



HAL
open science

Prédiction du taux de fonte du foie gras par approche SPIR

Christel Marie Etancelin, Zulma Vitezica, Denis Bastianelli

► **To cite this version:**

Christel Marie Etancelin, Zulma Vitezica, Denis Bastianelli. Prédiction du taux de fonte du foie gras par approche SPIR. 2011. hal-02806484

HAL Id: hal-02806484

<https://hal.inrae.fr/hal-02806484>

Submitted on 6 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.

Formulaire de demande de crédits incitatifs 2011

Département de Génétique Animale

3 pages maximum

TITRE du PROJET : Prédiction du taux de fonte du foie gras par approche SPIR

Champ Thématique : CT2-CT3 (GA), CT5 (PHASE) **Date :** 31 mars 2011

Priorité scientifique concernée ¹ :

Nom du porteur GA (partenaire 1) : C. Marie-Etancelin

Unité et équipe du porteur : SAGA – Génétique et Génomique des Palmipèdes Gras

Nom du porteur PHASE (partenaire 2) : Z. Vitezica

Unité et équipe du porteur : TANDEM – Promété

Partenaire 3 : D. Bastianelli – CIRAD – Selmet

Partenaire 4 : Société Grimaud Frère Sélection (GFS)

Plateforme(s) éventuellement impliquée(s) : aucune

Unité(s) expérimentale(s) éventuellement impliquée(s) : aucune

1) Contexte et Etat de l'art

Depuis quelques années, les productions animales sont confrontées à une demande sociale de produits sains, de bonne qualité organoleptique, issus d'une agriculture durable, respectueuse de l'environnement et du bien-être animal. L'obtention d'un produit de qualité, tel que le foie gras, demande l'exploration des mécanismes complexes qui interviennent dans la définition de ce concept. Le principal critère de qualité du foie gras est le taux de fonte, c'est-à-dire les pertes lipidiques au cours de la cuisson. La maîtrise du rendement de pasteurisation ou de stérilisation des foies gras en relation avec la fonte lipidique constitue donc une problématique importante pour la filière palmipède.

Diverses études ont permis d'identifier des facteurs zootechniques (e.g. le rythme alimentaire au cours du gavage) et technologiques (e.g. les conditions d'éviscération/réfrigération) à l'origine de la variation de la fonte (Bouillier-Oudot *et al.*, 2002; Davail *et al.*, 2003; Robin *et al.*, 2004). La maîtrise de la qualité de la fonte ne pourra être atteinte sans avoir une vision d'ensemble de ces facteurs -qui souvent interagissent entre eux-, ce qui nécessite d'avoir une approche systémique du rendement : la modélisation est alors un outil de choix pour effectuer une telle démarche. La conception d'un modèle repose sur l'exploration de la bibliographie, des données expérimentales déjà acquises ainsi que sur la génération de nouvelles données.

En pratique actuellement pour prédire la fonte avec une « bonne » précision, seul le choix d'une gamme de poids de foies, permettant d'atténuer la variabilité du rendement, est utilisé. En ce qui concerne le lien entre poids de foie et fonte, la variabilité du développement des animaux à la mise en gavage pourrait expliquer en partie les différences de poids et de composition du foie gras. Dans cette optique, des travaux sur les modèles de croissance des palmipèdes ont été engagés (Vitezica *et al.*, 2010, 2011). Sur un plan chimique, la composition en matière sèche, lipides et protéines du foie gras participe directement à l'aptitude à la fonte. La prédiction de la composition des foies gras de canard par spectrophotométrie dans le proche infrarouge (SPIR) a été récemment utilisée et constitue une mesure satisfaisante en comparaison avec les déterminations classiques effectuées en laboratoire (Bastianelli *et al.*, 2011). Les phénotypes à

¹ Voir : <http://www.inra2014.fr/>

haut débit issus de l'approche SPIR sont un élément clé pour la modélisation de la qualité de foie gras chez les palmipèdes.

Par ailleurs, le taux de fonte est un caractère héritable (0,19 sur la voie commune) et les taux de lipides et de protéines prédites par SPIR sont fortement corrélés génétiquement au taux de fonte (+0,87 et -0,86, respectivement) (Marie-Etancelin *et al.*, 2011). La sélection des palmipèdes à foie gras, jusqu'alors surtout centrée sur les caractères de production, peut donc grâce au phénotypage par SPIR s'adapter aux exigences du marché, en développant de nouveaux objectifs de sélection intégrant la qualité des produits. Dans le cadre du programme ANR « GENEKAN » (Marie-Etancelin *et al.*, 2007) et en parallèle de la prédiction de la composition chimique du foie gras, la prédiction par SPIR directement du taux de fonte a été réalisée à partir de spectres de surface du produit acquis en abattoir. Les résultats préliminaires sur des animaux expérimentaux sont très encourageants puisqu'ils conduisent à des corrélations génétiques et phénotypiques supérieures à 0,90 entre le taux de fonte mesuré (en boîte de 60g) et sa prédiction par SPIR (Marie-Etancelin *et al.*, 2010).

Ces résultats laissent supposer qu'une *prédiction et sélection* du caractère « taux de fonte » sont envisageables, mais nécessitent d'être validés dans des lignées commerciales de sélectionneurs de canards à gaver, en utilisant une mesure du taux de fonte dans des conditions commerciales (mise en verrines).

2) Objectifs

Les objectifs du présent projet sont :

- d'acquérir des nouvelles données de qualité d'un foie gras afin de valider des modèles permettant la maîtrise du taux de fonte,
- de valider la qualité de la prédiction SPIR du taux de fonte et d'évaluer son utilisation en sélection.

Ce projet s'inscrit dans la dynamique souhaitée de renforcement des collaborations INRA et sélectionneurs privés.

