

IMPACT DES ADDITIFS SUR LA NUTRITION, LA PROFITABILITE ET L'ENVIRONNEMENT CHEZ LES VOLAILLES

Rouault Mickael¹, Waxenecker Franz¹, Ténier Christian²

¹ : *Biomin GmbH, Industriestrasse 21, 3130 Herzogenburg, Autriche*

² : *Biomin France, Parc Techno. du Zoopôle, rue Irène Joliot-Curie, 22440, Ploufragan, France*
mickael.rouault@biomin.net

RESUME

Le thème de la durabilité couvre plusieurs aspects qui ne sont pas toujours faciles à cerner. C'est pourquoi approcher la nutrition en s'inspirant de la durabilité nécessite de cibler et de fédérer certaines composantes. Le concept appelé Nutriecconomics® (CNEN) a été mené pour fusionner trois composantes qui sont la nutrition, la profitabilité de la filière avicole (exemple du poulet) et l'environnement (exemple de l'émission de CO₂). La finalité du concept consiste à prendre en compte les effets des additifs alimentaires sur la nutrition, la profitabilité et l'environnement simultanément.

Pour illustrer le CNEN, un premier exemple en France (Station expérimentale de Primex) sur le poulet a confirmé qu'un mélange d'huiles essentielles encapsulées améliore les performances, la profitabilité et l'impact sur l'environnement. Deux groupes de 700 poulets ont été comparés, l'un nourri avec un aliment standard et l'autre avec le même aliment plus le mélange. Les résultats ont montré une augmentation significative ($P < 0,1$) du poids vif à 42 jours (2,059kg pour le contrôle et 2,104kg pour le groupe essai) ainsi qu'une amélioration de l'indice de conversion (IC) ($P < 0,05$) (respectivement 1,82 et 1,78). Le retour sur investissement (ROI) dans ce cas était de 1 pour 2,6 et l'impact sur l'environnement a diminué de 41g CO₂ équivalent/kg poids vif, soit 2,7%. Un deuxième exemple en Argentine a conclu qu'un désactivateur de mycotoxines (DM) améliore les performances chez des poulets contaminés par certaines mycotoxines ainsi que les aspects économique et environnemental (1600 poulets). Le groupe 1 représentait un témoin positif (contamination de l'aliment avec 50ppm d'aflatoxine, 300ppm de toxine T2 et 500ppm d'ochratoxine) et le groupe 2 recevait le même aliment que le groupe 1 auquel était ajouté le DM. Le groupe 2 a amélioré le poids vif de 123gr (2,214kg contre 2,337kg) comparé au groupe 1, ainsi que l'IC de 0,14 (1,58 contre 1,72) et la mortalité de 2% (1,75 contre 3,75%). Le ROI était de 1 pour 7 et la quantité de CO₂ équivalent/kg poids vif était diminuée de 177g soit 13,9%.

ABSTRACT

The topic of sustainability is covering several scopes which are not always easy to specify. Therefore, approaching nutrition by being inspired by the sustainability needs to target and to federate some constituents. The Nutriecconomics® concept (CNEN) was pioneered to espouse nutrition, poultry industry economics (broiler example) and sustainability (CO₂ emission example). The aim of this concept consists to take into account the effects of feed additives on nutrition, profitability and environment simultaneously.

To illustrate the CNEN, a first example in France (Station expérimentale de Primex) confirmed in broilers that an encapsulated essential oils blend (PEP MGE®) improved performances, profitability and the impact on the environment. Two groups of 700 birds were compared, one fed with a standard feed and the second with the same feed mixed to the blend. Live weight significant improvement ($P < 0,1$) was shown at 42 days (2,059kg for the control vs 2,104kg for the trial group), together with a feed conversion ratio (FCR) decrease ($P < 0,05$) (respectively 1,82 and 1,78). The return on investment (ROI) for this case was 1:2,6 and the impact on the environment was diminished by 2,7% (41g CO₂ equivalent/kg live weight). A second example in Argentina concluded that a mycotoxin deactivator (MD) (Mycifix Select MTV®) improved performances in broilers (1600 birds) contaminated with several mycotoxins. Profitability and impact on environment were also positively affected. The group 1 represented a positive control (feed contamination with 50ppm of aflatoxine, 300ppm of T2 toxin and 500ppm of ochratoxine) and the group 2 received the same feed as group 1 in which was added the DM. The group 2 increased the live weight of 123gr (2,214kg vs 2,337kg) compared to group 1, as well as the FCR of 0,14 (1,58 vs 1,72) and the mortality of 2% (1,75 vs 3,75%). The ROI was 1:7 and the CO₂ equivalent per kg live weight quantity was decreased by 177g (13,9%).

