

Influence de la qualité de l'alimentation sur les performances de reproduction des Bovins à la Ferme Bwele dans le Secteur de Lukamba, Kwilu, RD Congo.

Influence of feed quality on the reproductive performance of cattle at Bwele Farm in the Lukamba Sector, Kwilu, DR Congo.

Emery SINDANI KULA-KULA¹, Utilise MAKWELA NDOMBE², Etienne KIKANGA LAZA³, Eugénie KINIANGI KEZA⁴, Tolérant LUBALEGA⁵, Jacques TIARINA MESS⁶

¹Sciences Agronomiques, Production et Santé Animale, Institut Supérieur Pédagogique de Kahemba, Kahemba, RD Congo ;

²Phytotechnie et Défense des cultures, Institut Supérieur Pédagogique de Dula, Bulungu, RD Congo ;

³Sciences Agronomiques, Production et Santé Animale, Institut Supérieur Pédagogique de Mangai, Idiofa, RD Congo ;

⁴Sciences Infirmières, Institut Supérieur des Techniques Médicales de Gungu, Gungu, RD Congo ;

⁵Phytotechnie, Faculté des Sciences Agronomique et environnement, Université de Kikwit, Kikwit, RD Congo ;

⁶Faculté des Sciences Agronomiques et Environnement, Université de Kikwit, Kikwit, RD Congo.

RESUME:

L'étude réalisée à la ferme BWELE, dans le secteur de Lukamba, examine l'influence de la qualité de l'alimentation sur les performances de reproduction des bovins. L'objectif principal est d'améliorer la fertilité, la productivité et la rentabilité de l'élevage en identifiant les facteurs nutritionnels qui conditionnent le rendement reproductif du troupeau. Les données collectées réparties dans 3 kraals révèlent des disparités importantes dans la qualité des rations administrées, lesquelles se traduisent directement sur les paramètres reproductifs observés. L'étude montre que les bovins recevant une alimentation équilibrée, comprenant des fourrages verts, des compléments minéraux et des apports énergétiques suffisants, affichent de meilleures performances. Ces animaux présentent des intervalles vêlage-vêlage réduits, des taux de conception plus élevés et une diminution notable des troubles reproductifs tels que l'anestrus ou les retards de croissance. En revanche, les bovins issus de kraals où la qualité alimentaire est insuffisante manifestent une baisse de fertilité, un allongement du cycle reproductif et une vulnérabilité accrue aux maladies liées aux carences nutritionnelles. L'étude met également en lumière les contraintes auxquelles fait face la ferme BWELE, notamment la variabilité saisonnière des fourrages et l'absence d'un programme structuré de gestion alimentaire. Il est recommandé de renforcer les pratiques nutritionnelles par la culture de fourrages, l'usage d'aliments enrichis et un suivi zootechnique régulier. En conclusion, l'amélioration durable de la reproduction bovine passe impérativement par une alimentation de qualité pour accroître la fertilité et rentabilité du troupeau. Une attention particulière doit être portée au kraal H, où les insuffisances nutritionnelles sont les plus marquées.

Mots clés : Qualité de l'alimentation, performance, rendement, bovin, ferme Bwele, Kkulu.

ABSTRACT :

The study conducted at the BWELE farm in the Lukamba sector examines the influence of feed quality on the reproductive performance of cattle. The main objective is to improve the fertility, productivity, and profitability of livestock farming by identifying the nutritional factors that determine the herd's reproductive yield. Data collected from three kraals (districts) reveal significant disparities in the quality of the administered rations, which are directly reflected in the observed reproductive parameters. The study shows that cattle receiving a balanced diet, including green forage, mineral supplements, and sufficient energy intake, exhibit better performance. These animals have shorter calving intervals, higher conception rates, and a notable reduction in reproductive disorders such as anestrus or growth retardation. Conversely, cattle from kraals where feed quality is insufficient exhibit decreased fertility, a longer reproductive cycle, and increased vulnerability to diseases related to nutritional deficiencies. The study also highlights the constraints faced by the BWELE farm, including the seasonal variability of forage and the lack of a structured feed management program. It is recommended to strengthen nutritional practices through forage cultivation, the use of fortified feeds, and regular livestock monitoring. In conclusion, the sustainable improvement of bovine reproduction absolutely requires quality feed to increase herd fertility and profitability. Particular attention should be paid to kraal H, where nutritional deficiencies are most pronounced.

Keywords: Feed quality, performance, productivity, cattle, Bwele Farm, Kwilu.

*Adresse des Auteur(s)

Emery SINDANI KULA-KULA, Sciences Agronomique, production et santé Animale, Institut Supérieur Pédagogique de KAHEMBA, KAHEMBA, RD Congo ;

E-mail : emerysindani10@gmail.com

Tél : +243 811906985 ;

Utilise MAKWELA NDOMBE, Phytotechnie et Défense des cultures, Institut Supérieur Pédagogique de Dula, Bulungu, RD Congo ;

Etienne KIKANGA LAZA, Sciences Agronomique, production et santé Animale, Institut Supérieur Pédagogique de MANGAI, IDIOFA, RD Congo ;

Eugénie KINIANGI KEZA, Sciences Infirmières, Institut Supérieur des Techniques Médicales de Gungu, Gungu, RD Congo ;

Tolérant LUBALEGA, Phytotechnie, Faculté des sciences Agronomique et environnement, Université de Kikwit, Kikwit, RD Congo ;

Jacques TIARINA MESS, Faculté des Sciences Agronomiques et Environnement, Université de Kikwit, Kikwit, RD Congo.

