

**Faculté de santé publique**

# **La littératie alimentaire et les décisions alimentaires des adultes dans les supermarchés à Bruxelles**

Analyse de données collectées sur base de l'échelle de mesure Short Food Literacy Questionnaire

Mémoire réalisé par  
**Laura Bonacini**

Promoteurs  
**William D'Hoore**  
**Stephan Van den Broucke**

Année académique 2018-2019  
Master en sciences de la santé publique, finalité spécialisée



# Remerciements

Je tiens tout particulièrement à exprimer ma gratitude à mon promoteur de mémoire Monsieur William D'Hoore, Doyen de la faculté de santé publique, de m'avoir offert la possibilité de traiter la problématique des aliments ultra-transformés. Je tiens également à le remercier pour ses précieux conseils tout au long de l'écriture de mon mémoire.

Je remercie également Monsieur Stephan Van den Broucke, Vice-Doyen de la faculté de psychologie et expert en littératie en santé, d'avoir accepté de codiriger mon mémoire.

Merci à Madame Sévrine Henrard, Professeure à la faculté de santé publique, pour ses recommandations dans le codage RStudio de mon arbre de régression.

Merci à Madame Corinna Gréa Krause, chercheuse à l'Université de Bern en Suisse, de m'avoir permis d'utiliser pour mon mémoire son questionnaire mesurant le niveau de littératie alimentaire.

Merci à Madame Hélène Lejeune, Présidente de l'Union Professionnelle des Diététiciens de Langue Française (UPDLF) de m'avoir fait don de 400 exemplaires de la brochure sur les malnutritions et déséquilibres alimentaires des Belges afin que je puisse les distribuer aux participants à mon enquête.

Un grand merci aux directeurs de supermarchés et à tous les participants à cette étude sans qui ce travail n'aurait pas été possible.

Je voudrais également remercier sincèrement mes proches pour leur soutien tout au long de mon master en santé publique.

Pour finir, je tiens à témoigner ma profonde gratitude à ma mère de m'avoir encouragée à poursuivre des études universitaires.

Je suis reconnaissante de l'investissement et des savoirs qui m'ont été transmis durant ce master en santé publique à l'Université catholique de Louvain. J'ai la conviction que les connaissances et compétences acquises ces dernières années me permettront d'aborder de nouveaux projets qui me tiennent à cœur.

# Plagiat

*Je déclare sur l'honneur que ce mémoire a été écrit de ma plume, sans avoir sollicité d'aide extérieure illicite, qu'il n'est pas la reprise d'un travail présenté dans une autre institution pour évaluation, et qu'il n'a jamais été publié, en tout ou en partie.*

*Toutes les informations (idées, phrases, graphes, cartes, tableaux, ...) empruntées ou faisant référence à des sources primaires ou secondaires sont référencées adéquatement selon la méthode universitaire en vigueur. Je déclare avoir pris connaissance et adhérer au Code de déontologie pour les étudiants en matière d'emprunts, de citations et d'exploitation de sources diverses et savoir que le plagiat constitue une faute grave sanctionnée par l'Université catholique de Louvain.*

# Table des matières

|  |            |
|--|------------|
| <i>Remerciements</i>   | <i>i</i>   |
| <i>Plagiat</i>   | <i>ii</i>  |
| <i>Table des matières</i>  | <i>iii</i> |
| <i>Liste des abréviations et acronymes</i>                                   | <i>iv</i>  |
| <i>Liste des tableaux</i>  | <i>v</i>   |
| <i>Liste des figures</i>   | <i>vi</i>  |
| <i>Introduction</i>  | <i>1</i>   |
| <i>Cadre théorique</i>   | <i>4</i>   |
| <b>Maladies non-transmissibles</b>   | <b>4</b>   |
| <b>Aliments ultra-transformés</b>  | <b>6</b>   |
| <b>Littératie alimentaire</b>  | <b>8</b>   |
| 1. Concepts de littératie alimentaire  | 8          |
| 2. Modélisation de la littératie alimentaire                                 | 12         |
| <b>Instruments de mesure scientifique de la littératie alimentaire</b>       | <b>14</b>  |
| 1. Short Food Literacy Questionnaire (SFLQ) de Krause <i>et al.</i> (2018)   | 16         |
| 2. Italian Food Literacy Survey (IT-FLS) de Palumbo <i>et al.</i> (2017)     | 17         |
| 3. Self Perceived Food Literacy scale (SPFL) de Poelman <i>et al.</i> (2018) | 18         |
| <i>Partie pratique</i>   | <i>20</i>  |
| <b>Matériels et méthodes</b>   | <b>20</b>  |
| Type d'étude   | 20         |
| Population étudiée   | 20         |
| Plan d'échantillonnage   | 20         |
| Protocole de collecte de données   | 20         |
| Instruments de collecte de données   | 21         |
| Administration des questionnaires  | 23         |
| Traitements des données  | 23         |
| Statistiques descriptives  | 24         |
| Statistiques inférentielles  | 25         |
| <b>Résultats</b>   | <b>27</b>  |
| Saisie des données de terrain  | 27         |
| Identification de problèmes liés aux données                                 | 27         |
| Statistiques descriptives  | 28         |
| Statistiques inférentielles  | 37         |
| <i>Discussion</i>  | <i>48</i>  |
| <i>Conclusion et perspectives</i>  | <i>52</i>  |
| <i>Bibliographie</i>   | <i>53</i>  |
| <i>Annexes</i>   | <i>58</i>  |

# Liste des abréviations et acronymes

|         |  |
|---------|--|
| MNT     | Maladies non-transmissibles  |
| LA      | Littératie alimentaire   |
| BMI     | <i>Body Mass Index</i> , en français IMC pour Indice de Masse Corporelle         |
| OMS     | Organisation Mondiale de la Santé  |
| HIME    | <i>Institute for Health Metrics and Evaluation</i>                               |
| FAO     | <i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i>                   |
| PAHO    | <i>Pan American Health Organization</i>  |
| EFSA    | Autorité Européenne de Sécurité des Aliments                                     |
| INSERM  | Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale                        |
| CSS     | Conseil Supérieur de la Santé de Belgique  |
| UPDLF   | Union Professionnelle des Diététiciens de Langue Française                       |
| PNNS-B  | Plan National Nutrition Santé pour la Belgique                                   |
| SFLQ-FR | Échelle de mesure du niveau de littératie alimentaire traduit du SFLQ en anglais |
| SFLQ    | <i>Short Food Literacy Questionnaire</i> (Université de Bern, Suisse)            |
| IT-FLS  | <i>Italian Food Literacy Survey</i> (Université de Salerne, Italie)              |
| SPFL    | <i>Self-Perceived Food Literacy scale</i> (Université d'Utrecht, Pays-Bas)       |
| EHLS    | <i>European Health Literacy Survey</i>   |
| NVS     | <i>Newest Vital Sign</i>   |
| APPT    | Aliments pas ou peu transformés NOVA 1   |
| IC      | Ingrédients culinaires NOVA 2  |
| AT      | Aliments transformés NOVA 3  |
| AUT     | Aliments ultra-transformés NOVA 4  |
| DS      | Déviation standard   |
| [IC]    | Intervalle de confiance  |
| ME      | Marge d'erreur   |
| CART    | <i>Classification And Regression Tree</i>  |

# Liste des tableaux

|   |    |
|---|----|
| Tableau 1: Caractéristiques de l'échantillon (n=332)  | 29 |
| Tableau 2: Coefficient de corrélation de Pearson entre le pourcentage d'AUT (Y) et le niveau de littératie alimentaire (X) (n=332)  | 38 |
| Tableau 3: Coefficient de corrélation de Pearson entre le pourcentage d'AUT (Y) et le niveau de littératie alimentaire (X) (n=253)  | 38 |
| Tableau 4: Récapitulatif du modèle de régression linéaire simple (n=332)  | 39 |
| Tableau 5: Analyse de la variance (ANOVA) du modèle de régression linéaire simple (n=332)   | 39 |
| Tableau 6: Coefficients B de la régression linéaire simple, degré de signification et intervalles de confiance (n=332)  | 39 |
| Tableau 7: Statistiques des résidus du modèle de régression linéaire simple   | 40 |
| Tableau 8: Coefficients de corrélation de Pearson (paramétriques) et de Spearman (non-paramétriques) des variables indépendantes quantitatives (Xi) selon la variable dépendantes (Y) | 42 |
| Tableau 9: Rapports de corrélation et valeur F des variables indépendantes qualitatives (Xi) selon la variable dépendante (Y)   | 43 |
| Tableau 10: Récapitulatif du modèle de régression linéaire multiple (n=332)   | 44 |
| Tableau 11: Analyse de la variance (ANOVA) du modèle de régression linéaire multiple (n=332)  | 44 |
| Tableau 12: Coefficients B de la régression linéaire multiple, degré de signification et intervalles de confiance (n=332)   | 44 |

# Liste des figures

|   |    |
|---|----|
| Figure 1: Définition du potentiel santé d'un aliment incluant les effets « matrice » et « composition », illustration reprise de Fardet (2018)                        | 6  |
| Figure 2: Domaines et éléments composants la littératie alimentaire de Vidgen et Gallegos (2014)  | 13 |
| Figure 3 : Modèle conceptuel de la littératie alimentaire selon Perry <i>et al.</i> (2017)  | 14 |
| Figure 4 : Définitions en 12 items de la littératie alimentaire par les 3 formes de la littératie en santé  | 17 |
| Figure 5: Carte de la répartition géographique par commune de l'échantillon (n=332) selon le code postal du supermarché et le code postal de résidence des répondants | 33 |
| Figure 6 : Graphique en bâton illustrant les huit pays de naissance hors Belgique dont l'effectif est strictement supérieur à 3 observations dans notre échantillon   | 34 |
| Figure 7: Arbre de régression présentant les prédicteurs (Xi) du pourcentage d'AUT achetés (Y)  | 46 |

# Introduction

D'après le rapport 'The Global Burden of Disease' de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), mis à jour par l'*Institute for Health Metrics and Evaluation* (IHME) de l'Université de Washington, les maladies non transmissibles (MNT) pèsent énormément sur la santé publique ainsi que sur l'économie des pays.<sup>1</sup>

Une analyse publiée par *The Lancet* en janvier 2019 va beaucoup plus loin.<sup>2</sup> Les 43 experts scientifiques de 14 pays différents qui y ont contribué lancent l'alerte d'une syndémie mondiale. Ce néologisme vient de la contraction de « synergie » et « épidémie ». En effet, les épidémies d'obésité, de dénutrition et de changement climatique sont interreliées selon ces scientifiques puisque ces phénomènes coexistent, se renforcent mutuellement et partagent des leviers (*drivers*) sociétaux communs. Les aliments ultra-transformés (AUT) sont un conducteur-clé (*key driving force*) de la pandémie d'obésité. Ces experts ajoutent que la réduction de la consommation de ce type d'aliments est une priorité pour réduire les effets environnementaux négatifs du système alimentaire actuel.

Les études sur la littératie alimentaire (*Food Literacy* en anglais) sont toutes menées dans des pays industrialisés, en milieu urbain et auprès de populations à risque comme les jeunes adultes. Tandis que la dénutrition caractérise les populations en développement, les mauvaises habitudes alimentaires caractérisent les sociétés développées.

