Les déjections avicoles

Parmi les problèmes générés par l'intensification de l'aviculture, celui concernant les déjections est le plus crucial car elles sont est à l'origine de nuisances olfactives et de pollutions du sol ou de l'eau. En effet, les déjections avicoles représentent des volumes importants vis à vis 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 : fuites de fosse à lisier, épandage à la limite des cours d'eau) 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.

1. Les facteurs de variation de la composition des déjections avicoles

Les déjections avicoles peuvent se classer en trois grands types :

- des produits liquides (lisiers) issus de l'élevage des poules pondeuses et des canards,
- des produits pâteux à secs (fientes) issus de l'élevage des poules pondeuses,
- des fumiers dont l'origine est l'élevage des volailles de chair (principalement poulets, dindes et pintades) et de reproduction.

La composition des déjections avicoles dépend d'un grand nombre de facteurs de variation. Dans la plupart des cas, c'est le taux de matières sèches qui est affecté. Or, la teneur en matières sèches influence la concentration en éléments fertilisants. Elle joue également un rôle dans l'évolution de la teneur en azote dans la mesure où elle est un facteur important de variation des fermentations. En effet, celles-ci conduisent à des pertes d'azote sous forme de dégagement d'ammoniac. La teneur en matières sèches dépend elle-même de nombreux facteurs.

1.1 L'aménagement du bâtiment

Le bâtiment doit être aménagé pour éviter les entrées d'eau par le sol ou par les soubassements :

- drainage du sol du poulailler si nécessaire,
- soubassements étanches,
- évacuation des eaux pluviales (gouttière ou caniveau).

L'éclairage naturel conduit à l'obtention de litières plus sèches que l'éclairage artificiel (à mettre en relation avec l'activité des animaux, plus importante dans le cas d'un d'éclairement naturel).

1.2 La ventilation

Un lot de 20 000 poulets produit environ 40 tonnes de fientes, soit 30 tonnes d'eau et rejette environ 36 tonnes d'eau par la respiration. Ces importantes quantités d'eau sont à évacuer du bâtiment, au risque d'aboutir à une humidification importante de la litière avec des conséquences au niveau du confort des animaux (et de leurs performances zootechniques) et de la production d'ammoniac, et donc de la teneur en azote du fumier. La ventilation, associée au chauffage, va assurer le renouvellement de l'air et donc l'évacuation de l'humidité ambiante permettant ainsi à la litière de rester sèche. D'une manière générale, le taux de matières sèches des fumiers issus de l'élevage des volailles de chair est compris entre 55 et 75 %.

En élevage de poules pondeuses, les fientes sont le plus souvent stockées sur des tapis placés sous les cages. Bien que les fientes restent sur les tapis pendant plusieurs jours et même si le bâtiment est correctement ventilé, le taux de matières sèches reste relativement faible (25 à 35 %). Différents systèmes sont proposés pour ventiler les fientes au niveau des tapis ; ils permettent d'obtenir au bout de 4 à 5 jours un taux de matières sèches de 35 à 45 %.

1.3 Le matériel d'abreuvement

En élevage de volailles, parallèlement à la distribution régulière d'aliment, l'alimentation en eau potable et fraîche est extrêmement importante. Il est indispensable que l'eau soit disponible en quantité suffisante, potable, facilement accessible à la volaille sans gaspillage.

Ainsi pour l'élevage des poules pondeuses en cages, on utilise des systèmes de pipettes goutte-à-goutte ou d'abreuvoirs à tétine. L'eau gaspillée est récupérée dans une coupelle placée sous chaque abreuvoir. Ce dispositif contribue à l'obtention de fientes sèches.

Pour les volailles de chair, les systèmes de goutte à goutte sont fixés sur un tube d'alimentation suspendu dans le bâtiment. La hauteur par rapport au sol varie selon la taille des animaux. Pour l'alimentation en eau de la volaille lourde d'élevage et d'engraissement, comme par exemple les dindes, il est possible d'utiliser des abreuvoirs ronds automatiques, en version suspendue ou posés au sol, équipés de valves pour réguler précisément le niveau d'eau afin

TTAVI

La zone abreuvoir se caractérise par sa teneur importante en humidité

d'éviter le gaspillage. La litière reste sèche et on limite ainsi l'émission d'ammoniac dans le bâtiment.