I. INTRODUCTION

L'élevage bovin représente l'un des piliers majeurs de l'économie agricole mondiale. Comme le soulignent, au-delà de sa contribution à l'alimentation humaine, il constitue une source essentielle de revenus, d'emplois et de sécurité économique pour des millions de ménages, notamment dans les pays en développement [1].

De nombreuses études internationales confirment que les insuffisances nutritionnelles, qu'il s'agisse d'un déficit énergétique, protéique ou minéral entraînent des perturbations hormonales et physiologiques susceptibles d'affecter la fertilité et la cyclicité ovarienne [2].

De plus, certains auteurs montrent que les déséquilibres nutritionnels altèrent non seulement les hormones reproductrices, mais influencent également la croissance des jeunes animaux en perturbant leur métabolisme énergétique et leur immunité [3]. Ces altérations se traduisent

inévitavelmente par une baisse globale des performances de reproduction, compromettant ainsi la rentabilité des systèmes d'élevage dans les systèmes tropicaux [4].

Dans les pays industrialisés, la relation entre nutrition et reproduction bovine a déjà été largement documentée. En France, par exemple, les travaux de recherche de certains auteurs, ont mis en évidence l'impact direct de l'équilibre énergétique des rations sur la reprise de cyclicité post-partum, la qualité des follicules et les taux de gestation [5,6]. Aux Etats-Unis, les études menées dans les grands élevages intensifs soulignent également l'importance d'une alimentation équilibrée pour préserver la santé métabolique et la fertilité des vaches [7]. Kerbach et collaborateurs démontrent que des carences en protéines ou en oligoéléments tels que le zinc et le sélénium perturbent la croissance folliculaire, altèrent la qualité des ovocytes et réduisent significativement les performances reproductives [8]. Au Canada, les recherches appliquées confirment que les variations saisonnières de disponibilité fourragère, particulièrement en hiver, entraînent des déficits nutritionnels responsables d'un allongement de l'intervalle entre vêlages [9].

En Afrique, les travaux synthétisés de auteurs montrent qu'une amélioration de la reproductivité du troupeau ne peut être envisagée sans la mise en place de stratégies nutritionnelles adaptées aux contextes locaux [10].

Plusieurs pays africains illustrent ces défis. L'absence fréquente de complémentation minérale ou énergétique crée des épisodes récurrents de sous-nutrition, entraînant une dégradation des performances reproductives [11]. En Afrique du Sud, les enquêtes réalisées dans les petits élevages extensifs montrent que des déficits en minéraux et l'absence de complémentation stratégique expliquent en grande partie les faibles taux de fécondité observés dans plusieurs provinces [12].

En République Démocratique du Congo (RDC), l'élevage bovin joue un rôle central dans les systèmes agropastoraux [13]. Dans plusieurs exploitations, la rareté des pâturages de qualité, l'absence de compléments minéraux et la gestion alimentaire empirique limitent fortement la fertilité des vaches [14]. Les travaux récents adaptés confirment que les femelles gestantes ou allaitantes en sous-nutrition présentent une perte de condition corporelle qui se traduit directement par une augmentation de l'intervalle entre vêlages, une baisse du taux de gestation et parfois des cas d'anœstrus persistants [15].

Le secteur de Lukamba illustre parfaitement cette problématique. A la ferme BWELE, les observations menées sur le troupeau signalent une dégradation progressive des

performances reproductives au cours des dernières années : intervalle entre vêlages souvent supérieur à 18 mois, faible taux de gestation, retards de puberté chez les génisses et cas d'infertilité ou d'anœstrus post-partum. Ces résultats sont étroitement liés à la qualité insuffisante de l'alimentation principalement basée sur des fourrages naturels non conservés et des résidus agricoles pauvres en nutriments. Les rations ne sont pas formulées selon les besoins physiologiques des animaux et l'absence de suivi nutritionnel structuré aggrave la situation. Dans ce contexte, il apparaît essentiel d'étudier de manière approfondie le lien entre qualité de l'alimentation et performances reproductives au sein de la ferme BWELE.

II. MATERIEL ET METHODES

II.1. Devis de la recherche

La démarche privilégiée de cette étude est quantitative. Elle s'inscrit dans le schéma d'une recherche descriptive qui consiste à décrire les relations explicative, basée sur la corrélation entre la qualité de l'alimentation et la reproduction.

II.2. Localisation administrative et position géographique

Le secteur de Lukamba est une entité administrative rurale du territoire de Gungu, situé dans la province du Kwilu, à l'ouest de la République Démocratique du Congo.

Il se trouve au nord du territoire de Gungu, à environ 69 kilomètres au nord de la ville de Kikwit, le principal centre urbain régional. Il est traversé ou desservi par la Route Nationale n°1 (RN1), qui relie Kinshasa à Kikwit puis Tshikapa à Gungu et Idiofa.

Le secteur compte 8 groupements principaux : Ebiale, Kimbanda, Kimpundu, Lufushi, Lukamba (groupement central), Matende, Mukulu, et Genda Muhugu.

II.3. Population et échantillonnage

La population de cette étude est composée des vaches en âge de procréation (des bovins) à la ferme BWELE dans le secteur de Lukamba pendant la période de notre étude.

II.4. Population cible

La population cible de cette étude est constituées 135 vaches qui sont nées de 2017 à 2024 et ont fait leur insémination et vêlage à la ferme puis ayant été suivi régulièrement durant la période de leurs reproductions à la ferme BWELE dans le secteur de Lukamba.

II.5. Echantillon

Un échantillon est un sous-ensemble d'individus ou d'unités tirés d'une population plus large [16]. L'échantillon de cette étude est constitué de 100 vaches.

