

**ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET UNIVERSITAIRE
UNIVERSITE EVANGELIQUE EN AFRIQUE(UEA)**



B.P 3323 / Bukavu

FACULTE DES SCIENCES AGRONOMIQUES ET ENVIRONNEMENT

**EVALUATION DES PERFORMANCES DE REPRODUCTION DU
CROISEMENT RECIPROQUE DE DEUX TYPES GENETIQUES DES
COBAYES ELEVES AU SUD-KIVU**

*Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de grade d'Ingénieur
en sciences agronomiques et Environnement*

Option : Agronomie générale

Orientation : Zootechnie

Par : MUDERHWA ZAGABE Christian

**Directeur : MUSHAGALUSA NACHIGERA Gustave
Professeur**

**Co-directeurs : AYAGIRWE BASENGERE Rodrigue
Chef des Travaux**

**MUTWEDU BWANA Valence
Assistant**

FICHE DE CERTIFICATION DE L'ORIGINALITE DU TRAVAIL

Je soussigné, MUDERHWA ZAGABE Christian, atteste que le présent mémoire est le fruit de mes propres travaux effectués sur l'évaluation des performances de reproduction du croisement réciproque des deux types génétiques des cobayes élevés au Sud-Kivu sous la direction du Professeur MUSHAGALUSA NACHIGERA Gustave et de l'encadrement du Chef des Travaux AYAGIRWE BASENGERE Rodrigue et de l'assistant MUTWEDU BWANA Valence, enseignants au Département de Zootechnie à la Faculté des sciences agronomiques et environnement de l'Université Evangélique en Afrique.

Ce mémoire est authentique est n'a pas été antérieurement présenté pour l'acquisition de quelque grade universitaire que ce soit.

Nom et signature de l'auteur

MUDERHWA ZAGABE Christian

Date:

Noms et signatures des encadreurs

MUTWEDU Valence

AYAGIRWE BASENGERE Rodrigue

Visa du Directeur

Visa du Chef de la faculté

EPIGRAPHE

Je l'ai rempli de l'esprit de Dieu pour qu'il ait sagesse, intelligence, connaissance et savoir-faire universel : création artistique, travail de l'or, de l'argent, du bronze, ciselure des pierres, sculpture sur bois et toutes sortes des travaux.

Exode 31 :3-5

Quand l'Eternel ramena les captifs de Sion, nous étions comme ceux qui font un rêve. Alors notre bouche était remplie de cris de joie, et notre langue des chants d'allégresse ; alors on disait parmi les nations : l'Eternel a fait pour eux des grandes choses ! L'Eternel a fait pour nous des grandes choses ; nous sommes dans la joie.

Ceux qui sèment avec larmes moissonneront avec chant d'allégresse.

Celui qui marche en pleurant, quand il porte la semence, revient avec allégresse, quand il porte ses gerbes.

Psaumes 126 :1-3, 5-6

DEDICACES

Nous dédions ce travail à :

- l’Eternel Tout Puissant pour la force qu’il nous a donné de travailler pour réussir et nous réalisons que sans son soutien nous aurions abandonné ;
- notre grand-mère M’MUKUBA Christine pour son accompagnement financier dans la réalisation de ce travail.

MUDERHWA ZAGABE Christian

REMERCIEMENTS

Ce travail représente le couronnement de nos cinq années d'études à la faculté de sciences agronomiques et environnement à l'université évangélique en Afrique. Nous ne pourrions pas arriver à ce stade sans l'aide des plusieurs personnes dont la non-reconnaissance constituerait un acte d'ingratitude.

A cet effet, nos remerciements s'adressent premièrement à notre directeur Professeur MUSHAGALUSA NACHIGERA Gustave et à nos co-directeurs, le C.T. AYAGIRWE BASENGERE Rodrigue et MUTWEDU Valence, pour tous les efforts fournis pour nous accompagner dans la réalisation du présent travail, pour leurs corrections et leurs travaux de relecture si bien fait.

Nous avons également un cœur de reconnaissance à tous nos autorités académiques (professeurs et assistants) de l'UEA, ainsi que ceux de la faculté des sciences Agronomiques et Environnement en particulier pour leur formation dont nous sommes bénéficiaires durant notre parcours au sein de leur institution.

Il nous serait impossible de parler de nos réussites sans commencer par évoquer l'influence de notre père Matthieu ZAGABE. Père: Nous disons merci au Seigneur pour la grâce qu'il nous a faite d'être votre fils. Sans votre amour et vos conseils bien avisés qui nous appelait à la responsabilité dès le bas âge, nous nous serons égarés.

A notre mère Naomi BIHANGO: *Abraham Lincoln* dit un jour : «Tout ce que je suis ou ai rêvé d'être, je le dois à ma mère. » Nous ne sommes pas certain de vouloir le dire de cette façon, mais notre mère, Naomi BIHANGO, fut la première force, la plus solide, et celle qui a eu la plus grande incidence sur notre vie. Vous êtes toujours prête à tout sacrifier pour que nous, tes enfants, réussissent. Vous avez toujours été là quand nous avons besoin de vous, votre amour et votre soutien ne nous ont jamais fait défaut. Ce travail est le fruit de votre effort sans cesse renouvelé. Vous nous répétez sans cesse que "Celui qui ne travaille pas avec Dieu, combats en vain" maman vous nous connaissez mieux que nous même. Aucun mot ne saurait traduire à sa juste valeur ce que nous ressentons pour vous. Nous espérons être à la hauteur et ne jamais vous décevoir. Puisse DIEU vous garder longtemps à nos cotés.

A nos Sœurs et Frères : Christine ZAGABE, Glorieuse ZAGABE, Luc ZAGABE, Gad ZAGABE, Binja ZAGABE, Wani ZAGABE, Esther ZAGABE et Safi ZAGABE ; vos prières et vos conseils ne nous ont jamais fait défaut. Ce travail me permet de vous réitérer mon

amour et c'est l'occasion pour nous de vous rappeler que la grandeur d'une famille ne vaut que par "son unité".

A nos très chers grands frères MUGISHO Gilbert, CUMA BASIMINE Géant vous n'avez jamais cessé de croire en nous, de nous aimer et de nous protéger. Vous êtes toujours là pour nous. Vos soutiens financiers ont permis la réalisation de cette œuvre ; que Dieu vous accorde encore longue vie afin que vous puissiez manger les meilleures productions du pays.

A nos Oncles et tantes, pour toute l'affection que vous nous avez témoignée.

A tous nos camarades et particulièrement à l'équipe cobaye dont : MASENGO Jérémie, KULONDWA Osée, SELEMANI Jean Louis, SADI Gédéon, MWEMA Lydia, BUTSEME Sephora, pour les cinq années d'ensemble et l'esprit d'équipe qui nous a caractérisés durant notre formation, certains amis sont plus que des frères. Qu'à toujours subsistent les liens qui nous unissent !

A nos Pasteurs IYAKAREMIYE Prosper, CIMWANGA Fundi et à leurs familles, vos encouragements et le soutien que vous nous avez apporté ont porté le fruit que voici.

A tous les membres de Campus pour Christ, l'aumônerie protestante de l'UEA et le Full Gospel Panzi: nous nous sommes sentis heureux au milieu de vous dès le premier jour. Demeurez bénis.

A celle qui fera notre bonheur Esther AHANA MUFUNGIZI : les mots nous manquent pour vous dire combien nous t'aimons et combien vous êtes précieuse pour nous. Vous avez été à la fois une future femme et mère des enfants sachant rallier douceur, patience et fermeté. Trouve ici l'expression reconnaissante de notre cœur. Seul Dieu vous le rendra.

A vous tous si nombreux que nous n'avons pas pu citer, vous avez une place privilégiée dans notre cœur. Sachez que ce travail est aussi le vôtre et nous vous serons éternellement reconnaissants.

MUDERHWA ZAGABE Christian

TABLE DES MATIÈRES

FICHE DE CERTIFICATION DE L'ORIGINALITE DU TRAVAIL.....	I
EPIGRAPHE.....	II
DEDICACES	III
REMERCIEMENTS	IV
SIGLES ET ABREVIATIONS	X
RESUME.....	XI
ABSTRACT	XII
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE PREMIER : REVUE DE LA LITTERATURE	4
1.1. Généralités sur les cobayes	4
1.1.1. Origine, distribution et classification des cobayes.....	4
1.1.2. Morphologie et principales races des cobayes.....	5
1.1.3. Caryotype et importance des cobayes	5
1.2. Alimentation chez les cobayes	7
1.2.1. Les besoins nutritionnels chez les cobayes.....	7
1.2.2. L'eau.....	7
1.2.3. L'énergie.....	8
1.2.4. Les protéines	8
1.2.5. Les lipides.....	8
1.2.6. Les minéraux et vitamines	8
1.3. La reproduction chez les cobayes	9
1.3.6. Gestion de la reproduction	9
1.3.7. La fécondation et gestation	10
1.3.8. Les performances de reproduction chez les cobayes	11
Chapitre Deuxième : MILIEU, MATERIEL ET METHODES	14
2.1. Site expérimental.....	14
2.2. Matériel utilisé	14

2.2.1. Choix des animaux	14
2.3. Dispositif expérimental	15
2.6. Collecte des données et paramètres étudiés	16
2.7. Analyse des données	18
Chapitre Troisième : RESULTATS	19
3.1. Présentation et interprétation des résultats.....	19
3.1.2. Evolution du poids des femelles durant la gestation jusqu'au sevrage des petits selon le type de croisement.....	19
3.1.4. Effet du type de croisement sur le gain moyen quotidien et du gain total des femelles en fonction du type de croisement	21
3.1.5. Quelques paramètres de reproduction des femelles reproductrices.....	22
3.1.6. Distribution de la taille de la portée par mise bas selon le type de croisement	23
3.1.6. Distribution du poids moyen des petits à la naissance selon la taille de la portée en fonction du type de croisement	23
3.1.7. Evolution du poids des petits avant sevrage selon le sexe et le type de croisement	24
3.2. Discussion des résultats.....	29
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	33
ANNEXES	39
Site expérimental.....	39

Liste des tableaux

Tableau 1: Besoins nutritionnels du cobaye en fonction des stades physiologiques .	7
Tableau 2: Caractéristiques et composition bromatologique de la ration utilisée.....	14
Tableau 3: Evolution des poids pour les femelles durant la gestation selon le type de croisement.	21
Tableau 4: Gain moyen quotidien et du gain total des femelles selon le type de croisement..	21
Tableau 5: Paramètres de reproduction des femelles reproductrices	22
Tableau 6: Comparaison des poids des petits selon le sexe et le type de croisement	25
Tableau 7: Gain moyen quotidien du poids des petits selon le sexe et le type de croisement .	26
Tableau 8: Effet réciproque ou maternel chez les cobayes à différents stades	28

Liste des figures

Figure 1: Appareil reproducteur du cobaye femelle.	9
Figure 2: Dispositif expérimental.....	15
Figure 3: Evolution de la consommation alimentaire	19
Figure 4: Courbe d'évolution du poids des femelles durant la gestation jusqu'au sevrage	20
Figure 5: Fréquence de la taille de la portée	23
Figure 6: Distribution du poids moyen des petits à la naissance selon le type de croisement.	24
Figure 7: Evolution du poids avant sevrage selon le sexe et le type de croisement.....	24
Figure 8: Taux de mortalité des petits selon le sexe et le type de croisement	27

SIGLES ET ABREVIATIONS

Ca:	Calcium
CMV:	Compléments Minéraux Vitaminés
FAO :	Food Agriculture Organisation
g:	Gramme
GMH :	Gain Moyen Hebdomadaire
GMQ :	Gain Moyen Quotidien
GT :	Gain Total
IC:	Indice de Consommation
K:	Potassium
Kcal:	Kilo calories
Kg:	Kilogramme
mg :	Milligramme
Mg:	Magnésium
MRA :	Ministère des Recherches Agricoles
MS:	Matière Sèche
NRC:	National Research Council
OMS :	Organisation Mondiale de la Santé
P:	Phosphore
RDC :	République Démocratique du Congo
UEA:	Université Evangélique en Afrique

RESUME

Dans la perspective de contribuer à la sélection et l'amélioration génétique des cobayes pour augmenter la productivité des élevages caviacoles au Sud-Kivu, une étude sur l'évaluation des performances de reproduction de croisement réciproque de deux types génétiques des cobayes a été réalisée à la ferme Expérimentale et de Recherche de l'Université Evangélique en Afrique. Au total, 42 animaux dont 36 femelles et 6 mâles ont été répartis dans un dispositif complètement aléatoire. Les données récoltées ont concernées la consommation alimentaire, le gain de poids, le nombre de femelles ayant mis bas, le nombre de femelles ayant avorté, la taille de la portée, le poids à la naissance et au sevrage et les mortalités pré-sevrage. Les résultats de cette étude ont montré que quel que soit le type de croisement, les taux de fertilité, de prolificité, de sevrage et la taille de la portée n'ont aucune différence significative entre les croisés. Toutefois, le gain moyen quotidien au sevrage était fonction du type de croisement. Les individus issus du croisement du mâle du type génétique A et des femelles du type génétique B ont le gain moyen quotidien le plus élevé (2,56g et 2,46g respectivement pour AXB*M et AXB*F) au sevrage comparativement aux autres. Par ailleurs, l'effet réciproque présente des différences significatives entre les deux types de croisement. Il augmente avec l'âge des cobayes et est plus élevé pour les mâles que pour les femelles. De manière générale, dans les deux types de croisement, les meilleures performances ont été obtenues en utilisant un mâle du type génétique B croisé avec les femelles du type génétique A. Pour une bonne amélioration des performances des cobayes élevés au Sud-Kivu, le sens de croisement à utiliser serait le mâle du type génétique B et la femelle du type génétique A.

