



Volatilisation de l'azote en élevage de lapin de chair :

suivi terrain selon les modes de gestion des effluents en élevage cunicole

Introduction et contexte

Le 4 septembre 2014, la Cour de Justice de l'Union européenne (CJUE) a publié un arrêt contre l'État français pour un manquement à la Directive 91/676/CEE (aussi appelé Directive « Nitrates »).

Cet arrêt de la Cour concerne de nombreux points : protection des eaux contre la pollution par les nitrates, non-respect des périodes d'épandage, capacités des ouvrages de stockages, non-conformité de la réglementation nationale sur le stockage des fumiers et utilisation de coefficients erronés pour déterminer les rejets des animaux d'élevage.

Ainsi, l'un des points mis en avant dans l'arrêt de la CJUE concerne les coefficients de volatilisation sur l'azote dans les élevages de lapins de chair. En effet, la Commission européenne soutient que les valeurs de rejets d'azote prévues par la circulaire du 15/05/2013 ont été calculées à partir de coefficients de volatilisation de l'azote surestimés. Cette circulaire ne permet donc pas, aux yeux de la Commission, de respecter la limite d'épandage d'effluents fixée à 170 kg d'azote/ha/an.

Actuellement, les valeurs du CORPEN Lapin 1999, références utilisées dans les dossiers d'installations classées des élevages et pour l'élaboration des plans d'épandage, considèrent un coefficient de volatilisation totale de l'azote (au bâtiment et au stockage) de 60 %. La Commission, se basant sur des études scientifiques menées aux Pays-Bas, estime que ce coefficient est trop élevé et devrait plutôt être de l'ordre de 28 % ou 44 % selon le mode de gestion de déjections dans les élevages. Ces études scientifiques (tableau 1) ont été menées dans un cadre expérimental et il est difficile de connaître les méthodes de calculs de ce coefficient et le périmètre sur lequel elles sont appliquées (coefficient au bâtiment uniquement ou prise en compte des postes bâtiment et stockage). D'autre part,

RÉSUMÉ

Un arrêt de la Cour de Justice de l'Union européenne précise que l'État français ne respecte pas la Directive « Nitrates » (91/676/CEE) sur de nombreux points. L'un des griefs concerne le coefficient de volatilisation de l'azote, au bâtiment et au stockage, utilisé dans la filière Lapin de chair. Cette valeur de 60 % d'azote volatilisé/azote excrété, présentée à dire d'expert dans le CORPEN Lapin 1999, est donc critiquée. Des niveaux de volatilisation de 44 % sont notamment mis en avant par la Commission européenne. Des suivis terrain en élevage et la réalisation de bilans de masse sur l'azote et le phosphore ont permis de montrer que la volatilisation en bâtiment et au stockage dans les élevages suivis est de 51 % de l'azote excrété. Le système raclage des déjections semble le moins volatil sur l'azote et le système en fosses profondes est le plus émetteur. Le mode de gestion des déjections par fosses profondes reste très représentatif des pratiques d'élevages nationales.

Paul PONCHANT¹, Benoît GREFFARD²

¹ ITAVI Ouest – Zoopole Beaucemaine –
22410 PLOUFRAGAN

² Chambre Régionale d'Agriculture des Pays de la Loire –
9, Rue André Brouard – 49105 ANGERS

Contact : ponchant@itavi.asso.fr

■ **Tableau 1** — Liste des études présentées par la Commission européenne sur les coefficients de volatilisation de l'azote en lapin de chair.

Montsma, H. en C.M. Groenestein, 1993. Praktijkonderzoek naar ammoniakemissie van stallen VII: konijnenstal met mestafvoer, frekwente mestverwijdering en luchtafzuiging boven de giergoot. DLO rapport 93-1002, Wageningen
Oenema, O., G.L. Velthof, N. Verdoes, P.W.G. Groot Koerkamp, A. Bannink, G.J. Monteny, H.G. van der Meer & K. van de Hoek (2000). Forfaitaire waarden voor gasvormige stikstofverliezen uit stallen en mestopslagen. Alterra report 107. Wageningen, 186 p.
Huis in't Veld J.W.H., F. Dousma, and G.M. Nijboer (2011). Gaseous emissions and fine dust from rabbit housing systems. WUR Livestock Research, report 459 (in Dutch).

