
La stéatose musculaire chez le porc en croissance

MARIE-FRANCE PALIN, PH. D.,
CANDIDO POMAR, PH. D.,
LUIGI FAUCITANO, PH. D., CENTRE DE R ET D SUR LE
BOVIN LAITIER ET LE PORC, AGRICULTURE ET
AGROALIMENTAIRE CANADA, LENNOXVILLE;
CLAUDE GARIÉPY, PH. D., CENTRE DE R ET D SUR LES
ALIMENTS, AGRICULTURE ET AGROALIMENTAIRE CANADA,
SAINT-HYACINTHE

La stéatose aurait une composante génétique et certains aliments pourraient contribuer à l'augmentation de ce phénomène. C'est ce que démontre un projet de recherche qui a, en outre, permis de dresser une liste de gènes se comportant de façon différente en présence ou non de stéatose. Ces résultats prometteurs devraient mener à l'identification d'un ou de quelques gènes responsables de l'apparition de la stéatose musculaire chez le porc.

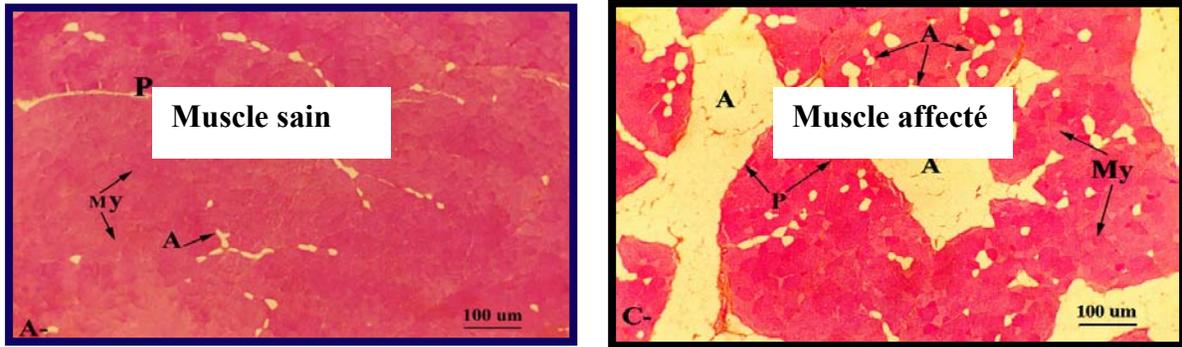
Chez le porc, la stéatose musculaire est caractérisée par une infiltration anormale de gras à l'intérieur des muscles. Ce phénomène semble se présenter plus fréquemment dans les muscles du jambon et il est parfois observé dans la longe. La stéatose est évolutive; elle se manifeste tard dans la phase de croissance des porcs (après 50 kg de poids vif) et s'intensifie avec l'âge.

Dans un premier projet, nous avons observé que les muscles affectés présentent en quantité variable, selon la sévérité de la condition, des cellules infiltrées de matière grasse qui sont généralement concentrées au niveau du périmysium (membrane qui entoure les faisceaux de fibres musculaires) mais qui se retrouvent parfois même à l'intérieur des faisceaux (figure 1).

ENVIRON 30 % DES JAMBONS SONT AFFECTÉS

La stéatose musculaire a été mise en évidence chez plusieurs espèces domestiques, dont le mouton, les bovins et les chevaux. Les animaux affectés par la stéatose sont cliniquement normaux et ce problème n'est constaté qu'au moment de la découpe de la fesse pour isoler des muscles spécifiques du jambon.

FIGURE 1
COUPE TRANSVERSALE DU MUSCLE SEMI-TENDINEUX



On peut voir en jaune les cellules adipeuses (graisse) et en rouge, les fibres musculaires. A: cellules adipeuses; My: fibres musculaires; P: périmysium.

Au Québec, ce phénomène a été observé il y a quelques années, lorsque l'industrie a débuté l'exportation de muscles du jambon désossés et dégraissés. Environnementalement 30 % des jambons issus de la production porcine du Québec sont affectés par la stéatose et, de ce nombre, entre 15 à 20 % ont besoin que leurs muscles soient parés, ce qui représente un coût additionnel de main-d'oeuvre et une perte de masse musculaire. Cette anomalie représente donc des pertes économiques importantes pour l'industrie québécoise de la viande de porc et, en particulier, celle destinée à l'exportation de morceaux à valeur commerciale élevée. Par contre, la stéatose n'est pas exclusive au Québec puisqu'elle a également été observée en Ontario, dans l'Ouest canadien, aux États-Unis et en Hollande. Il est raisonnable de croire qu'un grand nombre de pays producteurs de porcs soit aussi aux prises avec cette anomalie.

