

EVALUATION DE LA VALEUR NUTRITIONNELLE DE FOURRAGES BIOLOGIQUES FRAIS ET SECS CHEZ LE COQ ADULTE

Ravon Laure¹, Berne Clémence², Lombard Sarah², Marie Florine³, Germain Karine¹

¹INRAE, UE EASM - Station du Magneraud - 17700 SURGERES, France

²ITAB, Pôle élevage - 9 rue André Brouard - 49105 ANGERS, France

³IBB, Pôle recherche – 2 square René Cassin – 35700 RENNES, France

laure.ravon@inrae.fr

RÉSUMÉ

L'autonomie protéique et la valorisation des parcours extérieurs sont deux enjeux en élevage de volailles biologiques. Dans ce contexte, l'objectif premier de ce projet est de produire des références concernant la valeur nutritionnelle de fourrages frais ou récoltés sous différentes formes afin de mieux appréhender leur valorisation potentielle par les volailles. Dans un second temps, ce projet a pour ambition d'optimiser l'utilisation des parcours et des fourrages en les considérant comme partie intégrante de l'alimentation des volailles biologiques. Ainsi, nous avons évalué la digestibilité *in vivo* sur des coqs adultes, de 11 fourrages présentés sous différentes formes et issus de différentes familles. Les mesures ont porté sur la composition chimique des fourrages (matière sèche, énergie, matière azotée), le niveau en énergie métabolisable et le coefficient d'utilisation digestive de l'azote. Ces recherches ont montré une différence de digestibilité entre les différents fourrages. Ainsi, le Ray-grass est moins bien valorisé par les volailles que les légumineuses parmi lesquelles le trèfle blanc présente la meilleure digestibilité. De plus, nous avons observé une variabilité des résultats importante entre les animaux pour certains fourrages, notamment avec les fourrages frais. En conclusion, nos travaux ont montré que de nombreux fourrages ont montré un réel intérêt nutritionnel pour les volailles, avec de bonnes digestibilités apparentes de l'azote (entre 70 et 79%) et des bons niveaux d'énergie métabolisable. De plus, ces travaux confirment qu'il est possible d'évaluer la digestibilité des fourrages frais en adaptant la méthode de Bourdillon et al., 1990.

ABSTRACT

Evaluation of nutritional value of organic fresh and dried fodder in adult cockerels

Protein self-sufficiency and the use of range area are two key issues in organic poultry farming. In this context, the first aim of this project is to produce references concerning the nutritional value of fresh, dried, wrapped or freeze-dried fodder, in order to better understand their potential use for poultry. Secondly, the project aims to optimize the use of range area and forages as an integral part of organic poultry diets. In this project, two experiments were conducted to evaluate the nutritional value of 11 fodders (analytical and digestibility value) by the *in vivo* method previously described by Bourdillon et al. 1990, in adult cockerels. This research showed that poultry do not use fodders in the same way. For example, fodders from the legume family are the most digestible. Moreover, our work show it is possible to assess the digestibility of fresh fodders by adapting the method and many forages have a real nutritional interest for poultry, with good apparent nitrogen digestibility (between 70 and 79%) and good levels of metabolizable energy.

INTRODUCTION

L'alimentation des volailles représente la part majeure du coût de production total, quel que soit le système de production. Et ce, d'autant plus face au contexte économique actuel où les matières premières alimentaires connaissent une inflation très importante. A cela, va venir s'ajouter dans les années à venir, l'entrée en application du règlement européen sur l'agriculture biologique imposant que l'alimentation des volailles soit à 100% d'origine biologique. Dans ce contexte économique tendu, il est nécessaire de trouver des solutions efficaces et durables pour limiter les coûts de production. Le projet CASDAR VALORAGE (valorisation de parcours et de fourrages riches en protéines par les monogastriques biologiques) s'inscrit dans cette démarche et vise à favoriser l'utilisation des parcours et des fourrages comme partie intégrante de l'alimentation des monogastriques biologiques. Pour cela, il est nécessaire de connaître les compositions chimiques de ces fourrages et de mieux appréhender leur valorisation potentielle par les volailles en déterminant la digestibilité de ces ressources alimentaires. Très peu de données étant disponibles sur ce sujet, le projet VALORAGE vise à caractériser, *in vivo* sur coqs adultes, la valeur nutritionnelle de onze fourrages, frais ou récoltés sous différentes formes.

