

INFLUENCE DU MODE DE CONDUITE D'ÉLEVAGE DES CANARDS MULARDS SUR LA FERTILITE DES SOLS ET DES POPULATIONS DE LOMBRICIENS

Bijja Mohamed, Lavigne Franck, Mondoux Cédric, Arroyo Julien

ASSELDOR, La Tour de Glane, 24420 COULAURES

m.bijja@gmail.com

RÉSUMÉ

Les palmipèdes en élevage rejettent entre 60 et 87 g d'azote et entre 26 et 41 g de phosphore total sur les parcours. L'effet protecteur du couvert végétal est important en période hivernale car, bien que la minéralisation de la matière organique et le développement de la végétation soient ralentis, il permet de favoriser les mobilisations des éléments minéraux au printemps en fin de période végétative, limitant lessivage et ruissellement des particules. En pratique, un couvert herbacé présente des limites liées à la pression exercée par les palmipèdes. Pour évaluer les rejets et l'impact environnemental, une comparaison des pratiques d'élevage courantes semble être intéressante. Pour cela, en hiver, 800 canetons mulards ont été répartis en 2 modalités (4 répétitions/modalité) : soit les animaux étaient dans le bâtiment la nuit et avaient accès au parcours la journée avec l'abreuvement et l'alimentation à l'intérieur du bâtiment (modalité INT) ; soit les animaux n'avaient plus accès au bâtiment dès 28 jours et avaient l'alimentation et l'abreuvement à l'extérieur (modalité EXT). Chaque groupe d'animaux a eu accès à un parcours herbeux de 0.3 ha. Des prélèvements de sol en fonction des zones de fréquentation (forte fréquentation à proximité du bâtiment et faible fréquentation en fond de parcours) ont été effectués dès le début d'accès des animaux au parcours, à la fin de la période d'élevage et deux mois après celle-ci ainsi que sur les litières. Les lombriciens ont fait l'objet de comptages en fin de bande en fonction des zones de fréquentation. Les premiers résultats montrent une forte présence de lombriciens à proximité immédiate des bâtiments (85/m² à proximité du bâtiment, 64/m² en milieu de parcours et 44/m² en fond de parcours) liée à une quantité de déjection plus importante sur cette zone. Les rapports C/N entre 9,6 et 12,1 indiquent une bonne minéralisation des éléments du sol. Les taux de phosphore des deux conduites sont en moyenne supérieures au témoin (0,94 g/kg vs 0,61 g/kg). Ces tendances à la hausse des taux de phosphore sont corrélées avec la nature du sol argilo-calcaire peu sensible au lessivage. Concernant les litières, la conduite extérieure montre des taux de phosphore inférieurs à la conduite intérieure (0,24 % vs 0,73 %) en lien avec le mode d'élevage. Les deux conduites ne génèrent pas de grandes différences en matière d'impacts sur l'environnement.

ABSTRACT

Influence of the mode of rearing conduct of mule ducks on the fertility of lands and lombrican populations

Reared palmipeds release between 60 and 87 g of nitrogen and between 26 and 41 g of total phosphorus on the courses. The protective effect of vegetation cover is important in winter because, although the mineralization of organic matter and the development of vegetation are slowed down, it facilitates the mobilization of mineral elements in spring at the end of the vegetative period, limiting leaching and runoff of the particles. In practice, an herbaceous cover has limits related to the pressure exerted by the palmipeds. To assess discards and environmental impact, a comparison of current livestock practices appears to be of interest. For this purpose, in winter, 800 mule ducklings were divided into 2 modalities (4 repetitions / modality): Either the animals were closed in the building at night and had access to the course during the day with watering and feeding inside the building (INT); Or the animals no longer had access to the building at 28 days of age and had food and water access outside (EXT modality). Each group of animals had access to a grassy course of 0.3 ha. Soil sampling according to the areas of use (high frequentation near the building and low frequentation at the bottom of the course) were carried out from the beginning of the course access of the animals, at the end of the rearing period and two months after.. Litter samplings were also carried out. Earthworms were counted at the end of the band according to the frequentation degree areas. The first results show a strong presence of lumbrermen in the immediate vicinity of the buildings (85 / m² near the building, 64 / m² in the middle and 44 / m² at the bottom of the course) linked to a greater amount of dejection on this area. C / N ratios between 9.6 and 12.1 indicate good mineralization of soil elements. The phosphorus levels of the two lines are on average higher than the control (0.94 g / kg vs 0.61 g / kg). These upward trends in phosphorus levels are correlated with the clayey-limestone soil nature, which is not sensitive to leaching. Regarding litter, external rearing shows phosphorus levels lower than the interior one (0.24% vs. 0.73%). The two mangement systems do not generate significant differences in environmental impacts.

