



HAL
open science

Utilisation de l'aliment et génétique : quelques challenges et perspectives dans un contexte d'évolution des ressources alimentaires

Hélène Gilbert, Sandrine Grasteau, Mathilde Dupont-Nivet

► To cite this version:

Hélène Gilbert, Sandrine Grasteau, Mathilde Dupont-Nivet. Utilisation de l'aliment et génétique : quelques challenges et perspectives dans un contexte d'évolution des ressources alimentaires. Séminaire du Departement de Génétique Animale, Apr 2014, Fréjus, France. hal-01193918

HAL Id: hal-01193918

<https://hal.science/hal-01193918>

Submitted on 3 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Utilisation de l'aliment et génétique : quelques challenges et perspectives dans un contexte d'évolution des ressources alimentaires

Gilbert H.¹, Mignon-Grasteau S.² et Dupont-Nivet M.³

¹ INRA UMR1388 GenPhySE, F-31326 Castanet Tolosan, ² INRA UR83 Recherches Avicoles, F-37380 Nouzilly, ³ INRA UMR1313 GABI, F-78352 Jouy-en-Josas

Résumé : L'aliment représente plus de 60% du coût de production des monogastriques, et la transformation incomplète de l'aliment en produits animaux a un impact environnemental en termes de rejets. Les pressions économique et sociétale résultant de ces deux facteurs pour une meilleure utilisation de l'aliment par les animaux d'élevage sont renforcées par la compétition croissante pour l'utilisation des surfaces agricoles entre alimentation animale, alimentation humaine et production de biocarburants. Malgré l'importance de ces questions, l'enregistrement de l'ingéré individuel en élevage est rarement possible et reste coûteux à acquérir. L'amélioration génétique de l'efficacité alimentaire a donc été essentiellement réalisée indirectement par l'augmentation de la vitesse de croissance et la réduction du gras dans la composition corporelle des animaux, ou directement, mais dans des conditions d'élevage éloignée des conditions de production (loges ou cages individuelles).

Différentes stratégies d'amélioration de l'efficacité alimentaire (EA) ont été évaluées ces dernières années à l'INRA dans différentes espèces. Dans les études menées chez le porc, une meilleure compréhension de l'objectif de sélection a été privilégiée, sans changement de l'aliment par rapport à ceux utilisés actuellement. Pour ce faire, la possibilité de séparer les composantes de l'efficacité alimentaire liée aux performances de production et aux besoins d'entretien de l'animal, sur lesquelles la pression de sélection a été historiquement forte, de la composante de l'EA « nette » des performances de production, appelée consommation moyenne journalière résiduelle (CMJR), a été évaluée. Cette approche permet d'évaluer la part de l'EA qui est indépendante du niveau de production, et de proposer de nouvelles stratégies de sélection. Dans les études chez le poisson et le poulet, la réflexion a intégré de nouveaux régimes alimentaires par rapport à ceux utilisés en production, pour maîtriser les coûts alimentaires et limiter la pression sur les ressources qui deviennent moins disponibles. Traditionnellement, les poissons sont nourris avec des farines et des huiles de poissons issues de la pêche minotière. Ces ressources sont cependant limitées et doivent être substituées pour permettre l'expansion de l'aquaculture (+ 9 % par an). L'utilisation de produits d'origine végétale est la solution utilisée pour l'instant. Les substitutions partielles sont déjà présentes dans les aliments commerciaux mais la substitution totale pose des problèmes zootechniques importants qu'une combinaison de stratégies nutritionnelles et génétiques permet de maîtriser partiellement. Dans cette étude, les ressources d'origine animale sont substituées par des ressources d'origine végétale de grande qualité nutritionnelle pour limiter les effets négatifs des matières premières végétales. Une stratégie différente consiste à substituer les céréales et les protéines de bonne qualité traditionnellement utilisées pour l'alimentation animale par des ressources alimentaires alternatives non concurrentielles avec l'alimentation humaine et d'origine

locale, fréquemment de qualité plus faible et plus variable. L'objectif devient alors de sélectionner des animaux capables de mieux digérer, étape de l'utilisation des aliments peu sélectionnée avec des aliments de grande qualité : chez le poulet de chair nourri avec des régimes difficiles à digérer, l'étude génétique de l'efficacité digestive est envisagée pour évaluer le potentiel de ce caractère pour l'amélioration de l'utilisation de l'aliment par les animaux.

En premier lieu, nous proposons de montrer que l'on peut utiliser moins d'aliment, l'utiliser mieux ou différemment, à travers la quantification des réponses directes à la sélection pour les travaux de sélection mis en œuvre pour chacune des approches présentées précédemment. Cela implique de développer de nouvelles méthodes de phénotypage et de travailler sur de nouveaux caractères. Les résultats rapportés font l'objet d'une implication très importante des unités expérimentales (GenESI, PEAT, EASM, PEIMA) dans lesquelles les animaux ont été sélectionnés, afin d'assurer un phénotypage de qualité des animaux pour des caractères qui sont difficiles et coûteux à mesurer individuellement en ferme. Outre les méthodes de phénotypage direct, nous illustrerons l'apport des données de génomique pour aller plus loin dans la caractérisation des animaux. Finalement, nous proposerons des exemples d'étude de réponses corrélées à la sélection liés aux 3 piliers du développement durable (économique, environnemental et social), qui permettent de montrer qu'à ce stade des études aucun impact défavorable des stratégies de sélection explorées n'est mis en évidence, contrairement à ce que suggère la littérature relative à la théorie sur l'allocation des ressources.

Pour ce qui est des perspectives, nous rappellerons que les génotypes sélectionnés présentent des potentiels intéressants pour répondre aux questions originellement posées. Les mécanismes physiologiques sous-jacents ne sont pas complètement compris et le niveau d'investigation est variable entre les espèces. Pour ces travaux, d'étroites collaborations avec nos collègues des autres départements de l'INRA (principalement PHASE, mais également SA et CEPIA) sont indispensables, que ce soit pour la mise au point du phénotypage des caractères, la compréhension des mécanismes physiologiques impliqués dans leur déterminisme, la quantification des conséquences des stratégies génétiques envisagées, ou encore la proposition conjointe de stratégies d'élevage (nutrition et génétique par exemple). En complément et en raison de la difficulté des phénotypes pour mesurer ces caractères, une partie des efforts en cours concerne la mise au point de techniques de phénotypage fin ou de génotypage, qui permettraient de simplifier le phénotypage direct de l'ingéré ou de le contourner par l'identification de prédicteurs. Outre les approches « omiques » sans a priori, ces approches ciblent des verrous biologiques potentiels : enregistrement de la prise alimentaire, enregistrement de l'efficacité digestive en condition d'élevage, caractérisation du microbiote intestinal, histologie et fonctionnement du tube digestif. Dans certaines approches les modèles génétiques appliqués aux phénotypes liés à l'ingéré sont revisités en tenant compte de la répétition des enregistrements dans le temps ou d'effets indirects des animaux de la loge sur les performances (modèles sociaux). Finalement, le contexte de la production évolue fortement : l'internationalisation accrue des échanges de génétique entre pays et continents génère une production d'animaux dans des environnements très variés (température et humidité, qualité et composition des aliments, de l'environnement sanitaire et de la taille des groupes). La capacité à prédire, à partir d'enregistrements effectués dans un nombre de milieux de sélection restreint, l'utilisation de l'aliment par les animaux dans des milieux de production de plus en plus variés, est un enjeu renouvelé, et la proposition de stratégies pour produire des génotypes « robustes » aux variations de leur environnement d'élevage est cruciale.