

Article

Utilisation du *Panicum maximum* (écotype local) comme ingrédient dans le régime alimentaire du lapin local : effets sur les performances de croissance et la qualité de la viande.

Kasereka Laylay Jean de Dieu

Domaine des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, Bénin

Correspondant : kyakere@gmail.com

Citation : Laylay, K Utilisation du *Panicum maximum* (écotype local) comme ingrédient dans le régime alimentaire du lapin local : effets sur les performances de croissance et la qualité de la viande. *Etincelle*. 2026, Vol. 26, no. 2. <https://doi.org/10.61532/rime262131>

Reçu: 13 Avril 2026
Accepté: 14 juillet 2026
Publié: 23 juillet 2026

Note de l'éditeur : Ishango-uac reste neutre en ce qui concerne les revendications juridictionnelles dans les cartes géographiques publiées et les affiliations institutionnelles des auteurs.



Copyright : © 2026 par l'auteur. Soumis pour une publication en libre accès selon les termes et conditions de la licence Creative Commons Attribution (CC BY) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract : Au Bénin, la cuniculture connaît un essor croissant face à la demande en protéines animales et à la quête de revenus complémentaires, mais reste entravée par la dépendance à des ingrédients alimentaires coûteux et importés. Cette étude évalue l'intérêt de l'incorporation du *Panicum maximum* (écotype local), une graminée tropicale locale caractérisée par une forte production de biomasse (4,05 t MS/ha/an) et une bonne adaptation aux conditions agroécologiques locales sur leurs performances de croissance (évolution du poids vif et GMQ) et la qualité de la viande (pH, force de cisaillement, couleur et capacité de rétention d'eau). L'expérimentation a été menée à la Ferme d'Application de la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey-Calavi sur 128 lapereaux locaux (64 mâles et 64 femelles), âgés de 28 à 35 jours. Les animaux ont été répartis selon un dispositif factoriel 2×4 , combinant deux sexes et quatre régimes alimentaires, soit huit lots expérimentaux de 16 lapereaux chacun. Quatre régimes alimentaires ont été testés : A0 (ration témoin sans *Panicum maximum*) et A1, A2 et A3, correspondant respectivement au remplacement du son de blé par *Panicum maximum* à des taux de 5 %, 10 % et 15 %. Aucune interaction significative entre le régime alimentaire et le sexe n'a été observée ($p > 0,05$). Comparativement au témoin (A0), les rations A1, A2 et A3 ont significativement augmenté l'ingestion alimentaire globale, qui est passée de 76,30 à 81,96, 87,56 et 88,24 g/j, respectivement ($p = 0,03$). En revanche, elles n'ont affecté ni le poids vif final (1805,65 ; 1804,30 ; 1774,58 et 1731,55 g pour A0, A1, A2 et A3, respectivement ; $p = 0,448$), ni le gain moyen quotidien global (19,99 ; 19,40 ; 18,62 et 19,49 g/j ; $p = 0,394$), ni la mortalité ($p > 0,05$). L'indice de consommation global était plus faible avec la ration témoin (3,70) qu'avec les rations A1 (4,06), A2 (4,59) et A3 (4,48) ($p = 0,008$). Les femelles ont présenté un poids vif final plus élevé (1825,04 contre 1733,01 g ; $p = 0,018$), un gain moyen quotidien global supérieur (20,41 contre 18,34 g/j ; $p = 0,001$) et un indice de consommation global inférieur (3,97 contre 4,44 ; $p = 0,017$) à ceux des mâles. Concernant la qualité de la viande, le pH musculaire était plus élevé avec les rations A1 (6,24), A2 (6,19) et surtout A3 (6,46) qu'avec le témoin (6,11 ; $p = 0,001$). Les rations A2 (53,40) et A3 (51,47) ont réduit la luminance (L^*) par rapport au témoin (57,47 ; $p = 0,001$), tandis que la force de cisaillement était plus faible avec A3 (15,61 kg/cm²) qu'avec A0 (20,65 kg/cm²) ($p = 0,001$). Les femelles ont également présenté un pH musculaire plus élevé que les mâles (6,29 contre 6,22 ; $p = 0,001$). En conclusion, l'incorporation de *Panicum maximum* jusqu'à 15 % dans les rations granulées des lapins locaux a permis de valoriser cette ressource fourragère sans altérer les performances globales de croissance et a modifié certaines caractéristiques technologiques de la viande, notamment le pH musculaire, la luminance et la force de cisaillement.

Mot clés : Alimentation. Bénin, Lapin, *Panicum maximum*, Performances zootechniques, Qualité de viande, Régime alimentaire.

1. Introduction

Dans de nombreux pays industrialisés, le lapin (*Oryctolagus cuniculus*), petit herbivore monogastrique (Birolo, 2023), est élevé de manière intensive pour la production de viande, la valorisation de sous-produits (peau et fumier), ainsi que pour des applications biomédicales et comme animal de compagnie (Kumar et al., 2023). En Afrique subsaharienne, la cuniculture évolue progressivement d'un élevage familial extensif vers des systèmes semi-intensifs, stimulés par la demande croissante en protéines animales accessibles et par la recherche de revenus complémentaires (Medenou, 2020 ; Kpodékon et al., 2018). Au Bénin, cette filière contribue à la sécurité alimentaire et à l'amélioration des revenus des ménages ruraux et périurbains (Sana et al., 2020).

Toutefois, le principal frein à son développement demeure le coût de l'alimentation, qui peut représenter 60 à 70 % des charges de production (Sana et al., 2020). Cette contrainte s'explique par la dépendance à des matières premières importées, telles que son de blé, tourteau de soja, farine de poisson, ... et les prémélanges vitamino-minéraux ou à des ingrédients utilisés aussi directement dans l'alimentation humaine (céréales, poissons), alors que certaines ressources alimentaires, riches en celluloses, sources d'énergie sont sous exploités. Grâce à son appareil digestif adapté à la valorisation des fibres alimentaires (la cellulose et l'hémicellulose), le lapin peut exploiter efficacement une large gamme de ressources végétales, limitant ainsi la compétition avec l'alimentation humaine (Kpodékon et al., 2018).

Le Bénin dispose d'une importante diversité de graminées tropicales encore peu valorisées dans l'alimentation des monogastriques herbivores, notamment du lapin. Parmi celles-ci, *Panicum maximum* (écotype local) se distingue par sa forte production de biomasse, sa disponibilité tout au long de l'année et sa richesse en fibres, ce qui en fait une ressource fourragère susceptible de remplacer partiellement certains ingrédients conventionnels coûteux, tels que le maïs, utilisé comme source d'énergie dans les rations cunicoles. Toutefois, le niveau optimal d'incorporation de cette graminée demeure insuffisamment documenté. En effet, si une incorporation modérée pourrait contribuer à réduire le coût des aliments, une teneur excessive en fibres est susceptible de diminuer la densité énergétique des rations, d'altérer leur valorisation digestive et, par conséquent, d'affecter l'ingestion alimentaire, les performances de croissance, l'efficacité alimentaire, la mortalité ainsi que les caractéristiques technologiques de la viande. En outre, ces effets pourraient varier selon le sexe en raison des différences physiologiques liées à la croissance et à la composition corporelle.

Dans ce contexte, la présente étude vise à évaluer les effets de l'incorporation de *Panicum maximum* (écotype local) dans des rations granulées destinées aux lapins locaux au Bénin, afin d'identifier le niveau d'incorporation permettant de valoriser cette ressource fourragère sans compromettre les performances zootechniques ni la qualité de la viande. Plus spécifiquement, les objectifs étaient : (i) de formuler des aliments complets contenant des niveaux croissants de *Panicum maximum* afin de déterminer le niveau d'incorporation le plus approprié ; (ii) d'évaluer les effets des niveaux d'incorporation, du sexe et de leur interaction sur la consommation alimentaire, le poids vif, le gain moyen quotidien, l'indice de consommation, la mortalité et le rendement de carcasse ; et (iii) d'évaluer les effets de ces facteurs sur les caractéristiques technologiques de la viande, notamment le pH, la couleur, la capacité de rétention d'eau et la force de cisaillement.

2. Revue de littérature

2.1. Physiologie digestive et valorisation des fibres chez le lapin en croissance

Le lapin (*Oryctolagus cuniculus*) possède un appareil digestif spécialisé dans la valorisation des aliments fibreux grâce à une fermentation cœcale intense associée à la caecotrophie. Après le sevrage, période critique caractérisée par une transition alimentaire et une restructuration du microbiote intestinal, l'équilibre entre activité fermentaire, utilisation des nutriments et stabilité digestive conditionne fortement les performances de croissance. Les fibres fermentescibles stimulent la production d'acides gras volatils (AGV), contribuant au métabolisme énergétique intestinal et à l'homéostasie digestive, tandis que les caecotrophes assurent le recyclage des protéines microbiennes, des vitamines et de nombreux métabolites essentiels (Gidenne, 2015 ; Combes et al., 2025).