II.6. Critères d'inclusion et d'exclusion

Pour cette étude, les critères d'inclusion suivants ont été fixés : Vaches appartenant à la ferme BWELE (inscrites au registre de la ferme), vaches en âge de reproduction (par ex. ≥ 24 mois, vaches en activité reproductive (non génisses vierges, pas exclusivement taries de longue durée), dossier ou registre indiquant la qualité et la composition de la ration (type d'aliments, quantités approximatives, fréquence), enregistrements des dates de chaleurs, inséminations/artificiels, diagnostics de gestation, dates de vêlage ou retours en chaleurs, état de santé cliniquement aptes au moment de l'inclusion (aucune maladie aiguë majeure), accord du gestionnaire/propriétaire de la ferme pour inclure l'animal et accès aux dossiers.

Sont exclus de l'échantillon de notre étude, toute vache qui ne répond pas aux critères d'inclusion.

II.6. Echantillonnage

Ce processus est important pour obtenir des résultats valides et généralisables sans avoir à étudier chaque membre de la population entière [17].

L'étude fait recours à la technique de l'échantillonnage probabiliste stratifié proportionnel. C'est une technique qui consiste à diviser la population en sous-groupe homogène appelé « strates » puis à tirer de façon aléatoire un échantillon de chaque strate [18].

II.7. Taille de l'échantillon

L'homogénéité de la population, le degré de la précision souhaité et la méthode de l'échantillonnage employés sont les facteurs à considérer dans la détermination de la taille de l'échantillon. Pour calculer la taille de l'échantillon, nous avons utilisé la formule de Fisher, La taille de notre échantillon est de 100 vaches.

II.8. Méthode et technique

Pour la collecte des données de l'étude, la méthode utilisée a été l'enquête. Cette étude utilise la technique documentaire et l'observation participante en face à face pour collecter les données. Les données ont été collectées sans la participation d'enquêteurs.

II.9. Collecte des données

Le Pré-test était fait pour tester la compréhension de notre instrument et détecter certaines ambiguïtés ainsi que certains problèmes éventuels sur son contenu ; une enquête a été conduite auprès de 30 bêtes dans le Kraal Malunga.

L'enquête proprement dite, était menée à la ferme BWELE dans le secteur de Lukamba pendant la période allant du 2 Mars au 2 Août 2025. Avant l'enquête de terrain, nous avons bénéficié l'autorisation du responsable du secteur de Lukamba et les responsables de Kraal.

La participation d'un sujet à l'enquête était un signe de son consentement.

L'étude a utilisé un questionnaire et la grille d'observation comme instrument de collecte de données. Cet instrument a pris sa source dans l'esprit du cadre de référence de l'étude, il comporte un ensemble des questions fermées et de questions ouvertes.

II.10. Considérations d'ordre éthique

Avant la collecte des données, le propriétaire de la ferme BWELE reçoit une information claire sur les objectifs, méthodes et bénéfices de l'étude, et son consentement libre et éclairé est requis. Il peut refuser ou arrêter sa participation à tout moment sans conséquence. Les données recueillies sont utilisées uniquement à des fins scientifiques et traitées de manière strictement confidentielle. Les informations sur la ferme, les animaux ou le personnel sont anonymisées et jamais divulguées sans autorisation. Les données sont conservées en lieu sûr et accessibles seulement aux chercheurs autorisés. Le chercheur garantit le respect, la dignité et la non-discrimination envers les participants. Aucune exploitation économique du milieu n'est tolérée. Les résultats doivent bénéficier équitablement aux éleveurs et à la communauté agricole de Lukamba.

II.11. Seuil de comparaison

Un seuil de $p < 0,05$ a été utilisé pour déterminer si une association est statistiquement significative [19]. Cela signifie qu'il y a moins de 5 % de chance que l'association observée soit due au hasard.

III. RESULTATS

La répartition des vaches selon les Kraals est donnée au Tableau 1 suivant.

Influence de la qualité de l'alimentation sur les performances ...

Tableau 1. Répartition des vaches selon les Kraals

Vaches selon les Kraals	Fréquence	%
Premier kraal T	40	40,0
Deuxième kraal A	26	26,0
Troisième kraal H	34	34,0
Total	100	100,0

Le tableau 1 montre que la répartition des vaches observées dans les différents kraals de la ferme BWELE. Sur un effectif total de 100 vaches, 40 % se trouvent dans le premier kraal (T), 26 % dans le deuxième kraal (A) et 34 % dans le troisième kraal (H).

Cette répartition indique une concentration plus importante des bovins dans le premier kraal, qui regroupe à lui seul près de la moitié de l'effectif total.

Le tableau 2 donne la répartition des vaches selon leurs premières inséminations.

Tableau 2. Répartition des vaches selon leurs premières inséminations

Première insémination	Fréquence	%
De janvier à décembre 2018	6	6,0
De janvier à décembre 2019	33	33,0
De janvier à décembre 2020	10	10,0
De janvier à décembre 2021	9	9,0
De janvier à décembre 2022	30	30,0
De janvier à décembre 2023	12	12,0
Total	100	100,0

Le tableau 2 révèle que sur 100 vaches, les premières inséminations sont principalement concentrées en 2019 (33 %) et 2022 (30 %), représentant plus de la moitié des cas. Les années 2018, 2020, 2021 et 2023 affichent des proportions nettement plus faibles, révélant une irrégularité des campagnes d'insémination. Les pics de 2019 et 2022 pourraient résulter d'une meilleure disponibilité des semences, d'un encadrement zootechnique accru ou d'une meilleure condition corporelle des vaches.