1. MATERIELS ET METHODES

Afin d'évaluer, *in vivo*, les caractéristiques nutritionnelles de onze fourrages biologiques, deux essais de bilan digestif ont été conduits en station expérimentale (INRAE, UE EASM, Le Magneraud). sur des coqs adultes entiers de souche ISA Brown, selon la méthode de référence européenne des bilans décrite par Bourdillon *et al*, 1990.

Le premier essai a été mené du 30 juin au 8 juillet 2022 et le second du 15 au 23 septembre 2022. Chaque essai disposait d'un groupe témoin de 8 coqs et de cinq (essai 1) ou six (essai 2) groupes test de 8 coqs chacun, avec le fourrage à tester.

1.2. Aliments et matières premières

La digestibilité de onze fourrages a été évaluée. Les fourrages ont été choisis à la suite d'enquêtes menées auprès d'éleveurs, en lien avec la bibliographie existante et les connaissances disponibles sur le terrain. Dans l'essai 1, cinq fourrages ont été testés :

- Deux fourrages frais R2 et R3 : R2 composé, en proportion équivalente, de trèfle (violet TV et blanc TB, stade épiaison) et de ray-grass (RGA, stade floraison), et R3 composé principalement de RGA avec du TB (stade début épiaison).
- Un foin R4 de RGA et TB (proportion non déterminée).

- Deux luzernes R5 et R6 (LUZ, stade début bourgeonnement), déshydratées à deux niveaux de température en sortie de séchoir (R5 à température classique 130°C et R6 à basse température 48°C).

Au cours du 2nd essai, six fourrages ont été testés :

- Quatre fourrages R8, R10, R11 et R12 récoltés frais puis lyophilisés : R8 correspondant au fourrage R2 de l'essai 1, une graminée RGA et une légumineuse TB (R10 et R11, stades non déterminés) et une chicorée R12 (stade 6-7 feuilles)
- Un enrubannage R13 composée de LUZ et de trèfle (TB et TV), en proportion non déterminée.

Dans le cadre de ce projet, la forme d'apport a été étudiée, les fourrages ayant été apportés sous quatre formes différentes : sèche, lyophilisée, enrubannée et fraîche. Les fourrages consommés par les poulets sont le plus souvent apportés sous forme fraîche (herbes consommées sur le parcours), voire sèche (foins). Les fourrages enrubannés sont très peu utilisés en production avicole mais peuvent être intéressants. Les fourrages lyophilisés ne sont quant à eux, pas consommés par les volailles sur le terrain. En revanche, cette forme est intéressante pour les évaluations nutritionnelles car la lyophilisation permet d'avoir un fourrage sec dont la composition chimique n'évolue pas au cours du temps, tout en conservant les qualités biochimiques du produit. Au cours de ce projet, un même fourrage sera donc étudié sous les deux formes (fraîche et lyophilisée), afin de comparer les résultats : la forme fraîche est la forme consommée par les animaux, mais l'évaluation nutritionnelle est difficile à mettre en œuvre et nécessite des ajustements de la méthode de référence. En revanche, la forme lyophilisée n'est jamais consommée par les volailles mais son évaluation nutritionnelle repose sur la méthode de référence européenne.

Chaque fourrage a été incorporé à hauteur de 30% sur brut dans l'aliment. Tous les régimes contiennent 70% d'une base commune et 30% du fourrage à tester. La base commune est composée de 97% de blé et de 3% de minéraux et vitamines. Les deux aliments témoin (R1 et R7 respectivement pour les essais 1 et 2) sont composés de 100% de cette base. Les aliments ont été distribués sous forme de farine : le blé et les fourrages secs ont été broyés avec une grille de 6mm. Les fourrages frais et lyophilisés ont quant à eux été broyés par mulching. Des contrôles ont été effectués quotidiennement afin de vérifier l'absence de tri et la bonne consommation de l'aliment par les coqs.

