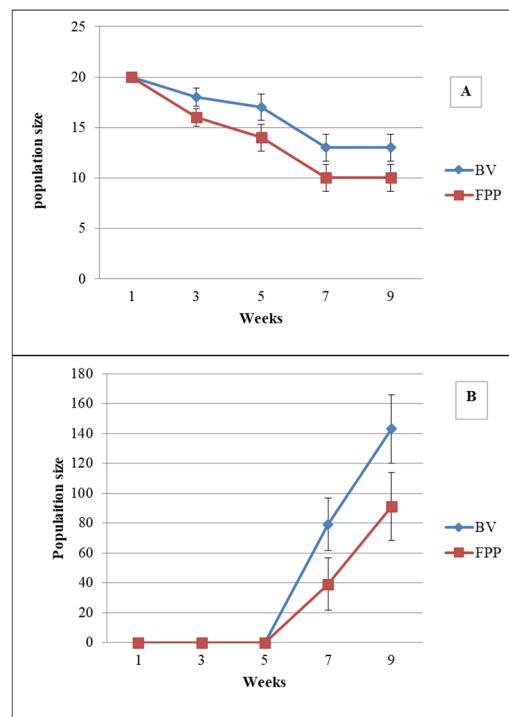


Figure 2: Evolution of the population of adults (**A**) and juveniles (**B**) of earthworms belonging to *Eudrilus eugeniae* species bred in two N sources (cow dung and manure of laying hens).

Legend : CD : Cow dung ; HM : Hens manure

Table 1: Growth performance of *Eudrilus eugeniae* bred in substrates containing cow dung or laying hens manure, associated or not with either coconut fiber or *Leucaena leucocephala* leaflets.

	N			C		P>F		
	CD	HM	Ct	CF	LL	N	C	N*C
Initial weight (g)	18.9 ± 1.89 ^a	19.78 ± 1.88 ^a	19 ± 2.32 ^a	19.33 ± 2.32 ^a	19.67 ± 2.32 ^a	NS	NS	NS
Δ weight (g)	28.1 ± 2.99 ^a	24.4 ± 3.23 ^a	21.0 ± 3.66 ^a	33.5 ± 3.66 ^b	24.2 ± 4.09 ^a	NS	+	+
Weight gain per week (g)	3.28 ± 0.21 ^a	2.85 ± 0.21 ^b	2.45 ± 0.62 ^a	3.91 ± 0.61 ^b	2.82 ± 0.61 ^{ab}	NS	+	+

Within a N and C source, means with same letters are not significantly different at $p > 0.05$.

CD : cow dung ; HM : hens manure; Ct: control ; CF : coconut fiber ; LL : *L. leucocephala* leaflet ; NS : non-significant ; + : $P < 0.1$.

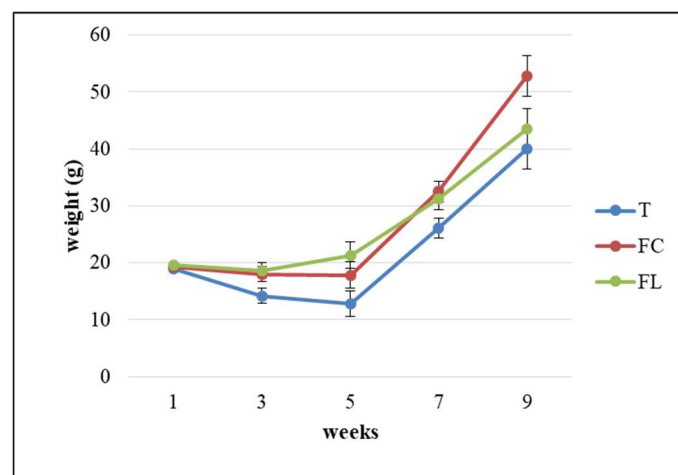


Figure 3: Growth of *Eudrilus eugeniae* in different breeding substrates (control, Coconut fiber and *Leucaena leucocephala* leaflet)

Legend : Ct : control ; FC : coconut fibers ; FL : *L. leucocephala* leaflet.

Conclusion

The culture of *E. eugeniae* is possible in Gabon, with two sources of nitrogen. The results obtained in the various treatments with the population, the weight and the average weight gain of earthworms are similar to those of previous studies with the same species. Moreover, the resulting values reveal that the use of cow dung is more appropriate than manure of laying hens and that association cow dung-coconut fibers is well adapted to this type of breeding in equatorial zone. They also confirm that *Eudrilus sp.* can reproduce very quickly in equatorial zone under ambient average temperature of 27°C which is similar to data brought back in other experiments.

References

- Ansari, A.A. and P. Saywack**, 2011. Identification and classification of earthworm species in Guyana. *Int. J. Zool. Res.*, 7: 93–99
- Francis, F., E. Haubruge, P.T. Thang, L.V. Kinh, P. Lebailly and C. Gaspar**, 2003. Technique de Lombriculture au sud Vietnam. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, 7: 171–175
- James, S.W. and G.B. Divina**, 2012. Earthworms (Clitellata: Acanthodrilidae, Almididae, Eudrilidae, Glossoscolecidae, Ocnerodrilidae) of the coastal region of Gamba, Ogooué-Maritime Province, southwestern Gabon. *Zootaxa*, 3458: 133–148
- Munroe, G.**, 2006. *Guide Du Lombricompostage Et De Le Lombriculture à la Ferme*, 2nd edition. Centre d'agriculture biologique du Canada, Quebec, Canada
- Tahir, T.A. and F.S. Hamid**, 2012. Vermicomposting of two types of coconut wastes employing *Eudrilus eugeniae*: a comparative study. *Int. J. Recycling Org. Waste Agric.*, 1: 1–6

Contribution de l'ethnomédecine vétérinaire Congolaise dans la réduction de la contamination environnementale

Nzuzi Mavungu G.^{a,c,d*}, Numbi Mujike D.^b, Okombe Embeya V.^a, Duez P.^c, Vandenput S.^d

^a University of Lubumbashi (UNILU), Unit of Pharmacology and Therapeutic, Faculty of Veterinary Medicine, 1825, Lubumbashi, DR Congo

^b University of Lubumbashi (UNILU), Faculty of Agronomic Sciences, 1825, Lubumbashi, DR Congo

^c University of Mons (UMONS), Unit of Therapeutic Chemistry and Pharmacognosy, 7000 Mons, Belgium

^d University of Liège (ULiège), ULiège Library | Secteur des Sciences de la Santé, 4000 Liège, Belgium
mavungug@unilu.ac.cd, Gael.NZUZIMAVUNGU@student.umons.ac.be

Contexte : Les médicaments vétérinaires sont largement utilisés pour traiter les maladies et protéger la santé des animaux. En dehors de leurs usages classiques (entérale et parentérale), les additifs alimentaires peuvent être incorporés dans l'alimentation des animaux pour améliorer leur taux de croissance. Cependant, en raison de leur persistance sur l'environnement, plusieurs groupes de médicaments vétérinaires sont connus pour être préoccupants pour les chercheurs. Dans ce contexte, les agriculteurs sont appelés à contribuer à la réduction de la contamination de l'environnement causée par les résidus pharmaceutiques et à améliorer la protection de l'environnement. Connus pour leur caractère naturel, les plantes médicinales sont plus biodégradables et entraînent moins de bioaccumulation dans les tissus animaux et dans l'environnement comparativement aux médicaments conventionnels. Des études antérieures menées dans la Province du Haut-Katanga (RD Congo) ont montré que les helminthoses gastro-intestinales constituent les pathologies les plus couramment rencontrées chez les ruminants avec dont la conséquence est une perte de la productivité chez les animaux. Cette étude a été menée dans un objectif d'identifier les plantes médicinales communément utilisées par les éleveurs de la province du haut-Katanga contre les helminthoses chez les petits ruminants.

Méthodes : Des enquêtes ethnovétérinaires (EV) ont été menées par interview semi-structurée dans 3 territoires de la province du Haut-Katanga (Kasenga, Kipushi et Sakania).

Résultats : Quatre-vingt-sept informateurs ont signalé que 27 espèces végétales appartenant dans 15 familles sont couramment utilisées dans le traitement des helminthoses chez les chèvres. Les familles de plantes Fabaceae (29,6 %) et Lamiaceae (18,5 %) étaient fréquemment utilisées, dont cinq espèces palmatilobae présentant la prévalence la plus élevée. Les diagnostics ethnosémantiques des maladies de GIN sont basés sur des signes. Les recettes sont administrées par voie orale, en prévention (33,3 %) en laissant en permanence le matériel végétal préalablement moulu et macéré dans l'eau potable pendant deux semaines au début de chaque saison (sèche et pluvieuse) et en soins curatifs (66,7 %) principalement par l'utilisation de verres à des fréquences et durées de traitement différentes.

Conclusion : Les plantes citées pourraient constituer un moyen pour limiter l'accumulation des résidus dans l'environnement. Des études plus poussées sur les composés chimiques que renferment ces plantes ainsi que la durée de leur rémanence dans l'environnement peuvent fournir encore des informations plus intéressantes dans ce domaine de recherche.

Etude ex vivo des caractéristiques physiopathologiques du tractus génital et de leurs facteurs d'influence chez la femelle N'dama

Okouyi M'foumou W'Otari M.¹, M. Moussa Garba M.², Hazen C.³

¹Université des Sciences et Techniques de Masuku (USTM), Franceville Gabon.

²Faculté d'Agronomie, Université Abdou Moumouni, Niamey, Niger.

³Université de Liège, Faculté de Médecine Vétérinaire, Service de Thériogenologie des animaux de production, B42 Sart Tilman, 4000 Liège, Belgique

okouyiwotari@yahoo.fr

Introduction

L'élevage des bovins trypanotolérants présente un grand intérêt dans les zones tropicales endémiques de trypanosomoses. De par ses caractères zootechniques, la race N'dama est la plus importante des races trypanotolérantes. Cette race a fait l'objet de nombreuses tentatives d'amélioration génétique par le biais des biotechnologies animales avec des succès mitigés. La maîtrise de la reproduction par la connaissance des caractéristiques anatomiques et physiologiques précises des animaux dans les conditions locales déterminées sont des gages de la promotion de l'élevage. Peu de publications traitent des caractéristiques de reproduction de la femelle N'Dama (Okouyi *et al.*, 2014). Des auteurs ont décrit chez cette femelle des chaleurs frustrées, silencieuses et parfois anovulatoires limitant l'utilisation rationnelle de l'insémination artificielle dans cette race (Diop 1993). A notre connaissance, le tractus génital de la femelle N'Dama n'a pas encore fait l'objet d'une description détaillée. Le plus souvent, les auteurs font référence aux caractéristiques décrites pour le genre *Bos taurus* (Okouyi *et al.*, 2014). Cette étude a été conduite afin de décrire et d'étudier les caractéristiques anatomiques et physiopathologiques des organes génitaux de la femelle N'Dama.

Matériel et méthodes

L'essai a été conduit entre mars 2013 et d'août 2016 au Gabon à l'abattoir du Ranch de la Nyanga. Avant abattage, des femelles N'Dama non gravides (n = 172, 85 génisses et 87 vaches) ont été examinées : examen locorégional et vaginoscopique. Le statut physiologique voire pathologique du tractus génital a été identifié par palpation manuelle et par échographie. Les animaux étaient identifiés. L'âge, le poids, la parité et la note de l'état corporel (NEC) ont été évalués. Après abattage, les organes génitaux ont été extériorisés. Les mensurations de l'utérus et des ovaires ont été obtenues à l'aide d'un pied à coulisse. Le poids des ovaires a été obtenu grâce à une balance électronique de précision 0,1g. La présence, la nature et la quantité des écoulements vulvaires ont été notées et classées (Chenault *et al.*, 2003). La classification d'Hanzen and lefebvre (2012) a permis de distinguer les différents types d'anœstrus. Le modèle linéaire général (GLM) exécuté sur logiciel SAS version 9.1 a permis le traitement de nos données

Résultats

Tableau I. Caractéristiques des femelles N'dama de l'étude

Catégories	Effectifs	Ages (ans)	Poids (kg)	NEC	Parité
Génisses	85	4,5 ± 0,7	222,9 ± 21,7	2,4 ± 0,4	0
Vaches	87	5,9 ± 2,3	223,9 ± 24,8	2,4 ± 0,5	1,7 (1-4)
Total	172	5,2 ± 1,8	223,4 ± 23,2	2,4 ± 0,5	-

NEC = Note de l'état corporel

Examen locorégional : Pour toutes les femelles examinées, les lèvres vulvaires étaient bien coaptées (verticales et contact franc). **Vaginoscopie** : Aucun écoulement vulvaire de note > 3 n'a été mis en évidence. Aucun pneumovagin et/ou urovagin n'ont été observés. **Mensurations de l'utérus** : L'examen du col utérin a permis d'observer des cols, à ostium dédoublé (1,1 %) et des cols utérins en chou-fleur (5,5 %). Le diamètre du col utérin des vaches (4,1 ± 0,1 cm) a été significativement supérieur (p<0,05) à celui observé chez les génisses (3,8 cm ± 0,1cm). La longueur

moyenne du corps utérin de $2,4 \pm 0,04$ cm est resté sans différence significative dans les deux groupes. L'examen de la forme des cornes utérines a permis d'observer des cornes curviligne (87,8 %) et des type circonvoluées. La longueur moyenne des cornes utérines de $26,5 \pm 0,5$ cm a varié avec la parité.

Tableau II. Mensurations (longueur, largeur, épaisseur) et poids des ovaires chez les femelles N'dama

Catégories	Ovaire droit				Ovaire gauche			
	Longueur (cm)	Largeur (cm)	épaisseur (cm)	Poids (g)	Longueur (cm)	Largeur (cm)	épaisseur (cm)	Poids (g)
Génisses	$2,2 \pm 0,5$	$1,3 \pm 0,5$	$1,04 \pm 0,4$	$5,9 \pm 3,9$	$2,0 \pm 0,4$	$1,2 \pm 0,5$	$0,9 \pm 0,4$	$4,9 \pm 3,4$
Vaches	$2,1 \pm 0,4$	$1,3 \pm 0,4$	$0,8 \pm 0,4$	$5,2 \pm 3,4$	$2,0 \pm 0,4$	$1,1 \pm 0,4$	$0,8 \pm 0,4$	$4,4 \pm 2,9$

Le pourcentage de vaches observées en anœstrus a été supérieur à celui observé chez les génisses (16,9 % vs 2,3 %). L'anœstrus de type 0 est le plus fréquemment rencontré chez les N'dama (2,3 à 5,7 %).

Tableau III : Effets du statut (cyclé vs non cyclé) des femelles de race N'dama sur les mensurations des ovaires.

	Femelles Cyclées N = 139	Femelles en anœstrus (N = 33)			
		Type 0 N = 24	Type I N = 5	Type II N = 2	Type IV N = 2
		Ovaire :			
Longueur (mm)	$21,7 \pm 0,4$	$20,0 \pm 0,1$	$22,0 \pm 2,2$	$20,0 \pm 3,5$	$18,5 \pm 2,3$
Largeur (mm)	$13,5 \pm 0,4$	$10,5 \pm 1,0$	$11,0 \pm 2,2$	$12,5 \pm 3,6$	$11,3 \pm 1,4$
Epaisseur (mm)	$10,2 \pm 0,3$	$6,2 \pm 0,7$	$7,4 \pm 1,6$	$11,0 \pm 2,5$	$8,7 \pm 0,9$
Poids (g)	$6,1^a \pm 0,3$	$2,8^b \pm 0,7$	$3,4^b \pm 1,6$	$4,0^b \pm 2,5$	$3,1^b \pm 0,8$
Ovaire :					
Longueur (mm)	$20,5 \pm 0,4$	$19,6 \pm 0,9$	$18,6 \pm 2,0$	$17,5 \pm 3,2$	$20,2 \pm 0,8$
Largeur (mm)	$11,9 \pm 0,4$	$10,3 \pm 0,9$	$8,6 \pm 2,0$	$7,0 \pm 3,2$	$10,3 \pm 0,4$
Epaisseur (mm)	$9,5 \pm 0,3$	$6,6 \pm 0,7$	$6,2 \pm 1,6$	$5,0 \pm 2,6$	$6,5 \pm 0,7$
Poids (g)	$5,1^a \pm 0,2$	$2,6^b \pm 0,6$	$2,4^b \pm 1,3$	$2,0^b \pm 2,1$	$2,1^b \pm 1,0$

Les chiffres suivis de lettres indiquent une différence significative

Conclusion

Plusieurs auteurs assimilent les caractères de reproduction de la femelle N'Dama à celles des autres *Bos taurus*. L'utérus et les ovaires de la femelles N'dama sont plus réduits par rapport aux autres *Bos taurus*. Environ 3,5 % de femelles N'Dama présentent des cols utérins anormaux, véritables obstacles à la pratique de l'insémination artificielle. Dans les troupeaux, il est possible d'observer jusqu'à 19,2 % femelles pubères en anoestrus. Les dimensions et le poids de l'utérus et des ovaires des femelles N'dama sont plutôt comparables aux observations faites chez les zébus (*Bos indicus*). Les résultats de ce travail doivent être considérés comme préliminaires et ouvrir la voie à des recherches complémentaires chez la femelle N'dama.

Bibliographie

- Chenault JR, Boucher JF, Dame KJ, Meyer JA and Wood-Follis SL 2003. Intravaginal progesterone insert to synchronize return to estrus of previously inseminated dairy cows. *Journal of Dairy Science* 86, 2039-2049.
- Diop P. E. H.; Faye L.; Fall R.; Ly O.; Sow A. M.; Mbaye M.; Fall A.; Faye A.; Boye C., 1998: Caractéristiques de l'oestrus chez les femelles N'Dama et jersiaises au Sénégal après maîtrise du cycle sexuel au Norgestomet. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 51 69-73.
- Hanzen C.; Iefevre R., 2012: Les pathologies : les anoestrus et le kyste ovarien. *Pathologies : anoestrus and ovarian cysts*.
- Okouyi M.W.M., Kamga-Waladjo A.R., Diara S., Hanzen C., 2014. Reproduction characteristics of the trypanotolerant female N'Dama [in French]. *Rev. Afr. Santé Prod. Anim.*, 12 (1): 3-7.

Production de fromage à base du lait de chamelle coagulé avec l'extrait de gousses de caroube (*Ceratonia siliqua* L.)

Omrani A., Sboui A. & Khorchani T.

Laboratoire d'Elevage et Faune Sauvage (LEFS), Institut des Régions Arides (IRA), Medenine, Tunisia
(abyromrani@gmail.com)

Introduction

Le lait de chamelle revêt une grande importance pour l'organisme humain en raison de sa composition équilibrée en nutriments de base et de sa richesse en minéraux et vitamines. Actuellement, le lait de chamelle, malgré sa richesse, reste un produit relativement peu transformé en fromage. Pour profiter de ces vertus du lait de chamelle, il faut rechercher des techniques efficaces de transformation. Cependant, la durée de conservation du lait de chamelle est limitée. C'est pour cette raison que la transformation est une technique qui permet de conserver ses éléments nutritionnels ainsi que ses vertus thérapeutiques durant une longue période (Kamoun et al., 1989). Cependant, la transformation de lait de chamelle est délicate en raison de sa faible teneur en caséine kappa et sa coagulation enzymatique très limitée (Siboukeur et al., 2005). La présure commerciale est la plus utilisée dans la fabrication du fromage. De plus, la chymosine pure de chameau est utilisée pour transformer le lait de chamelle. Cependant, pour plusieurs raisons technologiques et économiques, l'utilisation de cette enzyme a diminué. Cette situation a conduit à la recherche de substituts efficaces de diverses origines, qui peuvent mieux coaguler le lait (Garcia et al., 2012). Ces dernières années, une attention croissante a été portée aux extraits naturels d'origine végétale pour résoudre ses contraintes technologiques et valoriser ce lait. Cette étude visait à vérifier la capacité de coagulation du lait de chamelle par l'extrait de la caroube et à comparer les rendements et la qualité des trois types de fromages.

Matériel et Méthodes

Un diagramme de fabrication du fromage frais à partir du lait de chamelle a été suivi pour obtenir le produit fini. Tout d'abord, nous avons commencé par l'étape de la pasteurisation du lait à (65 °C pendant 30 min). Après refroidissement (45°C), nous avons ajouté le coagulant (extrait de gousses de caroube, chymosine, présure), puis nous avons incubé nos produits, chaque coagulant à sa température adéquate. Enfin, la récupération du coagulum a été effectuée par un tissu. Les produits laitiers ont été conservés à 4°C.

Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel XLSTAT (Addinsoft, v19,02).

Résultats

La figure 1 présente les rendements fromagers du lait de chamelle coagulé avec de l'extrait de gousses de caroube, la présure et la chymosine.

La figure 2 présente les résultats obtenus après transformation du lait de chamelle avec l'extrait de gousses de caroube.

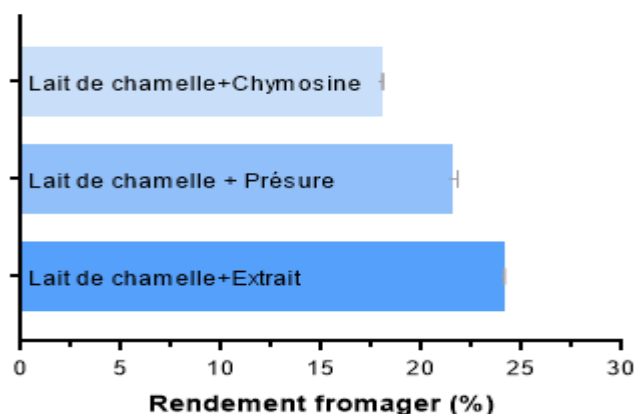


Figure 14 : Rendement fromager de lait additionné d'extrait, présure et chymosine.



Figure 15 : Fromage frais à base de lait de chamelle additionné d'extrait de gousses de caroube

Conclusion

Dans cette étude, les résultats ont révélé la possibilité de transformer le lait de chamelle en fromage frais par sa coagulation avec de l'extrait de gousses de caroube. De plus, la production de fromage à partir du lait de chamelle en utilisant des coagulants végétaux tels que l'extrait de gousses de caroube contribue de manière significative à la valorisation de ce lait et pourrait être utile comme substitut de la présure et de la chymosine pour transformer le lait de chamelle en fromage à l'échelle industrielle.