INTRODUCTION

Le concept NutriEconomics® (CNEN) fusionne la nutrition, la rentabilité des productions animales et l'environnement pour illustrer le potentiel des additifs à contribuer à un futur durable.

Un programme nutritionnel est réussi quand il permet d'atteindre les performances, le statut sanitaire des animaux et la rentabilité attendus sans compromettre l'environnement.

En cherchant à répondre aux besoins des challenges actuels et futurs des productions animales et en utilisant les additifs, le CNEN intègre et optimise simultanément la nutrition, la rentabilité et l'environnement, qui constituent les trois composantes conduisant à une production avicole efficace.

Les plus importants des paramètres à considérer en formulation d'aliment sont la valeur nutritive de l'aliment en relation avec les besoins de l'animal et l'expression de son potentiel génétique. Le gain de poids, la digestibilité de l'aliment, l'indice de conversion (IC), la fertilité, l'éclosabilité ou encore la mortalité sont quelques uns des critères permettant de mesurer ce potentiel. Les additifs de haute technologie ajoutés à l'aliment peuvent permettre de contribuer à l'optimisation de ces paramètres en améliorant l'ingéré alimentaire, la digestibilité, la santé des animaux et la qualité sanitaire du produit final.

Le coût de l'aliment constitue la majeure partie du coût de production, jusqu'aux deux tiers du total en production de poulet. Réduire le coût alimentaire est attrayant pour tenter de baisser les coûts de production de viande mais il existe parallèlement un risque d'affecter négativement les performances de l'animal. De plus, diminuer la digestibilité peut conduire à des rejets plus importants dans l'environnement. Par contre, investir dans des formulations pointues, avec notamment des additifs, peut contribuer à aider significativement l'industrie avicole à réaliser une meilleure rentabilité tout en considérant l'impact sur l'environnement.

Il semble donc logique d'avoir intégré dans le CNEN une troisième composante qu'est l'environnement aux deux autres que sont la nutrition et la rentabilité. Dans le futur, l'environnement influencera de manière certaine les deux autres composantes. En effet, parallèlement à la compétition des commodités agricoles –alimentation humaine, alimentation animale, bio-carburants, surface agricole– les filières animales font aussi face à des obligations grandissantes sur les émissions de carbone CO₂ (parmi d'autres rejets), ce qui influencera très probablement les coûts de production.

Des essais scientifiques ont montrés la relation positive entre la qualité nutritionnelle d'un aliment et l'indice de conversion alimentaire. Les additifs alimentaires peuvent contribuer à cet effet positif. Ce qui a pour conséquence de diminuer la quantité d'aliment nécessaire pour produire un kg de poids vif et donc permet de réduire la production de dioxyde de carbone par kg de poids vif.

Le CNEN est illustré dans cet article par des exemples d'utilisations d'additifs dans les aliments pour poulets. De nombreux critères d'impact environnemental existent, le focus est donné dans ce cas sur les rejets en CO₂. Les données de référence bibliographiques sur le CO₂ étant abondantes, il a été plus aisé de construire le calcul du concept sur ce critère dans un premier temps. Les autres critères d'impact sur l'environnement seront inclus ultérieurement dans le concept.