Mots clés : Fertilité, Prolificité, Sevrage, Mortalité, Cobaye, Sud Kivu.

ABSTRACT

With a view to contribute to the selection and genetic improvement of guinea pigs to increase the productivity of caviacol farms in South Kivu, a study on the evaluation of the reproductive performance of two species of guinea pigs was carried out in the Experimental and Research Farm of the Evangelical University in Africa. A total of 42 animals including 36 females and 6 males were distributed in a completely random device. Data collected included food consumption, weight gain, number of females giving birth, number of females having aborted, litter size, birth and weaning weight, and pre-weaning mortalities. The results of this study showed that regardless of crossover type, fertility, prolificacy, weaning and litter size did not differ significantly among crusaders. However, the average daily gain at weaning was a function of the type of crossing. Individuals from the crossing of the male of the A genetic type and the females of the B genetic type have the highest average daily gain (2.56g and 2.46g respectively for AXB * M and AXB * F) at weaning compared to the others. In addition, the reciprocal effect shows significant differences between the two crossing types. It increases with guinea pig age and is higher for males than females. In general, in both types of crossing, the best performances were obtained by using a male of the B genetic type crossed with the females of the A genetic type. For a good improvement of the performances of the guinea pigs reared in South Kivu, the sense of crossing to be used would be the male of the B genetic type and the female of the A genetic type.

Key words: *Fertility, Prolificacy, Weaning, Mortality, Guinea pig, South Kivu*

INTRODUCTION

Depuis plus de deux décennies, la situation alimentaire et nutritionnelle de la RD Congo en général et de l'Est du pays en particulier ne fait que se dégrader. La population, majoritairement rurale et agricultrice, vit dans une pauvreté (Mastaki, 2006 ; FAO, 2011). Les guerres à répétitions dont la province du Sud Kivu a été victime n'ont fait qu'empirer la situation. Tous les cheptels bovins, ovins, caprins, porcins et volailles ont été pillés ou ont servi d'une manière ou d'une autre de contrepartie (Metre, 2011). En plus, le pays vit essentiellement des importations alimentaires pour tenter de remédier à cette situation (Tollens et Bilose, 2006).

Les populations ne sachant plus comment se procurer non seulement la viande, source des protéines d'origine animale, ils recourent au mini élevage considéré aussi comme source des revenus et du fumier pour fertiliser leur champs (Metre, 2011). En plus, l'accroissement de la population autour des grandes villes entraîne une augmentation des besoins alimentaires. Pour répondre à cette demande, le développement de mini-élevage simple et peu coûteux peut facilement remplir cet objectif (Ekkers, 2009). En Afrique subsaharienne, les espèces non conventionnelles d'élevage apparaît de plus en plus comme l'une des solutions contre la malnutrition protéique, pour la sécurité alimentaire et la génération des revenus (Dikko *et al.*, 2009 ; Niba *et al.*, 2012).

Le cobaye peut être l'animal le plus indiqué pour l'élevage urbain et périurbain car il assure un approvisionnement des ménages en viande excellente, peut procurer des revenus s'il existe un débouché pour des animaux destinés à l'élevage ou la consommation, et il ne représente aucun risque. (Hardouin, 2001). D'autre part, cette élevage présente multiples atouts supplémentaires comme une grande vitesse de croissance relative de l'animal, une forte prolificité, une alimentation peu coûteuse, un faible investissement en temps et argent, et le peu d'espace nécessaire (Cicogna, 2000 ; Ekkers, 2009). Aussi, le cobaye est un commensal de l'homme, se nourrissant de végétaux et de déchets alimentaires (Picron, 2007).

Toutes ces raisons font de la caviaculture une source prometteuse de protéines animales pour les populations pauvres des zones tropicales (Lammers *et al.*, 2009; Kouakou, 2012), et plus particulièrement de la République Démocratique du Congo, dont la consommation quotidienne en protéines par individu est largement inférieure aux recommandations de l'OMS (36 g/jour). L'élevage de cobaye de chair à destination de la consommation humaine est toujours d'actualité en Amérique du Sud, en Afrique Sub-saharienne et aussi en Asie

(Philippines). Dans le cas du Pérou, la production annuelle est d'environ 65 millions d'individus pour 16 500 tonnes de viande soit 6,5% de la production nationale (Ekkers, 2009). Dans quelques pays de l'Afrique subsaharienne en générale et particulièrement la République Démocratique du Congo, ils sont plus exploités dans des conditions traditionnelles où les animaux divaguent librement dans des cuisines et sont principalement nourri par des restes des cuisines, des résidus des cultures et des fourrages, leur élevage constituant une activité secondaire exécutée par les femmes et les enfants dans un système extensif (Mètre, 2012 ; Niba et *al.*, 2012 ; Picron, 2012 ; Umba et al, 2017). Leur niveau d'extériorisation du potentiel génétique reste alors faible et est lié à plusieurs contraintes comme l'absence de séparation des animaux selon le sexe, les prédations, les croisements incontrôlés, la consanguinité et une sélection négative (Ngou Ngoupayou et *al.*, 1995 ; Niba et *al.*, 2004 ; Kouakou, 2012). Tout cela justifie le fait que le cobaye adulte atteint difficilement 1000g au Sud Kivu (Mètre, 2011) alors qu'en Amérique Latine, là où les conditions d'élevage sont quasiment modernes il pèse jusqu'à 3000g (Chauca, 1997). Plusieurs facteurs expliqueraient cette différence comme l'âge, les facteurs génétiques, l'environnement et l'alimentation (Umba et *al.*, 2017). Diverses interventions d'amélioration de la productivité comprennent l'alimentation, la conduite des élevages, le suivi sanitaire, les interventions physiologiques ou pharmacologiques, la reproduction et l'amélioration génétique (Gerald et Roger, 2009)

L'amélioration de la productivité animale ou le maintien de la diversité génétique peut permettre aux éleveurs de sélectionner les animaux ou de créer des nouvelles races afin de faire face aux modifications de l'environnement et à l'émergence des nouvelles maladies. Cela nécessite au préalable une connaissance approfondie des races à travers leur caractérisation génétique (Ouragh, 1997 ; MRA, 2002).

Des récentes études de caractérisation génétique des cobayes élevés dans la province du Sud-Kivu, ont identifié une existence de deux types génétiques des cobayes réparties dans les différents territoires Sud-Kivutsiens de la manière suivante : Le type génétique A, est retrouvé dans le territoire de Mwenga (Burhinyi), dans la plaine de la Ruzizi ainsi que dans le territoire de Walungu (à Kaziba). Quand au type génétique B, il se retrouve dans le territoire de KABARE (à Katana et à Chirunga) (Bisimwa et *al.*, 2015). Cependant, l'évaluation des performances de reproduction de cette diversité n'a pas jusque-là été effectuée. D'où la principale question reste à savoir s'il existe des influences significatives de ces deux types génétiques sur les performances de reproduction. Cette étude vise ainsi à l'évaluation des performances de reproduction à partir des croisements réciproques de ces deux types génétiques de cobaye élevés au Sud-Kivu.

Plus spécifiquement, il s'agit d' :

- Evaluer les paramètres de reproduction des femelles issues du croisement réciproque ;
- Evaluer la qualité maternelle de ces deux types génétiques

Suite à la dégénérescence des races locales, notre travail se veut une contribution à la sélection et à l'amélioration génétique des cobayes pour augmenter la productivité des élevages caviacoles locaux.

Hormis l'introduction et la conclusion, le présent travail est subdivisé en trois chapitres dont :

- La revue de la littérature ;
- Le milieu d'étude, matériels et méthodes ;
- La présentation, interprétation et discussion des résultats.

CHAPITRE PREMIER : REVUE DE LA LITTERATURE

1.1. Généralités sur les cobayes

1.1.1. Origine, distribution et classification des cobayes

Dès l'époque précolombienne, le cobaye ou cochon d'inde (*Cavia porcellus*) était élevé comme animal de boucherie dans les régions andines (Pérou, Colombie, Equateur et Bolivie), zone d'origine de ce rongeur herbivore d'où il s'est répandu sur tous les continents, comme source alimentaire aussi bien que comme animal de laboratoire ou de compagnie. Déjà domestiqué il y a 3 000 ans par les Incas, le cobaye a été introduit en Europe au 16^{ème} siècle par les marchands Espagnols, Hollandais et surtout Portugais qui croyaient avoir découvert les Indes. Ces marchands le ramenèrent de leurs voyages commerciaux. Il devient alors un animal de compagnie par ceux qui appréciaient son caractère placide et sa facilité d'élevage (Hardouin *et al.*, 1991 ; Sportono *et al.*, 2007 ; Ekkers, 2009).

Avec la conquête de l'Amérique du Sud par les Espagnols, la domestication du cobaye s'est intensifiée, pour permettre l'approvisionnement des colonies (Banks, 1989). Le cobaye ou *Cavia porcellus* est un rongeur monogastrique dont la taxonomie complète adaptée par Ekkers, 2009 est :

Classification du cobaye

Règne : Animalia

Sous-règne : Metazoa

Embranchement : Chordata

Sous-embranchement : Vertebrata

Classe : Mammalia

Sous-classe : Theria

Ordre : Rodentia (Rongeurs)

Sous-ordre : Hystricognatha ou Hystricomorpha

Famille : Caviidae

Sous-famille : Caviinae

Genre : *Cavia*

Espèce : *C. porcellus*, L, 1758.

1.1.2. Morphologie et principales races des cobayes

La morphologie du cobaye domestique est plus massive que celle du cobaye sauvage. Le corps est trapu, les yeux dits en boutons de bottine et des différentes couleurs. Les oreilles rondes, sont souvent tombantes ou dressées. Le cobaye ne possède pas de la queue, les antérieurs et les postérieurs de ce petit herbivore ont respectivement 4 et 3 doigts, avec des poils rats et lisses ; poils longs, poils durs disposés en rosette qui distinguent les différentes races des cobayes. A l'intérieur de ces races, beaucoup des couleurs et des motifs sont possibles. (Pourtoy, 2007).

Il existe quatre races de cobayes. Elles sont caractérisées par la taille, la texture et la direction de croissance des poils (Banks, 1989).

- Les cobayes à poils courts. Les poils sont rats et courts. Il existe plusieurs variétés :
 - Agouti : mélange d'une couleur dominante (doré, citron, crème, chocolat) ;
 - Bringé : présence de bandes de poils noirs sur fond rouge ;
 - Rouanné : mélange homogène de poils rougeâtres, blancs et noirs.
- Les cobayes à poils durs et dressés ;

Les poils sont durs et forment des épis disposés en rosettes. Certains sujets arborent au moins six rosettes dont une sur le front et sur la croupe.

- Les cobayes à poils longs. La fourrure est dense et soyeuse, les poils longs de quinze à trente voire quarante centimètres.
- Les cobayes à poils satinés.

1.1.3. Caryotype et importance des cobayes

Le nombre des chromosomes varient selon les espèces, chez les cobayes ils sont au nombre de 64, dont la plus part sont acrocentrique et les autres subcentriques distaux. Lors de la reproduction sexuée, une moitié ($n=32$) provient du mâle et une autre provient de la femelle (Dobney et Larson, 2006).

Le cobaye présente une importance dans certains domaines tels que : socioculturel, économique, politique et celui de la recherche :

– Socioculturelle

Dans certaines régions du Cameroun, la viande du cobaye est offerte aux visiteurs de marque (Morales, 1995) et dans la zone forestière du Sud-Cameroun, il joue un rôle important pour les rites coutumiers tels que les sacrifices (Ngoupayou *et al.*,1995);

– Economique

Les besoins en capitaux et en équipements pour le démarrage d'une activité caviacole sont minimales (Dikko *et al.*, 2009 et Niba *et al.*,2012) ; le cobaye offre une source de viande et des revenus aisément disponibles à l'éleveur qui en possède en grand nombre, les ménages pauvres désirant reconstituer leur élevage peuvent commencer par le cobaye et leur vente peut faciliter l'accès à d'autres animaux, tels que la chèvre, le mouton, le porc, voire même la vache (Metre, 2011). Le cobaye n'entre pas en compétition avec l'Homme pour ce qui concerne ses ressources alimentaires (fourrages, refus de cuisine, restes de fruits et légumes, restes de récoltes...) et de ce fait, son alimentation est très peu coûteuse (Hardouin, 2001; Metre, 2011).