INTRODUCTION

Les palmipèdes à foie gras rejettent au cours de leur vie entre 60 et 87 g d'azote et entre 26 et 41 g de phosphore total sur les parcours (perte d'azote par volatilisation déduite), selon le mode de conduite (alimentation intérieure vs extérieure). Ce sont donc 300 à 450 kg/ha d'azote et 130 à 210 kg/ha de phosphore qui sont potentiellement émis chaque année sur les parcours par les animaux (ITAVI, 2013).

L'effet protecteur du couvert végétal est important en période hivernale car, bien que la minéralisation de la matière organique et le développement de la végétation soient ralentis, il permet de favoriser les mobilisations des éléments minéraux au printemps en fin de période végétative, limitant lessivage et ruissellement des particules. En pratique, un couvert herbacé présente des limites liées à la pression exercée par les palmipèdes (Litt, 2010).

Pour évaluer les rejets et l'impact environnemental, une comparaison des pratiques d'élevage courantes semble être intéressante.

1. MATERIELS ET METHODES

- Dispositif expérimental

A l'hiver 2015, 800 canetons mulards ont été répartis en 2 modalités (4 répétitions/modalité) :

- animaux dans un bâtiment expérimental de 300 m² et accès au parcours la journée avec l'abreuvement et l'alimentation à l'intérieur du bâtiment (modalité INT) ;

- animaux sans accès au bâtiment à partir de 28 jours et l'alimentation et l'abreuvement à l'extérieur (modalité EXT).

Chaque groupe d'animaux a eu accès à un parcours herbeux de 0.3 ha.

- Une zone témoin sur parcours sans animaux.

- Mesures expérimentales

→ Comptage des lombrics

Les lombriciens ont fait l'objet de prélèvements et de comptages en fin de bande, en fonction des zones de fréquentation, selon le protocole défini par l'UMR EcoBio Université de Rennes 1 / Station Biologique de Paimpont.

→ Prélèvement de sol

Des prélèvements de sol en fonction des zones de fréquentation (forte fréquentation à 30 m à proximité du bâtiment et faible fréquentation en fond de parcours) ont été effectués dès le début d'accès des animaux au parcours (01/01/15), à la fin de la période d'élevage et 2 mois après celle-ci, ainsi que sur les litières. Les prélèvements de sol ont été réalisés à l'aide d'une tarière simple.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

→ Analyse des lombriciens

Le comptage des lombriciens révèle la présence essentiellement des anéciques qui forment 87% pour la conduite intérieure et 91% pour la conduite extérieure des populations de vers totales (Tableau 1). Les épigés forment 4% des populations pour la conduite extérieure et 2% pour la conduite intérieure. Les endogées forment 9% des populations de la conduite intérieure et 7% de la conduite extérieure. On notera la forte présence de 48% et 49 % des anéciques à proximité du bâtiment puis 34% et 35% en zone intermédiaires et 18% et 16% en fond de parcours. Ces données montrent la forte activité en sous-sol qui règne à proximité immédiate des bâtiments, que l'on peut corréler avec les bons taux de minéralisation observés de manière remarquable, à proximité des bâtiments ou les animaux exercent une forte pression (Cf. paragraphe analyses de sol ci-dessous). Ces éléments montrent que la biodiversité du sous-sol n'est pas bouleversée comme on aurait pu l'imaginer. Ces résultats concernant la biodiversité sont en accord avec les mesures de biodiversités, réalisées sur les insectes émergents des parcours à palmipèdes (Bijja *et al.*, 2015).