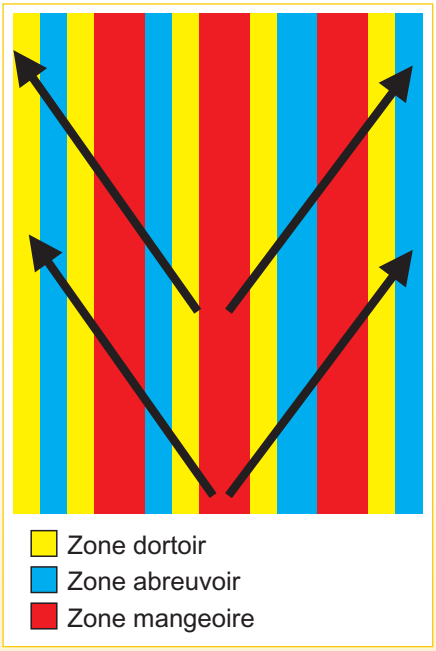
1.4 La situation dans le poulailler

A l'intérieur d'un bâtiment d'élevage, il existe plusieurs zones distinctes par leur aspect et leur teneur en humidité.

- **la zone abreuvoir :** elle est caractérisée par sa teneur importante en humidité, d'autant plus que les abreuvoirs peuvent fuir ou ne sont pas obligatoirement équipés de récupérateurs.
- **la zone mangeoire :** elle est relativement humide car généralement assez chargée en déjections. On y trouve également des particules alimentaires.
- **la zone dortoir :** celle-ci est généralement la plus sèche de tout le bâtiment.

Cette disparité conduit à procéder d'une manière particulière au curage du poulailler. Par habitude et par facilité, l'éleveur a plutôt tendance à travailler dans le sens de la longueur du bâtiment, ce qui ne permet pas d'obtenir un produit homogène. Il semble plus judicieux de procéder selon un angle de 45° par rapport à l'axe du bâtiment pour avoir toutes les chances de collecter en même temps du fumier en provenance des différentes zones décrites ci-dessus (technique dite « en épi » ou « en arrêtes de poisson »).

Figure 2 : ***Modalités de reprise du fumier***



1.5 La litière

Le support de litière peut jouer un certain rôle dans la composition du fumier. Ainsi la capacité d'absorption des liquides varie suivant la nature de la litière.

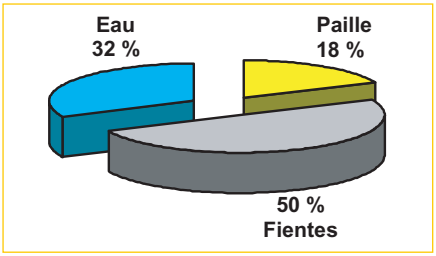
Par ailleurs, en faisant varier la quantité de litière apportée, on modifie le rapport quantité de déjections / quantité de litière. Par conséquent, la concentration en éléments fertilisants du fumier évolue également. Ceci étant, d'après les nombreuses analyses de fumier effectuées, on s'aperçoit que la quantité de litière apportée par espèce est relativement standardisée (entre 5 et 8 kg/m^2 suivant l'espèce). Des épaisseurs faibles de litière (moins de 10 cm) sont assez vite saturées en eau, à l'exception d'une gestion particulière associée à une très bonne ventilation (sol bétonné).

Tableau 5 : ***Capacité de rétention des différents supports de litière***

Support de litière	Quantité de liquide retenue par m^3 de support sec (en ml)
Paille de blé hachée	450-480
Paille d'orge hachée	340-360
Paille de blé entière	240-320
Sciure	240-260
Copeaux	150-300
Paille d'orge entière	140-170

Source : Manuel pratique des maladies des palmipèdes (C.N.A.G.T.V., 1989).

Figure 3 : ***Composition des fumiers de volailles***



1.6 Le sol

L'évolution d'une litière sur deux types de sol montre que le sol en terre battue présente un taux de matières sèches de 5 à 10 points supérieurs à celui d'un sol bétonné. Les risques liés à un sol imperméable sont les suivants:

- humidification accrue des litières s'il y a condensation au niveau du sol,
- augmentation de la production d'ammoniac, et donc diminution du taux d'azote de la litière.

1.7 Les normes d'élevage

En élevage de volailles de chair, la durée d'élevage de la bande (variable d'une espèce à l'autre, mais aussi entre espèces) influence la composition des fumiers, par le biais des quantités de déjections émises. Il en est de même pour l'influence des densités animales.