Les performances de croissance résultent ainsi d'un compromis entre apport énergétique, qualité protéique et caractéristiques physiques et chimiques de la fraction pariétale. Les teneurs en fibres neutro-détergentes (NDF), acido-détergentes (ADF) et lignine déterminent simultanément la motricité digestive, l'activité fermentaire et la digestibilité énergétique de la ration. Une teneur insuffisante en fibres perturbe la physiologie digestive, tandis qu'un excès de fibres peu digestibles réduit la disponibilité énergétique et limite la croissance (Gidenne, 2015). La valeur nutritionnelle d'un fourrage dépend donc davantage de la qualité fonctionnelle des fibres et de leur aptitude à maintenir l'équilibre entre transit digestif, fermentation cœcale et apport énergétique que de leur seule quantité totale. Cette relation fonctionnelle entre composition fibreuse, microbiote cœcal et réponse animale constitue le cadre physiologique de l'évaluation des ressources fourragères destinées au lapin en croissance.

2.2. Ressources fourragères locales et durabilité des systèmes canicoles tropicaux

L'utilisation de fourrages locaux constitue un levier majeur pour réduire la dépendance aux matières premières conventionnelles, améliorer l'autonomie alimentaire des élevages et renforcer la durabilité des systèmes cunicoles tropicaux, où l'accès aux aliments concentrés demeure souvent limité par leur coût et leur disponibilité (Maertens, 2010). Toutefois, leur intérêt zootechnique dépend de leur capacité à fournir une fraction fibreuse compatible avec les exigences physiologiques du lapin sans compromettre la densité énergétique des régimes (Gidenne, 2015).

Les graminées tropicales représentent à ce titre des ressources stratégiques en raison de leur adaptation écologique et de leur production régulière de biomasse. Cependant, leur valorisation alimentaire reste fortement dépendante de la composition pariétale, du stade de récolte et des conditions agroécologiques qui influencent leur digestibilité et leur valeur nutritive (Gidenne, 2015 ; Hayashi et al., 2021). Contrairement aux aliments conventionnels généralement standardisés, les fourrages tropicaux présentent une variabilité intrinsèque nécessitant une caractérisation préalable avant toute recommandation alimentaire. Ainsi, la disponibilité d'une ressource fourragère locale ne constitue pas à elle seule un critère suffisant de valorisation. Son intégration dans les systèmes cunicoles doit reposer sur une évaluation rigoureuse de sa qualité nutritionnelle, ce qui justifie l'intérêt porté à *Panicum maximum*.

2.3. Valeur nutritionnelle de *Panicum maximum* : variabilité et déterminants

Panicum maximum est une graminée tropicale caractérisée par une forte production de biomasse et une large adaptation écologique. Son intérêt nutritionnel repose toutefois sur l'équilibre entre teneur protéique, disponibilité énergétique et qualité de la fraction fibreuse, paramètres influencés par l'écotype, le stade physiologique et les conditions de culture (Fernandes et al., 2014). L'avancement de la maturité végétative entraîne généralement une augmentation des teneurs en NDF, ADF et lignine, associée à une diminution de la digestibilité des parois végétales et de la disponibilité énergétique pour l'animal (Gidenne, 2015). La valeur alimentaire de *P. maximum* dépend donc davantage de sa composition chimique au moment de son utilisation que de son rendement biomasse seul. Cette variabilité est particulièrement importante en contexte tropical, où les conditions pédoclimatiques modifient la croissance végétative, la structure pariétale et la qualité nutritive finale du fourrage (Fernandes et al., 2014 ; Paciullo et al., 2017). La caractérisation des écotypes locaux apparaît ainsi indispensable avant toute extrapolation nutritionnelle.

2.4. Réponses zootechniques du lapin aux régimes intégrant *Panicum maximum*

Les effets de *Panicum maximum* sur les performances de croissance résultent principalement de l'interaction entre la qualité de sa fraction fibreuse, son niveau d'incorporation et l'équilibre nutritionnel global de la ration. Lorsqu'il est utilisé à des niveaux compatibles avec les besoins physiologiques du lapin, ce fourrage peut contribuer au maintien de la fermentation cœcale, soutenir l'ingestion volontaire et préserver le gain moyen quotidien (GMQ) ainsi que l'efficacité alimentaire (Gidenne, 2015 ; Abu Hafsa & Hassan, 2021). À l'inverse, l'utilisation de fourrages trop matures, caractérisés par une lignification élevée et une faible digestibilité, réduit la valorisation énergétique de la ration et peut compromettre les performances de croissance (Abu Hafsa & Hassan, 2021 ; El-Nagar et al., 2022 ; El-Folly et al., 2021).

Les divergences rapportées entre études semblent principalement liées aux différences de composition chimique des fourrages, aux niveaux d'incorporation, à la formulation des régimes, au génotype animal et aux conditions d'élevage plutôt qu'à un effet intrinsèque de l'espèce végétale. Ces variations soulignent que la réponse animale à *P. maximum* doit être interprétée dans une approche intégrative prenant en compte le système aliment-animal-environnement.

Les effets sur la santé digestive, la mortalité, la consommation volontaire et l'indice de consommation demeurent également dépendants du contexte sanitaire et des pratiques d'élevage (Gidenne, 2015). Ainsi, l'identification d'un niveau optimal d'incorporation reste spécifique au matériel végétal utilisé et aux conditions de production considérées.

2.5. Influence de l'alimentation sur la qualité de la viande de lapin

La qualité de la viande de lapin résulte des interactions entre le métabolisme musculaire, les transformations biochimiques post mortem et la composition du régime alimentaire. Celle-ci module le développement musculaire, le dépôt lipidique, le statut oxydatif ainsi que les principales propriétés technologiques de la viande, notamment le pH ultime, la couleur, la capacité de rétention d'eau et la stabilité oxydative (Dal Bosco et al., 2014). Les ressources végétales riches en composés bioactifs peuvent également améliorer le profil lipidique et la stabilité oxydative de la viande en modulant

les défenses antioxydantes et les voies du métabolisme lipidique musculaire (Kumar et al., 2023). Cependant, les effets spécifiques de *Panicum maximum* sur les caractéristiques de carcasse et de viande restent encore insuffisamment documentés, les travaux disponibles ayant principalement porté sur les performances de croissance et l'utilisation digestive. Ainsi, si les mécanismes généraux reliant alimentation et qualité de viande sont établis, leur expression dans le cas des fourrages tropicaux locaux demeure encore à préciser.

2.6. Déterminants de la valeur alimentaire de *Panicum maximum* chez le lapin

Les études disponibles indiquent que *Panicum maximum* constitue une ressource fourragère prometteuse pour l'alimentation cunicole ; toutefois, le nombre encore limité d'études spécifiques et la diversité des conditions expérimentales réduisent la portée des conclusions générales (El-Folly et al., 2021). Les écarts observés entre travaux résultent probablement de l'interaction entre la qualité du matériel végétal utilisé, les stratégies alimentaires appliquées et les caractéristiques biologiques des animaux étudiés (Gidenne, 2015).

En outre, les performances de croissance, la santé digestive et la qualité de la viande sont encore fréquemment évaluées séparément (El-Folly et al., 2021), alors qu'elles représentent des réponses physiologiques interdépendantes résultant des interactions entre alimentation, fermentation digestive, métabolisme animal et environnement d'élevage. Ainsi, les divergences rapportées entre études ne traduisent pas nécessairement une contradiction biologique sur l'intérêt nutritionnel de *P. maximum*, mais reflètent plutôt la complexité des interactions entre fourrage, ration et animal (Gidenne, 2015 ; Birolo et al., 2022). Une évaluation combinant caractérisation du fourrage, performances zootechniques, réponses digestives et qualité des produits apparaît nécessaire pour préciser sa valeur alimentaire réelle.

2.7. Lacunes et perspectives de recherche sur *Panicum maximum* en cuniculture tropicale

Les principales lacunes concernent encore la caractérisation nutritionnelle des écotypes locaux de *Panicum maximum*, leur évaluation chez les populations cunicoles adaptées aux environnements tropicaux et leur intégration dans des systèmes de production à faibles intrants (El-Folly et al., 2021). Bien que les besoins nutritionnels fondamentaux du lapin soient largement établis, les interactions entre composition chimique des fourrages tropicaux, physiologie digestive, performances de croissance et qualité de la viande restent insuffisamment documentées dans les conditions réelles de production. Cette limite restreint l'élaboration de recommandations alimentaires adaptées aux systèmes cunicoles d'Afrique de l'Ouest (Dalle Zotte & Cullere, 2018 ; El-Folly et al., 2021).

Dans les systèmes à faibles intrants, où les ressources locales représentent une alternative stratégique aux aliments conventionnels, la compréhension des interactions entre génotype végétal, génotype animal et environnement demeure encore limitée (Paciullo et al., 2017). Le principal enjeu scientifique n'est donc plus seulement d'identifier le potentiel nutritionnel des fourrages, mais de déterminer comment ce potentiel varie selon l'écotype végétal, le matériel animal utilisé et les contraintes environnementales propres aux régions tropicales. La caractérisation intégrée des interactions plante-

animal–environnement apparaît ainsi essentielle pour développer des stratégies alimentaires adaptées, économiquement accessibles et compatibles avec la durabilité des systèmes cunicoles tropicaux.

