



Caractérisation des fumiers issus de poulets label et estimation des rejets en azote, phosphore, potassium, cuivre et zinc

Dylan CHEVALIER¹, Claude AUBERT², Mathilde LÉVÊQUE¹, Charles GADAIS²

¹ Chambre Régionale d'Agriculture des Pays de la Loire 9 rue André Brouard BP 70510 49105 ANGERS Cedex 02,

² ITAVI, Zoopôle Beaucemaine, BP 37, 22 440 PLOUFRAGAN

RÉSUMÉ

Caractérisation des fumiers issus de poulets label et estimation des rejets en azote, phosphore, potassium, cuivre et zinc

Réalisée en 2003 dans l'Ouest de la France à la demande des professionnels de la filière label, cette étude a pour objet de quantifier les fumiers produits en sortie de bâtiment, d'en déterminer les principales caractéristiques physico-chimiques (matières sèches, azote, acide phosphorique, potasse, cuivre et zinc), et de comparer celles-ci aux valeurs de références plus anciennes utilisées par l'ITAVI. En outre, ce travail a permis de vérifier la pertinence des références CORPEN en azote (N) et phosphore (P) et d'apporter des premiers éléments de repères sur les rejets en potassium (K₂O) et en éléments traces métalliques, le cuivre (Cu) et le zinc (Zn). Douze élevages de poulets label (dont 13 lots suivis) de 5 organisations de production ont été suivis. Un bilan des rejets a été réalisé. Les résultats révèlent que d'une manière générale, les quantités de fumiers produits et les teneurs en éléments (excepté pour le K₂O) diminuent par rapport aux références ITAVI. Par ailleurs, si la répartition des déjections entre bâtiment et parcours semble peu varier, les rejets de N et de P évoluent à la baisse par rapport aux références CORPEN correspondantes établies respectivement en 1996 et 1997. Ces références seraient donc à minorer (de l'ordre de 16 % pour N et 27 % pour P) et un élevage de poulet label nécessiterait alors une surface agricole moins importante pour respecter les plafonds d'épandage réglementaires actuels. Des estimations de rejets en K₂O, Cu et Zn ont également été obtenues.

SUMMARY

Quality labelled chicken manures characterization and estimate of nitrogen, phosphorus, potassium, copper and zinc discharge

So to meet the demand of people working in the label network, this study was run in 2003 in the West of France. Its target was to quantize the manures coming out of the buildings, to specify their main physicochemical features (dry matter, nitrogen, phosphoric acid, potassium, copper and zinc) and to compare these data with the previous old reference figures. Besides, this survey allowed us to verify the relevance of the CORPEN references and to supply the first indicators about rejections of potassium (K₂O) and metallic traces elements such as copper (Cu) and zinc (Zn). Twelve poultry farms, breeding quality labelled chicken and belonging to 5 productions setups were followed up. An assessment of the rejections was drawn up. The results point out that the quantity of manures produced and their components content (except K₂O) are globally decreasing. Furthermore, if the excrements distribution between buildings and routes seems to remain nearly the same, N and P rejections are decreasing. So, the corresponding CORPEN references should be cut by 16 % for N and by 27 % for P, and a poultry farm for quality labelled chicken should now need a smaller agricultural surface to comply with the spreading thresholds. K₂O, Cu, and Zn rejections estimates have also been obtained.

1. INTRODUCTION

Depuis plusieurs années, la filière volaille label a connu un développement important dans l'ouest de la France, particulièrement en Pays de la Loire, se traduisant par une répartition géographique inégale des exploitations concernées.

Dans ce contexte de régionalisation de la production, le devenir des déjections est un problème environnemental crucial. La maîtrise des risques de pollution, principalement des eaux, par N et P rejetés, est depuis toujours une préoccupation forte des professionnels de l'élevage de poulets label, qui souhaitent avoir une bonne

connaissance actuelle des fumiers et des quantités rejetées par les animaux, afin notamment de dimensionner correctement leur surface d'épandage en accord avec la réglementation et d'adapter au mieux la fertilisation des terres. Le CORPEN (1996 et 1997) a proposé des estimations de rejets de N et de P par les pou-

lets label, servant aujourd'hui de base réglementaire au calcul des surfaces minimum d'épandage. Or, l'évolution des pratiques alimentaires (introduction de phytases, recherche de la protéine idéale...) a pu entraîner une diminution sensible du rejet en N et P qu'il est nécessaire aujourd'hui d'évaluer.