1.8 L'espèce

Elle a un rôle primordial dans la quantité et la composition des déjections. Ainsi, si l'on admet généralement une production moyenne de 150 kg de fumier/m^2/an pour les élevages de volailles de chair, il existe cependant quelques différences selon les espèces :

- poulets : 130 à 150 kg,
- dindes : 150 à 170 kg,
- pintades : 110 à 130 kg.

La teneur des fumiers en éléments fertilisants varie sensiblement selon l'espèce.

Pour les canards, la production de lisier est d'environ 0,3 litre/canard/jour. Le canard étant un animal très grand gaspilleur d'eau, il peut y avoir de fortes variations à ce niveau. Par ailleurs, les eaux de lavage des caillebotis contribuent à la dilution du lisier. De ce fait, son taux de matière sèche peut varier de 2 à 15 % avec un impact sur la teneur en éléments fertilisants.

Pour les poules pondeuses, les quantités de déjections à stocker vont être comprise entre 15-17 kg/an pour des fientes à 80 % de matière sèche et 70 kg/an pour du lisier. La teneur en éléments fertilisants va dépendre du taux de matières sèches.

1.9 Le parcours

Le parcours concerne surtout les animaux produits sous labels. Il induit une diminution des quantités de déjections incorporées à la litière dans la mesure où on estime à environ 20 % la quantité excrétée à l'extérieur des bâtiments. De plus, lorsqu'il pleut, les animaux introduisent un certain volume d'eau dans le bâtiment.

1.10 L'état sanitaire du cheptel

La dégradation des litières peut être mise en relation avec des troubles digestifs (diarrhées) dont les responsables peuvent être des agents infectieux d'origines diverses.

Une infection microbienne ou virale se traduit principalement par des entérites (inflammation de la muqueuse intestinale). Ces pathologies se traduisent généralement par une sécrétion accrue d'eau et d'électrolytes et par une nécrose au niveau de la muqueuse intestinale entraînant une excrétion dans la litière de fractions alimentaires non digérées. Ces diarrhées profuses humidifient les litières et provoquent l'augmentation des dégagements d'ammoniac.

1.11 L'alimentation

En règle générale, on considère que 60 à 70 % de l'azote ou du phosphore ingérés se retrouvent dans les déjections. L'utilisation de certaines matières premières et d'acides aminés de synthèse, la mise en œuvre de traitements technologiques particuliers, l'utilisation d'enzymes... toutes ces techniques ont pour but de conduire à des gains importants au niveau de la digestibilité de la matière organique, avec pour conséquence une diminution des rejets azotés (moins 10 à 20 % par rapport à la situation actuelle) et phosphorés (moins 20 à 40 %), et donc une diminution de la teneur en azote et en phosphore des fumiers et fientes.

Par ailleurs, certaines matières premières ou des teneurs élevées de l'aliment en certains éléments vont induire des modifications physiologiques des animaux et provoquer un risque d'augmentation de l'humidité des litières. Ces facteurs nutritionnels agissent de la manière suivante :

- en augmentant la consommation en eau des animaux (fèces plus liquides),
- en augmentant les rejets azotés,
- en augmentant la teneur en eau des excréta.

1.12 La manutention des produits

Les différents systèmes d'évacuation des fientes et des lisiers, par raclage, par tapis ou encore par "flushing" (recirculation de l'eau) sont, bien entendu, déterminants dans la qualité et la siccité de la fiente ou du lisier. Si l'on veut établir une hiérarchie et classer les procédés d'évacuation suivant la teneur en matière sèche de la fiente qu'ils engendrent, on obtient la série suivante :

- flushing : 10-15 % de MS
- racleur : 15-20 % de MS
- tapis : 25-35 % de MS
- tapis ventilé : 35-45 % de MS

Pour les fumiers de volailles de chair, un raclage trop important d'un sol en terre battue lors de la reprise de fumier peut apporter au produit une quantité non négligeable d'éléments minéraux.

L'existence de différentes zones dans la litière, est à prendre en compte lors de la reprise. Si celle-ci est effectuée dans la longueur, l'hétérogénéité du fumier se répercutera à l'épandage. On retrouve ainsi dans le champ les trois zones dortoir, abreuvoir et mangeoire ! (cf. paragraphe 1.4)

1.13 Le stockage

La réglementation des installations classées autorise le stockage au sol des fumiers, et des fientes à plus de 65 % de matières sèches. Dans les autres cas, les déjections sont stockées sur une plate-forme étanche ou dans une fosse d'une capacité minimale correspondant à 4 mois d'activité d'élevage.

