

# Conséquences d'une restriction alimentaire chez le lapereau sevré sur les impacts environnementaux de la production de viande de lapin

A. ZENED<sup>1</sup>, B. MEDA<sup>2</sup>, P. PONCHANT<sup>3</sup>, A. WILFART<sup>4</sup>, J. ARROYO<sup>5</sup>,  
T. GIDENNE<sup>1</sup>, M. BRACHET<sup>1</sup>, S. COMBES<sup>1</sup>, L. FORTUN-LAMOTHE<sup>1</sup>

<sup>1</sup> INRA, UMR 1289 TANDEM, F-31326 Castanet Tolosan, France

<sup>2</sup> INRA, UR 83 Recherches Avicoles, F-37380 Nouzilly, France

<sup>3</sup> ITAVI, Zoopole Beaucemaine, 22440 Ploufragan, France

<sup>4</sup> INRA, UMR 1069 SAS, F-35000 Rennes, France

<sup>5</sup> ASSELDOR, Station d'expérimentation appliquée et de démonstration sur l'oie, 24420 Coulaures, France

**Résumé.** L'objectif de cette étude est, d'une part, d'estimer les impacts environnementaux d'un système représentatif des pratiques de production nationale de lapin de chair, et d'autre part, d'évaluer les conséquences d'une restriction alimentaire pratiquée chez le lapin après le sevrage à l'aide de la méthode d'Analyse du Cycle de Vie. La restriction de l'ingestion entraîne une baisse du potentiel de réchauffement climatique (- 9 %), des potentiels d'eutrophisation (- 11 %) et d'acidification (- 12 %) et de l'occupation des surfaces agricoles (- 10 %). Elle montre également que l'alimentation des animaux et les effluents sont les postes qui contribuent le plus aux différents impacts environnementaux. L'étape d'engraissement contribue également plus que les étapes de maternité ou d'abattage. Ces résultats offrent des perspectives de travail pour proposer des stratégies possibles d'amélioration.

**Abstract. Consequences of feed intake limitation of the weaned rabbit on the environmental impacts of the production of rabbit meat.** The aim of this study is to estimate the environmental impacts of a national system representative of meat rabbit production and to evaluate the effects of feed intake limitation in the rabbit after weaning on the environmental impacts by using the Life Cycle Assessment. Feed intake limitation reduced the global warming potential (- 9 %), eutrophication potential (- 11 %) acidification potential (- 12 %), and land occupation (- 10 %). Results showed that feed and manure have the highest contribution to environmental impacts. The fattening stage has a higher contribution than the breeding or slaughter stages. This work permitted to identify possible strategies to improve the sustainability of rabbit production.

## Introduction

Plusieurs rapports et médias ont pointé du doigt les productions animales en tant que filières fortement génératrices de problèmes environnementaux, telles que les émissions de gaz à effet de serre, l'eutrophisation et la pollution de l'eau (Stenfeld *et al.*, 2006). Il semble donc important de faire un bilan des impacts environnementaux des différentes filières de production (de Vries et de Boer, 2010) et de proposer des innovations permettant de les réduire (Basset-Mens et van der Werf, 2005 ; Boggia *et al.*, 2010 ; Nguyen *et al.*, 2012). Pour la filière cunicole, un premier état des lieux des impacts environnementaux de la production de viande de lapin a été réalisé par Ponchant (2011) mais sur un nombre restreint d'indicateurs. L'objectif de cette étude est, d'une part, d'estimer les impacts environnementaux d'un système représentatif des pratiques de production nationale de lapin de chair, et d'autre part, d'évaluer les conséquences sur ces impacts, d'une restriction alimentaire pratiquée chez le lapin après le sevrage.

La restriction temporaire de l'ingestion du lapin après son sevrage est une stratégie d'alimentation couramment employée aujourd'hui en cuniculture. Elle permet de réduire les risques de mortalité en engraissement. De plus, l'efficacité alimentaire est améliorée, plus particulièrement lorsque les lapins

sont de nouveau alimentés librement, en raison d'une importante croissance compensatrice (Gidenne *et al.*, 2012). Cette stratégie permet donc d'améliorer la rentabilité économique de l'atelier cunicole. La réduction de la mortalité des animaux contribue également à améliorer l'image de l'élevage cunicole auprès du citoyen et du consommateur. À ce jour, l'impact environnemental de cette pratique n'a jamais encore été évalué.