Réalisée en 2003 dans l'ouest de la France à la demande des professionnels de la filière label, cette étude a pour objet de mesurer les quantités de fumiers produits en sortie de bâtiment et d'en connaître les caractéristiques physico-chimiques pour comparaison avec les valeurs de références. En outre, elle a pour objet de vérifier la pertinence des références CORPEN concernant N et P émis dans les bâtiments et sur parcours, et d'apporter des premiers éléments de repères sur les rejets en K₂O, Cu et Zn.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Deux types de suivi ont été réalisés, d'une part la quantification et l'étude de la composition des fumiers, d'autre part la détermination des rejets totaux par méthode du bilan.

2.1. SUIVI EXPÉRIMENTAL

2 élevages de poulets label (dont 13 lots suivis) de 5 organisations de production de l'Ouest (Fermiers d'Ancenis, C2+ aviculture, Eleveurs de Challans, UNIVOM, CAFEL et Association des Poulets de Janzé) ont été suivis. Les sites étaient représentatifs de l'Ouest en termes de caractéristiques de conduite d'élevage, de bâtiments, d'équipements et de parcours. L'étude s'est déroulée en 2003, en intersaison, depuis le début de la période printanière (humide) jusqu'au début de la période estivale (sèche).

En premier lieu, à la mise en place, la souche et le nombre d'animaux livrés ont été relevés. Pour les élevages situés en Pays de Loire, tous les aliments utilisés pour chaque bande ont été prélevés (échantillons de 1 kg) puis analysés : matière sèche, protéines brutes, P total, K₂O total, Cu total et Zn total. Dans le cas des élevages de la région de Janzé, l'information a été obtenue auprès du

fabricant d'aliment. Il a été noté qu'aucun additif n'a été utilisé au niveau des litières.

Des échantillons de 1 kg de paille ont ensuite été prélevés puis analysés (matière sèche, N total, acide phosphorique (P₂O₅ total), K₂O total, Cu total et Zn total) et les quantités apportées par les éleveurs en cours de lot ont été relevées.

Après le départ des animaux, les poids moyens vifs et les effectifs abattus ont été fournis par les organisations de production. De plus, la quantité d'aliment consommée par la bande a été évaluée afin de connaître l'ingéré total individuel (en g/animal).

Par ailleurs, après le départ des animaux, il a été procédé à plusieurs prélèvements de fumier dans chaque bâtiment. Pour déterminer le nombre et le lieu des prélèvements, la largeur du bâtiment a été estimée, de même que la largeur de la zone mangeoire, puis celle de la zone abreuvoir ; la largeur de la zone dortoir a été obtenue par déduction. Dix prélèvements ont été effectués pour chaque zone abreuvoir et mangeoire, et vingt pour la zone dortoir. Après brassage du fumier de chaque zone en tas indépendants, des prélèvements ont été réalisés en fonction des surfaces occupées par chaque zone, pour constituer un échantillon de 1 kg représentatif du bâtiment. Les analyses suivantes ont été effectuées : matière sèche, N total, acide phosphorique (P₂O₅ total), K₂O total, Cu total et Zn total. Enfin, au moment de la vidange des poulaillers toutes les remorques de fumier ont été pesées à l'aide de pesons mobiles ayant une précision de ± 20 kg à chaque pesée.

2.2. QUANTIFICATION ET COMPOSITION DES FUMIERS

Les résultats sur la quantification et la composition des fumiers ont été comparés aux valeurs utilisées par l'ITAVI afin d'en vérifier la pertinence et d'actualiser ces références.

2.3. DÉTERMINATION DES REJETS ET RÉPARTITION DES DÉJECTIONS ENTRE BÂTIMENT ET PARCOURS

Les analyses et les pesées de fumier précédemment décrites nous ont permis de

déterminer les quantités d'éléments rejetés en bâtiment.

Nous avons déterminé les rejets totaux en N et P par différence entre les quantités ingérées par l'animal et les quantités retenues au sein de son organisme (méthode bilan). La composition corporelle des poulets étudiés n'a pas été analysée. À défaut de mesures, nous avons retenu les données considérées par le CORPEN (1996 et 1997) pour N (20 % du poids vif) et P (0,47 % du poids vif), seules références disponibles à ce jour. Pour les autres éléments (K₂O, Cu et Zn) seul le rejet en bâtiment a donc pu être déterminé par la pesée et l'analyse des fumiers.

