



Effets de l'incorporation de la farine des feuilles de Niébé « *Vigna unguiculata* » sur la productivité du lapin de « race bobo »

Bakari TRAORE^{1*}, Olo Chérubin HIEN², Adama OUATTARA¹,
Valérie Marie Christiane BOUGOUMA/YAMÉOGO¹, Adrien Marie Gaston BELEM¹

Résumé

Cette étude a eu pour objectif de déterminer les effets de l'incorporation de la farine des feuilles de niébé sur la productivité du lapin de « race bobo ». Pour ce faire, 12 lapines de race bobo, réparties de façon aléatoire en deux traitements, témoin et ration V ont subi une saillie groupée. Leurs 40 lapereaux âgés de 35 jours ont été répartis en 4 lots de 5 lapereaux chacun entre témoin et ration V. Le témoin recevait une ration contenant le tourteau de coton. La ration V incorporait la farine des feuilles de niébé en remplacement d'une partie du tourteau de coton. L'étude s'est déroulée à Bobo-Dioulasso et a duré 6 mois. La ration V a légèrement amélioré la taille de la portée : 5,5 pour la ration V vs. 5,2 lapereaux pour le témoin. Le taux de mortalité pré-sevrage était 41,9 % vs 36,4 % et les poids vifs, avant sevrage, étaient de 149,3 vs 93,4g au 7^e jour et de 339,4 vs 292,3g au 28^e jour respectivement pour la ration V et le témoin. Après 12 semaines d'engraissement, les valeurs moyennes de la ration V par rapport à celles du témoin étaient de 66,8 vs 58,2 g pour l'ingestion moyenne, de 1914,2 vs 1753,9 g pour le poids vif, les IC étant de 4,2 vs 4,8. Aucune différence significative n'a été observée entre les moyennes des paramètres mesurés. En conclusion, la farine des feuilles de niébé pourrait se substituer partiellement au tourteau de coton dans l'alimentation du lapin.

Mots-clés : Lapin « race bobo », la farine de feuilles de niébé, productivité, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

Effects of the incorporation of cowpea leaf meal "*Vigna unguiculata*" on the productivity of rabbits of "bobo breed"

Abstract

This study aimed to determine the effects of the incorporation of cowpea leaf meal on the productivity of rabbits of bobo breed. To achieve this objective, 12 female rabbits Bobo breed, randomly shared into two treatments, control and V ration, were undergone a grouped copulation. To 35 days old, their 40 progenies were shared into 4 batches of 5 rabbits each, between control and V ration. The control received a ration containing the cotton cake. The V ration incorporated cowpea leaf meal to replace some of the cotton cake. The study lasted 6 months. The V ration slightly improved the size of the litter: 5.5 for V ration vs 5.2 rabbits for the control. The pre-weaning mortality rate was 41.9% vs 36.4% and the live weight, before weaning, was 149.3 vs 93.4g at the 7th day and 339.4 vs 292.3g at the 28th day respectively for the V ration and the control. After 12 weeks of fattening, the average values of the V ration compared to those of the control were 66.8 vs 58.2g for the average ingestion, 1914.2 vs 1753.9g for the live weight, the indices of consumption being 4.2 vs 4.8. No significant difference was observed between the averages of the measured parameters. In conclusion, cowpea leaf meal may partially replace cotton cake in the rabbit diet.

Keywords: Rabbit of "bobo breed", cowpea leaf meal, productivity, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

¹ Département Elevage, IDR, Université Nazi Boni (ex-UPB) 01 BP 1091 Bobo-Dioulasso 01, Burkina Faso

² IN.E.R.A. / Farako-Bâ, 01 B.P. 910 Bobo-Dioulasso 01 Burkina Faso

* Auteur pour la correspondance E-mail : bako_tr80@yahoo.fr ; Tél. : (00226) 70548193 / 78781201.





Introduction

Malgré la vocation agropastorale et l'engouement de la population autour du secteur d'élevage, le Burkina Faso, enregistre de sérieux problèmes d'insuffisance en protéine d'origine animale. La consommation moyenne de viande par an et par habitant en 2009 était estimée à 17,9 kg (1), ce qui est largement en dessous de la moyenne internationale qui est de 100 g/ jour soit environ 36,5 kg par an (2). L'insuffisance de l'offre est accrue par la faible productivité des ruminants domestiques surtout, liée à la baisse de la production des pâturages en saison sèche (3). Dans ce contexte, les pays d'Afrique de l'ouest comme le Burkina Faso devraient développer l'élevage des petites espèces animales prolifiques et à cycle court pour faire face au problème de couverture des besoins des populations en protéine d'origine animale (4). L'aviculture et la cuniculture paraissent plus aptes à répondre utilement aux contraintes que sont : le temps de production, la qualité de la viande et l'efficacité économique (4). Selon LEBAS *et al.*, (1984) (5), les lapins offrent mieux que tous les autres animaux d'élevage, une viande de haute qualité avec le moins de dépense possible. Le lapin est un herbivore monogastrique ayant une bonne efficacité de conversion des protéines végétales en protéines animales de haute qualité nutritionnelle (6). Ainsi, il peut fixer 20 % des protéines alimentaires qu'il absorbe, sous forme de viande comestible de grande valeur (7). C'est aussi un animal très prolifique car une lapine en climat tropical peut produire 30 ou 40 lapereaux en moyenne par an tandis qu'un lapin à l'engrais peu donner 1,3 kg de carcasse en 4 mois dans nos conditions climatiques (8). De plus, l'élevage du lapin peut démarrer avec un faible investissement et est une source de revenu quasi certaine si les conditions d'élevage sont respectées (9). Cependant, la réussite de la production de lapin passe par une bonne conduite de l'alimentation (10). Le tourteau de coton largement utilisé comme principale source de protéine dans l'alimentation animale au Burkina Faso, connaît une production insuffisante. Le niébé pourrait-il constituer une solution palliative à cette insuffisance tout en contribuant à la bonne reproduction des lapins de « race bobo » ? D'où l'objectif cette étude a été de déterminer les effets de l'incorporation de la farine des feuilles de niébé sur la productivité des lapins de « race bobo ».

Matériel et méthodes

Présentation du site d'étude

L'étude a été réalisée au sein de l'Antenne Régionale de l'Ouest du Centre de Promotion de l'Aviculture Villageoise de la ville de Bobo-Dioulasso. Cette ville est située entre 11°10'37" de latitude Nord et 4°17'52" longitude Ouest. Son climat est de type sud-soudanien caractérisé par une saison pluvieuse (juin à octobre) et d'une saison sèche de 7 mois (de novembre à mai). La température moyenne annuelle est de 27 °C (minima de 20 °C en décembre et des maxima de 35 °C en avril). Les pluies sont relativement abondantes mais inégalement réparties dans le temps. La pluviométrie annuelle moyenne est comprise entre 900 et 1200 mm. L'humidité relative varie entre 21 % (janvier à février) et 82 % (août) (11).





Matériel

Clapier expérimental

Bâtiment

Le bâtiment, de dimensions 22 m x 6 m x 3 m, d'orientation Est-Ouest, est confectionné en brique de ciment avec une toiture en tôles ondulées. Les ouvertures comprennent une porte et de 2 types de trappes d'aération sur chaque côté du bâtiment : 5 trappes hautes situées à 20 cm en dessous du toit et 10 trappes basses situées à 50 cm du sol.