La valeur agronomique des déjections varie peu au cours du temps. On constate particulièrement des évolutions de la teneur en matières sèches qui entraînent avec elles des modifications de la concentration en éléments minéraux. Par ailleurs, des réductions quantitatives en éléments fertilisants peuvent survenir suivant les phénomènes de volatilisation, de lessivage ou de réorganisation.

La teneur en phosphore et en potassium est relativement constante. Les variations éventuelles suivent celles de la matière sèche. Le phosphore n'est sensible ni aux phénomènes de volatilisation ni au lessivage. On ne constate donc pas de perte en phosphore au cours du stockage et le rapport taux de phosphore / taux de matières sèches reste constant.

Le potassium est par contre très lessivable. Par conséquent, un stockage de fumier à l'extérieur exposé aux précipitations est susceptible d'engendrer des pertes par lessivage. Dans la réalité, on observe que l'eau ne pénètre que très rarement dans le tas.

L'azote se volatilise suivant les phénomènes biochimiques des fermentations aérobies et, dans une moindre proportion, anaérobies. Ces fermentations entraînent une transformation de l'azote organique en ammonium (NH_4^+) puis en gaz ammoniac NH_3. Dans les bâtiments d'élevage, l'humidité, le mouvement des animaux et la manipulation des produits au moment de la reprise, contribuent à des pertes d'azote sous forme gazeuse. Par rapport à l'azote excrété, les pertes peuvent être comprises entre 15 et 60 %. Les références CORPEN[1] (rejets azotés) tiennent compte de ces pertes dans les bâtiments d'élevage.

Les pertes en cours de stockage sont plus difficiles à estimer. Pour des fumiers de volailles, elles sont comprises entre 10 et 20 % si le stockage est réalisé dans des conditions sèches. Par contre, si les tas de fumier sont laissés sous la pluie pendant plusieurs mois, les pertes peuvent être beaucoup plus importantes et dans les cas extrêmes atteindre 60 %.

Dans certains cas, le stockage des fientes de poules pondeuses, est effectué sous le bâtiment d'élevage (système dit en « fosse intégrale »). La fosse profonde fonctionne très différemment suivant les élevages. Les facteurs de variation influençant la qualité des fientes sont principalement la ventilation et le système d'abreuvement des animaux. Le stockage en fosse profonde correspond à un traitement de "séchage par compostage », avec des pertes d'azote importantes. Dans le cas où les fientes sont récupérées et préséchées dans le bâtiment d'élevage, puis stockées dans un bâtiment annexe, le traitement est plutôt du type «séchage puis séchage par compostage » avec des pertes d'azote moindres.

Dans tous les cas, pour des raisons sanitaires, il est préférable de stocker les déjections pendant au moins 2 mois avant l'épandage.

2. Les différentes méthodes d'échantillonnage et d'analyses

Une meilleure connaissance de la valeur fertilisante des engrais de ferme permet de raisonner plus justement la fertilisation des cultures. Un

(1) CORPEN : **C**omité d'**O**rientation pour les **P**ratiques Agricoles Respectueuses de l'**E**nvironnement

Tableau 6 : ***Composition moyenne des lisiers et fumiers de volailles à la sortie des bâtiments ou après stockage (en kg/t ou kg/m³ de produit brut)***

	MS (%)	N total	P_2O_5	K_2O	Densité (kg/m³)
LISIERS DE CANARDS	10	4,4	1,7	2,5	
	10 à 15	5,9	5,9	4,1	
	> 15	8,6	8,6	8,4	
LISIERS DE POULES PONDEUSES					
Lisier	10	6,8	9,5	5,5	
Fientes humides	25	15	14	12	
Fientes préséchées sur tapis	40	22	20	12	
Fientes séchées en fosse profonde	80	30	40	28	
Fientes séchées sous hangar	80	40	40	28	
POULETS DE CHAIR					
A la sortie du bâtiment	75	29	25	20	450
Après stockage					
En conditions sèches		26	24	19	
En conditions favorables à la fermentation		22	23	18	
En conditions très humides		22	22	15	
POULETS LABEL					
A la sortie du bâtiment	70	20	18	15	350
Après stockage					
En conditions sèches		18	17	15	
En conditions favorables à la fermentation		15	17	14	
En conditions très humides		15	16	12	
DINDES DE CHAIR					
A la sortie du bâtiment	65	27	27	20	450
Après stockage					
En conditions sèches		25	26	19	
En conditions favorables à la fermentation		21	25	18	
En conditions très humides		21	23	15	
PINTADES DE CHAIR					
A la sortie du bâtiment	70	32	25	20	350
Après stockage					
En conditions sèches		29	24	19	
En conditions favorables à la fermentation		24	23	18	
En conditions très humides		24	22	15	