À noter que dans notre étude, les rejets sont présentés sous deux formes : les quantités excrétées et les quantités à gérer. Il faut en effet souligner que le CORPEN n'a pas fait de distinction entre le rejet effectif des animaux et la quantité d'éléments à gérer au niveau du fumier comprenant, en plus des déjections, la paille ajoutée en cours d'élevage ; l'objectif étant de connaître d'un point de vue environnemental les quantités d'éléments à gérer au global exprimées en g/animal. Ainsi, la quantité d'éléments apportés dans le bâtiment via la paille a été, pour le poulet label comme pour toutes les autres productions nécessitant la mise en place d'une litière, incluse au calcul de la référence CORPEN.

Par ailleurs, pour plus de fiabilité, l'élément P, élément stable et non volatil, a été choisi pour déterminer la répartition des déjections entre bâtiment et parcours. Le rejet de P sur parcours a été déterminé par différence entre le rejet total de P (méthode bilan) et le rejet de P en bâtiment. Puis les quantités de P rejetées en bâtiment et sur parcours ont été exprimées en pourcentages du rejet total de P. Les quantités de N avant volatilisation, émises en bâtiment et sur parcours, ont été déterminées à partir de ces pourcentages. La part de N volatilisée en bâtiment a pu être appréciée par différence entre le rejet en bâtiment avant volatilisation ainsi obtenu, et l'azote mesuré dans les fumiers. Néanmoins, la part de N volatilisée sur parcours n'a pu être évaluée. Le coefficient de volatilisation du CORPEN (60 %) a donc été retenu.

Enfin, pour K₂O, Cu et Zn, connaissant les quantités émises en bâtiment et la part qu'elles représentent, il a été possible d'estimer les rejets totaux.

3. RÉSULTATS ET DISCUSSION

3.1. PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES DES LOTS SUIVIS (TABLEAU 1)

Bien que la durée moyenne d'élevage des lots étudiés soit supérieure (3 jours de plus), les poids moyen vifs à l'abattage sont très proches de ceux considérés par le CORPEN. Un différentiel de 180 g existe toutefois entre les quantités d'aliment consommé, ce qui explique l'écart de 0,10 entre les indices de consommation. L'indice de consommation (IC) moyen enregistré sur les 13 lots étudiés est ainsi relativement faible par rapport à celui du CORPEN et par rapport à celui résultant de l'enquête des Chambres d'Agriculture du Grand Ouest 2003-2004, soit 3,07. Les résultats présentés dans les chapitres suivants sont donc à relativiser en fonction de ce cadre zootechnique particulier.

3.2. DÉTERMINATION DES REJETS

3.2.1. PHOSPHORE ET RÉPARTITION DES DÉJECTIONS ENTRE BÂTIMENT ET PARCOURS (FIGURE 1)

La quantité totale de P total excrété, s'élève en moyenne à 21,8 g/animal, soit près de 30 % plus faible que celle évaluée par le CORPEN (30,5 g/animal). Cette

réduction du rejet est à relier avec la forte diminution de la quantité de P ingérée qui est inférieure de plus de 20 % par rapport à la référence CORPEN correspondante (respectivement 32,0 contre 40,6 g/animal). Cette différence s'explique par une quantité d'aliment consommé par les animaux étudiés moindre (180 g d'écart, voir tableau 1) et une teneur moyenne en P des aliments étudiés largement inférieure à celle du CORPEN (respectivement 5,07 contre 6,25 g/kg de P total) liée à une meilleure digestibilité de l'aliment. En effet, contrairement au contexte de 1997, date d'édition des dernières références CORPEN en P, tous les aliments étudiés au cours de notre étude étaient supplémentés en phytases, permettant ainsi la réduction de l'apport de phosphore minéral dans l'alimentation. On mesure donc ici de manière intéressante l'impact de la réduction du rejet par voie alimentaire.

La quantité moyenne de P total à gérer au sein du fumier s'élève à 16,9 g/animal, apport de paille compris. Cette valeur est de plus de 30 % inférieure à celle établie par le CORPEN (24,4 g/animal). Après déduction du P total apporté via la paille (en moyenne 0,5 g/animal), le rejet moyen de P total émis en bâtiment est de 16,4 g/animal.

Ainsi, nos résultats révèlent qu'en moyenne 75 % des déjections sont émises à l'intérieur du bâtiment et, par conséquent, 25 % sur parcours. Cette répartition reste très proche de celle établie en 1997 par le CORPEN (respectivement 80 et 20 %) qui, excepté le léger biais lié à la paille, peut donc être confirmée.