Les répartitions des vaches selon leur premier vêlage, les retours de la chaleur après le premier vêlage et la deuxième insémination fécondante sont données respectivement aux Tableaux 3, 4 et 5.

Tableau 3. Répartition des vaches selon leur premier vêlage

Premier vêlage	Fréquence	%
De janvier à décembre 2019	23	23,0
De janvier à décembre 2020	20	20,0
De janvier à décembre 2021	6	6,0
De janvier à décembre 2022	8	8,0
De janvier à décembre 2023	25	25,0
De janvier à décembre 2024	18	18,0
Total	100	100,0

L'analyse du tableau 3 montre que les premiers vêlages sont principalement concentrés en 2019 (23 %) et 2023 (25 %), années les plus productives. Ces résultats traduisent probablement une gestion reproductive plus efficace ou de meilleures conditions d'élevage. En revanche, le faible taux enregistré en 2021 (6 %) pourrait refléter des contraintes environnementales, sanitaires ou nutritionnelles ayant freiné la reproduction.

Tableau 4. Répartition des vaches selon les retours de la chaleur après le premier vêlage

Retours de la chaleur après le premier vêlage	Fréquence	%
90 à 95 jours	71	71,0
96 à 100 jours	13	13,0
101 à 105 jours	6	6,0
111 jours et plus	10	10,0
Total	100	100,0

La majorité des vaches (71 %) sont revenues en chaleur entre 90 et 95 jours après le vêlage, indiquant une reprise ovarienne normale. Seules 29 % ont présenté un retour plus tardif, dont 16 % au-delà de 100 jours.

Tableau 5. Répartition des vaches selon la deuxième insémination fécondante

Deuxième insémination fécondante	Fréquence	%
De janvier à décembre 2020	36	36,0
De janvier à décembre 2021	7	7,0
De janvier à décembre 2022	9	9,0
De janvier à décembre 2023	29	29,0
De janvier à décembre 2024	19	19,0
Total	100	100,0

La majorité des deuxièmes inséminations fécondantes ont eu lieu en 2020 (36 %) et 2023 (29 %), indiquant des conditions favorables de reproduction durant ces années. Les faibles taux de 2021 (7 %) et 2022 (9 %) pourraient refléter des contraintes sanitaires, nutritionnelles ou des retards dans le retour en chaleur. En 2024 (19 %), une reprise est observée, suggérant une amélioration progressive de la performance reproductive du cheptel.

Les répartitions des vaches selon leur deuxième vêlage, la durée entre les deux gestations et selon l'intervalle entre vêlage-vêlage sont données respectivement aux Tableaux 6, 7 et 8.

Tableau 6. Répartition des vaches selon le deuxième vêlage

Deuxième vêlage	Fréquence	%
De janvier à décembre 2020	25	25,0
De janvier à décembre 2021	15	15,0
De janvier à décembre 2022	7	7,0

De janvier à décembre 2023	12	12,0
De janvier à décembre 2024	29	29,0
De janvier à décembre 2025	12	12
Total	100	100,0

Il ressort du tableau 6 que la majorité des vaches ont eu leur deuxième vêlage en 2025 (29 %), suivies de 2020 (25 %). Ces deux années enregistrent donc les taux les plus élevés de deuxième vêlage, traduisant une bonne continuité de la reproduction du troupeau au cours de ces périodes.

En revanche, les années 2022 (7 %) et 2023–2024 (12 % chacune) présentent des proportions plus faibles, ce qui pourrait être lié à des facteurs défavorables tels qu'un retard dans la reprise de la reproduction, une alimentation insuffisante ou encore des conditions sanitaires moins optimales

Tableau 7. Répartition des vaches selon la durée entre les deux gestations

Durée entre les deux gestations	Fréquence	%
270 à 275 jours	69	69,0
276 à 280 jours	3	31,0
Total	100	100,0

Le tableau 7 montre que la majorité des vaches (69 %, soit 69 sur 100) présentent une durée entre deux gestations comprises entre 270 et 275 jours, tandis que 31 % ont une durée légèrement plus longue, entre 276 et 280 jours. Cela indique que, dans l'ensemble, les intervalles entre deux gestations se situent dans la norme physiologique attendue pour les bovins, généralement autour de 9 mois.

Tableau 8. Répartition des vaches selon l'intervalle entre vêlage–vêlage

Intervalle entre vêlage- vêlage	Fréquence	%
De 0 à 14 mois	76	76,0
De 15 à 20 mois	17	17,0
21 mois et plus	7	7,0
Total	100	100,0

Le tableau 8 révèle que la majorité des vaches (76 %) présentent un intervalle vêlage–vêlage compris entre 9 et 14 mois, ce qui correspond à un rythme de reproduction satisfaisant et conforme aux normes d'un bon rendement reproductif bovin. Cependant, 17 % des vaches ont un intervalle plus long, entre 15 et 20 mois, et 7 % dépassent 21 mois, traduisant des retards de reproduction pouvant être liés à des problèmes nutritionnels, sanitaires ou de gestion de la reproduction.

Les répartitions des vaches selon l'intervalle vêlage et retour de chaleur, et selon leurs alimentations sont données respectivement aux Tableaux 9 et 10.

Tableau 9. Répartition de vache selon l'intervalle vêlage et retour de chaleur

L'intervalle vêlage et retour de chaleur	Fréquence	%
90 à 94 jours	67	67,0
95 à 99 jours	10	10,0
100 à 104 jours	9	9,0
105 jours et plus	14	14,0
Total	100	100,0

Le tableau 9 indique que la majorité des vaches (67 %) présentent un intervalle vêlage–retour en chaleur compris entre 90 et 94 jours, ce qui traduit une reprise rapide de l'activité ovarienne après le vêlage un signe d'un bon état physiologique et nutritionnel.