2.8. Vers une évaluation intégrée de *Panicum maximum* chez le lapin tropical

Les lacunes identifiées justifient l'évaluation des ressources fourragères tropicales à travers une approche combinant qualité nutritionnelle du fourrage, performances animales et caractéristiques des produits obtenus.

Dans cette perspective, la présente étude évalue un écotype local de *Panicum maximum* chez le lapin élevé en conditions tropicales afin de préciser ses effets sur les performances de croissance et la qualité de la viande. Elle vise ainsi à fournir des références adaptées aux systèmes cunicoles tropicaux et à mieux définir le potentiel de cette ressource dans des stratégies alimentaires fondées sur la valorisation des ressources locales.

3. Matériels et méthodes

3.1. Site expérimental

L'essai a été réalisé à la Ferme d'Application et d'Expérimentation de la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey-Calavi (Bénin), au sein du Laboratoire de Recherche Avicole et de Zoo-économie. La zone est caractérisée par un climat subéquatorial à quatre saisons : deux pluvieuses — la grande saison des pluies de mi-mars à mi-juillet, culminant en juin, et la petite saison de septembre à novembre — ainsi que deux saisons sèches — la grande de novembre à mars et la petite de mi-juillet à août ; une température moyenne de 27 °C, une humidité relative de 65–95 % et une pluviométrie annuelle d'environ 1200 mm (Hounsounou, 2022 ; INSAE, 2016).

3.2. Fourrage et rations expérimentales

Le *Panicum maximum* (écotype local) a été récolté au stade pré-floral dans des zones représentatives du campus, fauché à 15–20 cm du sol, les chaumes découpés en segments de ± 5 cm séchés à l'ombre pendant une semaine, puis stockés en contenants hermétiques avant broyage.

Quatre rations granulées ont été formulées pour présenter une teneur comparable en énergie digestible malgré les différents niveaux d'incorporation de *Panicum maximum*. Ces rations ont été élaborées à partir de matières premières principalement disponibles localement, notamment le maïs, le son de blé et *Panicum maximum* (écotype local), complétées par un prémélange minéral et vitaminique, afin de couvrir les besoins nutritionnels des lapereaux en croissance (≈ 15 –18 % de protéines brutes, 8–12 % d'amidon, 4 % de lipides et 17 % de fibres digestibles, principalement constituées d'hémicelluloses et de pectines). La ration témoin (A0) ne contient pas de *Panicum maximum* et utilisait le son de blé comme principale source fibreuse, tandis que les rations A1, A2 et A3 incorporaient respectivement 5, 10 et 15 % de *Panicum maximum* en substitution progressive du son de blé (Tableau 1). Les matières premières ont été broyées, homogénéisées, granulées ($\approx 15 \times 4$ mm), séchées au soleil puis stockées jusqu'à leur

distribution. Les rations ont été soumises à des analyses chimiques limitées à la détermination de la matière sèche (MS) et de la matière grasse (MG), selon les méthodes analytiques usuelles.

Tableau 1 : Composition centésimale des rations expérimentales et principales caractéristiques chimiques (matière sèche et matière grasse)

Matières premières	aliments			
	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃
Drèche de brasserie (%)	6,00	6,00	6,00	6,00
Soja Torréfié (%)	3,90	3,90	3,90	3,90
Maïs grain (%)	2,23	2,23	2,23	2,23
Tourteau de coton (%)	14,50	14,50	14,50	14,50
Tourteau palmiste (%)	22,20	22,20	22,20	22,20
Son de blé (%)	40,00	35,00	30,00	25,00
Cossette de Manioc (%)	6,80	6,80	6,80	6,80
Coquilles d'huitre (%)	2,90	2,90	2,90	2,90
NaCl (%)	0,80	0,80	0,80	0,80
Vitamines	0,25	0,25	0,25	0,25
Carbonate de Ca	0,01	0,01	0,01	0,01
L-Lysine	0,01	0,01	0,01	0,01
Méthionine	0,15	0,15	0,15	0,15
Coccidiostatique	0,25	0,25	0,25	0,25
Panicum maximum (%)	0,00	5,00	10,00	15,00
	100	100	100	100
MS	94,03	95,43	95,24	95,65
MG	5,19	7,13	6,54	5,51

3.3. Animaux et conduite d'élevage

Au total, 128 lapereaux locaux (64 mâles et 64 femelles), âgés de 28 à 35 jours et présentant un poids vif initial moyen de $657,54 \pm 12,49$ g, ont été utilisés. Les animaux sélectionnés ne présentaient aucun signe clinique de maladie (diarrhée, écoulements nasaux ou oculaires, lésions cutanées, troubles locomoteurs ou perte d'appétit). Ils ont été identifiés individuellement à l'aide de boucles auriculaires, vermifugés puis soumis à une période d'adaptation alimentaire de six jours. Les lapereaux ont été logés dans un abri orienté Est-ouest afin de limiter l'exposition directe au rayonnement solaire et de réduire les variations thermiques, en cages surélevées subdivisées en loges individuelles équipées chacune d'une mangeoire et d'un abreuvoir. Des mesures de biosécurité comprenant un pédiluve à l'entrée du bâtiment, le nettoyage quotidien des équipements et une prophylaxie antiparasitaire ont été appliquées tout au long de l'expérimentation.

L'expérimentation a été conduite selon un dispositif factoriel 4×2 , combinant quatre niveaux d'incorporation de Panicum maximum (0, 5, 10 et 15 %) et deux sexes (mâles et femelles). Les 128 lapereaux ont été répartis aléatoirement entre les huit combinaisons expérimentales, chaque combinaison comprenant 16 animaux subdivisés en quatre répétitions de quatre lapereaux. La répartition équilibrée des mâles et des femelles entre les traitements visait à contrôler l'effet potentiel du sexe et à permettre

l'évaluation des effets du régime alimentaire, du sexe et de leur interaction. L'aliment et l'eau ont été distribués ad libitum pendant 56 jours.

3.4. Mesures de performances zootechniques

Les quantités d'aliment distribuées et les refus ont été pesés quotidiennement afin de déterminer l'ingestion alimentaire moyenne par lapereau et par jour. Celle-ci a été calculée selon la formule suivante :

$$\text{Ingestion alimentaire (g/j)} = \frac{\text{Aliment distribué} - \text{Refus}}{\text{Nombre de lapereaux} \times \text{Nombre de jours}}$$

Chaque animal a été pesé hebdomadairement afin de calculer le gain moyen quotidien (GMQ) ainsi que l'indice de consommation (IC).

Le GMQ (g/jour) a été calculé comme le rapport entre la différence du poids final (Pf) et du poids initial (Pi) et la durée de la période considérée :

$$\text{GMQ (g/j)} = \frac{\text{Pf} - \text{Pi}}{\text{durée}}$$

L'indice de consommation (IC) a été déterminé comme le rapport entre l'ingestion alimentaire et le gain moyen quotidien :

$$\text{IC} = \frac{\text{Ingestion alimentaire}}{\text{GMQ}}$$

Les mortalités ont été enregistrées quotidiennement, et le taux de mortalité a été exprimé en pourcentage du nombre initial de lapereaux par traitement et par sexe.

3.5. Abattage, rendement carcasse et qualité de la viande

Au terme des 56 jours de croissance, 16 lapins (8 mâles et 8 femelles), représentatifs de l'ensemble des traitements, ont été soumis à un jeûne alimentaire de 16 h avant l'abattage afin de réduire le contenu du tractus digestif, de limiter les risques de contamination de la carcasse lors de l'éviscération et de standardiser les mesures du poids vif pré-abattage et du rendement de carcasse. Les poids vifs pré-abattage, post-saignée, après habillage et éviscération ont été enregistrés, ainsi que les poids des cuisses, des principaux organes internes et de la graisse abdominale. Le rendement de carcasse a été calculé comme le rapport entre le poids de la carcasse et le poids vif pré-abattage, exprimé en pourcentage.

La qualité de la viande a été évaluée à partir de quatre paramètres technologiques : le pH musculaire, la couleur, la capacité de rétention d'eau et la tendreté. Le pH musculaire a été mesuré à 2 h et 24 h post mortem sur les muscles des cuisses et du râble à l'aide d'un pH-mètre équipé d'une sonde de pénétration. La couleur a été déterminée à l'aide d'un colorimètre selon le système CIELAB, permettant d'obtenir les coordonnées L* (luminance), a* (indice du rouge) et b* (indice du jaune). La capacité de rétention d'eau a été évaluée par la méthode de cuisson, en comparant les poids des échantillons avant et après cuisson dans un bain-marie thermostatique. La tendreté a été déterminée par la mesure de la force maximale de cisaillement à l'aide d'un texturomètre.

