



Efficacité des systèmes de séchage des déjections de poules pondeuses et impact sur les pertes d'azote.

Sylvie CONAN ¹ et Claude AUBERT ²

(1) Chambre d'Agriculture des Côtes d'Armor – Avenue du Chalutier-sans-Pitié –
22195 PLERIN-CEDEX

(2) ITAVI – Zoopôle Beaucemaine – BP 37 – 22440 PLOUFRAGAN

Avec la collaboration des Chambres d'Agriculture de Bretagne et le soutien financier du Conseil Régional de Bretagne.

RESUME

Les pertes d'azote sous forme gazeuse ont pu être évaluées à différents niveaux. Les systèmes permettant un séchage rapide limitent les pertes globales (20-25 % par rapport à l'excrété). Le séchage complet à l'intérieur des bâtiments donne lieu à 43 % de pertes globales. Le stockage sous hangar de fientes préséchées ou le système en fosse profonde sont très émetteurs d'azote (respectivement 54 et 70 % de l'azote excrété).

SUMMARY

Losses of nitrogen as gaseous emission have been able to be evaluated at different levels. Systems allowing a rapid drying limit global losses (20 - 25 % as compared to the excreta). The complete drying inside buildings result in 43 % of global losses. The stocking under hangar of predried manures or the system in deep pit promote emissions of nitrogen (respectively 54 and 70 % of excreted nitrogen).

Parmi les problèmes générés par l'intensification de l'aviculture, celui concernant les déjections est le plus crucial. Mal gérées ou mal valorisées, celles-ci peuvent être à l'origine de nuisances olfactives et de pollutions du sol ou de l'eau.

En effet, les déjections avicoles représentent des volumes importants avec des risques de pollution, par les nitrates en particulier. Le risque de contamination de l'eau par les nitrates est d'autant plus grand que fumiers et fientes sont souvent, pour des raisons pratiques, épandus à des doses excessives. Les rejets directs dans l'eau (par accident ou négligence) sont responsables de pollutions physiques (matières en suspension, matière organiques).

C'est pourquoi il paraît désormais important de mieux connaître les déjections avicoles de façon à mieux les valoriser. Or, les modalités d'élevage (matériel, gestion des déjections, alimentation) ont évolué au cours des dernières années, notamment en élevages de poules pondeuses. Des systèmes de séchage des fientes ont été mis au point, ce qui permet de réduire les pertes d'azote sous forme d'ammoniac, gaz dont la maîtrise est apparue récemment comme l'un des enjeux de l'agriculture en Europe.

L'objet de l'étude présentée ici était de vérifier en conditions de terrain la composition des déjections des poules pondeuses, en fonction de différents modes de gestion des déjections et/ou de séchage de

celles-ci et d'estimer le niveau des pertes d'azote par voie gazeuse afin de comparer ce niveau à celui retenu par le CORPEN.

1. Présentation des systèmes étudiés

Au travers de cette étude, nous avons identifié les différents systèmes existants dans les élevages. Comme nous souhaitons être exhaustifs, des élevages en lisier et fientes humides ont été suivis même si ces systèmes disparaissent aujourd'hui au profit des fientes sèches. Dans ce chapitre, nous allons présenter les principaux systèmes.

■ 1.1. Système sur lisier

Les déjections sont gérées sous forme de lisier, principalement dans les systèmes "flat deck" ou en cages californiennes. Les cages sont disposées sur un seul niveau au-dessus du sol ou d'une fosse dont la profondeur peut varier de 0,40 m à 1,20 m. Selon la profondeur des fosses, les déjections en seront retirées plus ou moins fréquemment au moyen de racleurs. La plupart du temps, elles seront encore dans un état liquide et pâteux, et leur stockage se fera à l'extérieur dans une fosse prévue à cet effet.

Ce système a tendance à disparaître du fait des faibles densités qu'il permet mais aussi parce que les déjections sont gérées sous forme humide ou très pâteuse. Dans ce cas, la valorisation ne se fera que par épandage local.

■ 1.2. Systèmes en fosses profondes

Dans ce cas, les poules sont élevées dans des cages compactes. Les lignes de cages sont directement superposées sur plusieurs niveaux, les cages sont disposées dos à dos et séparées par un canal d'évacuation des déjections.