En revanche, 33 % des vaches (regroupant celles dont l'intervalle est supérieur à 94 jours) connaissent un retard dans le retour en chaleur, notamment les 14 % qui dépassent 105 jours.

Tableau 10. Répartition des vaches selon leurs alimentations

Alimentation	Fréquence	%
Pâturage et bloc à lécher	100	100,0

Le tableau montre que toutes les vaches (100 %) sont nourries au pâturage avec un bloc à lécher, assurant une alimentation uniforme. Ce mode d'alimentation combine forage naturel et compléments minéraux essentiels pour le métabolisme et la reproduction. L'alimentation est globalement équilibrée, mais dépend de la qualité des pâturages, variable selon la saison.

Les données sur la qualité de l'alimentation bovine sont données au Tableau 11 ci-dessous.

Tableau 11. La qualité de l'alimentation bovine

Qualité de l'alimentation bovine	Fréquence	%
Oui	88	88,0
Non	12	12,0
Total	100	100,0

Le tableau 11 révèle que 88 % des observations jugent l'alimentation bovine satisfaisante, contre 12 % qui la considèrent insuffisante. Cette situation globalement positive favorise de bonnes performances animales, même si le faible pourcentage négatif reflète des insuffisances ponctuelles liées à la disponibilité ou à l'équilibre nutritif.

Influence de la qualité de l'alimentation sur les performances ...

Tableau 12. Relation entre la qualité de l'alimentation et les kraals du secteur Lukamba

Variable Vaches selon les kraals	La qualité de l'alimentation bovine						Paramètres statistiques			
	Oui		Non		Total		χ^2	Ddl	p	
	Eff	%	Eff	%	Eff	%				
kraal 1 T	40	54,1	0	0,0	40	40	65,3	2	0,00	
Kraal 2 A	25	33,8	0	00,0	25	25				
Kraal 3 H	9	12,2	26	87,8	35	35				
Total	74	100	26	100	100	100				

Les kraals 1T et 2A assurent une alimentation de bonne qualité pour toutes les vaches, tandis que le kraal 3A présente 87,8 % de vaches mal nourries. Le test du χ^2 ($\chi^2 = 65,251$; $p=0,00$) montre que cette variation est statistiquement significative et liée à la gestion des kraals. Les kraals 1T et 2A offrent des conditions favorables à la santé et à la reproduction.

Enfin, nous présentons les résultats des analyses statistiques bivariées aux tableaux 13, 14, 15 et 16.

Tableau 13. Relation entre la qualité de l'alimentation et première insémination

Variable Première insémination fécondante des vaches	La qualité de l'alimentation bovine						Paramètres statistiques			
	Oui		Non		Total		χ^2	ddl	p	DS
	Eff	%	Eff	%	Eff	%				
De janvier à décembre 2018	6	8,1	0	0,0	6	6	61,2	5	0,00	TS
De janvier à décembre 2019	33	44,6	0	0,0	33	33				
De janvier à décembre 2020	10	13,5	0	0,0	10	10				
De janvier à décembre 2021	9	12,2	0	0,0	9	9				
De janvier à décembre 2022	16	21,6	14	53,8	30	30				
De janvier à décembre 2023	0	0,0	12	46,2	12	12				
Total	74	100	26	100	100	100				

Le test du χ^2 ($\chi^2 = 61,192$; $p = 0,00$) montre une relation significative entre la qualité de l'alimentation et l'année de première insémination. De 2018 à 2021, toutes les vaches étaient bien nourries, tandis qu'en 2022 et 2023, un nombre notable de vaches était mal alimenté.

Tableau 14. Relation entre la qualité de l'alimentation des vaches et le retour de la chaleur après vêlage

Variable Le retour de la chaleur après vêlage	La qualité de l'alimentation bovine						Paramètres statistiques			
	Oui		Non		Total		χ^2	ddl	p	DS
	Eff	%	Eff	%	Eff	%				
90 à 95 jours	71	95,9	0	0,0	71	71,0	88,1 ^a	3	0,00	TS
96 à 100 jours	3		10	4,1	13	13				
101 à 105 jours	0	0,0	6	23,1	6	6				
111 et plus jours	0	0,0	10	38,5	10	10				
Total	74	100	26	100	100	100				

Le test du χ^2 ($\chi^2 = 88,006$; $p = 0,00$) montre une relation très significative entre la qualité de l'alimentation et le retour en chaleur après vêlage. La majorité des vaches bien nourries (95,9 %) reviennent en chaleur rapidement (90-95 jours), tandis que les vaches mal alimentées présentent des retours retardés (≥ 96 jours).

Tableau 15. Relation entre la qualité de l'alimentation des vaches et l'intervalle de leurs vêlages

Variable Intervalle de leurs vêlages	La qualité de l'alimentation bovine						Paramètres statistiques			
	Oui		Non		Total		χ^2	ddl	p	DS
	Eff	%	Eff	%	Eff	%				
9 à 14 mois	74	100,0	2	7,7	76	76,0	89,9	2	0,00	TS
15 à 20 mois	0	0,0	17	65,4	17	17,0				
21 mois et plus	0	0,0	7	26,9	7	7,0				
Total	74	100	26	100	100	100				

Le test du χ^2 ($\chi^2 = 89,879$; $p = 0,00$) montre que la qualité de l'alimentation influence fortement l'intervalle de vêlage. Toutes les vaches bien nourries (100 %) ont un intervalle optimal (9-14 mois), tandis que les vaches mal alimentées présentent des intervalles prolongés (≥ 15 mois), réduisant la fréquence de vêlages. Cela souligne que l'alimentation adéquate est essentielle pour des cycles reproductifs réguliers et une productivité optimale.