Source : ITAVI

Tableau 7 : ***Quantité d'engrais de ferme produite par les volailles***

Type d'animaux	Nature de l'engrais de ferme	Quantités produites
Poulets standard	Fumier	130 à 150 kg/m²/an
Poulets label	Fumier	120 kg/m²/an
Dindes	Fumier	150 à 170 kg/m²/an
Pintades	Fumier	110 à 130 kg/m²/an
Canards	Lisier	0,3 l/canard/jour
Pondeuses	Lisier	70 l/place/an
Pondeuses	Fientes humides (35 à 45 % de MS)	30 à 40 kg/place/an
Pondeuses	Fientes sèches (> 65 % de MS)	15 à 17 kg/place/an

Source : ITAVI

ordre de grandeur des teneurs en N, P et K des engrais de ferme peut être obtenu en consultant la documentation, mais ces valeurs moyennes ne tiennent pas compte de la spécificité de l'exploitation et des produits qui en sont issus, d'où une marge d'erreur possible de ± 30 %.

La connaissance des teneurs réelles par analyse est donc indispensable si l'on veut avoir un raisonnement juste des doses d'épandage.

Il existe des méthodes d'analyses rapides, à effectuer au siège de l'exploitation, mais la méthode la plus sûre consiste à faire effectuer l'analyse par un laboratoire.

Dans les deux cas, les résultats de l'analyse et leur pertinence dépendront étroitement de la qualité de l'échantillonnage, lequel doit être le plus représentatif possible du produit dont on veut connaître la teneur en éléments fertilisants.

Tableau 8 : ***Teneurs indicatives en matières organiques***

Type de produit	MO en kg/t de produit brut
Fumier de poulets	465
Fumier de poulets label	528
Fumier de dindes	401
Fumier de pintades	430
Fientes de poules à 20 % de MS	127
Fientes de poules à 35 % de MS	206
Fientes de poules à 65 % de MS	424
Fientes de poules à 80 % de MS	472
Lisier de canards	99
Lisier de poules pondeuses	138
Compost de fumier de poulets	557
Compost de fumier de dindes	461

Source : ITAVI

2.1 Prélèvements dans le bâtiment

La constitution d'un petit échantillon représentatif est délicate dans la mesure où le plus souvent il s'agit de produits hétérogènes et que le nombre de prélèvements peut varier selon les circonstances. Plusieurs cas de figure peuvent se présenter.

2.1.1 Cas des fumiers

Le bâtiment peut présenter différentes zones, différant par la quantité et la composition des déjections qui s'y trouvent. De nombreux facteurs de variation interviennent :

- **la position dans le bâtiment** (en largeur et en longueur), avec des effets éventuels de la ventilation, du chauffage, des systèmes d'abreuvement et d'alimentation,
- **le moment du prélèvement :** l'analyse la plus judicieuse concerne le produit final tel qu'il sera utilisé,
- **les accidents et incidents éventuels :** on essaiera de tenir compte de tous les facteurs de variation très ponctuels susceptibles d'intervenir (les fuites d'eau par exemple).

L'échantillonnage doit tenir compte de ces différentes zones. Si le produit n'est pas homogène, il est nécessaire de faire un prélèvement par zone, puis réunir ces prélèvements et les mélanger pour constituer un prélèvement composite. Les différentes zones présentent généralement une importance pondérale inégale, les prélèvements ne seront pas mélangés à par égale mais au contraire en les affectant de coefficients reflétant cette importance ; celle ci étant le plus souvent difficile à estimer,

ces coefficients pourront être basés sur les rapports de surface. L'autre solution consiste à effectuer des prélèvements par zone, prélèvements dont le nombre sera défini au prorata de leur surface, et à rassembler ces différents prélèvements pour constituer un prélèvement composite.

Exemple : l'élevage des volailles de chair au sol se caractérise par trois types de zone (dortoir, abreuvoir, mangeoire). Pour les poulets, le prélèvement composite sera constitué ainsi :

- *en zone abreuvoir : 1 prélèvement,*
- *en zone mangeoire : 3 prélèvements,*
- *en zone dortoir : 12 prélèvements*

Pour les dindes, nous aurons respectivement 1, 2 et 9.