Les fientes tombent sur des plaques montées sous les cages. Les fientes peuvent s'y accumuler plusieurs jours, ce qui leur permet de commencer à sécher. Les déjections sont racless périodiquement entre les étages de façon à ce qu'elles tombent verticalement au centre de la batterie. La récupération finale des fientes s'effectue sous les batteries dans une fosse profonde de 3 à 5 mètres. Les fientes s'accumulent ainsi sous les cages pendant plus de un an et peuvent atteindre un taux de matière sèche de 70 à 80 %.

La qualité du séchage dépendra beaucoup du système de ventilation. Il peut s'agir d'une ventilation par dépression ; dans ce cas des turbines d'extraction sont montées au niveau de la fosse profonde. S'il s'agit d'une ventilation par surpression, les turbines sont montées sur la partie haute du bâtiment. Dans ces deux cas, l'air amené au contact des déjections dans la fosse profonde sera un air réchauffé puisqu'il aura circulé auparavant

dans la zone d'élevage proprement dite. Dans certains cas, les fosses profondes sont équipées en plus de brasseurs-ventilateurs installés sous le "plancher" des cages.

■ 1.3. Systèmes sur tapis

L'ensemble des batteries repose sur un sol plat sans tranchée. Une batterie est constituée de cages superposées et adossées 2 par 2, sous lesquelles est installé un tapis de réception des fientes. La qualité du tapis à fientes est primordial pour le bon fonctionnement de la batterie. Il doit être indéchirable, inattaquable par les rongeurs, stable et résistant à la chaleur ; il ne doit pas gauchir ou se déplacer.

Les fientes sont stockées pendant plusieurs jours sur les tapis. La mise en mouvement des tapis permet la récupération des déjections en bout de batterie. Un convoyeur transversal les évacue hors du bâtiment.

1.3.1. Tapis non ventilés (fientes humides)

Bien que les fientes restent sur les tapis pendant plusieurs jours et même si le bâtiment est correctement ventilé, le taux de matière sèche reste relativement faible (25 à 35 %) ce qui pose des problèmes à différents niveaux :

- à la sortie des fientes par le convoyeur transversal,
- au stockage : produit pâteux,
- à la reprise en vue de l'épandage : souvent l'éleveur est amené à rajouter de l'eau pour recréer un lisier.

1.3.2. Tapis ventilés

La ventilation des fientes sur tapis permet d'obtenir au bout de 4-5 jours un taux de matière sèche de 35 à 45 %. Différents types de ventilation peuvent être installés dans les cages de ponte. Lors de l'évacuation, les fientes sont reprises en bout de batteries par un convoyeur à bande et transportées éventuellement vers un hangar de stockage, où, remises en tas, elles peuvent atteindre au bout de quelques mois 60 à 80 % de matière sèche.

Tapis ventilés par gaine

Les gaines de ventilation sont montées dans la paroi arrière des cages. En partie basse, à proximité du tapis

à fientes, ces gaines sont percées de petits trous permettant la diffusion de l'air. Pour éviter la condensation, il est indispensable d'insuffler de l'air chaud, provenant par exemple du recyclage de l'air filtré du bâtiment, d'un échangeur thermique ou d'une autre source de chaleur.

Tapis ventilés par éventement

Deux types de matériels existent sur le marché.

Dans le premier cas, l'arrière de chaque cage est constitué d'une gaine métallique épaisse de 10 cm, faisant aussi office de séparation et de cloison entre chaque côté de la batterie. Cette gaine est ouverte en haut et en bas ; à l'intérieur on y trouve, au niveau de chaque cage, une pale en matière plastique qui est actionnée selon le principe d'un éventail. De cette manière s'établit un courant d'air fort et uniforme sur toute la largeur du tapis, permettant ainsi le séchage des fientes.

Dans le second cas, il s'agit d'un système d'éventement longitudinal (pale en matière plastique montée sous la cage), disposé à chaque étage de cages au-dessus du tapis à fientes.

Tapis ventilé par chariot sécheur

Il s'agit d'un chariot spécifique, totalement indépendant des chariots d'alimentation. Ce chariot pulse l'air chaud de la partie haute du poulailler à chaque étage, au niveau du tapis à fientes.