Il existe de nombreuses méthodes d'évaluation environnementale. L'Analyse du Cycle de Vie (ACV) évalue les impacts environnementaux potentiels d'un produit, d'un service ou d'un système en relation à une fonction particulière en quantifiant les ressources utilisées et les émissions vers l'environnement à chacune des étapes de production du produit. Cette méthode, initialement destinée aux secteurs économiques secondaires (industries) et tertiaires (services), est aujourd'hui adaptée et appliquée aux activités agricoles, bien que les modèles soient continuellement améliorés en fonction des avancées scientifiques et de l'acquisition de références techniques.

## 1. Matériels et Méthodes

Dans notre étude, nous avons comparé les impacts environnementaux potentiels d'un atelier d'élevage où les lapereaux reçoivent après le sevrage un aliment à volonté à ceux d'un élevage où les lapins sont soumis

à une restriction quantitative de l'aliment, de 20% de l'*ad libitum*, entre l'âge de 35 (sevrage) et 55 jours.

### 1.1. Description de l'atelier d'élevage

Nous avons défini à dire d'experts un mode de production standard représentatif des pratiques de production dominantes au niveau national. Le système d'élevage cunicole est de type « naisseur-engraisseur » avec une conduite « tout plein - tout vide » en bande unique et un intervalle entre deux IA de 42 jours. Le système modélisé dispose de deux bâtiments identiques : un pour la maternité et un pour l'engraissement avec un changement de bâtiment des femelles reproductrices au moment du sevrage. Les déjections sont évacuées par raclage journalier. Les bâtiments d'élevage sont chauffés avec du gaz, un dispositif de cooling permet de rafraîchir l'air ambiant en été. Avant le sevrage, les femelles et les lapereaux reçoivent un aliment dit de « maternité » et après le sevrage les lapereaux en croissance reçoivent un aliment dit « engraissement », dont les compositions sont reportées dans le Tableau 1.

**Tableau 1. Ingrédients et composition nutritionnelle théorique des aliments utilisés**

	Maternité	Engraissement
	é	
Matières premières (%)		
Luzerne déshydratée	15,00	24,70
Tourteau de tournesol	20,00	20,00
Pulpes de betteraves	13,96	13,96
Blé tendre	10,09	6,64
Orge	9,97	9,92
Tourteau de colza	8,00	2,60
Son de blé	5,00	10,01
Tourteau de soja	5,12	0,81
Citrus	4,59	4,59
Mélasses de canne	3,00	3,00
Pois	1,14	1,14
Paille de blé	1,22	1,50
Huile de soja	1,50	0,00
COV	0,50	0,50
Carbonates de calcium	0,50	0,39
Phosphates bicalcique	0,40	0,23
Méthionine	0,01	0,01
ED (kcal / kg)	2560	2324
Amidon (%)	12,7	11,6
ADF (%)	18,5	20,9
Matières grasses (%)	3,6	2,4
Protéines digestibles (%)	12,8	10,9

### 1.2. Performances zootechniques des deux systèmes de production

Les principales performances zootechniques de notre atelier retenues pour l'évaluation environnementale sont résumées dans le Tableau 2. Les performances

moyennes sont basées sur les résultats nationaux du réseau RENACEB de l'année 2011. Lorsqu'elles existent, les différences de performances entre les deux systèmes de production étudiés proviennent des données de Gidenne *et al.* (2012).

**Tableau 2. Principales performances zootechniques utilisées pour l'évaluation environnementale d'un élevage naisseur-engraisseur français moyen**

Système d'alimentation	A volonté	Restreint
Poids au sevrage (kg)	0,9	0,9
Poids à l'abattage (kg)	2,5	2,5
Age à l'abattage (j)	70	75
Rendement carcasse (%)	57,2	55,3
IC Maternité	3,85	3,85
IC Engraissement	3,40	3,04
Nb de lapins produits/fem./an	58,9	58,9
Mortalité en engraissement (%)	16	8

### 1.3. Utilisation des intrants (hors aliment) et calculs des émissions gazeuses liées aux déjections

Les données d'utilisation des intrants (eau de nettoyage : 2350 L/t; eau de refroidissement : 3500 L/t; électricité : 270 kWh/t; gaz : 164 kg/t) ont été recalculées à partir des données de Ponchant (2011). Les quantités d'azote excrétées proviennent de Gidenne *et al.* (2011) et le calcul des émissions d'ammoniac (NH<sub>3</sub>) est basé sur les travaux de Payraudeau *et al.* (2007). Les calculs des émissions de méthane (CH<sub>4</sub>) et de protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) ont été réalisés en utilisant la méthode « Tier 2 » proposée par l'IPCC (2006).