→ Analyses de sol

- Etat humique du sol

- Matière organique

Le taux de matière organique pour les deux modalités testées à l'entrée sur parcours, est globalement moins important pour les parcours conduits avec des animaux rentrés tous les jours (conduite intérieure) (Tableau 2). Les taux de matière organique des zones de faibles fréquentations sont similaires de la zone témoin et pour les conduites intérieures. Les mesures des taux de matières organiques deux mois après sortie de bande ont diminué de manière significative de 16% en moyenne sur la totalité des modalités testées. Cette diminution est à mettre en lien avec la minéralisation en cours et qui se traduira par de bons rapports C/N (Tableau 2).

- Azote total

Les quantités d'azote sur les parcours sont légèrement élevées pour les conduites intégrales que ce soit pour les zones de fortes ou de faibles fréquentations (Tableau 2). On peut émettre l'hypothèse qu'une partie de la fraction azotée des déjections est rejetée dans le bâtiment au cours de la journée, ou de la nuit, lorsque les canards y sont. Deux mois après la sortie de bande, les taux d'azote ont diminué pour la zone de forte fréquentation pour la conduite extérieure intégrale (- 42 %). La zone de faible fréquentation de la conduite extérieure est similaire aux zones de forte et de faible de la conduite intérieure.

- C/N

Les rapports C/N des différentes conduites et zones de parcours s'échelonnent de 9,4 à 12,6 au maximum (Tableau 2). Ils traduisent un bon degré d'évolution de la matière organique, une bonne activité biologique du sol et d'une bonne minéralisation des éléments. Des valeurs de C/N comprises entre 9 et 13 sont optimales (Prunet, 2008). Par conséquent le sol présente une bonne biodisponibilité des éléments pour les végétaux.

- Eléments majeurs assimilables

- P₂O₅

Les quantités de phosphore mesurées sous forme d'acide phosphorique sont élevées et se situent au-dessus des seuils d'exigence culturaux normalement observés (Tableau 2). Elles sont élevées sur les zones de fortes fréquentations pour la conduite extérieure intégrale parcours avec animaux (+109%). Le témoin présente des taux faibles sauf sur le dernier prélèvement. Les seuils agronomiques du phosphore en sol argilo-calcaire (méthode Joret-Hébert) sont de 0,055–0,060 g.kg⁻¹ de sol pour de faibles teneurs et de 0,110–0,130 g.kg⁻¹ pour de fortes teneurs (Antoni, 2009). Dans tous les cas de figure pour les deux conduites, les taux de phosphore sont supérieurs et par conséquent aucune des conduites n'est en deçà des seuils. Ces tendances à la hausse des taux de phosphore peuvent être également corrélées avec la nature du sol argilocalcaire peu sensible au lessivage.

- K₂O

Les concentrations en potassium sont supérieures pour le parcours en conduite extérieure au niveau de la zone de forte fréquentation en sortie de bande par rapport à conduite intérieure (Tableau 2). Les résultats en sortie de bande indiquent des seuils élevés par rapport aux seuils des sols culturaux normaux (0,14 g.kg⁻¹ / 0,24 g.kg⁻¹). De tels résultats indiqueraient en culture conventionnelle une impasse sur l'épandage de fumure potassique. Les seuils après deux mois de sortie des animaux ont tous diminué ; mais sont encore élevés par rapport aux seuils minimum et maximum. Ces résultats tendent à montrer que les zones possédant un couvert végétal maintiennent une concentration stable en potasse lié aux exportations et à la nature du sol très faiblement lessivable. Le sol du témoin et du parcours présente des seuils élevés de potassium pour ne nécessiter aucun apport.

- MgO

Les concentrations en magnésium présentent des taux supérieurs et proches sur les zones de fortes fréquentations pour la conduite extérieure et intérieure, respectivement de 0,73 g.kg⁻¹ et 0,51 g.kg⁻¹ de terre (Tableau 2). Les taux sont faibles et proches pour les zones de faibles fréquentations pour la conduite extérieure et intérieure,

respectivement de 0,22 g.kg⁻¹ et 0,44 g.kg⁻¹. Les résultats en sortie de bande indiquent des seuils élevés par rapport aux seuils des sols culturaux normaux (0,13 g.kg⁻¹ / 0,24 g.kg⁻¹). Ces légères variations sont liées au fait que les exportations en magnésium sont faibles. Les teneurs stables sont aussi liées à la nature peu lessivable du sol.