Références

Kamoun, M.; Bergaoui, R. Un essai de production et de transformation de lait de dromadaire en Tunisie. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux* 1989, 42(1), 113-115.

Siboukeur, O.; Mati, A.; Hesas, B. Amélioration de l'aptitude à la coagulation du lait cameline (*Camelus dromedarius*): utilisation d'extraits enzymatiques coagulants gastriques de dromadaires. *Cahiers agricultures* 2005, 14(5), 473-478.

Garcia, V.; Rovira, S.; Teruel, R.; Butoial, K.; Rodríguez, J.; Roa, I.; López, M.B. Effect of vegetable coagulant, microbial coagulant and calf rennet on physicochemical, proteolysis, sensory and texture profiles of fresh goat's cheese. *Dairy science & technology* 2012, 92(6), 691-707.

Facteurs de variation des minéraux et des oligo-éléments dans la viande du dromadaire en Algérie

Sahraoui N.

Institut vétérinaire-Université de Blida

nasahraoui@gmail.com

Introduction

En Algérie, les parcours représentent la principale source alimentaire disponible pour les dromadaires. Ces derniers présentent une meilleure capacité à digérer les fourrages pauvres que les autres ruminants domestiques. Le dromadaire a la capacité de brouter la végétation ligneuse et même épineuse qui se trouve dans les marges du désert. Cette ressource est très limitée en quantité et en qualité, et peu diversifiée (Kayouli et al., 1995). L'alimentation de ces animaux est constituée par une végétation annuelle spontanée des pâturages naturels.

Le métabolisme minéral chez le dromadaire a fait l'objet de quelques études dans des pays où il est naturellement présent (Kadim et al., 2008). Selon Bengoumi et Faye (2002), cette espèce, connue pour sa résistance au déficit hydrique épisodique, serait également adaptée à certaines carences nutritionnelles minérales. Les éléments minéraux constituent une partie des productions animales et sont indispensables au fonctionnement de l'organisme. L'objectif de la présente étude a été la détermination des teneurs en minéraux et oligoéléments de la viande de dromadaires et évaluation des facteurs de variation.

Matériel et Méthodes

32 dromadaires, appartenant à deux populations différentes (Sahraoui et Targui), du sexe male, âgés d'un à six ans ont été échantonnés. L'alimentation était basée essentiellement sur le pâturage dans les parcours naturels. Les principaux fourrages sont l'armoise commune (*Artemisia vulgaris*) et *Atriplex sp.*

Des prélèvements de viande du muscle *longissimus dorsi* ont été réalisés. Le calcium a été dosé par spectrophotométrie d'absorption atomique. Le phosphore a été mesuré par colorimétrie. La détermination des oligoéléments, à savoir, le cuivre, le zinc et le fer a été réalisée par spectrophotométrie d'absorption atomique.

Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel SAS. Une analyse de la variance a été utilisée pour déterminer les effets de l'âge et de la race sur les teneurs en minéraux de la viande.

Résultats

Le taux moyen de $23,8 \pm 0,81$ gr de matière sèche (MS) dans 100 gr de viande. La teneur en cendres de la viande de dromadaire était de 1,65 %.

Les valeurs moyennes des concentrations de calcium, phosphore, potassium, sodium, magnésium, fer, cuivre, zinc des dromadaires étudiés sont indiquées dans le tableau 1.

Tableau 1 : Teneur des minéraux (mg/100g) et les oligoéléments (ug/100mg) dans la viande du dromadaire

Variable	Lsmean \pm SE		P-value		Moyenne par race	
			Race	Age	Sahraoui	Targui
Ms	981.00	4.53	Ns	Ns	980.78 \pm 0.86	983.09 \pm 2.81
Cendres brutes	165.96	41.24	Ns	Ns	159.81 \pm 7.47	185.099 \pm 24.29
Ca	33,12	0,34	***	Ns	0.25 \pm 0.05	1.06 \pm 0.16
P	65,53	1.20	Ns	Ns	11.82 \pm 0.42	10.70 \pm 1.38
K	119.4	2.29	Ns	Ns	12.05 \pm 0.42	10.89 \pm 1.39
Na	229.37	0.78	***	Ns	2.08 \pm 0.07	4.32 \pm 0.24
Mg	67.18	0.15	Ns	Ns	0.66 \pm 0.02	0.70 \pm 0.09
Cu	132.21	2.43	Ns	Ns	13.23 \pm 0.46	13.09 \pm 1.51
Fe	61.00	25.33	***	Ns	56.25 \pm 4.00	106.89 \pm 13.00
Zn	140.56	46.99	Ns	Ns	138.02 \pm 8.85	165.12 \pm 28.77

La race, le sexe et l'âge des animaux jouent un rôle important dans la détermination du niveau des divers éléments de la viande et du sang de dromadaire (Sahraoui et al., 2014).

Nous n'avons pas remarqué d'effets de race et d'âge. Toutefois, la variation du taux de zinc plasmatique en fonction de l'âge et du sexe a rarement été étudiée. El Kazmi (2000) a constaté que les jeunes chameaux ont des valeurs plus faibles mais aucune variation due au sexe n'a été observée, bien qu'une diminution significative de la zincémie ait été rapportée chez les chamelles à la fin de la grossesse, en raison d'un transfert actif vers le fœtus dans la dernière partie de la gestation

Conclusion

L'adaptation au désert signifie un ensemble de perfectionnements métaboliques qui, pris isolément, n'apportent qu'un avantage comparatif somme toute restreint mais qui, pris dans leur ensemble, donnent sens à la réputation de cette espèce, seule capable parmi les grands mammifères domestiques à survivre dans les conditions que lui imposent les milieux désertiques.

Références

- Bengoumi M., Faye B., 2002**, Adaptation du dromadaire à la déshydratation. Science et changements planétaires. Sécheresse, 13 (2), 121-129.
- El Khasmi M., Riad F., Safwate A., Bengoumi M., Hidane K., Davicco M.J., Coxam V., et al., 2000**, Comparative evolution of some minerals, osteocalcin, 25(OH)D and 1,25(OH)2D in the female camel and its newborn in South Morocco. Rev. Elev. Med. Pays Trop., 53 (2), 115-119.
- Kadim, I.T., Mahgoub O., Purchas R.W., 2008**, A review of the growth, and of the carcass and meat quality characteristics of the one-humped camel (Camelus dromedaries)", Meat Science, 80, 555-69.
- Kayouli C., Jouany J.P., Dardillat C., Tisserand J.L., 1995**, Particularités physiologiques du dromadaire : conséquences sur son alimentation. Options Méditerranéennes. Séries. B Etudes Recherches., 3, 143-155.
- Sahraoui N., Dotreppe O., Boudjenah S., Brahim Errahmani M., Guetarni D., Hornick J.-L., 2014**. Characterization of fatty acids camel meat in Algeria. Cahiers Nutrition Diététique, 49, 231-234

Évaluation des qualités physico-chimique et sensorielle des poissons fumés avec les briquettes fabriquées à base de balles de riz et d'épluchures de fruits au Bénin

Salifou C. F. A.1*, Kiki P. S.1, Gade K. A.I.1, Hounhoui F. H.1, Konsaka B. M1., Youssao Abdou Karim I.1

Université d'Abomey-Calavi, Bénin.

*chakiraths@yahoo.com

Introduction

Au Bénin, le fumage de poissons est essentiellement réalisé par les femmes et à l'aide de fours généralement composés des barils métalliques superposés de grillages. Le bois, les cartons d'emballages et même des sachets plastiques sont les combustibles généralement utilisés (Assogba et al., 2019 ; Salifou et al., 2020). La technique traditionnelle de fumage associée à l'utilisation massive de bois libère une grande quantité de fumée qui engendre chez les transformatrices des difficultés respiratoires, oculaires et même cardiovasculaires (Ekomy et al., 2013 ; Djessouho, 2015). De plus, l'utilisation des sachets plastiques et de cartons d'emballage constitue également un risque pour la santé du consommateur (Assogba et al., 2019). Pour pallier ces contraintes, le recours à d'autres matériels de fumage et l'utilisation d'autres combustibles capables d'assurer une bonne santé des fumeuses et garantir une bonne qualité des produits fumés s'avèrent nécessaire. Les balles de riz, les épluchures d'oranges et d'ananas largement disponibles et non valorisés peuvent constituer une alternative aux bois et aux autres combustibles utilisés dans le fumage des poissons au Bénin. Cette étude a pour objectif d'évaluer la qualité des poissons fumés avec des combustibles faits à base de résidus de récolte.

Matériel et Méthodes

Les expérimentations ont été conduites à l'atelier de fumage du Laboratoire de Biotechnologie Animale et de Technologie des Viandes (LBATV) du Département de Production et Santé de l'Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi à l'Université d'Abomey-Calavi au Bénin. Au total 60 chinchards et 60 maquereaux ont été fumés avec 5 différents types de briquettes fabriquées selon la méthode décrite par Koala (2012). Ils ont été retenus après une expérimentation de 15 formulations de fabrications différentes et suite à un test de résistance au choc. Des cinq types, un est fabriqué à base de balles de riz (BriqRi), un autre à base d'épluchures d'ananas (BriqAn), deux autres fabriqués respectivement à base de balles de riz et épluchures d'ananas (BriqRiAn), épluchures d'ananas et peau d'orange (BriqAnO). Le cinquième est à base du mélange des trois combustibles (BriRiAnO). Le poids et le pH des poissons ont été pris avant et après le fumage. La température interne des poissons a été prise toutes les 30mn lors du fumage. A la fin du fumage, la teneur en eau et la couleur ont été déterminées de même que la qualité sensorielle (flaveur, tendreté et acceptabilité globale) par un jury.

Résultats

Les paramètres physico-chimiques (températures internes des poissons au cours du fumage, perte de poids au fumage et teneur en eau, couleur) des poissons fumés avec les briquettes BriqRi, BriqAn, BriqRiAn, BriqAnO, BriqRiAnO sont présentés dans le tableau 1. Les effets de l'interaction des formules de briquette X espèces fumées ont été significatifs pour tous les paramètres physico-chimiques évalués ($p < 0,05$). Après 60 minutes de fumage, les températures internes les plus élevées ont été obtenues sur les poissons fumés avec les briquettes BriqAnO. La même tendance a été observée à la fin du fumage à 90 minutes pour les maquereaux et chinchards fumés avec les briquettes BriqAn et BriqAnO ($p < 0,05$). Dans l'ensemble, l'utilisation des briquettes BriqAn ont entraîné une perte de poids au fumage plus élevée aussi bien pour les maquereaux et pour les chinchards. Toutefois, les valeurs obtenues pour la perte de poids des maquereaux étaient similaires

pour toutes les briquettes exceptées les briquettes BriqRiAno. Les chinchards et les maquereaux fumés avec ces dernières avaient des pourcentages de perte de poids les plus faibles. La teneur en eau a été plus élevée pour les poissons fumés avec les briquettes BriqAn, BriqRiAn et BriqAnO aussi bien pour les chinchards et les maquereaux ($p < 0,05$). Les valeurs de pH obtenues avant le fumage étaient comprises entre 4,89 et 5,68. Dans l'ensemble, les maquereaux ont des valeurs de pH plus élevées que celles des chinchards. Les plus faibles pH après fumage ont été obtenus au niveau des poissons fumés avec les briquettes BriqRi aussi bien chez les chinchards que chez les maquereaux. En ce qui concerne la couleur de la peau des poissons, ceux fumés avec les briquettes de balles de riz (BriqRi) avaient la plus faible luminosité, les indices du jaune et du rouge les plus élevés. Par ailleurs, ces poissons ont présenté la meilleure chromaticité ($p < 0,05$). Les chinchards et les maquereaux fumés avec les briquettes BriqAn avaient présenté une chair plus teintée que celles des poissons ($p < 0,05$) fumés avec les quatre autres briquettes.

Les notes d'appréciation du jury en ce qui concerne la flaveur, la tendreté, et l'acceptabilité globale, des poissons fumés ont été présentées dans le tableau 2. Les paramètres sensoriels évalués ont varié en fonction de la briquette utilisée et de l'espèce de poisson fumé ($p < 0,05$). Les poisson (maquereaux et chinchard) fumés avec les briquettes BriqRiAnO avaient obtenu la plus forte note d'appréciation de la flaveur et celle de l'acceptabilité globale ($p < 0,05$). Le jury a attribué la plus forte note de tendreté aux chinchard et maquereaux fumés avec les briquettes BriqAnO.

Tableau 1 : Paramètres physicochimiques des poissons fumés

Paramètres	BriqRi		BriqAn		BriqRiAn		BriqAnO		BriqRiAnO		ETR	Test de significativité	
	Chinch	Maque	Chinch	Maque	Chinch	Maque	Chinch	Maque	Chinch	Maque			
T30	52,98cd	54,65bc	43,11 ^e	47,53de	49,47cd	54,77bc	56,38b	58,79ab	58,84ab	63,22a	7,5	*	
T60	57,67cde	57,88cde	54,28 ^e	57,24de	59,23cde	64,14bc	66,37ab	71,77a	61,34bcd	66,25ab	7,94	*	
T90	63,70ab	62,68b	64,53ab	70,14a	61,98b	62,51b	65,48ab	70,32a	61,11b	64,38ab	9,01	*	
pH avant	5,21c	4,89d	5,65a	5,6ab	5,68a	5,36abc	5,52ab	5,06cd	5,44abc	5,33bc	0,34	*	
pH après	5,36bc	4,99 ^e	5,55ab	5,12de	5,67a	5,53ab	5,58ab	5,08de	5,40bc	5,29cd	0,28	*	
Perte de poids (%)	18,29bc	24,04a	21,39ab	22,54ab	19,98ab	20,29ab	19,84abc	21,62ab	15,40c	19,18bc	5,49	*	
Teneur en eau (%)	68,59ab	65,34d	70,57a	68,68ab	70,15ab	68,49ab	68,65ab	66,02cd	67,82bc	68,08bc	2,8	*	
Couleur peau	L*	45,44abc	42,43bc	48,07abc	43,84bc	45,47abc	45,19abc	48,18ab	51,05a	41,79c	43,66bc	7,2	*
	a*	4,75a	4,67a	3,61ab	3,73ab	2,82b	2,45b	3,4ab	3,1ab	2,95b	2,24b	2,08	*
	b*	15,50a	12,74bc	11,54bce	9,91e	12,45bce	13,69ab	10,75ce	13,01abc	10,45ce	11,69bce	3,17	*
	Teinte	0,43b	0,4b	0,57b	0,35b	0,32b	18,94a	0,41b	-0,52b	0,99b	-0,29b	20,6	*
	Chromaticité	16,30a	14,06a	12,16bcd	10,66d	12,8bcd	13,94b	11,30bcd	13,46bc	10,92cd	11,95bcd	3,38	*
Couleur chair	L*	65,09a	56,44c	59,09bc	52,84c	60,68abc	57,56c	64,20ab	57,15c	64,47ab	59,29bc	6,54	*
	a*	5,34bc	7,17a	5,66bc	7,05a	4,83cd	6,18ab	4,91cd	5,61bc	4,10d	6,12ab	1,43	*
	b*	12,64abc	13,62ab	12,09bc	12,94abc	11,89c	13,60ab	12,91abc	13,14ab	12,45bc	13,77a	1,43	*
	Teinte	-0,07ab	-0,42ab	3,05a	-0,3ab	-0,89ab	1,05ab	-1,51ab	1,65a	-0,51ab	-3,44b	5,68	*
	Chromaticité	13,76cde	15,41a	13,43de	14,76abc	12,91e	15,07ab	13,86bcde	14,36abcd	13,13de	15,09ab	1,54	*

NS : Non significatif, * $p < 0,05$; BriqRi : briquette de balles de riz ; BriqAn : briquette d'épluchures d'ananas ; BriqRiAn : briquette fabriquée à partir du mélange balles de riz-épluchures d'ananas ; BriqAnO : briquette fabriquée à partir du mélange épluchures d'ananas-peau d'orange ; BriRiAnO : briquette à base du mélange des trois combustibles ; Chinch : chinchard ; Maque : Maquereau ; ab Les moyennes de la même ligne suivies de différentes lettres diffèrent significativement au seuil de 5%.

Tableau 2 : Paramètres sensoriels

Paramètres	BriqRi		BriqAn		BriqRiAn		BriqAnO		BriqRiAnO		ETR	Test de significativité
	Chinch	Maque	Chinch	Maque	Chinch	Maque	Chinch	Maque	Chinch	Maque		
Flaveur	5,20c	6,07abc	6,40ab	5,53abc	6,13abc	5,80abc	5,33bc	6,33ab	6,53a	6,60a	2,13	*
Tendreté	5,47bc	5,53bc	6,20ab	5,07c	6,13ab	5,60bc	6,47ab	6,80a	5,73bc	6,07abc	2,02	*
Acceptabilité	5,27b	5,67ab	6,07ab	5,27b	6,00ab	5,47ab	5,27b	5,87ab	6,47a	6,20ab	1,99	*

*NS : Non significatif, * $p < 0,05$; BriqRi : briquette de balles de riz ; BriqAn : briquette d'épluchures d'ananas ; BriqRiAn : briquette fabriquée à partir du mélange balles de riz-épluchures d'ananas ; BriqAnO : briquette fabriquée à partir du mélange épluchures d'ananas-peau d'orange ; BriRiAnO : briquette à base du mélange des trois combustibles ; Chinch : chinchard ; Maque : Maquereau ; ab Les moyennes de la même ligne suivies de différentes lettres diffèrent significativement au seuil de 5%.*

Conclusion

Les briquettes à base des résidus agricoles (balles de riz, les épluchures d'ananas et d'orange) utilisés comme combustibles pour le fumage peuvent améliorer les techniques de fumage de poissons au Sud-Bénin. Les poissons fumés de meilleure qualité ont été obtenus avec l'utilisation des briquettes à base de balle de riz uniquement et des briquettes à base de balle de riz, d'épluchures d'ananas et d'orange. L'étude mérite d'être approfondie par la détermination de l'impact de l'utilisation de ces combustibles sur les teneurs en hydrocarbures aromatiques polycycliques des poissons fumés.

Références

Assogba M.F., Anihouvi D.G.H., Iko Afé O.H., Kpoclou Y.E., Mahillon J., Scippo M.-L., Hounhouigan D.J., Anihouvi V.B., 2019, Processing methods, preservation practices and quality attributes of smoked and smoked-dried fishes consumed in Benin. *Cogent Food & Agriculture*. 5 (1), 255, <https://doi.org/10.1080/23311932.2019.1641255>

Djessouho D.O.C., 2015, Analyse socio-économique du fumage du poisson de la pêche artisanale maritime sur le littoral du Bénin. Mémoire de master. Institut supérieur des sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage, Agro Campus Ouest, CFR Rennes, France.

Ekomy A.S., Bruneau D., Mbega D.J., Aregba W., 2013, Nouveau concept de séchage et de fumage artisanal des aliments : application en milieu de pêche artisanale au Gabon. *Afrique 9* (3), 45-55.

Koala L., 2012. Fabrication manuelle de briquettes de balles de riz et évaluation des performances du foyer amélioré à balles de riz. Mémoire d'Ingénieur. Université polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina-Fasso.

Salifou C.F.A., Ahounou S.G., Kiki P.S., Hogbonouto E.B., Gade K.A.I., Youssao A.K.I., 2020, Caractérisation des techniques de fumage des poissons au sud-Bénin. *Journal Interdisciplinaire de la Recherche Scientifique*. 1 (2), 41-47.

Caractérisation physicochimique du yaourt à base du lait caprin fortifié par la poudre ou le sirop de caroube

Sboui A., Mars W., Khorchani T., Hammadi M.*

Laboratoire d'élevage et de la faune sauvage, Institut des Régions Arides, Tunisie
amelsb8@gmail.com

Introduction

Le yaourt est fabriqué à partir de lait (entier, demi-écrémé ou écrémé), généralement le lait le plus utilisé est celui de vache. Néanmoins, le yaourt peut être fabriqué à base de plusieurs types de lait: vache, chèvre, brebis... etc.

Le lait de chèvre est caractérisé par une couleur blanche mat, contrairement au lait de vache, et ne contient pas de Bêta-carotène, une saveur légèrement sucré ou plutôt neutre; par contre, après stockage au froid, il acquit une saveur caractéristique, dont l'odeur, est assez neutre parfois en fin de lactation, il a une odeur dite caprique (Gelais et al, 1999).

Les produits laitiers frais fermentés à base du lait caprin sont des aliments à intérêt de plus en plus accru. Parmi ces produits, le yaourt, est devenu un produit très populaire pour le marché de grand public. Aujourd'hui, le marché des yaourts offre plusieurs choix au consommateur: yaourt brassé, à boire, fortifié avec des morceaux de fruits, aromatisé...

La dynamique actuelle du marché des denrées alimentaires oblige aux industriels à formuler de nouveaux produits. Un changement de composition et de texture de la matrice nécessite la recherche d'une nouvelle aromatisation des produits telle que l'utilisation de caroube comme remplaçant de cacao pour fortifier le yaourt.

Matériel et Méthodes

Echantillonnage

Les échantillons du lait caprin sont collectés à partir des femelles appartenant au troupeau des chèvres élevées à l'Institut des Régions Arides de Médenine (IRA), Tunisie.

Les gousses de caroube sont achetées à partir du marché local de Médenine.

Préparation de la poudre et du sirop de caroube

- Sirop

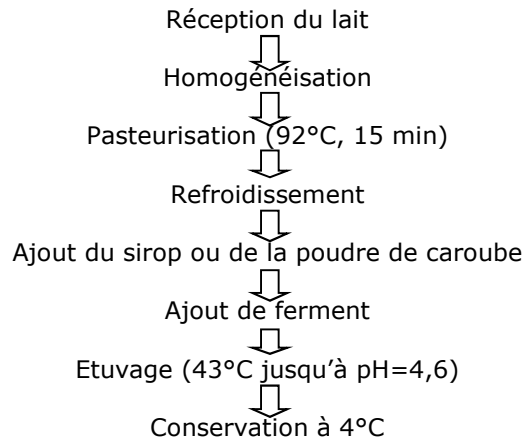
Les gousses sèches de caroube dépourvues de graines sont découpées en morceaux et imbibés d'eau pendant 12 h. Le mélange est ensuite bouilli et filtré. Le filtrat est par la suite bouilli jusqu'à l'obtention d'un sirop qui sera conservé dans des flacons en verre jusqu'à utilisation.

