

L'ammoniac en élevages avicoles plein air et cunicoles

Émissions & préconisations

TERRES d'**a**VENIR



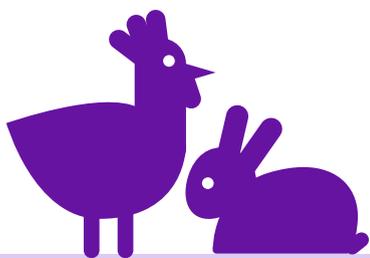
aGRICULTURES
& TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE
PAYS DE LA LOIRE



Quels besoins de références en Pays de la Loire ?

15% des émissions d'ammoniac nationales dues à l'élevage proviennent des productions avicoles. La contribution des élevages cunicoles à ces émissions nationales n'est pas connue. Les impacts néfastes de l'ammoniac sur l'environnement (eutrophisation des milieux) et la santé publique ont conduit depuis quelques années à un renforcement des réglementations : le protocole de Göteborg fixe un engagement de réduction des émissions azotées de 4 % en 2020 par rapport à 2005⁽¹⁾.

Les références d'émissions en volailles plein air sont actuellement calculées à partir de données en production de volailles standards. **La région des Pays de la Loire étant la première région productrice de volailles label Rouge et Biologique, il était important d'établir des références fiables, applicables à l'ensemble des volailles plein air.** Les données étant quasi-inexistantes en élevage cunicole, **il était nécessaire de compléter les données afin d'établir des références représentatives des systèmes de production cunicoles nationaux.**



SOMMAIRE

p.3

Contexte

p.4

Poulets plein air

p.6

Lapins de chair

Quels enjeux et impacts en élevages avicoles et cunicoles ?

L'ammoniac est un gaz incolore, soluble et très irritant pour l'homme comme pour l'animal.

Impacts de l'ammoniac sur la santé et les performances des animaux

L'ammoniac peut avoir des impacts sur la santé des animaux et sur les résultats économiques de l'exploitation, en entraînant une baisse du Gain moyen quotidien (GMQ) et donc du poids vif⁽²⁾ des animaux.

Synthèse des effets de l'ammoniac en particules par million (ppm) sur des poulets de 1 à 49 jours et lapins adultes

À partir de 10 ppm	Irritations des muqueuses respiratoires et oculaires ⁽²⁾
Entre 20 et 25 ppm	Détérioration du tractus respiratoire laissant place aux agents pathogènes chez les jeunes sujets ⁽³⁾
Au-delà de 30 ppm	Apparition de conjonctivites⁽⁴⁾ et phénomène d'halètement réduisant l'efficacité de la thermorégulation⁽⁵⁾ Réduction du rythme respiratoire chez le lapin, risque d'intoxication⁽¹²⁾

Impacts de l'ammoniac sur la santé des hommes

L'INRS a établi des Valeurs moyennes et limites d'exposition professionnelle pour les humains (respectivement VMEP et VLEP) dans l'ambiance des lieux de travail :

- ▲ 10 ppm pendant 8 heures pour la VMEP
- ▲ 20 ppm pendant 15 minutes pour la VLEP

Une exposition répétée peut provoquer une irritation oculaire mais surtout des pathologies respiratoires chroniques (bronchites). Une exposition aiguë peut être responsable de sévères effets caustiques sur la peau et les muqueuses digestives et oculaires⁽⁶⁾.

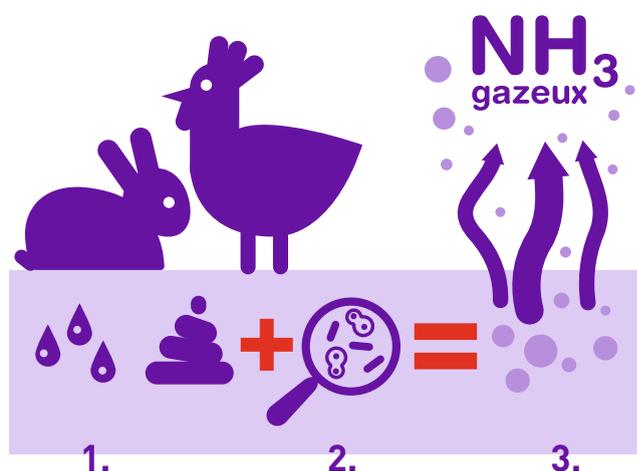
Quel est le processus de formation de l'ammoniac en élevage avicole et cunicole ?