1.3. Méthode des bilans

La méthode des bilans correspond à une période totale de 7 jours pendant laquelle les coqs sont hébergés en cages individuelles. Elle se décompose de la manière suivante : 3 jours d'adaptation au régime expérimental

(accoutumance à l'aliment), 17h de jeûne (vidange du tube digestif), puis 3 jours d'alimentation contrôlée (mesure exacte de la quantité consommée) avec collecte totale, quotidienne et individuelle des fientes et enfin 17h de jeûne (vidange du tube digestif pour avoir la quantité totale d'aliment excrété). Les aliments sont distribués une seule fois, le premier jour pour une durée de trois jours. Les refus (aliment non consommé) sont quantifiés à l'issue des trois jours. Un échantillon d'aliment est analysé au moment de la distribution (1^{er} jour) et un second à l'issue des 3 jours. Cela nécessite donc d'avoir des fourrages stables au cours du temps, dont la composition chimique n'évolue pas. La méthode a dû être adaptée pour les fourrages frais et enrubbés car ils ne sont pas stabilisés et leur composition chimique évolue au cours du temps. Pour ces fourrages, des prélèvements au champ ont été réalisés chaque matin pendant 3 jours. A la suite de chaque récolte, les fourrages ont été broyés puis incorporés à hauteur de 30% sur brut dans la base, pour reconstituer un nouvel aliment distribué aux coqs chaque matin. A chaque distribution, les fourrages et les aliments sont pesés et analysés au moment de la distribution, de même que les refus.

Pendant les périodes d'alimentation, les coqs sont nourris et abreuvés à volonté. A chaque collecte, les fientes sont immédiatement congelées. Ensuite, les fientes congelées sont lyophilisées, broyées à 0,5mm et homogénéisées avant leur analyse dans le laboratoire de chimie de l'UE EASM, Le Magneraud.

1.4. Analyses et calculs

Les fourrages testés, les aliments et les fientes ont été analysés chimiquement pour leurs teneurs en matière sèche, en énergie brute (calorimétrie) et en matière azotée totale (méthode Kjeldahl). Les fientes ont également été analysées pour leur teneur en matière azotée fécale (méthode de l'acide urique). Avant leur analyse, les fientes récoltées ont été lyophilisées et broyées au Retsch (broyeurs ultra-centrifuges) à 0,5 mm de diamètre. Les aliments et les matières premières ont également été broyés. Les échantillons ont été stockés à +4°C jusqu'à leur analyse. Ces analyses ont permis de calculer l'Energie Métabolisable Apparente (EMA), l'EMA à bilan azoté nul (EMAn) et les coefficients d'utilisation digestive de l'azote de l'aliment (CUD aliment) et du fourrage (CUD MP). Les valeurs de digestibilité des fourrages ont été calculées à partir des résultats de la base et des aliments expérimentaux, en considérant l'additivité des constituants. Des analyses de variance sur les résultats individuels ont été réalisées, avec comparaison de moyennes, à l'aide du logiciel de statistique R.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

L'ensemble des coqs a bien consommé les différents aliments distribués, quel que soit la forme d'apport des fourrages (frais, secs, lyophilisés, enrubbés). La consommation des régimes est présentée dans le tableau 2. La consommation alimentaire (CMJ) est en moyenne 117 ± 13 g/j pour les deux essais confondus, soit 98 ± 11 g/j de matière sèche ingérée (MSI). Ces consommations moyennes confirment que les aliments ont bien été acceptés par les animaux malgré la présence de fourrage dans l'aliment. D'autant plus, que les refus, observés en fin d'essai, ont montré que les coqs n'ont pas trié l'aliment, le mélange était homogène dans les refus.

Enfin, si toutes les consommations en sec sont statistiquement équivalentes pour l'essai 2, les coqs semblent avoir moins bien consommé les deux régimes contenant la luzerne déshydratée lors de l'essai 1 (MSI moyenne inférieure de 12% pour ces 2 régimes).

2.1. Composition chimique des fourrages testés

Les caractéristiques chimiques des fourrages testés sont présentées dans le tableau 1.

Excepté un fourrage (R3), la plage de variation de l'énergie brute des fourrages testés n'est pas très élevée (écart de 9%), les EB variant de 4017 kcal/kg MS pour le moins énergétique à 4437 kcal/kg MS pour le plus énergétique (R8). Le fourrage frais R3, composé à 90% de RGA (ray-grass anglais) et à 10% de TB (trèfle blanc) présente une teneur en énergie nettement inférieure, en moyenne 3153 kcal/kg de MS. Il s'agit d'une parcelle semée uniquement dans le cadre de cet essai et n'ayant jamais reçu de fertilisation organique. Les valeurs de MAT (matière azotée totale) sont quant à elles, très variables en fonction du fourrage testé ; elles sont comprises entre 8,35 % sur sec pour le foin de ray-grass/trèfle (R4) et 21,98 % sur sec pour la luzerne déshydratée (R6).

2.2. Valorisation des fourrages

Les résultats de digestibilité des fourrages testés sont présentés dans le tableau 2.