Tableau 1 - Performances zootechniques moyennes des lots étudiés et comparaison avec le référentiel technique du CORPEN (1996 et 1997)

Performances zootechniques	Résultats moyens	Référentiel technique CORPEN
Age à l'abattage (j)	87	84
Poids vif à l'abattage (g/animal)	2167	2150
IC	2,92	3,02
Quantité d'aliment consommé (g/animal)	6 313	6493

Au final, ce sont 22,3 g de P total par animal à gérer (bâtiment + parcours) contre 30,5 retenus par le CORPEN, soit une diminution de près de 27 % par rapport à la référence.

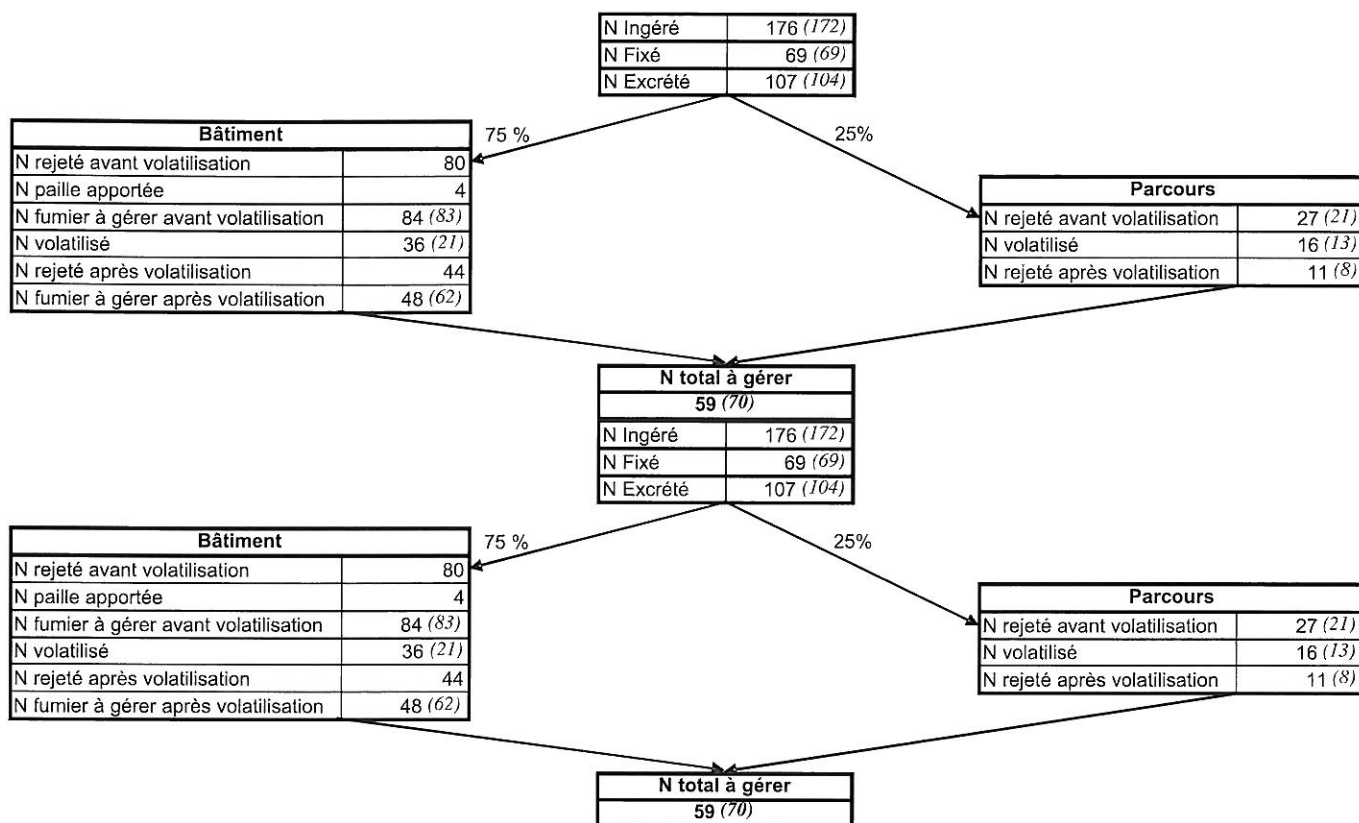
3.2.2. AZOTE (FIGURE 2)