■ **Tableau 2** — Facteurs d'émission d'azote sous forme gazeuses retenus par le CITEPA pour les lapins (par défaut : guide EMEP/EAA/2013 et selon la méthodologie IPCC pour le N₂O)
EMEP 2013 (table 3.7 et 3.8) et IPCC pour N₂O.

	TAN* (% du N excrété)	Emissions de NH ₃ dans le bâtiment	Emissions N-NH ₃ stockage (% du TAN excrété)	Emissions N ₂ stockage % du TAN (sortie bâtiment)	Emission de N-NO stockage (% du TAN sortie bâtiment)	Emission N-N ₂ O stockage (% du TAN sortie bâtiment)	Azote total volatilisé Bâtiment + stockage (% du N excrété)
Fumier	60 %	27 %	9 %	30 %	1 %	0,5 %	34 %
Lisier	60 %	27 %	9 %	1 %	0,01 %	0 %	21 %

* %TAN : Part d'azote ammoniacal

Source : Propositions de révisions des normes de production d'azote épanachable par les animaux suite à l'arrêt de la CJUE - Ministère de l'Agriculture

on peut également se demander si les conditions d'élevage et les pratiques en termes de la gestion des déjections dans ces études sont représentatives de nos pratiques nationales.

Le Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique (CITEPA), en charge de la réalisation des Inventaires Nationaux des Émissions, utilisera dans l'Inventaire de 2015 (jusqu'alors, les lapins n'étaient pas pris en compte), des valeurs de volatilisations issues du guide EMEP 2013 et du guide IPCC 1996 (pour le N₂O) (tableau 2).

Les facteurs d'émission totale (ensemble des émissions gazeuses : NH₃, N₂, NO et N₂O) au bâtiment et au stockage utilisé par le CITEPA sera donc moindre que ceux avancés par la Commission dans sa requête : 21 % d'azote volatilisé pour les lisiers et 34 % pour les fumiers.

1. Conséquences pour l'élevage d'une modification du coefficient de volatilisation de l'azote

Depuis 1999, les performances zootechniques se sont améliorées du fait de l'évolution des pratiques d'élevage, tant d'un point de vue sanitaire que sur la gestion de l'ambiance des bâtiments, mais également de l'évolution des souches génétiques des animaux et de la gestion de l'alimentation. Ainsi, Aubert et Coutelet (2013) ont montré que cette amélioration a permis de diminuer les rejets d'azote de 19 % entre 1999 et 2012. Un passage du coefficient de volatilisation de l'azote de 60 % à 44 % (valeur haute mise en avant par la Commission Européenne), conduirait aujourd'hui à une augmentation des rejets azotés de 10 % environ par rapport à la situation de 1999, malgré les efforts réalisés par la profession depuis plus de 15 ans (alimentation, zootechnie, sélection génétique...). Les conséquences pour

les plans d'épandage des élevages seraient problématiques car il faudrait trouver environ 10 % de surface supplémentaire (dans un contexte de concurrence sur le foncier agricole) pour pouvoir gérer l'épandage des déjections sur le territoire des régions productrices (Pays de la Loire, Bretagne notamment).

Aujourd'hui, il est difficile de retrouver les publications qui ont permis de définir un coefficient de volatilisation de 60 % en élevage de lapins. Il semble donc que ce coefficient ait été défini à dire d'expert. Afin de vérifier la robustesse de l'expertise proposée en 1999 et d'infirmer ou de confirmer le coefficient de volatilisation de 60 %, nous avons décidé de réaliser un suivi de 9 élevages. Ces élevages sont tous des élevages naisseurs-engraisseurs, mais présentent des tailles d'atelier et des systèmes de gestion des déjections différents (système à séparation de phase PROLAP, stockage en fosse profonde, raclage fréquent).

Les élevages suivis dans notre étude adhèrent à différentes organisations de production mais sont tous situés dans la région Pays de la Loire. Il s'agit de la 1^{ère} région productrice de lapin de chair, celle qui concentre le plus grand nombre d'élevage, présentant les pratiques d'élevages et de gestions des déjections les plus représentatives du contexte national.

2. Méthodologie employée

Afin de déterminer le coefficient de volatilisation de l'azote, nous avons réalisé un bilan de masse pour chaque élevage suivi. Ainsi pour les éléments azote et phosphore, nous avons listé et chiffré l'ensemble des flux entrants et sortants de l'élevage. Les intrants et sortants sont précisés dans le tableau 3.

