

Titre : Analyse multidimensionnelle de l'impact des sucres sur la texture finale des muffins.

Auteurs & affiliations :

L. Pruvot^{a,b}, M. Roze^a, M. Crépin^a, A. Sommier^b, J-C. Garrigues^c, M. Delamplé^a,

a CRT AGIR, 37 Avenue Albert Schweitzer BP100, 33402 Talence Cedex, France

b Univ. Bordeaux, I2M, UMR CNRS 5295, 33402 Talence Cedex, France

c Université Toulouse III, SOFTMAT, CNRS UMR 5623, 31400 Toulouse, France

Résumé :

La texture des produits de types pâtes jaunes est une caractéristique essentielle qui détermine en grande partie l'appréciation du consommateur. La popularité de ces produits de boulangerie est d'ailleurs due à leurs textures moelleuses et aérées ^[1,2]. Certains paramètres, tel que la fermeté, sont donc limités au maximum, tandis que d'autres paramètres comme l'élasticité, la cohésion et la résilience sont recherchés dans le produit fini.

Cette étude s'intéresse à la contribution des sucres sur la texture finale des muffins. Trois paramètres ont été étudiés : le ratio sirop / sucre cristal dans la recette, la granulométrie du sucre cristal et le DE du sirop de glucose. L'ensemble des produits formulés ont été analysés en texturométrie avec un test TPA, permettant de mettre en avant certains optimums parmi les paramètres de recherche. Par exemple, sur 5 fractions de sucre cristal utilisées (allant de <250 µm jusqu'à >710 µm), la fraction avec une granulométrie comprise entre 250 et 400 µm permet de minimiser la fermeté des muffins tout en optimisant leur cohésion.

Afin de valider la contribution des sucres sur la cohésion de nos produits, un réseau de neurones a été mis en place pour modéliser cette cohésion. Le réseau de neurones repose sur le principe du machine learning. Les premières applications de cette méthode remontent aux années 1980 ^[3] bien que dans le domaine de l'agroalimentaire, son utilisation soit encore très limitée. D'un point de vue informatique, c'est un modèle multidimensionnel reliant un très grand nombre de nœuds les uns aux autres. Chaque nœud représente un paramètre d'étude, qui peuvent être soit des paramètres d'entrées, soit des paramètres de sortie. La connexion entre un nœud d'entrée et un nœud de sortie est définie par un poids indiquant l'importance de la connexion entre ces deux paramètres. Ce type de méthode permet de traiter des jeux de données plus importants que les plans d'expériences, grâce à une puissance supérieure.

Dans cette étude, le réseau de neurones a été mis en place avec 30 paramètres d'entrées et un modèle fiable ($R^2 = 0.95$) a finalement été construit, permettant d'exprimer la cohésion à partir de trois paramètres clés : la quantité de sirop dans la recette, la densité apparente du sucre et le pH de la pâte. Ce premier modèle souligne l'apport des sucres dans la texture du produit fini, mais il sera nécessaire dans un second temps d'ajouter d'autres dimensions à notre réseau de neurones, ce qui nous permettra d'expliquer plus finement d'autres paramètres de sortie.

[1] CAUVAIN, Stanley P. et YOUNG, Linda S. *Baked products: science, technology and practice*. John Wiley & Sons, 2008.

[2] WILDERJANS, Edith, LUYTS, Annelies, BRIJS, Kristof, *et al.* Ingredient functionality in batter type cake making. *Trends in food science & technology*, 2013, vol. 30, no 1, p. 6-15.

[3] WU, Yu-chen et FENG, Jun-wen. Development and application of artificial neural network. *Wireless Personal Communications*, 2018, vol. 102, p. 1645-1656