2.2.1. Digestibilité de l'énergie

La digestibilité de l'énergie est définie par l'Energie Métabolisable Apparente à bilan azoté nul (EMAn), c'est-à-dire corrigée de l'énergie utilisée par l'animal pour fixer les protéines nécessaires à son entretien.

Les valeurs d'EMAn obtenues sur les aliments montrent une meilleure digestibilité énergétique en l'absence de fourrage, les deux aliments témoins (R1 et R7) étant les mieux valorisés dans chacun des deux essais (3303 et 3262 kcal/kg MS pour les essais 1 et 2 respectivement). Aussi, les deux essais réalisés,

montrent une importante variabilité de l'EMAn des aliments entre les régimes, allant de 2642 (R4) à 3093 (R2) kcal/kg MS pour les régimes contenant les fourrages.

En ce qui concerne les fourrages, la valeur des EMAn est également très variable entre les fourrages testés avec une différence de 924 kcal/kg de MS (les deux essais confondus) entre le fourrage présentant la meilleure digestibilité énergétique (R11 ; trèfle blanc lyophilisé) et celui présentant la plus faible (R4 ; foin de ray-grass, trèfle). L'EMAn du trèfle blanc (R11) avoisine celle d'un tourteau de soja 48 (respectivement 2358 et 2610 kcal/kg de MS (INRAE-CIRAD-AFZ, 2017)). Parmi les onze fourrages testés, les deux foin (R4 dans l'essai 1 et R9 dans l'essai 2) sont ceux qui présentent la plus faible digestibilité énergétique. Dans l'essai 1, les deux luzernes (R5 et R6), également apportées sous forme séchée, ont des digestibilités énergétiques supérieures, et principalement celle dont le séchage a été fait à haute température (R5).

2.2.2. Digestibilité de l'azote

La digestibilité de l'azote est définie par son Coefficient d'Utilisation Digestive (CUD).

Le CUD des aliments montre une variabilité importante entre les aliments avec un écart de 9,21% entre l'aliment dont la digestibilité azotée est la plus faible (65,05% pour le R4) et celui dont la digestibilité azotée est la plus forte (74,26% pour le R11).

La variabilité d'EMAn observée entre les fourrages, se retrouve également au niveau de la digestibilité de l'azote, avec une différence de 30% (les deux essais confondus) entre le fourrage R11 le mieux valorisé et le fourrage R4 le moins bien valorisé (79,4% et 49,5% respectivement). L'essai 1 montre une bonne digestibilité de l'azote pour les fourrages frais (respectivement 64,44% et 70,63% pour R2 et R3), équivalente à celle de la luzerne (respectivement 73,81% et 69,24% pour R5 et R6). Les quatre fourrages présentés sous la forme lyophilisée (essai 2) ont également une digestibilité de l'azote très variable selon le type de fourrage. Celle du ray-grass (R10 ; 62,2%) est la moins bonne alors que celles de la chicorée (R12 ; 71,6%) ou du trèfle blanc (R11 ; 79,4%) sont élevées. Le fourrage R8 est un mélange de légumineuses et de graminées et présente un CUD intermédiaire (69,6%).

Tous ces résultats concordent sur le fait que l'azote des graminées semble être moins bien assimilé par les volailles que l'azote des légumineuses. Ceci est également confirmé par les résultats de digestibilité de l'enrubannage de luzerne (R13) avec un CUD à 75,3%. L'azote de la chicorée (R12) semble également être bien assimilé par les volailles, avec un CUD comparable à celui des légumineuses.

2.3. Intérêt nutritionnel des fourrages

En termes de valorisation, certains fourrages ont montré un réel intérêt nutritionnel pour les volailles avec des digestibilités apparentes de l'azote comprises entre 70 et 80%, notamment le trèfle blanc (R11) et l'enrubannage de luzerne et trèfle (R13) dans le 2^{ème} essai (respectivement 79,4%, 75,3%). Plus que la forme d'apport (frais, sec, enrubanné, lyophilisé), la famille des fourrages (légumineuse, graminée, etc.) semble avoir un impact non négligeable sur la digestibilité. Les légumineuses notamment (trèfle, luzerne) semblent mieux assimilées par les volailles, qu'il s'agisse de l'énergie ou de l'azote.