3.6. Analyses statistiques

Les données ont été analysées à l'aide de modèles linéaires à effets fixes, incluant le régime alimentaire, le sexe et leur interaction comme facteurs explicatifs. Les analyses de variance (ANOVA) ont été utilisées pour tester l'effet des traitements sur les paramètres mesurés, et, en cas de différence significative ($p < 0,05$), les comparaisons de moyennes ont été réalisées par le test de Student-Newman-Keuls (SNK). Le sexe a également été comparé par test t de Student lorsque pertinent. Les proportions de mortalité ont été analysées par test exact de Fisher. L'ensemble des analyses a été effectué sous R (version 4.4.1), en utilisant notamment le package agricole pour les comparaisons multiples.

4. Résultats

4.1. Performances zootechniques

4.1.1. Ingestion alimentaire

L'ingestion alimentaire a été significativement influencée par les rations expérimentales au cours de l'essai (Tableau 2). Globalement, les lapins recevant les rations contenant *Panicum maximum* ont présenté une ingestion plus élevée que ceux du lot témoin (A0), avec des différences significatives dès les premières semaines ($p < 0,05$). À la première semaine, les traitements A2 et A3 ont induit des ingestions significativement supérieures au témoin (A0), tandis que A1 est resté intermédiaire. Cette tendance s'est maintenue et s'est accentuée aux semaines 2 à 4, où les rations enrichies, notamment A2 et A3, ont entraîné une augmentation significative de l'ingestion par rapport au témoin.

À partir de la sixième semaine et jusqu'à la huitième semaine, les traitements A1, A2 et A3 ont maintenu des valeurs d'ingestion significativement supérieures à A0 ($p < 0,05$), avec les niveaux les plus élevés observés chez A3. En revanche, aucune différence significative n'a été observée à la cinquième semaine ($p = 0,163$), bien que les valeurs restent numériquement plus élevées pour les rations enrichies. Sur l'ensemble de la période expérimentale, l'ingestion moyenne globale a été significativement plus élevée chez les traitements A2 et A3 par rapport au témoin ($p = 0,03$), tandis que A1 a présenté une valeur intermédiaire.

Le Tableau 2 : Ingestion alimentaire journalière en fonction des aliments.

Semaines	Aliments				p-value
	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₀
1	51,44 ^b ± 0,75	53,17 ^b ± 0,60	59,80 ^a ± 0,75	57,44 ^a ± 0,41	0,001
2	59,13 ^c ± 0,69	65,68 ^b ± 1,01	73,43 ^a ± 1,40	70,67 ^{ab} ± 0,68	0,001
3	66,80 ^b ± 1,26	72,75 ^a ± 0,70	79,30 ^a ± 1,23	78,25 ^a ± 0,46	0,001
4	65,08 ^b ± 1,43	80,27 ^a ± 1,58	83,65 ^a ± 2,05	88,37 ^a ± 0,65	0,001
5	81,57 ± 1,05	86,71 ± 1,53	87,03 ± 1,18	89,63 ± 1,40	0,163
6	79,17 ^b ± 1,32	87,69 ^a ± 0,64	86,49 ^a ± 1,16	92,67 ^a ± 0,76	0,001
7	79,69 ^b ± 1,36	91,25 ^a ± 0,65	88,74 ^a ± 1,28	92,32 ^a ± 0,43	0,001
8	75 ^b ± 1,75	86,85 ^a ± 1,08	87,18 ^a ± 2,14	92,25 ^a ± 1,30	0,001
Global	76,30 ^b ± 1,10	81,96 ^{ab} ± 0,97	87,56 ^a ± 1,84	88,24 ^a ± 1,47	0,03

Les moyennes d'une même ligne suivies de lettres différentes diffèrent significativement selon le test de Student–Newman–Keuls (SNK) au seuil de 5 % ($p < 0,05$). Les moyennes partageant au moins une même lettre ne diffèrent pas significativement.

La Figure 1 montre l'évolution de l'ingestion alimentaire des lapereaux selon le sexe au cours de la période expérimentale. Les mâles et les femelles ont présenté des profils d'ingestion comparables entre la première et la sixième semaine, sans différence statistiquement significative ($p > 0,05$). En revanche, à partir de la septième semaine, les femelles ont consommé significativement plus d'aliment que les mâles ($p < 0,05$), et cette différence s'est maintenue jusqu'à la fin de l'essai. Malgré cette augmentation de l'ingestion en fin de période chez les femelles, l'ingestion alimentaire moyenne calculée sur l'ensemble de l'expérimentation n'a pas différé significativement entre les deux sexes ($p > 0,05$). Ces résultats indiquent que l'effet du sexe sur l'ingestion alimentaire s'exprime principalement en fin de croissance, alors qu'il demeure négligeable durant la majeure partie de la période d'engraissement.

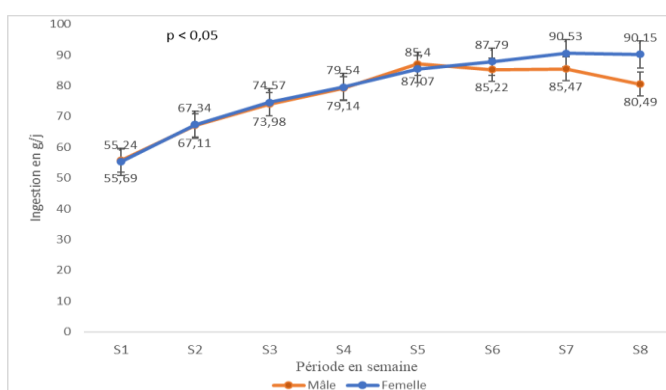


Figure 1 : Ingestion alimentaire des lapereaux en fonction de leurs sexes

4.1.2. Croissance pondérale des lapereaux

a) Évolution du poids vif

Le Tableau 3 présente l'évolution du poids moyen des lapereaux au cours de la période expérimentale. Aucun écart significatif n'a été observé au démarrage de l'essai entre les différents lots, avec des poids initiaux indépendants de 644,52 g (A0), 667,78 g (A1), 624,03 g (A2) et 652,01 g (A3), ce qui atteste de l'homogénéité des groupes au départ. Tout au long de l'expérimentation, les différences de poids entre les traitements sont conservées statistiquement non significatives ($p > 0,05$). Toutefois, à la quatrième semaine, il convient de noter que les lapereaux nourris avec l'aliment A1 ont atteint un poids moyen plus élevé (1368,13 g/sujet) par rapport à ceux recevant les aliments A0, A2 et A3, dont les poids moyens étaient respectivement de 1157,13 g, 1294,25 g et 1249,38 g. À la huitième semaine, les poids moyens des lapereaux se sont établis à 1805,65 g (A0), 1804,30 g (A1), 1774,58 g (A2) et 1731,55 g (A3), sans différence significative entre les traitements ($p > 0,05$).

Tableau 3 : Évolution du poids vif des lapereaux en fonction des régimes alimentaires

Semaines	Aliments				p-value
	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	
Sevrage	644,52 ± 1,72	667,78 ± 15,29	693,78 ± 12,93	624,03 ± 0,01	0,299
1	801,91 ± 14,90	806,69 ± 14,92	834,28 ± 15,56	775,66 ± 1,09	0,598
2	937,78 ± 3,02	971,06 ± 15	987,31 ± 16,16	949,32 ± 9,13	0,627
3	1097,66 ± 17,77	1148,59 ± 5,83	1165,56 ± 18,33	1099,91 ± 9,68	0,382
4	1157,13 ± 1,98	1368,13 ± 1,51	1294,25 ± 13,88	1249,38 ± 6,54	0,163
5	1488,30 ± 5,48	1408,00 ± 4,90	1424,72 ± 12,03	1361,51 ± 1,81	0,234
6	1604,21 ± 6,71	1625,83 ± 45,55	1566,25 ± 15,37	1480,23 ± 8,29	0,295
7	1726,27 ± 15,17	1740,10 ± 49	1682,70 ± 14,60	1634,85 ± 16,68	0,583
8	1805,65 ± 7,10	1804,30 ± 22,66	1774,58 ± 16,98	1731,55 ± 8,73	0,448
Sevrage	644,52 ± 1,72	667,78 ± 15,29	693,78 ± 12,93	624,03 ± 0,01	0,299

Les moyennes sont exprimées en grammes par jour (g/j).

En ce qui concerne l'effet du sexe sur le poids moyen (Figure 2), une croissance similaire a été observée chez les mâles et les femelles de la première à la cinquième semaine. Au début de l'expérimentation, les poids moyens étaient respectivement de 661,88 g/sujet pour les mâles et de 653,20 g/sujet pour les femelles, sans différence notable ($p > 0,05$). À partir de la sixième semaine, les femelles ont affiché des poids supérieurs à ceux des mâles (1605,18 g/sujet contre 1533,08 g/sujet). Cette tendance s'est accentuée à la dernière semaine, avec un poids moyen de 1825,04 g/sujet pour les femelles contre 1733,01 g/sujet pour les mâles, traduisant un poids vif significativement plus élevé chez les femelles que chez les mâles en fin d'expérimentation ($p = 0,018$).