■ 1.4. Autre système (FARMER)

Il existe également un système de cages et de tapis permettant d'atteindre dans le bâtiment un très fort taux de matière sèche des déjections. Avec ce système, les fientes tombent à chaque étage sur un tapis qui avance très lentement. En bout de batterie, les fientes de chaque tapis sont reprises par des vis pour les faire passer dans un tunnel installé au-dessus de chaque batterie. Le passage des fientes dans cette partie haute de chaque rangée de cage, dans un tunnel ventilé, aboutit à une teneur en matière sèche comprise entre 70 et 80 % au bout de 24 heures.

Lors de l'évacuation, elles sont reprises en bout de batteries par un convoyeur à bande et transportées éventuellement vers un hangar de stockage, où, remises en tas, elles peuvent atteindre au bout de quelques mois 60 à 80 % de matières sèches.

■ 1.5. Les séchoirs extérieurs au poulailler

Depuis peu de temps se développent de nouveaux systèmes de séchage extérieurs au poulailler. Dans ce cas, les fientes pré-séchées sont convoyées vers un tunnel de séchage ou de pré-séchage. Ces systèmes permettent de conserver les cages existantes.

1.5.1. Le tunnel de séchage

Son principe est de convoier les fientes dans un tunnel en soufflant de l'air à travers les fientes.

Pour que ces systèmes fonctionnent, il faut un taux de matière sèche à l'entrée du tunnel de 25 à 30 %. Les fientes sont récupérées en bout de batterie par un convoyeur et orientées vers le tapis supérieur du tunnel. Un distributeur émetteur de fientes les répartit de façon homogène sur le tapis. Les fientes sont transportées sur les différents tapis. Ce tunnel est traversé par l'air provenant du bâtiment. Cet air provenant du poulailler (le bâtiment doit être à ventilation dynamique) est passé par une chambre de surpression avant d'être forcé au travers des fientes. Ce système assure un taux de matière sèche de 80 à 85 %.

1.5.2. Séchoir extérieur

Comme pour le système précédent, le taux de matière sèche à l'entrée du séchoir est primordial, il doit être compris entre 25 et 30 %.

Le principe dans ce cas consiste à mélanger des fientes fraîches sortant du poulailler avec des fientes déjà séchées, pour structurer et homogénéiser le produit, donc, le rendre plus perméable à l'air.

Le tapis amenant des fientes humides du poulailler, les dépose sur un autre tapis contenant des fientes sèches ; selon le rapport 2/3 de fientes humides et 1/3 de fientes séchées. Le mélange est ensuite épandu dans une cellule à fond perforé. A l'aide de ventilateurs, l'air

sortant du poulailler est forcé à travers le mélange. Les fientes circulent dans le séchoir en sens inverse de la circulation de l'air. Régulièrement, une couche de fientes est évacuée vers le bas. Les fientes tombent dans une fosse et sont transportées par une vis. Elles sont acheminées vers le lieu de stockage, un hangar ou un conteneur. Une partie de ces fientes sèches tombe sur un tapis pour être mélangée avec de la fiente humide ; il se produit alors un nouveau cycle.

La puissance de ventilation requise pour le séchage est de 2,3 m³/ poule /heure. La matière sèche doit être au minimum de 25 % suite à deux jours maximum de présence sur le tapis sous batteries. En 24 heures, les fientes arrivent à 80 % de matière sèche.

2. Matériel et méthodes

Au cours des années 2000 et 2001, 12 élevages ont fait l'objet d'un suivi :

- 3 élevages disposant d'un système de préséchage des fientes à l'intérieur du bâtiment d'élevage (par gaine perforée ou par éventail) et d'un hangar de stockage,
- 3 élevages, sans dispositif de préséchage à l'intérieur du bâtiment d'élevage et réalisant le séchage dans un tunnel annexe,
- 2 élevages, sans dispositif de préséchage à l'intérieur du bâtiment d'élevage et réalisant le séchage dans un séchoir en dur (procédé SECONOV),
- 2 élevages réalisant le séchage complet dans le bâtiment d'élevage (procédé FARMER),
- 2 élevages équipés d'une fosse profonde.