Tableau 16. Relation entre vêlages- retours de la chaleur et la qualité de l'alimentation des vaches

Variable Vêlages-re tour de la chaleur	La qualité de l'alimentation bovine						Paramètres statistiques			
	Oui		Non		Total		χ^2	ddl	p	DS
	Eff	%	Eff	%	Eff	%				
90 à 94 mois	67	90,5	0	0,0	67	67,0	89,1 ^a	3	0,0	TS
95 à 99 mois	7	9,5	3	11,5	10	10,0				

100 a 104 mois	0	0,0	9	34,6	9	9,0
105 et plus	0	0,0	14	53,8	14	14,0
Total	74	100	26	10	100	100

Le test du χ^2 ($\chi^2 = 89,085$; $p = 0,000$) montre une forte relation entre la qualité de l'alimentation et le retour en chaleur après vêlage. La majorité des vaches bien nourries (90,5 %) reviennent rapidement en chaleur (90-94 jours), tandis que les vaches mal alimentées présentent des retours tardifs (≥ 95 jours). Cela souligne que la bonne nutrition est essentielle pour des cycles reproductifs rapides et une productivité optimale.

IV. DISCUSSION

Le tableau de relation entre la qualité de l'alimentation et les kraals du secteur Lukamba montre que 74 % des vaches bénéficient d'une alimentation de qualité (« Oui »), mais la répartition par kraal est très inégale : Kraal 1 et 2 sont à 100 % « Oui », tandis que Kraal 3 présente 74,3 % de vaches « Non » ($\chi^2 = 65,251$; $p < 0,001$), indiquant une association significative entre lieu et qualité d'alimentation [19]. Cette différence reflète probablement l'accès aux pâturages, aux résidus de récolte et aux jardins fourragers, ainsi qu'une gestion plus structurée dans les kraals 1 et 2. Une alimentation déficiente dans Kraal 3 réduit la croissance, la production laitière et la fertilité. Les facteurs saisonniers influencent également la disponibilité du fourrage et aggravent ces inégalités [20]. Les stratégies correctives incluent le stockage de fourrages, la rotation des pâturages et l'introduction de cultures fourragères locales. La gestion efficace du kraal et l'utilisation du fumier améliorent la production fourragère et la résilience du système(25). Cette inégalité nutritionnelle se traduit dans la reproduction : 95,9 % des vaches « qualité = Oui » présentent un retour de chaleur précoce (90–95 jours), tandis que les retards ≥ 96 jours sont majoritairement dans le groupe « Non » ($\chi^2 p \approx 0,000$)(25). La nutrition influence la balance énergétique, le BCS et la santé métabolique, déterminant la reprise ovarienne [21].

Les vaches bénéficiant d'une alimentation équilibrée (groupe « Oui ») présentent un retour à l'œstrus rapide entre 90 et 94 jours pour 90,5 % d'entre elles alors que celles mal nourries (groupe « Non ») manifestent un retard marqué, avec 88,4 % de retours au-delà de 100 jours. Au Rwanda, une amélioration de la ration énergétique et protéique réduit de 25 à 40 jours l'intervalle vêlage–premier œstrus [22]. De même, au Burkina Faso ont montré que la supplémentation minérale améliore la reprise de l'activité ovarienne et la manifestation des chaleurs. Les observations issues de ton étude (forte proportion de retours rapides chez les vaches bien

alimentées) s'inscrivent donc dans cette dynamique régionale et internationale.

Une BCS adéquate (entre 2,75 et 3,5) est directement liée à un retour plus rapide à la cyclicité ovarienne, tandis que les pertes excessives entraînent l'ancœstrus et la diminution du taux de gestation. Ces travaux appuient l'interprétation selon laquelle les vaches mal alimentées de ton échantillon ont subi un déficit énergétique négatif retardant leur reprise reproductive [23].

Par ailleurs, la qualité de l'alimentation influe aussi indirectement sur la santé postpartum. Cela explique pourquoi les vaches du groupe « Oui » ont présenté une meilleure réactivité reproductive : une meilleure nutrition protège des troubles métaboliques et favorise la détection efficace des œstrus [14].

Le tableau de relation entre la qualité de l'alimentation des vaches et l'intervalle de leurs vêlages montre que 100 % des vaches du groupe « qualité = Oui » ont un intervalle entre vêlages de 9–14 mois, tandis que les intervalles prolongés (15–20 mois et ≥ 21 mois) se retrouvent surtout dans le groupe « Non » (χ^2 élevé ; $p \approx 0,00$). Une alimentation de bonne qualité est donc fortement associée à un intervalle de vêlages court, reflétant une reproduction efficace. La fenêtre 9–14 mois correspond au cycle commercial de 12 mois, et la reprise de la cyclicité dépend de la balance énergétique, du BCS au vêlage et de la santé durant la période de transition. Une nutrition adéquate limite la mobilisation excessive des réserves corporelles et diminue les troubles métaboliques post-partum, favorisant la conception précoce [15]. Des rations améliorées pré- et post-partum (apports énergétiques et protéiques équilibrés, minéraux optimaux) réduisent les jours ouverts et rapprochent les intervalles de vêlages de 12 mois. La dynamique du BCS post-partum est un prédicteur important : de fortes pertes de BCS allongent l'intervalle entre vêlages en retardant la cyclicité. L'équilibre minéral et vitaminique (Se, Mn, Co, vitamines A/E) contribue également à l'efficacité reproductive. Les biomarqueurs métaboliques (NEFA, BHB) apportent des explications supplémentaires sur la relation nutrition $\rightarrow$ BCS $\rightarrow$ intervalle de vêlage. La forte proportion de vaches bien alimentées à 9–14 mois confirme les tendances observées dans la littérature récente sur la reproduction bovine [14, 15].