2.4. Validation de la méthode

La principale difficulté rencontrée lors de ce projet a été de faire consommer, à des coqs adultes, des fourrages incorporés à 30% dans leur aliment et de leur faire ingérer, aussi bien les particules fines de blé, que les brins de fourrage, sans qu'ils effectuent de tri des particules. La seconde difficulté de ce projet a été dans les calculs de mesure de la digestibilité des fourrages frais apportés quotidiennement. Cela a nécessité une adaptation de la méthode de Bourdillon et al, 1990. Ces travaux ont montré que les coqs ont très bien consommés les fourrages frais incorporés à 30% dans l'aliment lorsqu'ils étaient broyés suffisamment finement, par mulching. La consommation moyenne en matière sèche de ces deux régimes, était la même (R3), voire supérieure (R2) à celle du régime témoin composé, à 97% de blé.

Le deuxième défi de ce projet, était de comparer les résultats de digestibilité d'un même fourrage mais présenté sous deux formes différentes : la forme fraîche (R2) et la forme lyophilisée (R8). Le fourrage est composé (sur brut), à 50% de trèfle violet, 3% de trèfle blanc et 47% de ray-grass. Dans le premier cas, il a été récolté et distribué quotidiennement en frais et dans le second cas, il a été congelé puis distribué sous forme lyophilisée. Un biais non négligeable dans cette étude comparative a été d'étudier la forme fraîche (R2) et la forme lyophilisée (R8) à travers 2 essais différents. Il est difficile de passer outre ce biais car l'objectif était d'avoir un fourrage le plus identique possible entre les deux formes d'apport, c'est-à-dire un fourrage issu du même échantillon prélevé au champ, collecté le 1^{er} jour du bilan. Si, une fois collecté, le fourrage peut être aussitôt distribué frais aux coqs, il n'en est pas de même pour la distribution lyophilisée car le fourrage passe par une phase de congélation, puis une phase de lyophilisation. Bien que des analyses statistiques ne soient pas possibles, les résultats semblent montrer une légère différence de valorisation, en faveur de la forme lyophilisée, qui semble permettre une meilleure assimilation de l'énergie et de l'azote. Ceci reste néanmoins à confirmer à travers un nouvel essai dans lequel le fourrage, collecté à une semaine d'intervalle, sera représenté par les deux formes d'apport.

CONCLUSION

Ces travaux permettent de montrer que certains fourrages sont bien valorisés par les volailles, notamment les légumineuses (trèfles, luzerne) ou la chicorée qui montrent un réel intérêt nutritionnel pour cette espèce.

Ces travaux vont également permettre de référencer ces nouveaux fourrages, exclusivement produits dans les conditions de l'agriculture biologique, dans les tables AFZ de « composition et valeurs nutritionnelles des matières premières », avant de pouvoir les utiliser comme partie intégrante de l'alimentation des volailles.

Des travaux complémentaires sont cependant nécessaires, d'une part pour permettre une meilleure évaluation des fourrages lyophilisés comparativement aux fourrages frais. Et d'autre part, pour enrichir les données table et apporter aux éleveurs des données fiables pour la valorisation de leurs parcours.

REMERCIEMENTS

Nous remercions tous les partenaires du projet VALORAGE réalisé dans le cadre du programme CASDAR lauréat 2020 financé par le Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire.

Tableau 1. Composition chimique des fourrages testés (valeurs sur sec)

Essai	Régime	Type de fourrage	MS %	EB kcal/kg MS	MAT %	CB %	NDF %	ADF %	ADL %
Essai 1	R2	TV/TB/RG frais	30,2	4386	16,9	25,7	44,9	31,2	10,0
	R3	RG/TB frais	36,6	3153	10,2	17,6	35,2	19,2	2,7
	R4	Foin RG/TB	88,9	4260	8,4	28,3	52,2	31,3	6,2
	R5	Luzerne HT	89,3	4336	20,1	24,6	39,6	26,4	5,90
	R6	Luzerne BT	90,3	4387	22,0	25,0	38,1	26,3	5,5
Essai 2	R8	TV/TB/RG lyophilisés	89,6	4437	16,3	Valeurs non déterminées			
	R9	Foin Luzerne	90,3	4017	15,6	36,2	56,1	38,8	10,7
	R10	RG lyophilisé	89,7	4330	11,8	24,2	51,7	25,3	2,0
	R11	TB lyophilisé	88,5	4338	18,8	Valeurs non déterminées			
	R12	Chicorée lyophilisée	88,7	4179	12,0	18,3	37,9	22,7	5,2
	R13	Enrubannage Luz/TB/TV	68,5	4163	18,0	Valeurs non déterminées			