### 1.4. Evaluation de l'impact environnemental

Nous avons utilisé la méthode de l'Analyse du Cycle de Vie (ISO 2006) pour le calcul des impacts environnementaux. L'unité fonctionnelle est la tonne de carcasse. Nous avons pris en compte, la production et le transport des intrants et les émissions gazeuses, à chacune des étapes de production depuis la naissance des lapereaux jusqu'à leur sortie de l'abattoir.

Sept catégories d'impacts potentiels ont été évaluées : le changement climatique (kg CO<sub>2</sub>-éq.), l'eutrophisation (kg PO<sub>4</sub>-éq.), l'acidification (kg SO<sub>2</sub>-éq.), la toxicité terrestre (kg 1,4-DB-éq.), la demande en énergie cumulée (MJ-éq.), l'utilisation d'eau (m<sup>3</sup>) et l'occupation des sols (m<sup>2</sup>.an). Ces impacts ont été calculés à l'aide de la méthode de caractérisation CML2 v2.01 (Hischier et Weidema, 2009) grâce au logiciel SimaPro (version 7.2). Les données d'inventaire proviennent principalement de la base de données Ecoinvent v2.2. Une méthode d'allocation économique a été adoptée pour répartir les impacts entre les différents coproduits.

## 2. Résultats et Discussion

### 2.1. Comparaison des impacts environnementaux de la production de lapins nourris *ad libitum* ou restreints

Le tableau 3 montre que tous les impacts environnementaux potentiels de la production d'une tonne de carcasse sont plus faibles lorsque les lapins en croissance sont soumis à une restriction de l'ingestion après le sevrage que lorsque les lapereaux sont alimentés à volonté : réchauffement climatique potentiel (- 9 %), potentiel d'eutrophisation (- 11 %), potentiel d'acidification (- 11 %), occupation des surfaces agricoles (- 10 %), toxicité terrestre (- 8 %), demande énergétique (- 5 %) et utilisation d'eau (- 7 %). Nous n'avons pas estimé la sensibilité de notre méthode aux variations de pratiques et de performances obtenues pour les deux systèmes. Un seuil de sensibilité de 10% est classiquement retenu (Arroyo *et al.*, 2013). En dessous de ce seuil, les écarts peuvent être non significatifs. Les différences entre les deux systèmes sont donc modérées.

**Tableau 3. Effets de la restriction de l'ingestion sur les impacts environnementaux potentiels de la production d'une tonne de carcasse à la sortie de l'abattoir**

Catégorie d'impact	Système d'alimentation	
	A volonté	Restreint
Changement climatique (kg CO <sub>2</sub> -éq)	4010	3666
Eutrophisation (kg PO <sub>4</sub> -éq)	30,0	26,7
Acidification (kg SO <sub>2</sub> -éq)	92,3	81,7
Toxicité terrestre (kg 1,4-DB-éq)	10,0	9,2
Demande en énergie cumulée (MJ-éq)	64245	60938
Utilisation d'eau (m <sup>3</sup> )	91,2	84,4
Occupation des surfaces agricoles (m <sup>2</sup> .an)	3954	3541

**Tableau 4. Potentiel de réchauffement climatique (kg CO<sub>2</sub>-éq / t) et occupation des surfaces agricoles (m<sup>2</sup>.an / t) pour différents produits issus d'animaux monogastriques (adapté de de Vries et de Boer, 2010)**

Produit / Système	Catégories d'impacts	
	Réchauffement climatique (kg CO <sub>2</sub> -éq)	Occupation des sols (m <sup>2</sup> .an)
<i>Viande de porc</i>		
BPA*	2300	5400
Label rouge	3500	6300
<i>Viande de poulet</i>		
Conventionnel	4410	5600
Plein air	5480	7300
<i>Œufs</i>		
Cages	3900	4500
Litière	4300	4800
Litière + parcours	4600	5700
Volière + parcours	4200	4000