Le tableau de corrélation entre vêlages- retours de la chaleur et la qualité de l'alimentation des vaches montre que 90,5 % des vaches bénéficiant d'une alimentation de qualité ont présenté un retour de chaleur précoce (90–94 jours), tandis que les retards ≥ 100 jours se concentrent dans le groupe « Non » ($\chi^2 = 89,085$; $p \approx 0,00$), indiquant une association très significative. Une alimentation de qualité réduit le déficit énergétique post-partum, limite la

mobilisation excessive des lipides (NEFA) et favorise la reprise de l'activité ovarienne. Le BCS au vêlage et les pertes post-partum influencent également le délai de retour en chaleur ; des BCS plus élevés ou des pertes modérées expliquent en partie ces résultats. Les troubles post-partum comme la métrite ou la cétose retardent la cyclicité, et une alimentation équilibrée diminue leur incidence. La variable « qualité » englobe énergie, protéines digestibles, fibres et minéraux, chaque composante jouant un rôle dans la fertilité.

Le tableau de l'association entre durée de la première - deuxième gestation et la qualité de l'alimentation des vaches montre que 93,2 % des vaches du groupe « qualité = Oui » a une gestation de 270–275 jours, contre 276–280 jours pour le groupe « Non » (χ^2 élevé ; $p \approx 0,00$). Une nutrition maternelle optimale favorise la maturation fœtale et le déclenchement du travail à la date physiologique. L'énergie et l'équilibre protéique influencent la croissance fœtale et la sécrétion hormonale placentaire [24]. Les variations restent modestes et d'autres facteurs comme le sexe du veau, la parité et le BCS maternel jouent un rôle important. Ces résultats concordent avec la littérature sur l'impact de la nutrition de transition et de gestation sur la reprise ovarienne et la durée de gestation [25].

V. CONCLUSION

La présente étude portant sur « l'influence de la qualité de l'alimentation sur les performances de reproduction des bovins à la ferme BWELE, dans le secteur de Lukamba » avait pour but général d'améliorer la fertilité, la productivité et la rentabilité du troupeau bovin, à travers une meilleure compréhension de l'impact de la nutrition sur les principaux paramètres reproductifs.

Conformément à ce but, l'étude s'est articulée autour de trois objectifs spécifiques : décrire les pratiques d'alimentation en vigueur à la ferme BWELE ; évaluer l'état nutritionnel du troupeau et son effet sur les paramètres reproductifs ; et comparer les performances reproductives selon les différents niveaux de qualité d'alimentation et proposer des recommandations adaptées au contexte agro-écologique de Lukamba.

Les résultats issus des analyses bivariées montrent de façon convergente que la qualité de l'alimentation est fortement associée à tous les paramètres reproductifs étudiés : réussite de la première insémination, retour en chaleur, intervalle entre vêlages et durée de la gestation. Les tests du chi-deux appliqués indiquent des associations hautement significatives ($p < 0,001$) entre la variable « qualité de l'alimentation » et les performances reproductives, confirmant ainsi la robustesse statistique des observations.

Ces résultats mettent en évidence que les vaches bénéficiant d'une ration équilibrée présentent un taux de réussite élevé à la première insémination, un retour rapide en chaleur (90–94 jours), un intervalle vêlage-vêlage plus court (9–14 mois), une durée de gestation optimale (270–275 jours), tandis que les vaches mal alimentées affichent des retards reproductifs significatifs et des performances inférieures.

Ainsi, l'ensemble des résultats démontre que la nutrition constitue un levier majeur d'amélioration de la reproduction bovine à la ferme BWELE. Ainsi, l'hypothèse nulle qui postulerait l'absence d'effet de l'alimentation sur la reproduction bovine est rejetée pour l'ensemble des paramètres analysés.

De manière globale, cette étude confirme que la nutrition constitue le levier principal de l'amélioration de la reproduction bovine au sein de la ferme BWELE. Les fortes disparités observées entre les kraals montrent l'urgence d'une réhabilitation des pratiques alimentaires, notamment dans le kraal le plus défavorisé.

Au regard des résultats trouvés dans cette étude, plusieurs actions prioritaires sont proposées : renforcer la complémentation énergétique, protéique et minérale, en particulier en saison sèche ; harmoniser les pratiques d'alimentation entre les kraals pour réduire les inégalités de performance ; et former le personnel de la ferme à la formulation de rations adaptées au contexte agro-écologique de Lukamba.

REFERENCES

1. Dubrulle J, Cochet H, Chotteau P. Soixante-dix ans d'accroissement de la productivité physique du travail en élevage bovin allaitant : le cas du bassin charolais. *Economie Rurale*. 2023;386(4):87-109. doi:10.4000/economierurale.12111
2. Rice LE. The effects of nutrition on reproductive performance of beef cattle. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*. 1991;7(1):1-26. doi: 10.1016/s0749-0720(15)30807-0.
3. Spitzer JC, Morrison DG, Wettemann RP, Faulkner LC. Reproductive responses and calf birth and weaning weights as affected by body condition at parturition and postpartum weight gain in primiparous beef cows. *J Anim Sci*. 1995;73(5):1251-7. doi: 10.2527/1995.7351251x.
4. Koureg I, Benaichouche A. Les contraintes d'élevage bovin sur la production laitière - wilaya de Tiaret [Thesis]. Université Ibn Khaldoun; 2023.