Pour chaque élevage, 3 séries de prélèvement de fientes ont été effectuées. Un premier prélèvement de fientes "fraîches" est effectué dans le bâtiment d'élevage, au moment le plus proche de leur émission (de quelques heures à quelques jours). Un autre prélèvement est fait après stockage. Un prélèvement intermédiaire est effectué, mais le lieu et le moment de prélèvement différent selon les configurations d'élevage.

- préséchage dans le bâtiment : prélèvement à la sortie du bâtiment d'élevage, après préséchage sur tapis,
- séchage en tunnel : prélèvement à la sortie du tunnel,
- séchage en séchoir en dur : prélèvement à la sortie du séchoir,
- séchage dans le bâtiment d'élevage : prélèvement à la sortie du bâtiment,
- fosse profonde : prélèvement en cours de stockage.

Suivant les cas, les prélèvements ont été effectués sur les tapis (en plusieurs points répartis sur la longueur et au niveau de chaque étage de batterie), ou les systèmes de convoyage des fientes (également en plusieurs points) ou encore dans les tas stockés (en veillant à prélever sur la profondeur le plus grande possible).

A partir des différents prélèvements, un échantillon de fientes de 1 kg environ était constitué et adressé dans les meilleurs délais au laboratoire pour analyse des éléments suivants : matière sèche, matière minérale, matière organique, azote (total, organique, ammoniacal), phosphore, potasse, calcium, magnésium, cuivre, zinc, fer et manganèse.

Les fientes ont été pesées après stockage, et en posant comme hypothèse le maintien de la masse minérale, les masses intermédiaires en cours de stockage ont été recalculées.

3. Résultats

■ 3.1. Le taux de matière sèche

Dans les systèmes à fientes humides, les fientes subissent un début de séchage dans le poulailler, le taux de matière sèche évolue peu en cours de stockage. En système lisier ce taux est très bas et atteint difficilement les 20 % ; dans cas, le type de cage et le mode de gestion des déjections ne permet pas une amélioration du taux de matière sèche, la seule solution consistant à changer les cages et donc le mode de gestion des déjections. Dans le cas des fientes humides, il est possible de procéder au séchage des fientes à l'aide d'un séchoir extérieur au bâtiment d'élevage.

Le taux de matière sèche des fientes évolue en moyenne de 30 % lorsqu'elles sont fraîches (tableau 1), à 64 % après séchage et 78 % après stockage. Mais cela recouvre différentes réalités.

Les fientes "fraîches" peuvent avoir subi un début de séchage à l'intérieur du bâtiment, ce qui explique que le taux de matière sèche puisse varier de 26 à 34 %.

Les élevages équipés d'un système de préséchage sur tapis à l'intérieur du bâtiment d'élevage permettent de dépasser un taux de 51 % à la sortie du bâtiment d'élevage. Avec un système de séchage complet intégré dans le bâtiment d'élevage, le taux de matière sèche atteint presque 60 %. Les systèmes de séchage extérieurs au bâtiment d'élevage sont efficaces et permettent de dépasser 75 % de matière

sèche. Enfin, les fientes stockées en fosse profonde sont à près de 60 % de matière sèche en cours de stockage. Quelque soit l'itinéraire technique choisi, au final après stockage, le taux de matière sèche se situe à un niveau élevé, compris entre 72 et 85 %.

■ 3.2. Evolution de la teneur en azote

La teneur en azote total des fientes fraîches de poudeuses oscille autour d'une moyenne située à 1,9 % sur produit brut et 6,5 % sur produit sec (tableau 2). Les systèmes de préséchage ou de séchage installés à l'intérieur des bâtiments d'élevage font monter cette teneur sur produit brut dans une fourchette de 2,8 à 3,2 % environ. Avec les séchoirs annexes des bâtiments d'élevage, la teneur augmente jusqu'à 4,2 %.

La teneur en azote des déjections en cours de stockage en fosse profonde se situe à 2,9 %.

Dans le cas des fientes sèches, la moyenne est de 3,9 % sur produit brut stocké et 5 % sur produit sec. Les produits les plus riches en azote sont ceux qui sont séchés rapidement dans un séchoir annexe (4,57 %) ou séché complètement dans le bâtiment d'élevage (4,27 %). Le stockage sous hangar après préséchage aboutit à des fientes à 3,2 % environ d'azote. Ces différents résultats montrent bien qu'il est difficile de se contenter d'une valeur moyenne de la teneur en azote des fientes de poudeuses, puisque le coefficient de variation autour de la moyenne est de 17 %. Il est donc impératif de tenir compte du système de séchage utilisé.