– Nutrition

Le cobaye est surtout un animal de boucherie en pays tropicaux, valorisant les végétaux qu'il consomme en une excellente viande, avec une productivité (kg de viande consommable produite par femelle reproductrice et par an) de 64,9% contre 35% pour des moutons en élevage extensif par exemple (Hardouin, 2004). Avec un rendement carcasse au dessus de 65% (Fotso *et al.*, 1995), la viande du cobaye est très bien appréciée des populations tant rurales que citadines et cette viande est riche en protéines et pauvre en lipides. De ce fait, il peut constituer un véritable gage de sécurité alimentaire.

– Recherche

Le cobaye domestique a grandement contribué à l'essor des recherches scientifiques de part le monde où il est encore utilisé de nos jours comme animal de laboratoire (Pritt, 2012), il a contribué de ce fait aux progrès des recherches dans le domaine médical sur la tuberculose, le diabète juvénile, le cholera, la pharmacologie en raison de leur métabolisme commun avec celui de l'homme comme entre autre, l'absence des enzymes de synthèse de la vitamine C. C'est pour cette dernière raison (comme animal de laboratoire) que certains paysans élèvent les cobayes au Cameroun (Noonan, 1994 ;Nuwanyakpa *et al.*, 1997).

1.2. Alimentation chez les cobayes

1.2.1. Les besoins nutritionnels chez les cobayes

Le cobaye, comme tous les êtres vivants, doit trouver dans son alimentation le minimum de quoi satisfaire son métabolisme de base pour combler ses pertes cellulaires et renouveler sa matière vivante. En croissance, en gestation ou en lactation, il doit trouver davantage des nutriments puisqu'il lui faut accroître cette matière vivante ou synthétiser diverses sécrétions (Metre, 2012). Ces activités de synthèse exigent un apport nutritif adapté quantitativement et qualitativement.

Tableau 1: Besoins nutritionnels du cobaye en fonction des stades physiologiques (NRC, 1995 ; Chauca De Zadirivar, 1997) exprimé en pourcentage de la ration tel qu'adopté par Picron (2012).

Nutriments	Unités	Statut physiologique		
		Gestation	Lactation	Croissance
Protéines brutes	%	18	18-22	13-17
Energie digestible	(Kcal/kg)	2800	3000	2800
Fibres brutes	(%)	8-17	8-17	10
Calcium	(%)	1,4	1,4	0,8-10
Phosphore	(%)	0,8	0,8	0,4-0,7
Magnésium	(%)	0,1-0,3	0,1-0,3	0,1-0,3
Potassium	(%)	0,5-1,4	0,5-1,4	0,5-1,4
Vitamines	(mg/jr)	200	200	200

1.2.2. L'eau

Les besoins en eau varient entre 70 et 150 ml (Ekkers, 2009). En raison du fait que les cobayes consomment les fourrages frais très riches en eau et par conséquent, boivent peu, beaucoup d'éleveurs pensent faussement qu'il ne faut pas leur servir de l'eau à boire. Les besoins quotidiens en eau s'élèvent en condition de neutralité thermique à 105 ml par Kg de poids vif, soit environ 10% de la masse corporelle. La distribution d'un complément sec (maïs, soja, minéraux etc.) et des températures ambiantes supérieures à 30°C font grimper les besoins en eau jusqu'à plus de 250 ml par jour. L'eau de boisson peut éventuellement être utilisée pour la distribution de vitamine C et d'administration des certains vaccins et déparasitants (Picron, 2012).

1.2.3. L'énergie

Le fonctionnement des différents processus métaboliques nécessite un apport en énergie qui ne peut être apporté au quotidien que par la ration. Cette énergie est apportée par les glucides et les graisses contenus dans la ration. Dans cet apport énergétique, on note au premier rang la cellulose. La cellulose doit représenter 10.5% de la ration au minimum (Tobin, 1996). Le cobaye mange grossièrement 100-130 g d'aliment par adulte et par jour (Boussarie, 2000). Les meilleures sources d'énergie sont les graminées telles que *Cynodon pleictostachyus*, *pennisetum purpueum*, *Megathysus maximus*, *Tripsacum andersonii*, etc. Les deux premières sont bien indiquées par le fait qu'ils sont plus concentrés en énergie (en moyenne 1,433 et 1,672 Kcal/g de MS respectivement) et ont un bon taux en protéines digestibles (7 et 9% de MS) (Ekkers, 2009).

1.2.4. Les protéines

Du fait du régime strictement herbivore, le besoin protéique du cobaye est modéré comparé à celui d'un carnivore : un taux de protéines d'origine végétale de bonne qualité (luzerne) de 16% suffit à couvrir les besoins du cobaye à l'entretien. Ce taux doit être adapté au stade physiologique du cobaye. Il passe à 20% pour un individu en croissance ou en gestation et lactation (Boussarie, 2000). La plupart des aliments industriels achetés dans le commerce contiennent 20 à 25% des protéines végétales. Ils semblent donc convenir à chaque statut physiologique (Niba et al., 2004).

1.2.5. Les lipides

Les matières grasses doivent être présente dans la ration à hauteur de 3% minimum pour couvrir les besoins du cobaye en acides gras essentiels, augmente la concentration énergétique de la ration, permet l'absorption des vitamines liposolubles et renforce l'appétence de repas (Boussarie, 2000).

1.2.6. Les minéraux et vitamines

Il est souhaitable que les matières minérales représentent 8,7% de la ration et qu'un équilibre soit maintenu entre les apports de calcium (Ca), de phosphore (P), de magnésium (Mg) et de potassium (K), car ces différents minéraux sont liés par de nombreuses interactions (Fuss, 2002). Quant aux vitamines, une attention particulière doit être portée à la vitamine C, en raison de l'incapacité naturelle du cobaye à la synthétiser. Guittin(1995) montre qu'un apport modéré et régulier est plus favorable qu'un apport plus important mais plus rare : des cobayes

recevant 2 mg de vitamine C chaque jour ne présentent pas des signes de carence alors que ceux recevant 14 mg chaque semaine montrent les symptômes de scorbut.

1.3. La reproduction chez les cobayes

1.3.6. Gestion de la reproduction

La reproduction est la fonction biologique par laquelle les êtres vivants produisent des individus semblables à eux-mêmes (Knobil et Neill, 1983). Les buts visés par cette fonction sont non seulement l'accroissement de l'effectif des individus, mais aussi le renouvellement constant des combinaisons génétiques du patrimoine héréditaire et dont la finalité est la perpétuation des espèces. La femelle cobaye atteint sa puberté à l'âge de 4-6 semaines, les accouplements peuvent démarrer dès que la femelle à un poids de 400 g (2-3 mois) et le mâle 650g (3-4 mois) pour la mise en reproduction. Il est important chez la femelle de ne pas dépasser le 6^{ème} mois pour la première gestation car au-delà de cette période il peut y avoir soudure de la symphyse pelvienne. Les risques de dystocie, dans ces conditions sont en majorité probables (Cicogna, 2000 ; Ekkers, 2009). Pour assurer cette fonction, l'appareil reproducteur du cobaye femelle (Figure 1) est pourvu d'un certain nombre d'organes, chacun assurant un rôle précis :

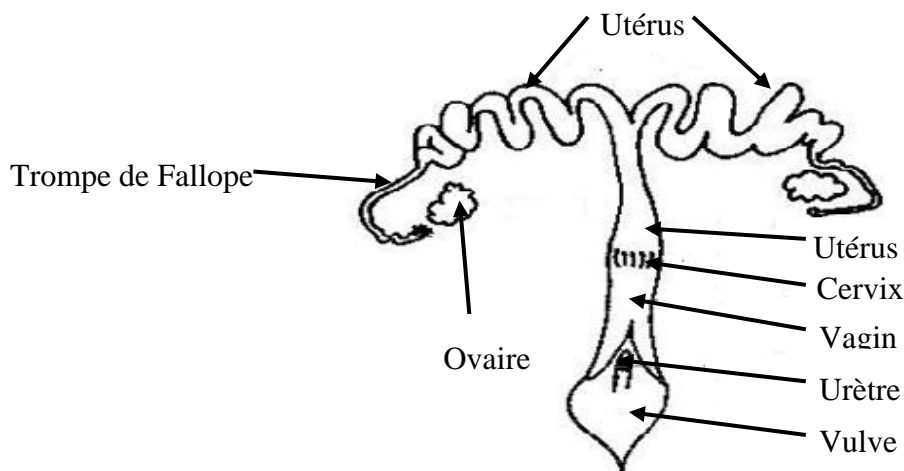


Figure 1: Appareil reproducteur du cobaye femelle. Source : Gayrard (2007).

Le mâle possède des grands canaux inguinaux dans lesquels les testicules se rétractent jusqu'à l'abdomen. Les vésicules séminales sont fortement développées, pouvant être confondues avec les cornes utérines. Un os pénien est présent tout comme chez le chien. Le tractus féminin renferme deux cornes utérines et un col utérin. Une membrane recouvre le vagin sauf en période œstrus ou lors de la parturition. La symphyse pubienne est cartilagineuse, permettant par son ouverture, le passage des fœtus lors de la parturition. La durée de

reproduction est de 27 à 30 mois. Le cycle œstral s'étend en moyenne sur 16 jours avec des chaleurs de 6-7 heures. L'ovulation est spontanée (Hardouin et Stievenat , 1991).

Le cycle œstral est la manifestation cyclique des phénomènes observés à la puberté. Il est caractérisé par l'apparition périodique d'un comportement d'œstrus ou d'acceptation du mâle pendant la période qui précède l'ovulation. L'importance économique de la détection des chaleurs n'est plus à démontrer. Cette détection doit constituer une activité essentielle d'un éleveur désireux d'obtenir une fertilité et une fécondité normales de son troupeau (Hanzen, 2008). Chez le cobaye, les manifestations extérieures de l'œstrus sont un gonflement de la vulve et un écoulement de mucus. La durée de l'œstrus est influencée par la photopériode, l'âge et la présence du mâle. Son cycle de type polyœstral dure entre 14 et 19 jours avec une moyenne de 17 jours (Tchoumboué, 2010a). Il est recommandé de prévoir un mâle pour 5 à 10 femelles. Une femelle fécondée refuse le mâle et les fœtus peuvent être sentis par palpation vers la 4^{ème} à la 5^{ème} semaine (Boussarie, 2003). Les recherches menées par Metre (20012) ont montré que le nombre des portées par an rencontrées en République Démocratique du Congo est l'idéal pour n'est pas épuiser la mère(3,7), mais ici il serait simplement dû au fait que les mâles adultes ne trainent pas dans les élevages. Ils sont vendus ou consommés tôt, le temps que les autres deviennent adultes.

1.3.7. La fécondation et gestation

La fécondation est la rencontre et la fusion entre un gamète mâle et un gamète femelle. Elle marque le début de la période embryonnaire caractérisée, avant que ne débute l'implantation, par une succession de divisions cellulaires et l'apparition des premières différenciations qui vont conduire au stade blastocyste, stade auquel l'implantation a lieu. L'implantation de l'œuf sur la paroi utérine est une stratégie reproductive qui assure efficacement la nutrition et la protection des embryons. Elle implique une synchronisation précise entre le stade de développement du blastocyste et la réceptivité utérine au début du processus. Chez le cobaye, l'implantation du blastocyste dans l'endomètre dure environ 3,5 jours (Gayrard, 2007).

La gestation est la période qui s'écoule de la fécondation à la mise bas. Chez le cobaye, elle dure entre 68 à 72 jours. Plus la taille de la portée est grande, plus la gestation sera courte. La parturition a eu lieu d'habitude la nuit. Elle dure environs 10 à 30 minutes (Hardouin et Stievenat, 1991 ; Tchoumboué, 2010a). Les premiers jeunes sortent après 5minutes de travail, les autres suivent à l'intervalle régulier de 3 à 6 minutes. La mère ingère le placenta et nettoie les petits qui sont totalement formés. La période de lactation peut s'étaler sur deux semaines

mais le jeune est capable d'ingérer des fourrages dès la naissance (Tomboué, 2001). Au moment de la naissance du jeune, la forte augmentation de la capacité de synthèse des cellules mammaires est responsable de l'augmentation considérable de la synthèse du lait induite par la prolactine hypothalamique. Le lait de cobaye est composé de 41,10% d'eau, 46,00% de lipides, 11,20% d'albumine et 0,60% de sel. Il apporte 77 calories pour 100 g. Les premiers jours, il est très riche en colostrum, une substance contenant entre autres des immunoglobulines, qui mettent en route les défenses immunitaires des petits (Morales, 1997). Le sevrage marque la fin de la lactation et même de tout le processus de reproduction en général.

1.3.8. Les performances de reproduction chez les cobayes

– Taux de fertilité

Le taux de fertilité est le nombre de femelles ayant mis bas par rapport au nombre de femelles mises en reproduction. Elle mesure en effet, l'aptitude des femelles à pouvoir être gestantes. Plusieurs facteurs peuvent affecter la fertilité chez le cobaye : le type génétique, l'état physiologique, l'alimentation et les conditions d'élevage. Fotso *et al.*, (1995) sur leurs investigations expérimentales faites sur le cobaye comme animal de boucherie au Cameroun, le taux de fertilité était de 93,16%. Chez les cobayes primipares, N'Goran *et al.*, (2012) ont obtenu des taux de fertilité de 100% et 75% respectivement pour les femelles supplémentées ou non au concentré. Dans une alimentation supplémentée en zinc et en sélénium, Eba (2011) a obtenu des taux de fertilité de 100% entre les différents traitements, Ciza (2013) a obtenu un taux de fertilité de 100% chez les reproductrices soumises aux *P.clandestinum*+aliment composé de base ; 87,5% chez les femelles supplémentées aux astéracées.

