

DETECTION DES FOIES GRAS DE CANARD AYANT SUBI UN PROCESSUS DE CONGELATION-DECONGELATION

BOURIN Marie¹, VAUTIER Antoine², RONDEAU-MOURO Corinne³, HALGRAIN Maeva⁴, COLLEWET Guylaine³, AUBRY Laurent⁵, THERON Laetitia⁵

¹ITAVI, Domaine de l'Orfrasiere, 37380 Nouzilly, France`

²IFIP, La motte au Vicomte 35651 Le Rheu cedex, 35651 Le Rheu Cedex, France

³INRAE, UR OPAALE, 17 Av. de Cucillé, CS 64427, 35044 Rennes Cedex, France

⁴INRAE, Domaine de l'Orfrasiere, 37380 Nouzilly, France`

⁵INRAE, Centre de recherche Clermont-Auvergne-Rhone-Alpes, 63122 St Genes Champanelle, France

bourin@itavi.asso.fr

RÉSUMÉ

La vente de foies gras de canards frais est essentiellement concentrée sur la période des fêtes de fin d'année, créant un déséquilibre entre la demande des consommateurs français et la disponibilité du produit. Certains acteurs du marché français sont alors tentés de congeler les foies gras de canards pour les vendre en frais, pratique interdite par la réglementation française et européenne. Les abatteurs souhaiteraient pouvoir qualifier les produits vendus en frais, afin de s'assurer qu'ils sont bien conformes à la réglementation. Dans notre étude, 5 méthodes ont été testées : mesure de l'oxydation des produits, empreintes par spectrométrie de masse MALDI-TOF, spectroscopie en proche infrarouge (NIRS), Résonance Magnétique Nucléaire (RMN), IRM et conductivité. Parmi ces méthodes, deux ont donné des résultats très prometteurs : les empreintes MALDI-TOF et le NIRS. Lors de la première phase du projet, sur des foies provenant d'un même lot et calibrés en poids, les empreintes MALDI-TOF arrivaient à bien classer les foies avec des pourcentages de validation interne et de capacité de reconnaissance compris entre 93% et 100%. De même, la méthode NIRS a montré qu'il était possible de mettre au point des calibrations avec des coefficients de détermination des modèles de calibration (R^2c) de 0.82, et de validation croisée (R^2cv) de 0.80. Lors de la seconde phase du projet, de la variabilité a été intégrée dans la provenance des foies afin de disposer d'un modèle spécifique de la congélation/décongélation et utilisable sur des foies tout-venants. La méthode MALDI-TOF a permis de reconnaître les foies gras congelés, mais avec des erreurs de classification, et trop de variabilité pour pouvoir valider le modèle de la première phase. Concernant le NIRS, la validation externe révèle également un niveau d'erreur de classification trop important. Toutefois, des essais de calibration/validation externe réalisées sur la seconde base de données, plus variable, montrent des résultats encourageants : R^2p de 0,67 à 0,86 avec 31 à 2% d'erreur, très majoritairement faux négatifs. Une phase de validation de ces deux méthodes sur un pool plus important de foies gras, provenant de différents itinéraires techniques semble nécessaire pour avoir des équations de prédiction robustes et fiables.

ABSTRACT

Identification of duck fat livers that have been freeze-thrown

The sale of fresh duck foie gras is mainly concentrated during the festive season, creating an imbalance between the demand of French consumers and the availability of the product. Some French market stakeholders are therefore tempted to freeze duck foie gras to sell it fresh, a practice prohibited by French and European regulations. Slaughterers would like to be able to qualify this type of products, to ensure that they comply with the regulations. In our study, 5 methods were tested: oxidation measurement, fingerprinting by MALDI-TOF mass spectrometry, near infrared spectroscopy (NIRS), Nuclear Magnetic Resonance (NMR), MRI and conductivity. Of these methods, two have shown very promising results: MALDI-TOF fingerprinting and NIRS. In the first phase of the project, on livers from the same batch and calibrated by weight, MALDI-TOF fingerprints were able to classify the livers well with internal validation and recognition capacity percentages between 93% and 100%. Similarly, the NIRS method showed that it was possible to develop calibrations with calibration model determination coefficients (R^2c) of 0.82, and cross-validation coefficients (R^2cv) of 0.80. In the second phase of the project, variability was incorporated in the origin of the livers in order to have a model specific to freezing/thawing and usable on all-origin livers. The MALDI-TOF method was able to recognise frozen fatty livers, but with many misclassifications, and too much variability to validate the first phase model. Regarding NIRS, the external validation revealed, as for MALDI-TOF, a level of classification error that was too high. However, external calibration/validation tests carried out on the second database, which is more variable, show encouraging results: R^2p of 0.67 to 0.86 with 31 to 2% error, mostly false negative. A validation phase of these two methods on a larger pool of foie gras, coming from different technical itineraries seems necessary to have robust and reliable prediction equations.