■ **Tableau 3** — Liste des éléments constituant le bilan de masse.

Intrants	Sortants
Animaux de renouvellement	Animaux vendus
Aliment	Animaux renouvelés
Litière	Animaux morts
Déjections	

Pour évaluer les teneurs en azote et phosphore des aliments donnés aux différents stades physiologiques dans l'élevage (aliment maternité, croissance, finition), nous avons bénéficié de l'aide des organisations de production. Pour connaître les tonnages produits (poids vif final, nombre de produits) mais également le poids des animaux morts ou renouvelés, nous avons réalisé une enquête auprès des éleveurs et nous nous sommes appuyés sur les métadonnées disponibles dans les élevages (à partir des bons de livraison, factures, fiches d'élevage). Le taux de protéines des carcasses retenu pour les carcasses est de 18,7 % et 0,5 % pour le phosphore (Maertens, 2005). Enfin, pour évaluer les teneurs en azote et phosphore dans les déjections avant épandage (prélèvement avant épandage), nous nous sommes basés sur des analyses physico-chimiques en laboratoire. La quantité de déjections a été renseignée soit directement par pesée, soit estimée à partir des volumes épandus par les agriculteurs quand la pesée n'était pas possible.

Une fois le bilan de masse réalisé sur l'azote, la différence (ou défaut de bilan) entre les flux entrant et sortant représente la perte d'azote. Cet azote est perdu par volatilisation (équation 1). Ainsi, il a été possible de calculer un coefficient de volatilisation s'exprimant par la part de l'azote volatilisé sur l'azote excrété par les animaux (l'azote excrété étant obtenu par la différence entre les quantités ingérée et les quantités fixées par les carcasses des animaux). Le bilan de masse sur le phosphore permet de s'assurer que les éléments de calcul (poids d'effluent, poids des animaux et des aliments consommés) et l'échantillonnage des déjections sont corrects.

Equation 1 : Calcul d'un bilan de masse sur l'azote

$$(N_{\text{anx}} \text{ renouvellement} + N_{\text{aliment}} + N_{\text{liitière}}) - (N_{\text{anx}} \text{ vendus} + N_{\text{anx}} \text{ renouvelés} + N_{\text{anx}} \text{ morts} + N_{\text{déjections}}) = N_{\text{volatilisé}}$$

3. Résultats

D'après les résultats présentés dans le tableau 4, notre échantillon est composé d'élevages de taille variable (de 280 à 1 160 IA/cycles et de 17 244 à 68 452 Lapins produits par an). La moyenne de lapins produits dans notre échantillon est proche des références RENACEB – RENALAP disponibles pour l'année 2012 (30 444 Lapins produits en moyenne, Coutelet, 2013). Enfin, 3 modes de gestion des déjections sont présents, avec une prédominance des systèmes en fosses profondes (> 60 % de l'échantillon) qui est le mode de gestion des déjections le plus fréquemment rencontré dans les élevages.

■ Tableau 4 – Taille des élevages suivis et pratiques de gestion des déjections.

Système de gestion des effluents	Nb de lapins produits/an	Taille de l'atelier (nb d'IA/cycle)
Lisier/Raclage	34 860	465
	33 022	570
Séparateur de phase PROLAP	33 558	607
	68 452	1160
Fosses profondes	25 871	440
	37 800	600
	49 246	780
	17 244	280
	33 604	650
MOYENNE	37 073	617

Le suivi dans les 9 élevages (tableau 5) a permis de mettre en évidence un défaut de bilan sur l'azote de 46 %, les défauts les plus élevés étant associés à un système de gestion des déjections en fosse profonde.

Ce défaut de bilan correspond à l'azote volatilisé en rapport de l'azote entrant dans le système d'élevage (alimentation, renouvellement des lapines, litière). Ainsi, afin d'avoir des résultats fiables pour le poste déjections, nous ne retiendrons que les élevages ayant un défaut de bilan P inférieur à 15 %.

Notre échantillon corrigé se compose de 5 élevages, (2 avec fosses profondes, 2 avec systèmes séparation de phase et 1 avec système d'évacuation par

■ Tableau 5 – Résultats des bilans de masse.