Dans le cas des fientes humides, l'évolution sur le produit sec met en évidence une perte sensible d'azote entre les fientes fraîches et après stockage ; à l'inverse nous avons une augmentation dans le cas du lisier. Ces résultats traduisent bien la difficulté à réaliser les échantillons sur ce type de produit.

■ 3.3. Evolution de la quantité d'azote par poule

A partir des différentes mesures obtenues en condition de terrain, la masse d'azote total contenu dans les fientes fraîches de poules poudeuses a été estimée en moyenne à 677 g, avec une plage de variation allant de 607 g à 785 g selon les systèmes d'élevage (tableau 3). Ce chiffre moyen est à rapprocher de celui utilisé dans le calcul des références CORPEN, à savoir 777 g d'azote excrété par poule pendant toute la durée de la bande. La différence avec les données terrain peut s'expliquer en partie par le fait que les déjections ont commencé à fermenter ou à sécher avant leur prélèvement, si bien qu'une partie de l'azote a déjà disparu sous forme gazeuse. On peut également estimer que le résultat obtenu en fosse profonde (785 g) est le résultat le plus proche de la quantité d'azote réellement excrété, dans la mesure où les prélèvements ont été faits relativement rapidement après l'émission des déjections.

Tableau 1 : Evolution du taux de matière sèche (%)

		Fientes fraîches	A la sortie du bâtiment d'élevage	A la sortie du local de séchage	En cours de stockage	Après stockage
Fientes sèches	Séchage dans le bâtiment + Stockage sous hangar	29	51			72
	Séchage en tunnel	34		83		85
	Séchoir en bâtiment dur	26		75		80
	Séchoir intégré à l'élevage	26	59			77
	Fosse profonde	31			59	77
Fientes humides	Fientes humides	23	34			35
	Lisier	14				20

Tableau 2 : Evolution de la teneur en azote (%)

SUR PRODUIT BRUT		Fientes fraîches	A la sortie du bâtiment d'élevage	A la sortie du local de séchage	En cours de stockage	Après stockage
Fientes sèches	Séchage dans le bâtiment + Stockage sous hangar	1,87	2,79			3,18
	Séchage en tunnel	2,06		4,26		3,95
	Séchoir en bâtiment dur	1,74		4,21		4,57
	Séchoir intégré à l'élevage	1,80	3,22			4,27
	Fosse profonde	2,05			2,90	4,11
Fientes humides	Fientes humides	1,30	1,27			1,85
	Lisier	0,95				1,72

SUR PRODUIT SEC		Fientes fraîches	A la sortie du bâtiment d'élevage	A la sortie du local de séchage	En cours de stockage	Après stockage
Fientes sèches	Séchage dans le bâtiment + Stockage sous hangar	6,65	5,87			4,48
	Séchage en tunnel	5,85		5,14		4,65
	Séchoir en bâtiment dur	6,78		5,59		5,72
	Séchoir intégré à l'élevage	6,96	5,43			5,51
	Fosse profonde	6,57			5,06	5,35
Fientes humides	Fientes humides	5,72	4,95			5,70
	Lisier	7,46				8,98

Tableau 3 : *Evolution de la masse d'azote par poule (g)*

	Fientes fraîches	A la sortie du bâtiment d'élevage	A la sortie du local de séchage	En cours de stockage	Après stockage
Séchage dans le bâtiment + Stockage sous hangar	701	543			318
Séchage en tunnel	607		542		458
Séchoir en bâtiment dur	627		522		517
Séchoir intégré à l'élevage	686	545			503
Fosse profonde	785			(366)	412

Le système de préséchage en bâtiment puis stockage sous hangar, ainsi que le système en fosse profonde aboutissent aux masses d'azote les plus faibles après stockage (respectivement 318 et 412 g), tandis que les dispositifs à séchage rapide permettent de garder des niveaux élevés, notamment dans le cas du séchoir annexe en dur (517 g).