INTRODUCTION

La vente de foies gras de canards frais est essentiellement concentrée sur la période des fêtes de fin d'année, ce qui conduit à ce moment-là à un déséquilibre entre la demande des consommateurs français et la disponibilité du produit. Certains acteurs du marché français sont alors tentés de congeler les foies gras de canards pour les vendre en frais au moment des fêtes de fin d'année, ce qui est une pratique interdite (règlement UE n° 1308/2013). En effet, la viande de volaille et les préparations à base de viande de volaille ne sont commercialisables qu'à l'état frais, congelé, surgelé. La commercialisation des foies de volaille décongelés n'est donc pas autorisée en France et en Europe.

Il n'est pour l'instant pas possible d'identifier ces foies gras décongelés, alors que pouvoir qualifier les produits vendus en frais sur le marché français permettrait de s'assurer qu'ils sont bien conformes à la réglementation, surtout sur la période des fêtes de fin d'année, afin d'éviter la concurrence déloyale en régulant le marché.

De plus, le consommateur ne peut pas détecter un foie gras de canard décongelé à l'œil nu et il est nécessaire pour sa protection de disposer d'une méthode permettant d'attester qu'il s'agit bien d'un produit frais.

La mise au point d'outils analytiques fiables et objectifs, pouvant permettre de discriminer des produits ayant subi une étape de congélation / décongélation, avant leur commercialisation en réfrigéré, pourrait permettre d'éviter des pratiques frauduleuses et contribuerait à assurer une plus grande loyauté des transactions commerciales. Au cours de ce projet, 5 méthodes ont été testées (mesure de l'oxydation des produits, empreintes par spectrométrie de masse MALDI-TOF, spectroscopie en proche infrarouge (NIRS, Near Infra Red Spectroscopy), Résonance Magnétique Nucléaire (RMN), IRM et conductivité). Sur les 5 méthodes, 2 ont donné des résultats prometteurs : les empreintes par spectrométrie de masse MALDI-TOF et la spectroscopie en proche infrarouge (NIRS), et sont donc les seules méthodes pour lesquelles les résultats sont présentés.

La spectrométrie de masse MALDI-TOF des protéines est, depuis quelques années, devenue la méthode de référence pour l'identification des bactéries en hôpitaux (Nomura, 2015). Le spectre des protéines extraites d'une bactérie (ou empreinte spectrale) est comparé à une base de données et un score statistique est donné par le système permettant de valider ou non l'identification. Très récemment, des études ont également montré sa pertinence pour le contrôle de la durée de conservation de la truite par la création d'un outil de prédiction (Ulrich et al., 2017). La discrimination des temps de conservation (0, 3, 7, 9 et 11 jours) a été réalisée avec un score de classification supérieur à 90%. De plus, cette méthode spectrale a été utilisée pour la création d'une base de

données de 54 espèces de poisson, pour le contrôle de l'adultération dans la filière piscicole (Stahl et al., 2017).

La spectroscopie proche infrarouge (NIRS) est une technique rapide et non-invasive de prédiction de la composition chimique des produits agroalimentaires. La spectroscopie proche infrarouge est utilisée avec succès depuis de nombreuses années sur la matrice viande, pour la prédiction de la composition chimique et ce pour plusieurs espèces : la teneur en lipides intramusculaires est prédite avec des modèles à fort ajustement pour la viande de porc ($R^2=0.84$, Liao et al., 2010), agneau ($R^2=0.84$, Andres et al., 2007), bovin ($R^2=0.99$, De Marchi et al., 2007), canard ($R^2=0.84$, Bastianelli et al., 2009) et poulet ($R^2=0.83$, Chartrin et al., 2010). Sur des matrices plus riches en lipides et dont la composition est plus proche de celle du foie gras frais telles que les mélanges gras/maigre ou les saucisses, les modèles de prédiction NIRS révèlent également un niveau de précision élevé avec la teneur en lipides ($R^2=0.83$ et 0.99 , Togersen et al., 1999 et Gaitan et al., 2008, respectivement). Les données disponibles sur la prédiction spécifique de la composition chimique du foie gras frais sont plus rares, mais elles mettent en évidence des résultats prometteurs, notamment pour le taux de lipides ($R^2=0.81$ à 0.89 ; Marie-Etancelin et al., 2010 ; Molette et al., 2001). Par ailleurs, la NIRS a permis de reconnaître 95 à 98 % des steaks de bœuf ayant été congelés puis décongelés (Thyholt and Isaksson, 1998). La même technique appliquée au poisson a permis à Uddin et Okasaki (2004) de discriminer sans erreur des maquereaux frais de maquereaux ayant été congelés puis décongelés.