Des cages grillagées

Deux types de cages grillagées ont été utilisés :

- Douze (12) cages de reproduction en bois, de dimensions : 80 cm x 70 cm x 50 cm.
- Quarante (40) cages métalliques d'engraissement de dimensions : 60 cm x 50 cm x 30 cm.

Matériel animal

Le matériel animal est constitué de 12 lapines de poids moyen initial $2,1 \pm 0,2$ kg et 02 mâles frères de race bobo et 40 lapereaux de 35 jours d'âge issus de leur accouplement de poids moyen initial $372,4 \pm 84,7$ g.

Matériel d'élevage

Trémie d'alimentation

Des trémies en tôles galvanisées, de forme d'un parallélépipède rectangle et munies de dispositif anti-gaspillage ont été utilisés.

Abreuvoirs

Des abreuvoirs constitués d'un sabot en aluminium et d'une bouteille.

Nids

Dans chacune des cages de reproduction, un nid est placé au 26^e jour de la gestation.

Aliments

Les aliments étaient constituées de deux types de rations : une ration témoin (T), aliment granulé contenant 8 % de tourteau de coton sans farine des feuilles de niébé et une ration (V) incorporant de la farine des feuilles de niébé (*Vigna unguiculata*). Tous ces aliments ont été fabriqués par l'atelier de fabrication d'aliment du Centre de Promotion de Aviculture Villageoise (CPAVI). Les tableaux I et II présentent les caractéristiques des deux rations.



Tableau I : Composition centésimale en ingrédients des rations T et V

Ingrédients	Quantité frais en %	
	Ration (T)	Ration (V)
Maïs	61,30	60,45
Son de blé	20,49	16,42
Tourteau de coton	7,90	4,53
Farine des feuilles de niébé	-	7,97
Poissons de mer	4,06	3,94
Méthionine	0,57	0,55
Lysine	0,75	0,73
Coquilles	2,08	1,58
Phosphate bi calcique	0,00	0,22
CMV	0,24	0,23
Sel iodé	0,37	0,36
Total	100	100

% : pour cent

Tableau II : Composition nutritionnelle calculée des rations T et V

Éléments chimiques	Rations	
	Ration (T)	Ration (V)
MS (%)	89,57	89,57
Protéine brute (g)	17,54	17,63
Calcium (g)	1,24	1,20
Phosphore (g)	0,66	0,65
Coût (FCFA/Kg MS)	228,08	246,29

MS : Matière sèche

Produits d'hygiène et de santé

Les produits utilisés sont :

- Les désinfectants : l'Hypochlorite de sodium (eau de javel) et le Carballap ont été utilisés au cours de l'expérience pour désinfecter tout le bâtiment ainsi que le matériel.
- Les déparasitants (Levalap, l'Ivermectine et l'anticoccidiens (Amprolium 20 %)) ont été administrés aux lapins pour la prévention contre les infestations.
- Les antibiotiques : Oxytétracycline a été également administré.

Tout au long de l'expérimentation, les animaux ont été soumis aux mêmes conditions de température et d'hygrométrie et nourris à volonté. La durée d'éclairage est celle du jour.

Autres matériels utilisés

- Une balance de marque ELECTRONIC KITCHEN SCALE de portée maximale 5 kg avec une sensibilité de 10⁻¹g près a servi pour les pesées.
- Deux types de fiches ont été utilisés: une pour le suivi pondéral et une autre fiche pour le suivi des consommations alimentaires.

Méthodes

Description des traitements

L'étude a porté sur 12 lapines réparties de façon aléatoire en deux traitements (traitement T et traitement V) comportant 06 lapines chacun, et 40 lapereaux issus de leur accouplement. Vingt (20) lapereaux issus des mises bas des lapines de chaque traitement ont été répartis de façon aléatoire en 04 lots de 05 lapereaux chacun. Chaque traitement comprenait alors 6 lapines et 20 lapereaux. Les traitements comprenaient les deux sexes, et après sevrage à 35 jours d'âge, les lapereaux ont été numérotés et placés immédiatement à l'engrais.

Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental (figure 1) se présente comme suit :

Dispositif expérimental pour la reproduction							
Traitement T				Traitement V			
6 lapines				6 lapines			
Dispositif expérimental pour l'engraissement							
Traitement T				Traitement V			
Lot1	Lot2	Lot3	Lot4	Lot5	Lot6	Lot7	Lot8

Figure 1 : Dispositif expérimental pour la reproduction et pour l'engraissement.

Activités dans le clapier

Elles se présentaient comme suit :

- Pesée des refus d'aliment et enregistrement des données sur les fiches de collecte ;
- Nettoyage à sec des cages et du clapier, nettoyage à sec ou souvent à eau des mangeoires et des abreuvoirs ;
- Renouvellement de l'eau de boisson et distribution d'aliment aux différents lots. La quantité d'aliment distribuée allait de 50 g à 150 g par animal. La quantité d'aliment distribuée augmentait au fur et à mesure que la quantité de refus devenait infirme ;
- Pesée hebdomadaire des animaux. Des pesées individuelles et régulières étaient réalisées entre 9 heures et 10 heures à jeun afin de suivre l'évolution pondérale des animaux de chaque traitement.

Paramètres mesurés

Paramètres de reproduction

Les paramètres de reproduction mesurés sont : le taux de mise bas (TMB), la taille moyenne des portées, le taux de mortalité global avant sevrage, l'effectif moyen de lapereaux sevrés/portée et Gain Moyen Quotidien (GMQ) avant sevrage. Cette phase a duré 3 mois dont un mois avant les saillies.

Paramètres de production

Quant aux paramètres de production, les mesures ont porté sur : les consommations alimentaires par jour et pour tout l'essai (individuelle et collectif par lot et par traitement), la vitesse de croissance avec les Poids Vifs (PV) et le Gain Moyen Quotidien (GMQ), l'Indice de Consommation (IC) et le Taux de Mortalité (TM) post-sevrage. Cette dernière phase a débuté après le sevrage et a duré 3 mois.

Analyse statistique

Le plan expérimental était celui du model des observations appariées. Les données brutes recueillies ont été introduites dans le logiciel Excel 2010 pour la mise en place d'une base de données. Les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide du logiciel XLSTAT version 2016. Les traitements ont été soumis à une analyse de variance par la méthode d'ANOVA pour détecter d'éventuelles différences. La séparation des moyennes a été faite grâce au test de Duncan au seuil de 5 %.

Résultats

Paramètres de reproduction

Les résultats globaux des différents paramètres sont consignés dans le tableau III.