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. Le référentiel de calcul

Pour ce concept comme pour les analyses de cycle de vie (ACV) (Baumgartner, 2008), définir le référentiel est souvent compliqué et peut parfois être subjectif. L'exemple du poulet a été choisi dans le cas présenté ici, et l'ensemble du système est décrit dans le graphe 1 (Biomim, 2010). Le point initial du référentiel est l'impact des matières premières aux champs (voir tableau 1) et le point final se situe au niveau de l'élevage juste avant le transport à l'abattoir. L'unité fonctionnelle est le kg de poids vif de poulet pour la production à analyser sur une base annuelle et pour le paramètre environnemental (rejet en CO₂ en g équivalent par kg de poids vif). Afin de pouvoir additionner tous les facteurs influençant l'impact sur l'environnement, il est nécessaire qu'un coefficient soit appliqué aux différentes sources d'énergie utilisées (gaz, électricité, essence,...) pour obtenir une valeur « équivalente » en CO₂ (IEA, 2006 ; IEA, 2007). La consommation d'énergie (en équivalent CO₂) et les émissions de CO₂ ont été prises en compte à chaque étape du processus de calcul entre les deux bornes du référentiel. L'aspect économique est déterminé par un ratio de retour sur investissement.

La localisation de la production d'aliments et de l'élevage est aussi à définir afin de considérer au mieux l'impact du transport des matières premières et de l'aliment. Dans le cas présent, la localisation du référentiel de calcul se situe en Europe de l'ouest.

Une fois les flux établis entre les matières premières, les additifs, l'usine d'aliment et l'élevage, le processus de calcul possède un référentiel bien défini.

1.1.1. Les matières premières

Les matières premières sont le point de départ du processus de calcul. Ce critère inclue plusieurs paramètres influençant les rejets de CO₂ directement ou en équivalent. Ainsi les machines, les fertilisants,

l'énergie, les émissions, les pesticides, la production de semence ou encore le transport (camion, train, bateau) sont pris en compte pour établir une matrice qui alloue une valeur de CO₂ en gramme équivalent par kilogramme de matière première. Le tableau 1 montre quelques exemples de matières premières. Ces valeurs sont difficiles à fixer car multiples références existent. La matrice choisie pour le CNEN a été établie à partir de plusieurs sources (Deutsch Umweltbundesamt, 2010 ; ETH Zürich, 2009 ; Öko-Institut e.V, 2010).

1.1.2. Les additifs

Pour illustrer le CNEN, deux types de formulations ont été sélectionnés : une formulation standard en tant que témoin et cette même formulation avec des additifs ajoutés à l'aliment. Ces additifs ont pour objectif d'engendrer, dans les essais pris en référence, des différences de performances qui génèrent un gain économique et une baisse des émissions de CO₂. Le premier exemple (Steiner, 2009) inclue un mélange d'huiles essentielles encapsulées (MHE) (BIOMIN PEP MGE®). Ce mélange comprend des huiles essentielles d'origan (carvacrol et thymol), d'anis (anethol) et de citron (limonen). Le second (Avimetria, 2004) comprend un désactivateur de mycotoxines (DM) (MYCOFIX SELECT MTV®). De manière à évaluer au plus juste l'impact sur l'environnement, les additifs ont aussi été évalués en termes d'émissions de CO₂ en considérant leurs ingrédients, leur fabrication et leur transport. Leur incorporation dans les aliments étant très basse, leur impact reste assez limité par rapport aux matières premières.

1.1.3 L'usine d'aliment

Une fois les matières premières et les additifs transportés jusqu'à l'usine d'aliments (voir figure 1), les deux paramètres importants à prendre en compte sont la formulation des aliments et l'impact du processus de fabrication des aliments sur la production de CO₂. Les aliments ont été formulés ici avec un nombre simplifié de matières premières pour faciliter les calculs et l'interprétation des résultats. Plusieurs formules ont été établies en fonction de l'âge des poulets et de leurs besoins. En moyenne, les aliments sont composés de 35% de maïs, 28% de blé, 28% de soja, 3% de graine de colza, 2% d'huile de soja, le reste incluant le prémix et les minéraux. D'autre part, le processus de fabrication des aliments impacte les émissions de CO₂, principalement par la consommation d'énergie. Ces émissions sont réparties en majorité sur les éléments suivants : la production de chauffage et de vapeur, l'électricité, le broyage, la mélangeuse, le conditionneur, la granulation, le refroidissement, le conditionnement et le stockage. Ensuite le transport des aliments est pris en compte pour le trajet usine-élevage. Dans cette étude, une distance de 100 kilomètres a été fixée pour ce trajet.