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. Préparation des foies

Lors de la première phase de l'étude, les mesures et prélèvement ont été réalisés sur les mêmes foies ($n=100$) coupés en deux (coupe sagittale) et dont les deux parties étaient affectées alternativement à une mesure sur foie frais le jour de l'abattage (J0) puis après 2 semaines de conservation à 5°C (J14), ou à une mesure sur foies congelés pendant 6 mois et décongelés (M6), puis à une mesure supplémentaire après 2 semaines de conservation à 5°C (M6+J14).

Lors de la seconde phase de l'étude, plusieurs modalités ont été intégrées afin d'augmenter les sources de variabilité non spécifique du procédé de congélation/décongélation et se rapprocher de la réalité terrain (Tableau 1):

- l'individu : le traitement congélation / décongélation est ici appliqué à une population différente du témoin.
- le poids : 3 gammes de foies (<500g, 500-600g, >600g)
- la température de conservation du foie en frais : 3 températures (4°C, 0°C et 8°C)

- la durée de conservation en frais : 3 modalités (0 jour, 7 jours, 14 jours)
- la durée de congélation : 2 durées (6 mois et 3 mois)
- l'abattoir de provenance : 3 abattoirs

1.2. MALDI-TOF

La préparation des échantillons en amont de l'analyse par MALDI-TOF a été optimisée de la méthode publiée par Théron et al. (2020).

La dernière étape a porté sur les analyses statistiques par chimiométrie des données spectrales de protéines en MALDI-TOF avec le logiciel ClinProTools. Tout d'abord, les paramètres de détermination de la liste de pics ont été optimisés (rapport signal sur bruit de fond de 3, algorithme de lissage des spectres Savitzky-Golay). Afin de pouvoir classifier les foies, un modèle de prédiction a été construit sur la base de l'algorithme de réseau de neurones. Pour cela, une approche par validation interne, dite cross-validation, a été mise en œuvre : 80% des données sont utilisées pour construire le modèle et les 20% restantes pour le valider, c'est-à-dire sont classées en utilisant le modèle. Ces données sont sélectionnées de façon aléatoire par le logiciel et l'opération est répétée 10 fois pour être le plus complet et représentatif possible. Le réseau de neurones s'est montré le plus pertinent pour discriminer les foies gras selon le mode de conservation / congélation. Le modèle créé a été validé en interne par cross-validation et en externe avec un nouveau jeu de données.

1.3. Spectrométrie dans le proche infrarouge

Le matériel utilisé consistait en un spectromètre LabSpec4 ASDI (350-2500 nm) équipé de sa sonde de contact (fenêtre de 2cm de diamètre). La résolution spectrale est de 3nm dans la gamme 350-1000nm et de 10 nm dans la gamme 1000-2500nm. Le temps d'intégration a été fixé à 10 msec et chaque spectre est constitué de la moyenne de 10 répétitions, ce qui totalise une mesure d'une seconde par échantillon. Les spectres sont exprimés en indice de réflexion.

Les calibrations ont été réalisées à l'aide du logiciel Matlab et de la toolbox Eigenvector et de la procédure d'analyse discriminante PLS-DA (Partial Least Squares Discriminant Analysis). La détermination des modèles de prédiction a été effectuée par le suivi de l'erreur de validation croisée en fonction du nombre de facteurs PLS inclus dans le modèle (20 tirages aléatoires). Les performances des modèles ont ensuite été évaluées par l'erreur de prédiction obtenue sur un jeu de données de validation externe. Pour calculer le R^2 , la valeur numérique de la classe (0 ou 1) a été prise en compte, ce qui permet de donner toutefois un point de comparaison entre le niveau d'ajustement de plusieurs modèles. Le critère de performance le plus important reste le pourcentage de foies bien classés d'après la probabilité d'appartenir à une classe fournie par le modèle.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

2.1. MALDI TOF

Les 600 spectres individuels de protéines acquis dans le cadre du volet 1 sont représentés dans la figure suivante 1.