- Poudre

Les gousses de caroube seches dépourvues de graines sont découpées et séchées à 60°C pendant 24 h ensuite broyées, tamisées et conservées à l'abri de la chaleur et de l'humidité jusqu'à utilisation.

Diagramme de fabrication du yaourt

Le yaourt est préparé selon le diagramme suivant (Loones, 1994):



Trois type de yaourt à base de lait de chèvre ont été préparés:

- Yaourt nature: **YCN**
- Yaourt fortifié avec la poudre de caroube: **YCPC**
- Yaourt fortifié avec le sirop de caroube: **YCSC**

Caractérisation physicochimique du yaourt

Le pH, l'acidité, la viscosité, la matière sèche, la matière minérale et la matière grasse des différents types de yaourt obtenus sont déterminés en utilisant la norme AFNOR (1993). Le taux des protéines est déterminé selon la méthode de Kjeldhal.

La synérèse

50g de yaourt sont centrifugés à 1000g à 4°C pendant 15 min. La synérèse est calculée selon la formule suivante :

$$\text{Synérèse} = \frac{\text{Poids du surnageant en (g)}}{\text{Poids total du yaourt avant centrifugation}} \times 100$$

Résultats

Suivi du pH, de l'acidité et de la viscosité au cours de la fermentation

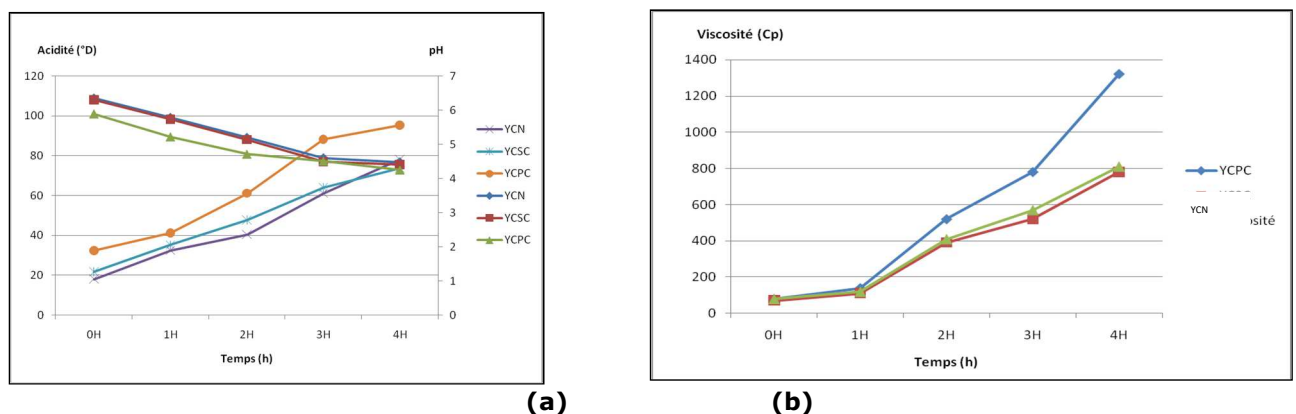


Figure 4: Evolution de pH, de l'acidité et de la viscosité du yaourt à base du lait de chèvre (YCN: Yaourt nature à base du lait caprin; YCPC: Yaourt à base du lait caprin fortifié par la poudre de caroube; Yaourt à base du lait caprin fortifié par le sirop de caroube)

L'ajout de la poudre de caroube au lait de chèvre fait augmenter l'acidité et la viscosité du yaourt préparé à base de ces deux composant, ceci est bien illustré au niveau des variations de ces deux paramètres en comparaison avec celles des deux autres types de yaourt à base de lait de chèvre (YCN et YCSC) dont les variations du pH, acidité et viscosité sont identiques le long de la fermentation.

La viscosité du yaourt préparé est influencée par la nature de l'additif utilisé, en effet, après 4h de fermentation, le yaourt fortifié avec la poudre de caroube présente une viscosité nettement supérieure (1320Cp) aux deux autres types de yaourt préparés.

Composition physicochimique du yaourt

Les caractéristiques physicochimiques des différents types de yaourt à base de lait de chèvre sont présentées dans le tableau 1

Tableau 1: Caractéristiques physicochimiques du yaourt à base de lait de chèvre

Paramètres	YCN	YCSC	YCPC
Temps de fermentation(h)	4	3	3
pH	4,47	4.45	4,46
Acidité (°D)	74,7	85,5	98,1
Viscosité (Cp)	570	550	1320
Matière sèche (g/l)	116,45±0,19	122,2±0,52	123,29±0,36
Matière minérale (g/l)	8,43±0,03	8,95±0,2	10,34±0,53
Matière grasse (g/l)	35±2	30±1	32±1
Protéines (g/l)	29,2	32.1	32.4
Synérèse (%)	34±1	21±1,5	17,5±1

Le pH et l'acidité de différents types de yaourts à base de lait de chèvre varient en sens inverse, le pH diminue jusqu'à une valeur de 4,52 (yaourt nature) alors que l'acidité augmente jusqu'à une valeur de 73,8°D. Ces variations sont attribuées aux bactéries lactiques qui sont capables de transformer le lactose en acides lactiques ce qui entraîne la diminution de pH d'où l'augmentation de l'acidité.

L'ajout de la poudre de caroube au lait de chèvre fait augmenter l'acidité et la viscosité du yaourt préparé à base de ces deux composant, ce ci est bien illustré au niveau des variations de ces deux paramètres en comparaison avec celles des deux autres types de yaourt à base de lait de chèvre (YCN et YCSC) dont les variations du pH, acidité et viscosité sont identiques le long de la fermentation.

La viscosité du yaourt préparé est influencée par la nature de l'additif utilisé, en effet, après 4h de fermentation, le yaourt fortifié avec la poudre de caroube présente une viscosité nettement supérieure (1320Cp) aux deux autres types de yaourt préparés.

Conclusion

L'ajout de la poudre de caroube fait augmenter la viscosité des différents types de yaourts ce qui améliore la texture du produit..

Les yaourts fabriqués à base de lait de chèvre sont caractérisés par une viscosité importante et sont globalement riches en protéines.

La fortification du yaourt à base du lait caprin par la caroube donne une couleur au produit et l'enrichi en protéines, et en matière sèche.

Références

- AFNOR (Association Française de Normalisation), 1993**. Control de qualité des produits alimentaires : lait et produits laitiers : analyses physicochimiques ; Paris, défense : AFNOR p581.
- **Gelais DS, A Ould Baba, Sophie Tureot, (1999)**. Composition of goat's milk processing Suitability, Sci. Agar.

Caractérisation des systèmes de production caprine chez les petits producteurs dans la région de Fatick, Sénégal

Sow F., Camara Y., Traoré E.H., J.F. Cabaraux, Missohou A., Antoine-Moussiaux N., Hornick J.L. & Moula N.

Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA)/Centre de Recherches Zootechniques de Dahra Djoloff, BP : 01, Louga-Sénégal

DRA, Faculté de Médecine Vétérinaire, Université de Liège

Fafa.sow@isra.sn/sowvet2002@yahoo.fr

Introduction

Le Sénégal, comme d'autres pays du Sahel, reste une zone de production importante, notamment pour les ruminants, avec près de 36% de la population caprine en 2016. En effet, le cheptel national a augmenté de 2010 à 2016, passant de 3,32 à 3,54 millions de têtes de bovins, de 5,6 à 6,68 millions d'ovins et de 4,8 à 5,7 millions de caprins, soit des taux de croissance annuels de 1,1 %, 3,2 % et 3,13 % respectivement (MEPA 2016). L'élevage caprin, en raison de son potentiel productif et de sa multifonctionnalité, peut jouer un rôle majeur dans la lutte contre la pauvreté et l'insécurité alimentaire (Missohou et al. 2016). Son rôle économique dans les zones pastorales, par son caractère d'épargne mobilisable, lui confère une place de plus en plus importante dans les secteurs où les femmes sont fortement impliquées (De Vries 2008). Ainsi, dans un contexte de diversification des ressources agricoles locales et de renforcement des techniques d'élevage caprin dans la région de Fatick, un programme visant à développer la filière caprine locale a été mis en place en 2010.

L'objectif de l'étude est de mieux comprendre les systèmes d'élevage caprin dans la région, afin de proposer, avec les éleveurs, des voies d'amélioration adaptées, en tenant compte des considérations familiales et socioculturelles.

Matériel et Méthodes

L'étude a été menée dans quatre villages de la région de Fatick, au centre du Sénégal : Ngoyer, Saap, Keur Ngothie et Mbafaye, dans la période du mois d'août 2017.

Des entretiens individuels structurés ont été menés en août 2017 auprès de 45 éleveurs de chèvres affiliés à des groupes membres de l'Association Régional des Eleveurs Caprins (ARECAP). Dans chaque village, le point d'entrée pour nos entretiens était le groupement d'éleveurs local affilié à l'association. Le questionnaire comprenait des questions ouvertes et fermées et portait sur (i) les caractéristiques socio-économiques du ménage, (ii) la motivation pour l'élevage de chèvres, (iii) les caractéristiques du troupeau de chèvres et (iv) la méthode d'élevage.

Pour établir une typologie des troupeaux, nous avons sélectionné 12 variables du questionnaire qui concernent les caractéristiques les plus importantes et avons effectué une analyse des correspondances multiples (ACM) suivie d'une analyse de classification hiérarchique (ACH), du package FactoMineR, du logiciel R version 3.0.1 (Agro Campus Ouest, Rennes, France).

Des tests du Khi-deux ou des tests exacts de Fisher ont été réalisés pour évaluer la dépendance entre les groupes et les variables catégorielles ainsi qu'entre les variables catégorielles, et le test de *Kruskall Wallis* a été utilisé pour comparer les variables quantitatives entre les groupes.

Résultats

La Figure 1 présente Pourcentage de la contribution de chaque dimension à l'inertie totale; la Figure 2 représente la typologie des éleveurs et le tableau 1 présente la synthèse de la typologie.

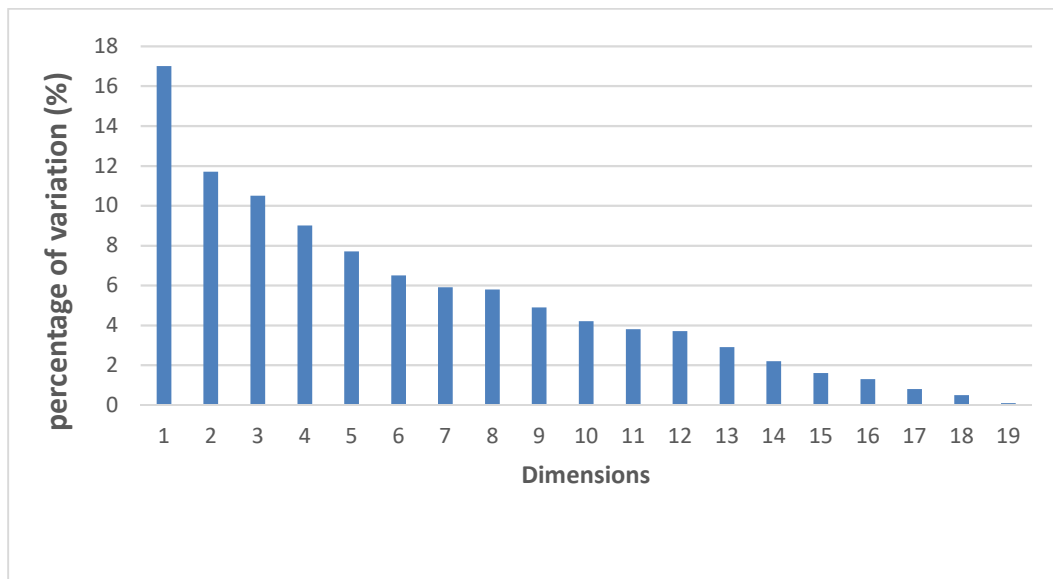


Fig. 1 Percentage of the contribution of each dimension to the total inertia

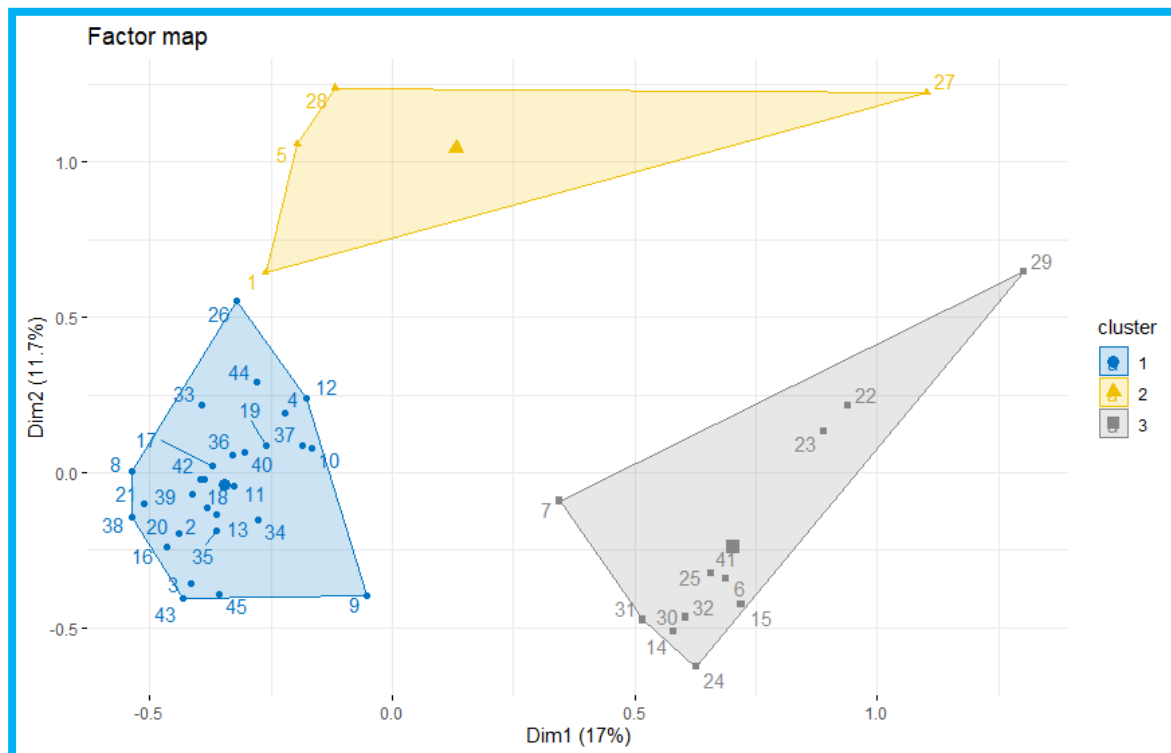


Fig. 2 Typologie des éleveurs

Tableau 1 Synthèse de la typologie

Groupe	1	2	3
	Tradition-Production lait	Innovateur	Tradition-Production viande
Nbre d'éleveurs	28 (62,2%)	4 (8,9%)	13 (28,9%)
Taille du troupeau	8 ± 6,6 (8)	17 ± 6,6 (18)	8 ± 3,0 (8)
Niveau d'étude	25%	100%	0%
Transformation lait	Lait caillé	Yaourt & fromages (UTL)	Vente d'animaux et /ou de viande
Logement	Enclos à ciel ouvert	Chèvres améliorées	Enclos à ciel ouvert

Conclusion

Cette étude a montré que l'élevage caprin dans la région de Fatick, est caractérisé par un système agropastorale basées sur un système mixte de culture-élevage et de pâturage L'élevage caprin est une activité exclusivement féminine dans un environnement sérére et les troupeaux mixtes d'ovins et de caprins sont courants. La transformation du lait en divers sous-produits tels que le yaourt et le fromage autres que le lait caillé traditionnel est en train d'émerger mais met en évidence les possibilités d'innovation dans l'élevage caprin dans la région.

Références

- MEPA. 2016. "Lettre de Politique de Développement de l'élevage_2017_2021."
- Missohou, A., G. Nahimana, S.B. Ayssiwede, and Sembene M. 2016. "Elevage Caprin En Afrique de l' Ouest : Une Synthèse." *Revue d'eleavage et de Medecine Veterinaire Des Pays Tropicaux* 69 (1): 3-18.
- Vries, James De. 2008. "Goats for the Poor: Some Keys to Successful Promotion of Goat Production among the Poor." *Small Ruminant Research* 77 (2-3): 221-24.
<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2008.03.006>.

Étude comparative de l'ingestion, de la digestibilité apparente et de l'utilisation de l'énergie et de l'azote chez les chèvres laitières du Sahel et de la Majorera nourries à base de fanes de *Vigna unguiculata*, variété 58/74

Sow F*, Niang K., Camara Y., Traoré E. H., Moula N., Cabarraux J. F., Missohou A. & Hornick J.L.

Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA)/Centre de Recherches Zootechniques de Dahra Djoloff, BP : 01, Louga-Sénégal

*Fafa.sow@isra.sn/sowvet2002@yahoo.fr

Introduction

L'alimentation du bétail dans les régions tropicales est un problème permanent qui prend actuellement une importance accrue en raison de la volonté de nombreux pays, notamment le Sénégal, de développer et d'améliorer leur élevage (Labouche, Mainguy, and Mainguy 1954). Les ruminants autochtones du Sahel ont une alimentation de mauvaise qualité mais sont considérés comme mieux adaptés pour les valoriser par rapport à ceux des zones tempérées (Sangaré and Pandey 2000).

Les chèvres Majorera (M) se caractérisent par leur adaptation aux climats semi-arides et par une production laitière plus élevée (Argüello, Castro, and Capote 2014). Leur introduction au Sénégal a été principalement motivée par des caractéristiques d'adaptation similaires à celles des races Sahéliennes (S). La production de lait des chèvres S, bien que relativement faible en nombre par habitant, est une source importante de nutriments dans les localités où elles sont élevées (Missohou et al. 2016). Sachant que l'ingestion de matière sèche (MS) par les ruminants varie en fonction de la taille et du génotype (Félix-Bernal et al. 2016), il convient de se demander si la consommation d'aliments et l'utilisation de l'énergie et des protéines peuvent différer entre les races auxquelles est proposé un régime alimentaire à base de légumineuse, constitué d'un seul ingrédient, le niébé fourrager, ce qui a des répercussions sur la société et l'utilité.

Ainsi, le but de cette étude est de comparer le métabolisme de l'énergie et des protéines entre des chèvres S et M nourries à base de fanes de niébé fourrager, variété 58/74, afin d'évaluer l'effet de la race sur l'ingestion en MS et l'efficacité de l'utilisation de l'énergie et de l'azote.

Matériel et Méthodes

L'expérience a été menée à la station de recherche de Sangalkam, Dakar-Sénégal, dans la période du 2 au 24 février 2018 et comprenait deux étapes : une adaptation de 15 jours, suivie d'une mesure sur 7 jours.

Au total, 12 femelles lactantes en bonne santé, dont 6 S et 6 M, âgées de 5 à 7 ans, avec 3 à 5 rangs de lactation et 8 à 9 semaines de lactation et un poids moyen (moyenne \pm SD) de $27,0 \pm 1,93$ et $23,7 \pm 1,27$ kg, respectivement, ont été utilisées. Elles étaient toutes vermifugées avec de l'Ivermectin® 1%, et ont reçu des vitamines (stress vitam®) puis vaccinées contre la peste des petits ruminants, la variole, la pasteurellose et l'entérotaxémie. Elles étaient logées dans des cages individuelles (dimensions 190 \times 65). Le régime alimentaire était composé à 100 % de niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp, variété 58/74). Le fourrage a été produit entre la mi-août et la mi-octobre 2017 dans la station de Sangalkam, pendant la saison des pluies, précédant la période expérimentale. Chaque jour, 2 kg de fanes de niébé par animal ont été offerts en deux repas de taille égale, à 8h30 et 14h30. Les animaux avaient libre accès à l'eau et ne recevaient aucun supplément minéral. La matière sèche ingérée quotidiennement a été calculée par différence entre les quantités offertes et refusées.

Résultats

Tableau 1 : la composition chimique des fanes de *Vigna unguiculata*, var.58/74 utilisées dans l'expérience

MO	PB	EE	CB	ADF	NDF	ADL	EB
(% MS)							(kcal/Kg MS)
76.9	15.0	2.60	11.4	38.6	55.3	5.40	3996

% MS = Pourcentage de matière sèche; MO = matière organique; PB = protéine brute; EE = extrait étheré;

CB = cellulose brute, ADF = acid détergent fiber; NDF = neutral detergent fiber; ADL = acid detergent of lignin; EB= énergie brute.

Ingestion et digestibilité apparente

Le tableau 2 présente les résultats de la DM, de l'ingestion de composants chimiques et de la digestibilité apparente. Exprimée sur la base du poids vif, la consommation de MS dans l'alimentation a eu tendance à être plus faible ($p < 0,09$) chez les chèvres S que chez les chèvres M. En ce qui concerne le poids métabolique, la valeur était significativement plus élevée ($p < 0,05$) chez les chèvres M que chez les chèvres S. Bien qu'aucune différence significative n'ait été observée entre les deux races pour la digestibilité de la MS et de la MO, des tendances proches des différences ont pu être notées ($p = 0,1$).

Tableau 2: Matière sèche et composants chimiques ingérés et digestibilité apparente (%) chez des chèvres en lactation de races majorera et sahélienne nourries au fourrage de niébé.