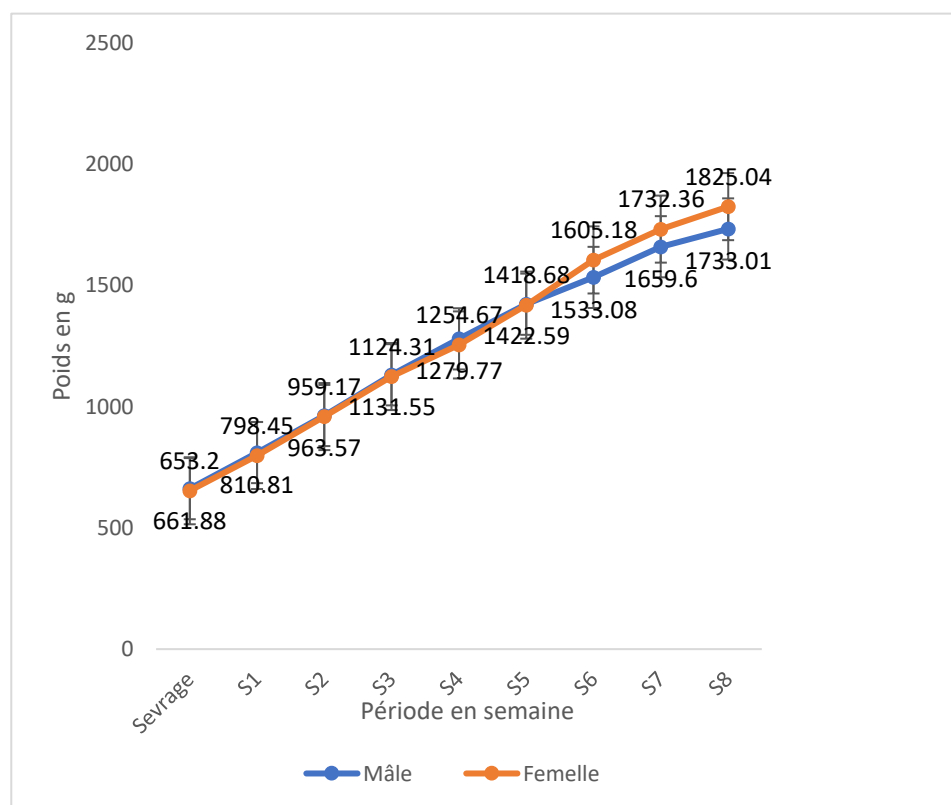


Figure 2 : Évolution du poids vif des lapereaux en fonction de leurs sexes

b) Gain moyen quotidien des lapereaux en fonction des aliments

Le gain moyen quotidien (GMQ) représente l'augmentation pondérale journalière moyenne enregistrée par animal. Les résultats obtenus sont synthétisés dans le Tableau 4. De manière générale, les GMQ des lapereaux nourris avec les différentes rations n'ont pas révélé de différences significatives ($p > 0,05$), à l'exception de la cinquième semaine où l'aliment A0 a induit un GMQ significativement supérieur (23,31 g/jour) comparé à ceux observés avec A1 (19,38 g/jour), A2 (18,64 g/jour) et A3. (16,02 g/jour) ($p < 0,05$).

Sur l'ensemble de la période expérimentale, les différences entre les GMQ moyens n'étaient pas statistiquement significatives ($p > 0,05$). Toutefois, une tendance non significative se dégage, plaçant l'aliment A0 en tête, suivi de A3, puis de A1 et A2.

Tableau 4 : Gain moyen quotidien des lapereaux en fonction des régimes alimentaires

Semaines	Aliments				p-value
	A0	A1	A2	A3	
1	22,48 ± 0,69	19,84 ± 0,33	20,07 ± 0,65	21,66 ± 1,11	0,531
2	19,41 ± 1,19	23,48 ± 0,54	21,86 ± 0,75	24,44 ± 0,67	0,195
3	26,81 ± 1,58	23,30 ± 0,52	24,03 ± 0,50	21,51 ± 0,45	0,237
4	21,98 ± 0,80	19,22 ± 0,78	17,06 ± 0,72	19,96 ± 0,38	0,069
5	23,3 ^a ± 0,75	19,38 ^{ab} ± 0,67	18,64 ^{ab} ± 0,89	16,02 ^b ± 1,06	0,046
6	17,13 ± 0,46	21,74 ± 0,82	17,50 ± 0,57	19,22 ± 0,85	0,062
7	17,44 ± 1,09	16,84 ± 0,94	16,64 ± 0,43	19,32 ± 1,02	0,737
8	11,34 ± 0,85	11,41 ± 0,73	13,13 ± 1,45	13,81 ± 0,64	0,723
Global	19,99 ± 0,35	19,40 ± 0,32	18,62 ± 0,38	19,49 ± 0,31	0,394

Les moyennes d'une même ligne suivies de lettres différentes diffèrent significativement selon le test de Student–Newman–Keuls (SNK) au seuil de 5 % ($p < 0,05$). Les moyennes partageant au moins une même lettre ne diffèrent pas significativement.

Le Tableau 5 présente les valeurs du GMQ en fonction du sexe des lapereaux et des semaines. Testés en fonction du sexe, les GMQ moyens ont montré des différences significatives ($p < 0,05$) à la sixième semaine, avec un GMQ des femelles (20,60 g/jour) significativement supérieur à celui des mâles (17,20 g/jour). Cette tendance s'est accentuée à la huitième semaine, où les femelles ont affiché un GMQ de 14,36 g/jour contre 10,49 g/jour pour les mâles. De façon globale, sur l'ensemble de la période expérimentale, les GMQ des femelles (20,41 g/jour) se sont révélés significativement plus élevés que ceux des mâles (18,34 g/jour). L'effet du second facteur expérimental (sexe) sur le gain moyen quotidien est présenté dans le Tableau 5.

Tableau 5 : Gain Moyen Quotidien des lapereaux en fonction de leurs sexes

semaines	Sexes des lapereaux		p-value
	Mâle (g/j)	Femelle (g/j)	
1	21,28 ± 0,72	20,75 ± 0,77	0,721
2	21,19 ± 0,68	23,40 ± 0,98	0,204
3	24,95 ± 1,08	22,88 ± 0,72	0,259
4	18,35 ± 0,78	20,76 ± 0,63	0,063
5	18,60 ± 1,07	20,07 ± 0,80	0,401

6	17,20 ^b ± 0,52	20,60 ^a ± 0,81	0,012
7	16,69 ± 0,82	18,43 ± 0,94	0,363
8	10,49 ^b ± 1,13	14,36 ^a ± 0,55	0,049
Global	18,34^b ± 0,29	20,41^a ± 0,27	0,001

Les moyennes affectées des lettres "a" et "b" sont significativement différentes au seuil de 5%.

4.1.3. Indice de consommation (IC)

L'indice de consommation (IC) exprime la quantité d'aliment nécessaire pour produire 1 kg de gain pondéral. Les résultats sont présentés au Tableau 6. Des différences significatives ($p < 0,05$) ont été observées à la quatrième et à la cinquième semaine, ainsi que pour l'IC global. L'indice de consommation global des lapereaux recevant le régime A0 était significativement plus faible (3,70) que celui des lapereaux recevant les régimes A2 (4,59 ; $p = 0,008$), tandis que les groupes A1 (4,06) et A3 (4,48) présentaient des valeurs intermédiaires, sans différence significative avec A0 ni A2.

Tableau 6 : Indice de consommation des lapereaux en fonction des aliments

Semaines	Aliments				p-value
	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	
1	2,23 ± 0,05	2,70 ± 0,06	3,05 ± 0,09	2,92 ± 0,20	0,129
2	3,53 ± 0,32	2,84 ± 0,07	3,44 ± 0,10	2,94 ± 0,11	0,474
3	3,01 ± 0,09	3,02 ± 0,12	3,22 ± 0,11	3,69 ± 0,09	0,083
4	0,33 ^b ± 0,70	4,16 ^a ± 0,32	5,03 ^a ± 0,30	4,24 ^a ± 0,11	0,004
5	2,39 ^b ± 0,24	2,96 ^b ± 0,61	5,01 ^{ab} ± 0,28	6,90 ^a ± 0,78	0,030
6	4,84 ± 0,11	2,42 ± 0,80	4,75 ± 0,23	1,5 ± 3,29	0,508
7	5,19 ± 0,36	6,41 ± 0,49	5,45 ± 0,17	5,02 ± 0,43	0,624
8	8,04 ± 0,76	6,85 ± 1,00	3,93 ± 1,02	7,06 ± 0,33	0,261
Global	3,70^b ± 0,07	4,06^{ab} ± 0,07	4,59^a ± 0,14	4,48^a ± 0,09	0,008

Les moyennes d'une même ligne suivies de lettres différentes diffèrent significativement selon le test de Student–Newman–Keuls (SNK) au seuil de 5 % ($p < 0,05$). Les moyennes partageant au moins une même lettre ne diffèrent pas significativement.