– Taux de prolificité

La prolificité ou nombre des petits nés vivants par mise bas est un caractère génétique qui dépend de l'espèce et de la race : les petits ruminants sont plus prolifiques que les bovins et les porcs sont très prolifiques (Lhoste *et al.*, 1993). L'alimentation et l'état sanitaire de l'animal sont des facteurs pouvant entraîner la baisse de la prolificité. Bien que chez le cobaye, la durée de gestation soit longue comparée aux autres espèces tel que le lapin, sa prolificité est assez élevée dans ce sens qu'en une seule année, on peut obtenir jusqu'à 5 portées (Banks, 1989). Certains auteurs ont trouvés les différents taux de prolificité soumis aux différents types d'aliments. Ainsi, Eba (2011) a montré le taux de prolificité de plus de

100% chez le cobaye. Niba *et al.*, (2009) ont observés chez les jeunes reproductrices le taux de prolificité le plus élevé comparativement aux vieilles reproductrices. Le taux de prolificité variant de 126,66 à 142,86 chez les reproductrices supplémentées au Zinc et à la vitamine E.

– Taille de la portée

La taille de la portée se traduit par le le nombre des petits nés. Plusieurs travaux sur la reproduction des cobayes ont montré des variations sur la taille de la portée. Ces variations sont dues à plusieurs facteurs qui peuvent être endogènes (race, numéro de mise bas) ou exogènes (climat, conditions d'élevage, l'alimentation etc.). La taille de la portée chez les sujets non apparentés est très supérieure (3,8) à celle des sujets apparentés (2,9) partant des observations de Cicogna *et al.*, (1994). Au Gabon, la taille de la portée chez les cobayes en station était respectivement de 3 ; 3,4 et 3,6 petits pour les races locales, belges et les croisées locales/belges Fransolet *et al.*,(1994). Cependant, en milieu paysan, Ngoupayou *et al.*, (1995) et Manjeli *et al.*,(1998) ont obtenu des portées moyennes de 1,6 et $1,63 \pm 0,26$ respectivement. En général, les premières portées sont constituées à 80% d'un petit et les plus nombreuses sont obtenues chez les multipares Ngou Ngoupayou *et al.*, (1995). L'alimentation peut jouer un grand rôle sur l'influence de la taille de la portée. C'est ainsi que Ciza (2013) a obtenu des tailles de portée de 1,12; 1,16 et 1,33 chez les animaux supplémentés aux astéracées ; Kouakou (2012) a observé des variations de taille de portée allant de $1,2 \pm 0,4$ à $1,8 \pm 0,7$ pour une alimentation à base de *P.maximum* ou d'un aliment composé et Todou (2013) a obtenu des tailles de portées variant de 1,00 à 1,42 chez les femelles supplémentées au zinc ou à la vitamine E. Umba *et al.*,(2017) ont par contre obtenu une taille de $2,6 \pm 0,8$ et $2,95 \pm 1,1$ respectivement à la 1^{ère} et 2^{ème} génération pour le croisement Bukavu x Bukavu et de $2,8 \pm 0,6$ et $2,8 \pm 0,7$ respectivement à la 1^{ère} et 2^{ème} génération pour le croisement Belgique X Kinshasa.

– Poids à la naissance

Le poids à la naissance est fonction de plusieurs facteurs. Manjeli *et al.*,(1998) ; Niba *et al.*,(2008) rapportent que le type de naissance et le sexe ont des effets sur le poids à la naissance des jeunes cobayes . Les premières portées (80% constituées d'un seul petit) généralement plus lourds que ceux issus de portées multiples Fotso *et al.*,(1995). Les poids à la naissance sont compris entre 60 et 110 g avec une moyenne de $85,2 \pm 15,5$ g. Les poids les plus faibles à la naissance proviennent des portées de grande taille (2, 3 ou 4 petits à la naissance). Cette corrélation correspond à un taux élevé de mortalité néonatale chez les multipares (7,9 contre 5,2% chez les primipares). A un poids inférieur à 60 g, le nouveau né

meurt généralement en cours de lactation (Jornet, 1986 ; Fotso *et al.*, 1995 ; Ngou Ngoupayou et al.,1995). Todou (2013) a observé une variation de 81,41 à 94,94g pour une supplémentation soit à vitamine E, soit au zinc. Umba et al.,(2017) a obtenu un poids à la naissance de $79,7 \pm 14,7$ et $72,4 \pm 15,0$ respectivement à la 1^{ère} et 2^{ème} génération pour le croisement entre les cobayes de Bukavu contre $79,7 \pm 14,7$ et $72,4 \pm 15,0$ respectivement à la 1^{ère} et 2^{ème} génération pour le croisement Belgique X Kinshasa. Zougou (2012) a observé par contre des poids à la naissance variant de 91,14 à 99,33g les femelles supplémentées au *T.diversifolia* contre de $83,95 \pm 12,86$ chez celles non supplémentées.

– Poids au sevrage

Le poids au sevrage est fortement lié au poids à la naissance. Niba *et al.* (2008) soulignent que l'avantage du poids à la naissance est maintenu non seulement au sevrage mais jusqu'à 12 semaines d'âge. Ceci étant, au sevrage les mâles sont plus lourds que les femelles. Ces mêmes auteurs ont observés une variation de poids de 149, 24g et 129, 50g dans des portées simples respectivement pour les mâles et les femelles. Le type de naissance affecte également le poids au sevrage. Indépendamment du sexe, les poids de 206,50g et 193,57g ont été obtenus respectivement pour les naissances simples et doubles (Eba, 2011). Kouakou et al.,(2012) ont obtenu en moyenne 95,3g au sevrage chez les animaux alimentés uniquement *Panicum maximum* contrairement à 243,2g chez ceux supplémentés à l'aliment composé. De même, Ciza (2013) a obtenu le poids au sevrage 182g pour les mâles et 173g pour les femelles recevant une ration supplémentée aux astéracées ou à l'aliment composé enrichi en protéines. Par ailleurs, Umba et al. (2017) dans le croisement Bukavu x Bukavu a obtenu un poids au sevrage de $145,0 \pm 40,4$ et $137,80 \pm 46,3$ respectivement à la 1^{ère} et 2^{ème} génération contre $155,6 \pm 39,2$ et $123,9 \pm 36,5$ pour le croisement Belgique X Kinshasa.

– Taux de sevrage

Le taux de sevrage est généralement influencé par les conditions d'élevage, du numéro de mise bas et de l'alimentation. Ngou Ngoupayou et al. (1995) ont obtenu un taux de 84,4% en milieu traditionnel contre 100% en station. Fotso et al. (1995) ont obtenu en station 87,6 ;85,6 ;79,6 respectivement à la 1^{ère},2^{ème},3^{ème} mise bas. Kouakou et al. (2012) ont obtenu 85,7% avec une alimentation à base de *P. maximum* seul contre 100% avec *P.maximum* associé au granulé type lapin. De même, Ciza (2013) a obtenu le poids au sevrage de 182,00 pour les males et 173,00 pour les femelles sur base d'une ration supplémentée aux astéracées ou à l'aliment composé enrichi en protéine.

Chapitre Deuxième : MILIEU, MATERIEL ET METHODES

2.1. Site expérimental

Cet essai s'est déroulé à la Ferme expérimentale de la Faculté des Sciences Agronomiques et environnement de l'Université Évangélique en Afrique (UEA). Elle est située à une élévation de 1714 m d'altitude et a une position de 02° 32' 24.0" de latitude Sud, et 028° 51' 25.0" de longitude Est, et jouissant d'un climat tempéré d'altitude suite à sa géolocalisation dans une zone montagneuse.

2.2. Matériel utilisé

2.2.1. Choix des animaux

Les animaux ont été achetés dans différents ménages de Kiliba, Kaziba, Burinyi, Katana et Kabare vers Chirunga en tenant compte de leurs types génétiques, les animaux du type génétique A ont été achetés dans plaine de la Ruzizi ; Kaziba et Burinyi, les animaux du type B ont été achetés à Kabare et Katana. Pour assurer une bonne mise en reproduction, les femelles et les mâles ont été choisies en fonction du poids (250g pour les femelles et 500g pour les mâles), du stade physiologique (nullipare) et du type de génétique (milieu de localisation).

2.2.2. Ration alimentaire

Tous les lots ont été soumis à un même traitement alimentaire, constitué d'une ration concentrée dont les différentes quantités de chaque ingrédient utilisé sont présentées dans le tableau 2.

Tableau 2 : Caractéristiques et composition bromatologique de la ration utilisée

Ingrédients	Proportions (%)	Composition	Proportions
Maïs	30	Matière digestible (%)	96,27
Son de blé	31	Protéine (%)	18,61
Soja	2	Graisse (%)	9,94
Tourteau de palmiste	25	Fibre brut (%)	15,70
Tourteau de coton	5	Cendres (%)	10,09
Farine de poisson	3	DE (Kcal / kg)	2687,47
Coquille	2		
Prémix	1		
Sel	1		
Total	100		

En plus de la ration concentrée, chaque lot recevait les fourrages ad libitum constitué de *galinsoga siliata*, *tripsacum andersonii*, *digitaria vestida*, *Bidense pilosa*, *comelina diffusa*, *setaria barbata*. La proportion de chaque espèce fourragère variait selon la disponibilité et en tenant compte de la pratique paysanne dans le milieu réel. Chaque jour un échantillon était prélevé et séché à l'étuve et à la fin de l'essai un échantillon composite a été réalisé et analysé au laboratoire de la FACAGRO.

L'eau était administrée ad libitum tandis que 100g de la ration concentrée était donnée à chaque lot en fonction du poids vif.

2.3. Dispositif expérimental

Au total 42 animaux (36 femelles et 6 mâles) ont été suivis depuis la mise en reproduction jusqu'au sevrage (3 semaines). Ils étaient repartis dans un dispositif aléatoire complet comportant un seul facteur, celui du type de génétique. Chaque lot de 7 cobayes était répété 3 fois et l'affectation dans les cages a été réalisée d'une manière aléatoire. La cage était de 1mx1mx0,5m et était construite en planche avec sol cimenté et tapissé d'une litière de copeau de bois d'environ 5cm qui était renouvelée à l'intervalle de 7 jours (Cf. annexe 1, Photo 1).

Les cages étaient couvertes d'un grillage pour la protection contre les prédateurs. Chaque cage était en plus équipée d'un abreuvoir siphonide et d'une mangeoire linéaire en planche (Cf. annexe 1, photo 7 et 9).



Figure 2: Dispositif expérimental

2.5. Conduite de l'expérimentation

Les animaux ont été soumis à deux semaines d'adaptation avant le début de collecte des données. Les animaux ont été servis quotidiennement du concentré et du fourrage une fois la journée. La quantité donnée a été pesée avant administration et le refus évalué le jour suivant. A la fin de chaque semaine, le poids des animaux était mesuré, les animaux étaient maintenus à jeun pendant minimum 12 heures avant la pesée. Pour ce fait, une balance électronique de

marque Kitchen Scale de capacité 5Kg et de précision 1g près a été utilisée. A la naissance, le poids des petits était déterminé et leur sexe.

2.6. Collecte des données et paramètres étudiés

Les différentes données collectées et paramètres étudiés sont :

- Consommation alimentaire

La consommation alimentaire a été déterminée par la différence entre la quantité donnée et le refus.

- Le poids vif et gain de poids

Au début de l'évaluation des paramètres de reproduction, tous les cobayes ont été pesés et chaque weekend à l'aide d'une balance électronique de portée maximale 5kg et de précision 1g. Chez les jeunes, le poids a été enregistré à la naissance, chaque weekend jusqu'au sevrage.

Le gain de poids des animaux ont été déterminé à l'aide des formules suivantes :

Gain Total (GT) = Poids au sevrage – Poids à la naissance.

Gain Moyen Quotidien (GMQ) = $\frac{\text{Poids au sevrage} - \text{Poids à la naissance}}{21}$

(21 correspond à la durée de la croissance pré-sevrage).

Gain Moyen Hebdomadaire (GMH) = Différence de poids entre deux semaines consécutives

- Indice de consommation (IC)

IC = $\frac{\text{Consommation alimentaire}}{\text{Gain de poids}}$

- Poids à la naissance

Ce poids est mesuré pour chaque petit après mise bas ;

- Poids au sevrage : c'est le poids qu'a chaque petit après trois semaines, ce qui signifie le poids de l'animal avant sevrage

- Performances de la reproduction

Pour ce qui est de la reproduction, les données collectées concernaient : le nombre de femelles ayant mis bas, le nombre de femelles ayant avorté, la taille de la portée, le poids à la naissance et au sevrage et les mortalités pré-sevrage.