Composition chimique	Race		SEM	p-Value
	Majorera	Sahélien		
Ingéré (Kg/animal/j)				
MS	1.0	0.86	0.05	0.09
MS (g/Kg ^{0.75})	92.7	70.2	5.22	0.01
MO	0.87	0.76	0.04	0.13
EE	0.04	0.03	0.002	0.09
PB	0.18	0.15	0.01	0.07
NDF	0.46	0.39	0.03	0.13
ADF	0.27	0.20	0.03	0.14
Digestibilité apparente (%)				
MS	58.5	64.5	2.41	0.1
MO	59.9	64.9	2.02	0.1
EE	61.3	71.6	4.79	0.15
PB	54.3	61.4	3.12	0.13
NDF	55.1	58.9	3.20	0.42
ADF	46.9	39.9	5.74	0.41

L'effet de signification a été considéré à $p < 0,05$; SEM : erreur standard de la moyenne; MS = matière sèche; MO = matière organique; PB = protéine brute; EE = extrait étheré; CB = cellulose brute, ADF = acid détergent fiber; NDF = neutral detergent fiber

Utilisation de l'énergie et de l'azote

Les résultats concernant les paramètres de poids et l'utilisation de l'énergie et de l'azote sont présentés dans le tableau 3. Le poids vif ou métabolique de M était significativement inférieur ($p < 0,003$) à celui des chèvres S. L'apport énergétique brut, digestible et métabolisable (Kcal/ Kg^{0.75}) était significativement plus élevé ($p < 0,01$) pour M que pour les chèvres S. Alors que l'énergie urinaire (EU) était similaire ($p = 0,9$) entre les deux races, la quantité d'énergie perdue dans les fèces était plus élevée ($p = 0,01$) pour les chèvres M que pour les chèvres S. De même, l'énergie nette du lait était plus élevée ($p < 0,05$) pour M que pour les chèvres S, avec des valeurs presque doubles chez M, par rapport à S. Certains effets entre les races ont été observés sur l'efficacité de l'utilisation de l'énergie (klm). Ainsi, les valeurs plus faibles de l'énergie digestible (ED) observées chez les chèvres S ont été compensées par des pertes énergétiques plus faibles en méthane (ECH4) et, par conséquent, ont donné des valeurs klm similaires ($p = 0,37$). La digestibilité énergétique était proche de 59 % et similaire entre les deux races. Le rapport EU/ED était numériquement plus faible dans M que dans S (10,6 contre 15,0, respectivement, $p = 0,17$), tandis que le ECH4 était similaire à 6,25 %. Le rapport énergie métabolisable sur énergie digestible (EM/ED) était numériquement plus élevé en M qu'en S (en raison de la proportion plus faible de perte de l'EU). En conséquence, la valeur q était plus faible dans S, mais les valeurs klm calculées étaient proches et de l'ordre de 62 %.

L'azote ingéré et l'azote fécal par rapport au poids métabolique étaient significativement plus élevés ($p < 0,01$) pour M que pour S chèvre. De même, l'azote du lait était 41 % plus élevé ($p < 0,05$) pour la chèvre M que pour la chèvre S. Le rapport de l'azote urinaire (AU) sur l'azote ingéré (AI) (AUAI) représentait environ 60 % et était plus élevé chez S ($p < 0,05$) que chez M. Aucune différence significative ($p > 0,1$) n'a été observée entre les deux races en ce qui concerne l'excrétion et la rétention de l'azote, et l'efficacité d'utilisation de l'azote (NuE). Toutefois, des tendances proches des différences de digestibilité de l'azote ont pu être notées ($p = 0,1$). Le pourcentage d'azote ingéré excrété dans le lait a doublé chez M, par rapport à S (7,17 contre 3,6 %, $p < 0,04$).

Tableau 3: Les résultats concernant les paramètres de poids et l'utilisation de l'énergie et de l'azote

Paramètres	Race		SEM	p-Value
	Majorera	Sahélien		
Poids vifs (PV.kg)	23.7	27.0	0.59	0.003
Poids métabolique (kg ^{0.75})	10.8	11.9	0.19	0.003
Production laitière (L/j)	0.37	0.15	0.06	0.02
Métabolisme de l'énergie (kcal/j/ kg ^{0.75} or%)				
Energie brute ingérée	372.8	268.3	22.44	0.008
Energie fécale	154.2	109.7	10.43	0.01
Energie digestible ingérée	218.6	158.6	12.75	0.007
Digestibilité de l'énergie (%)	58.6	59.2	0.98	0.68
Energie urinaire	23.2	23.8	3.98	0.9
EU/ED (%)	10.8	15.6	0.02	0.17
ECH4	13.8	9.9	0.83	0.008
ECH4/ED (%)	6.2	6.3	0.001	0.5
Energie métabolisable ingérée	195.4	134.8	13.28	0.009
EM/ED (%)	82.9	77.9	2.43	0.17
q=EM/BE (%)	48.6	46.3	1.8	0.37
Energie nette lait	27.5	12.5	4.39	0.04
klm	62.4	61.8	0.04	0.37
Métabolisme de l'azote (g/j/kg ^{0.75} or%)				
Azote ingéré	2.6	2.1	0.1	0.004
Azote fécal	1.2	0.8	0.1	0.01
Azote urinaire	1.46	1.44	0.05	0.78
Azote du lait	0.2	0.07	0.03	0.02
Digestibilité de l'azote (%)	54.3	62.4	3.4	0.10
AUAI (%)	55.2	69.7	4.2	0.04
Azote retenu	-0.01	-0.13	0.12	0.51
NuE (%)	-0.90	-7.32	5.58	0.44

EU : énergie urinaire, ED : énergie digestible ; ECH4 : énergie perdue dans le méthane ; EM : énergie métabolisable ; EB : énergie brute ; klm : efficacité de l'utilisation de l'énergie pour la lactation et l'entretien ; AUAI : pourcentage rapport de l'azote urinaire sur l'azote ingéré ; NuE : efficacité de l'utilisation de l'azote.

Conclusion

Le fourrage de *Vigna unguiculata*, var. 58/74, semble être un fourrage de haute qualité pour les chèvres. Lorsque les chèvres de race M se sont vu offert ce fourrage, elles ont montré un flux d'énergie et d'azote plus important dans l'organisme que les chèvres de race S, mais l'efficacité de l'utilisation de l'énergie était assez similaire, malgré un taux de métabolisme basal plus élevé dans la race européenne. Dans des conditions difficiles, la race S est probablement mieux adaptée pour survivre. La chèvre M est plus productive mais nécessite probablement des aliments de meilleure qualité et plus d'attention de la part de l'éleveur.

Cependant, d'autres études sont encore nécessaires pour confirmer ces résultats, en particulier le besoin paradoxalement plus faible de maintenance de l'azote chez les chèvres M.

Références

- Argüello, A., N. Castro, and J. Capote. 2014. "Body Live Weight and Milk Production Parameters in the Majorera and Palmera Goat Breeds from the Canary Islands : Influence of Weight Loss." Edited by P. Hiernaux and G. Tarawali. *Small Ruminant Research*, 304, 1 (1): 102. <https://doi.org/10.1007/s11250-013-0423-2>.
- Félix-Bernal, J. A., A. Estrada-Angulo, M. A. Angulo-Escalante, B. I. Castro-Pérez, H. Landeros-López, M. A. López-Soto, A. Barreras, R. A. Zinn, and A. Plascencia. 2016. "Feeding Value of Supplemental Jatropha Curcas Crude Oil in Finishing Diets for Feedlot Lambs." *Journal of Animal Science* 94 (9): 3875–82. <https://doi.org/10.2527/jas.2016-0598>.
- Labouche, C, P Mainguy, and P Mainguy. 1954. "Aspects Physiologiques et Nutritionnels de l'Alimentation Du Bétail En Afrique Tropicale." *Revue d'élevage et de Médecine Vétérinaire Des Pays Tropicaux* 7: 221--307. <https://doi.org/https://doi.org/10.19182/remvt.6930>.
- Missohou, A., G. Nahimana, S.B. Ayssiwede, and Sembene M. 2016. "Elevage Caprin En Afrique de

l'ouest : Une Synthèse." *Revue d'élevage et de Médecine Vétérinaire Des Pays Tropicaux* 69 (1): 3-18.

Sangaré, M., and V. S. Pandey. 2000. "Food Intake, Milk Production and Growth of Kids of Local, Multipurpose Goats Grazing on Dry Season Natural Sahelian Rangeland in Mali." *Animal Science* 71 (1): 165-73. <https://doi.org/10.1017/S1357729800054990>.



Structure génétique des taurins du Burkina Faso

Tapsoba A.S.R.

Institut de l' Environnementales et de Recherches Agricoles (INERA)

stephanetapsoba@yahoo.fr

Introduction

Le Burkina Faso possède 11 millions de bovins appartenant à majorité au type zébus. Les taurins bien que présents sur le territoire ne représentent que 8% de l'effectif de bovins. Il existe deux sous populations taurines au Burkina Faso. Il s'agit des taurins Lobi ou baoulé que l'on retrouve dans la région du Sud-Ouest et des taurins Gourounsi localisés dans les régions du Centre Ouest et du Centre Sud. A l'instar des autres pays de la sous-région ouest africaine , les taurins du Burkina Faso sont soumis à une importante érosion génétique. Cette menace provient de (i) la préférence des producteurs pour les zébus qui sont de plus grand gabarit et sont plus intéressants pour la production de viande et de lait ; (ii) la forte pression des croisements souvent sans schémas précis visant par le billet de l'hétérosis à améliorer le rendement des taurins ; (iii) les changements climatiques et les différents programmes de lutte contre la trypanosomose qui ont fait reculer l'étendue des territoires à forte pression glossiennes. Les zones à forte pression de glossines jouent un rôle protecteur des taurins et réduit de manière très significative les croisements taurins-zébus à cause de la non trypanotolérantes des zébus. Face à toutes ces menaces, nous avons entrepris d'étudier la structure génétique des populations taurines du Burkina Faso à travers (1) une analyse de goulot d'étranglement génétique et (2) l'inférence de la structure génétique des populations taurines par approche bayésienne pour estimer les niveaux de puretés des populations taurines.

Matériel et Méthodes

Un total, 143 taurins purs (sur témoignage de l'éleveur) ont été échantillonnées dont 43 taurins Lobi dans la province du Poni et 100 taurins Gourounsi (38 dans la province du Nahouri et 62 dans la province du Sanguié) (figure 1). Le sang a été collecté par ponction de la veine jugulaire et recueilli dans des tubes avec anticoagulant EDTA (acide éthylène diamine-tétra-acétique). L'ADN, a été extrait du sang total avec un kit de purification, MasterPure DNA Purification Kit (Biozym Illumina Inc, USA). Vingt-sept marqueurs microsatellites choisis parmi ceux recommandés par la FAO ont été utilisés. Après amplification par PCR, les 27 marqueurs microsatellites ont été multiplexés en cinq panels pour le génotypage. Les tailles des allèles pour chaque échantillon ont ensuite été extraites à l'aide du logiciel GeneMapper v.4.1 (Applied Biosystems, USA). L'analyse de goulot d'étranglement génétique a été réalisée avec le logiciel BOTTLENECK, version 1.2.02 (Cornuet et Luikart, 1996) quant à l'inférence de la structure cryptique des populations taurines, elle a été effectuée grâce au logiciel STRUCTURE (Pritchard *et al.*, 2000). Un « burn-in » de 50 000 itérations et 100 000 MCMC a permis la détermination des valeurs des probabilités postérieures de **K**. Pour chaque valeur de **K** ($1 < K < 5$), 10 réplifications indépendantes (runs) ont été effectuées afin d'évaluer fiabilité des résultats obtenus. La détermination du nombre de groupes génétiques le plus probable (K) a été réalisée selon la méthode d'Evanno (Evanno *et al.*, 2005) grâce au programme en ligne Structure Harvester Harvester (Earl et VonHoldt, 2012).

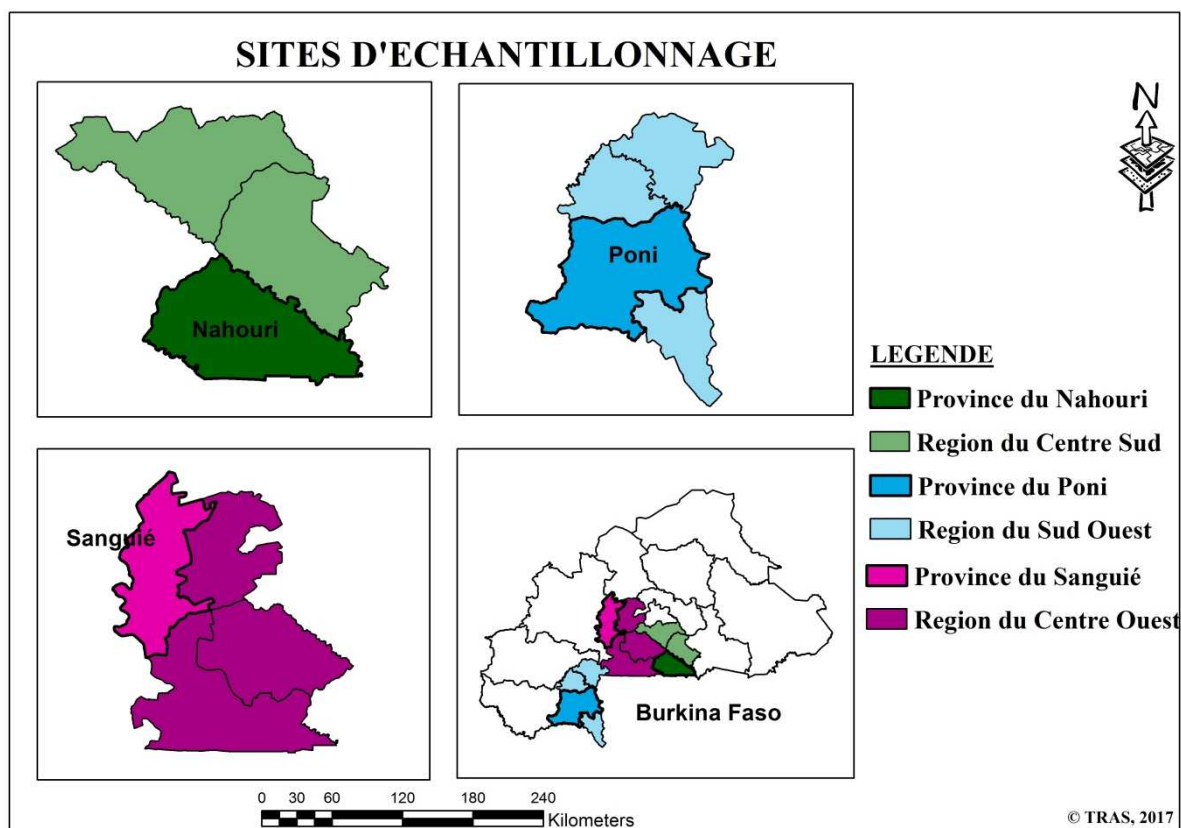


Figure 16: Sites d'échantillonnage des différentes races taurines du Burkina Faso (Tapsoba, 2017)

Résultats

Analyse de goulot d'étranglement génétique

Lorsqu'une population fait face à un goulot d'étranglement récent, on constate une réduction importante de la taille effective de sa population et ainsi, la réduction du nombre d'allèles est plus rapide que la réduction du nombre d'hétérozygotes. Trois modèles de mutation, à savoir Infinite Allele Model (IAM), Two Phase Model of mutation (TPM) et Stepwise Mutation Model (SMM) ont été utilisés dans le programme BOTTLENECK pour desceller l'existence de goulot d'étranglement génétique à travers trois les tests (sign test, standard difference test et le wilcoxon sign rank test). Les valeurs de probabilité obtenues sous ces trois modèles en utilisant les différents tests statistiques sont présentées dans le tableau I. Les résultats du sign test ont montré que 23, 21 et 18 loci respectivement présentaient un excès d'hétérozygotie sous le modèle IAM dans les populations taurines du Nahouri du Sanguié et du Sud-Ouest (lobi). Le nombre attendu de loci avec un excès d'hétérozygotie sous le modèle de mutation IAM étaient de 15,98 pour les taurins Gourounsi de Nahouri, 15,70 pour les Lobi et 15,97 pour les taurins Gourounsi Sanguié. Mais, seules les valeurs des populations taurines Gourounsi étaient significatives ($P < 0,01$). Ainsi, sous le modèle de mutation IAM du sign test, les taurins Gourounsi s'écarteraient de l'équilibre mutation dérive. Cependant, les comparaisons des couples (excès d'hétérozygotie observé vs excès d'hétérozygotie attendu) ont montré que sous TPM, seules les populations de taurins Gourounsi présentaient un excès d'hétérozygotie significatif alors qu'aucun écart par rapport à l'équilibre de mutation dérive n'a été trouvé sous le modèle de mutation SMM pour les trois populations. Les tests de différences standardisés (standard differences tests) ont montré des valeurs de T_2 négatives pour les trois races sous différents modèles de mutation sauf pour les Gourounsi Nahouri sous TPM et toutes les populations sous IAM. De même, le Wilcoxon sign rank test unilatéral pour l'excès de diversité génétique a révélé un écart significatif ($P < 0,01$) pour toutes les races sous IAM alors qu'aucun écart par rapport à l'équilibre mutation dérive n'a été observé sous TPM et SMM dans toutes les populations sauf pour les bovins Gourounsi Nahouri sous TPM. Il est démontré que si un goulot d'étranglement a réellement eu lieu dans une population, on le détectera très fortement avec l'hypothèse IAM, moyennement avec le TPM et faiblement avec le SMM (De Meeûs et al., 2010). Au regard des résultats de nos analyses nous pouvons donc conclure qu'aucune des populations ici en étude n'a subi de goulot d'étranglement récent.

Tableau II: Analyse de signatures de goulot d'étranglement récent des populations

Test	Paramètres	Gourounsi Nahouri			Lobi			Gourounsi Sanguié		
		IAM	TPM	SMM	IAM	TPM	SMM	IAM	TPM	SMM
Sign test	No loci attendus avec excès d'He	15,98	15,95	16,05	15,7	16,0	16,07	15,9	16,06	15,89
	No loci observés avec excès d'He	23	20	8	18	10	2	21	17	5
	Valeur de probabilité	0,00	0,07	0,00	0,24	0,01	0	0,03	0,43	0
Standardize d differences test	valeur de T2	3,03	0,61	-4,14	0,86	-2,60	-9,13	2,68	-0,34	-6,39
	Valeur de P	0,00	0,27	0	0,19	0,00	0	0,00	0,365	0
Wilcoxon sign rank test	Valeur de P (unilatéral pour excès en He)	0,00	0,02	0,99	0,09	0,98	1	0	0,36	0,99

He : hétérozygotie ; P : Probabilité

Evaluation de la structure génétique

Le clustering des individus des différentes populations par approche bayésienne montre que K = 2 décrit le mieux les races taurines du Burkina Faso (figure 2). Ainsi, en supputant que le nombre de groupes génétiques le plus probables est deux (figure 3), toutes les populations taurines du Burkina sont. « introgressées » avec des gènes de zébu. Cependant, la race Lobi semble avoir un niveau d'introgression plus faible que les populations taurines Gourounsi dont le niveau d'introgression varie entre 20 et 40% en fonction des individus.

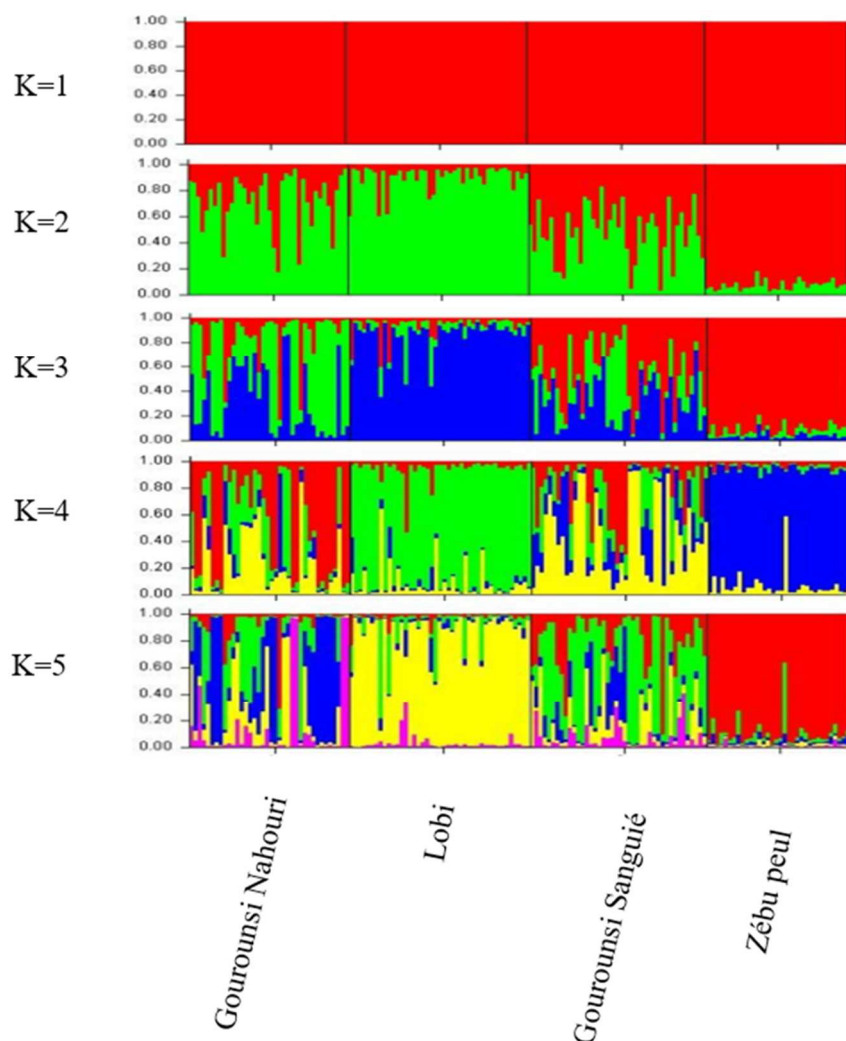


Figure 17: Structure génétique des populations taurines du Burkina Faso de de K=1 à K=5

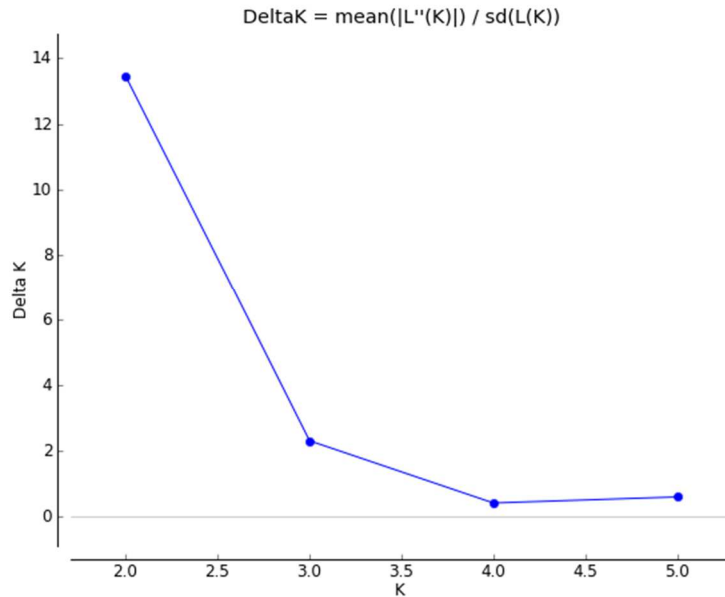


Figure 18: Assignment génétique des individus, Probabilités postérieures moyennes (L(K))

Conclusion

Toutes les races taurines du Burkina Faso sont menacées par les croisements avec les zébus. Sur les 143 échantillons de taurins purs collectés, les niveaux d'introgression de gènes zébus sont entre 20 et 40% en fonction des populations étudiées. Les niveaux les plus élevés d'introgression étant retrouvés dans la population de taurins Gourounsi. Ce résultat traduit l'existence d'une menace sur les populations taurines du Burkina Faso qu'il convient de contrer. Toutefois l'analyse du goulot d'étranglement génétique n'a mis en évidence aucune réduction drastique des effectifs des différentes populations taurines du Burkina Faso.