1.1.4. L'élevage

L'élevage référence de poulets est représenté par un bâtiment de 1000m², une densité de 22 animaux par m² et une rotation de 7,5 lots par an. L'impact des reproducteurs est inclu dans le CNEN, même si leur nombre pour produire 22000 poussins est faible et donc leur impact plutôt limité. Sur l'élevage, les principaux critères pris en compte pour les émissions de CO₂ sont l'électricité, le chauffage, la construction du bâtiment et le matériel de manutention.

1.2. Les essais scientifiques

Pour établir les différences sur les trois composantes du concept - nutrition, rentabilité et émissions de CO₂ - deux essais ont été choisis pour servir de base de calcul. Le CNEN peut calculer les trois composantes dans une région donnée et à un moment donné, considérant les paramètres locaux et les formulations d'aliments locales. Pour les deux essais choisis dans le cas présent, il a été considéré que le référentiel était identique (et pas dans leur région d'origine) afin de pouvoir les mettre en perspective dans un contexte d'Europe de l'Ouest.

Le premier essai a été réalisé en France en 2009 sur la station expérimentale de Primex® à Languidic. Deux groupes de poulets ont été comparés sur une base alimentaire standard pour le groupe témoin (GT). Le groupe essai (GE) a reçu le même aliment avec le MHE en plus (125gr/tonne d'aliment). Les conditions d'élevages étaient classiques et sans challenge particulier. La période d'élevage était de 37 jours.

La station expérimentale Avimetria en Argentine a réalisé le deuxième essai référence en 2004. Les conditions de cet essai ont été volontairement dégradées par l'incorporation de mycotoxines par des matières premières naturellement contaminées (50ppb d'aflatoxine, 300ppb de toxine T2 et 500ppb d'ochratoxine). Deux groupes de 400 poulets composaient cet essai sur 42 jours. Le groupe 1 (G1), témoin positif, consistait en un aliment standard contaminé avec les trois mycotoxines mentionnées précédemment. Le groupe 2 (G2) était l'équivalent du groupe 1 en y ajoutant le DM (1kg/tonne d'aliment).

1.3. Le contexte économique de référence

Afin de calculer le retour sur investissement de l'utilisation des additifs entre les différents groupes, un cadre de prix est fixé incluant les détails suivants : prix moyen d'aliment 280 euros/t, prix du kg de poids vif 875 euros/t. Il est évident que ces paramètres sont très volatiles en fonction du marché et du temps. Le coût de l'additif par tonne d'aliment est estimé à 4 euros/t d'aliment pour le MHE et 6,2 euros/t pour le DM.

2. RESULTATS

2.1. Contexte d'essai avec le mélange d'huiles essentielles encapsulées

2.1.1. Composante Nutrition / Performances

Le GE a amélioré significativement le poids vif de 45g par rapport au GT (2,104 kg contre 2,059kg) et l'IC de 0,04 (1,78 contre 1,82) comme détaillé dans le tableau 2. La mortalité était similaire dans ce cas. La composante Nutrition / Performances est donc clairement améliorée dans une situation qui représentait des conditions d'élevage standard.

2.1.2. Composante Economique

En incluant les coûts alimentaires et le prix de vente du kg de poids vif de poulet, les performances permettent de calculer un gain net de 24,4 euros pour 1000 poulets, soit un retour sur investissement de 1 sur 2,6. Dans ce contexte, la deuxième composante est aussi validée, elle assure ainsi la rentabilité de la production.

2.1.3. Composante Environnementale

L'IC ayant été significativement amélioré pour le GE, la consommation d'aliment par kg de poids vif a par conséquent diminué. Cela engendre une amélioration des émissions de CO₂ de 41g équivalent par kg de poids vif à la sortie de l'élevage, soit 1,501g pour le GE et 1,542 pour le GT. Cette différence représente une amélioration de 2,7%.