L'industrialisation du secteur agro-alimentaire a répondu à la transition vers une société de consommation, à l'émancipation des femmes et à l'explosion démographique des années '60 mais depuis les années '80, l'industrialisation à l'excès et le succès des grandes chaînes de distribution, des *fastfoods* et du *take away* ont provoqué des changements dans la disponibilité, l'accessibilité financière et la qualité de la nourriture.

En effet, l'environnement alimentaire contemporain est saturé de nourriture très transformée, facile à préparer et souvent bon marché. Ces denrées alimentaires prêtes à consommer sont moins nutritives et plus denses en énergie. Elles sont fréquemment consommées pour leur praticité, leurs saveurs, textures et compositions qui sont minutieusement étudiées pour plaire

---

<sup>1</sup> GBD 2015 Risk Factors Collaborators (2016). *Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015*. *Lancet*, 388 (10053), 1659-1724. doi: 10.1016/S0140-6736(16)31679-8.

<sup>2</sup> Swinburn B.A., Kraak V.I., Allender S., Atkins V.J., Baker P.I., Bogard J.R. et al. (2019). *The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report*. *Lancet*, 393 (10173), 791-846. doi: 10.1016/S0140-6736(18)32822-8.

à nos palais (riches en additifs, graisses, sucres et sel). De plus, leurs conditionnements sont très attrayants pour les consommateurs (allégations nutritionnelles, couleurs tape à l'œil...).

Pour naviguer dans les systèmes alimentaires développés, des scientifiques soulignent la nécessité d'avoir une plus grande littératie alimentaire.<sup>3</sup>

La littératie alimentaire est aujourd'hui considérée comme une approche prometteuse pour traiter des questions de santé publique complexes allant de l'obésité à la pérennité des ressources naturelles. Améliorer la littératie alimentaire permet aux individus, d'identifier les produits locaux, de saison et peu transformés, de consommer sain durablement, d'améliorer leur résilience et de préserver leur santé tout au long de leur vie.

Selon Velardo (2015), le niveau ultime de la transition alimentaire par la littératie alimentaire serait que le sens critique et citoyen des consommateurs modifie les déterminants socio-économiques par la demande de bien-manger et l'opportunité pour tous d'y accéder.<sup>4</sup>

Pour Vidgen & Gallegos (2010), la littératie alimentaire est un facteur de protection-clé aidant un individu ou une communauté à faire des choix alimentaires sains. Par « facteur protecteur », on entend qu'une alimentation saine et équilibrée puisse limiter les risques de développer des MNT.<sup>5</sup>

La recherche fondamentale et appliquée en littératie alimentaire vise à adapter, cibler et évaluer les programmes d'interventions en santé publique. Ces interventions pourraient informer, éduquer, sensibiliser et encourager le plaidoyer communautaire pour une alimentation responsable, durable et équitable.

Le concept de littératie alimentaire prend en compte la nature dynamique de l'alimentation alors que les concepts d'instruction et de contexte social sont figés. C'est ce qui a motivé notre choix

L'absence d'un outil de mesure de la littératie alimentaire unanime, officiel et commun complique l'évaluation de son impact sur les régimes alimentaires sains des individus pour les praticiens de la nutrition et l'évaluation des résultats des interventions publiques.

---

<sup>3</sup> Begley A., Vidgen H. An overview of the use of the term food literacy. In H. Vidgen (Ed) *Food literacy : Key concepts for health and education*. London: Routledge. 2016. pp. 17-34.

<sup>4</sup> Velardo S. (2015). *The Nuances of Health Literacy, Nutrition Literacy, and Food Literacy*. *Journal of nutrition education and behavior*, 47 (4), 385-389. doi: 10.1016/j.jneb.2015.04.328.

<sup>5</sup> Vidgen H. & Gallegos D. (2010) *Food literacy : time for a new term or just another buzzword?* *Journal of the Home Economics Institute of Australia*, 17 (2), 2-8. <https://orcid.org/0000-0001-5901-1909>

Notre travail applique un des instruments de mesure disponible et validé (Short Food Literacy Questionnaire) à une population hétérogène.

Un des instruments d'évaluation de la littératie alimentaire existants a pointé une association positive entre le niveau de littératie alimentaire auto-perçue et la consommation d'aliments sains ainsi qu'une association négative entre littératie alimentaire et alimentation non-saine.<sup>6</sup>

Notre question de recherche se pose ainsi : la part d'aliments ultra-transformés achetés par les adultes dans les supermarchés bruxellois est-elle associée à leur niveau de littératie alimentaire ?

---

<sup>6</sup> Poelman M.P., Dijkstra C.S., Sponselee H., Kamphuis C.B.M., Battjes-Fries M.C.E., Gillebaart M. *et al.* (2018). *Towards the measurement of food literacy with respect to healthy eating: the development and validation of the self-perceived food literacy scale among an adult sample in the Netherlands*. International Journal of behavioral nutrition and physical activity, 15, 54. doi :10.1186/s12966-018-0687-z.

# Cadre théorique

## Maladies non-transmissibles

Des études probantes ont mis en exergue des associations positives entre consommation d'aliments ultra-transformés (AUT) et risque de développer des maladies cardiovasculaires, une obésité, un syndrome métabolique, des dyslipidémies<sup>7</sup>, le diabète, le syndrome de l'intestin irritable<sup>8</sup> et des cancers<sup>9</sup>. D'autres études soulignent une hausse concomitante entre maladies chroniques et consommation élevée d'AUT largement présente dans le système alimentaire mondial.<sup>10 11 12 13</sup>

Le rapport de The Lancet Commission<sup>2</sup> établit comment les multinationales agro-alimentaires manipulent gouvernements et opinions, pillent la Terre, nourrit très mal la moitié de la planète et laisse trois milliards d'humains dénutris. Les experts les accusent de pousser à la consommation de produits dont la qualité et les processus de culture et de fabrication sont en conflit avec le bien-être des populations ; c'est-à-dire leurs droits à un environnement sain, à la santé et à l'alimentation.

Les interventions publiques sont retardées par ces lobbies brandissant l'argument de la compétitivité et des emplois et par des habitudes alimentaires à modifier d'urgence. Il en résulte qu'aucun pays n'a inversé l'épidémie d'obésité ces vingt dernières années.

Les experts préconisent de traiter les causes des MNT résidant dans le système alimentaire plutôt que de concentrer les dépenses sur le traitement de ses effets de santé. Ils souhaitent que plus aucun avantage fiscal ou incitant financier ne soit accordé à la fabrication de produits nuisibles à la santé humaine et à l'environnement.

---

<sup>7</sup> Monteiro C.A., Cannon G., Moubarac J.C., Levy R.B., Louzada M.L., Jaime P.C. (2018) *The UN Decade of Nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing*. Public health nutrition, 21, 5-17. doi: 10.1017/S1368980017000234.

<sup>8</sup> Schnabel L., Buscaill C., Sabate JM., Bouchoucha M., Kesse-Guyot E., Allès B. et al. (2018). *Association Between Ultra-Processed Food Consumption and Functional Gastrointestinal Disorders: Results From the French NutriNet-Santé Cohort*. The American journal of gastroenterology, 113, 1217–1228. doi: 10.1038/s41395-018-0137-1.

<sup>9</sup> Fiolet T., Srour B., Sellem L., Kesse-Guyot E., Allès B., Méjean C. et al. (2018). *Consumption of ultra-processed foods and cancer risk: results from NutriNet-Santé prospective cohort*. British medical journal, 360, k322 doi: 10.1136/bmj.k322.

<sup>10</sup> Juul F., Hemmingsson E. (2015). *Trends in consumption of ultra-processed foods and obesity in Sweden between 1960 and 2010*. Public health nutrition, 18 (17), 3096-3107. doi: 10.1017/S1368980015000506.

<sup>11</sup> Monteiro C.A., Moubarac J.C., Cannon G., Ng S.W., Popkin B. (2013). *Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system*. Obesity reviews: an official journal of the International Association for the Study of Obesity, 14 Suppl 2, 21-28. doi: 10.1111/obr.12107.

<sup>12</sup> Baker P., Kay A., Walls H. (2014). *Trade and investment liberalization and Asia's noncommunicable disease epidemic: a synthesis of data and existing literature*. Globalization and health, 10, 66. doi: 10.1186/s12992-014-0066-8.

<sup>13</sup> Monteiro C.A., Moubarac J.C., Levy R.B., Canella D.S., Louzada M.L., Cannon G. (2017). *Household availability of ultra-processed foods and obesity in nineteen European countries*. Public Health nutrition, 21(1), 18-26. doi: 10.1017/S1368980017001379.

<sup>2</sup> Swinburn B.A., Kraak V.I., Allender S., Atkins V.J., Baker P.I., Bogard J.R. et al. (2019). *The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report*. Lancet, 393 (10173), 791-846. doi: 10.1016/S0140-6736(18)32822-8.

Les mauvaises habitudes alimentaires, définies comme un régime riche en glucides raffinés, en sodium, en graisses *trans* d'origine technologique\* et en calories, sont associées à un risque accru de MNT et de mortalité prématurée.<sup>14 15</sup>

En mai 2018, l'OMS a lancé un programme ayant pour objectif l'élimination complète des acides gras *trans* à l'horizon 2023.<sup>16</sup>

Les outils de santé publique belges et européens, tels que les recommandations nutritionnelles du Conseil Supérieur de la Santé (CSS), le Plan National Nutrition Santé Belge (PNNS-B) et l'étiquetage alimentaire obligatoire des denrées alimentaires sont des leviers d'amélioration de la littératie alimentaire pour les *consommacteurs*.

En France, une cohorte de 44551 personnes âgées de plus de 45 ans a été suivie sur une période médiane de 7 ans. Après analyse de leur consommation alimentaire, les chercheurs de l'INSERM ont conclu en 2018 à une augmentation de 14% du risque de mortalité liée aux MNT par l'incrémentation de 10% d'AUT dans le régime alimentaire.<sup>8</sup>

Selon cette même étude, près de 30% de l'apport énergétique sur une journée provient uniquement d'AUT. C'est deux fois plus que ce que recommande une étude brésilienne publiée en 2015 : la consommation d'AUT ne devrait pas dépasser 15% de nos apports caloriques journaliers afin de prévenir le développement de MNT.<sup>17</sup>

Les objectifs de la politique nutritionnelle de santé publique en France pour 2018-2022 visent à réduire de 20% la consommation des aliments ultra-transformés.

Récemment, le Nutri-Score (2014) a été développé par la cellule nutrition de l'Agence Santé Publique en France. Ce logo, conformément au Règlement Européen INCO, s'applique sur toutes les boissons et aliments pré-emballés à l'exception des boissons alcoolisées, herbes aromatiques, thés, cafés et levures. Il permet au consommateur de comparer la valeur nutritionnelle d'aliments d'une même gamme de produits, par exemple des céréales petit-déjeuner.

---

\* Les graisses *trans* sont des acides gras insaturés avec une ou plusieurs doubles liaisons en position *trans* permettant la solidification d'huiles végétales naturellement liquide par procédé d'hydrogénation.

<sup>14</sup> Sotos-Prieto M., Bhupathiraju S.N., Mattei J., Fung T.T., Li Y., Pan A. *et al.* (2017) *Association of Changes in diet quality with Total and cause-specific mortality*. The new england journal of medicine, 377, 143-153. doi: 10.1056/NEJMoa1613502.