Si le produit est homogène, on fera une dizaine de prélèvements répartis sur toute la surface du bâtiment. Ces prélèvements seront ensuite regroupés et mélangés pour constituer le prélèvement composite.

Dans tous les cas, certaines précautions sont à prendre :

- prélever à la fourche sur toute la hauteur du produit,
- veiller à ce que toutes les fractions du produit soient prélevées (attention en particulier aux fumiers de volailles très secs pour lesquels il existe une fraction fine importante qui a tendance à tomber au fond du puits de prélèvement; il est impératif de récupérer cette fraction fine à la pelle ou, à défaut, à la main).

2.1.2 Cas des produits pâteux (fientes de poules)

Les fientes de poules sont très souvent récupérées sur des tapis placés sous les cages d'élevage. Dans ce cas, il suffit de faire plusieurs prélèvements en plusieurs points répartis sur la longueur et au niveau de chaque étage de batterie.

Dans le cas où les fientes sont stockées dans des fosses, la hauteur des fientes peut être importante. le prélèvement à la fourche ou à la pelle n'est pas aisée. Il peut être préférable d'utiliser un carottier pour produits pâteux.

2.1.3 Cas des lisiers

Si on en a la possibilité, il est préférable de brasser le liquide avant de faire les prélèvements. Ceux-ci seront faits avec un seau en plusieurs points. Une sonde de prélèvement sera toutefois un matériel mieux adapté (cf. paragraphe 2.2.2. ci-après).

2.2 Prélèvements au stockage

2.2.1 Cas des fumiers

Si le fumier est en tas depuis quelque temps, il peut exister des variations importantes des différentes teneurs (en particulier l'azote) entre les parties extérieures et le cœur du tas. C'est pourquoi les prélèvements à la fourche sur quelques dizaines de centimètre risquent de ne pas être représentatifs. Il est préférable d'utiliser d'autres techniques :

- méthode du « puits » : cette méthode consiste à creuser un puits sur toute la hauteur du tas de fumier et à répéter plusieurs fois l'opération (au moins 2 fois). Le fumier retiré des puits constituera le prélèvement qui sera ensuite échantillonné.
- méthode de la « tranche » : il s'agit de prélever une tranche complète d'un tas de fumier.

Ces deux techniques sont difficiles à mettre en oeuvre mais garantissent un bon échantillonnage.

2.2.2 Cas des lisiers

Les prélèvements doivent s'effectuer si possible après homogénéisation du produit dans la fosse, pendant 5 à 10 minutes. Deux cas sont possibles :

- **prélèvement directement dans la fosse :** au seau ou à l'aide d'une sonde, en effectuant plusieurs prélèvements successifs.
- **prélèvement à la reprise :** une dizaine de doses prélevées après la pompe, sur toute la durée du pompage.

2.3 Prélèvement à l'épandage

Ce mode de prélèvement permet de tenir compte des pertes d'azote ammoniacal sous forme gazeuse lors de l'épandage.

Pour les fumiers, il suffit de placer des feuilles de plastique sur le champ derrière l'épandeur. Pour les lisiers, on utilisera des bacs peu profonds. Dans les deux cas, l'intégralité des produits est récupérée pour constituer le prélèvement à échantillonner.

2.4 Echantillonnage et conditionnement

Quelle que soit la méthode utilisée, les différents prélèvements réalisés représentent une masse importante dont il faudra prendre un échantillon représentatif.

Un bon échantillonnage s'effectuera de la manière suivante :

- regroupement des différents prélèvements,
- brassage soigneux de l'ensemble,
- constitution d'un échantillon de 1 à 2 kg pour les fumiers et de 1 litre environ pour les lisiers :
  - soit de façon aléatoire,
  - soit par divisions successives.

D'une manière générale, l'emballage doit être solide et hermétique. On utilisera de préférence :

- pour les fumiers : des sacs en matière plastique,
- pour les produits pâteux : des barquettes en matière plastique avec un couvercle hermétique,
- pour les lisiers : des flacons à large goulot et munis d'un bouchon hermétique (on veillera à ne remplir ces flacons qu'aux 2/3).

Chaque échantillon sera clairement référencé en utilisant des feutres indélébiles.

Les échantillons seront placés dans un sur-emballage plus solide (boîte en carton par exemple).