\*BPA : Bonnes Pratiques Agricoles

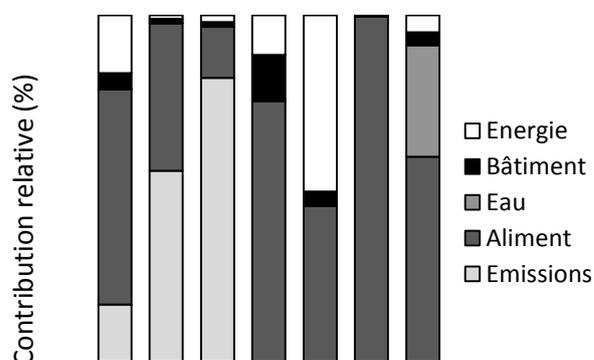
Les impacts environnementaux de la production de viande de lapin sont d'un ordre de grandeur similaire à ceux rapportés dans la littérature pour les filières porcines ou avicoles (chair ou ponte ; Tableau 4). Pour une même filière, le système de production a une

grande influence sur le résultat. Par exemple, Basset-Mens et van der Werf (2005) ont estimé un écart de 38% pour le potentiel de réchauffement climatique entre de la viande de porc produite de manière conventionnelle ou selon le cahier des charges des bonnes pratiques agricoles. De ce point de vue, la limitation de l'ingestion de lapereau après le sevrage a des conséquences plus modestes.

## 2.2. Origine des impacts environnementaux de la production de lapins de chair nourris *ad libitum*

La contribution relative des différentes catégories d'intrants (énergie, bâtiments, eau, aliment, émissions gazeuses lors de la gestion des effluents) aux impacts environnementaux de la production d'une tonne de carcasse de lapins nourris *ad libitum* est reportée dans la Figure 1.

**Figure 1. Contribution (%) des différentes catégories d'intrants aux impacts environnementaux de la production d'une tonne de carcasse de lapins nourris *ad libitum***



PRC : potentiel de réchauffement climatique ; PE : potentiel d'eutrophisation ; PA : potentiel d'acidification ; TT : toxicité terrestre ; DEC : demande en énergie cumulée ; OSA : occupation des surfaces agricoles ; UE : Utilisation d'eau.

L'aliment représente plus de 50% du total des impacts pour l'occupation des surfaces agricoles (99,7%), la toxicité terrestre (75,2%), le réchauffement climatique potentiel (62,3%) et l'utilisation d'eau (59,2%). Cette contribution importante a déjà été montrée dans la filière avicole (Leinonen *et al.*, 2012a, 2012b ; Arroyo *et al.*, 2013).

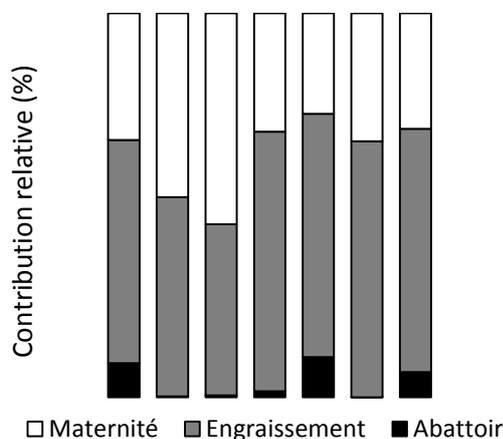
En revanche, c'est la gestion des effluents, c'est-à-dire les émissions gazeuses (CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O et NH<sub>3</sub>), qui contribue le plus aux potentiels d'eutrophisation (55%) et d'acidification (82%) comme démontré par Arroyo *et al.* (2013) pour la production de foie gras. Les matériaux nécessaires à la construction des bâtiments et l'utilisation directe d'eau et d'énergie (électricité, transport, gaz) contribuent peu aux différents impacts (< 17%) sauf pour la demande cumulée en énergie (51%) et l'utilisation d'eau (32%).

## 2.3. Contribution des différentes étapes de production aux impacts environnementaux

L'étape d'engraissement des animaux contribue plus aux impacts environnementaux que les étapes de reproduction (maternité) ou d'abattage (abattoir), sauf

pour le potentiel d'acidification (45 % vs 55 % pour la maternité). La phase d'abattage a une contribution modeste ( $\leq 10$  %) pour toutes les catégories d'impacts.

**Figure 2. Contribution (%) des différentes étapes de production d'une tonne de carcasse (lapins nourris *ad libitum*) aux impacts environnementaux**



PRC : potentiel de réchauffement climatique ; PE : potentiel d'eutrophisation ; PA : potentiel d'acidification ; TT : toxicité terrestre ; DEC : demande en énergie cumulée ; OSA : occupation des surfaces agricoles ; UE : Utilisation d'eau.

### Conclusion

Cette étude a permis de faire une première estimation des impacts environnementaux potentiels de la production de viande de lapin et d'évaluer les conséquences d'une restriction alimentaire pratiquée chez le lapin en croissance. L'acquisition de données plus précises sur l'utilisation des intrants (eau, gaz, électricité...) et les émissions gazeuses en élevage cunicole ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ) est importante et permettra d'améliorer nos évaluations.