3) Caractère novateur ou exploratoire du projet

Ce projet devrait offrir à la filière Palmipèdes des outils pour maîtriser le taux de fonte des foies gras de canards mulards.

A l'issue de ce projet et grâce à la modélisation, des facteurs de variation du taux de fonte liés à la phase d'élevage seront identifiés : la filière disposera d'outils pour comprendre et maîtriser le phénomène de fonte. De plus, un nouveau caractère de sélection -le taux de fonte du foie prédit par SPIR sans dégradation de la matière première- sera disponible. Le SPIR permettant du phénotypage à haut débit, les sélectionneurs pourront sélectionner directement la qualité technologique du foie gras du mulard et non plus uniquement le poids du foie produit.

Ce projet, fortement co-financé et soutenu par GFS, est en adéquation avec les priorités et les préoccupations affichées par la filière. C'est un projet d'avenir pour les sélectionneurs de palmipèdes à gaver, et de démonstration pour l'INRA de la faisabilité de transfert des connaissances vers des acteurs privés de la sélection.

4) Plan de travail et calendrier

1. Elevage et abattage

Les animaux, environ 1000 canards mulards pedigrees issus de 2 lignées parentales GFS (Barbarie et Pekin) en sélection, naîtront en juillet. Ils seront élevés, gavés selon les conditions classiques de production chez des éleveurs privés, puis abattus – après une durée de jeûne similaire pour tous - dans un abattoir Delpeyrat (Vendée). Les foies gras extraits à chaud des carcasses, seront sortis de la chaîne et aussitôt pesés. Sur tous les foies, les spectres SPIR seront acquis avec un spectromètre portable (ASD) sur la surface du produit. Après réfrigération, les foies seront classés selon la grille commerciale puis transportés au Lycée Agricole de Périgueux. Le lendemain, après pesée du foie froid, une nouvelle prise de spectre SPIR sur foies froids sera réalisée avant mise en verrine. Simultanément, un échantillon de

foies sera prélevé et congelé dans l'azote liquide, pour analyse biochimique et extraction d'ADN ultérieures.

2. Transformation

Pour toute la gamme de poids de foie, les foies seront déveinés, et découpés transversalement en trois parties incluant les deux lobes. Dans la partie centrale des deux lobes, un morceau d'environ 180 g sera prélevé pour être mis en verrine. Dans chaque verrine, du sel (12 g/kg) et du poivre (2 g/kg) seront ajoutés puis elles seront scellées et placées dans un autoclave (85°C pendant 47 minutes sous une pression de 0,8 bar). Après la cuisson, les verrines sont stockées à 4°C pendant environ 2 mois, puis ouvertes : le rendement commercial sera alors évalué par pesée relative du foie et de la graisse exsudée.

3. Laboratoire

Sur la base du poids de foie, 150 foies seront sélectionnés pour analyses physicochimiques. La teneur en matière sèche (évaluée par dessiccation après adjonction de sable), les lipides totaux (extraction à froid selon Folch *et al.*, 1957) et les matières azotées totales (méthode de Dumas, AOAC, 1989) seront déterminés. Ces échantillons vont permettre l'établissement des équations de prédiction de la composition chimique du foie gras pour le spectre par ASD

4. Autres données

Afin de réaliser les analyses génétiques, les généalogies des animaux mulards nous seront transmises par GFS. Les poids des animaux seront enregistrés à la naissance et ensuite toutes les semaines pendant l'élevage ainsi qu'au début et fin du gavage. Un échantillon de foie sera effectué sur tous les animaux pour d'éventuelles analyses ADN ultérieures. Les traitements des données, ainsi que leurs valorisations sous forme de publication, sera prise en charge par l'ensemble de partenaires de ce projet.

5) Résultats déjà acquis et résultats complémentaires attendus (si le projet prend la suite d'un projet antérieur).

Dans le cadre du programme ANR « GENECAN », Marie-Etancelin *et al.* (2010) et Bastianelli *et al.* (2009) ont montré que le SPIR est une méthode permettant de prédire précisément le taux de lipides et des protéines du foie gras de canard mulard, et à l'aide d'une combinaison linéaire de ces variables, de prédire le taux de fonte. Grâce à ce phénotypage haut débit et aux outils de modélisation et de sélection, nous proposons donc de valider cette prédiction de la composition chimique du foie gras et d'affiner la prédiction au taux de fonte par SPIR dans les lignées parentes de canards commerciaux.

6) Bibliographie (max 3 références) :

Bastianelli D., Bonnal L., Chartrin P., Bernadet M.D., Marie-Etancelin C., Baéza E. 2009. Near-infrared reflectance spectroscopy for predicting lipid content in duck breast meat. XIXth European Symposium on the Quality of Poultry Meat, Turku, Finland, 22-24/06/09 4p.

Marie-Etancelin C., Fernandez X., Baéza E., Bonnal L., Bernadet M.D., Manse H., Chartrin P., Bastianelli D., 2010. Genetic parameters of fatty liver and breast muscle composition predicted by near-infrared spectroscopy, 9th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Leipzig, Germany, 1-6 august 2010, 4p.

Vitezica Z.G., Marie-Etancelin C., Bernadet M.D., Fernandez X., Robert-Granié C., 2010. Comparison of non linear and spline regressive models for describing mule duck growth curves. Poultry Sci., 89, 1778-1784.

7) Justification budgétaire (remplissez aussi le fichier Excel) :

Le partenaire professionnel GFS co finance le présent projet par l'apport des 1 000 mulards élevés, gavés et abattus (~35 000 euros) et leurs généalogies (valeur difficilement estimable). Les coûts d'abattage de ces 1 000 animaux ainsi que le produit « foie gras » de 500 canards mulards (~7 500 euros) est aussi financé par GFS.