<sup>15</sup> Swinburn B.A., Sacks G., Hall K.D., McPherson K., Finegood D.T., Moodie M.L. *et al.* (2011) *The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments*. Lancet, 378, 804-814. doi: 10.1016/S0140-6736(11)60813-1.

<sup>16</sup> OMS. *Plan de l'OMS pour éliminer de l'alimentation les acides gras trans produits industriellement. Ces composés nocifs devraient pouvoir être éliminés à l'horizon 2023*. 2018. Disponible à l'adresse <https://www.who.int/fr/news-room/detail/14-05-2018-who-plan-to-eliminate-industrially-produced-trans-fatty-acids-from-global-food-supply> (Consulté le 05/01/2019).

<sup>8</sup> Schnabel L., Buscaill C., Sabate JM., Bouchoucha M., Kesse-Guyot E., Allès B. *et al.* (2018). *Association Between Ultra-Processed Food Consumption and Functional Gastrointestinal Disorders: Results From the French NutriNet-Santé Cohort*. The american journal of gastroenterology, 113, 1217-1228. doi: 10.1038/s41395-018-0137-1.

<sup>17</sup> Louzada M.L., Baraldi L.G., Steele E.M., Martins A.P., Canella D.S., Moubarac J.C. *et al.* (2015). *Consumption of ultra-processed foods and obesity in Brazilian adolescents and adults*. Preventive Medicine, 81, 9-15. doi: 10.1016/j.ypmed.2015.07.018

Les distributeurs volontairement engagés à appliquer le Nutri-Score dans leurs supermarchés affichent une explication pour leurs clients mais nous nous demandons si le consommateur ne serait pas induit en erreur puisque ce logo ne figure pas sur les produits non-emballés comme les légumes et les fruits frais.

À notre sens, le Nutri-Score étant calculé sur base de la composition en « mauvais » et « bons » nutriments reste sur une vision quantitative réductionniste de l'aliment.<sup>18 19 20</sup>

## Aliments ultra-transformés

Dans une vision holistique de l'aliment, son potentiel santé réside tant dans sa composition que dans sa matrice naturelle. Des chercheurs démontrent que ce n'est pas nécessairement le déséquilibre en nutriments qui impactent notre santé mais plutôt les transformations qu'ils subissent (cf. Figure 1).<sup>21</sup>

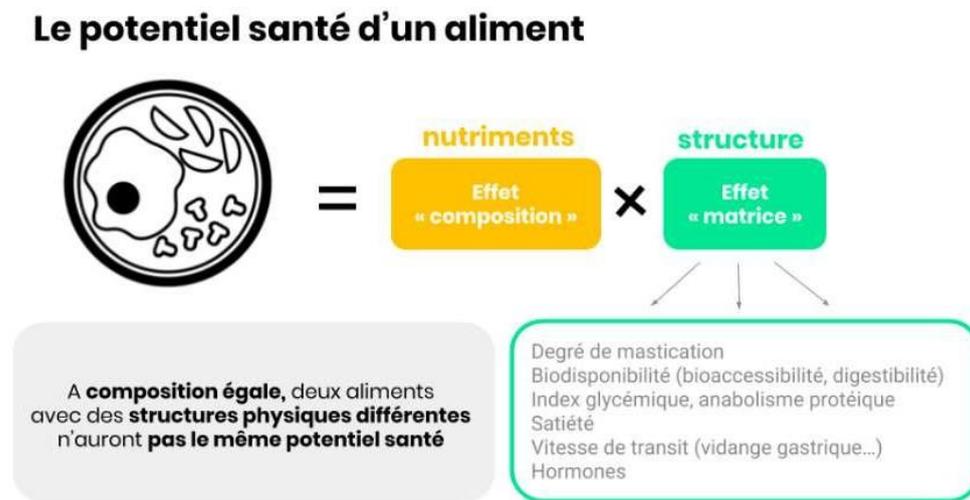


Figure 1: Définition du potentiel santé d'un aliment incluant les effets « matrice » et « composition », illustration reprise de Fardet (2018)<sup>22</sup>

<sup>18</sup> de Souza R. J., Mente A., Maroleanu A. Cozma A.I., Ha V., Kishibe T. et al. (2015) *Intake of saturated and trans unsaturated fatty acids and risk of all cause mortality, cardiovascular disease, and type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis of observational studies*. British medical journal, 351, h3978. doi: 10.1136/bmj.h3978.

<sup>19</sup> Campbell T.C., Campbell T.M. *Le Rapport Campbell: La plus vaste étude internationale à ce jour sur la nutrition*. Outremont : Editions Ariane. 2008.

<sup>20</sup> Campbell T.C. (2017). *Nutritional Renaissance and Public Health Policy*. Journal of nutritional biology, 3(1), 124-138. doi: 10.18314/jnb.v3i1.145

<sup>21</sup> Fardet A., Rock E. (2014). *Toward a new philosophy of preventive nutrition: from a reductionist to a holistic paradigm to improve nutritional recommendations*. Advances in Nutrition, 5, 430-446. doi: 10.3945/an.114.006122

<sup>22</sup> Fardet A. (2018). *La classification NOVA des aliments selon leur degré de transformation: définition, impacts santé et applications*. Information Diététique, 31 (4), 2-12. <https://prodirna.inra.fr/record/436081>.

En 2009, Carlos Monteiro, Directeur du Centre d'études épidémiologiques en santé et nutrition à l'Université de Sao Paulo au Brésil, a développé une classification des aliments qu'il a nommée « NOVA ».<sup>23</sup> Elle est utilisée notamment pour les recommandations brésiliennes en alimentation et nutrition, par l'OMS<sup>24</sup>, la *Food and Agriculture Organization* (FAO)<sup>25</sup> et la *Pan American Health Organization* (PAHO)<sup>26</sup>. Elle est actuellement en cours d'évaluation par l'Autorité Européenne de Sécurité des Aliments (EFSA).

Les denrées alimentaires y sont classées en quatre groupes selon la nature et le degré de la transformation industrielle subi par celles-ci : les *aliments pas ou peu transformés* (NOVA 1) pour les produits bruts, frais ou traités physiquement (parés, sous vide, congelés...) ; les *ingrédients culinaires* naturels ou ayant subi des traitements physiques ou chimiques (NOVA 2) pour les graisses animales, huiles végétales, amidons, vinaigres, levures, sels, sucres et sirops naturels ; les *aliments transformés* combinant des aliments NOVA 1 et NOVA 2 pour la conservation ou le goût (NOVA 3) pour le pain, le fromage, les boissons fermentées ; les *aliments ultra-transformés* contenant des additifs ou dont les ingrédients sont des parties de vrais aliments (amidon modifié, sucres simples raffinés, poudre de lactosérum...) (NOVA 4) pour les plats préparés à réchauffer, charcuteries, snacks sucrés ou salés, bonbons, boissons sucrées...<sup>22 24</sup>

Les AUT sont définis comme des formulations industrielles incluant des substances dérivées d'aliments (caséine, lactose, lactosérum, gluten, huiles hydrogénées ou inter-estérifiées, protéines hydrolysées, isolats de protéines de soja, maltodextrines, amidons modifiés, sucre inverti, sirop de maïs...) et/ou d'additifs (colorants, stabilisants, arômes, exhausteurs de goût, édulcorants, épaississants, émulsifiants, séquestrants, agents de charge, anti-moussants, antiagglomérants, humectants...) dont l'utilité est d'imiter l'apparence, la forme et les qualités sensorielles des aliments ou de masquer les qualités sensorielles indésirables des produits finaux. Les aliments peu ou pas transformés ne sont présents qu'en petite proportion voire

<sup>23</sup> Monteiro C.A., Levy R.B., Claro R.M., Castro I.R., Cannon G. (2010). *A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing*. Cadernos de saúde pública, 26 (11), 2039-2049. doi: 10.1590/S0102-311X2010001100005.

<sup>24</sup> Moodie R., Stuckler D., Monteiro C.A., Sheron N., Neal B., Thamarangsi T. *et al.* ; Lancet NCD Action Group (2013). *Profits and pandemics: prevention of harmful effects of tobacco, alcohol, and ultra-processed food and drink industries*. Lancet, 381 (9867), 670-679. doi: 10.1016/S0140-6736(12)62089-3.

<sup>25</sup> FAO. *Guidelines on the collection of information on food processing through food consumption surveys*. FAO, Rome. 2015. Disponible à l'adresse <http://www.fao.org/3/a-i4690e.pdf> (Consulté le 06/01/2019).

<sup>26</sup> Pan American Health Organization ; World Health Organization. *Pan American Health Organization Nutrient Profile Model*. PAHO, Washington D.C. 2016. Disponible à l'adresse [http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/18621/9789275118733\\_eng.pdf](http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/18621/9789275118733_eng.pdf) (Consulté le 06/01/2019).

<sup>22</sup> Fardet A. (2018). *La classification NOVA des aliments selon leur degré de transformation: définition, impacts santé et applications*. Information Diététique, 31 (4), 2-12. <https://prodinra.inra.fr/record/436081>.

absents des produits ultra-transformés. Les AUT sont très denses en calories, pauvres en fibres, vitamines et micronutriments protecteurs et moins satiétogènes.<sup>23 27</sup>

Les AUT nécessitent moins de matières premières et de temps pour être produits.

Les procédés industriels utilisés dans la fabrication des AUT sont notamment le fractionnement des aliments (*cracking*), la reconstitution par cuisson-extrusion à haute pression ou par moulage, l'hydrogénation, l'hydrolyse, les prétraitements par friture ou cuisson, la carbonatation ainsi que l'ajout d'additifs, de micronutriments, d'air ou d'eau. Ces procédés sont dommageables pour le potentiel santé d'un aliment ; la matrice initiale de l'aliment complexe est malmenée, déstructurée, raffinée ou fragmentée.<sup>23</sup>

Les AUT étant toujours préemballés, la présence de contaminants par les procédés industriels ou le conditionnement alimentaire (bisphénol A, phtalates, nanoparticules...) ainsi que l'empreinte carbone des produits dans leur ensemble sont d'autres aspects non négligeables de l'effet délétère de ces produits sur la santé et l'environnement.

Appliquer la classification NOVA sur les étiquettes et l'expliquer permettrait d'élever le niveau de littératie des consommateurs par une meilleure compréhension des relations entre alimentation et santé, de modifier leurs comportements alimentaires vers le choix de produits pas, peu ou modérément transformés.

Les cadres conceptuels de la LA incluent des connaissances essentielles sur la provenance des aliments et la compréhension des étapes de la chaîne alimentaire (production, transformation, transport, achat et élimination).

## **Littératie alimentaire**

### **1. Concepts de littératie alimentaire**

Le concept de *littératie alimentaire* a émergé de la conceptualisation de la *littératie en santé* et de la recherche d'un terme pour résumer les connaissances et les compétences requises pour l'alimentation et les activités quotidiennes associées telles que constituer un panier d'achats, conserver les aliments adéquatement et les cuisiner.<sup>3 28</sup>

---

<sup>27</sup> Fardet A. (2018). *Vers une classification des aliments selon leur degré de transformation : approches holistique et/ou réductionniste*. *Pratiques en nutrition*, 14 (52), 32-36. doi: 10.1016/j.pranut.2018.09.008.