- Mesure des reliquats azotés

À l'entrée sur parcours les mesures d'azote total minéral disponible sont supérieures pour les zones des fortes fréquentations des conduites extérieures et intérieures respectivement 169 kg.ha⁻¹ et 113 kg.ha⁻¹ vs 56 kg.ha⁻¹ et 79 kg.ha⁻¹ pour les zones de faible fréquentation (Tableau 2). En sortie de bande les taux d'azote total minéral ont baissé de manière significative pour toutes les conduites. Elles sont respectivement pour les conduites extérieures et intérieures pour les zones de fortes fréquentations de 17 kg.ha⁻¹ et 26 kg.ha⁻¹. Pour les zones de faibles fréquentations les mesures sont de 14 kg.ha⁻¹ et 17 kg.ha⁻¹. Ces diminutions montrent la part de reliquat restant en sortie d'hiver avec un taux de réduction important en azote minéral du sol directement utilisable pas le couvert végétal. Le reliquat azoté accessible correspond à la proportion du reliquat mesuré, accessible par une culture en fonction de son potentiel de développement racinaire et de la profondeur du sol. En général la profondeur prise en compte pour l'azote nitrique (NO₃) et l'azote ammoniacal (NH₄) est de 30 cm. Dans ces conditions la part d'azote ammoniacal dans le reliquat accessible est limitée à 11,25 kg.ha⁻¹. La cinétique observée montre qu'une grande partie d'azote minéral est utilisée par le couvert végétal. Ces données montrent l'importance de maintenir un couvert végétal permanent pour limiter les pertes d'azote dans le sol.

- Analyse des effluents

- Matières organiques

L'analyse des litières des deux conduites montre des similitudes sur des éléments tels que les matières organiques, le carbone organique et les matières sèches (Tableau 3). La grande différence se situe au niveau de l'azote total qui est plus élevé sur les conduites intérieures que sur les conduites extérieures et sont respectivement de 1,29 % vs 0,51 %. Sur le rapport carbone sur azote (C/N) celles-ci sont respectivement de 9,35 et 21,75 pour la conduite intérieure et la conduite extérieure. Ces données présentent une certaine logique dans la mesure où les animaux de la conduite extérieure ne sont restés que 28 jours en claustration. Le rapport C/N très élevé de la conduite extérieure, ce qui est en rapport avec le faible taux d'azote et en lien avec une faible activité biologique. Ce faible taux d'activité biologique ramène les éléments constitutifs de la litière à une décomposition lente. Comparativement, la litière de la conduite

extérieure présente un bon de degré de minéralisation.

- Matières Minérales

Les matières minérales sont toutes quasiment le double pour la conduite intérieure par rapport à la conduite extérieure (Tableau 3). Les données observées sont normales vu la durée de présence supérieure des animaux de la conduite intérieure en bâtiment qui est de 12 semaines vs 4 semaines.

CONCLUSION

Cette première étude comparative des deux modes de conduite d'élevage que l'on retrouve couramment en élevage palmipède, montre qu'elles ne génèrent pas de différences en matière d'impacts sur les teneurs du sol en azote et en matière

organique. Les teneurs en phosphore et potassium évoluent en fonction de la conduite. Par ailleurs, ces deux modes d'élevage de palmipèdes montrent que l'élevage de palmipèdes ne porte pas atteinte à l'intégrité aux populations de lombric des sols des parcours.

REMERCIEMENTS

Nous remercions l'ensemble des financeurs ayant soutenu cette étude issue du programme de recherche appliquée et de démonstration sur les palmipèdes et leur environnement du G.I.S. PALMIPOLE (INRA-ITAVI-CEPSO-ASSELDOR) ainsi que l'ensemble du personnel de la Ferme de l'oie et du canard pour la réalisation de cette étude.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Antoni V., 2009. Le phosphore dans les sols : nécessité agronomique, préoccupation environnementale. Le Point sur (Commissariat Général au Développement Durable) N°14, 4p. Juin 2014 <http://prodinra.inra.fr/record/26376>
2. Bijja M., Lavigne F., Dubois J.P., Arroyo J., 2015. 11^{èmes} JRA-JRPFG, 1042-1046. Mars 2015
3. ITAVI 2013, Estimation des rejets par les élevages avicoles, 63p. Juin 2013
4. Litt J., 2010. TeMA n°16- octobre/novembre/décembre 2010, 14-22.
5. Prunet JP., 2008. Fiche technique noix n°16, Amendement & Fertilisation du noyer. Station expérimentale de Creysse BP18 46600 Creysse. Avril 2008.