Tableau III : Effet des différents traitements sur les performances de reproduction des lapines

Paramètres	Rations	
	Ration (T)	Ration (V)
Nombre de lapines (têtes)	6	6
Poids moyen des lapines (kg)	2,09	2,1
Taux de mise bas (%)	100	100
Taille moyenne des portées	5,17 ± 1,5 ^a	5,50 ± 1,2 ^a
Total lapereaux à la mise bas	31	33
Total lapereaux sevrés	18	21
Effectif mort avant sevrage	13	12
Taux de mortalité avant sevrage (%)	41,9	36,4
Moyenne de lapereaux sevrés/portée	3,0 ± 2,5 ^a	3,5 ± 3,1 ^a
PVM (g) des lapereaux au 7 ^e jour :	93,4 ± 16,1 ^b	149,3 ± 20,2 ^a
PVM (g) des lapereaux au 28 ^e jour :	292,3 ± 25,9 ^b	339,4 ± 33,7 ^a
GMQ avant sevrage ¹ (g/j)	9,5 ± 3,5 ^a	9,0 ± 3,8 ^a

Les valeurs qui portent la même lettre sur la même ligne ne sont pas significativement différentes au seuil de probabilité 5 %. 1 : lapereaux non encore sexés ; PVM : Poids Vif Moyen ; GMQ : Gain Moyen Quotidien

Taux de mise bas et moyenne des naissances par portée

Le taux de mise bas était de 100 % pour les deux traitements. La taille moyenne des portées était similaire ($P>0,05$), 5,2 lapereaux pour le témoin et 5,5 lapereaux pour le traitement V (tableau III).

Taux de mortalité des lapereaux et nombre moyen des lapereaux sevrés par portée

Le taux de mortalité globale était de 41,9 % pour le témoin et 36,4 % pour le traitement V. Les nombres moyens de lapereaux sevrés par portée étaient similaires ($P>0,05$), 3,0 pour le témoin et 3,5 pour la ration V (tableau III).

Poids vif moyen (PVM) et GMQ des lapereaux au 28^e jour

A 4 semaines d'âge les lapereaux non sexés du témoin pesaient moins ($P<0,05$) que ceux de la ration V, 292,2 vs. 339,4 g. A la même période, les GMQ étaient similaires ($P>0,05$), 9,5 g/j pour le témoin et 9,0 g/j pour la ration V (tableau III).

Paramètres de production

Les résultats globaux des paramètres de production sont mentionnés dans le tableau IV.

Tableau IV : Effets des différents traitements sur les performances pondérales des lapins de la 6^e à la 17^e semaine

Paramètres	Rations	
	Ration (T)	Ration (V)
Ingestion total d'aliment (g)	103 930	116 400
IM d'aliment/lapin/jour (g)	58,2 ± 13,4 ^a	66,7 ± 12,5 ^a
PVM initial (g)	352,1 ± 92,1 ^a	392,80 ± 77,2 ^a
PVM final (g)	1753,9 ± 281,0 ^a	1914,2 ± 337,7 ^a
GMQ (g/j)	18,1 ± 3,5 ^a	21,1 ± 3,9 ^a
IC	4,8 ± 1,9 ^a	4,2 ± 1,3 ^a

Les valeurs qui portent la même lettre sur la même ligne ne sont pas significativement différentes au seuil de probabilité 5 %.

IM : Ingestion Moyenne ; PVM : Poids vif Moyen ; GMQ : Gain moyen Quotidien ; IC : Indice de Consommation ; F : Femelle, M : Mâle

Ingestions moyennes journalières d'aliment par lapin

Ingestion moyenne d'aliment par traitement

Les consommations journalières moyennes d'aliment par lapin étaient similaires ($P>0,05$), 66,8 g pour la ration V et 58,2 g pour le témoin.

Ingestion moyenne par jour/lapin d'aliment selon le sexe

Chez les femelles, l'ingestion moyenne par jour/lapin d'aliment du témoin était inférieure ($P<0,05$) à celle de la ration V, 56,24 vs. 77,14g respectivement. Chez les mâles, elle était de 60,20 g pour le témoin contre 56,42 g pour la ration V. Ces moyennes n'ont révélé aucune différence

significative entre elles. Cependant, l'ingestion des femelles de la ration V était numériquement supérieure non seulement à celle des mâles du même traitement, mais aussi à celle des mâles et femelles du témoin (tableau V).

Gain Moyen Quotidien (GMQ)

GMQ par traitement

Les GMQ des deux traitements étaient similaires ($P>0,05$) ; 18,1 g/j pour le témoin et 21,1 g/j pour la ration V (tableau III).

GMQ par traitement selon le sexe

Chez les femelles, le GMQ était de 18,5 g/j pour le témoin et 22,6 g/j pour la ration V tandis que chez les mâles ils étaient respectivement de 17,7 et 19,7 g pour le témoin et la ration V. Les GMQ des mâles et femelles du témoin étaient similaires ($P>0,05$), il en était de même que ceux de la ration V. Cependant l'analyse statistique a montré une différence significative ($P<0,05$) entre les femelles de la ration (V) et les mâles et femelles du témoin (tableau V).

Indices de consommation (IC)

Indice de consommation par traitement

Indépendamment du sexe, les indices de consommation du témoin et de la ration V étaient similaires ($P>0,05$) ; 4,8 pour le témoin et 4,2 pour la ration V (Tableau IV).

Indice de consommation par sexe et par traitement

L'indice de consommation des mâles et femelles des deux traitements n'ont connu aucune différence significative ($P>0,05$). Ils étaient respectivement de 4,8 et 4,7 pour les mâles et femelles du témoin et respectivement de 4,0 et 4,3 pour les mâles et femelles de la ration V (tableau V).

Poids vifs moyens (PVM) finaux

Poids vif moyen (PVM) final par traitement

Les PVM finaux des deux traitements étaient similaires ($P>0,05$) ; 1753,9 g pour le témoin et 1914,2 g pour la ration V (tableau IV).

Poids vif moyen final par traitement et par sexe

Pour le témoin, le PVM final était de 1632,5 g pour les mâles et 1899,6 g pour les femelles. Pour la ration V, il était de 1667,8 g pour les mâles et 2160,6 g pour les femelles. Les PVM des femelles des deux traitements ont été similaires ($P>0,05$) de même que les PVM des mâles des deux traitements. Cependant, le PVM des femelles de la ration V a été supérieur ($P<0,05$) par rapport aux mâles du même traitement mais aussi aux mâles du témoin (tableau V).

**Tableau V** : Effet des traitements sur les performances pondérales selon le sexe

Paramètres	Rations			
	Ration (T)		Ration (V)	
	F	M	F	M
IM par lapin/jour, g	56,2 ± 13,1 ^b	60,20 ± 14,6 ^b	77,14 ± 14,9 ^a	56,42 ± 11,4 ^b
PVM initial, g	386,2 ± 105,1 ^a	323,7 ± 77,5 ^a	387,20 ± 78,3 ^a	398,4 ± 84,9 ^a
PVM final, g	1899,6 ± 193,4 ^{ab}	1632,5 ± 298,4 ^b	2160,6 ± 287,3 ^a	1667,8 ± 149,4 ^b
GMQ g/j	18,5 ± 2,9 ^b	17,7 ± 4,3 ^b	22,6 ± 5,4 ^a	19,7 ± 4,0 ^{ab}
IC	4,7 ± 2,4 ^a	4,8 ± 2,2 ^a	4,3 ± 1,6 ^a	4,0 ± 1,4 ^a

Les valeurs qui portent la même lettre sur la même ligne ne sont pas significativement différentes au seuil de probabilité 5 %.