<sup>23</sup> Monteiro C.A., Levy R.B., Claro R.M., Castro I.R., Cannon G. (2010). *A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing*. *Cadernos de saúde pública*, 26 (11), 2039-2049. doi: 10.1590/S0102-311X2010001100005.

<sup>3</sup> Begley A., Vidgen H. An overview of the use of the term food literacy. In H. Vidgen (Ed) *Food literacy : Key concepts for health and education*. London: Routledge. 2016. pp. 17-34.

<sup>28</sup> Nutbeam D. (2008). *The evolving concept of health literacy*. *Social Science and Medicine*, 67 (12), 2072-2078. doi: 10.1016/j.socscimed.2008.09.050.

La littératie en santé est un modèle validé par l’OMS en 1998 suite aux travaux de Don Nutbeam, Dr en santé publique. C’est l’ensemble des compétences cognitives et sociales qui motivent et donne la capacité aux individus d’avoir accès à la compréhension et à l’utilisation de l’information de manière à promouvoir et à maintenir une bonne santé.<sup>29</sup>

Selon Nutbeam, deux axes fondamentaux caractérisent la littératie en santé :

- 1) Un modèle de trois formes de la littératie en santé : fonctionnelle (empiriques ou techniques), interactive (communicatives) et critique. La *littératie en santé fonctionnelle* décrit la capacité de trouver et de comprendre des informations relatives à la santé. La *littératie en santé interactive* décrit la capacité d’échanger des points de vue sur les problèmes de santé dans son environnement et d’appliquer les informations reçues à sa propre situation. La *littératie en santé critique* décrit la capacité à évaluer de manière critique et à remettre en question l’information afin de promouvoir activement sa propre santé et celle des autres.<sup>30</sup> Ces formes correspondent aux niveaux de socialisation des individus, des communautés et des nations.
- 2) L’importance du contexte social et de l’*empowerment* puisque la littératie en santé permet aux individus un meilleur contrôle sur les déterminants de santé, sociaux et environnementaux, et donc augmente leur pouvoir d’agir sur leur propre santé.

Sorensen *et al.* (2012) soutiennent dans leur revue systématique que la littératie en santé suppose quatre types de compétences : Accéder (chercher, trouver et obtenir), Comprendre, Apprécier (interpréter, filtrer, juger et évaluer) et Appliquer (communiquer et utiliser).<sup>31</sup>

Le modèle tripartite de la littératie en santé de Nutbeam a souvent été utilisé pour conceptualiser la littératie alimentaire.<sup>32 33</sup> Plusieurs modèles suggèrent que l’amélioration de la littératie alimentaire influencerait positivement les comportements alimentaires.<sup>34 35</sup>

Depuis 2001, l’utilisation du terme *littératie alimentaire* (LA) est de plus en plus courante dans les recherches sur la santé, l’éducation ou encore le développement durable.

---

<sup>29</sup> Nutbeam D. (1998). *Health promotion glossary*. Health Promotion International, 13, 349–364. doi: 10.1093/heapro/13.4.349.

<sup>30</sup> Nutbeam D (2000). *Health literacy as a public health goal: a challenge for contemporary health education and communication strategies into the 21st century*. Health Promotion International, 15 (3), 259–267. doi: 10.1093/heapro/15.3.259.

<sup>31</sup> Sorensen K., Van den Broucke S., Fullam J., Doyle G., Pelikan J., Slonska Z. *et al.* ; Consortium Health Literacy Project European (2012). *Health literacy and public health: A systematic review and integration of definitions and models*. BioMed Central public health, 12, 80. doi: 10.1186/1471-2458-12-80.

<sup>32</sup> Krause C., Beer-Borst S., Sommerhalder K., Hayoz S., Abel T. (2018) *A short food literacy questionnaire (SFLQ) for adults: Findings from a Swiss validation study*. Appetite, 120, 275-280. doi: 10.1016/j.appet.2017.08.039.

<sup>33</sup> Gillis D.E. Using a health literacy frame to conceptualize food literacy. In H. Vidgen (Ed) *Food literacy : Key concepts for health and education*. London: Routledge. 2016. pp. 85-101.

<sup>34</sup> Colatruglio S., Slater J. (2016). *Challenges to acquiring and utilizing food literacy: Perceptions of young Canadian adults*. Canadian Food Studies/La Revue canadienne des études sur l'alimentation, 3 (1), 96-118. doi: 10.15353/cfs-rcea.v3i1.72.

<sup>35</sup> Vidgen H. et Gallegos D. (2014). *Defining food literacy and its components*. Appetite, 76, 50-59. doi:10.1016/j.appet.2014.01.010.

Helen Vidgen, pionnière de la recherche sur la littératie alimentaire à Brisbane (Australie) et auteure du livre « *Food literacy* » (2016), travaille à partir de 2010 à combler le manque de compréhension commune de ce terme ainsi qu'à établir son lien avec les résultats de santé et les comportements alimentaires.<sup>36</sup>

Ses études ont largement été utilisées par la FAO et ont inspiré de nombreux chercheurs à sa suite dont certains suggèrent la LA comme un concept global comprenant une variété de compétences et d'aptitudes requises pour une relation saine avec les aliments et pour participer et s'engager pour un système alimentaire durable.<sup>37 38 39 40</sup>

« La littératie alimentaire est l'échafaudage qui permet aux individus, aux ménages, aux communautés et aux nations de protéger la qualité de l'alimentation par le changement et de soutenir la résilience alimentaire au fil du temps ». <sup>35</sup>

Les auteures, Vidgen et Gallegos, se concentrent sur les individus et appliquent le concept d'*empowerment* au domaine de l'alimentation : il faut développer l'opportunité de faire meilleur usage des ressources disponibles alors que les compétences de préparation de la nourriture disparaissent et sont dévaluées même dans les classes instruites de nos pays.<sup>41</sup>

Elles établissent une liste de connaissances et compétences uniquement fonctionnelles et décrivent les mécanismes par lesquels la LA améliore la nutrition individuelle.<sup>42</sup> La LA apporte une diversification dans un choix d'aliments restreint par l'environnement local et les ressources du ménage ; elle rend les aliments sains plus agréables et donc plus susceptibles d'être consommés ; elle améliore la sécurité alimentaire en offrant une plus grande certitude quant à la disponibilité, l'accessibilité et l'acceptabilité des aliments.

Bellotti B. (2010) a développé plus amplement les aspects interactif et critique de la LA.<sup>43</sup> La *littératie alimentaire interactive* est un ensemble de compétences cognitives et sociales interpersonnelles ou communicatives plus élaborées. L'apprentissage expérimental permet

---

<sup>36</sup> Vidgen H.A. *Food literacy : what is it and does it influence what we eat?* [PhD thesis]. Brisbane : Queensland University of Technology ; 2014.

<sup>37</sup> Perry A.E., Thomas H., Samra H.R., Edmonstone S., Davidson L., Faulkner A. et al. (2017). *Identifying attributes of food literacy: a scoping review*. Public health nutrition, 20 (13), 2406-2415. doi: 10.1017/S1368980017001276.

<sup>38</sup> Cullen T., Hatch J., Martin W., Higgins J.W., Sheppard R. (2015) *Food Literacy: Definition and Framework for Action*. Canadian journal of dietetic practice and research, 76 (3), 140-145. doi: 10.3148/cjdp-2015-010.

<sup>39</sup> Palumbo R. (2016). *Sustainability of well-being through literacy. The effects of food literacy on sustainability of well-being*. Agriculture and Agricultural Science Procedia, 8, 99-106. doi: 10.1016/j.aaspro.2016.02.013.

<sup>40</sup> Truman E., Lane D., Elliott C. (2017) *Defining food literacy: A scoping review*. Appetite, 116, 365-371. doi: 10.1016/j.appet.2017.05.007.

<sup>35</sup> Vidgen H. et Gallegos D. (2014). *Defining food literacy and its components*. Appetite, 76, 50-59. doi: 10.1016/j.appet.2014.01.010.

<sup>41</sup> Vidgen H. A definition of food literacy and its components. In H. Vidgen (Ed) *Food literacy : Key concepts for health and education*. London: Routledge. 2016. pp. 35-65.

<sup>42</sup> Vidgen H. Relating food literacy to nutrition and health. In H. Vidgen (Ed) *Food literacy : Key concepts for health and education*. London: Routledge. 2016. pp 66-84.

<sup>43</sup> Bellotti B. (2010) *Food Literacy: Reconnecting the City with the Country*. Agricultural Science, 22 (3), 29-34. <https://search.informit.com.au/documentSummary;dn=609839497923648;res=IELHSS>.

d'agir indépendamment de la connaissance acquise (fonctionnelle). Cela entraîne la motivation personnelle, la confiance en soi et le partage avec son entourage et sa communauté.

La *littératie alimentaire critique* est un ensemble de compétences cognitives et sociales avancées telles que l'individu peut prendre conscience de l'importance du choix des aliments pour sa santé et exercer un plus grand contrôle sur les expériences de vie et les situations. Ces compétences permettent une émancipation personnelle et communautaire pour influencer les déterminants socio-économiques de santé. Cela suppose participation et implication.

Pour Velardo (2015), il faut ajouter le savoir-être individuel et communautaire aux connaissances déclaratives (le savoir) et procédurales (le savoir-faire) pour obtenir un changement de comportement individuel ; pour défier les normes culturelles et de santé de nos sociétés avancées, il est vital de réhabiliter le savoir-cuisiner pour faire de meilleurs choix : avoir le goût de cuisiner, de sélectionner et d'inclure les bons aliments (fruits, légumes, céréales complètes, poissons).<sup>4</sup>

Selon cette chercheuse, les facteurs socio-culturels et environnementaux interviennent au-delà de l'information fonctionnelle ou opérationnelle ; la LA interactive est culturelle. S'émanciper des barrières à la bonne nutrition, c'est aussi introduire des valeurs éthiques dans les choix alimentaires.

Pour Krause *et al.* (2016), la LA est un sous-domaine du concept de *littératie en santé*. Ils adoptent le terme *littératie en santé spécifique à la nutrition*<sup>44</sup> englobant les connaissances nutritionnelles et les compétences alimentaires qui favorisent l'autonomie, la prise de conscience du comportement alimentaire, la capacité de communiquer sur les problèmes nutritionnels qui procure le pouvoir d'agir et de réfléchir de manière critique sur le comportement alimentaire et les effets des décisions de consommation qui encourage l'engagement civique.<sup>38 45</sup> Ils combinent comportement et environnement.

En 2017, Palumbo *et al.* apportent enfin un cadre conceptuel intégré ; le set de compétences alimentaires est plus étendu, complexe et dynamique.<sup>46</sup>

---

<sup>4</sup> Velardo S. (2015). *The Nuances of Health Literacy, Nutrition Literacy, and Food Literacy*. Journal of nutrition education and behavior, 47 (4), 385-389. doi: 10.1016/j.jneb.2015.04.328.

<sup>44</sup> Krause C., Sommerhalder K., Beer-Borst S. (2016). *Nutrition-specific health literacy: development and testing of a multi-dimensional questionnaire*. Ernährungs Umschau international, 63 (11), 214-220. doi: 10.4455/eu.2016.046.

<sup>38</sup> Cullen T., Hatch J., Martin W., Higgins J.W., Sheppard R. (2015) *Food Literacy: Definition and Framework for Action*. Canadian journal of dietetic practice and research, 76 (3), 140-145. doi: 10.3148/cjdp-2015-010.