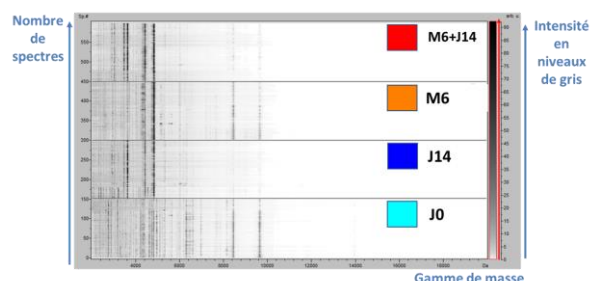


Figure 1 : Visualisation des spectres MALDI TOF obtenus sur les foies analysés lors de la phase 1

La visualisation sous forme de gel permet de montrer la variabilité inter et intra-individuelle. Cette représentation montre que certaines différences sont présentes entre les 4 conditions avec la présence de pics (représentés par les barres verticales dans la figure 1) uniquement dans les conditions sans conservation à 4°C par exemple. La mise en œuvre des statistiques permet de déterminer si ces différences sont significatives.

Les résultats obtenus sont évalués grâce à la capacité de reconnaissance donnée par le logiciel. Il s'agit de l'évaluation de la capacité du modèle à classer de nouvelles données sur la base du jeu de données d'entrée.

Les résultats sont donnés par classe dans la figure 2.

	'Validation interne'	'Capacité de reconnaissance'
	98.33%	98.16%
J0	98.67%	99.33%
J14	95.30%	93.29%
M6	100%	100%
M6+J14	99.33%	100%

Figure 2 : Classement des foies issus de la phase 1 par les empreintes MALDI TOF

Dans le cas des empreintes de foies gras, les résultats se sont montrés très positifs et homogènes entre classes avec des pourcentages de validation interne et de capacité de reconnaissance compris en 93% et 100%.

Ce résultat de capacité de prédiction de la congélation et conservation des foies gras est basé sur l'intensité de 24 pics sur toute la gamme de masse analysée. Les intensités de ces 24 pics, pondérées par le facteur « Weight » déterminé par l'algorithme de calcul, forment l'équation de prédiction de l'appartenance aux 4 classes.

Lors de la seconde phase du projet, l'accent a été mis sur la prise en compte de la variabilité des conditions potentiellement rencontrée sur le terrain.

Pour cette seconde phase, il a été décidé de regrouper les différentes conditions, en regroupant les foies quelle que soit leur gamme de poids et quel que soit l'atelier dans lequel ils ont été prélevés puisque cela ne devrait pas être l'information prépondérante d'une bonne méthode de classification utilisable sur le terrain

Cette approche est plus simple à appréhender puisqu'elle ne porte que sur les 4 classes décrites dans la phase 1, à savoir J0, J14, M6 et M6+J14.

Les résultats de classification en regroupant les conditions de la phase 2 sont représentés dans la figure 4.

	J0	J14	M6	M6+J14
Foies gras frais	1	36	97	4
Foies gras frais conservés	60	58	197	1
Foies gras surgelés	12	33	165	1
Foies gras surgelés conservés	55	126	33	27

Figure 4 : Classification des foies de la phase 2

La diagonale représentée par les encadrés correspond au résultat attendu. Le classement selon les 4 classes confirme les résultats détaillés pour chaque condition : les foies gras congelés sont relativement bien reconnus par le modèle. Néanmoins, il y a trop de mauvaises classifications, et trop de variabilité pour pouvoir valider le modèle créé avec les données d'empreintes spectrales de protéines des foies gras de la phase 1.

Il apparaît que le modèle présente un « sur-apprentissage », il est très spécifique des conditions de la phase 1, trop spécifique pour pouvoir être utilisé pour classer des empreintes spectrales acquises lors d'expérimentations complémentaires. Lorsqu'il est confronté à des données plus réalistes, il perd de la puissance de classification.