IM : Ingestion Moyenne ; PVM : Poids Vif Moyen ; GMQ : Gain Moyen Quotidien ; IC : Indice de Consommation ; F : Femelle, M : Mâle

Taux de mortalité

Le taux de mortalité cumulé pendant l'engraissement était de 7,5 % pour l'ensemble des traitements dont 2,5 % pour le témoin et 5 % pour la ration V.

Discussion

Paramètres de reproduction

Taux de mise bas (TMB)

Le TMB de 100 % observé chez les deux traitements est exceptionnel. BONOU (12) a rapporté un TMB de 48,8 % pour 27 femelles primipares de race bobo utilisé en saillie naturelle. Nos résultats pourraient s'expliquer par le faible effectif de lapines (12) utilisé pour les 2 traitements et un ré-accouplement effectué sur les lapines le lendemain. De plus cette performance peut s'expliquer par une alimentation juste qui a conféré une bonne fertilité aux lapines. En effet, une alimentation trop riche peut engraisser exagérément les lapines alors qu'une alimentation trop pauvre peut aussi amaigrir exagérément les lapines, et chaque cas peut contribuer à nuire à la fertilité. De ce fait, nos résultats pourraient être liés à l'efficacité des rations utilisées.

Taille moyenne des portées à la naissance

Durant la phase de reproduction, aucune différence significative ($P < 0,05$) n'a été notée entre les moyennes des lapereaux des deux traitements. Les résultats (témoin = 5,2 et ration V = 5,5) obtenus sont proches de celui de BONOU (12) qui a noté un total de 5,4 lapereaux par portée pour les lapines primipares de race bobo accouplées par saillie naturelle mais sont supérieurs à ceux de MARGUERITE et CIE (13) qui ont obtenu souvent 02 lapereaux par portée. Selon LEBAS (14) la prolificité est peu affectée par la nutrition et il est difficile de lier directement la taille des portées aux rations utilisées. En effet, la prolificité dépendrait de la capacité ovulatoire de la lapine (15), mais les ovules pondus pourraient rester accumulés dans les amas de graisse nuisant à la fécondation. Les résultats obtenus ici montrent que les rations utilisées ont été efficaces pour éviter un engraissement exagéré.





Taux de mortalité avant sevrage et nombre moyen des lapereaux sevrés

Chez les lapereaux, le taux de mortalité pré-sevrage est supérieur à 30 % (36,4 % pour la ration V et même atteint 41,9 % pour le témoin). Ces mortalités enregistrées aux mois de Novembre et Décembre ont été supérieures à celles enregistrées par BONOU (12) qui étaient de 6,5 % entre la naissance et le sevrage pour les races bobo pendant la même période de l'année. BOUGOUMA *et al.*, (16) avaient fait ressortir dans une synthèse bibliographique que les mortalités chez les lapins étaient importantes entre la naissance et le sevrage et que celles acceptables étaient de 12 à 18 %.

Le poids à la naissance pourrait avoir une influence sur les chances de survie des lapereaux. Dans notre étude, ce poids n'a pas pu être évalué parce que les lapereaux manipulés à la naissance étaient refoulés de façon générale par leurs mères.

Cependant, la différence de poids ($P < 0,05$) constaté au 7^e jour entre le témoin (93,4 g) et la ration V (149,3 g) font penser qu'à la naissance, certains individus du témoin avaient des poids nettement plus petits : ce qui pourrait expliquer les mortalités plus élevées au niveau du témoin. OUATTARA (17) avait souligné que la mortalité des lapereaux est plus élevée lorsque leur poids est inférieur au poids moyen de la portée. Le nombre moyen de lapereaux sevrés par portée en janvier (3,0 pour le témoin et 3,5 pour la ration V) était légèrement inférieur à la moyenne de 4,0 obtenue en décembre par BONOU (12) pour la race bobo.

Effet de l'aliment sur le PVM et le GMQ au sevrage

Les pesées pré-sevrage ont débuté à une semaine après la mise-bas et ont été arrêtées à la 4^e semaine. La supériorité pondérale de la ration V qui était de 59,9 % au 7^e jour (149,3 vs. 93,4 g) a diminué jusqu'à 16,1 % au 28^e jour (339,4 vs. 292,3 g) tout en restant significative.

La différence constatée entre les deux traitements semble être liée à l'efficacité nutritive de la ration V.

Les poids au 28^e jour sont inférieurs aux 354,5 g enregistrés par BONOU (12) et aux 399,0 g enregistrés par SANON (18) pour des lapereaux de race bobo, dus probablement au fait qu'en plus de l'aliment concentré, ces deux auteurs distribuaient aussi des foin aux animaux.

De plus, le génotype des lapins de race bobo de 1989 pourrait être différent de celui des lapins actuel puisqu'après le « projet lapin », l'élevage des lapins est conduite uniquement par les producteurs de la ville, en majorité jeune. De multiples croisements ont dû être effectués sans tenir compte de la race. Ce qui rend difficile les comparaisons des races actuellement.

Les GMQ ont été évolutifs dès la 1^{ère} semaine pour atteindre leur maximum à la 3^{ème} semaine, cela se comprend par la production laitière qui s'augmente progressivement de la mise bas jusqu'à la 3^e semaine où il atteint son pic (19). Aussi aux environs du 21^{ème} jour les lapereaux ingèrent en plus du lait maternel, l'aliment et l'eau disponibles pour leur mère.

Phase d'engraissement

Ingestions moyennes d'aliment

Indépendamment de l'effet sexe, la substitution partielle du tourteau par les feuilles de niébé n'a montré aucun effet significatif sur l'ingestion moyenne. Néanmoins, cela a augmenté légèrement la teneur en fibre de la ration et l'ingestion de 14,8 % (58,2 vs. 66,8 g). GIDENNE (20) a affirmé





que l'ingestion augmente si la ration est riche en fibre. En effet, cette substitution par les feuilles a contribué à appauvrir la ration en énergie, ce qui aurait incité les lapins à augmenter leur consommation afin d'ingérer une quantité d'énergie digestible suffisante. Les résultats obtenus dans notre étude sur l'ingestion sont similaires aux 55,1 à 58,0 g obtenus par SANON (18) pour 3 rations dans lesquelles le tourteau de coton a varié de 0 à 8 % et la farine de poisson de 4 à 12 %.

De façon générale, l'ingestion des deux traitements a connu des disparités tout au long de l'expérimentation. Ces disparités sont dues à l'apparition de la gale à la 4^e semaine au niveau du témoin et à la 8^e semaine dans le traitement V et au stress causé par les traitements sanitaire et médical qui ont suivi. En effet, à la 5^e semaine, le bâtiment ainsi que l'ensemble des animaux ont été désinfectés par le Carballap suivi d'une seconde désinfection à la 8^e semaine. De plus l'Ivermectine et de l'Oxytétracycline ont été administrés aux animaux par injection. Ces traitements pourraient causer un stress et une baisse de l'ingestion chez les animaux expliquant ainsi les disparités constatées.