<sup>45</sup> Guttersrud O., Dalane J.O., Pettersen S. (2014). *Improving measurement in nutrition literacy research using Rasch modelling: examining construct validity of stage-specific 'critical nutrition literacy' scales*. Public Health Nutrition, 17 (4), 877-883. doi: 10.1017/S1368980013000530.

<sup>46</sup> Palumbo R., Annarumma C., Adinolfi P., Vezzosi S., Troiano E., Catinello G. *et al.* (2017). *Crafting and applying a tool to assess food literacy: Findings from a pilot study*. Trends in food and technologies, 67, 173-182. doi: 10.1016/j.tifs.2017.07.002.

Les auteurs y soulignent l'importance de la motivation, de la prise de décision et de l'action, du savoir-être (parler et écouter) qui favorise les relations interpersonnelles déterminantes pour améliorer le bien-être.

Palumbo *et al.* plaident pour une meilleure LA qui favorise l'opportunité et l'équité. La capacité à s'émanciper et à s'impliquer dans le collectif contribue à influencer les choix de société vers des initiatives entrepreneuriales pour une alimentation durable respectueuse de l'environnement naturel déterminant à son tour la santé publique. Une faible LA induit des comportements alimentaires négatifs : gaspillage, confusion dans les choix et la consommation, peu de motivation à modifier les habitudes.

## 2. Modélisation de la littératie alimentaire

Avant 2010, le concept souffre d'une absence de théorie et de fondement méthodologique.

Pour identifier ses éléments sous-jacents et modéliser les relations de la littératie à l'alimentation, Vidgen mène deux études qualitatives constructivistes entre 2010 et 2011 suivant une démarche d'analyse itérative, inductive et systématique (*Grounded Theory Method*).

Dans sa recherche d'un consensus scientifique basé sur la pratique professionnelle, elle travaille avec une population d'experts australiens. Ensuite, elle mène des entretiens qualitatifs avec des jeunes australiens âgés de 16 et 25 ans en milieu urbain et responsables de leur alimentation, les uns défavorisés en termes de source de revenu, d'éducation, de logement, d'exclusion sociale et d'emploi; les autres universitaires diplômés en commerce et leurs amis.<sup>36 41</sup>

Les données de ses études *Experts* et *Young People* ont été comparées et ont permis d'identifier un ensemble de onze éléments pertinents pour décrire la LA. Le modèle se compose de quatre domaines de compétences illustré par la figure 2 ci-après.

- 1) La capacité à planifier et gérer ses apports alimentaires
- 2) La capacité à sélectionner ses denrées alimentaires
- 3) La capacité à préparer un repas à partir de la nourriture disponible
- 4) La capacité à s'alimenter : les préférences et la manière de manger les aliments

---

<sup>36</sup> Vidgen H.A. *Food literacy : what is it and does it influence what we eat?* [PhD thesis]. Brisbane : Queensland University of Technology ; 2014.

<sup>41</sup> Vidgen H. A definition of food literacy and its components. In H. Vidgen (Ed) *Food literacy : Key concepts for health and education*. London: Routledge. 2016. pp. 35-65.

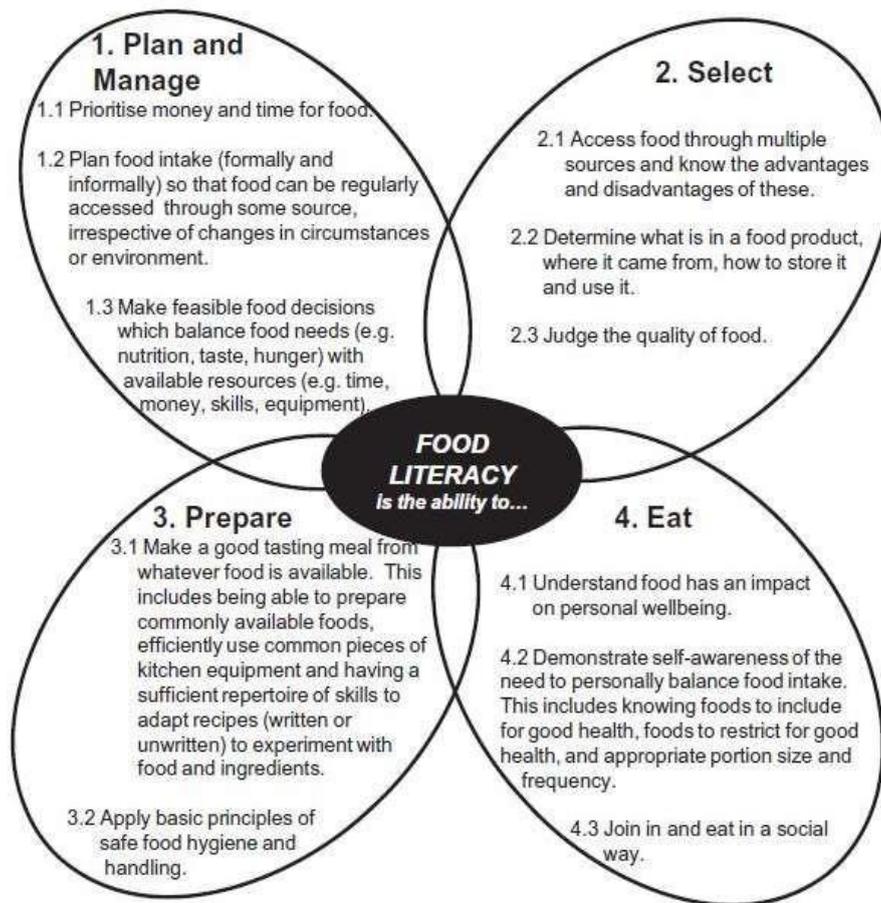


Figure 2: Domaines et éléments composants la littératie alimentaire de Vidgen et Gallegos (2014)<sup>35</sup>

Les éléments de la LA sont qualifiés dès 2010 par H. Vidgen comme interdépendants : connaissances et compétences sont indissociables. L'absence d'un ou plusieurs de ces éléments amoindrit la qualité de l'alimentation si un autre n'est pas renforcé.

Vidgen reconnaît la sensibilité de la LA individuelle au contexte mais ne développe pas cette partie extrinsèque de la LA.<sup>3</sup>

La chercheuse canadienne Elsie A. Perry pense comme Vidgen que toutes les caractéristiques sont interconnectées mais, pour elle, les connaissances seules ne suffisent pas à la décision alimentaire : s'il y a un manque de disponibilité de nourriture ou un manque de self control, la LA n'est pas efficace. Des comportements appropriés autonomes sont indispensables.<sup>37</sup>

<sup>35</sup> Vidgen H. et Gallegos D. (2014). *Defining food literacy and its components*. *Appetite*, 76, 50-59. doi: 10.1016/j.appet.2014.01.010.

<sup>3</sup> Begley A., Vidgen H. An overview of the use of the term food literacy. In H. Vidgen (Ed) *Food literacy : Key concepts for health and education*. London: Routledge. 2016. pp. 17-34.

<sup>37</sup> Perry A.E., Thomas H., Samra H.R., Edmonstone S., Davidson L., Faulkner A. et al. (2017). *Identifying attributes of food literacy: a scoping review*. *Public health nutrition*, 20 (13), 2406-2415. doi: 10.1017/S1368980017001276.

Perry développe l'idée de Vidgen que la LA construit la résilience par la confiance en soi, la capacité d'improviser et de résoudre des problèmes au quotidien, l'apprentissage de notions complexes et l'interaction sociale positive.

Perry *et al.* (2017) ont proposé leur modèle de la LA : les décisions alimentaires qui forment le comportement alimentaire sont à l'intersection du contexte et des informations, connaissances et compétences nécessaires pour faire des choix alimentaires éclairés (cf. Figure 3).

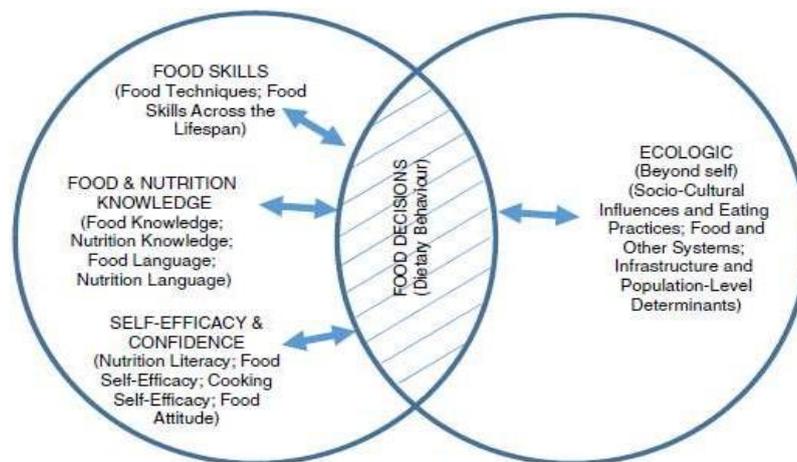


Figure 3 : Modèle conceptuel de la littératie alimentaire selon Perry *et al.* (2017)<sup>37</sup>

- (1) La connaissance de l'alimentation et de la nutrition permet de distinguer les aliments « sains » des aliments « malsains »
- (2) Les compétences alimentaires sont les techniques d'achat, de préparation, de manipulation et de stockage des aliments
- (3) L'auto-efficacité et la confiance en soi représentent la capacité d'une personne à réussir dans des situations spécifiques tout au long de sa vie

Le consensus scientifique progresse mais n'est pas encore acquis.

### **Instruments de mesure scientifique de la littératie alimentaire**

La construction des instruments de mesure scientifiquement validés s'est faite à partir des études sur la *littératie en santé*.

Pour Perry *et al.* (2017) les instruments ont trois fonctions : (1) mesurer les caractéristiques de la LA, (2) mesurer l'impact du niveau de LA sur les bonnes décisions alimentaires et

<sup>37</sup> Perry A.E., Thomas H., Samra H.R., Edmonstone S., Davidson L., Faulkner A. *et al.* (2017). *Identifying attributes of food literacy: a scoping review*. Public health nutrition, 20 (13), 2406-2415. doi: 10.1017/S1368980017001276.

(3) monitorer les interventions directes sur les compétences les plus déficitaires de la LA, les impacts des politiques de promotion de la santé traditionnelles n'étant pas mesurables.<sup>37</sup>

Ces chercheurs proposent deux étapes pour créer un outil de mesure des niveaux de LA :

1° Prioriser les items de Vidgen et Gallegos (2014)

2° Développer des indicateurs de mesure comme l'ont fait Liao *et al.* (2017)<sup>47</sup> pour la littératie nutritionnelle

Les questionnaires s'adressent principalement à l'auto-perception individuelle. Aucune étude ne porte encore sur la LA à la mesure d'une communauté ou d'une nation. Des échelles pour les groupes resteront à développer quand un instrument individuel deviendra une référence mondiale.

Aucun outil de mesure ne permet encore d'établir de relation causale entre niveau de LA et santé.

Ces échelles de mesure ont été pré-testées par des experts supposés du plus haut niveau de LA auquel on peut se fier pour valider ses caractéristiques essentielles et ensuite les ajuster selon le contexte ; elles ont été testées auprès d'échantillons de la population générale, le plus souvent des populations à risque ou vulnérables supposées d'un moindre niveau de LA.