Afin de tenter de percer l'origine de la stéatose musculaire et de trouver des méthodes pour identifier les porcs affectés, un deuxième projet de recherche a été mené avec quarante-huit porcs castrats commerciaux. Ces porcs ont été sélectionnés selon leur niveau de stéatose (24 porcs atteints sévèrement [cote 4 ou 5]; 24 porcs sains) et leur niveau de gras dorsal (24 porcs gras [22 mm ou plus au site P₂]; 24 porcs maigres [19 mm ou moins au site P₂]) le matin même de l'abattage, au moyen de lectures ultrasoniques. Pour chacun des porcs sélectionnés, des prélèvements sanguins ont été pris juste avant leur abattage. À l'abattage, la totalité du muscle semi-tendineux gauche a été prélevé, dégraissé et coupé transversalement afin d'évaluer la cote stéatose. La cote stéatose est une cote visuelle qui est associée au taux d'infiltration de gras dans le muscle étudié. Elle varie de «0» pour un muscle normal, à «5» pour un muscle très affecté par la stéatose. Les porcs mal identifiés ont immédiatement été remplacés par de nouveaux porcs du même abattage.

Les deux jambons, la longe, le flanc, le foie et un échantillon de gras dorsal ont également été récupérés afin d'effectuer les diverses analyses biochimiques et génétiques.

DES GÈNES SONT EN CAUSE

Les résultats obtenus dans ce projet de recherche nous permettent de confirmer l'origine génétique de la stéatose musculaire chez le porc en croissance. Des résultats prometteurs sur l'identification des gènes impliqués dans l'apparition de cette anomalie musculaire ont été obtenus au moyen d'une technique de biologie moléculaire appelée «bibliothèque de soustraction (SSH)». Ainsi, nous avons obtenu une liste de gènes candidats qui s'expriment différemment selon la présence ou non de stéatose. Parmi ces gènes, certains sont reconnus pour leur implication dans différentes formes d'atteintes musculaires (myopathies) chez l'humain.

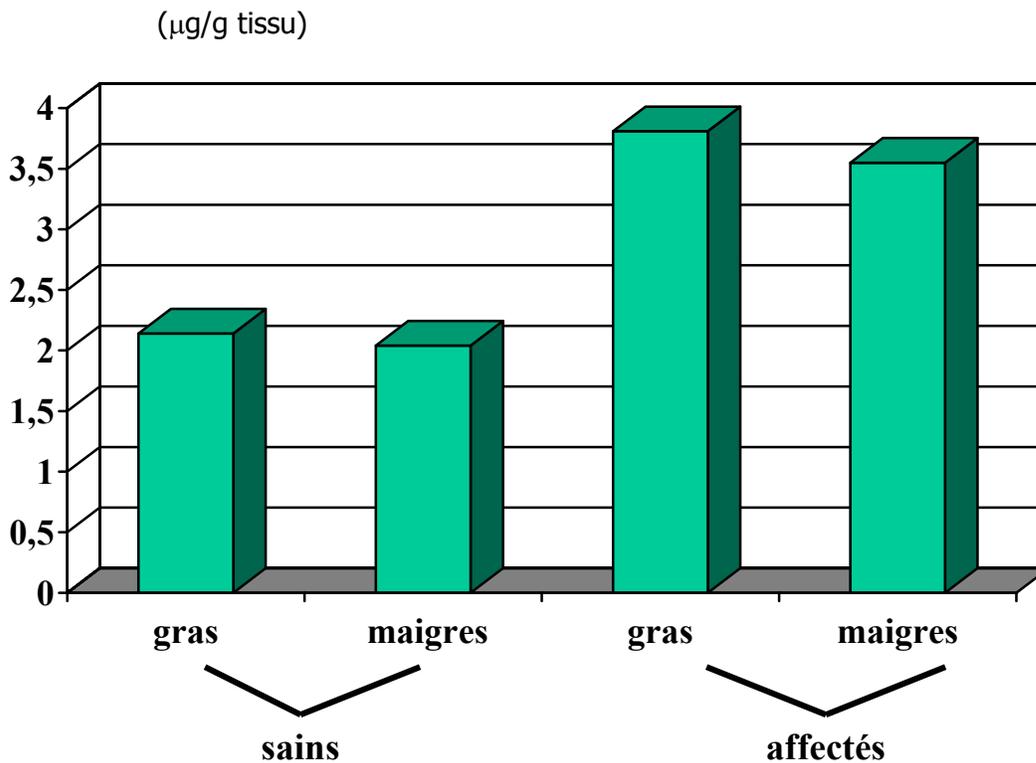
Nous devons cependant confirmer l'expression différentielle de chacun de ces gènes sur la totalité des porcs utilisés dans le présent projet de recherche. Les gènes qui présenteront de grandes différences dans leur taux d'ARN messager (ARNm) entre les porcs stéatosés et les porcs normaux deviendront alors des candidats très prometteurs et une étude plus approfondie de la séquence codante et génomique de ces gènes deviendra alors prioritaire. Il s'agit maintenant de diminuer notre liste de candidats pour obtenir un minimum de gènes pour lesquels la recherche de mutations (ou de variantes du gène) pourra débuter.