La quantité totale d'azote excrété avant volatilisation s'élève en moyenne à 107 g/animal et l'écart-type correspondant est relativement important (16,4 g/animal). Ce résultat confirme donc la référence CORPEN concernée (104 g/animal). Ceci s'explique par le fait que la quantité totale d'azote ingérée ne varie en moyenne que très peu (respectivement 176 g/animal vs 172). En effet, la quantité d'aliment consommé par les animaux étudiés est légèrement inférieure (-2,8 %) mais en contrepartie, la teneur en protéines de l'aliment est supérieure à celle considérée par le CORPEN (17,42 contre 16,56 % de protéines brutes). Après application des pourcentages de répartition des déjections calculés précédemment à partir du P (75 % en bâtiment et 25 % sur parcours), 80 g d'azote par ani-

■ Figure 1 : Bilan des rejets moyens en P total (en g/animal). Les valeurs entre parenthèses sont les références CORPEN de 1997



■ Figure 2 : Bilan des rejets moyens en P total (en g/animal). Les valeurs entre parenthèses sont les références CORPEN de 1997



mal sont excrétés en bâtiment (avant volatilisation) et 27 sur parcours (contre 21 g/animal selon le CORPEN).

Ainsi, concernant le bâtiment, en incluant l'azote apporté via la paille (en moyenne 4 g/animal), la quantité d'azote à gérer avant volatilisation s'élève à 84 g/animal, confirmant la référence correspondante [83 g/animal]. Néanmoins, la quantité moyenne d'azote à gérer au sein du fumier après volatilisation s'élève à 48 g/animal contre 62 g/animal retenus par le CORPEN. Notre valeur est de 22,5 % inférieure. La principale explication provient du fait que la volatilisation en bâtiment (obtenue par différence entre la quantité d'azote du fumier présente avant volatilisation et celle présente après volatilisation), est largement supérieure dans notre étude [43 % d'azote volatilisé contre seulement 25 % selon le CORPEN]. A signaler que la quantité excrétée en bâtiment s'élève, après déduction de l'azote apporté via la paille, à 44 g/animal.

Enfin, concernant le parcours, si la quantité totale d'azote rejetée avant volatilisation semble supérieure dans notre étude, la pertinence du coefficient de volatilisation établi par le CORPEN n'a pu être jugée. Le pourcentage de 60 % restera

donc à valider pour connaître véritablement la situation de l'azote restant sur parcours après volatilisation.

Au final, ce sont seulement 59 g d'azote par animal à gérer au total (bâtiment + parcours) contre 70 selon le CORPEN, soit une diminution de près de 16 % par rapport à la référence.

3.2.3. POTASSIUM, CUIVRE ET ZINC (TABLEAU 2)

Pour ces éléments, les rejets moyens en bâtiment (après déduction des quantités d'éléments apportés par la paille) sont présentés dans le tableau 2. Les écarts-types correspondants restent très importants. Il s'agit de premières valeurs pour le poulet label.

Le rejet moyen total a également été estimé à partir des pourcentages de répartition des déjections (75 % et 25 %). Attention toutefois à l'utilisation de ces données extrapolées ne pouvant faire l'objet de références.

3.3. QUANTIFICATION DES FUMIERS (TABLEAU 3)

On notera que d'une part, la litière ne représente en poids que 25 % du fumier, et qu'en moyenne la quantité de fumier

retirée d'un poulailler label est très inférieure à la valeur de référence, la différence étant de l'ordre de 20 %. Sur une année, la production de fumier brut est de 91 kg/m² contre 120 kg/m² dans la référence. En fin de bande, 11 364 kg de fumiers sont retirés soit 28,41 kg/m².

3.4. COMPOSITION DES FUMIERS (SUR PRODUIT BRUT)

3.4.1. MATIÈRE SÈCHE

Le taux de matière sèche [MS] des fumiers étudiés est de 70 % en sortie de bâtiment, ce qui confirme parfaitement la valeur actuelle retenue par l'ITAVI, à la différence que cette valeur de référence avait été établie pour du fumier stocké.