La très complète revue systématique de Yuen *et al.* (2018)<sup>48</sup> compare différentes échelles de mesure de littératie nutritionnelle et de littératie alimentaire. Les auteurs admettent qu'il soit possible que leur revue systématique de n'ait pas pu identifier tous les instruments d'évaluation de la LA disponibles.

Les approches de ces instruments de mesure sont multidimensionnelles : connaissances, compétences et aptitudes, motivation, action d'achat et de préparation, partage et implication. La démarche scientifique de développement des instruments est empirique par des entretiens qualitatifs et des analyses quantitatives.

La validité de construction (*Construct Validity*) de ces instruments est suffisamment solide pour être réutilisée par les études qui se poursuivent.

---

<sup>37</sup> Perry A.E., Thomas H., Samra H.R., Edmonstone S., Davidson L., Faulkner A. *et al.* (2017). *Identifying attributes of food literacy: a scoping review*. *Public health nutrition*, 20 (13), 2406-2415. doi: 10.1017/S1368980017001276.

<sup>47</sup> Liao L.L., Lai I.J. (2017). *Construction of Nutrition Literacy Indicators for College Students in Taiwan: A Delphi Consensus Study*. *Journal of nutrition education and behavior*, 49 (9), 734-742.e1. doi: 10.1016/j.jneb.2017.05.351.

<sup>48</sup> Yuen E.Y., Thomson M.D., Gardiner H.M. (2018). *Measuring Nutrition and Food Literacy in Adults : A Systematic Review and Appraisal of Existing Measurement Tools*. *Health Literacy Research and Practice*, 2 (3), e134-160. doi: 10.3928/24748307-20180625-01.

Une série complète d'attributs de la LA ne peut être construite que par une approche combinée comportementale-intrinsèque et environnementale-extrinsèque déterminant la sélection alimentaire par les personnes en charge des repas de leur ménage.<sup>37 44</sup>

Les indicateurs de mesure sont construits pour être pertinents et représentatifs. Ils sont regroupés selon la gradation de Nutbeam : fonctionnel, interactif, critique.

Nous détaillons ci-dessous trois instruments de mesure de la littératie alimentaire : Krause *et al.* (2018) Suisse, Palumbo *et al.* (2017) Italie, Poelman *et al.* (2018) Pays-Bas, dont nous donnons un tableau synoptique en Annexe 1 basé sur les caractéristiques retenues par Yuen *et al.* (2018) dans leur revue systématique.

### **1. Short Food Literacy Questionnaire (SFLQ) de Krause *et al.* (2018)<sup>32</sup>**

Elaboré par méthode itérative, ce questionnaire originellement en allemand a été développé dans le cadre d'une étude d'intervention visant à réduire l'ingestion de sel par des travailleurs suisses allemands. L'étude a pour objectif de déterminer les compétences et aptitudes nécessaires aux choix individuels d'alimentation saine et d'influencer de manière positive la sélection des aliments par les individus.

Les questions ont été évaluées quant à leur applicabilité et leur compréhensibilité dans le cadre d'un test préliminaire en deux étapes auprès d'un groupe-cible. À ce stade, le questionnaire comprend 16 questions.

Les tests psychométriques organisés par sondage consistent en entretiens qualitatifs avec une population adulte s'auto-évaluant, de tous âges en milieu professionnel. Ils évaluent la validité de construction de l'instrument et vérifient sa cohérence interne.

Cette échelle a bonne consistance interne ( $\alpha$  de Cronbach=0.82).

Les résultats présentent une régularité interne. Le score de l'échelle générale est validé par la corrélation positive entre items.

Les scores des sous-échelles par genre confirment l'association. Littératie en santé et littératie alimentaire sont corrélées, la validité de la LA est supérieure à la validité de la littératie nutritionnelle de base. Seule la validité du niveau d'éducation ne donne pas de corrélation avec la LA. La distribution est asymétrique avec 77% des participants hautement diplômés.

---

<sup>37</sup> Perry A.E., Thomas H., Samra H.R., Edmonstone S., Davidson L., Faulkner A. *et al.* (2017). *Identifying attributes of food literacy: a scoping review*. Public health nutrition, 20 (13), 2406-2415. doi: 10.1017/S1368980017001276.

<sup>44</sup> Krause C., Sommerhalder K., Beer-Borst S. (2016). *Nutrition-specific health literacy: development and testing of a multi-dimensional questionnaire*. Ernährungs Umschau international, 63 (11), 214-220. doi: 10.4455/eu.2016.046.

<sup>32</sup> Krause C., Beer-Borst S., Sommerhalder K., Hayoz S., Abel T. (2018) *A short food literacy questionnaire (SFLQ) for adults: Findings from a Swiss validation study*. Appetite, 120, 275-280. doi: 10.1016/j.appet.2017.08.039.

L'échantillon de 350 employés a en effet été recruté dans des organisations sociales, des administrations publiques et des sociétés commerciales.

Les 12 items validés du SFLQ concernent la capacité des personnes à chercher et à comprendre l'information nutritionnelle pour une alimentation saine et leur aptitude à la juger et à l'utiliser. Une analyse factorielle exploratoire confirme que le questionnaire saisit les trois formes fonctionnelle, interactive, critique (cf. Figure 4).

| Nutrition-specific HL themes |   | Forms of HL |
|------------------------------|---|-------------|
| 1                            | Ability to acquire information about food, food preparation and the influence of nutrition on health  | functional  |
| 2                            | Ability to understand information about food (e.g. nutrition labelling on food)   |             |
| 3                            | "Having knowledge" of:<br>• healthy nutrition (what does healthy nutrition involve?)<br>• nutritional recommendations, food preparation, salt content |             |
| 4                            | Ability to prepare a balanced meal in accordance with available resources and financial means   |             |
| 5                            | Ability to make a healthy choice  |             |
| 6                            | Ability to talk about nutrition with friends and family   | Interactive |
| 7                            | Ability to apply information one has read about nutrition to one's own situation  |             |
| 8                            | Ability to assess nutritional information from different sources  | critical    |
| 9                            | Ability to assess whether a food contributes to healthy nutrition; ability to distinguish between healthy and less healthy options                    |             |
| 10                           | Ability to understand the connection between nutrition and health   |             |
| 11                           | Ability to advocate health promoting conditions   |             |
| 12                           | Ability to understand nutrition and health related topics in the larger societal context  |             |

Figure 4 : Définitions en 12 items de la littératie alimentaire par les 3 formes de la littératie en santé<sup>44</sup>

L'ensemble de questions constitue un instrument compréhensible, pratique et exhaustif. Le SFLQ est apte à être utilisé dans d'autres études.

## 2. Italian Food Literacy Survey (IT-FLS) de Palumbo *et al.* (2017)<sup>46</sup>

L'outil se base sur l'European Health Literacy Survey (EHLS) et se veut complet et puissant incluant le fonctionnel, l'interactif et le critique.

Partant de 96 items, l'étude-pilote teste le IT-FLS auprès de 158 participants italiens de tous âges représentatifs en genre et en éducation ; elle obtient une corrélation positive entre les compétences de LA.

<sup>44</sup> Krause C., Sommerhalder K., Beer-Borst S. (2016). *Nutrition-specific health literacy: development and testing of a multi-dimensional questionnaire*. Ernährungs Umschau international, 63 (11), 214–220. doi: 10.4455/eu.2016.046.

<sup>46</sup> Palumbo R., Annarumma C., Adinolfi P., Vezzosi S., Troiano E., Catinello G. *et al.* (2017). *Crafting and applying a tool to assess food literacy: Findings from a pilot study*. Trends in food and technologies, 67, 173-182. doi: 10.1016/j.tifs.2017.07.002.

L'analyse des corrélations montre que les personnes diplômées de l'enseignement primaire ou d'un statut social bas disposent d'une faible LA, des aptitudes alimentaires en carence avec des effets négatifs sur les comportements alimentaires et l'état de santé.

Grâce à une analyse supplémentaire via le NVS score (2005)<sup>49</sup>, Palumbo établit un lien positif entre niveau de LA et état de santé et un lien négatif entre LA et BMI. Il en conclut qu'une LA limitée est une « épidémie silencieuse » présageant la conclusion de Sorensen *et al.* (2012) d'une LA inadéquate dans les pays européens principalement au stade de la préparation culinaire et la consommation tant chez les hommes que chez les femmes ; les jeunes adultes éprouvant plus de difficultés au stade de la planification et de la gestion des repas.

Cependant, l'échantillon recruté étant les patients des diététiciens qui avaient pré-testé l'outil, il devra être confronté à d'autres échantillons plus larges pour pouvoir être utilisé pour d'autres études.

### **3. Self Perceived Food Literacy scale (SPFL) de Poelman *et al.* (2018)<sup>6</sup>**

Une échelle de 29 items validés mesure le niveau auto-perçu de LA en rapport avec l'alimentation saine d'une population adulte. Le SPFL de Poelman *et al.* (2018) comprend notamment des questions sur la résilience, l'alimentation sociale et consciente, l'examen des labels, le budget alimentaire.

L'association positive entre niveau de LA auto-perçue et prise alimentaire saine et l'association négative avec une alimentation moins saine indiquent la validité de critère de l'échelle SPFL.

L'échelle générale SPFL révèle une corrélation positive avec la maîtrise de soi et une corrélation négative avec l'impulsivité, qui indique la validité convergente et divergente de son outil.

La validation du SPFL résulte d'un questionnaire ayant obtenu 207 réponses de diététiciens disposant d'un niveau élevé de littératie alimentaire et 755 réponses des patients de ces diététiciens. La distinction des scores entre les deux groupes est faible vu le choix de l'échantillon peu représentatif de la population hollandaise puisqu'il comprend plus de 90% de femmes.

---

<sup>49</sup> Weiss B.D., Mays M.Z., Martz W., Castro K.M., DeWalt D.A., Pignone M.P. *et al.* (2005) *Quick assessment of literacy in primary care: the newest vital sign.* Annals of family medicine, 3 (6), 514-522. doi: 10.1370/afm.405.

<sup>6</sup> Poelman M.P., Dijkstra C.S., Sponselee H., Kamphuis C.B.M., Battjes-Fries M.C.E., Gillebaart M. *et al.* (2018). *Towards the measurement of food literacy with respect to healthy eating: the development and validation of the self-perceived food literacy scale among an adult sample in the Netherlands.* International Journal of behavioral nutrition and physical activity, 15, 54. doi :10.1186/s12966-018-0687-z.

Poelman conclut que le SPFL est un outil validé basé sur l'expertise et la théorie mais qu'il doit être confronté à d'autres contextes et populations.

L'Item 5 du questionnaire SPFL de Poelman *et al.* (2018) « Pouvez-vous préparer un repas en utilisant des ingrédients frais ? Donc, sans aliments pré-emballés et transformés ? » introduit l'enjeu des produits sains et des produits transformés potentiellement nocifs à long terme.<sup>6</sup>

De même, l'outil de mesure de la littératie nutritionnelle taïwanaise validé de Liao *et al.* (2017) basé sur des recommandations nutritionnelles nationales cible également un domaine qui nous intéresse particulièrement : les aliments transformés.<sup>47</sup>

De notre revue de la littérature se dégage une **problématique** triple qui a guidé l'élaboration notre méthodologie.