Interaction entre sexe et traitement

Chez les femelles l'ingestion de la ration V a été supérieure ($P < 0,05$) à celle du témoin ; cela devrait confirmer la conclusion de GIDENNE (20) selon laquelle l'ingestion est accrue lorsque l'aliment est pauvre en fibre si ce n'est qu'aucune augmentation n'a été constatée chez le mâle.

Du début de l'engraissement à la 12^e semaine, l'ingestion alimentaire a connu une augmentation aussi bien chez les femelles que chez les mâles. Cette augmentation est conforme au fait que l'ingestion augmente avec l'âge du lapin (21-22). Elle est passée chez les femelles de 41,8 à 84,4 g pour le témoin et de 57,9 à 94,4 g pour la ration V. Chez les mâles, elle est passée de 36,8 à 75,3 g pour le témoin.

Par ailleurs, l'ingestion journalière du lapin bobo se révèle inférieure aux 153 g à 6 semaines et 297 g à 12 semaines des lapins de races modernes (21).

GMQ sur l'ensemble de la période expérimentale

Sur l'ensemble de la période expérimentale il n'y avait pas de différence significative entre les moyennes des GMQ des deux traitements. Les GMQ moyens d'ensemble étaient de 18,1 et 21,1 g/j respectivement pour le témoin et la ration V.

Il ne faut pas oublier que la substitution partielle du tourteau de coton par la farine des feuilles de niébé diminue le taux de gossypol de la ration. Le gossypol exerce des effets négatifs sur les gains de poids et l'indice de consommation chez les monogastriques (23). Plusieurs auteurs mentionnent que le gossypol entraîne une formation du complexe « gossypol-lysine » qui réduit la disponibilité de la lysine et diminue la valeur protéique de l'aliment.

Les GMQ des femelles étaient numériquement supérieurs à celui de mâles (18,5 vs. 17,7 g/j) chez le témoin et (22,6 vs. 19,7) avec la ration V, ce qui peut indiquer qu'à l'âge adulte identique les femelles soient plus lourdes que les mâles. En effet, SANON (18) avait rapporté que chez les lapins de race bobo, les femelles pesaient déjà 2,3 kg à 5 mois tandis que les mâles devaient attendre 12 mois pour peser 2,8 kg et aussi que chez les lapins de race locale d'âge compris entre 12 à 18 mois les femelles pesaient 1,85 kg et les mâles 1,75 kg.



Par ailleurs, LOUCOUMANA (4) avait rapporté que les femelles digéraient mieux la matière sèche et la matière organique que les mâles ; ce qui permettrait aux femelles de bénéficier de plus de nutriment dans une même ration que les mâles et de développer plus rapidement les tissus maigres.

Effet de l'aliment sur l'Indice de consommation (IC)

L'IC des deux traitements (4,8 pour le témoin et 4,2 pour la ration V) étaient similaires ($P>0,05$). Ils ont été supérieurs aux IC de 2,3 rapporté par OUATTARA (17) et de 2,8 rapporté de SANON (18). Les différences essentielles existant entre leurs rations et la nôtre résidaient dans le fait que la ration de OUATTARA (17) incorporait de l'huile de coton jusqu'à 5 % et celle de SANON (18) incorporait la farine de poisson jusqu'à 8 %, le double du nôtre. On sait que la farine de poisson contient bien moins de fibre (1,0 %) que le tourteau de coton (10,0 %) et le son de blé (10,0 %) ; l'huile n'en contient point (0,0 %). Ainsi donc, leur augmentation dans une ration rend celle-ci plus digestible.

Par ailleurs, les pertes de poids occasionnées par les différents stress survenus lors de cette expérience auraient contribué à augmenter le rapport entre la consommation d'aliment et le gain de poids. De plus, une partie de l'expérimentation s'est tenu en période de forte chaleur (février, mars, avril), période à laquelle les gains de poids des lapins de race bobo étaient observés plus faibles que ceux de la race locale (12).

Les IC ont connu une augmentation générale du début à la fin de la croissance, montrant que l'aliment est mieux valorisé en début qu'en fin de croissance. La ration V ayant des IC numériquement plus faibles, semble plus nutritive, occasionnant une économie d'aliment de 52,7 à 16,9 % entre la 1^{ère} et la 12^e semaine.

Effet de l'aliment sur le Taux de Mortalité (TM)

Des troubles digestifs ont été observés entre la 2^e et la 3^e semaine après le sevrage. Ils semblaient liés au non-respect d'une restriction alimentaire post-sevrage. GIDENNE (20) et KDNUSEN *et al.*, (24) ont signalé que la limitation de l'ingestion post-sevrage est une méthode pour réduire les troubles digestifs.

Ces troubles se sont manifestés par la diarrhée et n'ont pas entraîné des mortalités. Le taux de mortalité globale post-sevrage de 7,5 % est proche du taux de mortalité consécutive au stress de sevrage associé à un changement brusque d'aliment qui est de 5 % (16). Ces mortalités pourraient être liées à des pathologies digestives se manifestant par des diarrhées. Durant l'expérimentation la gale a été observée, mais n'a pas causé de mortalités.

Conclusion

Cette étude avait pour objectif d'évaluer les effets de l'utilisation de la farine des feuilles de niébé dans l'aliment granulé sur les performances de reproduction et de croissance du lapin.

Les résultats ont montré que les feuilles de niébé introduites dans la ration des lapins ont augmenté mais pas de façon significative les paramètres de reproduction. Il en était de même avec la croissance pondérale des lapereaux.

Les feuilles de niébé ont amélioré l'ingestion chez les lapins, plus particulièrement chez les femelles.

La farine des feuilles de niébé pourrait se substituer partiellement au tourteau de coton dans l'alimentation du lapin sans affecter la productivité.