- Nombre des petits nés par mise bas et par femelle : c'est la mesure de la prolificité à la parturition et tous les petits seront inclus sans tenir compte de leur viabilité.
- Nombre des petits nés vivants par femelle : ce paramètre sera limité au nombre des petits nés vivant par femelle
- le sex-ratio a la naissance : c'est le rapport entre les petits mâles et femelles de la portée
- Nombre total des petits sevrés par femelle : c'est le nombre total des petits nés vivant et qui sont arrivés au sevrage.
- Le sex-ratio au sevrage : c'est le rapport entre les petits mâles et femelles au sevrage
- Le poids moyen de la femelle : c'est le poids corporel moyen de la femelle du début de la reproduction et son poids à la fin du cycle de reproduction (au sevrage).

Ces données nous ont permis de calculer les paramètres suivants :

$$\text{- Taux de fertilité} = \frac{\text{Nombre de femelles ayant mis bas}}{\text{Nombre de femelles mises en reproduction}} \square 100$$

$$\text{- Taux de prolificité} = \frac{\text{Nombre de petits}}{\text{Nombre de femelles ayant mis bas}} \square 100$$

$$\text{- Taille de la portée} = \frac{\text{Nombre de petits}}{\text{Nombre de femelles ayant mis-bas}}$$

$$\text{- Taux d'avortement} = \frac{\text{Nombre de femelles ayant avortées}}{\text{Nombre de femelles mise en reproduction}} \square 100$$

$$\text{- Taux de mortalité pré-sevrage} = \frac{\text{Nombre de petits morts avant sevrage}}{\text{Nombre total de petits}} \square 100$$

Les effets réciproques ou effets maternels ont été évalués chaque fois en faisant la différence entre les performances des croisés AXB de ceux des croisés BXA.

2.7. Analyse des données

Les données récoltées ont été analysées par les logiciels XLSTAT et R-Gue. Les données ont été exprimées sous forme de moyenne plus ou moins écart-type et ont été soumises à une analyse de la variance à un facteur (type de croisement). Chaque fois qu'il y avait des différences significatives, la comparaison des moyennes a été réalisée par le test de Tukey HSD au seuil de 5%. Le model de l'ANOVA utilisé était:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + e_{ij}$$

Avec Y_{ij} : $j^{\text{ième}}$ observation portant sur l'individu appartenant au type de croisé i .

μ : la moyenne de la performance dans la population

α_i : effet du type génétique

E_{ij} : erreur résiduelle liée à la manipulation.

Chapitre Troisième : RESULTATS

3.1. Présentation et interprétation des résultats

3.1.1. Courbe d'évolution de la consommation alimentaire dès la mise en reproduction jusqu'au sevrage des petits

La figure 3 illustre l'évolution de la consommation alimentaire des femelles reproductrices en fonction du type de croisement.

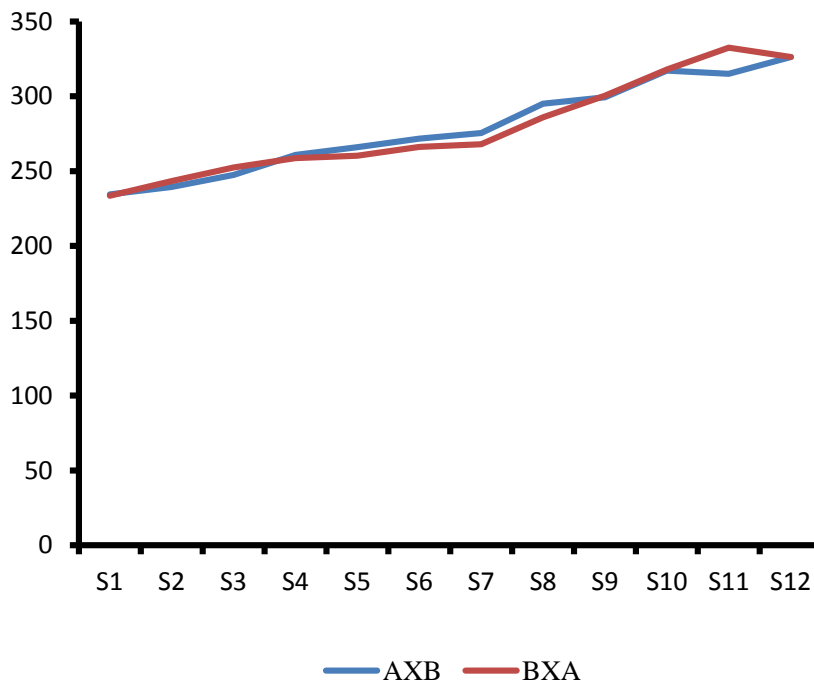


Figure 3: Evolution de la consommation alimentaire

La Figure 1 qui illustre l'évolution hebdomadaire de la consommation alimentaire des femelles en fonction du type de croisement montre une oscillation de la consommation alimentaire chez toutes les femelles quelles que soient le type de croisement. La consommation alimentaire des reproductrices augmentait avec l'âge et le l'état physiologique.

3.1.2. Evolution du poids des femelles durant la gestation jusqu'au sevrage des petits selon le type de croisement

L'évolution hebdomadaire du poids vif des reproductrices durant la gestation jusqu'au sevrage des petits selon le type de croisement est illustrée par la figure 4.

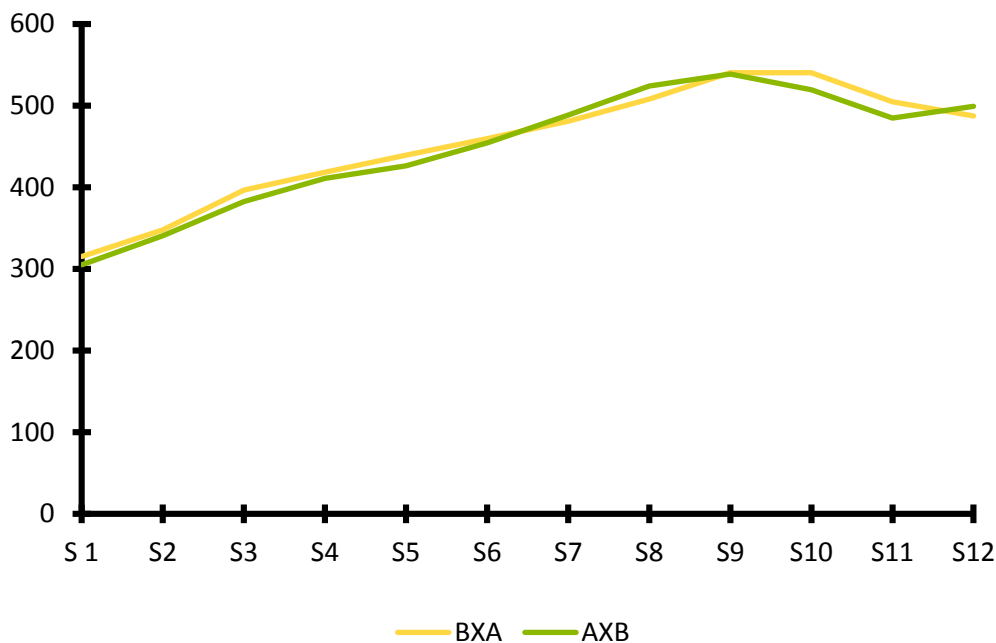


Figure 4: Courbe d'évolution du poids des femelles durant la gestation jusqu'au sevrage

A et B sont les deux souches des cobayes. La première lettre représente le mâle et la seconde la femelle.

Les résultats de la figure 4 indiquent que durant la gestation, indépendamment du type de croisement, les courbes de croissance des femelles ont une croissance continue jusqu'à la 9^{ème} semaine et commence à décroître après cette semaine suite à la mise bas. Il est à noter qu'en général, les individus du croisement entre le mâle de la souche A et la femelle de la souche B (AXB) tendent à avoir un taux de croissance le plus élevé par rapport à ceux du croisement entre le mâle de la souche B et la femelle de la souche A(BXA).

3.2.3. Effet du type génétique sur les poids des femelles

Le tableau 3 retrace les différents résultats de l'effet du type génétique sur les poids des femelles mise en reproduction durant la période de gestation jusqu'au sevrage en fonction du type de croisement.

Tableau 3 : Evolution des poids pour les femelles durant la gestation selon le type de croisement.

Semaine	Type de croisement		F	Pr > F
	BXA	AXB		
S0	315,29±10,45	305,10±14,78	0,48	0,49
S1	347,81±11,84	340,76±16,75	0,18	0,68
S2	396,62±12,72	382,67±17,99	0,6	0,44
S 3	418,38±11,72	411±16,58	0,2	0,66
S 4	439,38±12,27	426,33±17,35	0,57	0,46
S 5	459,62±13,35	454,52±18,88	0,07	0,79
S6	481,00±16,56	488,52±23,42	0,1	0,75
S 7	508,05±19,07	524,1±26,96	0,35	0,56
S8	540,38±19,38	538,62±27,40	0,00	0,95
S9	540,48±23,49	519,33±33,21	0,41	0,53
S10	504,57±17,02	484,76±24,07	0,68	0,42
S11	487,52±18,19	499,1±25,72	0,2	0,66
S12	424,62±16,87	454,38±23,86	0,01	0,93

A et B sont les deux souches des cobayes. La première lettre représente le male et la seconde la femelle.

Les résultats du tableau 3 montrent qu'il n'y a pas des différences significatives entre les poids des femelles et le type de croisement durant la gestation et la lactation.

3.1.4. Effet du type de croisement sur le gain moyen quotidien et du gain total des femelles en fonction du type de croisement

Le gain moyen quotidien et le gain total des femelles reproductrices en fonction du type de croisement sont présentés dans le tableau n° 4.

Tableau 4: Gain moyen quotidien et du gain total des femelles selon le type de croisement

Type de croisement	GT	GMQ	IC
BXA	189,29±19,41	2,46±0,25	1,47±0,07
AXB	179,67±27,45	2,33±0,36	1,55±0,98
F	0,12	0,12	
Pr > F	0,73	0,73	

A et B sont les deux souches des cobayes. La première lettre représente le male et la seconde la femelle. GT : gain total et GMQ : gain moyen total

Comme indiqué par les résultats du tableau 5, le gain moyen quotidien de poids des femelles ne varie pas significativement selon le type de croisement. Cependant, ce gain moyen quotidien varie entre $2,46 \pm 0,25$ et $2,33 \pm 0,36$ g. Le gain de poids total au cours de l'essai a varié de $189,29 \pm 19,41$ à $179,67 \pm 27,45$ g. Quant à l'indice de consommation, il a varié entre 1,47 à 1,55.

3.1.5. Quelques paramètres de reproduction des femelles reproductrices

Les différents paramètres de reproduction en fonction du type de croisement sont résumés dans le tableau 5.

Tableau 5: Paramètres de reproduction des femelles reproductrices

Paramètres	AXB	BXA
Taux de fertilité	100	100
Taux de prolificité	177,78	161,11
Taille de la portée	1,78	1,61
Taux d'avortement	0,00	0,00
Taux de sevrage	81,25	96,55
Taux de mortalité pré-sevrage	28,13	6,90

Il ressort de ce tableau, que quel que soit le type de croisement, les taux de fertilité, de prolificité, de sevrage et la taille de la portée n'ont montré aucune différence significative. Le taux de mortalité a varié entre 28,13% et 6,90%. Le taux d'avortement des reproductrices dans les deux types de croisement (AXB, BXA) était nul.

3.1.6. Distribution de la taille de la portée par mise bas selon le type de croisement

La Figure 5 illustre la distribution de la taille de la portée par mise bas en selon le type de croisement.

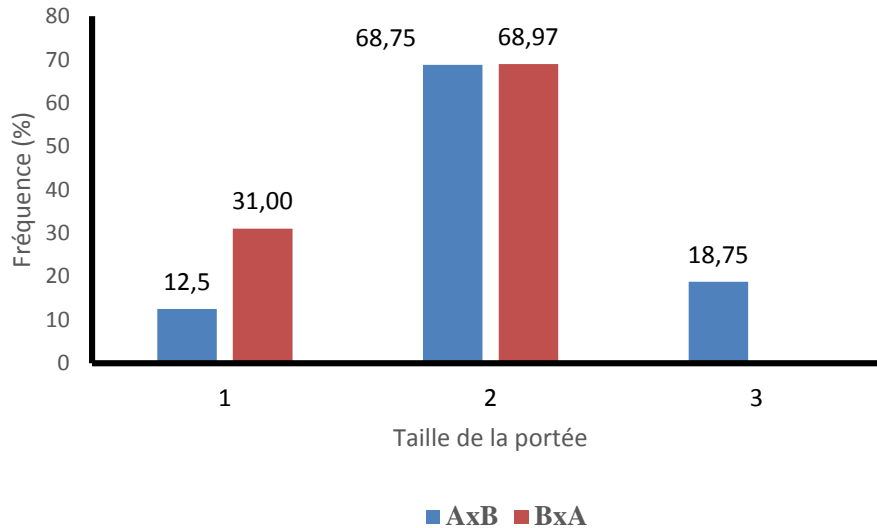


Figure 5: Distribution de la taille de la portée

Les résultats de la figure 5 illustre que la plupart des femelles (environ 69%) ont donné deux petits à la première mise bas. Les tailles de portée de 3 petits sont rares et n'ont été observées que dans 18,75% de cas chez des femelles du type génétique B croisé avec le mâle du type génétique A.