En considérant le facteur sexe, le Tableau 7 présente l'évolution des IC au cours des différentes semaines. Aucune différence significative ($p > 0,05$) n'a été enregistrée entre les indices de consommation des mâles et des femelles durant l'ensemble de la période expérimentale. Par exemple, à la première semaine, les IC statistiques étaient similaires (2,70 pour les mâles et 2,80 pour les femelles), tendance confirmée à la quatrième semaine (3,23 contre 3,65) ainsi qu'à la huitième semaine. En revanche, sur l'ensemble de la période, l'IC global des mâles (4,44) s'est révélé significativement plus élevé que celui des femelles (3,97), indiquant une meilleure efficacité alimentaire chez ces dernières.

Tableau 7 : Indice de consommation des lapereaux en fonction de leurs sexes

Semaines	Sexes des lapereaux		p-value
	Mâle	Femelle	

1	2,70 ± 0,10	2,80 ± 0,14	0,666
2	3,23 ± 0,09	3,14 ± 0,24	0,812
3	3,20 ± 0,14	3,28 ± 0,06	0,686
4	3,23 ± 0,64	3,65 ± 0,37	0,64
5	4,83 ± 0,73	3,80 ± 0,43	0,354
6	1,82 ± 2,33	3,40 ± 0,59	0,644
7	5,46 ± 0,38	5,57 ± 0,39	0,884
8	10,49 ± 1,13	13,24 ± 3,96	0,261
Global	4,44^a ± 0,11	3,97^b ± 0,10	0,017

La moyenne affectée de la lettre "a et b" est significativement différente de l'autre moyenne au seuil de 5%.

4.1.4. Taux de mortalité des lapereaux

a) Effet des aliments sur le taux de mortalité

Au cours des huit semaines d'expérimentation, 17 décès ont été enregistrés sur un total de 128 lapereaux, soit un taux de mortalité global de 13,28 %. Ces mortalités se sont principalement concentrées entre la deuxième et la sixième semaine (Figure 3). Les taux de mortalité sont restés globalement faibles et comparables entre les traitements tout au long de l'essai. Une hausse numériquement plus élevée a été observée à la cinquième semaine avec l'aliment A0 (12,5%), sans différence statistiquement significative ($p > 0,05$), tandis qu'à la quatrième et sixième semaines, les mortalités ont été similaires pour les aliments A1 et A3 (3,23%) ainsi que pour A0 et A2 (3,57%).

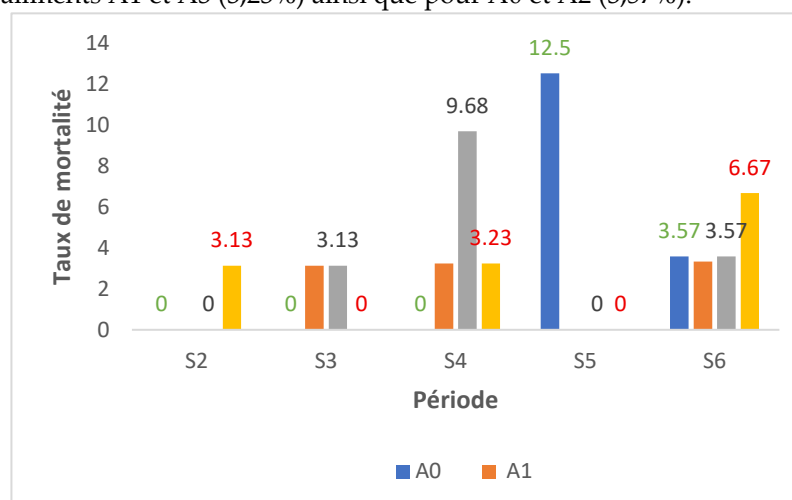


Figure 3 : Taux de mortalité des lapereaux en fonction des aliments et de la période

b) Effet du sexe sur le taux de mortalité

Sur les 17 décès enregistrés, 10 concernaient des mâles et 7 des femelles. La répartition des taux de mortalité selon le sexe et les différentes périodes n'a révélé aucune différence statistiquement significative ($p > 0,05$). Les semaines 1, 7 et 8 n'ont recensé aucun cas de mortalité (Figure 4). À la quatrième semaine, le taux de mortalité des mâles (6,45%) a dépassé celui des femelles (1,59%), tandis qu'à la sixième semaine, la tendance s'est inversée, avec un taux plus élevé chez les femelles (5,00%) comparé aux mâles (3,39%).

De manière globale, les taux de mortalité hebdomadaires et cumulés montrent une mortalité faible et similaire entre mâles et femelles. Les valeurs cumulées sur les 8 semaines étaient de $15,63 \pm 4,43\%$ pour les mâles et $10,94 \pm 3,88\%$ pour les femelles, sans différence significative au test exact de Fisher ($p = 0,61$).

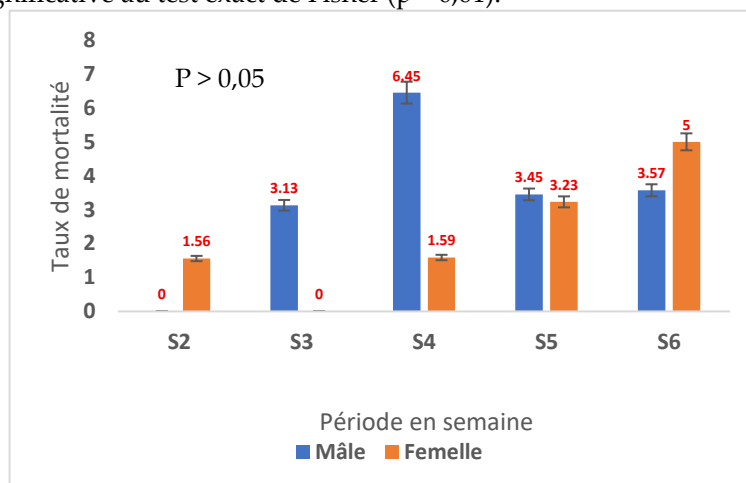


Figure 4 : Taux de mortalité en fonction des sexes

4.2. Qualité de la viande des lapins expérimentaux

4.2.1. Effet des aliments

a) pH

Les résultats du Tableau 8 montrent que l'aliment a exercé un effet significatif ($p < 0,05$) sur le pH de la viande. Les valeurs enregistrées ont été de 6,11 pour A0, 6,24 pour A1, 6,19 pour A2 et 6,46 pour A3. L'aliment A3 a induit un pH significativement plus élevé (6,46) que ceux des lots A0, A1 et A2. Les aliments A0 et A2 ont conféré à la viande des pH statistiques similaires (6,11 et 6,19), tandis que l'aliment A1 (6,24) a produit un pH significativement supérieur à ceux des relevés avec A0 et A2.

b) Force de cisaillement

Le Tableau 8 met en évidence une différence hautement significative ($p < 0,05$) entre les forces de cisaillement des viandes des lapins nourris avec les différents aliments. La viande des lapins alimentés avec A2 a présenté la valeur la plus élevée ($28,36 \text{ kg/cm}^2$), significativement supérieure à celles enregistrées pour les autres traitements. Les forces de cisaillement enregistrées pour les viandes des lots A0, A1 et A3 ($20,65$; $17,81$ et $15,61 \text{ kg/cm}^2$ respectivement) n'ont pas montré de différences significatives entre elles.

c) Capacité de rétention d'eau

Le Tableau 8 présente les résultats relatifs à la capacité de rétention d'eau (CRE). Avec une valeur de p égale à 0,108, aucune différence significative n'a été constatée entre les moyennes des CRE. Une tendance à la diminution est toutefois observée, passant de 29,97% pour A0 à 22,62% pour A3, en passant par 29,70% (A1) et 25,98% (A2).

d) Couleur

La viande de lapin est généralement classée parmi les viandes blanches en raison de sa faible teneur en myoglobine (Kumar et al., 2023). L'évaluation colorimétrique repose sur le modèle CIELAB (L^* , a^* , b^*). Luminance (L^*) : les résultats indiquent une différence très significative ($p < 0,05$) entre les valeurs L^* selon les aliments. Les viandes des lots A0 et A1 présentent des luminances plus élevées (57,47% et 58,26%) que celles d'A2 et A3 (53,40% et 51,47%), traduisant une teinte plus claire pour A0 et A1. Indice du rouge (a^*) : aucune différence significative ($p > 0,05$) n'a été enregistrée entre les valeurs a^* (9,26 pour A0, 6,53 pour A1, 7,63 pour A2 et 7,63 pour A3), malgré de légères fluctuations numériques. Indice du jaune (b^*) : de même, l'indice b^* n'a pas présenté de différence significative ($p > 0,05$) entre les viandes des différents lots (3,86 ; 3,35 ; 3,01 et 3,66% pour A0, A1, A2 et A3).