Nos résultats montrent qu'une limitation de l'ingéré alimentaire après le sevrage réduit plusieurs catégories d'impacts environnementaux de la production de lapins de chair. Cette pratique permet donc de concilier bénéfices économiques, environnementaux et sociaux. L'aliment et les déjections sont les postes qui contribuent le plus aux impacts environnementaux. Ces résultats offrent donc des pistes de travail pour réduire les impacts environnementaux dans la filière cunicole. Le choix des ingrédients alimentaires (matières premières et coproduits à faible impact environnemental), l'amélioration de l'efficacité du système (réduction de la mortalité et l'indice de consommation) et la gestion des effluents sont des perspectives prometteuses.

### Références bibliographiques

ARROYO J., FORTUN-LAMOTHE L., AUVERGNE A., DUBOIS J.P., LAVIGNE F., BIJJA M., AUBIN J., 2013. Environmental

influence of maize substitution by sorghum and diet presentation on goose foie gras production. *J. Clean. Prod.*, 59, 51-62.

BASSET-MENS C., VAN DER WERF H.M.G., 2005. Scenario-based environmental assessment of farming systems: the case of pig production in France. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 105 (1-2), 127-144.

BOGGIA, A., PAOLOTTI, L., CASTELLINI, C., 2010. Environmental impact evaluation of conventional, organic and organic-plus poultry production systems using life cycle assessment. *World's Poult. Sci. J.*, 66, 95-114.

GIDENNE T., COMBES, S., BIRENS, C., DUPERRAY, J., REBOURS, G., SALUN, J.M., WEISSMANN, D., FORTUN-LAMOTHE, L., COMBE, Y., TRAVEL, A., 2011. Ingestion restreinte et concentration protéique de l'aliment: impact sur la digestion et les rejets azotés. In Proc. 14èmes J. Rech. Cunicoles, 22-23 nov. 2011, Le Mans, France. 21-24.

GIDENNE T., COMBES, S., FORTUN-LAMOTHE, L., 2012. Feed intake limitation strategies for the growing rabbit : effect on feeding behaviour, welfare, performance, digestive physiology and health : a review. *Animal*, 6, 1407-1419.

HISCHIER, R., WEIDEMA, B.P., 2009. Implementation of Life Cycle Assessment Methods, Data v2.1. Ecoinvent Report n3, St. Gallen, May.

DE VRIES M., DE BOER I.J.M., 2010. Comparing environmental impacts for livestock products: A review of life cycle assessments. *Livestock Sci.*, 128, 1-11.

IPCC, 2006. IPCC Guidelines for national greenhouse gas inventories - Chapter 10: Emissions from livestock and manure management. 87 p.

ISO, 2006. Environmental Management \_ Life Cycle Assessment \_ Principles and Framework. EN ISO 14040.

LEINONEN, I., WILLIAMS A. G., WISEMAN J., GUY J., KYRIAZAKIS I., 2012a. Predicting the environmental impacts of chicken systems in the United Kingdom through a life cycle assessment: Broiler production systems. *Poult. Sci.*, 91, 8-25.

LEINONEN, I., WILLIAMS A. G., WISEMAN J., GUY J., KYRIAZAKIS I., 2012b. Predicting the environmental impacts of chicken systems in the United Kingdom through a life cycle assessment: Egg production systems. *Poult. Sci.*, 91, 26-40.

NGUYEN T.T.H., BOUVAREL I., PONCHANT P., VAN DER WERF H.M.G., 2012. Using environmental constraints to formulate low-impact poultry feeds. *J. Clean. Prod.*, 28, 215-224.

PAYRAUDEAU, S., VAN DER WERF, H.M.G., VERTÈS, F., 2007. Analysis of the uncertainty associated with the estimation of nitrogen losses from farming systems *Agric. Syst.*, 94, 416-430.

PONCHANT, P., 2011. Etat des lieux des impacts environnementaux de la filière cunicole. Acquisition de références sur les pratiques nationales en vue des évolutions réglementaires autour de l'affichage environnemental. *Techniques et Marchés Avicoles*, 20, 9-17.

STENFEILD H., GERBER P., WASSENAAR T., ROSALES M., DE HAAN C., 2006. Livestock's Long Shadow, Environmental Issues and Options. Food and Agriculture Organization of the United Nations: Rome, Italy.

VAN DER WERF, H.M.G., PETIT, J., 2002. Evaluation of the environmental impact of agriculture at the farm level: a comparison and analysis of 12 indicator-based methods. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 93, 131-145.