3.4.2. AZOTE

La teneur moyenne en N total sur produit brut est de 1,89 %. S'agissant de fumier

Tableau 2 - Rejets moyens en K₂O, Cu et Zn en bâtiment et estimations des rejets moyens totaux

	Rejets bâtiment	Rejets totaux
K ₂ O (g/animal)	50 (et : 8,7)	67
Cu (mg/animal)	127 (et : 43)	169
Zn (mg/animal)	617 (et : 210)	823

Tableau 3 - Quantification des fumiers de poulets label à la sortie des bâtiments

	Moyenne	Ecart-type	Référence ITAVI
kg brut/animal	2,593	0,169	3,245
kg brut/m ² /bande	28,41	1,85	35,50
kg brut/m ² /an	91	6	120

* sur la base de 10,96 animaux/m² et 3,19 bandes/an.

sortie bâtiment et compte tenu de la perte d'éléments ayant lieu au cours du stockage, cette valeur est bien inférieure à la valeur de référence [2 %].

3.4.3. PHOSPHORE

Avec une teneur moyenne sur produit brut de 1,53 % d'acide phosphorique (P₂O₅), le recul est assez net par rapport à la référence qui était de 1,8 % (-15,5 % en valeur relative). On pourrait penser qu'il ne s'agisse que d'une tendance puisque l'écart-type est assez élevé (0,27 %), rapprochant notre valeur à celle de la référence. Toutefois, compte tenu de la forte probabilité que lors du stockage (en absence de bâchage) la teneur en P₂O₅ du fumier diminue, cette évolution à la baisse est certainement significative. Ainsi, le fumier de poulet label est moins riche en P₂O₅, d'autant que le poids brut pour une même teneur en MS évolue à la baisse. Ce résultat est bien sûr directement à relier avec la diminution du rejet total en P que nous avons pu déterminer.

3.4.4. POTASSIUM, CUIVRE ET ZINC

La teneur en potassium sur produit brut en sortie de bâtiment est significativement supérieure à la référence ITAVI (2,16 contre 1,50 %), s'expliquant probablement par une diminution de ce critère lors du stockage. Il aurait pu être également intéressant de

mesurer l'évolution des teneurs en potasse de l'aliment. Cependant, nous ne disposons d'aucune donnée sur la composition en potasse de l'aliment consommé lors de l'établissement des références.

Concernant, le Cu et le Zn, aucune référence n'avait à ce jour été publiée. Ainsi, nos résultats constituent des premières données (48 mg/kg de Cu et 230 mg/kg de Zn sur produit brut). A noter toutefois que les écarts-types sont très importants (respectivement 15 et 67 g/kg), des écarts importants existant entre les différents apports alimentaires.

4. LIMITES DE L'ÉTUDE

Nous n'avons pas pu tenir compte, dans la détermination des rejets, de la quantité de déjections émises sur le trottoir bétonné situé devant les trappes de sortie des bâtiments. Si cette part du rejet est émise à l'extérieur du bâtiment, la majorité des éleveurs de l'échantillon raclaient le trottoir en fin de lot et l'incorporait au fumier. C'est pourquoi il est probable que l'estimation du rejet sur parcours ait été légèrement surévaluée. Nos calculs ne permettent également pas de connaître la part d'azote volatilisé sur parcours et sont basés sur les estimations du CORPEN (60 %). De même le coef-

ficient de volatilisation de l'azote en cas de stockage des fumiers n'a pas été mesuré. Il ne faut donc pas exclure de la réflexion que la quantité d'azote restant à épandre après stockage est assurément inférieure à celle mesurée dans notre étude en sortie de bâtiment.

Par ailleurs, malgré nos précautions, la valeur des rejets en bâtiment a pu être légèrement biaisée lors de l'échantillonnage, de la pesée et de l'analyse des fumiers.

Enfin, il faut rappeler que les résultats de rejets présentés sont à exprimer en fonction du cadre zootechnique de l'étude.

5. CONCLUSION

Selon notre étude, les poulets label rejetteraient ainsi moins de N et de P. Les références CORPEN correspondantes seraient donc à minorer (de l'ordre de -16 % pour N et -27 % pour P). Un élevage de poulet label nécessiterait alors une surface agricole moins importante pour respecter les plafonds d'épandage actuels. Par ailleurs, cette étude a permis de mettre en évidence l'évolution à la baisse des quantités de fumiers produits, d'en actualiser les caractéristiques physico-chimiques (MS, N, P₂O₅, K₂O) et de livrer des données nouvelles sur Cu et Zn.

REMERCIEMENTS

Nous remercions la Région des Pays de la Loire, l'ADAR et l'OFIVAL pour leur soutien financier, les éleveurs et les organisations de production pour leur aimable collaboration.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

CORPEN 1996. Estimation des rejets d'azote par les élevages avicoles. 9 p.

CORPEN 1997. Estimation des rejets de phosphore par les élevages avicoles. Proposition de références provisoires. 9p.