La conservation de l'ensemble se fera à + 4°C. Au cas où le délai entre l'échantillonnage et l'analyse au laboratoire est supérieur à 12 heures, il est préférable de congeler les produits.

2.5 Acheminement vers le laboratoire d'analyse

La poste accepte les paquets pourvu qu'ils ne dégagent pas d'odeurs désagréables. Les services COLLISSIMO et CHRONOPOST assurent une rapidité d'acheminement plus grande.

Dans certaines régions, les laboratoires d'analyses disposent de points-relais auxquels on apporte les échantillons. Ceux-ci sont conservés au froid en attendant le passage du camion qui va les acheminer vers le laboratoire.

2.6 Analyses

2.6.1 Analyses rapides au siège de l'exploitation

Il n'existe pas de technique ou de matériel pour faire une analyse rapide des fumiers au niveau de l'exploitation. Les analyses rapides ne peuvent se faire que sur des produits de type lisier. La précision des résultats n'atteint pas celle obtenue à partir d'analyses en laboratoire.

Pour réaliser ces analyses, deux matériels sont utilisables pour des lisiers issus de l'aviculture :

Le Quantofix

L'appareil est constitué de deux flacons en matière plastique reliés à un socle rempli d'eau communiquant avec une éprouvette graduée. Le principe de fonctionnement de l'appareil est le déplacement d'un volume d'eau sous l'effet d'un gaz produit par une réaction chimique (hypochlorite de sodium), à savoir la transformation de l'azote ammoniacal en azote gazeux. La teneur en azote ammoniacal peut être relevée directement sur l'échelle étalonnée de l'éprouvette graduée $N(NH_4)$ en kg/m³. Le réactif utilisé dans le Quantofix peut être préparé en mélangeant 1 volume de lessive de soude à 30 % à 5 volumes d'eau de Javel à 48 degrés chlorométriques.

L'Agro-Lisier

Le principe de la mesure de l'appareil repose sur une réaction chimique qui met en jeu un réactif (hypochlorite de calcium) et l'azote ammoniacal des déjections qui est transformé en azote gazeux. Le gaz libéré dans la chambre de réaction hermétique provoque une augmentation de la pression, mesurée avec un manomètre à lecture directe (kg/NH4/m³).

Réussir Aviculture

Réussir Aviculture

Le Quantofix (photo du haut et l'Agrolisier permettent des analyses rapides

2.6.2 Analyses faites au laboratoire

L'analyse au laboratoire permet :

- de préciser les valeurs azotées obtenues par les méthodes de mesures rapides sur lisier
- d'obtenir des valeurs réelles en phosphore et en potassium des lisiers
- de connaître les valeurs N, P et K de tous les produits (lisiers, fumiers ou fientes).

Les analyses que l'on peut demander sont les suivantes :

- matière sèche,
- matière minérale,
- matière organique (demander une méthode d'analyse par combustion),
- azote,
- acide phosphorique (P_2O_5),
- potasse (K_2O),
- calcium (CaO),
- magnésium (MgO),
- carbone (demander le carbone Ann).

Lors de la lecture de l'analyse, il faudra veiller à l'expression du phosphore et du potassium. Les coefficients de transformation sont les suivants :

- $P_2O_5 = P \times 2{,}29$
- $K_2O = K \times 1{,}21$

Suivant les laboratoires, une analyse complète coûtera entre 60 et 70 € (environ 400-450 F TTC).

Tableau 9 : ***Matériel d'analyse rapide***

	Quantofix	Agro-Lisier
Produits analysables	Lisiers	Tous lisiers (éventuellement fumiers)
Éléments mesurés	N ammoniacal	N ammoniacal
Autres données accessibles par calculs ou tableau de correspondance	N total	N total
Principe d'analyse	Un réactif chimique ajouté à la déjection transforme NH_4 en N_2 gazeux	
Lecture	Lecture d'une pression sur une colonne d'eau	Lecture d'une pression sur un manomètre
Coût moyen de l'appareil (prix HT en 2001)	250 € (1 600 F environ)	210 € (1 400 F environ)
Précision	Assez bonne	Assez bonne

Source : in "Fertiliser avec les engrais de ferme", 2001

3. Le problème posé par les déjections avicoles

3.1 Les volumes produits

La production nationale de déjections issues de l'aviculture peut être estimée à :

- fumiers : 2 500 000 tonnes,
- lisiers : 3 300 000 m³,
- fientes humides ou sèches de pondeuses : 1 200 000 tonnes.

soit un total d'environ 7 millions de tonnes (dont 2,5 millions de tonnes de matières sèches), correspondant sensiblement à un volume de l'ordre de 10 millions de m³.