2.2. Contexte d'essai avec le désactivateur de mycotoxines

2.2.1. Composante Nutrition / Performances

Les différences de performances entre G1 et G2 ont été accentuées par le challenge qu'apportaient les mycotoxines sur la santé des animaux et leurs performances (cf tableau 3). En effet, le G1 a terminé la période avec un poids de 2,214 kg contre 2,337 kg pour le G2, soit 123 g de moins. La différence s'est encore plus manifestée sur la mortalité et l'IC, respectivement 3,75% contre 1,75% et 1,721 contre 1,579 soit 0,14 d'IC.

2.2.2. Composante Economique

Il était prévisible que dans un contexte de challenge comme observé dans cet essai, le DM avait une forte probabilité d'apporter une amélioration des performances très importante. En traduisant cela en termes de retour sur investissement, le G2 affiche une valeur de 1 pour 7,0 par rapport au G1.

2.2.3. Composante Environnementale

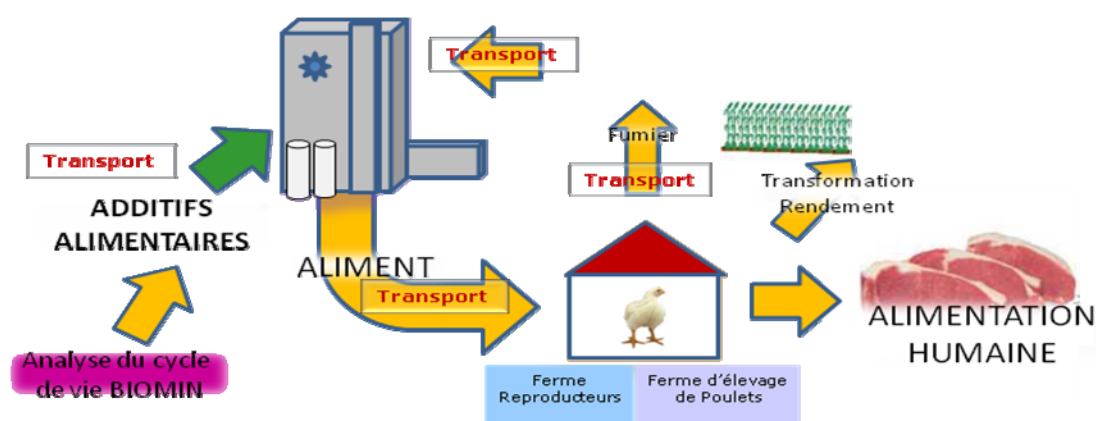
Dans le cadre de cette étude, l'intérêt de ce contexte difficile pour les poulets est de montrer qu'un lot touché par des maladies ou des intoxications peut générer des pertes pour le producteur si aucune solution n'est envisagée en prévention ou en

traitement. Parallèlement, dans ces conditions, l'impact sur l'environnement est démultiplié entre une situation critique et une situation maîtrisée avec le DM. Le G2 a donc amélioré les émissions de 177g équivalent CO₂ par kg de poids vif grâce au DM, soit 1,269g contre 1,445 pour le G1.

CONCLUSION

Réunir les trois composantes – Nutrition, Profitabilité et Environnement – peut donc prendre forme de manière concrète afin d'optimiser ces trois voies dans le futur de la filière avicole. La notion de durabilité semble intéressante pour la plupart d'entre nous mais peut paraître parfois abstraite. S'en inspirer permet au CNEN de mieux visualiser l'impact des additifs sur les trois composantes de celui-ci et concrétise un lien partiel avec la notion de durabilité. En parallèle des additifs, plusieurs applications de différents programmes nutritionnels pourraient certainement inclure ce genre de calcul pour évaluer la composante environnementale à celles déjà bien évaluées que sont la performance et la rentabilité. Le gain sur les émissions de CO₂ pourrait paraître limité à l'échelle d'un élevage mais une fois multiplié à l'échelle d'une intégration, d'une région ou d'un pays, cela représente des quantités importantes de CO₂. Par exemple, si l'on considère le gain de 41g de CO₂ par kg de poids vif de l'essai avec le MHE, pour un million de poulets abattus à 2,1kg, cela représente une économie de 86 tonnes de CO₂ équivalent.