3.1.6. Distribution du poids moyen des petits à la naissance selon la taille de la portée en fonction du type de croisement

Le poids vif moyen à la naissance des petits selon la taille de la portée et le type de croisement est illustré dans la figure 6.

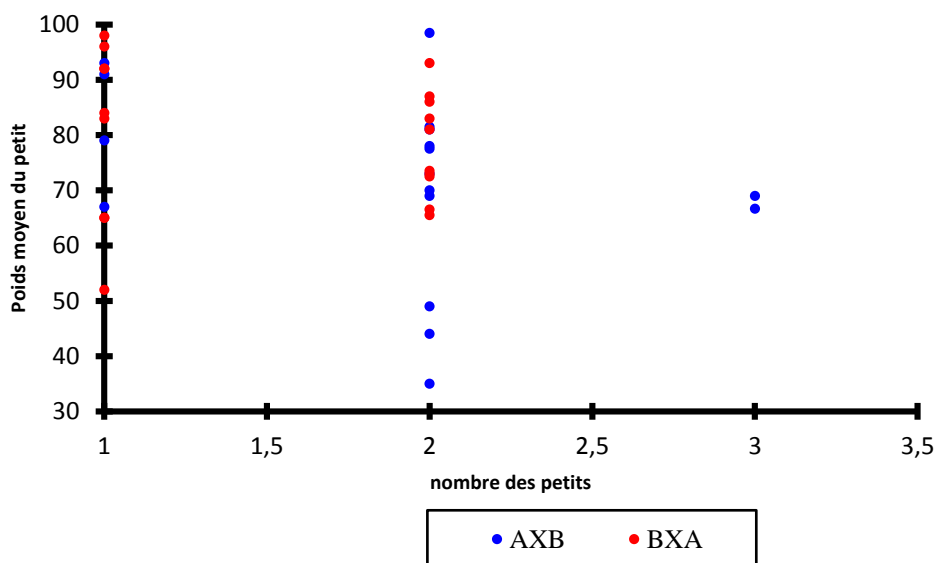


Figure 6: Distribution du poids moyen des petits à la naissance selon le type de croisement.

Au regard des résultats de la figure 6, on constate qu'indépendamment du type de croisement, le poids des petits varie en fonction de la taille de la portée (nombre des petits par femelles à la mise bas). Le poids minimal est obtenu quand la taille de la portée est de 2 ou 3 petits ce qui dépend aussi plus du poids corporel de la mère lors de la gestation et à la mise bas. Plus la taille de la portée augmente, le poids moyen des petits diminue mais le poids de la portée augmente.

3.1.7. Evolution du poids des petits avant sevrage selon le sexe et le type de croisement

Les résultats indiquant l'évolution du poids avant sevrage selon le sexe et le type de croisement sont illustrés dans la figure.

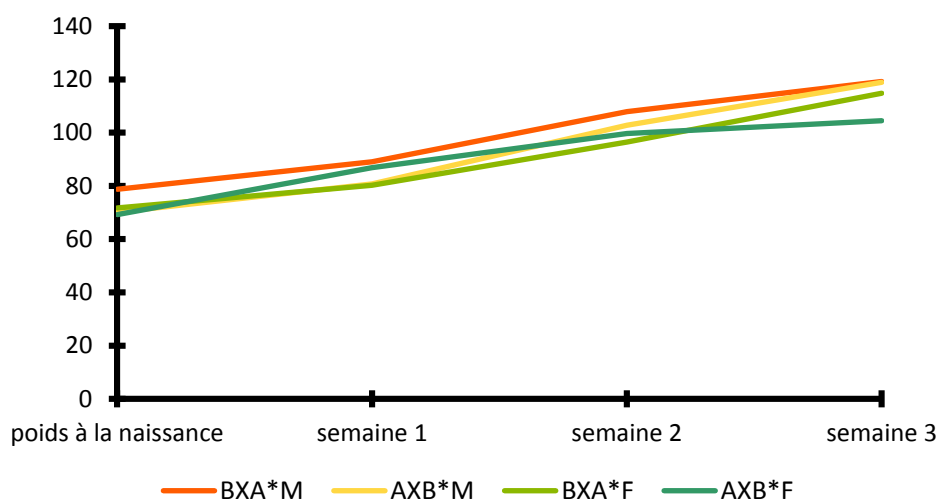


Figure 7: Evolution du poids des petits avant sevrage selon le sexe et le type de croisement

Les courbes de l'évolution hebdomadaire du poids vif des jeunes cobayes affichent un profil identique pour tous les croisements. Toutefois, tout au long de l'essai et quels que soient le type de croisement et le sexe, les mâles issus des deux croisements (BXA*M et AXB*M) ont enregistré des poids vifs plus élevés de la naissance jusqu'à la 3^{ème} semaine.

3.1.8. Comparaison des poids des petits selon le sexe et le type de croisement de la naissance au sevrage

Les poids vif des petits de la naissance et au sevrage des jeunes cobayes en fonction du sexe et du type de croisement sont résumés dans le tableau.

Tableau 6: Comparaison des poids des petits selon le sexe et le type de croisement

	Poids à la naissance	S1	S2	S3
BXA*M	78,69±5,03	89,00±7,59	107,85±5,23	119,25±6,49
AXB*M	70,09±7,22	80,76±5,29	102,75±7,73	118,91±9,58
BXA*F	71,71±5,59	80,24±3,98	96,48±6,95	114,81±8,62
AXB*F	69,21±3,79	86,88±5,89	99,66±9,97	104,46±12,36
F	1,38	1,34	0,96	1,42
Pr > F	0,26	0,27	0,42	0,25

A et B sont les deux souches de cobayes, F et M sont respectivement la femelle et le mâle. La première lettre indique le mâle, la deuxième est la femelle et la troisième est le sexe.

Les résultats du tableau 3 montrent qu'à la naissance jusqu'à la 3^{ème} semaine il n'ya pas des différences significatives entre les poids des petits dans les deux types de croisement. A la naissance et au sevrage, les mâles nés du croisement entre le mâle du type génétique B et la femelle du type génétique B ont le poids corporel le plus élevé (78,69±5,03g et 119,25±6,49g), alors que les femelles nées du croisement entre le mâle du type génétique A et la femelle du type génétique B (AxB * F) sont celles qui ont le poids le plus faible (69,21±3,79g et 104,46±12,36g).

3.1.9. Effet du type de croisement sur le gain moyen quotidien du poids des petits selon le sexe

Les résultats indiquant l'effet du type de croisement et du sexe sur le gain moyen quotidien de poids des petits sont présentés au tableau 8.

Tableau 7: Gain moyen quotidien du poids des petits selon le sexe et le type de croisement

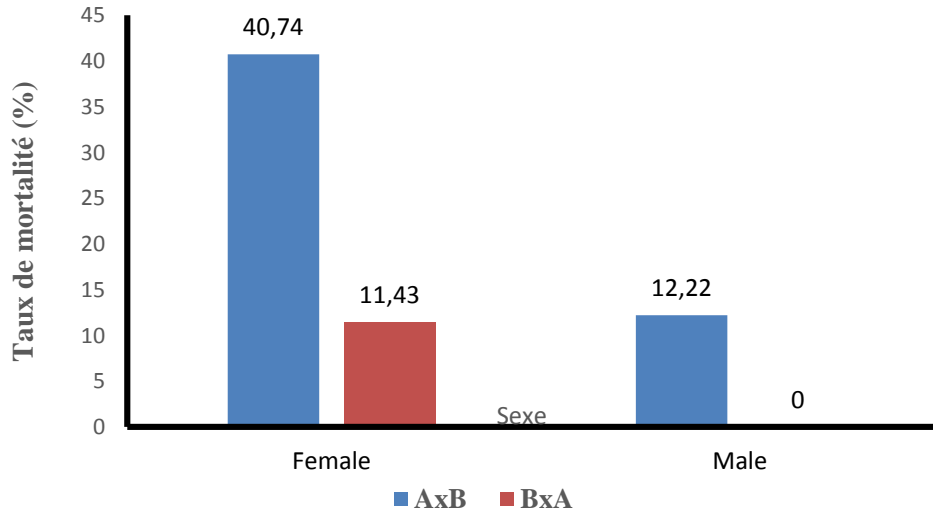
	GMQ1	GMQ2	GMQ3	GMQ
AXB*M	0,95±0,64	3,32±0,87	2,63±1,31	2,56±0,39
AXB*F	1,51±0,83	2,42±0,68	2,84±1,69	2,46±0,50
BXA*M	1,47±0,44	3,10±0,46	0,40±1,31	2,24±0,26
BXA*F	1,17±0,58	2,21±0,61	3,42±1,18	2,32±0,35
F	0,39	1,46	2,42	0,30
Pr > F	0,76	0,24	0,08	0,83

A et B sont les deux souches de cobayes, F et M sont respectivement la femelle et le mâle. La première lettre indique le mâle, la deuxième est la femelle et la troisième est le sexe. GMQ1, GMQ2, GMQ3, sont respectivement le gain moyen quotidien à la première, deuxième, troisième et GT, le gain total.

Dans l'ensemble, les résultats du quatrième tableau, montre que le gain moyen quotidien ne varie pas significativement avec le sexe et le type de croisement. Le gain de poids quotidien moyen au cours de l'essai variait de 2,56±0,39g (AXB*M) 2,24±0,26g (BXA * M).

3.1.10. Taux de mortalité des petits selon le sexe et le type de croisement

La figure 8 illustre le taux de mortalité pré-sevrage des petits selon le sexe et le type de croisement.



A et B sont les deux souches de cobayes, F et M sont respectivement la femelle et le mâle. La première lettre indique le mâle, la deuxième est la femelle et la troisième est le sexe.

Figure 8 : Taux de mortalité des petits selon le sexe et le type de croisement

Les résultats de la Figure 5 qui illustrent le taux de mortalité des petits selon le sexe et le type de croisement, indiquent que les femelles nées du mâle du type génétique A et des femelles de la souche B (AXB*F) ont enregistré un taux de mortalité le plus élevé par rapport aux mâles (AXB*M) du même croisement. Néanmoins, les mâles issus du croisement entre le mâle du type génétique B et des femelles du type génétique A (BXA*M) ont enregistré un taux de mortalité non négligeable comparativement aux femelles issus du même croisement (BXA*F) chez lesquelles le taux de mortalité était nul.

3.1.11. Effet réciproque des cobayes à différents stades de croissance

L'effet réciproque lié à la direction du croisement, également appelé effet maternel par rapport à la croissance, est présenté en fonction de la croissance et du sexe est illustré dans le tableau 8.

Tableau 8: Effets réciproque ou maternel chez les cobayes à différents stades

Paramètres		AXB	BXA	ER
Poids à la naissance	M	70,09	71,71	-1,62
	F	69,21	71,71	-2,50
Poids de sevrage	M	139,76	141,31	-1,55
	F	144,31	146,26	-1,95
Taille de la portée		1,78	1,61	+0,17
Taux de mortalité pré-sevrage		18,75	3,45	+15,30
Taux de sevrage		81,25	96,55	-15,30

Le tableau 8 montre que l'effet réciproque du croisement est négatif à la naissance et au sevrage et ne diffère pas significativement selon le sexe. Cependant, il est positif pour la taille de la portée et très significatif sur le taux de mortalité pré-sevrage et au taux de sevrage. En général, l'effet réciproque augmente avec l'âge des cobayes et est plus élevé pour les mâles que pour les femelles.

Ces résultats indiquent qu'il ya des différences entre les deux types génétiques. Pour une bonne amélioration des performances de reproduction, le sens de croisement à utiliser serait le mâle du type génétique B et la femelle du type génétique A.

3.2. Discussion des résultats

Dans la présente étude, les femelles ont augmenté le poids vif durant la gestation avant de le perdre durant la lactation. Les mêmes observations ont déjà été faites par Pamo *et al.* (2005), Zougou (2012), Todou (2013) et Ciza (2013) qui estiment que pendant la période de lactation, toutes les femelles reproductrices perdent du poids. Ceci pourrait être dû au fait que pendant la période de lactation, la femelle doit satisfaire non seulement ses propres besoins d'entretien, mais également produire du lait. De ce fait, elle doit mobiliser ses réserves corporelles pour couvrir ces besoins de lactation d'où la perte de poids observée.

Le gain de poids moyen quotidien des femelles reproductrices observé a été 2,33g à 2,46g selon le type de croisement. Ces gains des poids demeurent inférieurs par rapport à ceux trouvés par Manjeli *et al.*,(1998) à l'Ouest Cameroun qui rapportent des gains moyens quotidiens de 3,54 g pour les mâles et 3,04 pour les femelles en croissance.