Références

- Cornuet J.M. & Luikart G.** 1996. Description and power analysis of two tests for detecting recent population bottlenecks from allele frequency data. *Genetics*, 144, 4.
- Evanno G., Regnaut S. & Goudet J.** 2005. Detecting the number of clusters of individuals using the software structure: a simulation study. *Molecular Ecology* 14, 8.
- Pritchard J.K., Stephens M., Donnelly P.** 2000. Inference of population structure using multilocus genotype data. *Genetics*, 155, 2.
- Earl D.A. & VonHoldt B.M.** 2012. STRUCTURE HARVESTER: a website and program for visualizing STRUCTURE output and implementing the Evanno method. *Conservation Genetics Resources*, 4 2.

Contribution de l'élevage à la résilience des ménages : analyse des impacts socio-économiques d'une intervention holistique basée sur la distribution de petits ruminants

Timmermans E. ; Pierret M.

e.timmermans@vsf-belgium.org

Introduction

Au Rwanda, les ménages ruraux, qui représentent la majorité de la population, tirent leurs revenus et moyens d'existence à partir de leurs activités agricoles et d'élevage. La densité démographique a conduit à un morcellement des exploitations et à une dégradation des ressources naturelles. Les exploitations agricoles sont dès lors de très petite taille (moins de 1 hectare en moyenne) sur des sols érodés et peu fertiles. Plus de la moitié de la population (55%) vit en dessous du seuil de pauvreté et la prévalence de la sous-alimentation est de 37% (FAO Stat).

L'un des principaux leviers pour réduire la pauvreté et améliorer la résilience face à cette pauvreté réside dans la promotion d'un modèle d'exploitation intégrant l'agriculture et l'élevage permettant de meilleurs rendements tant des productions végétales qu'animales.

Afin de pallier cette situation de forte vulnérabilité, Vétérinaires Sans Frontières et son partenaire local Imbaraga ont initié une approche holistique d'appui multidimensionnel pour plus de 1.400 ménages vulnérables dans la province du Sud Rwanda via la mise en œuvre d'un projet en deux phases (I : 2014-16 et II : 2017-21) subsidié par la coopération belge.

Matériel et Méthodes

Ces appuis multidimensionnels visant l'amélioration socio-économiques des conditions de vie des ménages consistent en la mise en place de chaînes de solidarité entre ménages, de diverses formations notamment en matière d'hygiène sanitaire et nutritionnelle et d'équité de relations de genre, ainsi que des aides à l'installation d'une chèvrerie, d'un potager, d'un compost, d'arbres fruitiers (6 ou 8) et de plants fourragers. Les ménages des chaînes de solidarité reçoivent un noyau d'élevage (bénéficiaires de 1ère génération) composé généralement de 2 chèvres (phase 1), ou de 4 chèvres (phase 2) et restituent 2 chèvres à d'autres ménages de la chaîne (bénéficiaires de 2ème génération). Cette approche holistique vise à renforcer ensemble les différents moyens d'existence. Ces derniers se définissent comme étant l'ensemble des capacités, biens, actifs et les activités nécessaires auxquelles ont recours les ménages pour vivre et prospérer.

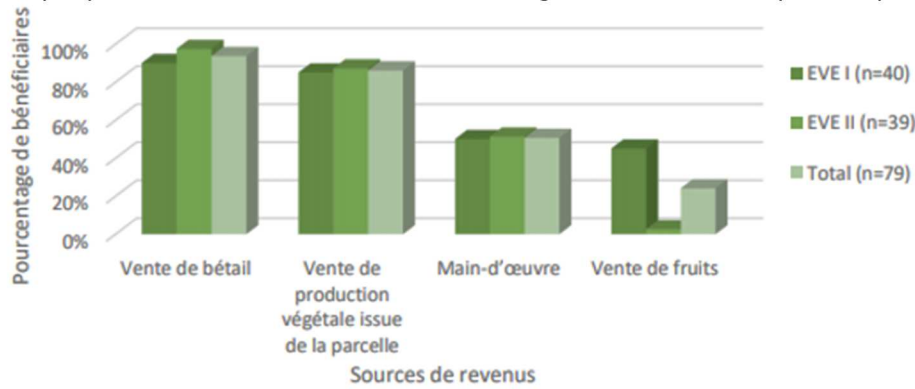
La présentation des résultats de l'évolution des moyens d'existence s'appuie sur des enquêtes menées auprès de ménages appuyés depuis au moins deux années. Sur une population de 654 ménages ayant ce profil, ce sont 79 ménages qui ont été enquêtés dans les districts de Nyanza (49%) et de Nyamagabe (51%), issus de la phase I (51%) et de la phase II (49%) et ciblés de 1ère génération (71%) et de 2ème génération (29%). Les enquêtes ont fait appel à des méthodes basées sur la perception des bénéficiaires (données qualitatives) et sur la récolte de données quantitatives.

Résultats

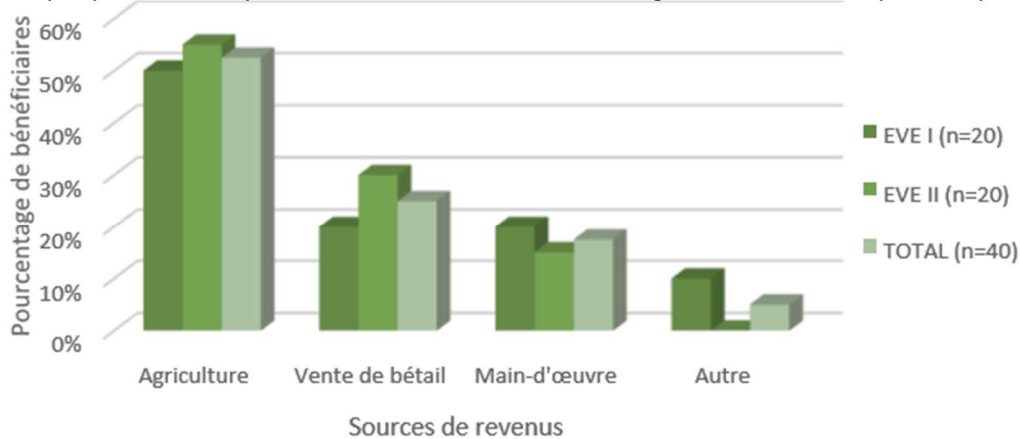
L'impact socio-économique au niveau des ménages est estimé au travers de l'amélioration des moyens d'existence et plus particulièrement ceux ayant attiré au capital physique, financier, humain et social.

Au titre des moyens financiers, la vente de bétail constitue une source de revenus pour la grande majorité des ménages (94%), une proportion plus importante que la vente de produits végétaux (85% des ménages). (Graphique 1). Néanmoins, la principale source de revenus reste les productions agricoles pour plus de la moitié (52%) des ménages, (Graphique 2). La proportion des ménages de la phase II (30%) qui cite la vente de bétail comme source de revenu est plus élevée que celle des ménages de la phase I (20%). L'explication vraisemblable est la taille du noyau de chèvres octroyées.

Graphique 1 : Sources de revenus des ménages vulnérables les plus fréquemment citées

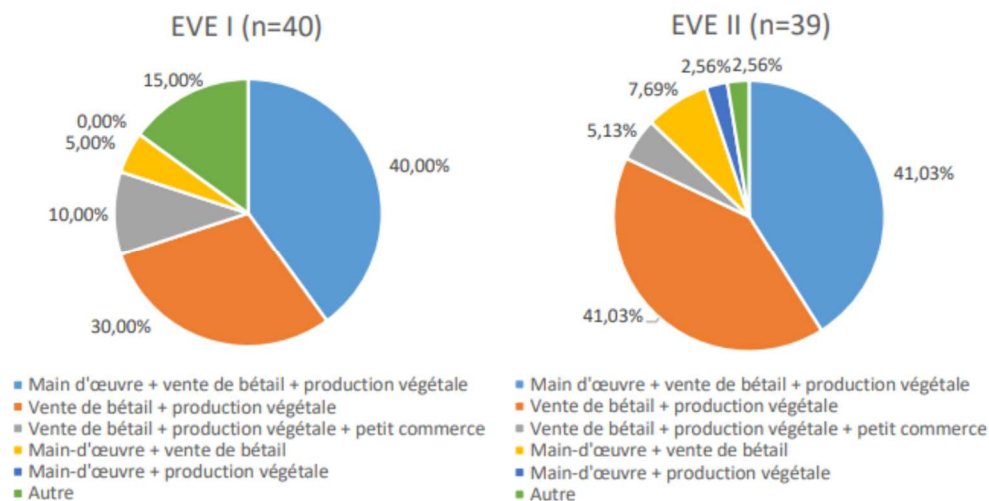


Graphique 2 : Principale source de revenus des ménages vulnérables la plus fréquemment citée



En examinant les diverses combinaisons possibles de sources de revenus, elles paraissent davantage diversifiées pour les ménages de la phase I. Ils sont plus nombreux à disposer d'un petit commerce, en plus des activités d'agri-élevages, et de ventes de fruits. Grâce au renforcement de leur capital productif, ils sont moins nombreux à devoir travailler comme main d'œuvre (pour d'autres ménages nantis) pour leurs sources de revenus. Graphique 3.

Graphique 3 : Combinaison des sources de revenus des ménages vulnérables selon la phase du projet



La totalité des ménages enquêtés affirment que leurs revenus ont augmenté. Plus de 96% d'entre eux évoquent comme raisons, la possession de bétail, des facteurs climatiques favorables et une production agricole plus importe liée (pour 100% d'entre eux) à l'application du fumier.

Parmi les diverses destinées possibles des revenus, c'est l'achat de vêtements qui est relaté par 94% des ménages. Et en seconde position vient l'adhésion aux mutuelles de santé. Cette orientation des dépenses s'explique par le profil de vulnérabilité ou d'extrême pauvreté des ménages ciblés. Et cela montre les mécanismes de renforcement mutuel de leurs moyens d'existence.

Au titre du capital physique, la totalité des ménages, qui ne possédaient pas d'animaux à l'origine, élèvent encore leur cheptel. La majorité (64%) des ménages ayant reçu 2 chèvres (phase I) ne possédaient toujours que des chèvres alors que déjà près de la moitié (49%) des ménages ayant reçu 4 chèvres (phase II) avaient déjà diversifié leur troupeau (troupe, bouc, poule). Mais pour près d'un tiers (32%) d'entre eux, (contre 6% de ceux de la phase I), ils possédaient moins de chèvres qu'initialement reçues. A nouveau, les explications des raisons de vente (achat/location de parcelle, mutuelle de santé, frais scolarisation) montre les interconnexions de consolidation entre les divers moyens d'existence des ménages et confirment que l'une des principales motivations de l'élevage est sa contribution à l'amélioration des productions agricoles (via le fumier).

Au niveau du capital humain et du capital social, les ménages (95%) expriment l'amélioration de leur statut par le fait qu'ils se sentent valorisés par la possession de bétail et mieux intégrés au sein de la communauté grâce à leur appartenance aux groupes solidaires mis en place par le fonctionnement de la chaîne de solidarité et grâce aux diverses formations qu'ils ont reçues. 86% des ménages ressentent, non pas une charge de travail supplémentaire, mais davantage de responsabilités.

Conclusion

L'approche holistique de soutien des ménages vulnérables par le levier des productions animales intégrées aux activités agricoles leur permet non seulement d'augmenter mais aussi de diversifier leurs sources de revenus, contribuant ainsi à renforcer leur résilience face à l'insécurité alimentaire et la pauvreté multidimensionnelle. Cette réduction de pauvreté s'exprime aussi au travers de meilleur accès et usage de services de base comme ceux de la santé ou d'intrants pour leur exploitation.

Si l'acquisition et la diversification de bétail représentent pour les ménages vulnérables une composante essentielle de leurs facteurs de productions, cet élevage contribue avant tout à l'amélioration des performances agricoles de l'exploitation, les productions végétales étant prioritaires

En parallèle au renforcement de leurs moyens financiers et facteurs de production, les ménages se considèrent également plus forts sur les plans social et humain, non seulement via les diverses formations reçues mais aussi par les interdépendances existantes entre leurs divers moyens d'existence. Ainsi, il se confirme qu'un soutien à l'élevage via une approche multidimensionnelle permet aux ménages vulnérables de voir leur résilience renforcée dans un délai relativement court.

Références

Résilience et élevage familial, 2016. VSF Policy Brief n°5.

Notes d'information sur les moyens d'existence durables, octobre 2001, DFID

Country fact Sheet on food and agriculture policy trends, FAO. 2016

Mélusine Pierret, Travail de fin d'étude, 2019-2020. Haute Ecole Condorcet.

Production familiale du poulet dans la commune de Korsimoro, région du centre-nord

Tindano K., Traoré F. G.; Tapsoba A. S. R.¹; Pakodtogo L. Traoré A.

Département des Productions Animales, Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), Burkina Faso

¹Ministère des Ressources Animales et Halieutiques/Burkina Faso

Kis_zito@yahoo.fr

Introduction

La production de poulet au Burkina Faso est largement assurée par les exploitations familiales. En effet celles-ci détenaient 99% de l'effectif total de poulet en 2006 (FAO, 2007) et sont présentes dans la quasi-totalité des ménages ruraux. Ce type d'exploitation est resté pendant longtemps traditionnel caractérisé entre autre par : son extensivité, une production stockée en attente de besoins financiers (épargne), très peu de soin de santé et l'exploitation de races locales (Kondombo et al., 2003).

Ces dernières années cependant, on observe à travers le pays l'éclosion d'unités de production à tendance commerciale. Ces unités adoptent généralement des changements qui s'observent d'une part dans les pratiques d'élevage (amélioration du bâtiment, élevage en claustration, meilleur suivi sanitaire) et d'autres parts dans les ressources génétiques utilisées (croisement des races locales avec des souches importées) (Ouedraogo et al., 2015). Ces unités se rencontrent généralement autour et dans les centres urbains ou semi urbains. Il se pose dès lors la question de leur extension ou tout au moins leur influence dans les pratiques au niveau des zones rurales.

La présente étude a été conçue pour caractériser les pratiques d'élevages et d'amélioration génétique dans les élevages familiaux de la commune rurale de Korsimoro et vérifier l'existence ou non des nouvelles pratiques dans ce milieu.

Matériel et méthode

L'étude a consisté en une enquête individuelle. Elle a été conduite auprès de 78 producteurs de la commune de Korsimoro. Cette commune est localisée dans la province du Sanmatenga, Région du Centre Nord, dans une zone soudano-sahélienne. Les producteurs enquêtés sont issus de 12 villages de ladite commune choisis de manière aléatoire les 30 que compte la commune. Dans chaque village, l'échantillonnage en boule de neige a été utilisé.

Un questionnaire, abordant les pratiques d'élevage notamment le type de poulailler, la gestion de la santé, de l'alimentation, de la reproduction et les pratiques d'amélioration génétique, a été conçu. Un technicien d'élevage, formé sur le questionnaire, a procédé aux entretiens qui durait en moyenne 30 mn par producteur. Les données ont été collectées en Avril 2019. Elles ont été analysées avec le logiciel R version 4.0.2.

Résultats

Les éleveurs de l'échantillon ont été principalement des hommes (tableau I). Ils ont un âge moyen de $45,1 \pm 12$ et une expérience moyenne dans l'aviculture de $13,4 \pm 9$. Cependant, seul 20,5% d'entre eux avait déjà bénéficié d'une formation en aviculture.

La totalité des éleveurs enquêtés produisait des poussins eux-mêmes, qu'ils élevaient ensuite. Cette production se faisait en utilisant un noyau de poules qui pondent, couvent et conduisent les poussins. L'effectif moyen (tout âge confondu) a été de $33,9 \pm 29$ au passage de l'enquêteur. L'effectif moyen vendu annuellement selon les estimations des enquêtés a été de $37,7 \pm 23$. Au plan génétique les producteurs font le choix de coq reproducteur. Les critères de choix ont été essentiellement la croissance et le gabarit et le plumage des coqs eux-mêmes.

Si une large majorité conduisent leurs poules suivant des pratiques traditionnelles, il a été observé qu'une minorité d'éleveurs adoptent des pratiques d'amélioration : suivi sanitaire, habitat de type amélioré, utilisation d'équipements spécifiques pour l'abreuvement et l'alimentation et la pratique de la complémentation (Tableau II). De même, environ 10% des éleveurs fond du métissage en utilisant des coqs dit « améliorés ». Il est à noter cependant que ces coqs sont eux-mêmes le plus souvent des métis issus de croisement avec des souches ou races importées tels que Harco, ISA brown, Sasso, Sussex, Brahma... Ces croisements sont le fait de petits producteurs et n'obéissent généralement pas à un schéma clair prédéfini ; de sorte que les utilisateurs ignorent généralement le génotype des coqs qui leurs sont proposés et se fondent uniquement sur leurs gabarits pour le choix. Les objectifs visés à travers ces pratiques sont essentiellement l'amélioration de la croissance.

Tableau I : Caractéristiques de l'échantillon d'éleveurs

Variables	Modalités	Proportions
Sexe	Féminin	23,1
	Masculin	76,92
Ethnie	Peulh	10,3
	Mossi	89,7
Profession	Agriculteur	91
	Commerçant	05,1
	Salarié	02,6
Éleveur formé en aviculture	Étudiant	01,3
	Oui	20,5
	Non	79,5

Tableau II : Pratiques d'élevage de la poule

Variables	Modalités	Proportions
Présence d'un poulailler	Oui	87,2
	Non	12,8
Type de poulailler	Traditionnel	75
	Amélioré	25
Équipement spécifique (mangeoire et abreuvoir)	Oui	78,6
	Non	21,4
Complémentation	Oui	32,5
	Non	67,5
Suivi sanitaire	Oui	22,4
	Non	77,6
Type génétique utilisé	Races locales	89,7
	Races « améliorées »	10,3
Principaux acheteurs de la volaille	Revendeurs	20,5
	Transformateurs	16,7
	Inconnus (sur la place du marché)	61,5
	Pas de vente (autoconsommation)	01,3

Conclusion

La présente étude avait pour objectifs de caractériser le système de production familiale de la poule dans la commune rurale de Korsimoro et de vérifier par la même occasion si des nouvelles pratiques d'élevage observées en zone périurbaine se rencontraient également dans cette zone rurale. Les résultats ont montré que le système d'élevage reste majoritairement traditionnel avec l'utilisation de races locales « pure ». Ces poulets divaguent la journée à la recherche de leur aliment, ne disposent pas d'un abri approprié et ne bénéficient pas de suivi sanitaire. Néanmoins, il est observé chez une minorité des stratégies d'amélioration des pratiques ainsi que la recherche de souches à meilleur potentiel génétique. Cela peut être vu comme une extension des pratiques périurbaines. Il apparaît important sur le plan génétique, que les pratiques soient encadrées afin de garantir une gestion durable des ressources génétiques locales.

Références bibliographiques

Kondombo S.R., Nianogo A.J., Kwakkel R.P., Udo H.M.Y. & Slingerland M. 2003. Comparative Analysis of Village Chicken Production in Two Farming Systems in two farming systems in Burkina Faso. *Tropical Animal Health and Production*, 35, 563-574.

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE. 2007. Revue du secteur avicole. FAO, pp 33.

Ouedraogo B., Bayala B., Zoundi S.J. & Sawadogo L. 2015. Caractéristiques de l'aviculture villageoise et influence des techniques d'amélioration sur ses performances zootechniques dans la province du Sourou, région Nord-Ouest Burkinabè. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 9, 1528-1543.

Préférences bovines des éleveurs et consentement à payer selon des critères d'appréciations phénotypiques dans le périurbain de Bamako, au Mali

Touré A.¹, Govoeyi B.², Antoine-Moussiaux N.³, Traoré D.⁴, Traoré B.⁵, Leroy P.³, Moula N.³

¹ Département de Productions et de Santé Animales, Université de Ségou, Mali ;

² Institut International de Recherche sur les Cultures des Zones Tropicales Semi-Arides (ICRISAT) BP 320. Bamako, Mali;

³ Tropical Veterinary Institute, Faculty of Veterinary Medicine, University of Liege, Boulevard de Colonster, 20, building B43, 4000 Liege, Belgium;

⁴ LaboREM-biotech / Faculté des Sciences et Techniques (FST)/ Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB) Bamako, Mali 75190771 ;

⁵ Vétérinaires Sans Frontières Belgique, Badalabougou Sema Gesco, Rue 139, porte 328, BP E 1992 Bamako – MALI.

Auteur correspondant : A. Touré

Département de Productions et Santé Animales (DPSA), Université de Ségou, Mali

Abdoulayeto@yahoo.fr

Introduction

Les ressources animales constituent la base des systèmes de production, de résilience et d'adaptabilité. Les zones suburbaines de Bamako, lieu d'innovation génétique à travers l'introduction de races exotiques ou par croisement peut affecter la durabilité du système (Touré et al., 2015). Outre l'amélioration de la productivité, l'élevage au Mali devra faire face à des défis techniques et environnementaux. Le district de Bamako compte 37400 bovins et ayant enregistré au niveau des deux abattoirs 162257 bovins abattus (DNPIA, 2017). Ceci dénote que l'approvisionnement des abattoirs est assuré essentiellement par des animaux en provenance de l'intérieur du Mali (zones rurales). L'amélioration génétique (monte naturelle ou insémination artificielle) observée dans le périurbain de Bamako est effectuée dans le but d'améliorer la production laitière et dans une moindre mesure, l'embouche. Malheureusement, le manque de structuration entre les acteurs, conduit progressivement à un usage excessif de la race locale au détriment de sa conservation (Touré et al., 2015; Tindano et al., 2015).