Système de gestion des effluents	Défaut du bilan ((Entrant - Sortant) / Entrant)	
	N	P
Lisier/Raclage	19 %	- 14 %
	50 %	- 23 %
Séparateur de phase PROLAP	36 %	0 %
	41 %	0 %
Fosses profondes	60 %	28 %
	51 %	6 %
	47 %	12 %
	48 %	20 %
	59 %	27 %

En bleu : les élevages qui ne sont pas retenus pour le calcul du coefficient de volatilisation

■ Tableau 6 – Coefficient de volatilisation sur l'échantillon corrigé.

Elevage	(Différence / Quantité entrant)		VOLATILISATION de l'azote (Défaut de Bilan/Excrété)
	N	P	
Raclage	19%	14%	26%
Séparation de phase PROLAP	36%	0%	49%
	41%	0%	55%
Fosses Profondes	51%	6%	63%
	47%	12%	63%
MOYENNE	39%	6%	51%

raclage). Sur cet échantillon, le défaut de bilan moyen sur le P est de 6 % (en valeur absolue) et le calcul du coefficient de volatilisation moyen est de 51 % (tableau 6).

Concernant les élevages en fosses profondes, le coefficient de volatilisation moyen calculé dans ce suivi terrain est de 63%. Cette valeur est relativement proche de celle du CORPEN 1999 et correspondrait donc à celle du mode de gestion prédominant à cette époque. Le système de raclage semble le plus efficace sur la volatilisation de l'azote dans notre essai.

Cependant, vu le faible effectif de notre échantillon, des suivis complémentaires sont à réaliser afin de corriger au mieux la variabilité observée autour des pratiques de gestion des déjections et d'obtenir des références complémentaires.

Conclusion

Notre suivi a permis de produire de nouvelles références sur la volatilisation de l'azote en élevage cynicole. Les données CORPEN 1999 établies à dire d'expert restent aujourd'hui cohérentes avec les pratiques d'élevage sur le terrain pour les systèmes en fosses profondes. Pour prendre en compte les autres modes de gestion des déjections, une correction du coefficient devra être envisagée lors de la révision des Références CORPEN Lapin et pour le respect de la Directive Nitrates. La valeur de 51 % de volatilisation pourrait être proposée aux pouvoirs publics car étant représentatives des systèmes d'élevage actuel sur le territoire national.

Il est fort probable que les mesures ou simulations réalisées dans les études étrangères faisant référence pour la Commission Européenne (tableau 1) ne concernent pas le système de gestion des déjections en fosse profonde, vu les niveaux de volatilisation calculés pour ces systèmes dans nos échantillons. Pourtant, en France, ce système représente une part non

négligeable des élevages. Il est donc nécessaire pour la Commission européenne d'intégrer la représentativité des systèmes de gestion des effluents dans les études scientifiques qu'elle sélectionne pour avancer des coefficients de volatilisation en élevage cunicole.

Enfin, ce suivi constitue une base de travail pour la révision des références CORPEN Lapin de 1999 que nous avons engagée en 2015 et qui se poursuivra en 2016.

Remerciements

Nous tenons à remercier les éleveurs et les organisations de production qui nous ont permis de réaliser ce suivi, ainsi que l'Interprofession CLIPP.

Références bibliographiques

Cour de Justice de l'Union Européenne, 2014. Arrêt de la CJUE (deuxième chambre) du 4 septembre 2014. « Manquement d'État – Directive 91/676/CEE – Article 5, paragraphe 4 – Annexe II, A, points 1 à 3 et 5 – Annexe III, paragraphes 1, points 1 à 3, et 2 – Protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles – Périodes d'épandage – Capacité des cuves destinées au stockage des effluents d'élevage – Limitation de l'épandage – Interdiction d'épandage sur les sols en forte pente ou sur les sols gelés ou couverts de neige – Non-conformité de la réglementation nationale ».

AUBERT C., COUTELET G., 2013. Les rejets d'azote et de phosphore par les élevages de lapins : évolution et perspectives. TeMA n°28 pp 27-29.

Coutelet, 2013. Gestion technico-économique des éleveurs de lapins de chair. Programmes RENACEB et RENALAP. Résultats 2012. ITAVI. 66p.

MAERTENS L., CAVANI C., PETRACCI M., 2005. Nitrogen and phosphorus excretion on commercial rabbit farms: calculations based on the input-output balance. World Rabbit Sciences 13, pp 3-16.

CORPEN 1999, Estimation des rejets d'azote et de phosphore par les élevages cunicoles. 17 p.