Tableau 8 : Qualité de la viande des lapereaux en fonction des aliments

Qualités	Aliments				p-value
	A0	A1	A2	A3	
pH	6,11 ^c ± 0,02	6,24 ^b ± 0,02	6,19 ^{bc} ± 0,03	6,46 ^a ± 0,02	0,001
L^*	57,47 ^a ± 0,92	58,26 ^a ± 0,78	53,40 ^b ± 0,60	51,47 ^b ± 0,55	0,001
a^*	9,26 ± 0,33	6,53 ± 0,37	7,63 ± 0,30	7,63 ± 0,58	0,063
b^*	3,86 ± 0,29	3,35 ± 0,28	3,01 ± 0,16	3,66 ± 0,42	0,739
CRE	29,97 ± 1,09	29,70 ± 2,40	25,98 ± 1,10	22,62 ± 2,69	0,108
F. Cisaillement	20,65^b ± 1,19	17,81^b ± 1,10	28,36^a ± 1,04	15,61^b ± 1,08	0,001

Les moyennes d'une même ligne suivies de lettres différentes diffèrent significativement selon le test de Student–Newman–Keuls (SNK) au seuil de 5 % ($p < 0,05$). Les moyennes partageant au moins une même lettre ne diffèrent pas significativement.

4.2.2. Effet du sexe sur la qualité des viandes

Les résultats (Tableau 9) montrent un effet significatif du sexe sur le pH de la viande. Les viandes des femelles ont présenté un pH moyen de 6,29, significativement plus élevé que celui des mâles (6,22) ($p < 0,05$). La force de cisaillement n'a pas été significativement influencée par le sexe (20,45 kg/cm² pour les femelles et 20,76 kg/cm² pour les mâles). De même, la capacité de rétention d'eau n'a pas varié significativement (27,51% pour les femelles et 26,62% pour les mâles). Concernant la couleur, aucune différence significative ($p > 0,05$) n'a été enregistrée pour la luminance (L^*), l'indice du rouge (a^*) et l'indice du jaune (b^*). Les valeurs moyennes étaient de 54,21% et 56,09% (L^*), 7,10% et 8,42% (a^*), 3,09% et 3,85% (b^*) pour les femelles et les mâles respectivement.

Tableau 9 : Qualité de la viande des lapereaux en fonction de leurs sexes

Qualités	Sexes des lapereaux		p-value
	Femelle	Mâle	
pH	6,29 ^a ± 0,03	6,22 ^b ± 0,03	0,001
Blanc (L^*)	54,21 ± 0,69	56,09 ± 0,94	0,137
Rouge (a^*)	7,10 ± 0,37	8,42 ± 0,46	0,063
Jaune (b^*)	3,09 ± 0,26	3,85 ± 0,32	0,739

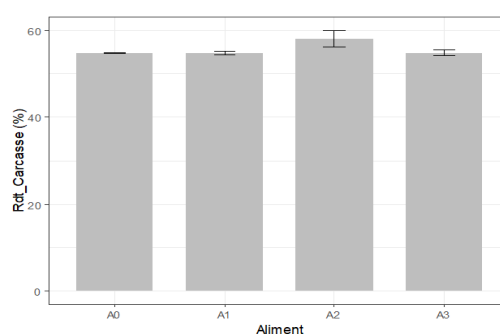
CRE	27,51 ± 1,42	26,62 ± 2,41	0,108
F. Cisaillement	20,45 ± 1,20	20,76 ± 1,70	0,824

La moyenne affectée de la lettre "a et b" est significativement différente de l'autre moyenne au seuil de 5%.

4.3. Rendement carcasse des lapins expérimentaux

4.3.1. Effet des aliments

Les résultats de rendement carcasse expriment la proportion de la carcasse par rapport au poids vif. Comme le montre la figure 5, l'effet des aliments A0, A1, A2 et A3 sur le rendement carcasse n'a pas révélé de différence significative ($p > 0,05$). Les rendements obtenus étaient de 54,77%, 54,71%, 58,05% et 54,76% par sujet pour A0, A1, A2 et A3 respectivement. A noter une légère supériorité numérique pour A2 (58,05%), suivi de A0, A3 et A1.



4.3.2. Effet du sexe

Concernant l'effet du sexe, aucune différence significative n'a été enregistrée ($p > 0,05$). Les rendements moyens étaient de $55,13 \pm 0,61\%$ pour les femelles et $56,02 \pm 1,38\%$ pour les mâles, valeurs proches et statistiquement équivalentes.

5. Discussion

5.1. Performances zootechniques

L'incorporation de *Panicum maximum* a augmenté l'ingestion alimentaire sans modifier le poids vif final ni le gain moyen quotidien, mais a dégradé l'indice de consommation. Cette réponse traduit la capacité du lapin à ajuster spontanément son ingestion afin de compenser une moindre densité énergétique des régimes, les propriétés des fibres modulant le transit digestif, la fermentation cœcale et l'utilisation des nutriments (Gidenne et al., 2017). Le maintien des performances malgré une consommation accrue indique que cette compensation a permis de couvrir les besoins nutritionnels, tandis que l'augmentation de l'indice de consommation traduit une moindre efficacité d'utilisation des nutriments.

Ces résultats concordent avec ceux de Koné et al. (2022) et de Birolo et al. (2022), qui ont montré qu'une incorporation modérée de fourrages préserve les performances lorsque les régimes restent équilibrés sur le plan nutritionnel. En revanche, Abu Hafsa & Hassan (2021) et El-Folly et al. (2021) ont rapporté une diminution des performances avec des niveaux plus élevés de substitution de *Panicum maximum*, probablement en raison de différences de digestibilité des fibres, de densité énergétique des régimes et de conditions d'élevage. Les femelles ont présenté un poids vif final plus élevé, un gain

moyen quotidien supérieur et un indice de consommation plus faible que les mâles, suggérant une meilleure efficacité d'utilisation des nutriments, comme également rapporté chez le lapin par Dalle Zotte et al. (2016) et Birolo et al. (2022). L'absence d'interaction significative entre le régime alimentaire et le sexe indique toutefois que les réponses à l'incorporation de *Panicum maximum* sont demeurées similaires chez les deux sexes.

Dans l'ensemble, ces résultats montrent que *Panicum maximum* peut être incorporé jusqu'à 15 % dans l'alimentation des lapins locaux sans compromettre les performances de croissance, à condition de maintenir un équilibre nutritionnel adéquat.

5.2. Qualité de la viande des lapins

L'incorporation de *Panicum maximum* a augmenté le pH ultime, réduit la luminance (L^*) et diminué la force de cisaillement, sans affecter les indices a^* , b^* ni la capacité de rétention d'eau. L'augmentation du pH ultime suggère une glycolyse post mortem moins intense, probablement liée à une moindre disponibilité du glycogène musculaire, tandis que la diminution de la force de cisaillement traduit une amélioration de la tendreté. La baisse de la luminance reflète vraisemblablement une modification des propriétés optiques du muscle plutôt qu'une variation de sa pigmentation.

Ces résultats sont cohérents avec Kumar et al. (2023), qui soulignent le rôle déterminant du pH dans les propriétés technologiques de la viande, ainsi qu'avec Birolo et al. (2022) et Migdal et al. (2023), qui montrent que la qualité de la viande résulte d'interactions entre alimentation, métabolisme musculaire et facteurs génétiques. Les différences observées entre études s'expliquent principalement par la nature des fibres, la formulation des régimes, le génotype, l'âge à l'abattage et les conditions pré-abattage. Les femelles ont présenté un pH ultime légèrement supérieur à celui des mâles, alors que les autres caractéristiques technologiques sont demeurées comparables entre les sexes, en accord avec Dalle Zotte et al. (2016). L'absence d'interaction significative entre le régime alimentaire et le sexe confirme que les effets de *Panicum maximum* sur la qualité de la viande sont indépendants du sexe.

Ainsi, *Panicum maximum* améliore certains paramètres technologiques, notamment le pH ultime et la tendreté, sans altérer la qualité globale de la viande.

5.3. Rendement de carcasse

L'incorporation de *Panicum maximum* n'a pas modifié le rendement de carcasse, en cohérence avec l'absence d'effet observée sur le poids vif final et le gain moyen quotidien. Ce résultat indique que les niveaux d'incorporation testés n'ont pas affecté la répartition des nutriments entre les tissus carcassiers et les viscères. Bien que les régimes riches en fibres puissent favoriser le développement du tractus digestif, cette réponse reste limitée lorsque l'équilibre énergétique des rations est maintenu.

Ces résultats concordent avec ceux de Koné et al. (2022), Birolo et al. (2022) et Abu Hafsa & Hassan (2021), qui montrent qu'une incorporation modérée de fourrages permet de préserver les caractéristiques de carcasse lorsque les besoins nutritionnels sont couverts. Les divergences rapportées dans d'autres études sont principalement liées au niveau d'incorporation des fibres, à leur qualité nutritionnelle, à la densité énergétique des régimes, au génotype des animaux et aux conditions d'élevage. L'absence d'interaction significative entre le régime alimentaire et le sexe montre que la réponse carcassière est restée comparable chez les mâles et les femelles.