Afin de comprendre les pratiques et la stratégie des éleveurs pour élaborer un plan commun d'amélioration bovins, en tenant compte des besoins des éleveurs, cette étude analyse les caractéristiques des élevages à travers les préférences déclarées (Roosen et al., 2005).

Matériel et Méthodes

Un premier travail de caractérisation des exploitations d'élevage dans la périphérie de Bamako a été réalisé entre mars et novembre 2011 auprès de 52 éleveurs.

Il a été suivi par une autre activité de suivi annuel des performances de reproduction et de production d'un échantillon de dix-sept exploitations entre 2012 à octobre 2015. Le choix a été porté sur les éleveurs enquêtés dans les travaux précédents. L'enquête a ensuite élargi sa base de données sur les déterminants des objectifs d'élevage auprès d'autres éleveurs sur la base de leur accessibilité et leur disposition à répondre aux questions.

Les entretiens ont consisté en des séries de questionnaires semi-structurés et structurés. Ils ont été conduits pour collecter des données sur les caractéristiques structurelles des exploitations, les raisons pour lesquelles les races ont subi un changement dans la génétique bovine et le choix de la race à élever pour les 10 à 15 prochaines années. L'étude a été menée auprès de 120 éleveurs, de mars à mai 2018. Elle a mobilisé une expérience de choix déclaré pour évaluer l'importance relative des critères (race, format, production laitière, alimentation, format et prix) autour desquels ont porté les discussions en focus group dans le choix des reproducteurs par les éleveurs. Le poids de ces

critères permettrait obtenir un consentement à payer (CAP). Ces résultats ont abouti à l'élaboration d'une stratégie qui aiderait aux éleveurs dans le choix d'acquisition des reproducteurs selon l'objectif d'élevage. Les analyses ont été faites à l'aide du logiciel R (version 3.3.1).

Résultats

L'élevage du périurbain de Bamako est composé d'éleveurs dont l'appréciation des facteurs esthétiques ne constitue pas le déterminant de l'élevage. Les résultats indiquent que les pasteurs et agropasteurs (100%) sont prêts à contribuer à la fois en argent et en connaissances techniques dans l'amélioration du cadre d'élevage (**Tableau 1**).

Les géniteurs les plus appréciés chez les agropasteurs semblent être des bovins métis prim Holstein qui consommeraient moins d'aliments et donneraient plus de lait. Ce prototype de vache ainsi décrit, montre un paradoxe face aux facteurs de production actuels présents. Ce diagnostic complexe débouche sur la création d'une nouvelle souche à travers la sélection et le croisement. Pour ce faire, un investissement public dans l'élevage, priorisant plutôt une approche communautaire et l'assurance à moyen et long terme de répondre à la fois aux attentes réelles des éleveurs et la satisfaction des besoins laitiers de la population malienne. Ces préférences vont à l'encontre de la sélection et de la conservation de la race bovine locale telle que recommandée par certains éleveurs pasteurs.



La préférence pour la résistance aux maladies apparaît donc chez les pasteurs comme un levier prometteur d'un système durable dans la mesure où la productivité numérique est garantie. Le manque de tolérance vis-à-vis d'une sous-alimentation et le prix d'achat des animaux ont été les inconvénients les plus souvent cités des races croisées pour les éleveurs pasteurs et aussi par les commerçants de bovins sur pied.

Etant donné la dominance des pratiques de croisement chez les agropasteurs avec une race laitière exotique, les produits de croisement expliqueraient la bonne acceptation de la forte sensibilité (maladies et aliments) (**Tableau 2**). Bien que la résistance aux maladies soit importante pour la plupart des personnes interrogées des petits éleveurs, elle pourrait être à la limite prévenue par un traitement traditionnel moins onéreux. Au cours des discussions en focus group, la race locale zébu Peul serait facile à élever pour un éleveur sans expérience en raison de la réduction des coûts liés aux intrants sans s'attendre à un rendement jugé performant. La faible importance du caractère laitier dans l'économie de ces ménages signifierait l'hétérogénéité des objectifs au sein du ménage (Sidido et al., 2015).

Ainsi en rupture avec cette tradition pastorale de conservation de race locale, l'élevage périurbain actuel doit investiguer à nouveau l'adéquation du système de production en rapport avec l'environnement, les infrastructures, l'alimentation et sa durabilité.

Quant aux aliments, sa quantité et sa qualité sont souvent citées parmi les principales contraintes des agropasteurs et pasteurs. On peut donc s'attendre à ce que les agriculteurs manifestent un intérêt pour les attributs liés à l'alimentation (**Tableau 2**). Cependant, ce trait occupe ici un coefficient d'utilité de 0,23 ($p > 0.01$) non significatif. Cela expliquerait de la préférence des éleveurs pour les bovins à faible consommation alimentaire. Dans ce cas présent, certains éleveurs ont exprimé une dichotomie dans leur objectif d'élevage qui n'est très souvent pas défini à la base.

La Figure 1 présente un exemple de scénario de paire de choix.

Animal 1	Animal 2	Autres
Race: Locale 	Race: Hybride 	

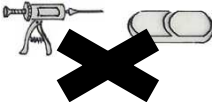



Exigences sanitaires : faible	Exigences sanitaires : élevée	Aucune préférence pour l'animal 1 et l'animal 2
		
Production laitière : faible	Production laitière : élevée	
		

Tableau 1 : L'empilement proportionnel sur les critères de 10 focus groups d'agro-pasteurs et pasteurs dans le péri-urbain du Mali

Critères	Taux de citation (%)	Score empilement proportionnel (%)	Moyenne	Min	Max
Race	100	39,2	24	8	51
Production laitière	31	14,4	13	7	33
Santé	87	21,3	25	10	47
Alimentation	85	19,2	28	15	30
Format	38	5,9	7	1	18

Tableau 2 : Les coefficients des utilités et le consentement à payer estimés pour les attributs du bovin au Mali

Attributs	Utilités Marginales	CAP (EUR)	IC 97,5% (EUR)
Race	0,61± 0,14**	163,47	[80,55 ; 335,17]
Alimentation	0,23± 0,29 ^{ns}	69,22	[-73,00 ; 295,45]
Santé	0,26± 0,20 ^{ns}	70,45	[-33,02 ; 221,34]
Production laitière	0,08± 0,13 ^{ns}	23,80	[-92,11 ; 134,47]
Prix	-0,003±0,002**	–	–

CAP: Consentement à payer; IC: Intervalle de Confiance; codes de Signification:** ; $p \leq 0.01$; et ns : Non Significatif ; EUR : unité monétaire (Euro)

Conclusion

Le maintien d'une race facile à élever est un objectif commun de toutes les catégories d'éleveurs rencontrés. A défaut de celle-ci, les éleveurs pasteurs préféreraient les races locales. Par contre, les agropasteurs préfèrent évoluer avec les races croisées avec ces contraintes sanitaires et alimentaires. Un débat participatif impliquant les différents groupes d'éleveurs pourrait aider à rechercher un cadre stratégique commun permettant à la fois la prise en compte des préoccupations des groupes identifiés dans un programme national d'amélioration génétique et la sécurité de l'élevage des bovins. Un croisement de métissage est l'idéal qui correspondrait aux sollicitations de toutes les catégories d'éleveurs dans le périurbain pour une meilleure spécialisation de race laitière. Les éleveurs ayant un intérêt culturel pour la préservation des races locales peuvent également être pris en compte pour un programme de conservation de la biodiversité locale basé sur des stratégies *ex situ*.

Références

- DNPIA 2017**, Rapport d'activités annuelles. Direction Nationale des Productions et des Industries Animales de Bamako, Mali, 121p.
- Roosen J., Fadlaoui A. & Bertaglia M., 2005**, Economic Evaluation and Biodiversity Conservation of Animal Genetic Resources. Journal of Animal Breeding and Genetics, 122, 217-228.
- Siddo S., Moula N., Hamadou I., Issa M., Marichatou H., Leroy P. & Antoine-Moussiaux N., 2015**, Breeding criteria and willingness to pay for improved Azawak zebu sires in Niger. Archives Animal Breeding. 58, 251-259.
- Tindano K., Traore A., Moula N., Leroy P. & Antoine-Moussiaux M., 2015**, Characteristics and typology of sheep herding systems in the suburban area of Ouagadougou (Burkina Faso). Archives Animal Breeding. 58, 415-423.
- Touré A., Moula N., Kouriba A., Traore B., Tindano K., Leroy P. & Antoine-Moussiaux N., 2015**, Dairy farms typology and management of animal genetic resources in the peri-urban zone of Bamako (Mali). Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics. 116, 37-47.

Caractérisation de la pintade locale au Burkina Faso

Traoré G.F.

Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA)-Laboratoire de Biologie et de Santé animales, 04 BP 8645 Ouagadougou 04, Burkina Faso.

biolatraore@yahoo.fr

Introduction

La méléagriculture ou élevage de la pintade tient une place prépondérante dans l'économie des ménages ruraux au Burkina Faso. Avec un cheptel estimé à 8 648 000 têtes, l'élevage de la pintade concerne la quasi-totalité du pays (MRA, 2015). Cette expansion est liée à sa rentabilité économique, à sa contribution à la sécurité alimentaire et à son rôle dans la vie socioculturelle (Traoré *et al.*, 2018). Ses produits, sont très appréciés par la population et ont été recommandés pour combler l'insuffisance en protéines en raison de son cycle de reproduction court (Sanfo *et al.*, 2017). Souvent mal connues et peu décrites dans la littérature, la pintade locale du Burkina Faso n'a presque pas fait l'objet de travaux de caractérisation. Les travaux liés à la caractérisation génétique concernent surtout les traits morphologiques basés sur la couleur du plumage (Bouda, 2017). Il y a donc nécessité de procéder à la caractérisation des populations de pintades locales du Burkina Faso afin de disposer d'informations pratiques sur la diversité de cette espèce. Cela constitue une première étape incontournable pour connaître la structuration de ces populations et identifier les ressources génétiques à préserver par rapport aux besoins actuels et futurs des communautés qui les utilisent.

Matériel et Méthodes

Pour l'étude morfo-biométrique, 463 pintades adultes dont 131 mâles et 332 ont été échantillonnées dans 5 provinces (La province du Séno (zone sahélienne), les provinces du Sanguié, du Boulgou et du Gourma (zone soudano-sahélienne) et la province du Poni (zone soudanienne)) réparties dans les trois zones agro écologique du pays. Elles ont été évaluées pour 9 traits corporels (envergure des ailes, longueur des ailes, longueur du corps, longueur des barbillons, hauteur de la crête, longueur du bec, longueur du tarse, circonférence de la poitrine et poids vif) et 4 caractères qualitatifs (couleur du plumage, couleur de la peau, couleur de la crête et couleur de tarse).

Pour l'étude moléculaire du sang a été prélevé dans des tubes EDTA, sur 190 pintades adultes échantillonnées dans 6 provinces (La province du Séno (zone sahélienne), les provinces du Sanguié, du Boulgou, du Gourma et du Kadiogo (zone soudano-sahélienne) et la province du Poni (zone soudanienne)) réparties également dans les trois zones agro écologique du Burkina Faso. Après l'extraction de l'ADN, 19 marqueurs microsatellites ont été utilisés pour l'amplification PCR et le génotypage.

Résultats

Morpho-biométrie

Les vecteurs propres calculés au niveau individuel pour les deux premiers facteurs identifiés (de l'ACP pour les traits quantitatifs et de l'ACM pour les traits qualitatifs) ont été tracés sur un espace à deux dimensions pour illustrer les relations entre les zones d'échantillonnage pour les traits morfo biométriques.

Les caractères quantitatifs se sont révélés avoir une faible capacité discriminante. Les zones à 75% de confiance calculées pour les individus échantillonnés dans chacune des cinq zones d'échantillonnage du Burkina Faso (Gourma; Séno; Boulgou; Sanguié; et Poni) sont fortement

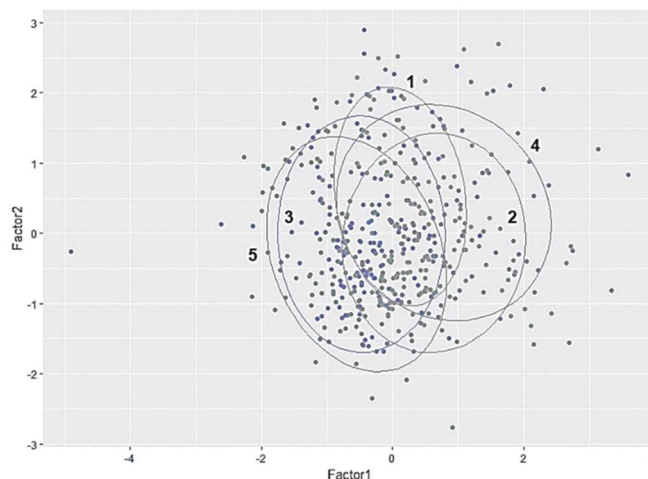


Figure 1 : graphique issu des mesures corporelles par zone d'échantillonnage.

confondues, ce qui suggère que les différences dans les mesures corporelles ainsi que les traits qualitatifs dues à la géographie sont faibles (Fig. 1).

Les caractères qualitatifs ont également montré une faible capacité discriminante. Les zones à 75% de confiance calculées pour les individus échantillonnés dans chacune des cinq zones d'échantillonnage du Burkina Faso (Gourma; Séno; Boulgou; Sanguie; et Poni) sont fortement confondues, ce qui suggère que les différences dans les mesures corporelles ainsi que les traits qualitatifs dues à la géographie sont faibles (Fig. 2).

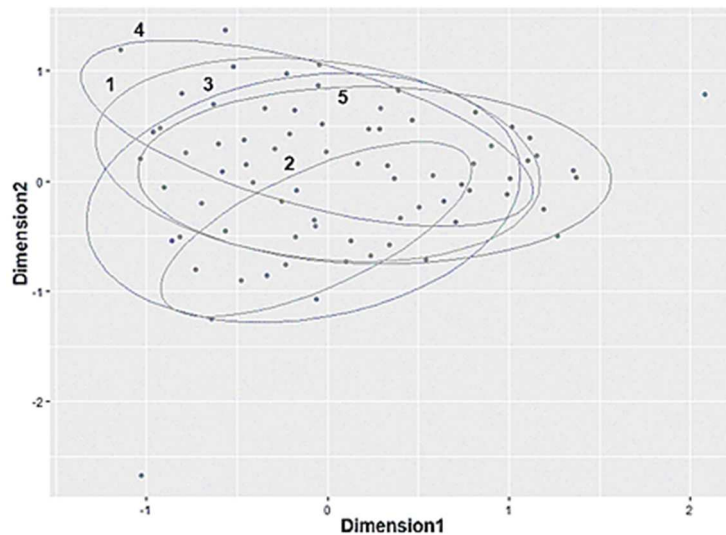


Figure 2 : Graphique issu des traits qualitatifs par zone d'échantillonnage

Moléculaire

L'arbre phylogénétique construit à partir des proportions d'allèles partagés entre les populations a révélé que la population de Dori est distincte des cinq autres populations (Tenkodogo, Gaoua, Ténado, Ouagadougou et de Fada) (Fig. 3).

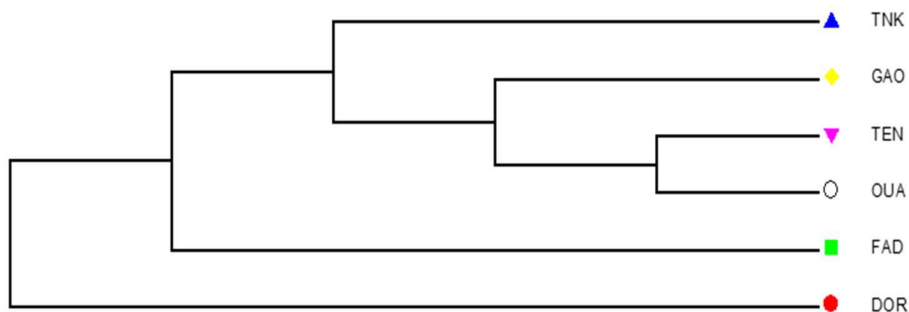
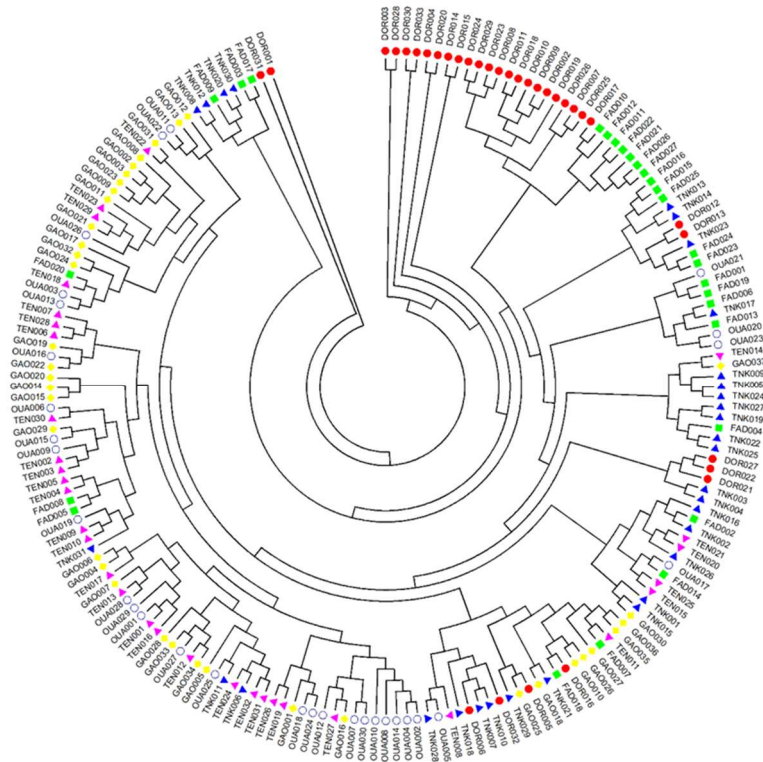


Figure 3: Arbre phylogénétique de Neighbor Joining sur la base des distances entre populations

Dori (DOR), Fada (FAD), Gaoua (GAO), Ouagadougou (OUA), Ténado (TEN), et Tenkodogo (TNK). L'arbre dérivé des proportions d'allèles partagés entre individus a révélé un mélange des individus des cinq populations, encore une fois, les individus de la population de Dori se soient regroupé distinctement (Fig. 4).

Figure 4:
Neighbor
des
individus
Dori (DOR),
(GAO),
(OUA),
Tenkodogo



Arbre
phylogénique de
Joining sur la base
des distances entre
Fada (FAD), Gaoua
Ouagadougou
Tenado (TEN), et
(TNK).

Conclusion

Les résultats obtenus ont permis de montrer une assez bonne homogénéité de la population de pintades tant au niveau des mesures corporelles qu'au niveau des caractères qualitatifs. Malgré les grandes différences environnementales existant d'une zone d'échantillonnage à l'autre. Aucune différence due à la géographie n'a pu être objectivée ; ce qui traduit une homogénéité morphologique de la pintade à travers le pays. Ces mêmes observations ont été faites à travers l'étude moléculaire. Dans le cadre de l'amélioration de la productivité de la pintade locale du Burkina Faso, les actions à mener doivent donc être axées sur les conditions d'élevage.

Références

Bouda S. (2017). Caractérisations zootechnique et morpo biométrique des écotypes de pintades (*Numida meleagris*) du Sahel et du Centre-Ouest du Burkina Faso. Mémoire de fin de cycle. 98p.

MRA (2015). Annuaire des statistiques de l'élevage de l'année 2014. 175 p.

Sanfo R. Traoré F., Yougbare B., Ouali W. (2017). Effet du poids de l'œuf de pintade (*Numida meleagris*) sur les paramètres de reproduction et de croissance des pintadeaux au Burkina Faso. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 70 (4): 121-125.

Traoré F. G., Traoré A., Bayala B., Dayo G. K., Tapsoba A. S., Ssoudré A., Sanou M., Tindano K., Tamboura H. H. (2018). Characterization and typology of Guinea fowl (*Numida meleagris*) farming Systems in Burkina Faso. *Int. J. Adv. Res.*, 6: 6-21

Effect of complementation of *Setaria palifusca* and *Imperata cylindrica* with *Adenodolichos rhomboideus*, *Stylosanthes guianensis* or *Leucaena leucocephala* on growth of local goats at Lubumbashi

Tshibangu M. I., Kiatoko M. H.¹ and Hornick J. L.²

University of Lubumbashi. Faculty of Agriculture. Department of Animal Production. Campus Universitaire. Route Kasapa.

Commune annexe. B.P. 1825. Lubumbashi (DR Congo)

itm2001@yahoo.fr

¹ University of Kinshasa. Faculty of Agriculture. Department of Animal Production. Campus de Mont-Amba. Commune de Lemba. B.P. 190 Kinshasa 11. Kinshasa (DR Congo)

² University of Liege. Faculty of Veterinary Medicine. Department of Animal Production. Boulevard de Colonster, 20 bât. 43. B-4000 Liège (Belgium)

Mail : itm2001@yahoo.fr

Introduction

The feeding of ruminants in the D.R. of Congo is based on the use of natural vegetation. This vegetation is characterised by grasses and rarely legumes. The lack of legumes in the southern part of the country means that the dry season becomes longer. This leads farmers with the financial means, to use commercial foods, most of which are imported. Grasses which form the basis of forage remain as straws in the dry season. They have a digestibility of less than 45%, and are very low in nitrogen and phosphorus, as well as other minerals, which further limits their feed intake (Chenost and Kayouli 1997). The use of locally available protein banks to supplement poor foods is therefore essential. The choice of sustainable and high protein plant species should be dictated by their adaptation to environmental conditions, including high levels of heavy metals in soil and the long dry season.

Among the species encountered, *Adenodolichos rhomboideus* is the most resistant to drought and is widespread in the region. It grows on normal soil or that contaminated by heavy metals (Tshibangu et al 2014b).