2.2. Spectroscopie proche infra rouge

Lors de la phase 1 du projet, les calibrations PLS-DA (analyse discriminante) basées sur les modifications de signatures spectrales dans le visible et dans le proche infrarouge ont révélé de bonnes performances de classification entre les demi-foies frais (J0 et 14) et les demi foies congelés/décongelés (M6 et M6+J14) : les coefficients de détermination étaient d'un bon niveau en calibration ($R^2c=0,82$) et stables en validation croisée ($R^2cv=0,80$) alors que l'erreur de validation croisée se situait à 2%.

Toutefois, des essais de calibrations ont été testés sur des sous-populations afin d'estimer la robustesse/spécificité des calibrations : un modèle a notamment été mis au point sur les lots mesurés à J14 et M6+J14 puis une validation externe de ce modèle a

été mise en œuvre sur les lots mesurés à J0 et J14 et M6 (congelés/décongelés). Les résultats étaient dans ce cas décevants avec une très forte baisse du coefficient de détermination en validation externe ($R^2p=0,41$) et une erreur très forte (43%).

Ces deux essais de calibration nous ont donc montré qu'il est tout d'abord possible de mettre au point des calibrations spécifiques du traitement congélation/décongélation du foie. Mais, nous en concluons également qu'il sera malgré tout indispensable d'intégrer toute sorte de variabilité susceptible de modifier la signature spectrale dans de futures calibrations afin de disposer d'un modèle robuste, spécifique de la congélation/décongélation et utilisable sur des foies tout-venants.

Lors de la phase 2 du projet, la variabilité sur la provenance des foies a été intégrée (Tableau 1). Une première analyse de validation a tout d'abord été mise en œuvre en testant les modèles de l'action de calibration de la phase 1 sur la nouvelle population de foies gras. Cette validation externe a pu confirmer les problèmes de robustesse qui avaient été mis en évidence précédemment : le coefficient de détermination de la validation externe était très faible ($R^2p=0,09$) et l'erreur de classification était forte (34% de foies mal classés). Ces résultats nous ont poussé à considérer cette nouvelle population de foies comme une base de données conçue spécifiquement pour la mise au point de calibrations robustes pour la détection des foies congelés/décongelés sur des lots de foies « tout venant ».

Afin de répondre à la fois aux besoins de mise au point de nouvelles calibrations robustes mais aussi aux objectifs de test de performance des modèles en validation externe propre à la phase 2, la population de 300 foies a été divisée en 2 (Figure 5)

- Sous-population de calibration/validation croisée : abattoirs 2 + 3 (n=200)
- Sous-population de validation externe : abattoir 1 (n=106)

Durée de conservation	Validation externe / n=106		Calibration / n=200			
	Abattoir 1		Abattoir 2		Abattoir 3	
	Frais	Surgelé	Frais	Surgelé	Frais	Surgelé
0 jour (T0)	15	20	15	20	15	30
7 jours (T7)	30	-	30	-	-	40
14 jours (T14)	21	20	15	20	15	-
Total	66	40	60	40	30	70

Figure 5 : Répartition des foies pour la phase 2

Les résultats des calibrations couplés avec les validations externes ont révélé des modèles fortement ajustés : R^2c de 0,60 à 0,96 (calibration), R^2cv de 0,59 à 0,91 (validation croisée) et R^2p de 0,67 à 0,86 (figure 5). Les modèles étaient donc globalement robustes quel que soit le type de prétraitement de spectre mis en œuvre. Les modèles les plus simples étaient déjà précis avec 13% d'erreur pour le modèle appliquant une simple correction de ligne de base et

un léger lissage du signal (ordre 4). Ce modèle montre toutefois une erreur très déséquilibrée vers les faux négatifs, ce qui nuit fortement à la qualité de détection des foies. L'utilisation de la procédure GLSW (General Least Square Weighting) qui consiste en un filtre de sélection à priori des zones spectrales en lien avec la grandeur à prédire a cependant permis d'améliorer fortement la précision des modèles de classification : seulement 2% d'erreur de classification avec une répartition faux positifs/faux négatifs assez équilibrée (37%/63%).

CONCLUSION

La détection des foies gras congelés et vendus en frais est un enjeu d'importance pour la filière et mettre au point une méthode de détection fiable et robuste à destination du service des fraudes permettrait d'éviter des pratiques frauduleuses et contribuerait à assurer une plus grande loyauté des transactions commerciales. De fait, ce type de pratique – même si limité en volume - biaise l'équilibre de l'offre et la demande : en créant une disponibilité artificielle sur le marché du foie gras frais de fin d'année et pèse sur la

filière avec un manque à gagner estimé *a minima* à 1,2 M d'€.