La valeur retenue par le CORPEN est de 450 g par poule ; la moyenne des résultats obtenus ici est de 433 g avec un coefficient de variation de 21 % selon le système de séchage utilisé.

■ 3.4. Estimation des pertes d'azote

Tous systèmes confondus, la moyenne des pertes globales est de 42 %, soit très voisine de la valeur retenue par le CORPEN (40 %), mais ce résultat moyen est à moduler en fonction des conditions de séchage et de stockage (tableau 4).

Les pertes d'azote se font par voie gazeuse essentiellement sous forme d'ammoniac. Elles ont pu être évaluées à différents niveaux. On constate que les systèmes permettant un séchage rapide en séchoir ou en tunnel limitent les pertes globales (20-25 %). Le séchage complet à l'intérieur des bâtiments donne lieu à 43 % de pertes globales. Le stockage sous hangar de fientes préséchées ou le système en fosse profonde sont très émetteurs d'azote (respectivement 54 et 70 %), très probablement parce que les processus mis en jeu correspondent davantage à du compostage qu'à du séchage, notamment dans le cas de la fosse profonde.

L'ensemble de ces données est intéressant et confirme des observations faites par ailleurs : les fosses profondes apparaissent très souvent comme un système très polluant

pour l'atmosphère parce qu'il émet beaucoup d'ammoniac, tandis que les systèmes à séchage rapide, qui permettent de garder l'azote dans les déjections, sont beaucoup plus performants en matière de protection de l'environnement parce qu'ils limitent les dégagements gazeux. Dans le cadre de la loi sur l'air, et plus particulièrement dans le cadre des PRQA (Programmes Régionaux pour la Qualité de l'Air), ce sont des éléments à prendre en compte d'autant plus que par le protocole de Göteborg, signé au niveau européen en décembre 1999, la France s'est engagée à réduire d'ici 2010 ses émissions d'ammoniac de 4,4 % par rapport à 1990.

■ 3.5. Evolution des quantités de fientes

Les quantités de fientes sèches stockées sont en moyenne 11,8 kg par

Tableau 4 : *Pertes d'azote (%)*

	Dans le bâtiment d'élevage	Au cours du séchage	En cours de stockage	Après stockage
Séchage dans le bâtiment + Stockage sous hangar	28	35		54
Séchage en tunnel	13	14		25
Séchoir en bâtiment dur	15	11		20
Séchoir intégré à l'élevage	29	23		43
Fosse profonde	62		11	70

Tableau 5 : *Evolution de la masse de fientes par poule (kg)*

	Fientes fraîches	A la sortie du bâtiment d'élevage	A la sortie du local de séchage	En cours de stockage	Après stockage
Séchage dans le bâtiment + Stockage sous hangar	39,9	22,1			11,7
Séchage en tunnel	29,9		12,7		11,6
Séchoir en bâtiment dur	35,9		12,5		11,3
Séchoir intégré à l'élevage	37,9	17,0			11,8
Fosse profonde	42,0			16,1	12,5
Fientes humides					22 litres
Lisier					52 litres (*)

(*) sans la pluviométrie ni le lavage du bâtiment

poule (avec un taux de MS moyen de 78 %), alors qu'au départ elles étaient de 36,8 kg, soit une perte de 25 kg entre le bâtiment, le séchage et le stockage (tableau 5)

■ 3.6. Composition globale

D'autres résultats d'analyses (tableau 6) nous permettent d'insister sur quelques points :

- la teneur en matière organique est la plus faible dans le système avec préséchage dans le bâtiment et stockage sous hangar ainsi que dans le système en fosse profonde ; ces 2 modalités de traitement donnent lieu à une consommation de matière organique, et comme nous avons observé par ailleurs que ces systèmes étaient très émetteurs d'azote, nous pouvons en conclure qu'il s'agit, au moins pour partie, d'un processus de compostage plus qu'un processus de déshydratation ;
- la teneur en azote ammoniacal des déjections obtenues après séchage en tunnel ou en bâtiment dur est plus faible qu'avec les autres systèmes, ce qui laisse supposer que le produit obtenu est également plus stable ;
- les teneurs en acide phosphorique sont élevées ; compte-tenu de son impact environnemental (risques de ruissellement,

participation aux phénomènes d'eutrophisation notamment), il conviendra d'utiliser à l'avenir des aliments avec phytases de façon à réduire les rejets de phosphore.