Processus de formation de l'ammoniac

1. Présence d'**acide urique** dans les déjections des volailles ou d'**urée** dans l'urine des lapins (précurseurs de l'ammoniac).
2. Métabolisation de l'acide urique et de l'urée par les bactéries des déjections en ammoniac.
3. Émission d'ammoniac sous forme gazeuse par la litière et/ou les déjections.

Facteurs favorisant la formation de l'ammoniac

- Humidité de la litière ou des déjections des lapins
- Température élevée de la litière ou des déjections des lapins
- pH basique de la litière ou des déjections des lapins
- Vitesses d'air importantes sur les zones humides





Poulets plein air

L'étude

L'étude s'est déroulée en 2015 et 2016 en Pays de la Loire. 22 bâtiments de poulets de chair label Rouge ont fait l'objet de suivis en hiver et 13 de ces bâtiments pendant l'été (19 élevages).

Typologie des bâtiments enquêtés :

▲ 400 m² ▲ sol en terre battue

▲ ventilation statique : Louisiane (transversale) ou Lanterneau (extraction haute)

La méthode utilisée



Mesures de concentration d'ammoniac en particules par million (ppm) réalisées à 4 périodes d'élevage : démarrage, avant ouverture des trappes, après ouvertures des trappes, fin de lot.

Méthode de calcul simplifiée mise en place par l'INRA & l'ITAVI



Valeurs d'émission d'ammoniac en bâtiment calculées en gramme par animal par lot (g/animal/lot).

Les émissions d'ammoniac en élevage de poulets plein air à l'intérieur des bâtiments

	Valeur dans le bâtiment ± écart-type	Incertitude de calcul	[min – max]
Concentration moyenne d'ammoniac (ppm)	5,80 ± 4,47	1,16*	[1,60 – 21,20]
Émission d'ammoniac moyenne hivernale (g/animal/lot)	20,00 ± 10,26	6,00**	[9,30 – 50,10]
Émission d'ammoniac moyenne estivale (g/animal/lot)	27,30 ± 12,53	8,19**	[12,90 – 51,90]
Émission d'ammoniac moyenne annuelle	23,70 ± 11,53	7,11**	[9,00 – 52,00]
	g/animal/lot		
	10,36 ± 3,11	3,11**	
	g/kg poids vif/lot		
Émission de référence CORPEN (g/animal/lot)	26,40	13,20***	

* Incertitude du détecteur d'ammoniac de 20 %.

** Correspond à une erreur de 30 % due à la possible approximation de la production de chaleur des animaux dans le bâtiment.

*** Azote excrété : N=88 g/animal en bâtiment, l'ammoniac excrété se situe dans une fourchette comprise entre 15 et 45 % de l'azote excrété⁽⁷⁾.

La valeur moyenne d'émission d'ammoniac en bâtiment d'élevage de poulets plein air est de **23,70 ± 11,53 g de NH₃/animal/lot** soit **10,36 ± 3,11 g de NH₃/kg poids vif/lot**. Bien qu'inférieure, elle n'est pas statistiquement significativement différente de la donnée CORPEN calculée pour le poulet plein air en bâtiment à partir de données en production standard de 26,40 ± 13,20*** g/animal/lot.⁽⁷⁾

Quels leviers d'actions techniques ont eu un impact significatif sur le niveau d'émission d'ammoniac ?

Un questionnaire descriptif des caractéristiques de l'élevage et des pratiques a permis d'identifier leurs impacts sur les émissions d'ammoniac, et ainsi de proposer des solutions techniques ayant un effet significatif sur la réduction des émissions d'ammoniac en élevage plein air.

Bien régler et entretenir le matériel d'abreuvement pour limiter les fuites d'eau dans la litière

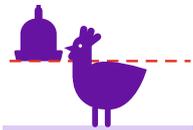
D'après les résultats de l'enquête, il y a plus d'ammoniac dans les bâtiments équipés de pipettes. Cela peut être dû :

- **au réglage** (hauteur, débit, pression, etc.) ;
- **à l'entretien** (poussières qui peuvent faire fuir les pointeaux, etc.).



Le réglage des lignes de pipettes doit être vérifié régulièrement.