En établissant les matrices correspondantes, il est certain que d'autres critères environnementaux, parmi lesquels les rejets en azote, en phosphore ou en méthane, peuvent être intégrés à ce type de concept. Plus largement, le CNEN s'applique déjà à la production d'œufs et à la production porcine. La prise de conscience du besoin de respecter et de raisonner l'environnement en combinaison avec l'aspect économique semble nécessaire pour que l'intérêt commun soit encore mieux considéré. L'industrie avicole a son rôle à jouer pour contribuer à un monde équilibré. Cela pourrait devenir un argument de vente pour certains produits alimentaires et anticiper ce genre d'évolution pourrait servir l'industrie avicole.

Figure 1. Référentiel des calculs d'émissions de CO₂ du CNEN**Tableau 1.** Matrice d'émissions en CO₂ des matières premières aux champs

Matières premières	Mais	Blé	Tourteau de soja	Graine de Colza	Huile de soja*
gr CO ₂ par kg	0,253	0,257	0,460	0,763	0,758

* : extraction en Europe de l'Ouest

Tableau 2. Résultats du CNEN avec le contexte essai Mélange d'Huiles essentielles Encapsulées (MHE)

Piliers	Performances			Profitabilité		Environnement
Critère	Indice de Conversion	Poids vif	Mortalité	Gain net par poulet	Retour sur investissement	Emission de CO ₂
unité	kg/kg	kg	%	Euro/1000 poulets		g équivalent / kg de poids vif
Groupe Témoin	1,82a	2,059A	2,5		1	1,542
Groupe Essai avec MHE	1,78b	2,104B	2,6	24,4	2,6	1,501

a,b Statistical significance ($P < 0.05$)A,B Statistical significance ($P < 0.1$)**Tableau 3.** Résultats du CNEN avec le contexte essai Déactivateur de Mycotoxines (DM)

Piliers	Performances			Profitabilité		Environnement
Critère	Indice de Conversion	Poids vif	Mortalité	Gain net par poulet	Retour sur investissement	Emission de CO ₂
unité	kg/kg	kg	%	Euro/1000 poulets		g équivalent / kg de poids vif
Groupe Témoin	1,721a	2,214a	3,75a		1	1,445
Groupe Essai avec DM	1,579b	2,337b	1,75b	139,3	7,0	1,269

a,b Statistical significance ($P < 0.05$)**REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES (DISPONIBLES SUR DEMANDE)**

- Avimetria Research Station, Argentine, 2004. Evaluation of Mycofix[®] Select in diets contaminated with Aflatoxin, T-2 Toxin and Ochratoxin A in broilers day 0 – day 42.
- Baumgartner D. et al., 2008. Life cycle assessment of feeding livestock with European grain legumes. 6th International Conference on LCA in the agriculture Food Sector, Zürich, Suisse.
- Biomin GmbH, Erber AG Autriche, 2010. Nutriecconomics Version Oct2011, unpublished data
- Biomin GmbH, Erber AG Autriche, 2010. Biomin Life Cycle Assessment, unpublished data.
- Deutsch Umweltbundesamt, Allemagne, 2010. Probas Database.
- ETH Zürich, Suisse, 2009. Ecoinvent Database Version 2.2.
- International Energy Agency IEA, Etats-Unis, 2006. CO₂ emissions from Fuel Combustion Database 2006.
- International Energy Agency IEA, Etats-Unis, 2007. Electricity Information Database 2007.
- Öko-Institut e.V, Allemagne, 2010. GEMIS database, version 4.6.
- Steiner T., Crenn E., Rouault M., Tenier C., 2009. Effects of Essential Oils on growth performances of broilers. European Poultry Conference, WPSA, Tours, 2010