- Disponible sur:
<http://dspace.univ-tiaret.dz:80/handle/123456789/13275>
5. Redifer CA, Wichman LG, Davies-Jenkins SL, Rathert-Williams AR, Freetly HC, Meyer AM. Late gestational nutrient restriction in primiparous beef females: Performance and metabolic status of lactating dams and pre-weaning calves. *J Anim Sci.* 2024 Jan 3;102:skae015. doi: 10.1093/jas/skae015.
 6. Miteyo B, Kabamba MW, Tshikung D, Litutala B, Pongombo C. Politiques de production bovine en République Démocratique du Congo de 1960 à 2023. *Rev Marocaine Sci Agron Vét.* 14 mars 2025;13(1):33-40. doi:10.5281/zenodo.15027019
 7. Zahoui I, Bouayad L. Impact de l'alimentation sur la production laitière : étude bibliographique [Thesis] [Internet]. Alger: Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire; 2025. Disponible sur: <http://depot.ensv.dz:8080/jspui/handle/123456789/3203>
 8. Kerbach I, Souames S. Effets de la supplémentation en acides aminés protégés sur la production et la composition du lait chez les vaches laitières. *Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire (Alger)*; 2025. Disponible sur: <http://depot.ensv.dz:8080/jspui/handle/123456789/3256>
 9. Ojo AO, Mulim HA, Campos GS, Junqueira VS, Lemenager RP, Schoonmaker JP, Oliveira HR. Exploring Feed Efficiency in Beef Cattle: From Data Collection to Genetic and Nutritional Modeling. *Animals (Basel).* 2024;14(24):3633. doi: 10.3390/ani14243633.
 10. Agriculture et changement climatique : Impacts, adaptation et atténuation - Éditions Quae - Torrossa. Disponible sur: <https://www.torrossa.com/en/resources/an/5964023#page=293>
 11. Vayssières J, Stark FS, Blanfort V, Pocard Chapuis R, Vigne M. La recherche d'efficience, une démarche pour accroître la contribution de l'élevage au développement durable des territoires. In: Alexandre (ed.) I, Charles-Henri (ed.) M, éditeurs. *Élevages au pâturage et développement durable des territoires méditerranéens et tropicaux.* Disponible sur: <https://hal.science/hal-05179519>
 12. McDonald P., Edwards R.A., Greenhalgh J.F.D., Morgan C.A., Sinclair L.A., Wilkinson R.G., Greenhalgh M.E., Wilkinson M.S. *Animal Nutrition.* 7th ed. Oliver & Boyd; Edinburgh, UK: 1988.
 13. Miteyo B, Kabamba MW, Tshikung D, Lututala B, Pongombo C. Politiques de production bovine en République Démocratique du Congo de 1960 à 2025. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires.* 2025. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15027019>.
 14. Kembe M. Politiques publiques et gouvernance de l'élevage bovin en RDC: Analyses et perspectives. *Journal of Africa Animal Studies.* 2020;5: 49-66.
 15. Karimou IA, Zakou A, Alhassane A. Système d'élevage camelin en milieu périurbain au Niger: Caractéristiques et évaluation économétrique de ses attributs des biens et des services. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires.* 2025. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15588133>.
 16. Ayyad M. Le traitement d'information avec des états chimères optiques [Thesis]. Université de Lille; 2023. Disponible sur: <https://theses.hal.science/tel-04609463>
 17. Strauss A. Echantillonnage théorique, analyse comparative et analyse processuelle. *Zilsel.* 2022;10(1):161-74. doi:10.3917/zil.010.0161
 18. Caumont D, Réthoré C. Chapitre 3. La construction des échantillons. *Topos.* 2023;6:53-72.
 19. Babou MBB, Matondo A, Matangelo GEY. Déterminants de la mortalité infantile en milieu rural : Cas de la Zone de Santé de Yaleko dans la Province de la Tshopo en RD Congo. *Rev. Cong. Sc. Tech.* 2024;4(3):387-394. DOI: <https://doi.org/10.59228/rcst.025.v4.i3.165>.
 20. Roche JR, Friggens NC, Kay JK, Fisher MW, Stafford KJ, Berry DP. *Invited review: Body condition score and its association with dairy cow productivity, health, and welfare.* *J Dairy Sci.* 2009;92(12):5769-801. doi:10.3168/jds.2009-2431
 21. Patton J, Dineen M, Keady TWJ, McGee M, Waters S. Developments in nutrition for pasture-based cattle and sheep systems in Ireland. *Ir J Agric Food Res.* 2022;61(1):12-37.

22. Van Saun RJ. Metabolic Profiling in Ruminant Diagnostics. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* mars 2023;39(1):49-71. doi:10.1016/j.cvfa.2022.10.004
23. Aboragah AAA. Molecular and biochemical analyses of the role of nutrition and body condition in Holstein cows and the developing fetus [Thesis]. University of Illinois at Urbana-Champaign; 2022. Disponible sur: <https://hdl.handle.net/2142/117589>
24. Nganga J. Intermédiation et décentralisation des politiques agricoles en RDC: Cas du secteur de l'élevage. *Journal of Agricultural Development in Africa.* 2018;7: 104-115.
25. Erickson PS, Kalscheur KF. Nutrition and feeding of dairy cattle. *Animal Agriculture.* 2020:157–80. doi: 10.1016/B978-0-12-817052-6.00009-4