Two other species, *Leucaena leucocephala* and *Stylosanthes guianensis* are durable and are used in ruminant diets, but are neither widespread nor adapted to the contaminated soil (Tshibangu et al 2014a).

The objective of this study was to compare the use of *A. rhomboideus*, *L. leucocephala* and *S. guianensis* forage as a complement to grass hay on the growth of local goats.

Materials and methods

The study was conducted at Naviundu, the experimental Farm of the Faculty of Veterinary Medicine of the University of Lubumbashi. Each goat was identified. In total, 8 boxes of the same size were used to house 16 animals. The feed consisted of *Imperata cylindrica* and *Setaria palifusca* salt grass hay, fodder from *Adenodolichos rhomboideus*, *Leucaena leucocephala* and *Stylosanthes guianensis*. Concentrated cracked corn was distributed daily at a rate of 200 g per goat per day. Hay and legumes were given at the rate of 600 and 500 g per day respectively. Each box contained two feeders and waterers. Each treatment consisted of four animals divided in two boxes with balanced weight: two males and two females. The dosage analysis of CP and EE was performed in the Laboratory of Food Science of the Institute of Pharmacy, Free University of Brussels. All other analyses were performed at the Animal Nutrition service of the University of Liège. Samples of the quantities offered and refusals were collected daily for the determination of DM, CP, EE, Ash, ADF and NDF by Van Soest et al (1991) method. The regression equations were used in the calculation of UFL and PDI. Energy needs (UFL) and nitrogen (PDI= protein digestible in the small intestine) for goats were calculated using the equations given by Sauvante et al (2007):

The ANOVA was performed using the STATISTICA 7 software. In case of a significant difference, the mean separation was performed using the Tukey's HSD method.

Results

The nutrient contents of the forage used in the feed for goats are shown in Table 1.

The effect of feed type was significant ($p < 0.05$) for each nutrient considered. The DM content was similar between the legumes forage but smaller than that of the hay ($p < 0.01$). *L. leucocephala* presented the lowest values of OM, ADF and NDF, but it had the highest CP and ash contents. Hay presented low values of CP and EE.

The estimated energy levels in terms of UFL kg^{-1} DM and value of nitrogen concentrations, in terms of PDIN and PDIE ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ DM), were significantly different between the various forages ($p < 0.001$). They were higher for *L. leucocephala* and lower for grass hay. The UFL concentrations showed no significant differences between *A. rhomboideus* and *S. guianensis*, but the estimated value of

nitrogen concentrations for *A. rhomboideus* was higher than for *S. guianensis* forage. The parietal fibre contents (ADF and NDF) were low for *L. leucocephala* but similar for all other forages.

The amounts of dry matter, crude protein, and energy and nitrogen intake are shown in Table 2.

The dry matter intake from grass hay was higher for animal in the control (HA) group but similar for other groups ($p < 0.05$). In terms of total dry matter intake, it was higher in HAS (grass hay and *S. guianensis*) and lowest in HA (grass hay). As for legumes, *S. guianensis* was the most consumed forage ($p < 0.05$). Except for the control (HA), the crude protein and energy intake were higher for HAL and lower for HAS ($p < 0.001$).

Table 1: Chemical composition (g / kg) of forage

Forage	DM	OM	CP	ADF	NDF	EE	Ash	UFL	PDIN	PDIE
Hay	977a	959a	30a	503a	709a	11a	40a	0.59a	18a	47a
<i>A. rhomboideus</i>	892b	960a	153b	480a	600a	33b	40a	0.71b	96c	76c
<i>L. leucocephala</i>	896b	897b	305.6c	264b	345b	51.5c	100b	1.5c	192d	130d
<i>S. guianensis</i>	910b	947a	104d	492a	560a	17ab	53a	0.68b	65b	66b
Corn	-	-	-	-	-	-	-	1	74	97
SEM	17	24	6.8	10.6	43.8	4.25	24	0.01	1.6	1.1
<i>p</i>	0.002	0.01	0.000	0.001	0.004	0.002	0.01	0.000	0.000	0.000

Means followed by different letters in the row are different at level $p < 0.05$

DM: dry matter, OM: organic matter, CP: crude protein, ADF: insoluble fibre in acid detergent, NDF: insoluble fibre in neutral detergent, EE: ether extract, UFL: net energy for lactation, PDIN: protein digested in the small intestine when rumen-fermentable nitrogen is limiting, PDIE: protein digested in the small intestine when rumen-fermentable energy is limiting, SEM: standard error of the mean

Table 2. Dietary consumption of hay consisting of a mixture of *Setaria palidifusca* and *Imperata cylindrica*, supplemented with *Adenodolichos rhomboideus*, *Stylosanthes guianensis* or *Leucaena leucocephala* forage in local goats at Lubumbashi.

Parameters	HA	HAR	HAL	HAS	SEM	<i>p</i>
Hay (g.animal ⁻¹)	310.5b	267.5a	286.5ab	285.0ab	18	0.048
Legume (g.animal ⁻¹)	-	208.5ab	199.2a	229.0b	12	0.000
Total (g.animal ⁻¹)	310.5a	476.0b	485.7b	514c	4.75	0.000
Total (g.kg W ^{-0.75})	37.4a	58.6b	58.8b	62.5c	0.1	0.000
CP (g.animal ⁻¹)	9a	40b	69.5d	32.4c	0.22	0.000
CP (g.kg W ^{-0.75})	1b	4.9a	8.4c	3.9d	0.001	0.000
UFL(animal ⁻¹)	0.43a	0.6b	0.7c	0.57b	0.01	0.000
PDIN (g.animal ⁻¹)	20.4a	40b	58c	35b	1.5	0.000
PDIE (g.animal ⁻¹)	34a	48b	58.7c	55c	1.2	0.000
UFL (kg W ^{-0.75})	0.05a	0.07b	0.08c	0.07b	0.02	0.000
PDIN (g.kg W ^{-0.75})	2.6a	4.9b	7c	4b	1.2	0.000
PDIE (g.kg W ^{-0.75})	4a	5.9b	7b	6.7b	0.8	0.000

Means followed by different letters for a nutrient are different at p level < 0.05

CP: crude protein, UFL: net energy for lactation, PDIN: protein digested in the small intestine when rumen-fermentable nitrogen is limiting, PDIE: protein digested in the small intestine when rumen-fermentable energy is limiting, W: live weight, SEM: standard error of the mean. HA = hay; HAR = hay and *A. rhomboideus*; HAL = hay and *L. leucocephala*; and HAS = hay and *S. guianensis*.

Table 3 below shows the growth performance of local goats fed on different experimental diets.

Table 3. Effect on the growth performance of the consumption of hay consisting of a mixture of *Setaria palidifusca* and *Imperata cylindrica*, complemented with the forage from *Adenodolichos rhomboideus*, *Stylosanthes guianensis* or *Leucaena leucocephala* in local goats at Lubumbashi.

Treatments	WI(kg)	WF(kg)	GWF (g)	ADG(g)
HA	16.85a	17.9a	1050a	17.5a
HAR	16.35a	20ab	3970bc	66bc
HAL	16.7a	21.5b	4820c	80c
HAS	16.6a	19.9ab	3300b	55b
ESM	0.37	0.49	0.42	6.9
<i>p</i>	0.97	0.012	0.000	0.000

Means followed by different letters in the column are different,

SEM: standard error of the mean

WI: initial live weight; WF: final live weight; GWF: liveweight gain;

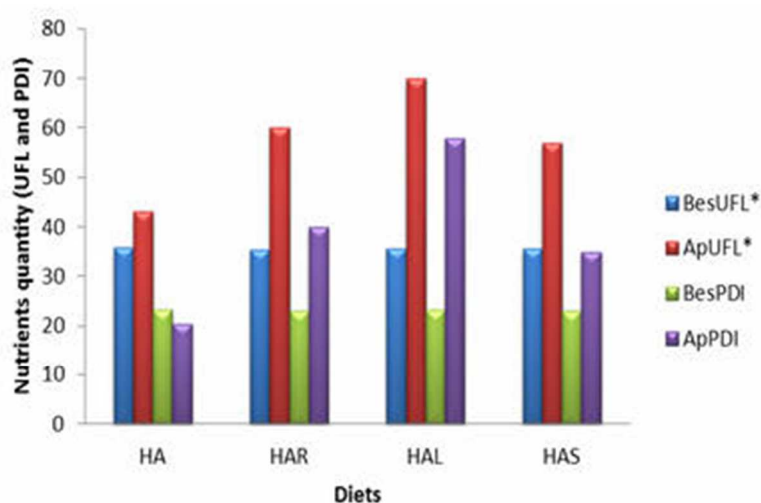
ADG: average daily gain.

HA = hay; HAR = hay and *A. rhomboideus*; HAL= hay and *L.*

leucocephala; and HAS = hay and *S. guianensis*.

The means of PVF, ADG and GPV revealed significant differences ($p < 0.05$). PVF was lowest in the control diet and highest for animals supplemented with *L. leucocephala* forage. The same phenomenon was observed for the GPF and ADG.

The growth rate of the animals was significantly correlated with the CP content of the ration ($r = 0.57$, $P < 0.05$)



*For the reason of scale UFL were multiplied by 100

HA = hay; HAR = hay and *A. rhomboideus*; HAL= hay and *L.*

leucocephala; and HAS = hay and *S. guianensis*.

Figure 1: Comparison between energy and nitrogen, requirement and intake of experimental diets consumed by local goats in Lubumbashi.

Conclusion

The study objective was to evaluate *A. rhomboideus*, *L. leucocephala* and *S. guianensis* forage, as a supplement to grass hay in the dry season for local goats. Analyses showed that the CP content of the three legumes is sufficient for their use as a protein supplement for ruminants fed low quality grass hay. *A. rhomboideus* was sufficiently consumed by the local goat as other common legumes such as *L. leucocephala* and *S. guianensis*. The energy and nitrogen value of *A. rhomboideus* were comparable to those of many other common legumes. Supplementation of grass hay with forage of three legumes in goats allowed considerable weight gain during the dry season. Although *A. rhomboideus* forage is a good source of nitrogen for hay supplementation of ruminants in the dry season, *L. leucocephala* forage is the most nutrient rich and gave good performance in the local goat.

References

- Chenost M and Kayouli C 1997** Utilisation des fourrages grossiers en régions chaudes (Etude fao-production et santé animale, 135) Rome. <http://www.fao.org/documents/card/fr/c/8a374547-b93c-50d0-b3b0-7b4433eeb7d7/>
- Sauvant D, Giger-Reverdin S and Meschy F 2007** Alimentation des caprins. in : alimentation des bovins, ovins et caprins : besoins des animaux – valeurs des aliments. guide pratique tables inra 2007. Editions quae.
- Tshibangu MI, Nsahlai IV, Kiatoko MH and Hornick JL 2014a** Nutritive value of Adenodolichos rhomboideus leaves Compared with Leucaena leucocephala and Stylosanthes guianensis forages in indigenous goats in Lubumbashi (DR congo). Biotechnology Agronomy Society and Environment 18(2), 165-173. <http://popups.ulg.ac.be/1780-4507/index.php?id=11169>
- Tshibangu MI, Nsahlai IV, Kiatoko MH and Hornick JL 2014b** Heavy Metals Concentration in Adenodolichos rhomboideus (O. Hoffm.) Harms. Forage Growing on Mining Tailings in South East of Democratic Republic of Congo: Influence of Washing, pH and Soil Concentrations. International Journal of Current Research in Biosciences and Plant Biology. 1 (5), 16-27. www.ijcrbp.com
- Van soest PJ, Robertson JB and Lewis BA 1991** Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science 74: 3583-3597.
-

Analyse socio-économique des petits-éleveurs de la poule locale dans la zone agro-écologique du Haut-Katanga en RD Congo

Tshishi K.M., Moula N.¹ et Tshibangu MI.²

Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques (INERA), Lubumbashi, RD Congo

¹Département de gestion vétérinaire des Ressources Animales (DRA), Université de Liège, Belgique

²Unité de recherche en Nutrition Animale, Amélioration et Agropastoralisme (URNAAA), Fac Agro, Université de Lubumbashi

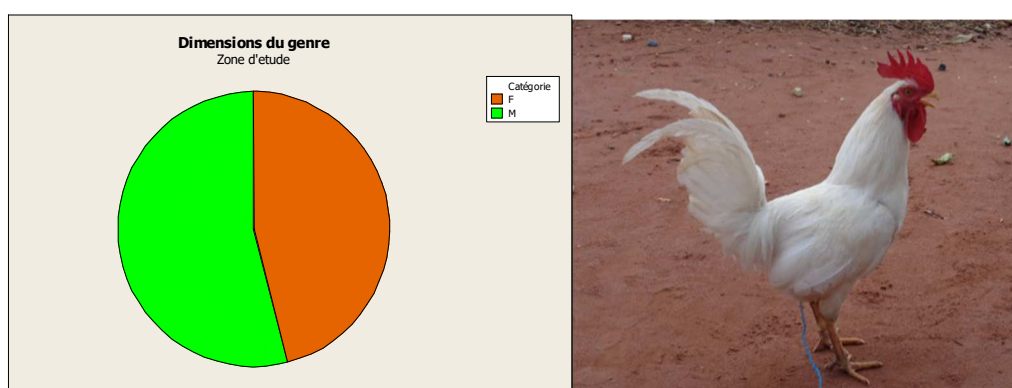
tshishimathurin@gmail.com

Introduction

La RD Congo est le deuxième plus grand pays d'Afrique en superficie et compte une population de 80 millions d'habitants. Elle a un potentiel agricole de 80 million d'hectares de terres arables, avec seulement 10 million d'hectares qui sont actuellement cultivées. La culture de maïs a un rendement de 4,4 tonnes par hectare, et étant un grand potentiel et une composante importante représente 60% de la ration de la volaille. Malgré cela, la production agricole en général est faible (Ndambi et Vernooij, 2018). Cette situation expose les populations pauvres de la RD Congo à la précarité alimentaire criante dont elles souffrent (Moula et al., 2012), et les rend dépendantes des importations continuelles des produits agricoles (Ndambi et Vernooij, 2018). De ce fait, l'aviculture familiale par le biais de la poule locale demeure une pièce importante de la stratégie de lutte contre l'insécurité alimentaire, par l'apport de protéines de haute qualité aux populations et par la création de richesses et la diversification du secteur agricole (Moula et al., 2012). Elle est sous la gestion des femmes, et souvent négligée par la politique de la RD Congo, laquelle pourtant pourrait la développer à travers une approche holistique de par les financements des projets avicoles ruraux par l'octroi des micro-crédits aux femmes par les bailleurs internationaux en vue du bien-être. L'objectif global de ce travail est d'analyser le profil socio-économique du petit-éleveur de la poule locale à travers les facteurs du genre, de la richesse et du marché.

Matériel et méthodes

L'enquête descriptive a permis de réaliser un échantillonnage auprès de 126 ménages, notamment, 26 (Kipushi), 28 (Kasenga), 20 (Sakania), 28 (Kambove), et 32 (Kolwezi), vivant dans 33 villages, répartis dans quatre territoires et les alentours de la ville de Kolwezi. Le profil socio-économique du petit-éleveur a porté sur le sexe, l'état civil, le type du mariage, le niveau d'instruction, les activités principales, les cultures pratiquées et l'espèce principale élevée (Fisseha et al., 2010). Le questionnaire a été préparé en français et traduit en langue locale (Moula et al., 2012) lors de l'interview. Les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide du logiciel Minitab 2016 et porté sur des statistiques descriptives (fréquences, moyenne, erreur standard), (Halima, 2007). Ces fréquences ont été spécifiées par les caractéristiques du petit-éleveur et comparées par le test Chi carré (Chabi, 2008).



Figures 1 et 2. Données d'enquêtes 2015.

Résultats

La Figure 1 présente les dimensions du genre; la figure 2 monte l'écotype de la poule locale et le tableau 1 rapporte l'état socio-économique du petit-éleveur de la zone agro-écologique du Haut-Katanga.

Tableau 1. Etat socio-économique du petit-éleveur de la zone agro-écologique du Haut-Katanga (%)							
	Kipushi	Kasenga	Kambove	Kolwezi	Sakania	TOTAL	P-value
Sexe							Ns
F	11.7	10.9	8	9.5	5.8	45.9	
M	7.3	10.2	13.1	14.6	8.8	54	
Etat civil							Ns
celibataire	0	0.7	1.5	0.7	0	2.9	
marié	16.1	18.2	19.7	21.2	14.6	89.8	
divorcé	0.7	0.7	0	0	0	1.4	
veuf	2.2	1.5	0	2.2	0	5.9	
Type mariage							***
Aucun type	2.9	2.9	1.5	2.9	0	10.2 ^b	
monogamique	13.1	16.8	17.5	21.2	14.6	83.2 ^a	
polygamique	2.9	1.5	2.2	0	0	6.6 ^b	
Niveau instruction							Ns
analphabète	5.1	3.6	5.1	2.9	2.9	19.6	
primaire	10.9	13.9	10.9	12.4	8	56.1	
secondaire	2.2	2.2	4.4	6.6	2.9	18.3	
superieur	0.7	1.5	0.7	2.2	0.7	5.8	
Activités							***
agriculture	15.3	18.2	16.8	16.8	12.4	79.5 ^a	
charbon	0.7	0.7	0	1.5	0	2.9 ^b	
petit commerce	0.7	0	2.2	4.4	0	7.3 ^b	
élevage	0.7	0	0.7	0	0	1.4 ^b	
fonctionnaire	0.7	1.5	0	1.5	1.5	5.2 ^b	
fabrication brique	0.7	0	0	0	0	0.7 ^b	
mécanicien	0	0	1.5	0	0.7	2.2 ^b	
vente alcool	0	0.7	0	0	0	0.7 ^b	
Cultures							***
Aucune culture	0	0.7	2.2	1.5	0	4.4 ^c	
arachide	3.6	0	0	0.7	0	4.3 ^c	
haricot	0.7	0	0.7	0.7	0	2.1 ^c	
maïs	6.6	10.9	13.1	15.3	8	53.9 ^a	
manioc	5.1	9.5	0.7	3.6	6.6	25.5 ^b	
patate douce	2.9	0	0	1.5	0	4.4 ^c	
pomme terre	0	0	1.5	0	0	1.5 ^c	
soja	0	0	0.7	0	0	0.7 ^c	
legume	0	0	2.2	0.7	0	2.9 ^c	
Espèce principale							***
poule	16.1	17.5	16.8	7.3	14.6	72.3 ^a	
chèvre	1.5	1.5	3.6	14.6	0	21.2 ^b	
porc	1.5	2.2	0.7	2.2	0	6.6 ^b	

***p-value<0.001; **Ns** (non significatif)

Le prix moyen du coq est de 10182 Fc, tandis que celui de la poule est respectivement de 8250 Fc. Les petits-éleveurs manquent les moyens d'investissement pour cet élevage extensif en divagation qui a encore pour objectif « l'autoconsommation et la vente pour la consommation alimentaire de la famille ». Ce marché nécessite donc les études de faisabilité.

Conclusion

La demande des produits d'élevage de la poule locale (viande et œufs) existe dans la zone agro-écologique du Haut-Katanga. Les femmes sont réellement gestionnaires de l'élevage de la poule locale du fait de leur disponibilité dans cette activité. Malheureusement, elles n'accèdent pas au marché des produits de la poule locale. Par conséquent, elles sont incapables de générer les revenus à cause de la culture sociale africaine qui donne aux hommes le rôle de responsables et gestionnaires de famille. Donc, situation qui poussent les femmes à demeurer vulnérables surtout à cause de leur bas niveau d'éducation et de santé. Cette polarisation du genre entrave le développement de ce secteur. De ce fait, avant de penser apporter le développement de l'aviculture rurale à travers

l'amélioration du système de production, encore extensif divagant en RD Congo (vaccination, alimentation et habitat), il est opportun de lever les contraintes liées à la marginalisation des femmes rurales par les hommes et au manque de moyens financiers, par l'octroi des financements des projets avicoles ruraux aux femmes rurales par les bailleurs internationaux, via une approche holistique intégrant une pluralité de domaines de Recherche et Développement, englobant comme chercheurs (économistes, sociologues, anthropologues, agronomes, vétérinaires, politiciens, marqueteurs, juristes etc.).

Références

- Chabi, R.K., 2008.** Caractérisation phénotypique et gestion de la population de poulets locaux dans les communes de Dassa et de Toffo au Bénin. Mémoire de master : Université d'Abomey-Calavi.
- Fisseha, M., Abera M., and Tadelle, D., 2010.** Assessment of village chicken production system and evaluation of the productive and reproductive performance of local chicken ecotype in Bure district, North west Ethiopia. *Afr. J. Agric. Res.* Vol. 5 (13), pp. 1739-1748, 4 July, 2010. Available online at <http://www.academicjournals.org/AJAR>.
- Halima, H., 2007.** Phenotypic and genetic characterization of Indigenous chicken populations in northwest Ethiopia. Philosophiae Doctor (Ph.D).
- Moula, N., Detiffe, N., Farnir, F., AntoineMoussiaux, N., and Leroy P., 2012.** Aviculture familiale au Bas-Congo, République Démocratique du Congo (RDC). <http://www.lrrd.org/lrrd24/5/moul24074.htm>
- Ndambi, O.A., and Vernooij A., 2018.** Augmentation de l'autosuffisance en viande de volaille et de la production des œufs dans la région de Kinshasa. *Rapport Technique*. Université de Wageningen.

Caractéristiques des élevages de lapins au Sud du Bénin

Youssao Abdou Karim I.*, Dotché I. O., Koundé V.