Les recherches scientifiques sur le nouveau concept de la littératie alimentaire ne sont pas unanimes quant à sa définition, ses domaines et ses dimensions. Les instruments de mesure de la LA présentent des variations méthodologiques substantielles dues à ce manque de consensus scientifique.

Nous choisissons d'utiliser le questionnaire de Krause *et al.* vu qu'il est le seul instrument scientifiquement valide.

Les instruments de mesure existants ont été validés auprès de publics homogènes (experts en nutrition et population sensibilisée à la nutrition) ; ils n'ont pas encore été testés sur des populations hétérogènes.

Nous souhaitons mener une enquête sur un échantillon hétérogène dans un temps et un espace limité.

La validation de ces instruments de mesure se base sur une vision réductionniste et dichotomique (sains/non-sains) de la qualité des aliments et sur des fréquences de consommation auto-administrées plutôt que sur une vision holistique des aliments et sur l'observation objective de la sélection alimentaire.

Nous tentons de mener une enquête sur base de la classification NOVA des aliments et de paniers d'achats réels.

---

<sup>6</sup> Poelman M.P., Dijkstra C.S., Sponselee H., Kamphuis C.B.M., Battjes-Fries M.C.E., Gillebaart M. *et al.* (2018). *Towards the measurement of food literacy with respect to healthy eating: the development and validation of the self-perceived food literacy scale among an adult sample in the Netherlands*. International Journal of behavioral nutrition and physical activity, 15, 54. doi :10.1186/s12966-018-0687-z.

<sup>47</sup> Liao L.L., Lai I.J. (2017). *Construction of Nutrition Literacy Indicators for College Students in Taiwan: A Delphi Consensus Study*. Journal of nutrition education and behavior, 49 (9), 734-742.e1. doi: 10.1016/j.jneb.2017.05.351.

# Partie pratique

## Matériels et méthodes

### Type d'étude

Notre enquête est observationnelle et transversale. La collecte des données a lieu de début février à mi-mars 2019.

### Population étudiée

Nous questionnons les adultes de plus de 18 ans aptes à prendre de manière autonome les décisions alimentaires les concernant eux et leur ménage en Région de Bruxelles-Capitale. Aucune limite d'âge maximale n'est fixée pour la population étudiée.

### Plan d'échantillonnage

La méthode d'échantillonnage de convenance, non probabiliste, dans les magasins d'alimentation générale est une méthode simple et rapide pour découvrir des associations entre variables. Les personnes sont interceptées à la sortie des caisses de différents supermarchés à Bruxelles.

Notre échantillon est limité géographiquement aux 19 communes de la Région de Bruxelles-Capitale. Au 1er janvier 2018, cette région de Belgique compte 1.198.726 habitants dont 923.837 adultes. En fixant l'intervalle de confiance à 95% et la marge d'erreur à 5%, la taille de l'échantillon devrait être de 380 répondants valides. Les répondants ont été recrutés de dans un laps de temps 6 semaines.

Nous sélectionnons au moins deux enseignes de supermarchés distinctes dans chacune des 19 communes pour une diversité de caractéristiques socio-économiques des sujets étudiés.

### Protocole de collecte de données

Nous enquêtons dans des supermarchés pour analyser les décisions alimentaires des clients par leurs actes d'achat réels plutôt que par une consommation présumée.

Par « supermarché », on entend pour cette étude un commerce de détail en magasin libre-service non spécialisé, à prédominance alimentaire, de plus de 400 m<sup>2</sup> répondant aux codes NACEBEL 47114 pour les supermarchés et 47115 pour les hypermarchés ayant une surface de vente supérieure à 2500 m<sup>2</sup>.

Le libre-service élargit le choix alimentaire du client puisqu'il n'est pas influencé par un vendeur. Nous pouvons estimer que les supermarchés garantissent un minimum d'information nutritionnelle et de traçabilité sur leurs produits. Les supermarchés offrent également une gamme de produits alimentaires suffisamment large permettant un choix varié et la composition de repas complets.

Afin de garantir une certaine diversité dans l'offre, toutes les enseignes sont incluses quels que soient leur catégorie de prix et le profil de leur clientèle ; seuls les magasins spécialisés dans les denrées alimentaires exotiques ou diététiques sont exclus.

Avant d'enquêter, nous obtenons l'accord de la direction des supermarchés.

Afin d'optimiser le taux de réponse, nous interpellons la clientèle en expliquant le but de l'étude et en annonçant le temps demandé pour répondre à l'enquête.

Le consentement (cf. Annexe 2) aux impératifs de l'enquête et au traitement anonyme des données personnelles est recueilli avant la soumission des questionnaires. Les répondants doivent avoir acheté au moins 11 articles alimentaires et nous autoriser à photocopier le reçu de caisse détaillé, récapitulatif de leurs achats alimentaires.

### **Instruments de collecte de données**

Nous collectons les données d'une part pour connaître le niveau de littératie alimentaire et certaines caractéristiques propres à nos répondants et d'autre part pour déterminer le pourcentage d'aliments ultra-transformés (AUT) achetés par les mêmes personnes.

La collecte est organisée par le biais de trois instruments : deux questionnaires papier et le ticket de caisse.

#### **1. Short Food Literacy Questionnaire en français (SFLQ-FR)<sup>32</sup>**

Le Short Food Literacy Questionnaire (SFLQ) à 12 énoncés est une échelle de mesure du niveau de LA décrite plus haut.

Pour le soumettre à notre échantillon, nous avons mis au point une version en français (SFLQ-FR) en traduisant la publication en anglais de Krause *et al.* (2018). Nous avons veillé à préserver le sens des items et le système de réponse à échelle de Likert : les échelles de Likert du SFLQ

---

<sup>32</sup> Krause C., Beer-Borst S., Sommerhalder K., Hayoz S., Abel T. (2018) A short food literacy questionnaire (SFLQ) for adults: Findings from a Swiss validation study. *Appetite*, 120, 275-280. doi: 10.1016/j.appet.2017.08.039.

proposent soit cinq points, soit quatre points ; une réponse neutre est parfois acceptée en plus et notée 0.

Les auteurs n'ont pas créé de catégorie de niveau de LA. Pour une mesure simple, ils établissent le score global, *sum score*, totalisant les points obtenus par auto-évaluation. Le niveau de LA maximum est donc de 52 points pour les 12 items.

Cette variable potentiellement explicative du pourcentage d'AUT achetés est mesurée avec précision afin d'éviter les incertitudes dans nos analyses inférentielles.

Notre questionnaire SFLQ-FR peut être consulté en annexe (cf. Annexes 3 et 3bis).

## **2. Questionnaire sociodémographique et de connaissances alimentaires**

Le deuxième questionnaire contient des questions fermées ou semi-fermées (« Autres, à préciser ») à choix unique (binaire) ou multiple pour le genre, le niveau de d'éducation, le statut professionnel, le logement, la situation familiale, les activités non-professionnelles, l'alimentation, la santé auto-évaluée et le niveau d'activité physique. Pour les données personnelles de base comme l'âge, le lieu de naissance, la taille et le poids, les réponses sont libres.

Ces variables potentiellement explicatives du pourcentage d'AUT achetés sont mesurées avec précision afin d'éviter les incertitudes dans nos analyses inférentielles.

Notre questionnaire complémentaire peut être consulté en annexe (cf. Annexe 4).

## **3. Reçu de caisse récapitulatif des achats alimentaires**

Nous tentons une approche psychométrique concrète évitant les biais de désirabilité sociale généralement induits dans les études de consommation tel que le *Frequency Food Questionnaire* ou le *24h Recall*.

L'analyse des paniers alimentaires est faite sur base des tickets de caisse des répondants. Le choix de cette méthode tient compte du temps limité que l'enquêté peut nous accorder après son passage à la caisse. Le ticket de caisse est restitué au propriétaire après que nous en ayons pris une copie.

Nous considérons que les achats effectués par les répondants dans des supermarchés reflètent leurs décisions alimentaires sans présupposer de leur consommation. Le reçu de caisse (panier d'achats) est d'autant plus révélateur du comportement d'achat alimentaire et des habitudes de

consommation des ménages si nous fixons un minimum d'articles achetés pouvant servir à la préparation d'au moins un repas.

Les unités expérimentales, ici les participants, sont indépendantes.

### **Administration des questionnaires**

Notre questionnaire SFLQ-FR est soumis à réponse avant le questionnaire sociodémographique et de connaissances alimentaires.

Les supports papier et le contact direct avec les participants permet d'atteindre une population hétérogène de tous âges en limitant des biais de sélection qu'un questionnaire en ligne peut introduire à cause de la fracture numérique ou de l'intérêt personnel du répondant pour la nutrition.

Nos questionnaires auto-administrés favorisent le taux de réponse notamment concernant les données les plus sensibles (âge, poids). Les participants peuvent demander l'assistance de l'enquêteur pour préciser le contenu d'une question ou d'une réponse.

Nous attribuons un numéro d'ordre à chaque participant pour garantir son anonymat ; ce numéro est inscrit sur chaque instrument de collecte de données pour éviter les erreurs de classement et de saisie par la suite.

Afin d'encourager les clients des supermarchés à participer à notre enquête, le temps demandé à l'enquêté est d'une dizaine de minutes. Une brochure thématique vulgarisée publiée par l'Union Professionnelle des Diététiciens de Langue Française (UPDLF) est offerte pour remercier les participants (cf. Annexe 5). Cette brochure présente les malnutritions et déséquilibres alimentaires des Belges. Elle contient des informations diététiques essentielles ainsi que des tests de connaissances ludiques.

### **Traitements des données**

Au préalable, nous excluons les observations de notre échantillon si le SFLQ-FR n'est pas entièrement complété.

Les données collectées sont rassemblées dans un fichier électronique de type MS Excel.

Nous calculons sur ce tableur le score SFLQ-FR de chaque répondant, à savoir le total des points obtenus pour les 12 items.

Nous saisissons dans un autre tableau, le nombre d'articles de type NOVA 1 (aliments peu ou pas transformés), NOVA 2 (ingrédients culinaires), NOVA 3 (aliments transformés) et NOVA 4 (aliments ultra-transformés) relevés sur les récapitulatifs d'achat de chaque répondant.

Cette classification des articles achetés par les participants se base sur la liste des ingrédients. Nous avons cherché ces informations dans les bases de données en ligne des magasins ou directement dans les rayons.

Notre base de données est importée sous format .csv dans le logiciel SPSS d'analyse statistique. Dans SPSS, nous définissons les paramètres des variables d'intérêt.

## **Statistiques descriptives**

### ***Résumé des caractéristiques de l'échantillon***

Les variables quantitatives sont décrites par un indicateur de tendance centrale et de dispersion : moyenne et écart-type pour les variables normales et quantiles ou extrema pour les variables non normales.

Nos sept variables quantitatives sont l'âge, le BMI, le nombre d'aliments peu ou pas transformés, le nombre d'ingrédients culinaires, le nombre d'aliments transformés, le nombre d'aliments ultra-transformés et le score SFLQ-FR correspondant au niveau de LA.

Les variables catégorielles sont décrites par l'effectif (n) et la fréquence (%) de chacune des modalités de réponse.