Il est important de relativiser ces volumes de déjections en provenance de l'aviculture. En effet, une évaluation grossière permet d'estimer à environ 275 millions de tonnes la masse d'effluents liquides et solides excrétée par le cheptel national (toutes espèces confondues). La part de l'aviculture reste donc modeste, dans la mesure où elle est impliquée à hauteur de 2,5 % dans la production d'effluents d'élevage, et à hauteur de 1,2 % dans la production totale de déchets en France (elle-même estimée à environ 570 millions de tonnes).

3.2 Répartition géographique

La Bretagne et les Pays de la Loire sont à l'origine d'environ 60 % des fumiers ou lisiers avicoles, et, loin derrière, la région Rhône-Alpes avec 7 à 8 % des volumes.

Il semble évident que les problèmes liés à la gestion de ces déjections ne sont pas les mêmes suivant les régions. Ils sont particulièrement intenses en Bretagne, région qui cumule une très forte capacité de production avicole mais aussi l'une des plus petites surfaces agricoles de France (avec 6,5 % de la SAU). En Bretagne, l'actuelle surface d'élevage affectée à la volaille de chair produit 930 000 tonnes de fumier par an. L'excédent est estimé entre 280 000 et 400 000 tonnes par an (soit 30 à 50 %), ce qui engendre un excédent d'azote de 7 000 à 11 250 tonnes par an (l'excédent azoté, toutes productions confondues est d'environ 110 000 tonnes).

3.3 Teneur en éléments fertilisants

Les déjections animales représentent un gisement d'éléments fertilisants loin d'être négligeable. En effet, au plan national, on évalue le gisement utilisable d'engrais de ferme à environ 1,2 million de tonnes d'azote, 310 000 tonnes de phosphore (710 000 tonnes de P_2O_5) et 820 000 tonnes pour le potassium. L'aviculture quant à elle représente : 120 000 tonnes d'azote, 50 000 tonnes de phosphore (115 000 tonnes de P_2O_5) et 130 000 tonnes de potasse. Ces chiffres sont à rapprocher de ceux du marché des engrais en 2000 : 4,1 millions de tonnes d'engrais dont 2,3 millions de tonnes d'azote, 1 million de tonnes pour le phosphore et 790 000 tonnes pour la potasse.

Ces chiffres globaux ne doivent toutefois pas cacher une autre réalité à savoir la répartition très inégale dans l'espace de ces éléments fertilisants. Ainsi, en Bretagne, l'azote contenu dans les déjections avicoles s'élève à 43 000 tonnes, soit environ 23 % du total de l'azote d'origine animale disponible sur cette région (bovins : 62 % et porcs : 25 %). Rapporté à l'hectare de surface fertilisable, l'apport d'azote d'origine animale équivaut à environ 130 kg/ha (dont 24 kg issus de l'aviculture) et l'azote minéral à environ 100 kg/ha.

3.4 Le problème des zones en excédent structurel (ZES)

Dans le cadre du programme de maîtrise de pollution d'origine agricole, une zone est considérée en excédent structurel lorsque la quantité d'azote produite par l'ensemble du cheptel (toutes espèces confondues) est supérieure à 170 kg par ha épandable et par an. Cette évaluation est faite à l'échelle cantonale. Le classement sera revu dans le courant de l'année 2002 et il est probable que des cantons, jusque là hors ZES, vont basculer en ZES.

Il existe des cantons classés ZES dans la Drôme, en Vendée mais c'est en Bretagne que la situation est la plus préoccupante puisque 71 cantons (soit environ 40 %) sont classés en ZES. Environ 60 % des surfaces de bâtiments avicoles sont situées dans des cantons classés en ZES ; avec de très fortes disparités entre les départements bretons, les situations les plus défavorables étant dans les Côtes d'Armor et dans le Morbihan.

Dans ces cantons, pour remédier à la situation, des programmes d'action sont mis en œuvre pour réhabiliter les pratiques de la fertilisation raisonnée. Ces programmes contiennent des programmes dits de résorption des excédents en déjections animales qui ont pour objet de ramener les déjections à épandre au plafond de 170 kg/ha prescrit par la Directive Nitrate.