Tableau 1. Comptage des colonies de lombriciens sur parcours

Zones		Juveniles	Adultes	Juveniles	Adultes	Juveniles	Adultes	Taux de présence (%)
Conduite intérieure	Proche du bâtiment	6	2	66	19	11		48
	Intermédiaire			38	26	8	2	34
	Fond de parcours			18	21			18
	Total (lombrics/m²)	6	2	122	66	19	2	
Conduite extérieure	Proche du bâtiment	4		55	25	8		49
	Intermédiaire			30	34	2		65
	Fond de parcours			12	15		3	16
	Total (lombrics/m²)	4		97	74	10	3	

Tableau 2. Composition des sols

	Conduite extérieure intégrale		Conduite intérieure		Témoïn
	Forte fréquentation	Faible Fréquentation	Forte fréquentation	Faible Fréquentation	
Matière organique (g.kg⁻¹ de terre)					
Entrée parcours 01/01/2015	84,6	81,2	76,7	70	72,6
Sortie parcours 01/04/2015	79,6	81,8	62,6	69,5	74,8
2 mois après sortie 01/06/2015	60,5	69,8	62,3	70,3	73,3
Azote total (g.kg⁻¹ de terre)					
Entrée parcours 01/01/2015	5,1	4,4	4	3,7	3,5
Sortie parcours 01/04/2015	4,9	4	3,4	4	3,8
2 mois après sortie 01/06/2015	2,8	4,1	3,3	3,6	4,2
C/N					
Entrée parcours 01/01/2015	9,6	10,7	11,2	11	12,1
Sortie parcours 01/04/2015	9,4	12,3	10,7	10,1	11,4
2 mois après sortie 01/06/2015	12,6	9,9	11	11,4	10,1
P₂O₅ (g.kg⁻¹ de terre)					
Entrée parcours 01/01/2015	1,44	0,53	0,36	0,27	0,23
Sortie parcours 01/04/2015	1,42	0,39	0,89	1,06	0,29
2 mois après sortie 01/06/2015	1,27	1,04	0,71	0,7	1,33
K₂O (g.kg⁻¹ de terre)					
Entrée parcours 01/01/2015	2,33	0,94	0,6	0,58	0,5
Sortie parcours 01/04/2015	2,3	0,96	0,95	1,16	0,56
2 mois après sortie 01/06/2015	1,2	1,12	0,76	0,77	1,71
MgO (g.kg⁻¹ de terre)					
Entrée parcours 01/01/2015	0,78	0,23	0,18	0,19	0,13
Sortie parcours 01/04/2015	0,73	0,22	0,50	0,44	0,14
2 mois après sortie 01/06/2015	0,51	0,47	0,32	0,33	0,65
Azote total minéral disponible (kg.ha⁻¹)					
Entrée parcours 01/01/2015	169	56	113	79	
Sortie parcours 01/04/2015	17	14	26	17	

Tableau 3. Evolution de la matière organique (%) et des éléments majeurs assimilables (g.kg-1 de litière) des litières sorties

		matière organique					éléments majeurs assimilables			
		MS	MM	MO	AT	C/N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Conduite intérieure	Entrée Bâtiment 01/01/2015 sortie le 04/01/2015	29,35	6,45	22,9	1,29	9,35	0,735	1,255	1,315	0,28
Conduite extérieure intégrale	Entrée Bâtiment 01/01/2015 sortie 28/01/205	25,35	3,05	22,3	0,511	21,75	0,245	0,51	0,715	0,14

MS : Matière sèche ; MM : Matière minérale, MO : Matière organique ; AT : Azote total