Références bibliographiques

1. **Ministère des Ressources Animales.** Evaluation des impacts socio-économiques de l'élevage. MRA, Ouagadougou, Burkina Faso ; 2010, 91 p.
2. **Food and Agriculture Organization.** L'état de l'insécurité alimentaire dans le monde. FAO ; 2008, 60 p.
3. **KIENDREBEOGO T.** Diagnostic des élevages porcins de la zone de Bobo-Dioulasso: systèmes d'élevage et conditions technico-économiques de production. Mémoire de Diplôme d'Etude Approfondie (DEA). Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso ; 2005, 47p.
4. **LOUCOUMANA M. M. I.** Contribution à l'étude de l'influence des niveaux de lipides de la ration sur les performances de croissance et la digestibilité des nutriments chez le lapin. Thèse de Doctorat Vétérinaire. Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (E.I.S.M.V.) de Dakar, Sénégal ; 1997, 63 p.
5. **LEBAS F., GOUDET P., ROUVIER D. et ROCHAMBEAU H.** Le lapin : Elevage et pathologie. Rome: FAO ; 1984, 298p.
6. **FEUGIER A.** Une méthode alternative de reproduction chez la lapine : un modèle pour une approche systémique du fonctionnement des élevages cunicoles. Thèse de Doctorat en Qualité et Sécurité des Aliments. Université de Toulouse, France ; 2006, 157 p.
7. **LEBAS F., COUDERT P., ROCHAMBO de H. et THEBAULT R.** Le lapin : élevage et pathologie. Nouvelle version révisée. Rome : FAO ; 1996, 227 p.
8. **DJAGO A., KPODEKOM M. Révision par LEBAS F.** Méthodes et techniques d'élevage du lapin. Elevage en milieu tropical. 2^e édition révisée du guide pratique de l'éleveur de lapins en Afrique de l'Ouest ; 2007, 71 p.
9. **ARSAMA III.** Savoir élémentaire sur l'élevage de lapins. Formation intensive en vue de l'introduction de la cuniculture dans la préfecture de Mali (Région de Labé, Moyenne Guinée). Projet d'appui à la reforestation et à la sécurité alimentaire au Mali. 38p. [En ligne] <http://www.foutapedia.org/adecoma/arsama-cuniculture-jour1.pdf>. [Consulté le 24/11/2017 à 10 h 49 mn].
10. **COULIBALY A.** Contribution à l'étude de l'influence du rapport calcium/phosphore alimentaire sur le métabolisme phosphocalcique et sur certains paramètres de reproduction chez la lapine. Thèse de Doctorat Vétérinaire. Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (E.I.S.M.V.) de Dakar, Sénégal ; 1992, 83 p.
11. **GUINKO S.** Végétation de la Haute Volta. Tome I et Tome II. Thèse Doctorat. es Sciences Naturelles. Université de Bordeaux III, France ; 1984, 318p.
12. **BONOU N. M. M.** Etude comparée des performances zootechniques du lapin de race bobo par celles du lapin de race locale : Evaluation du coût pondérale. Mémoire d'Ingénieur du Développement Rural. ISN-IDR. Université de Ouagadougou, Burkina Faso ; 1989, 80 p.
13. **MARGUERITE et Cie.** La reproduction du lapin ; 2010 [En Ligne] <http://www.margueritecie.com/reproduction.php>. [Consulté le 22/05/2017 à 18h30 mn]
14. **LEBAS F.** Influence de l'alimentation sur les performances des lapins. Séminaire : 9 décembre 2010, Tunis ; 2010, 6p.
15. **BELABBAS R., AINBAZIZ H., ILES I., ZENIA S., BOUMAHDI Z., BOULBINA I. et S. TEMIM.** Etude de la prolificité et de ses principales composantes biologiques chez la lapine de population locale algérienne (*Oryctolagus cuniculus*). Université de Saad Dahlb, Blida, Algérie. Livestoch research for Rural développment, 2011 ; 23 (3).
16. **BOUGOUMA V. M. C., NIANOGO A. J. et SANON H. O.** Eléments sur l'élevage du lapin. Document de synthèse. Université Polytechnique de Bobo, Burkina Faso ; 2002, 46 p.
17. **OUATTARA G.** Influence du taux de lipides sur la viabilité et la croissance des lapereaux. Mémoire d'Ingénieur du Développement Rural. ISN-IDR. Université de Ouagadougou, Burkina Faso ; 1989, 84 p.
18. **SANON H. O.** Influence de la race, de l'alimentation, de la saison et du mode de conduite sur les performances de reproduction et de production des lapins. Mémoire d'Ingénieur du Développement Rural. ISN-IDR. Université de Ouagadougou, Burkina Faso ; 1990, 116p.



19. **SALVETTI P.** Production des embryons et cryoconservation des ovocytes chez la lapine : Application à la gestion des ressources génétiques. Reproductive Biology. Université Claude Bernard - Lyon I, French; 2008. <tel-00363418>.
20. **GIDENNE T.** La maîtrise sanitaire dans un élevage de lapins, [En ligne] <http://www.asfc-lapin.com/Docs/Activite/Sessions-Formations/2010/04-ASFC%20Juin 2010-GIDENNE-nutrition&maitrise-sanitaire.pdf> [consulté 02/02/2017 à 10h01mn]
21. **PRUD'HON M., CHERUBIN M., GOUSSOPOULOS J., et CARLES Y.** Évolution au cours de la croissance, des caractéristiques de la consommation d'aliments solide et liquide du lapin domestique nourri ad libitum. Anrc. Zootech. 1975 ; 24, 2 8 9 29
22. **LEBAS F.** Physiologie digestive et comportement alimentaire chez le lapin. 2006 [En ligne] <http://www.cuniculture.info/Docs/Documentation/Publi-Lebas/2000-2009/2006-LEBAS-session-ASFC-Physio-digestive-Comportement.pdf> [consulté le 22/10/2017 à 10h22mn]
23. **DIAW M. T., DIENG A., MERGEAI G. et HORNICK J. L.** Les coproduits de la graine de coton en alimentation du poulet de chair. Formation Continue. Articles de Synthèse. *Ann. Méd. Vét.*, 2011 ; 155 : 61-82.
24. **KDNUSEN C., COMBES S., BRIENS C., DUPERRAY J., REBOURS G., SALAUN J- M., TRAVEL A., WEISSMAN D. et GIDENNE T.** Performances de croissance et santé des lapins lors d'une restriction alimentaire post sevrage par substitution de l'amidon par des fibres digestibles, dans un aliment énergétique. 16^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole, 24 et 25 novembre 2015, Le Mans, France ; 2015, 4 p.





Recommandations aux auteurs

I. Renseignements généraux

Science et technique, revue scientifique du Centre national de la recherche scientifique et technologique du Burkina Faso est éditée en trois séries : Lettres, Sciences sociales et humaines, Sciences de la Santé, Sciences naturelles et Appliquées ..

La revue *Science et technique*, **série Sciences de la Santé**, publie les résultats de recherche dans les disciplines cliniques, santé publique, épidémiologie, nutrition, pharmacie, pharmacopée, biologie, biochimie, pharmacologie.

Elle est semestrielle et est ouverte à tous les scientifiques s'intéressant aux domaines ci-dessus cités.

II. Modalités de soumission

Les manuscrits seront envoyés en version électronique accompagnés d'une fiche de soumission dûment signée par l'auteur qui soumet le manuscrit. Le manuscrit et la fiche de soumission doivent être envoyés à l'adresse de la série (sciensanté@gmail.com), avec copie au coordonnateur (adresse mail) et au rédacteur en chef (adresse mail).

Le texte en français ou en anglais, très lisible, doit être saisi sous le format Word (police Times new roman 12 pts) en interligne simple avec des marges de 2,5 cm à gauche, à droite, en haut et en bas. La longueur de l'article, illustrations comprises, ne doit pas excéder 20 pages.

IV. Conditions de publication

Les manuscrits soumis ne doivent avoir fait l'objet d'aucune publication antérieure ni être simultanément soumis pour publication à une autre revue. Les manuscrits doivent être soumis par un des auteurs de l'article. Après une première lecture par le comité éditorial, les manuscrits sont envoyés à 2 évaluateurs .

Une réponse (électronique) d'acceptation (ou de refus) est envoyé à l'auteur principal de l'article par le rédacteur en chef de la série.