Conclusion

Cette étude en conditions de terrain montre que les références utilisées

par le CORPEN depuis 1996 ne sont pas très éloignées, en moyenne, de ce qui est observé sur le terrain, tant en ce qui concerne les quantités de déjections émises, les masses d'azote excrétées ou encore les pertes d'azote sous forme gazeuse que la composition moyenne des déjections. Cependant, de très grandes disparités peuvent exister selon le système de traitement des déjections mis en place. Il convien-

drait donc d'en tenir compte pour appliquer plus justement la réglementation.

Remerciements aux éleveurs qui ont contribué à cette étude.

Tableau 6 : Teneur des déjections de poules pondeuses en éléments fertilisants, après stockage et selon le mode de séchage

SUR PRODUIT BRUT (en %)	Préséchage en bâtiment + stockage en hangar	Séchage en tunnel	Séchage en bâtiment dur	Séchoir intégré à l'élevage	Fosse profonde	Lisier
Matière sèche (%)	77,6	84,8	79,7	77,4	80,8	20,0
Matière minérale (%)	22,8	22,0	20,4	21,6	26,6	2,3
Matière organique (%)	54,7	62,8	59,3	55,9	54,2	17,7
Azote total (g/kg)	36,8	39,5	45,7	42,7	37,0	17,2
NH ₄ (N ammoniacal) (‰)	4,8	3,2	2,8	10,3	3,8	8,3
N organique (‰)	32,3	36,3	42,9	34,8	32,7	8,9
P ₂ O ₅ (phosphore) (‰)	38,0	37,8	31,9	35,2	40,7	9,7
K ₂ O (potasse) (‰)	24,9	25,7	22,1	23,1	23,8	7,9
CaO (calcium) (‰)	84,2	79,6	78,2	92,0	109,8	18,0
MgO (magnésium) (‰)	9,4	8,7	6,7	8,6	9,3	2,2
Cu (cuivre) mg / kg	70,2	69,4	66,5	80,0	61,0	18,3
Fe (fer) mg / kg	960	968	652	872	1781	156
Mn (manganèse) mg/kg	403	385	603	321	566	80
Zn (zinc) mg/kg	408	417	357	448	550	132

SUR PRODUIT SEC (en %)	Préséchage en bâtiment + stockage en hangar	Séchage en tunnel	Séchage en bâtiment dur	Séchoir intégré à l'élevage	Fosse profonde	Lisier
Matière minérale(%)	29,4	26,0	25,6	27,8	33,0	11,5
Matière organique (%)	70,6	74,0	74,4	72,2	67,0	88,5
Azote total (‰)	47,5	46,6	57,3	55,1	45,8	86,0
NH ₄ (N ammoniacal) (‰)	6,1	3,8	3,5	13,2	4,7	41,5
N organique (‰)	41,6	42,8	53,8	45,0	40,5	44,5
P ₂ O ₅ (phosphore) (‰)	49,0	44,6	40,1	45,5	50,3	48,5
K ₂ O (potasse) (‰)	32,1	30,3	27,7	29,8	29,4	39,5
CaO (calcium) (‰)	108,6	93,9	98,1	118,9	135,9	90,0
MgO (magnésium) (‰)	12,1	10,2	8,4	11,1	11,5	11,0
Cu (cuivre) mg/kg	90,5	81,8	83,5	103,4	75,5	91,5
Fe (fer) mg/kg	1237	1145	819	1127	2205	780
Mn (manganèse) mg/kg	519	454	758	415	701	400
Zn (zinc) mg/kg	526	492	448	579	681	660

Références bibliographiques

BOUGON M., AUBERT C. (1999) - Estimation des rejets azotés des pondeuses par diminution du taux de protéines de leur aliment - Sciences et Techniques Avicoles n° 28, p 21-23

CORPEN (1996) - Estimation des rejets d'azote par les élevages avicoles - Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement - 9 p

LECLERCQ B. (1996) - Les rejets azotés issus de l'aviculture : importance et progrès envisagés - Productions animales, 9 (2) p 91-101