Les méthodes MALDI-TOF et de SPIR pourraient permettre de répondre à cette demande. En effet, les niveaux de précision atteints pour ces deux méthodes dans le cadre d'une véritable validation externe (site, dates et population différentes) donnent de très bonnes perspectives de développement d'une application pour la détection des foies congelés/décongelés. Il pourrait également être envisagé de réaliser une analyse statistique combinée des 2 méthodes pour gagner en robustesse et en fiabilité.

L'enjeu reste malgré tout aujourd'hui de valider ce niveau de performance sur un échantillonnage plus conséquent et représentatif.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les abattoirs pour l'organisation des sessions d'échantillonnage et de prise de mesure ainsi que la DGER via le CASDAR FACADE 2018-2020, et le CIFOG pour leur soutien financier du projet.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Andrés S., Murray I., Navajas E.A., Fisher A.V., Lambe N.R., Bünger L. 2007. Meat Science (76) 509–516.
- Bastianelli D., Bonnal L., Chartrin P., Bernadet M-D., Marie-Etancelin C., Baéza E. 2009. Journées de la Recherche Avicole.
- Chartrin P., Rousseau X., Gigaud V., Bastianelli D., Baeza E., 2010. 13èmes Journées des Sciences du Muscles et Technologies de la Viande.
- De Marchi M., Berzaghi P., Boukha A., Mirisola M., Gallo L. 2007. Italian Journal of Animal Science, 6(Suppl. 1), 421–423.
- Gaitan-Jurado A., Ortiz-Somovilla V., Espana-Espana F, Perez-Aparicio J., De Pedro-Sanz E. 2008. Meat Science 78 (2008) 391–399.
- Liao Y-T., Fan Y-X., Cheng F. 2010. Meat Science (86) 4, 901-907
- Marie-Etancelin C., Fernandez X., Baéza E., Bonnal L., Manse H., Chartrin P., Bernadet M., Bastianelli D. 2010. Journées de la Recherche Avicole et Palmipèdes à Foie Gras.
- Molette C., Berzaghi P., Zotte A., Remignon H., Babile R. 2001. Poultry Science, 80(11), 1625.
- Nomura, F. 2015. Biochim. et Bioph. Acta - Proteins and Proteomics, 1854 (6), 528-537.
- Stahl A., Schröder U. 2017. Journal of Agricultural and Food Chemistry, (65), 7519-7527.
- Théron, L., Sayd, T., Chambon, C., Vautier, A., Ferreira, C., Aubry, L., Ferraro, V., & Santé-Lhoutellier, V. 2020. Food Control
- Thyholt K., Isaksson T. 1991. J Sci Food Agric, 73 : 525-532
- Tøgersen G., Isaksson T., Nilsen B., Bakkerb E., Hildrum K. 1999. Meat Science 51: 97-102.
- Uddin M., Okazaki E. 2004. J Food Sci, 69 : C665-C668
- Ulrich S., Beindorf P.M., Biermaier B., Schwaiger K., Gareis M., Gottschalk C.A. 2017. Food Control, 80, 281-289..

Tableau 1. Les modalités testées lors de la seconde phase du projet, intégrant de la variabilité afin de se rapprocher de la réalité du terrain.

Traitement	Conservation Durée en j	Conservation température	Gamme de poids	Abattoir 1	Abattoir 2	Abattoir 3
Frais	non	non	< 500g	5	5	5
			500 - 600g	5	5	5
			> 600g	5	5	5
Frais	7	0	< 500g			5
			500 - 600g			5
			> 600g			5
Frais	7	4	< 500g		5	5
			500 - 600g		5	5
			> 600g		5	5
Frais	7	8	< 500g		5	
			500 - 600g		5	
			> 600g		5	
Frais	14	4	< 500g	5	5	5
			500 - 600g	5	5	5
			> 600g	5	5	5
Surgelés janv	2	4	< 500g	5		6
			500 - 600g	5		7
			> 600g	5		7
Surgelés janv	7	4	< 500g	6		
			500 - 600g	7		
			> 600g	7		
Surgelés janv	14	4	< 500g			6
			500 - 600g			7
			> 600g			7
Surgelés mars	2	4	< 500g	5	6	
			500 - 600g	5	7	
			> 600g	5	7	
Surgelés mars	7	4	< 500g	6		
			500 - 600g	7		
			> 600g	7		
Surgelés mars	14	4	< 500g		6	
			500 - 600g		7	
			> 600g		7	