MS : Matière Sèche, EB : Energie Brute, MAT : Matière Azotée Totale, CB : Cellulose Brute, MM : Matière Minérale, NDF, ADF et ADL : teneurs en fibres Van Soest, TB : Trèfle Blanc, TV : Trèfle Violet, RG : Ray-Grass, HT : Haute Température, BT : Basse Température ; * pour les régimes frais et enrubannés, les valeurs correspondent à des moyennes sur trois jours

Tableau 2. Consommation du régime et Digestibilité de l'énergie et de la protéine de fourrages par le coq adulte

Régime	Fourrage	Régime				Fourrage	
		CMJ (g/j)	MSI (g/j)	EMAn (kcal/kgMS)	CUD N (%)	EMAn (kcal/kgMS)	CUD N (%)
R1	Témoin	110 ± 14 ^{cd}	97 ± 12 ^{bc}	3303 ± 15 ^a	71,5 ± 1,7 ^a	/	/
R2	TV/TB/RG frais	166 ± 12 ^a	120 ± 9 ^a	3093 ± 35 ^b	70,9 ± 1,2 ^a	1664 ± 255 ^{bc}	64,4 ± 8,0 ^a
R3	RG/TB frais	149 ± 14 ^b	104 ± 11 ^b	3051 ± 42 ^b	70,1 ± 1,9 ^a	1653 ± 255 ^{bc}	70,6 ± 10,9 ^a
R4	Foin RG/TB	122 ± 6 ^c	108 ± 5 ^{ab}	2642 ± 41 ^c	65,1 ± 2,6 ^b	1434 ± 126 ^c	49,5 ± 8,4 ^b
R5	Luzerne HT	101 ± 4 ^d	89 ± 4 ^c	2919 ± 94 ^d	72,6 ± 2,0 ^a	2345 ± 290 ^a	73,8 ± 4,0 ^a
R6	Luzerne BT	99 ± 8 ^d	88 ± 7 ^c	2798 ± 84 ^e	70,4 ± 3,7 ^a	1957 ± 259 ^b	69,2 ± 7,3 ^a
R7	Témoin	115 ± 7 ^{ab}	101 ± 7 ^a	3267 ± 31 ^a	70,3 ± 3,0 ^{bc}	/	/
R8	TV/TB/RG lyophilisés	103 ± 17 ^{ab}	91 ± 15 ^a	2740 ± 83 ^{de}	70,0 ± 1,1 ^{bc}	1850 ± 252 ^{bc}	69,6 ± 2,5 ^{bc}
R9	Foin Luzerne	112 ± 28 ^{ab}	99 ± 25 ^a	2669 ± 93 ^e	70,4 ± 1,3 ^{bc}	1624 ± 282 ^c	70,6 ± 3,0 ^b
R10	RG lyophilisé	116 ± 12 ^{ab}	103 ± 10 ^a	2801 ± 55 ^{cd}	67,6 ± 3,0 ^c	2052 ± 169 ^{abc}	62,2 ± 8,5 ^c
R11	TB lyophilisé	95 ± 10 ^b	84 ± 9 ^a	2896 ± 58 ^{bc}	74,3 ± 1,1 ^a	2358 ± 177 ^a	79,4 ± 2,4 ^a
R12	Chicorée lyophilisée	102 ± 19 ^{ab}	90 ± 17 ^a	2748 ± 125 ^{de}	70,7 ± 1,7 ^b	1868 ± 388 ^{bc}	71,6 ± 4,8 ^{ab}
R13	Enrubannage Luz/TB/TV	125 ± 14 ^a	100 ± 12 ^a	3015 ± 63 ^b	71,3 ± 2,1 ^b	2249 ± 241 ^{ab}	75,3 ± 5,3 ^{ab}

Pour chaque essai, les valeurs associées à une lettre différente sont statistiquement différentes entre traitements ($P < 0.05$). CMJ : Consommation Moyenne Journalière du régime, MSI : Matière Sèche Ingérée du régime, EMAn : Energie Métabolisable Apparente à bilan azoté nul CUD N : Coefficient d'Utilisation Digestive apparent de l'azote,

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bourdillon A., Carre B., Conan L., Duperray J., Huyghebaert G., Leclercq L., Lessire M., McNab J., Wiseman J., 1990. Brit. Poult. Sci., (31), 557-565.
INRA CIRAD AFZ © 2017. Tables INRA-CIRAD-AFZ d'alimentation des animaux. <https://feedtables.com>.