VI. Page de titre

Elle doit comprendre :

- Titre : il doit être court, précis, représentatif du contenu de l'article. On retiendra dans les titres, le nom usuel s'il est courant plutôt que le nom scientifique des espèces étudiées. Les sigles, abréviations, formules, renvois en bas de page ne doivent pas figurer dans le titre.
- Noms et adresse des auteurs : les prénoms (minuscule), les noms (majuscule) du ou des auteurs doivent être clairement mentionnés et écrits en entier. L'adresse complète de chaque auteur comprenant, le lieu de travail (service, département, ministère), le numéro de téléphone, la ville, le pays et l'adresse électronique (email) doit être mentionnée ; ainsi que le nom de l'auteur à qui les correspondances seront envoyées par le Comité éditorial de la revue au cas où l'article est rédigé par plusieurs auteurs.

Exemple :

Souleymane OUEDRAOGO¹, Claude KYELEM¹, Yézouma SANOU², etc.



1: Service de neurologie, CHU Yalgado Ouédraogo Ouagadougou, 01 BP 2175 Ouagadougou 01, Burkina Faso.

2 : Département de médecine, Université de Paris 2, tél : +00 33 1 36504503, Paris. France.

*Auteur correspondant : Email : kjlcc@yahoo.fr

Chaque page sera numérotée en bas à droite.

- Titre courant de l'article : donner un titre courant succinct de l'article qui sera rappelé sur toutes les pages de l'article.

Chaque manuscrit comporte dans l'ordre :

- * Résumé : un résumé en français (ou en anglais au cas où le texte est dans cette langue) de 250 mots au plus, suffisamment précis sur la justification de l'étude, la méthodologie, les principaux résultats et les conclusions doit figurer obligatoirement en début d'article.

- * Mots-clés : à la suite du résumé, le manuscrit doit comporter des mots-clés, au nombre de six au plus, choisis parmi les plus descriptifs de l'article.

- * Abstract : à la suite du résumé et des mots clés (au cas où l'article est en français), doit figurer un résumé en anglais ou « abstract » précédé du titre en anglais « title » et suivi des « keywords ».

L'introduction doit indiquer, le problème, le rappel des travaux déjà effectués dans le domaine et enfin l'(les) objectif (s) de l'étude.

- Corps du sujet : le corps du sujet est celui admis pour les revues à caractère scientifique, dit « IMRED » (Introduction, Méthode, Résultats et Discussion).

Il comprend l'introduction, le (s) matériel (s) et la (les) méthode (s) ainsi que les résultats, la discussion et la conclusion.

Dans la section « matériel et méthodes », le protocole doit être précisément exposé en ne tenant compte que des informations utiles pour la reproduction de l'étude. Une partie « considérations éthiques » doit présenter l'avis du comité d'éthique pour les études avec les sujets humains.

Dans la section « résultats », tous les principaux résultats en rapport avec le travail devront être fournis de façon claire et logique.

Dans la discussion, il doit apparaître un rappel rapide des principaux résultats qui répondent aux questions / objectifs du travail. Elle est le lieu d'interprétation de ces résultats et de comparaison avec les travaux antérieurs issus de la littérature.

La conclusion, si elle donne lieu à une section distincte, ne doit pas faire double emploi avec le résumé et la discussion. Elle résume très brièvement les résultats ainsi que les perspectives.

- Remerciements : si des remerciements s'imposent, ils ne doivent pas être développés excessivement.

La série publiée trois types d'articles :

- **Revue de littérature systématique (définir)**

Elle se présente sous le format IMRED (Introduction, Méthode, Résultats et Discussion) avec un maximum de 3500 mots (non compris le résumé et les références bibliographiques). La disposition du manuscrit se présente comme suit : titre (avec auteurs et adresse), résumé, introduction, matériel et méthodes, résultats, discussion, conclusion, remerciements, références.

• Cas clinique (définir)

Leur publication ne peut être envisagée que s'ils apportent des éléments originaux qui concernent notamment la démarche diagnostique ou le traitement d'une affection. L'introduction doit être courte, précisant l'intérêt du cas. La discussion doit être courte et orientée sur les points nouveaux dégagés. Le nombre de figures est limité à 2 figures/tableaux. Le nombre de référence ne doit pas excéder 15. La longueur du manuscrit ne dépasse pas 4 pages en interligne simple comprenant les références et les légendes des figures, mais pas la page de titre. La disposition du manuscrit se présente comme suit : titre (avec auteurs et adresse), résumé, introduction, présentation du cas, discussion, conclusion, références bibliographiques.

• Article original (définir)

Manuscrit

Le manuscrit en français ou en anglais, très lisible, doit être saisi en interligne simple et ne doit pas dépasser 3500 mots (non compris le résumé et les références). La disposition du manuscrit se présente comme suit : titre (avec auteurs et adresse), résumé, introduction, matériel et méthodes, résultats, discussion, conclusion, remerciements, références.

Conventions d'écriture :

Les conventions d'écriture suivantes doivent être respectées dans l'ensemble du texte :

- Noms scientifiques : doivent être donnés en entier avec le nom du descripteur (ou de l'auteur) dans le texte et le résumé à la première apparition. Les autres fois, on peut donner uniquement le nom commun ou le nom du genre en abrégé, suivi du nom de l'espèce en entier.
- Médicaments : les noms des spécialités commerciales écrits avec une capitale initialement sont suivis du nom de la matière active entre parenthèses.
- Unités de mesure : doivent être cohérentes du début jusqu'à la fin de l'article. Elles sont celles du système international.
- Écriture des nombres : les nombres précédents les unités de mesure, devant ou après un symbole mathématique, sont en chiffres arabes. Dans les énumérations, on utilisera aussi les chiffres arabes. Les nombres s'écriront en lettre au début d'une phrase, avec les dénominateurs ne faisant pas partie d'une énumération.

IX. Références bibliographiques

À la fin de l'article, les références constituant la bibliographie doivent être classées dans l'ordre de leur numéro d'apparition dans le corps du texte dans une section appelée références bibliographiques. Les références citées dans le texte, doivent être en chiffre arabe entre parenthèses (X). Cette présentation s'inspire du style Vancouver. Plus de détails peuvent être retrouvés au lien suivant: [https://www.hesge.ch/heds/sites/default/files/documents/CentreDoc/citation-ref-](https://www.hesge.ch/heds/sites/default/files/documents/CentreDoc/citation-ref-biblio/guidevancouveroctobre2015_siteweb.pdf)

[biblio/guidevancouveroctobre2015_siteweb.pdf](https://www.hesge.ch/heds/sites/default/files/documents/CentreDoc/citation-ref-biblio/guidevancouveroctobre2015_siteweb.pdf)

Pour tout type de document ayant de un jusqu'à six auteurs, il faut mentionner tous les auteurs dans l'ordre d'apparition sur la page de titre, séparés par une virgule. Pour tout document ayant plus de six auteurs, après le sixième auteur, ajouter une virgule et un « *et al.*, », suivi d'un point.



X. Les citations

Lors d'une citation directe, l'extrait du texte est mis entre les guillemets et les numéros sont insérés après le texte cité, avant les virgules et les points s'il y en a. Exemple : Certaines différences relèvent plus « de l'exposition à une bactérie que des principes d'hygiène » (3).

En citation indirecte, lorsque la référence comporte au plus deux auteurs, tous les auteurs seront mentionnés. Exemple : Selon DIALLO et OUEDRAOGO (3), il existe deux catégories de parturientes.