Recommandations pour limiter les risques d'humidification de la litière :



Cloche



Pipette poussin



Pipette poulet

- Vérifier **l'absence de fuites sur chaque pipette** quotidiennement. Relever la consommation d'eau **car une dérive peut signifier des fuites ou des problèmes sanitaires**.
- Vérifier **le réglage en hauteur** de la ligne d'abreuvement. Positionnée trop bas, il y a un risque de gaspillage d'eau.
- **Adapter la pression** d'eau en fonction du matériel utilisé et de l'âge des animaux : démarrer avec une pression faible et l'augmenter progressivement en cours de lot (une pression trop faible ou trop forte peut parfois entraîner des fuites).
- Maintenir la ligne de pipettes parfaitement horizontale pour avoir **une pression homogène sur toute sa longueur**. Ceci implique d'avoir un sol horizontal. Dans le cas de sols en pente, les systèmes d'abreuvement à godets et à cloches sont les plus adaptés.
- À chaque vide sanitaire : effectuer **un nettoyage et une désinfection complète**⁽⁸⁾ du matériel d'abreuvement (base, acide et désinfectant, respecter les doses et le temps de pause, rinçage sous pression entre chaque étape).
- Vérifier **l'état des filtres** car cela peut entraîner une baisse des débits d'eau, ou laisser passer des particules pouvant occasionner des fuites.

Maintenir une litière sèche : quantité et qualité

D'après les résultats de l'étude, le type de broyage de la litière semble influencer l'émission d'ammoniac.

- Même si **la paille broyée a un pouvoir absorbant plus intéressant que la paille longue**, l'étude montre que les émissions d'ammoniac sont plus importantes en présence de paille broyée. Cela peut s'expliquer en partie par **la présence de poussières**⁽⁹⁾ qui peut faire fuir les pipettes. Il est donc important de bien régler et entretenir le matériel d'abreuvement pour éviter les fuites. Les pratiques de paillage doivent limiter, si possible, la production de poussières : paillages en petites quantités sur les zones humides et broyage de la paille à l'extérieur du bâtiment.
- **Re-pailler** : un re-paillage régulier par petits apports favorise un phénomène de stabilisation de l'azote ammoniacal par les bactéries de la litière. Elles utilisent le carbone de la paille et le combinent avec l'ammonium pour former de l'azote organique. Cette forme est stable et non volatile, ce qui limite les émissions en élevage et à l'épandage.
- Les **ajouts de litière** en cours de bande à proximité des trappes et sous les abreuvoirs évitent la formation de croûtes au niveau des zones plus humides.



La litière peut former des croûtes au niveau des trappes de sortie sur parcours

LE MESSAGE À RETENIR !

Pour réduire les émissions d'ammoniac en bâtiment, **il est conseillé de s'assurer régulièrement du bon entretien et du bon réglage du matériel d'abreuvement** afin de maintenir une litière sèche tout en limitant les poussières.



Lapins de chair

L'étude

En Pays de la Loire, en 2015, 5 lots ont été suivis quotidiennement sur 2 bâtiments de 2 exploitations différentes pendant une année. La méthode simplifiée de calcul utilisée en volaille (cf. partie précédente) a été adaptée pour le calcul d'émission d'ammoniac en élevage de lapins.

Typologie des élevages enquêtés :

▲ Élevage 1

- **Fosses profondes** vidées avant le début des mesures (avril 2015) ;
- Nombre moyen d'inséminations sur l'année de l'essai : 620 IA/lot ;
- Moyenne de **540 lapines allaitantes** et leur pré-cheptel ;
- **4 211 lapins vendus** de 2,503 kg en moyenne par lot.

▲ Élevage 2

- **Raclage journalier** des effluents
- Nombre moyen d'inséminations sur l'année de l'essai : 576 IA/lot ;
- Moyenne de **500 lapines allaitantes** et leur pré-cheptel ;
- **4 188 lapins vendus** de 2,490 kg en moyenne par lot.