Par ailleurs, le type de croisement n'a eu aucun effet significatif sur les taux de fertilité, de prolificité, du sevrage et la taille de la portée. Todou (2013) a aussi trouvé que la supplémentation à la vitamine E ou au Zinc n'a eu aucun effet sur ces paramètres, alors que Kouakou *et al.*(2012) n'a trouvé aucun effet jouant sur l'alimentation et le type de supplément et Ciza(2013) quand elle ait supplémentée aux astéracées ou à l'aliment composé enrichi en protéines. Néanmoins, le taux de fertilité rapporté par cette étude(100%) est supérieur à celui trouvé par Fotso *et al.*, (1995) sur leurs investigations expérimentales faites sur le cobaye comme animal de boucherie au Cameroun, où le taux de fertilité était de 93,16% et par N'Goran *et al.*, (2012) qui ont obtenu des taux de fertilité de 75% respectivement pour les femelles non supplémentées au concentré chez les cobayes primipares. Quant au taux de prolificité, ceux rapportés par la présente étude(177,78% et 161,11%) sont quasiment supérieur à ceux trouvés par Eba(2011) qui a obtenu un taux de prolificité de plus de 100% chez le cobaye et par (Niba *et al.*,2009) qui ont observés chez les jeunes reproductrices le taux de prolificité le plus élevé comparativement aux vieilles reproductrices. Le taux de prolificité variant de 126,66% à 142,86% chez les reproductrices supplémentées au Zinc et à la vitamine E(Todou, 2013).

La taille de la portée de 1,61 et 1,78 observée dans cette étude est supérieur à celle trouvée par Ciza(2013) au Cameroun 1,12 à 1,33 chez les animaux supplémentés aux astéracées. Elle est comparable aux résultats de Kouakou (2012) qui a observé des variations de taille de portée allant de 1,2 à 1,8 pour une alimentation à base de *P.maximum* ou d'un aliment composé et de Todou (2013) a obtenu des tailles de portées variant de 1,00 à 1,42 chez les

femelles supplémentées au zinc ou à la vitamine E. Par contre ces résultats sont inférieurs à ceux trouvés par Umba et *al.*,(2017) qui rapporte 2,6 et 2,95 petits respectivement à la 1^{ère} et 2^{ème} génération pour le croisement Bukavu x Bukavu et de $2,8 \pm 0,6$ et $2,8 \pm 0,7$ respectivement à la 1^{ère} et 2^{ème} génération pour le croisement Belgique X Kinshasa.

Néanmoins, le taux d'avortement était nul dans les deux types de croisement de la présente étude ce qui se veut une contradiction aux résultats trouvés par Todou(2013) qui a obtenu un taux de 12,5% dans le lot témoin pendant que dans les lots supplémentés il n'a pas observé d'avortement et ceux de Ciza (2013) qui a trouvé un taux de mortalité significativement élevé ($P < 0,05$) élevé dans les lots supplémentés aux astéracées ou à l'aliment composé enrichi en protéines pendant qu'il était nul dans le lot témoin.

Le taux de sevrage (81,25% à 96,55%) rapporté par la présente étude est comparable aux observations de Kouakou et *al.*,(2012) qui ont obtenu 85,7% avec une alimentation à base de *P. maximum* seul contre 100% avec *P. maximum* associé au granulé type lapin et ceux de Ngou Ngoupayou et *al.*,(1995) qui ont obtenu un taux de 84,4% en milieu traditionnel contre 100% en station.

Les poids à la naissance sont compris entre 69,21g à 78,69g et les mâles sont probablement plus lourds que les femelles. Ces résultats sont similaires à ceux trouvés par Umba et *al.*,(2017) qui a obtenu un poids à la naissance de 79,7 à 72,4g respectivement à la 1^{ère} et 2^{ème} génération pour le croisement Bukavu x Bukavu contre 79,7 g et 72,4g respectivement à la 1^{ère} et 2^{ème} génération pour le croisement Belgique X Kinshasa. Les poids les plus faibles à la naissance proviennent des portées de grande taille (2, 3 ou 4 petits à la naissance). Ayagirwe et *al.*, (2018) ont indiqué un poids à la naissance de cobayes variant de 44 à 125g. Cependant, les petits de moins de 60g ont moins de chance de survivre (Fotso et al 1995, NgouNgoupayou et *al.*, 1995, Niba et *al.*, 2004b, 2008). Néanmoins, ce poids à la naissance est inférieur au poids moyen à la naissance observé des cobayes. Todou (2013) a observé une variation de 81,41 à 94,94g pour une supplémentation soit à vitamine E, soit au zinc. Zougou (2012) a observé des poids à la naissance variant de 91,14 à 99,33g les femelles supplémentées au *T. diversifolia* contre de 83,95g chez celles non supplémentées. Le poids à la naissance serait influencé par de nombreux facteurs tels que la taille de la portée, le sexe, le génotype, l'ordre de naissance, l'alimentation pendant la grossesse et bien d'autres (Ayagirwe et *al.*,2018).

Au sevrage, le poids des cobayes varie de 114,3 g à 161 g, selon le sexe et le type génétique. Ce poids au sevrage est comparable à ce qui a été rapporté par Niba et *al.*, (2008) et Zougou et al (2017). Umba et *al.*,(2017) dans le croisement Bukavu x Bukavu a obtenu un poids au

sevrage de 145,0 et 137,80g respectivement à la 1^{ère} et 2^{ème} génération contre 155,6 et 123,9g pour le croisement Belgique X Kinshasa. Par ailleurs, le poids au sevrage variait selon le sexe et le type de croisement, comme l'ont également observé Niba et *al.* (2008). Il augmente avec l'âge au sevrage, le poids des mâles étant plus lourd que chez les femelles (Niba et *al.*, 2008). Le type de naissance affecte également le poids au sevrage. Indépendamment du sexe, les poids de 206,50g et 193,57g ont été obtenus respectivement pour les naissances simples et doubles (Eba, 2011). Le type de régime a également une influence sur le poids au sevrage des cobayes (Pamo et *al.*, 2005 , Kouakou et *al.*, 2012, Ciza., 2013; Zougou et *al.*, 2017) .

Le gain de poids quotidien n'a pas été influencé par le sexe et le type de croisement, comme l'ont rapporté de nombreux autres auteurs (Fotso et *al.*, 1995, Niba et *al.*, 2004a, Zougou 2012, Todou 2013). Le gain de poids quotidien moyen observé au cours de l'essai variait de 2,56±0,39g (AXB*M) 2,24±0,26g (BXA * M). Plusieurs facteurs influencent le gain de poids quotidien tels que les pratiques de gestion des cobayes, les caractéristiques de l'animal et la taille de la portée. Le gain de poids quotidien diminue avec le nombre des petits, diminue avec l'âge de la mère, mais augmente avec les niveaux d'énergie et de protéines dans l'alimentation (Ayagirwe et *al.*, 2018). Ce gain de poids quotidien est relativement faible comparé aux nourritures traditionnelles «Criollo» (4-6 g) nourries avec une alimentation appropriée au Pérou, alors que les races améliorées ont montré 10-13 g (Chauca, 1997; Morales et *al.*, 2011). Le taux de croissance de ces cobayes d'Amérique du Sud est élevé par rapport à la population étudiée, bien qu'elles commencent avec un poids de naissance presque identique (83g contre 87g).

Le taux de mortalité pré-sevrage obtenu dans la présente étude (28,13% et 1,60 %) est comparable à celui trouvés par Kouakou et *al.* (2012). Cette mortalité pré-sevrage est généralement influencée par le poids du petit à la naissance et les conditions d'élevage.

CONCLUSION, RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES

Ce travail portait sur l'évaluation des performances de reproduction de croisement de deux types génétiques des cobayes élevés au Sud-Kivu. Cette étude avait comme objectif général de contribuer à la sélection et à l'amélioration génétique des cobayes pour augmenter la productivité des élevages caviacoles locaux. Plus spécifiquement, il s'agissait premièrement d'évaluer les paramètres de reproduction des femelles issues du croisement réciproque ainsi que la qualité maternelle de deux types génétiques de cobayes.

Les aboutissements de ce travail ont montré que l'effet réciproque ou l'effet maternel des cobayes élevés au Sud-Kivu a été influencé significativement par le type de croisement. Il est négatif à la naissance et au sevrage en fonction sexe. Cependant, il est positif pour la taille de la portée et très significatif sur le taux de mortalité pré-sevrage et au taux de sevrage. En général, l'effet réciproque augmente avec l'âge des cobayes et est plus élevé pour les mâles que pour les femelles. Par contre, les performances de reproduction n'ont pas été influencées par le type de croisement. Les meilleurs résultats sur le taux de prolificité et la taille de la portée sont obtenus lorsque l'on considère la direction du croisement, en particulier pour le mâle du type génétique A croisée avec les femelles du type génétique B. Tandis que, les meilleurs taux de sevrage et de mortalité pré-sevrage sont obtenus en utilisant un mâle du type génétique B croisé avec la femelle du type génétique A. Quant au poids, on constate une corrélation négative entre le poids à la naissance et la taille de la portée. Plus la taille de la portée est petite plus le poids à la naissance est élevé. Le poids maximal est obtenu dans les deux types de croisement lorsque la taille de la portée est d'un seul petit par mise bas. Généralement, les mâles pèsent plus lourd que les femelles. Le gain moyen quotidien du poids au sevrage a été fonction du type de croisement.

Eu égard de ce qui précède, pour une bonne amélioration des performances de reproduction des cobayes élevés au Sud-Kivu, le sens de croisement à utiliser serait le mâle du type génétique B et la femelle du type génétique A.

Dans les investigations prochaines, il serait important de continuer ces essais sur plusieurs mises-bas afin de mieux étudier les effets hétérosis sur les performances de reproduction de ces deux types génétiques des cobayes élevés au Sud-Kivu.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **Ayagirwe R.B.B., Meutchieye F., Manjeli Y. et Maass BL., 2018.** Les systèmes de production, la diversité phénotypique et génétique, et la performance de la cavy élevée en Afrique subsaharienne: une revue. Recherche sur l'élevage pour le développement rural. Volume 30, article n° 91. <http://www.lrrd.org/lrrd30/4/ayag30091.html>
2. **Azine P.C., Niba AT., Meutchieye F. et Tegua A., 2016a.** Performances de croissance et caractéristiques de la carcasse des algues additionnées d'astéracées ou d'une ration enrichie en protéines. Bulletin de la santé et de la production animale en Afrique, 64, 327-336.
3. **Banks R., 1989.** The guinea pig: Biology, Care, Identification, Breeding and Genetics. USAMRIID, *seminar series*, 35 p.
4. **Bindelle J., Ilunga Y., Delacollette M., Muland Kayij M., Umba di M'Balu J., Kindele E. et Buldgen A., 2007.** Voluntary intake, chemical composition and in vitro digestibility of refresh forages fed to Guinea pigs in periurban rearing system of Kinshasa (Democratic Republic of Congo), *Trop Anim Health Prod* 39: 419-426.
5. **Bindelle J., Kinsama A., Dehoux J.P., M'Balu J.U., Kindele E., Geneviève J. et Buldgen A., 2007.** A method combining enzymatic hydrolysis and in vitro fermentation to avoid in vivo trials to determine the nutritional value of forages and diets fed to Guinea pigs raised for meat production, 34th BCLAS symposium, Katholieke Hogeschool der Kempen, Geel,
6. **Bisimwa B., Skilton R., Djikeng A., 2013.** Molecular characterization of cavy (*Cavia porcellus*, guinea pig) from South Kivu, eastern Democratic Republic of Congo. Unpublished presentation at the BecA-ILRI Hub, Nairobi, Kenya; 30 January 2013.
7. **Boussarie D., 1996.** La consultation du cobaye domestique. *Point Vétérinaire*. (28), 177, 13-21.
8. **Boussarie D., 2000.** Le cobaye, milieu de vie et alimentation. *Le nouveau praticien vétérinaire*, (2) 65-67.
9. **Chauca de Zaldívar L., 1997.** Production de cuyes (*Caviaporcellus*). FAO, Rome, Italie. 80 pp. URL: <http://www.fao.org/docrep/W6562S/W6562S00.htm>
10. **Cigogna M., 2000.** Les Cobayes: Guide technique d'élevage n° 4. Bureau d'Echange et de Distribution de l'Information sur le Mini Elevage (BEDIM). Série Information et Documentation. 8p.
11. **Couplan F., 2010.** Des plantes sauvages comestibles et toxiques. Guide nutritionnel, Editions Sang de la Terre, 12p.