Lorsque la référence comporte plus de deux auteurs, seul le premier auteur sera mentionné, suivi de « *et al.* ». Exemple : SANON *et al.* (4) ont publié en 2014 une étude de cohorte sur le VIH.

Lorsque plusieurs auteurs de différentes œuvres sont mentionnés en même temps, les numéros sont classés par ordre croissant et séparés par des virgules.

Exemple : Les ressources humaines en santé en Afrique ont fait l'objet de plusieurs études (5,7, 8).

Lorsque les numéros se suivent, on utilise un trait d'union entre la première et la dernière œuvre.

Exemple : Les ressources humaines en santé en Afrique ont fait l'objet de plusieurs études (5-8).

• Un article de revue

Nom de l'auteur Initiale(s) du (des) prénom(s). Titre de l'article dans la langue originale. Titre de la revue. Année ; volume (fascicule) : pages de début et de fin de l'article (séparées par un tiret)
Exemple : David WR. Thyroid function in 44 patients with amyotrophic lateral sclerosis. Arch Neurol. 1982;39:241- 242.

Payne DK, Sullivan MD, Massie MJ. Women's psychological reactions to breast cancer. Semin Oncol. 1996;23(1 suppl 2):89-97. 4

• Organisme en tant qu'auteur

Exemple : Organisation mondiale de la santé. Obésité : prévention et prise en charge de l'épidémie mondiale : rapport d'une consultation de l'OMS. Genève: OMS; 2003.

• Auteur anonyme

Exemple : Cancer in South Africa [éditorial]. S Afr Med J 1994;84:15.

• Un ouvrage

Nom de l'auteur initiale(s) du (des) prénom(s). Titre de l'ouvrage : sous-titre. Numéro de l'édition à partir de la 2^e. Ville d'édition : Editeur; année de l'édition, nombre de pages. (Nom de la collection ; n^o)

Exemple : Bach JF. Traité d'immunologie. Paris : Flammarion Médecine Sciences; 1993, 1205 p. 5
AMIN Samir, 1996, Les défis de la mondialisation, Paris, L'Harmattan.

• Chapitre d'un ouvrage

Nom de l'auteur du chapitre et initiale du prénom. Titre du chapitre. In : Nom de l'auteur de l'ouvrage Initiale du prénom. Titre de l'ouvrage. Numéro de l'édition à partir de la seconde. Ville d'édition : Editeur; année de l'édition, pages de début et de fin du chapitre (séparées par un tiret).
Exemple : Phillips SJ, Whisnant JP. Hypertension and stroke. In :Laragh JH, Brenner BM, editors. Hypertension : pathophysiology, diagnosis, and management. 2nd ed. New-York : Raven Press; 1995, 465-78. 6

• Une thèse – un mémoire

Nom de l'auteur initiale(s) du (des) prénom(s). Titre de la thèse. Nature du document et discipline. Université de soutenance; année, pages.





Exemple : Hebert S. Méningites à *haemophilus influenzae* chez l'enfant en Polynésie Française. Thèse de médecine. Université Paris XI; 1997, 219 p. 7

• **Article, ouvrage ou thèse en ligne**

Pour les articles ouvrages ou thèses en ligne, faire suivre la référence par [En ligne]. URL. Consulté le (date de consultation)

Exemple : Piro LD, Carrera CJ, Carson Da *et al.* Remissions in Hairy-Cell Leukemia Induced by a Single Infusion of Chlorodeoxyadenosine. *N. Engl. J. Med.* 1990;322:117- 1121. [En ligne]. <http://content.nejm.org/cgi/content/abstract/322/16/1117> . Consulté le 15 mars 2010.

• **Site internet**

Pour les documents extraits d'un site web. Organisme ou auteur. Titre du site ou de la page. [En ligne]. Lien URL. Consulté le (date de consultation).

Exemple : OMS, Organisation Mondiale de la Santé. Rapport sur la santé dans le monde 2008. [En ligne]. <http://www.who.int/whr/2008/fr/index.html>. Consulté le 23 septembre 2010.

• **Brevet**

Exemple : Larsen CE, Trip R, Johnson CR; Novoste Corporation, cessionnaire. Methods for procedures related to the electrophysiology of the heart. Brevet É.-U. 5,529, 067. 25 juin 1995.

XI. Illustrations (tableaux, figures, graphiques, photographies)

Les illustrations ne devront pas dépasser six (06) au maximum. Les tableaux et les figures devront impérativement être appelés c'est-à-dire signalés dans le corps du sujet (ex. tableau V ou figure 4). La numérotation des tableaux se fera en chiffres romains (I, II...) et celle des figures en chiffres arabes (1, 2...) dans l'ordre de leur apparition dans le texte. Les illustrations (tableaux, figures, graphiques, photographies, etc.) doivent être intégrées dans le texte.

On veillera à ce que le lettrage (symboles, chiffres, unités de mesure, etc.) et les figures utilisés pour les illustrations soient de qualité, bien uniformes et de taille suffisante pour rester lisibles après réduction.

N. B. : le Comité de rédaction se réserve le droit de renvoyer aux auteurs, avant toute lecture, les manuscrits qui ne seraient pas conformes à ces recommandations.

XII. Épreuves

L'auteur indiqué lors de la soumission de l'article pour recevoir des correspondances, recevra une seule épreuve. Il devra la retourner corrigée dans un délai n'excédant pas deux semaines à partir de sa date d'envoi.

V. Droits d'auteurs (Copyright)

En cas d'acceptation d'un article pour publication, l'auteur ou le répondant remplit un formulaire qui atteste son accord pour le transfert de son droit d'auteur à la revue. Toute reproduction, traduction ou adaptation même partielle (à l'exception du résumé), sont soumises à l'autorisation préalable de la revue.

Ils recevront de l'éditeur un tiré-à-part s'ils se sont acquittés au préalable du versement des frais de publication (50 000F CFA).

N.B : aucun manuscrit accepté ne sera publié sans la preuve de versement de ces frais.







Tarifs des abonnements

Science et technique
Série Sciences de la Santé

Pays	Net à payer
* Burkina Faso	6 000 F CFA
* Autres pays africains	9 500 F CFA
* Pays de la CEE	12 000 F CFA
* Autres pays	15 000 F CFA
Prix du numéro	3 000 F CFA

BULLETIN D'ABONNEMENT

Science et technique
Série Sciences de la Santé

À retourner à : Direction de l'information scientifique et technique (DIST)
 03 B.P. 7047 Ouagadougou 03 – Burkina Faso
 Tél. (226) 25-32-45-04/25-32-46-48
 Fax : (226) 25-31-50-03

Je désire souscrireabonnement (s) à Science et technique, revue semestrielle du CNRST, pour une durée d'un an (deux numéros).

Je joins le règlement depar (cochez la case correspondante)

- Chèque bancaire (Ouagadougou uniquement) /_/_/
- Chèque postal /_/_/
- Mandant /_/_/ à l'ordre de la DIST
- Espèces /_/_/

Nom - Prénoms (ou dénomination).....

(en caractère d'imprimerie)

Profession (ou domaine d'activité).....

Adresse.....







**Centre
National
de la recherche
scientifique et
technologique**

03 B. P. 7047
Ouagadougou 03
Burkina Faso