Les émissions d'ammoniac dans les deux élevages cunicoles suivis

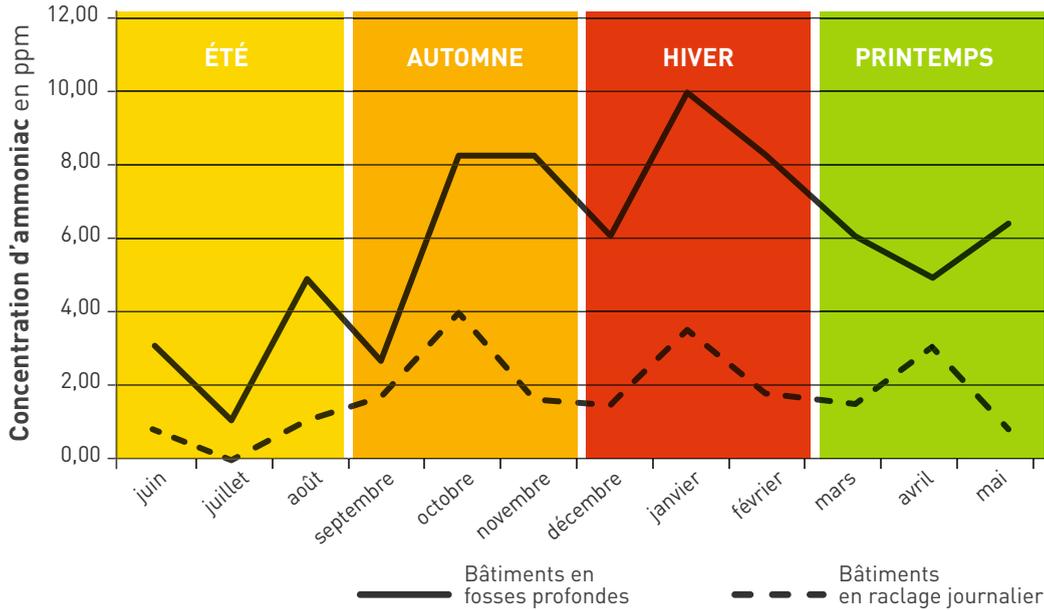
	<i>Élevage avec fosses profondes</i>		<i>Élevage avec raclage journalier des effluents</i>	
Concentrations moyennes d'ammoniac dans le bâtiment en ppm ± écart-type	5,08 ± 2,72		2,11 ± 1,30	
Concentrations [mini- maxi] d'ammoniac en ppm	[0,42 – 12,50]		[0,10 – 5,26]	
Émissions d'ammoniac (g/jour/animal) ± écart-type	Maternité : 1,93 ± 0,36 g/jour/lapine	Engraissement : 0,12 ± 0,04 g/jour/lapin	Maternité : 0,99 ± 0,33 g/jour/lapine	Engraissement : 0,09 ± 0,03 g/jour/lapin
Émissions d'ammoniac en g/kg de poids vif vendu/lot	5,17 ± 1,03*		3,03 ± 0,61*	
Émissions d'ammoniac (g/lapin vendu/lot)	12,93		7,54	

*Incertitude du détecteur d'ammoniac de 20%.

D'après cette étude, **les émissions d'ammoniac du bâtiment d'élevage cunicole se situent entre 3,03 ± 0,61 et 5,17 ± 1,03g* de NH₃/kg de poids vif/lot**. Pour chacun des 5 lots suivis, les émissions d'ammoniac étaient significativement plus élevées dans les bâtiments en fosses profondes qu'en raclage journalier.

Les évolutions de concentrations moyennes d'ammoniac en fonction des mois

Évolution des concentrations moyennes d'ammoniac mesurées pendant 1 an dans 2 élevages : fosses profondes et raclage journalier des effluents



Fosses profondes



Système de raclage des effluents

Moyenne des concentrations d'ammoniac mesurées en fonction des saisons

	Fosses profondes		Raclage journalier	
	Concentration moyenne d'ammoniac (ppm)	Âge moyen des lapereaux aux mesures (j)	Concentration moyenne d'ammoniac (ppm)	Âge moyen des lapereaux aux mesures (j)
ÉTÉ	3,47	34	0,86*	40*
AUTOMNE	7,52*	21*	2,61*	35*
HIVER	8,15*	34*	2,36*	38*
PRINTEMPS	6,31	21	2,11*	25*

* Nombre de mesures inférieur à 30.

Les concentrations moyennes sont le résultat de mesures effectuées en élevage. La variabilité de l'âge moyen des lapereaux s'explique car il correspond à la moyenne d'âge des jours où les relevés ont été effectués. Pour les deux élevages suivis, même si la concentration en ammoniac est plus faible pendant l'été, les faibles niveaux d'ammoniac relevés ne permettent pas de montrer une différence significative entre les saisons. Cela révèle une bonne gestion des débits de ventilation et de l'ambiance en hiver dans les deux élevages.

La gestion des effluents joue sur les émissions d'ammoniac

Plusieurs leviers d'action existent en production cunicole pour limiter la production d'ammoniac dans les bâtiments en raclage journalier ou fosses profondes.