UAC, EPAC, PSA, Abomey-Calavi, Bénin

*iyoussao@yahoo.fr

Introduction

La cuniculture a connu un développement important au Bénin au cours des vingt dernières années grâce à la diffusion des innovations issues des travaux de recherche du Centre Cunicole de Recherche et d'Information (CECURI). Les travaux de ce centre pour la maîtrise de l'élevage de lapins ont permis de mettre en place des habitats et logements respectant les normes et adaptés aux conditions tropicales, de doter les élevages de programmes de prophylaxie et de formules alimentaires (Djago *et al.*, 2010; Kpodekon *et al.*, 2018; Yo *et al.*, 2018). Pour la gestion de la reproduction, les performances des lapins ont été évaluées afin de déterminer les périodes idéales de mise en reproduction et les critères de choix des reproducteurs ont été également étudiés (Kpodekon *et al.*, 2018). En amélioration génétique, les performances zootechniques de la race locale ont été améliorées par le croisement et la sélection (Goudjo, 2010; Dotché *et al.*, 2018). Avec toutes ces activités, la cuniculture progressait normalement, quand brutalement la VHD apparaît et décime une grande partie du cheptel (Yo *et al.*, 2018) ces trois dernières années. L'avènement de cette maladie a induit une perturbation dans la gestion technico-économique des élevages cunicoles avec pour corollaire une baisse de la productivité des animaux. Vu les nouveaux changements dans le secteur, un état de lieu sur l'élevage est nécessaire avant la mise au point d'un plan efficace d'amélioration du secteur. L'objectif poursuivi par cette étude est de faire un état des lieux des élevages de lapins au sud du Bénin.

Matériel et Méthodes

L'étude a été réalisée par une enquête dans les départements couverts par l'Agence Territoriale de Développement Agricole pôle7 (ATDA7) que sont l'Ouémé, l'Atlantique, le Littoral et le Mono. Les données ont été collectées auprès de 80 éleveurs de lapins disposant des animaux au moment de l'enquête. Ces données portaient sur l'identifiant de l'enquêté, l'habitat des animaux, les races ou types génétiques élevés, l'alimentation et la reproduction, la gestion de l'exploitation, la rentabilité économique des élevages, les maladies enregistrées et la perception des éleveurs sur les attentes génétiques. La méthode d'enquête utilisée a été celle d'une enquête rétrospective par entretien direct avec l'éleveur. Après l'entretien avec l'éleveur, son exploitation a été ensuite visitée afin de faire l'inventaire des animaux présents et l'enregistrement des données sur les performances zootechniques.

Les données collectées ont été traitées avec les logiciels SAS et R. Le logiciel R a été utilisé pour faire la typologie des élevages enquêtés. Le logiciel SAS a été utilisé pour caractériser les différents types d'élevage par les procédures PROC FREQ (variables qualitatives) et PROC GLM (variables quantitatives).

Résultats

Typologie des élevages et habitats des lapins au Sud-Bénin

L'analyse des correspondances multiples a permis de dégager trois groupes d'éleveurs (figure 1). Le groupe 1 est composé des personnes non scolarisées, alphabétisées et de niveau du secondaire qui élevaient les lapins dans des habitats construits en bois dans des conditions de biosécurité acceptables. Le groupe 2 est composé plus des éleveurs de niveau du primaire qui disposent des habitats en bois, en terre battue et en tôle avec de mauvaises pratiques de biosécurité. Le groupe 3 est composé des éleveurs de niveau universitaire qui élèvent les lapins dans des habitats en durs avec de bonnes pratiques de biosécurité. Les éleveurs disposent des cages dans les habitats pour loger les lapins. Les cages utilisées sont pour la plupart des cages métalliques (93,7%) avec des boîtes à nid à l'intérieur (95%) (tableau 1).

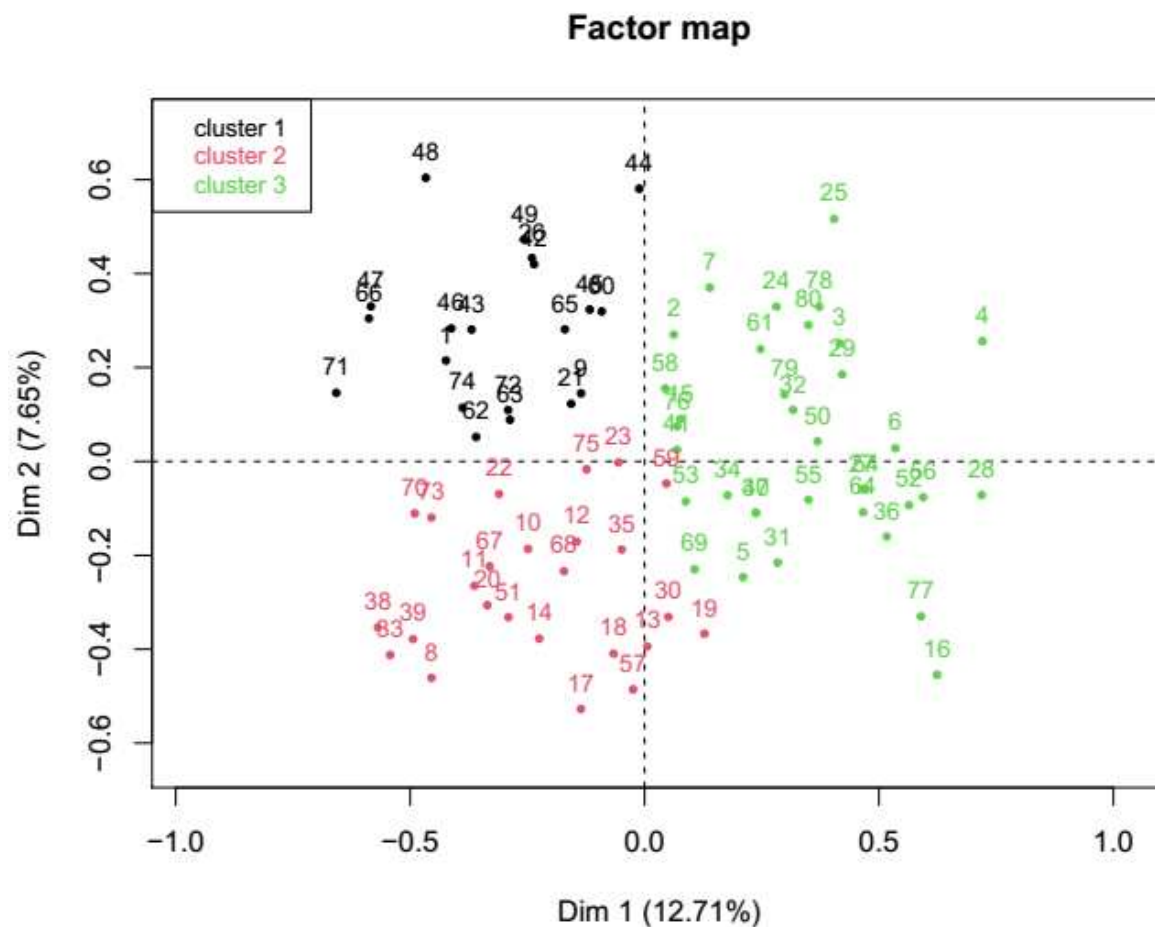


Figure 19 : Typologie des élevages enquêtés

Tableau 1: Habitat et logement des lapins

Variable	Général	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Chi ²
	(n=80)	(n=19)	(n=25)	(n=36)	
	%	%	%	%	
Présence d'habitat					
Oui	98,8a	94,7a	100a	100a	NS
Non	1,2b	5,3a	0a	0a	NS
Matériaux de construction murs					
Bois	50a	68,4a	52ab	38,9b	*
Durs	28,8b	5,3b	8b	55,6a	***
Terre battue, tôle	21,2b	26,3a	40a	5,5b	*
Types de cage					
Métallique	93,8b	89,5a	100a	91,7a	NS
Barre en béton	100a	100a	100a	100a	NS
Bois	11,2c	15,8a	4a	13,9a	NS
Hygiène dans l'élevage					
Bonne	38,8a	15,8a	4a	75a	**
Moyenne	38,8a	84,2a	24b	25b	***
Mauvaise	22,5a	0b	72a	0b	***

* : $p < 0,05$; ** : $p < 0,01$; *** : $p < 0,001$; NS : Non significatif ; ^{a, b} les pourcentages sur une même ligne suivis de la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de 5% (pour la comparaison entre groupe) ; ^{a, b} les pourcentages intra-classe sur une même colonne suivis de la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de 5% (pour le pourcentage générale).

Alimentation des lapins

Pour l'alimentation des lapins, la totalité des éleveurs enquêtés utilisent les granulés et des aliments complets, 82,5% utilisent les fourrages. La proportion des personnes qui utilisent les aliments complets/granulés était significativement supérieure ($p < 0,05$) à celle des individus qui utilisent des fourrages. Les fourrages utilisés étaient diversifiés mais les plus utilisés étaient *Moringa oleifera*, *Tridax procumbens* et *Ocimum gratissimum*.

Gestion de la reproduction

Pour choisir les géniteurs, des éleveurs se basent sur la conformation, sur les performances de croissance, l'état de santé, la race, les liens de parenté et le nombre de tétines. Le pourcentage des éleveurs du 3^e groupe (31,43%) qui utilisent le nombre de tétines a été significativement supérieur ($p < 0,05$) à ceux des éleveurs du groupe 1 (10,53%) et 2 (8%). Les femelles choisies sont saillies pour la première fois à l'âge de 4,7 mois et les mâles à 5,2 mois. En cas de gestation, les lapines mettent bas 30 jours après la saillie (tableau 2). Les lapereaux nés étaient sevrés à l'âge de 32,98 jours et la lapine est saillie à nouveau 9,5 jours après le sevrage.

Tableau 2: Paramètres zootechniques

Variable	Général (n=80)	Group e 1 (n=19)	Group e 2 (n=25)	Group e 3 (n=36)	ANOV A
Age d'entrée en reproduction du mâle (mois)	5,2	5,4	5	5,3	NS
Age d'entrée en reproduction de femelle (mois)	4,7	5,1	4,5	4,6	NS
Age de sevrage (jour)	32,9	31,1	33,6	33,6	NS
Durée entre sevrage et accouplement des lapines (jour)	9,5	9,4	9,8	9,4	NS
Durée de gestation (jour)	30,1	30	30	30,1	NS

* : $p < 0,05$; NS : Non significatif ; ES : Erreur Standard ;^{a, b} Les moyennes sur une même ligne suivies de différentes lettres ne diffèrent significativement au seuil de 5 %.

Suivi sanitaire et difficultés rencontrées

La majorité des éleveurs (57,7 %) dispose de plan de prophylaxie. Ce plan prend en compte le nettoyage, les vaccinations ou traitement préventif.

Les pathologies et la cherté de l'aliment étaient les difficultés majeures signalées par les éleveurs, viennent ensuite la gestion des déchets et les problèmes d'habitats et enfin les cas de vols et les problèmes d'eau (tableau 3). Les pathologies ont été plus signalées ($p < 0,05$) dans le groupe 1 que dans le groupe 3. Les problèmes d'alimentation sont aussi plus rencontrés ($p < 0,001$) dans les groupes 1 et 2 que dans le groupe 3. Les éleveurs du groupe 2 étaient plus ($p < 0,05$) confrontés aux problèmes d'habitats que les éleveurs du groupe 3 (11,59 %).

Parmi les difficultés rencontrées, les pathologies et la cherté de l'aliment ont été reconnues comme celles qui affectent plus la productivité dans l'élevage surtout dans les groupes 1 et 2 (tableau 3). Les pathologies les plus fréquentes dans les élevages étaient la gale (70,5%), la diarrhée (65,3%) et la VHD (61,5%). La VHD était plus signalée ($p < 0,001$) dans les groupes 1 (77,8 %) et 2 (84 %) que dans le groupe 3 (37,1 %).

Tableau 3: Difficultés rencontrées

Variable	Général		Groupe 1		Groupe 2		Groupe 3		Chi ²
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Difficultés rencontrées									
Maladies	79	77,2 _a	19	100a	25	84ab	3	60b	**
Vols	79	10,1 _d	19	15,8a	25	8a	3	8,6a	NS
Alimentation	79	68,4 _a	19	100a	25	84a	3	40b	***
Habitats	79	26,6 _c	19	26,3a _b	25	44a	3	14,3b	*
Eaux	79	1,3 _e	19	0a	25	0a	3	2,9a	NS
Gestions des déchets	79	41,8 _b	19	42,1a	25	60a	3	28,6a	NS
Autres	79	10,1 _d	19	0a	25	12a	3	14,3a	NS
Difficultés qui affectent la productivité dans l'élevage									
Alimentaire	77	72,7 _a	19	100a	25	76b	3	54,6b	**
Pathologie	77	75,3 _a	19	94,7a	25	92a	3	51,5b	***
Technique et organisationnelle	77	37,7 _b	19	26,3a	25	56a	3	30,3a	NS
Autre	77	40,3 _b	19	63,2a	25	52a	3	18,2b	**

* : $p < 0,05$; ** : $p < 0,01$; *** : $p < 0,001$; NS : Non significatif; ^{a, b} les pourcentages sur une même ligne suivis de la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de 5% (pour la comparaison entre groupe) ; ^{a, b} les pourcentages intra-classe sur une même colonne suivis de la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de 5% (pour le pourcentage générale)

Conclusion

L'étude sur les caractéristiques des élevages de lapins a permis de dégager trois groupes d'éleveurs en fonction des pratiques d'élevage. Les conditions d'élevage sont plus satisfaisantes dans le groupe 3 où les éleveurs sont des personnes de niveau universitaire. Dans les groupes 1 et 2, les insuffisances plus marquantes dans l'hygiène et la biosécurité exposent les élevages aux pathologies qui affectent la productivité dans les élevages et obligent les éleveurs à réformer de façon précoce les animaux. De même, la mauvaise organisation des éleveurs ne les permet pas de faire face aux charges alimentaires. Ces difficultés surtout les pathologies déciment le cheptel, ce qui fait que le lapin produit est vite vendu par les éleveurs.

Références

- Djago A., Kpodékon M., Lebas F., 2010**, Guide pratique d'élevage de lapin sous les tropiques. France, 71 p.
- Dotché O.I., Akpo Y., Tobada P.C., Goudjo E., Djago Y., Youssao I.K.A., Kpodékon T.M., 2018**, Amélioration par la souche INRA 1777 des performances zootechniques des lapins de race commune élevés au Bénin. Revue Internationale des Sciences Appliquées, 1 (3), 1-5
- Goudjo A., 2010**, Evaluation des performances de reproduction des lapines en sélection et des femelles croisées avec des mâles de souche améliorée au CECURI. Mémoire de Master en Production et Santé Animales, 85 p.
- Kpodekon T.T.M., Djadgo A.Y., Yo T., Adanguidi J., 2018**, Manuel technique de l'éleveur de lapin au Bénin. 86 p.
- Yo T., Adanguidi J., Sodjinou E., 2018** Etude de marché du lapin au Bénin. FAO. Rome, 82 p.

Extraction des exopolysaccharides (EPS) issus de Bactéries lactiques isolées à partir du lait de chamelle, vache chèvre et brebis

Zammouri A.¹, Ziadi M.², Fguiri I.¹, Khorchani T.¹

¹ Institut des régions arides (IRA) Medenine

² Laboratory of Microbial Ecology and Technology, LETMi-INSAT, National Institute of Applied Sciences and Technology INSAT, Carthage University, 2 Boulevard de la Terre, BP 676, 1080 Tunis, Tunisia

zammouriamal@yahoo.fr

Introduction

Dans l'industrie alimentaire, les exopolysaccharides sont très utilisés pour leurs propriétés épaississantes et gélifiantes, mais ils peuvent posséder aussi des propriétés émulsifiantes ou stabilisantes en solution (Juvonen et al., 2015) Toutes ces propriétés technologiques découlent de la composition chimique et de la masse molaire de ces polymères hydrocolloïdes, mais les propriétés rhéologiques finales sont dépendantes aussi des interactions des polysaccharides avec les autres composants de l'aliment.

Les EPS des bactéries lactiques, généralement reconnues comme microorganismes sans danger, sont très convoités par l'industrie agroalimentaire. De ce fait, les EPS produits par les bactéries lactiques présentent une attirance croissante pour leur utilisation. C'est ainsi un certain nombre d'études ont confirmé les effets antitumoraux, anti-ulcéreux, anti-oxydants, anti-cholestérol et immunostimulants de ces polymères (Dahunsi 2018)

Ainsi, vue l'importance attribuée aux EPS des bactéries lactiques, leur valorisation pourrait avoir des intérêts majeurs dans le développement scientifique et environnementale. Ce travail s'intitule dans ce cadre et vise à isoler des EPS à partir des souches lactiques naturellement présentes dans le lait. Les objectifs de ce travail sont l'isolement et criblage des bactéries lactiques productrices d'EPS à partir de 4 types de lait (lait de chamelle, vache chèvre et brebis) et l'extraction et purification de ces exopolysaccharides.

Matériel et Méthodes

1. Isolement, criblage et identification des bactéries lactiques productrices d'EPS

L'isolement sélectif des bactéries lactiques a été effectué sur milieu MRS-agar; une étape préliminaire d'identification a été réalisée (Gram et catalase). Un criblage des souches productrices d'EPS a été effectué sur un milieu MRS-modifié (50 g/Lsaccharose).

L'identification des isolats lactiques productrices des EPS a été réalisée par séquençage de l'ADN codant l'ARN 16S.

2. Extraction des EPS

Pour extraire les EPS, la technique de précipitation à l'éthanol a été appliquée. Cette technique consiste à réaliser des cultures bactériennes sur milieu MRS modifié ; après incubation les cultures ont été centrifugées puis filtrées. Ensuite, l'éthanol absolu a été ajouté dans chaque surnageant de culture (v/v) pour précipiter les EPS produites au cours de la croissance bactérienne. Après une deuxième centrifugation, les culots obtenus ont été récupérés et lyophilisés et les rendements de production en EPS ont été évalués par la méthode de Dubois.

Résultats

1. Isolement et identification préliminaire des bactéries lactiques

Lors de cette étude, nous avons isolé 117 souches bactériennes à partir de différents échantillons du lait cru camelin, ovin, caprin et bovin. Les repiquages successifs des souches sur milieu MRS ont abouti au développement des colonies de diverses formes et de tailles (petites, moyennes et grandes) et de reliefs variés (planes, élevées).

Sur les 117 isolats, 86 souches se sont avérées à Gram positif et catalase négatif ce qui est caractéristique des bactéries lactiques et ont été choisies pour des analyses plus poussées.

2. Criblage des souches productrices d'EPS

Parmi les souches examinées, six (souches) ont donné des réactions positives aux tests préliminaires de production d'EPS. Elles étaient gluantes présentant un filament long qui a dépassé 20 mm pour les souches SP13 et SP 80. Toutes les souches retenues (tableau1) sont de la même morphologie (coques).

Tableau 1 : Principales souches productrices d'EPS

Code souches	Origine	Forme	Gram	Catalase	EPS (+/-)
SP11	lait de vache	cocci	+	-	+
SP12	lait de vache	cocci	+	-	+
SP13	lait de vache	cocci	+	-	+
SP17	lait de brebis	cocci	+	-	+
SP19	lait de brebis	cocci	+	-	+
SP80	lait de chamelle	cocci	+	-	+

3. Extraction et production des EPS

Les différents teneurs en sucres des extraits des EPS sont estimées par la méthode de Dubois. Les taux des sucres totaux des différentes souches isolées sont compris entre 5,553 mg/l et 606,23 mg/l (figure 12). Ces résultats montrent que la production d'EPS varie d'une souche à l'autre. En effet, la souche SP13 (606,6 mg/l) possède un taux élevé de sucres par rapport aux souches SP11 (7,769 mg /l), SP12 (5,553 mg /l) et SP17 (7 mg /l). Ces derniers possèdent des taux de production très faibles. La souche

SP 19 (124,29 mg /l) et SP 80 (67,761 mg /l) présentent des taux de production moyens. Selon la littérature, la quantité des EPS produite varie considérablement en fonction des espèces et même pour des souches différentes au sein d'une même espèce.

Tableau 2 : Rendements en sucres totaux des différents souches (mg /ml)

Souches	SP11	SP12	SP13	SP17	SP19	SP80
Concentrations (mg/l)	7.769	5.553	606.23	7	124.29	67.761

N.B : le résultat coloré en jaune présente la souche la plus performante ayant produit la quantité de sucre la plus importante

4. Identification moléculaire de la souche la plus performante

Lors de la réalisation de l'identification moléculaire de la souche SP13, l'analyse du produit de PCR, ainsi que la comparaison de la séquence de la souche obtenu à d'autres souches de référence mises dans la base de données NCBI GenBank (www.ncbi.nlm.nih.gov) à l'aide de l'outil BLAST, a révélé l'identité de l'isolat qui appartient au genre Entérocoque avec 99% de similarités de séquence. Cependant, dans notre cas, on ne peut pas déterminer l'espèce à cause des amorces utilisées dont les séquences obtenues ne permettent de connaître que le genre.

Conclusion

Dans ce présent travail, l'isolement de plusieurs souches de bactéries lactiques à partir du lait de quatre espèces nous a permis d'avoir des souches productrices d'exopolysaccharides. La sélection préliminaire de ces derniers a été basée sur l'aspect phénotypique des colonies (aspect visqueux et gluant). Ensuite, une quantification des sucres totaux par la méthode de Dubois a permis de connaître la capacité de production d'EPS de ces souches. Ayant produit la plus grande quantité d'EPS, SP13 a été sélectionné la souche la plus performante.

Suite à ce travail, des études plus poussées peuvent être entreprises sur les EPS extraite afin de déterminer leurs propriétés rhéologiques (épaississantes et gélifiantes). Selon la réponse de ces polymères, elles peuvent être exploités en industrie alimentaire ou en tant que probiotiques.

Références

Adesulu-Dahunsi a, b, , K. Jeyaram b , A.I. Sanni (2018). Probiotic and technological properties of exopolysaccharide producing lactic acid bacteria isolated from cereal-based nigerian fermented food products. Food Control.225-23

Juvonen R, Honkapää K, Maina NH, Shi Q, Viljanen K, et al. (2015). The impact of fermentation with exopolysaccharide producing lactic acid bacteria on rheological, chemical and sensory properties of pureed carrots (*Daucus carota* L.). Int J Food Microbiol 207: 109-118

Journée scientifique « Productions animales en Afrique », 27-05-2021

Organisateur :

Nassim MOULA (Département de gestion vétérinaire des ressources animales, FMV, Uliège)

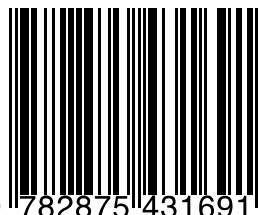


Presses de la Faculté de Médecine vétérinaire de l'Université de Liège

4000 Liège (Belgique)

D/2021/0480/3

ISBN 978-2-87543-169-1



9 782875 431691