Dans l'ensemble, ces résultats confirment que *Panicum maximum* peut remplacer jusqu'à 15 % du son de blé sans compromettre le rendement de carcasse, renforçant son intérêt comme ressource fourragère locale pour les systèmes cunicoles tropicaux.

6. Conclusion

L'incorporation de *Panicum maximum* jusqu'à 15 % dans les rations des lapins locaux a augmenté la consommation alimentaire sans affecter significativement les performances de croissance ni le rendement de carcasse, bien qu'elle ait réduit l'efficacité alimentaire. Elle a également amélioré certains paramètres technologiques de la viande, notamment en augmentant le pH ultime et en réduisant la force de cisaillement, sans altérer les autres caractéristiques de qualité. Ces résultats montrent que *Panicum maximum* constitue une ressource fourragère locale prometteuse pouvant être utilisée pour remplacer partiellement des matières premières conventionnelles dans l'alimentation cunicole en milieu tropical sans compromettre les performances zootechniques ni la qualité de la viande. Des études complémentaires intégrant la digestibilité, la fermentation caecale, le microbiote intestinal et le métabolisme musculaire post mortem permettront de mieux comprendre les mécanismes biologiques impliqués et d'optimiser son niveau d'incorporation.

Contributions : Conceptualisation, KLJDD; méthodologie, KLJDD; validation, KLJDD ; Investigation, KLJDD; ressources, KLJDD; Traitement des données, KLJDD; écrire le manuscrit, KLJDD; visualisation, KLJDD; supervision, KLJDD; correction du manuscrit, KLJDD.

L'auteur a lu et approuvé la version publiée de ce manuscrit.

Sponsor financier : Cette recherche n'a reçu aucun soutien financier.

Disponibilité des données : Les données ne sont pas disponibles.

Remerciement : Non applicable.

Conflits d'intérêt : L'auteur déclare aucun conflit d'intérêt.

Références

1. Abu Hafsa S.H., Hassan A.A. (2021). Partial berseem hay replacement by *Panicum maximum* grass on caecal fermentation activity, performance, and carcass characteristics of growing rabbits. *Livestock Science*, 250, 104593.
2. Birolo, M. (2023) "Feeding, Nutrition and Rearing Systems of the Rabbit," *Animals*, 13(8), pp. 10–12. <https://doi.org/10.3390/ani13081305>.
3. Birolo, M., Xiccato, G., Bordignon, F., Dabbou, S., Zuffellato, A., & Trocino, A. (2022). Growth Performance, Digestive Efficiency, and Meat Quality of Two Commercial Crossbred Rabbits Fed Diets Differing in Energy and Protein Levels. *Animals*, 12, 2427.
4. Combes, S., Cauquil, L., Rumeau, M., Paës, C., Pascal, G., Vicente, C. M., Beaumont, M., & Knudsen, C. (2025). Core gut microbiota in rabbit: opportunities to strengthen the intestinal barrier. *World Rabbit Science*, 33(2), 103–125. <https://doi.org/10.4995/wrs.2025.23465>.
5. Dal Bosco, A., Mugnai, C., Roscini, V., Mattioli, S., Ruggeri, S., & Castellini, C. (2014). Effect of dietary alfalfa on the fatty acid composition and indexes of lipid metabolism of rabbit meat. *Meat Science*, 96(1), 606–609. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.08.027>.
6. Dalle Zotte, A., Cullere, M., Alberghini, L., Catellani, P., & Paci, G. (2016). Proximate composition, fatty acid profile, and heme iron and cholesterol content of rabbit meat as affected by sire breed, season, parity order and gender in an organic production system. *Czech Journal of Animal Science*, 61(9), 383–390. <https://doi.org/10.17221/24/2016-CJAS>.

7. Cullere, M., & Dalle Zotte, A. (2018). Rabbit meat production and consumption: State of knowledge and future perspectives. *Meat Science*, 143, 137–146. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.04.029>.
8. El-Folly, I. A. E. R., El-Hindawy, M. M., Hassan, A. A., Abu Hafsa, S. H., & El-Sabrou, K. (2021). Impact of replacing different levels of *Panicum maximum* in rabbit diets on growth performance, hemato-biochemical profile, and histological responses of some internal organs. *World's Veterinary Journal*, 11(4), 562–577. <https://doi.org/10.54203/scil.2021.wvj72>.
9. El-Nagar, M. E. A., Sheiha, A. M., Shehata, S. A., Maher, M. A., & Bassiony, S. S. (2022). Growth performance, semen quality and health status as affected by using *Panicum maximum* in rabbits feed. *International Journal of Veterinary Science*, 11(4), 448–454.
10. Fernandes, F. D., Ramos, A. K. B., Jank, L., Carvalho, M. A., Martha Jr., G. B., & Braga, G. J. (2014). Forage yield and nutritive value of *Panicum maximum* genotypes in the Brazilian savannah. *Scientia Agricola*, 71, 23–29. <https://doi.org/10.1590/S0103-90162014000100003>.
11. Gidenne, T., Garreau, H., Drouilhet, L., Aubert, C., & Maertens, L. (2017). Improving feed efficiency in rabbit production: A review on nutritional, technico-economical, genetic and environmental aspects. *Animal Feed Science and Technology*, 225, 109–122. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2017.01.016>.
12. Gidenne, T. (2015). Dietary fibres in the nutrition of the growing rabbit and recommendations to preserve digestive health: A review. *Animal*, 9(2), 227–242. <https://doi.org/10.1017/S1751731114002729>.
13. Hayashi, Y., Takeya, E., Ikeno, Y., Kumagai, H., Cruz, E. M., Garcia, N. P., Aquino, D. L., & Fujihara, T. (2021). Periodic changes in chemical composition and in vitro digestibility of locally available Gramineae feed resources in the Philippines. *Tropical Animal Health and Production*, 53, Article 123. <https://doi.org/10.1007/s11250-021-02572-y>.
14. Hounsounou, M. J. (2022). Étalement urbain et planification spatiale de la commune d'Abomey-Calavi : enjeux et défis d'aménagement. Thèse de Doctorat, Université d'Abomey-Calavi, Bénin.
15. Institut National de la Statistique et de l'Analyse Économique (INSAE). (2004). Cahiers des villages et quartiers de ville : Département de l'Atlantique. Direction des études géographiques, Cotonou.
16. Koné, G. A., Good, M., Tiho, T., Konan, K. M., Nguessan, K. R., & Kouba, M. (2022). Performance of rabbit does and weaned kits fed a granulated diet supplemented with *Desmodium* or *Panicum* fodders. *Translational Animal Science*, 6(4), txac142.
17. Kpodékon, M., Djago, Y., Yo, T. & Adjanguidi, J. (2018). Manuel Technique de l'éleveur de lapin au Bénin. FAO et CECURI, Université d'Abomey-Calavi Cotonou, pp. 75.
18. Kumar, S.A. et al. (2023) "On-Farm and Processing Factors Affecting Rabbit Carcass and Meat Quality Attributes". *Food Science of Animal Resources*, 43(2), pp. 197–219. <https://doi.org/10.5851/KOSFA.2023.E5>.
19. Maertens, L. (2010). Towards reduced feeding costs, dietary safety and minimal mineral excretion in rabbits: A review. *World Rabbit Science*, 18(3), 145–159. <https://doi.org/10.4995/wrs.2010.382>.
20. Medenou, E. H., Koura, B. I. & Dossa, L. H. (2020). Typology and sustainability assessment of rabbit farms in the urban and peri-urban areas of southern Benin (West Africa). *World Rabbit Science*, 28, pp. 207–219. <https://doi.org/10.4995/wrs.2020.13368>
21. Migdał, Ł., Pałka, S., Migdał, W., Derewicka, O., Kmiecik, M., Wojtysiak, D., Bielański, P., & Bieniek, J. (2023). Polymorphism within IGFBP Genes Affects the Acidity, Colour, and Shear Force of Rabbit Meat. *Animals*, 13(23), 3743. <https://doi.org/10.3390/ani13233743>.
22. Paciullo, D. S. C., Gomide, C. A. M., Castro, C. R. T., Maurício, R. M., Fernandes, P. B., & Morenz, M. J. F. (2017). Morphogenesis, biomass and nutritive value of *Panicum maximum* under different shade levels and fertilizer nitrogen rates. *Grass and Forage Science*, 72(3), 590–600. <https://doi.org/10.1111/gfs.12264>.
23. Sana, Y., Sanou, J., Kondombo, S. R., Sawadogo, L. & Kaboré-Zoungrana, C. (2020). Effet de l'utilisation de *Andropogon gayanus* et *Aeschynomene histrix*, *Stylosanthes hamata* et *Arachis pintoi* sur les performances zootechniques des lapins. *Afrique Science*, 16(5), 161-172.