- **Bien gérer l'humidité de sa fosse** : l'apport du contenu des anciens nids et les fuites de pipettes peuvent augmenter l'humidité de la fosse et donc les émissions d'ammoniac dans le bâtiment. L'installation de drains peut être envisagée pour favoriser un séchage plus rapide des déjections. Concernant les asséchants, leur action est temporaire sur l'humidité. Il est donc important de renouveler les apports.
- **Bien gérer sa ventilation au stade maternité en particulier** : les jeunes animaux sont plus sensibles à l'ammoniac. Il est important de trouver le bon compromis entre une ventilation suffisante pour une bonne ambiance et des charges de chauffage maîtrisées, notamment en hiver.
- **La gestion des effluents en extérieur** : pour limiter les rejets d'ammoniac dans l'atmosphère, la fosse couverte peut être une solution pour limiter les odeurs et la dilution des effluents par les eaux pluviales.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier chaleureusement tous les partenaires techniques, les financeurs et surtout les éleveurs de volailles et lapins ayant permis à cette étude d'être réalisée.

Bibliographie

- ⁽¹⁾ Serveau L., 2013. Inventaire des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre en France - Séries sectorielles et analyses étendues. CITEPA, rapport national d'inventaire.
- ⁽²⁾ Jones T.A., Donnelly C.A., Stamp Dawkins M., 2005. Environmental and management factors affecting the welfare of chickens on commercial farms in the United Kingdom and Denmark stocked at five densities. *Poultry Science* 84, 1155-1165.
- ⁽³⁾ Gospodinov I. Ammonia importance and litter treatment in modern poultry production. Stalosan@.
- ⁽⁴⁾ Alloui N., Nabil Alloui M., Bennoune O., Bouhental S., 2013. Effect of ventilation and atmospheric ammonia on the health and performance of broiler chickens in summer. *J. World's Poult. Res.* 3(2), 54-56.
- ⁽⁵⁾ Yahav S., 2004. Ammonia affects performance and thermoregulation of male broiler chickens. *Anim. Res.* 53, 289-293.
- ⁽⁶⁾ INRS. Base de données FICHES TOXICOLOGIQUES, sur le site web de l'INRS, www.inrs.fr/fichetocx
- ⁽⁷⁾ CORPEN, 2016. Estimation des rejets d'azote, phosphore, potassium, calcium, cuivre et zinc par les élevages avicoles.
- ⁽⁸⁾ Chambre régionale d'agriculture des Pays de la Loire, ITAVI, GDS Bretagne, 2010. Eau de boisson en élevage avicole, un levier majeur de réussite.
- ⁽⁹⁾ Dennery G., Dezat E., Rousset N., 2012. Vers une gestion efficace des litières, de l'approvisionnement aux techniques d'élevage avicole.
- ⁽¹⁰⁾ Chambre régionale d'agriculture des Pays de la Loire, Chambre d'agriculture de Bretagne, 2015. Améliorer la qualité de l'air en élevage de volaille de chair.
- ⁽¹¹⁾ Chambre d'agriculture des Pays de la Loire, ITAVI, 2011. Eau de boisson en élevage cunicole. Un facteur majeur de réussite !
- ⁽¹²⁾ Gidenne T., 2015. Le lapin, de la biologie à l'élevage.

Pour aller plus loin...

La plaquette "Améliorer la qualité de l'air en élevage de volailles" donne d'autres leviers d'actions techniques issus de la bibliographie pour améliorer l'ambiance (ammoniac, poussière) en élevage de volailles⁽¹⁰⁾.

Il existe aussi 2 plaquettes sur la qualité de l'eau : "Eau de boisson en élevage avicole, un levier majeur de réussite"⁽⁸⁾ et "Eau de boisson en élevage cunicole, un facteur majeur de réussite"⁽¹¹⁾.

Retrouvez les sur notre site internet :

www.pays-de-la-loire.chambres-agriculture.fr



Synthèse réalisée par la Chambre régionale d'agriculture des Pays de la Loire

Vos contacts

Volailles : Anaëlle LARAVOIRE : anaelle.laravoire@pl.chambagri.fr

Lapins : Anaïs BRUHIER : anaïs.bruhier@pl.chambagri.fr

En partenariat avec :



Avec le soutien financier du ministère de l'Agriculture et de la Région des Pays de la Loire