12. **Dikko A.H., Egena S.S.A., Malik A.A., et Ibrahim H., 2009.** Guinea pig (*Cavia porcellus*) as an untapped protein source for man: The potentialities, opportunities and Challenges. Proceedings of 14th Annual Conference of Animal Science Association of Nigeria (ASAN), 14-17 Sep. 2009, LautechOgbomoso, Nigeria, 3 pp.
13. **Eba YR., 2011.** Effet du zinc et du sélénium sur quelques paramètres de reproduction chez le cobaye (*Caviaporcellus*). Thèse de Master en Biotechnologie et Productions Animales. Université de Dschang, Cameroun. 63 p.
14. **Egena S.S.A., Alabi J. O., Dikko H. A., Stephen E., Silas A. T. & Musa C. T., 2010.** Growth performance and nutrient digestibility of guinea pigs (*Cavia porcellus*) fed two levels of protein and energy. International Journal of Applied Biological Research, 2(2) : 38-43.
15. **Ekkers V., 2009.** La caviaculture comme source de protéines en milieu périurbain pour les populations du Nord Kivu. Travail de fin d'étude en Médecine Vétérinaire. Faculté de Médecine Vétérinaire. Université de Liège. 25p.
16. **Fonteh F.A., Niba A.T., Kudi C.A., Tchouboué J., Awah-Ndukum J., 2005.** Influence of weaning age on the growth performance and survival of weaned Guinea pigs. *Livestock Reseacher For Rural Development* 17(2) <http://www.cipav.org.co/Irrd/Irrd17/12/font17133.htm> consulté le 24 août 2013.
17. **Fotso J.M., Ngoupayou N.J.D., et Kouonmenioc J., 1995.** Performances expérimentales des cobayes élevés pour la viande au Cameroun. Note de recherche Institut de Recherches Zootechniques et Vétérinaires (IRZV). *Cahiers Agricultures* 1995 ; 4:65-9.
18. **Fransolet M.C., Horlait P., et Hardouin J., 1994.** Elevage expérimental du cobaye (*Cavia porcellus* L.) en région équatoriale au Gabon. *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux* Maisons-Alfort, France.
19. **Fuss S., 2002.** Physiologie et pathologie digestives du cobaye domestique (*Cavia porcellus*). Thèse Médecine Vétérinaire: TOU 3-4172.
20. **Gayrard V., 2007.** Physiologie de la Reproduction des Mammifères. Ecole Nationale Vétérinaire Toulouse, France, Septembre 2007.
21. **Gérald W., et Roger R., 2014.** L'amélioration génétique animale, Quae/CTA/ Presses Agronomiques Gembloux, collection d'Agricultures tropicales en poche
22. **Hardouin J., 2001.** Le cobaye : préjugés et vérités. Bulletin *BEDIM*, 2001, 10, 2
23. **Hardouin J., 2004.** Le mini élevage et la faune : 1983 – 2002. *Tropicultura*, 26-29.

24. **Hardouin J., Demey F., et Fransolet F., 1991.** Le cobaye (*Cavia porcellus* L., Animal de boucherie en pays tropicaux. *Annales de Gembloux*. 97 : 69-80.
25. **Havrez H., 2002.** Amélioration de la production des cochons d'Inde chez les petits agriculteurs de la vallée de Carhuaz (département d'Ansach. Pérou), Faculté Universitaire des Sciences Agronomique de Gembloux, 73 p.
26. **Katunga M., Bacigale B., Katunga B., Maass B.L., 2012.** Feeding Rabbits and Cavies with Improved Forage Legumes in South Kivu, DR Congo. Tropentag, September 19-21, 2012, Göttingen -Kassel/Witzenhausen.
27. **Kenfack A., Tchoumboué J., Kamtchouing P. et Ngoula F., 2006.** Effets de la substitution par l'arachide fourragère (*Arachis glabrata*) de l'herbe à éléphant (*Pennisetum purpurum*) sur le nombre d'ovulations et les mortalités prénatales chez le cobaye (*Cavia porcellus* L.) adulte. *Tropicultura* 24 (3): 143-146.
28. **Kouakou K.L., Kouakou J.C.A., Traoré F. et Ehouan E.E., 2008.** Effet anti hypertensif de BpF2, une fraction d'extrait aqueux de feuilles de *Bidens pilosa* L. (Asteraceae) chez le lapin. *Sciences & Nature* Vol. 5 N°1: 29-37 (2008).
29. **Kouakou K.L., N'G.D.V., Thys, E., Assidjo E.N., Danho M., Nougou E. A et Grongnet J.F., 2012.** Effets de *Panicum maximum* sur la productivité des femelles primipares durant le cycle de reproduction chez le cobaye (*Cavia porcellus*). *Tropicultura*, 30(1) :24-36.
Available from : <http://www.tropicultura.org/text/v30n1/24.pdf> consulté le 26 mai 2013.
30. **Kouakou., N'G.D.V., Thys E., Assidjo E.N. et Grongnet J.-F., 2010.** Ingestion et digestibilité in vivo du *Panicum maximum* associé à trois compléments: tourteau de *Jatropha curcas*, tourteau de coton (*Gossypium hirsutum*) et *Euphorbia heterophylla* chez le cobaye (*Cavia porcellus* L.), *Tropicultura* 28 (3): 173-177.
31. **Kouonmenioc J., Ngoupayou N.J.D. et Fotso J.M., 2000.** Consommation de quelques graminées tropicales par les cobayes : performance et détermination des surfaces nécessaires à l'entretien d'un cheptel. *Tropicultura* 18 (2): 50-83.
32. **Lammers P.J., Carlson S. L., Zdorkowski G. A. and Honeyman M.S. 2009.** Reducing food insecurity in developing countries through meat production: the potential of the guinea pig (*Cavia porcellus*), *Renewable Agriculture and Food Systems* 24: 155-162.
33. **Lhoste P., Dolle V., Rousseau J., Soltner D., 1993.** Manuel de zootechnie des régions chaudes : les systèmes d'élevage. IEMVT, ministère de la coopération et du développement. Collection manuel et précis d'élevage. 288p.

34. **Manjeli Y., Tchoumboué J., Njwe R.M. and Tégua A., 1998.** Guinea-pig productivity under traditional management. *Tropical Animal Health and Production*, 30 (2) 155-122.
35. **Mastaki, J.L., 2006.** Le rôle des goulots d'étranglement de la commercialisation dans l'adoption des innovations agricoles chez les producteurs vivriers du Sud-Kivu (Est de la R.D.Congo), Thèse de doctorat, Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux, pp 19 – 25
36. **McDonald P., Edwards R.A, Greenhalgh J.F.D., Morgan C.A., Sinclair L. A.,Wilkinson R. G., 2010.** Animal nutrition, 7th edition, New York, Academic Press, 692p.
37. **Metre K.T., 2005.** Mon compagnon : le cobaye *Cavia porcellus L.*, Expériences personnelles au Kivu, R. D. Congo. *BEDIM* 14 (1): 9-11.
38. **Metre K.T., 2011.** Petit, bon pour la santé et très prolifique. *Rural* 21: 51-53. Disponible 18.02.2013 en ligne: http://www.rural21.com/uploads/media/rural_fr_51-53_2-2011.pdf. consulté le 24 avril 2012
39. **Metre K.T., 2012.** Possibilités d'amélioration de l'élevage de cobaye (*Cavia porcellus L.*) au Sud Kivu, à l'est de la République Démocratique du Congo. Thèse de MSc, Université de Liège, Belgique. 58 pp.
40. **Morales E. 1997.** The Guinea Pig: Healing, Food, and Ritual in the Andes. *The University of Arizona Press*, Tucson, Arizona.
41. **MRA.,2002.** Proposition d'axes pour l'élaboration d'une politique d'amélioration génétique des animaux au Burkina Faso. Rapport provisoire
42. **Ngoupayou N.J.D., Fotso J.M., Kouonmenioc J., 1994.** Système d'élevage des cobayesenmilieutraditionnelsauCameroun.<http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/feedback/war/v6200b/v6200b08.htm> consulté 12fevrier 2012
43. **Ngoupayou N.J.D., Fotso T.J.M. et Kouonmenioc J., 1994b.** Evaluation des principaux fourrages tropicaux dans l'alimentation des cobayes. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, Maisons-Alfort, France.
44. **Ngoupayou N.J.D., Kouonmenioc J., Fotso Tagny J.M., Cicogna M., Castroville C., Rigoni M., et Hardouin, J., 1995.** Possibilités de développement de l'élevage du cobaye en Afrique subsaharienne: le cas du Cameroun. *World Animal Review* (FAO/AGA) 83 (2):21-28; <http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/feedback/war/v6200b/v6200b08.htm>. consulté 12fevrier 2012
45. **Ngoupayou N.J.D., Kouonmenioc J. et Fotso T.J.M., 1994a.** Le cobaye comme animal de boucherie au Cameroun. *Tropicaltura*, 12 (4), 157-161.

46. **Niba A.T., Manjeli Y., Fonteh F. A., Kudi A.C., Tchoumboue J., and Manga E., 2009.** Effect of weaning age on the reproductive performances of adult female guinea pigs. *SciencesAgronomique et Développement*. 5 (1): 31-40
47. **Niba A.T., Djoukam J., Tegua A., Kudi A.C. et Loe J.O., 2004.** Influence of Level of Cottonseed Cake in the Diet on the Feed Intake, Growth Performance and Carcass Characteristics of Guinea Pigs in Cameroon. *Tropicultura* 22 (1): 32-39. .
48. **Niba A.T., Kudi A.C., Tchoumboue J., Zoli P.A., Fonteh F. et Komtangi, M.C., 2004.** Influence of birth weight and litter size on the preweaning growth performance and survival of guinea pigs (*Cavia porcellus* L.), *Journal of the Cameroon Academy of Sciences* 4: 19-25.
49. **Niba A.T., Meutchieye F., Fon D., Laisin A.G., Taboh H., Njakoi H., Bela Tomo A., Maass B.L., Djikeng A. et Manjeli Y., 2012.** Current situation of cavy production in Cameroon: Challenges and opportunities. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 24, Article n° 194. Disponible en ligne: <http://www.lrrd.org/lrrd24/11/niba24194.htm>. consulté le 24nov 2012
50. **Noonan D., 1994.** The Guinea Pig: The institute of Medical and Veterinary Science. ANZCC ART Neiss. Vol 7, N° 3.
51. **NRC., 1991.** Micro livestock: Little-known small animals with a promising economic future. *National Academy Press*, Washington DC.
52. **Ouragh L., Ouassat M., et MachmoumM.,1997.** Polymorphisme des protéines sanguines chez l'âne (*Equus asinus*) au Maroc. *Revue Elev. Méd. Vét. Pays trop.*,1997, 50 (2).
53. **Pamo T.E., Niba A.T., Fonteh F.A., Tendonkeng F., Kana J.R., Boukila B. et Tsachoung J. 2005b.** Effet de la supplémentation au *Moringa oleifera* ou aux blocs multinutritionnels sur l'évolution du poids post partum et la croissance pré-sevrage des cobayes (*Cavia porcellus* L.). *Livestock Research for Rural Development*. Volume 17, Art. #46. Retrieved October 3, 2005, from <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd17/4/tedo17046.htm>.
54. **Picron P.,2007.** Amélioration de l'alimentation du cobaye en province de Kinshasa : Méthodes de prédiction de la valeur alimentaire des aliments. MBI Faculté d'Ingénierie Biologique, Agronomique et Environnementale, Université Catholique de Louvain,103p
55. **PourtoyG., 2008.** Guide d'élevage du cobaye à Kinshasa. Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme d'études spécialisées en gestion des ressources animales et végétales en milieux tropicaux. Université de Liège, Gembloux, Belgique,42p

56. **Spotorno A.E., Manríquez, G., Fernández L., A., Marín, J.C., González, F. and Wheeler J., 2007.** Domestication of guinea pigs from a southern Peru-northern Chile wild species and their middle pre-Columbian mummies. Pp. 367-388 in: Kelt, D.A., Lessa, E.P., Salazar-Bravo, J. and Patton, J.L. (eds.). *The Quintessential Naturalist: Honoring the Life and Legacy of Oliver P. Pearson*. University of California Publications in Zoology 134:1-981
57. **Tchoumboué J., 2010a.** *Zoohygiène, Zootechnie et Médecine Vétérinaire*, 3è Ed., 2010.
58. **Tchoumboué J., Niba A.T. and Kenfack A., 2001.** Comparative studies on the influence of supplementation with two legumes (*Arachis glabrata* and *Desmodium intortum*) on the reproductive and growth performance of Guinea pigs (*Cavia porcellus* L.). *Bulletin of Animal Health and Production in Africa* 49: 79-83.
59. **Tchoumboué J., Pinta J.Y., Dongock N.D., Zango P. et Tekounegning., 2010.** *Elevage intensif d'abeilles*, Mali 2010.
60. **Todou R., 2013.** Effets de *Pennisetum clandestinum* et de *Brachiaria ruziziensis* supplémentés au zinc ou à la vitamine E sur les performances de production des cobayes (*Cavia porcellus*). Thèse de *Master of Science (MSc.)* en Biotechnologie et Productions Animales. Département des Productions Animales FASA, UDs, Juin 2013.
61. **Umba J.M., Kashala J.K., Khand'Mate F.A., Ipungu R.L.N., 2017.** Étude expérimentale sur la reproduction chez le cobaye (*Caviaporcellus*) élevée en zone périphérique de Kinshasa, RD Congo. *Journal of Applied Biosciences* 117 (1): 11730-11736.
62. **Zougou T.G., 2012.** Effet des différents niveaux de supplémentation aux feuilles de *Tithonia diversifolia* sur les performances de croissance et les caractéristiques de la carcasse chez le cochon d'Inde (*Cavia porcellus*). Thèse de *Master of Science (MSc.)* en Biotechnologie et Productions Animales. Département des Productions Animales FASA, UDs, Décembre 2012.

ANNEXES

Site expérimental



Photos 1 Mesurage des planchettes



Photos 2 Mesurage des dimensions des cages



Photos 3 Assemblage des planchettes



Photos 4 Cages de 1 m x 1 m



Photos 5 Litière des coupeaux de 5cm



Photos 6 Cobayes se réjouissant du bon logement



Photos 7 Portes avec treillis de maille 1 Cm x 1 Cm



Photos 8 Fourrages entre bloc des cages pour alimentation



Photos 9 Portes des cages ouvertes