Cette technique de bibliothèque de soustraction nous a également permis de constater que différents transcrits (ARNm), spécifiques au muscle, s'expriment également au niveau du gras intramusculaire et du gras dorsal. L'identification de transcrits musculaires dans le gras intramusculaire et le gras dorsal est un résultat surprenant. Cette observation pourrait refléter une anomalie au niveau de la différenciation des cellules satellites (cellules qui normalement se différencient en fibres musculaires). Ces dernières pourraient se différencier en cellules adipeuses et non pas en fibres musculaires, comme elles le devraient.

L'INFLUENCE DE LA STÉATOSE

Plusieurs résultats, obtenus dans le premier projet de recherche, ont pu être confirmés dans ce second projet. Par exemple, nous avons corroboré qu'il y a une accumulation de vitamine E dans le foie des porcs affectés par la stéatose. De plus, le niveau de vitamine E dans le foie nous permet d'identifier les porcs affectés et les porcs sains avec une précision de 98 % (figure 2).

FIGURE 2
NIVEAUX DE VITAMINE E DANS LE FOIE DES PORCS SAINS ET AFFECTÉS



Chez les porcs affectés, une augmentation de l'acide stéarique dans le gras dorsal a aussi été observée ainsi qu'une diminution des acides linoléique et arachidonique dans le gras intramusculaire.

Les analyses des données du présent projet de recherche ont aussi permis de faire et de clarifier certaines associations entre le niveau de stéatose, l'épaisseur de gras dorsal et certaines mesures posthumes. Ainsi, le niveau de stéatose et l'épaisseur de gras dorsal affectent la teneur en matière sèche et en gras des muscles étudiés. La stéatose n'influence pas le pH (à 45 minutes ou 24 heures) et ne semble pas affecter la perte en eau des muscles étudiés. Les paramètres du syndrome des viandes exsudatives (en anglais, PSE: *pale, soft, exudative*) dans la longe ont aussi été évalués et aucun effet de la stéatose n'a été observé. Enfin, la stéatose influence le niveau de persillage (gras visible) et généralement, plus la stéatose augmente, plus le persillage augmente.

ALIMENTS, CASTRATS ET CROISEMENTS

Parallèlement à ce deuxième projet de recherche, nous avons analysé les données recueillies par le Centre de développement du porc du Québec inc. (CDPQ) dans le cadre du programme d'évaluation des porcs en stations.

Chez ces animaux, nous avons observé que les porcs plus gras (selon le gras dorsal) ont 2,95 fois plus de risque d'être associés à des niveaux de stéatose élevés que les porcs plus maigres. Il est donc possible que les régimes d'alimentation et d'élevage favorisant la production de porcs gras aient aussi tendance à produire des porcs ayant des cotes stéatose plus élevées. Par exemple, des aliments favorisant un dépôt du tissu adipeux plus élevé pourraient contribuer à l'augmentation des niveaux de stéatose.

Les castrats ont également 1,83 fois plus de chance de présenter des cotes stéatose élevées que les femelles. Et enfin, le croisement DDLY (Duroc X Landrace X Yorkshire) présente 4,25, 4,82 et 3,97 fois plus de risque d'avoir des niveaux élevés de stéatose que les races Yorkshire, Landrace et Duroc respectivement. Pour l'instant, il est difficile de comprendre ce phénomène. Pourquoi observons-nous des niveaux de stéatose plus faibles chez les porcs de races pures Yorkshire, Landrace et Duroc alors que lorsque nous croisons ces races (DDLY) entre elles, il semble y avoir un effet très marqué sur l'augmentation des niveaux de cotes stéatose? Des études additionnelles seront nécessaires afin de comprendre ces dernières observations.

REMERCIEMENTS

La réalisation de ce projet de recherche a été rendue possible grâce à l'appui financier de la Fédération des producteurs de porcs du Québec, d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, du CDPQ, d'Olymel et de la Coopérative fédérée de Québec. Les auteurs désirent remercier toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réussite de ce projet.