Nos vingt-deux variables catégorielles sont le genre, les tranches d'âge, le lieu de naissance, le type de ménage, le type d'habitation (logement), le type de milieu de vie (résidentiel), la commune de résidence, la région de résidence, le niveau d'enseignement, le type d'activité professionnelle, l'état de santé (subjectif), le niveau d'activité physique, le suivi d'un régime alimentaire particulier, la raison de ce régime alimentaire particulier, la commune du supermarché où les courses ont été faites, les enseignes, les filières habituelles d'achats alimentaires, le panier alimentaire représentatif, la connaissance de la notion aliment ultra-transformé, la reconnaissance concrète d'une boisson ultra-transformée et la connaissance des recommandations nutritionnelles journalières en fruits & légumes ainsi qu'en sel.

### ***Normalité et valeurs aberrantes***

Nous testons la normalité des variables quantitatives et détectons les valeurs extrêmes ou aberrantes par trois représentations graphiques, à savoir, l'histogramme, le graphique probabilité-probabilité (*PPplot*) et la boîte à moustaches (*Boxplot*).

En effet, ces tests visuels donnent des résultats plus robustes que le test de Kolmogorov-Smirnov lorsque l'échantillon dépasse 150 observations.

### ***Cartographie***

Les variables catégorielles « commune de résidence » et « commune du supermarché » ont été utilisées pour cartographier la distribution de notre échantillon dans les 19 communes de la Région de Bruxelles-Capitale.

### **Statistiques inférentielles**

#### ***Analyse bivariée***

Nous nous attendons à ce que le niveau de LA (X) explique en partie le pourcentage d'AUT achetés par nos répondants bruxellois (Y).

Nous testons donc l'association entre ces deux variables quantitatives en créant un modèle de régression linéaire simple.

L'hypothèse nulle est qu'il n'y a pas d'association entre le niveau de LA (Score SFLQ-FR) et le pourcentage d'AUT achetés :

$$H_0 : b=0$$

où  $b =$  coefficient de la pente de la droite de régression linéaire

L'hypothèse alternative est qu'il existe une association entre le niveau de LA (Score SFLQ-FR) et le pourcentage d'AUT achetés :

$$H_A : b \neq 0$$

Nous fixons un seuil de signification à 5% ce qui signifie que nous avons 5% de chance de nous tromper en rejetant l'hypothèse nulle (erreur de première espèce  $\alpha$ ).

Pour confirmer ou infirmer cette relation linéaire, nous devons analyser statistiquement les données avec SPSS.

D'abord, nous observons le graphique en nuage de points (*scatterplot*) et de la droite d'ajustement linéaire pour évaluer la linéarité entre nos deux variables d'intérêts.

Ensuite, nous calculons un coefficient de corrélation illustrant la force et le sens d'une relation linéaire entre nos deux variables d'intérêt. Nous utilisons le coefficient de Pearson  $r$  [-1 ;+1] pour les variables quantitatives suivant une loi normale et le coefficient de corrélation de Spearman  $\rho$  [-1 ;+1] pour les variables quantitatives qui ne sont pas distribuées normalement. Nous calculons un rapport de corrélation  $\sqrt{\eta^2}$  [-1 ;+1] pour les variables catégorielles.

Enfin, nous quantifions l'association par l'interprétation du coefficient de détermination  $R^2$  [0 ;+1] du modèle de régression linéaire simple et vérifions les conditions de validité du modèle.

### *Analyses multivariées*

Nous nous attendons à ce que d'autres variables contribuent à l'explication du pourcentage d'AUT achetés, à savoir : le niveau de LA (Score SFLQ-FR), l'interaction Genre\*Score SFLQ-FR, le BMI, l'âge et/ou les tranches d'âge, le genre, le lieu de naissance, la notion d'aliment ultra-transformé, la reconnaissance d'une boisson ultra-transformée, les recommandations en fruits & légumes ainsi qu'en sel, le régime alimentaire particulier, la composition du ménage, le type d'enseigne, le niveau d'enseignement, l'état de santé, le niveau d'activité physique ainsi que le revenu médian par commune.

Nous avons calculé les quintiles du revenu médian des 19 communes de la Région de Bruxelles-Capitale, à facilités en périphérie et d'autres communes belges pour garder le maximum d'information des modalités de réponses. Nous aurions pu prendre d'autres indicateurs tels que le chômage, le bien-être plutôt que celui de la richesse. Les données disponibles pour calculer le revenu médian par commune datent de 3 ans en arrière pour les plus récentes (2016).

Nous cherchons donc à mieux expliquer notre variable dépendante par l'ajout d'autres variables explicatives quantitatives et catégorielles ordinales ou binaires dans un modèle de régression linéaire multiple dans SPSS. Ce modèle sera validé suivant les mêmes étapes que le modèle bivarié expliqué précédemment.

Nous réalisons enfin un arbre de régression sur le logiciel RStudio pour confirmer les résultats de la régression linéaire multiple.

## Résultats

Nous avons collecté nos données de terrain dans 53 des 193 supermarchés actifs à Bruxelles (cf. Annexe 6) à raison d'un à trente répondants valides par jour.

Dans un premier temps, nous expliquons comment nous avons saisi et vérifié la qualité de nos données. Ensuite, nous présentons notre échantillon au moyen de statistiques descriptives. Enfin, nous tentons, au moyen de modèles statistiques, d'expliquer comment le pourcentage d'aliments ultra-transformés (AUT) achetés peut être influencé par les autres variables mesurées lors de notre enquête.

### Saisie des données de terrain

Les données du ticket de caisse (classes NOVA), du questionnaire SFLQ-FR, du questionnaire sociodémographique et de connaissances alimentaires ont été saisies dans des tableaux Excel séparés pour éviter de naviguer dans une trop grande table. Les variables catégorielles mesurées dans nos questionnaires ont été codées pour faciliter les traitements statistiques qui suivront dans la présente partie pratique (cf. Annexe 7). Le score SFLQ-FR, les identifiants des questions et les classes NOVA d'aliments sont disposées en colonne dans les tableaux.

A chaque ligne du tableau correspond le profil d'un participant suivant son numéro d'ordre attribué lors de l'enquête.

Nous avons constitué ainsi une base de données unique qui recense les caractéristiques de 332 observations. Cette base de données initiale comporte vingt-neuf variables dont sept variables quantitatives et vingt-deux variables catégorielles (cf. Annexe 8).

Les logiciels SPSS\* et RStudio\*\* ont été utilisés pour traiter statistiquement les données. Nous avons choisi les traitements statistiques en cohérence avec notre question de recherche pour répondre à nos hypothèses.

### Identification de problèmes liés aux données

Les données aberrantes, p.ex. erreur de casse, ou manquantes ont été identifiées et les ajustements nécessaires à la cohérence ont été effectués manuellement.

Nous avons employé des filtres pour nous assurer que chacun des champs contienne des informations appropriées.

---

\* IBM Corp. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0. IBM Corp., Armonk (NY). 2013. <https://www.ibm.com/analytics/spss-statistics-software>

\*\* R Development Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienne. 2005. URL: <http://www.R-project.org>.

Les tests statistiques demandent généralement que tous les champs soient complets. Nous nous sommes assurés que les champs vides de notre base de données sont dus à l'absence de réponse des participants. Une fois la base de données enregistrée en fichier .csv nous l'avons importée dans SPSS. Le logiciel SPSS présente l'avantage de détecter automatiquement les valeurs manquantes.

Nous avons regroupé certaines réponses dans une même modalité. Les questions de connaissance comportaient initialement jusqu'à 5 modalités. Toutes ces modalités n'étant pas nécessaires à la bonne modélisation, nous les avons redéfinies en 3 modalités en veillant à garder l'essence des réponses : réponse correcte (Cola light), réponses incorrectes (Lait, Bière, Eau) ou « ne sais pas ». Cette mesure a permis de simplifier notre base de données sans enlever de précision.

### **Statistiques descriptives**

Les caractéristiques de notre échantillon de 332 observations sont présentées dans le Tableau 1 ci-dessous. Les variables  $y$  sont présentées selon leur type : quantitatives (échelle) et catégorielles (nominales ou ordinales) et regroupées par thématique. Les variables marquées d'un ou plusieurs astérisques présentent des données manquantes.

Les distributions des variables quantitatives ont été étudiées avec des tests de normalité, consultable en annexe (cf. Annexe 9). Ces résultats nous ont permis de choisir les estimateurs adéquats :

- la moyenne décrit nos variables quantitatives qui suivent une loi normale avec l'écart-type (DS) et l'intervalle de confiance à 95%
- la médiane et les percentiles 25 et 75 ou les extrema, selon le cas, caractérisent les variables quantitatives non normales

La fréquence d'effectif et le pourcentage de l'échantillon décrivent les catégories des variables qualitatives.

Les statistiques descriptives complètes des variables sont consultables en Annexe 10.

Tableau 1: Caractéristiques de l'échantillon (n=332)

| Variable   | Estimateur  | Type  |
|--|---|---|
|  | <b>Moyenne ± DS</b> <b>IC<sub>95%</sub> [BI ; BS]</b> |   |
| Niveau de littératie alimentaire (Score SFLQ-FR) | 32,86 ± 6,722    [32,14 ; 33,59]                      |  Echelle     |
| Pourcentage AUT achetés                          | 0,3839 ± 0,2023    [0,3621 ; 0,4058]                  |  Echelle     |
| Pourcentage d'AT achetés                         | 0,3024 ± 0,1669    [0,2844 ; 0,3204]                  |  Echelle     |
|  | <b>Médiane [P25 ; P75]</b>                            |   |
| Pourcentage d'APPT achetés                       | 0,25 [0,14 ; 0,40]                                    |  Echelle     |
| Pourcentage d'IC achetés                         | 0,0000 [0,0000 ; 0,0524]                              |  Echelle     |
|  | <b>Médiane (Min ; Max)</b>                            |   |
| Age, en années                                   | 44 (18 ; 92)  |  Echelle     |
| BMI*   | 23,9 (18 ; 47)  |  Echelle     |
|  | <b>Effectif (%)</b>                                   |   |
| Genre  |   |  Nominales   |
| <i>Femme</i>                                     | 206 (62)  |   |
| <i>Homme</i>                                     | 126 (38)  |   |
| Tranches d'âge                                   |   |  Ordinales   |
| <i>18-29 ans</i>                                 | 79 (23,8)   |   |
| <i>30-44 ans</i>                                 | 90 (27,1)   |   |
| <i>45-59 ans</i>                                 | 74 (22,3)   |   |
| <i>60-74 ans</i>                                 | 64 (19,3)   |   |
| <i>75-89 ans</i>                                 | 23 (6,9)  |   |
| <i>&gt; 90 ans</i>                               | 2 (0,6)   |   |
| Panier alimentaire représentatif                 |   |  Nominales |
| <i>Oui</i>                                       | 253 (76,2)  |   |
| <i>Non</i>                                       | 79 (23,8)   |   |
| Région de résidence                              |   |  Nominales |
| <i>Région Bruxelles-Capitale</i>                 | 278 (83,7)  |   |
| <i>Région Flamande</i>                           | 22 (6,6)  |   |
| <i>Région Wallonne</i>                           | 32 (9,6)  |   |
| Commune de résidence                             |   |  Nominales |
| <i>Bruxelles-Ville</i>                           | 26 (7,8)  |   |
| <i>Schaerbeek</i>                                | 21 (6,3)  |   |
| <i>Etterbeek</i>                                 | 13 (3,9)  |   |
| <i>Ixelles</i>                                   | 26 (7,8)  |   |
| <i>Saint-Gilles</i>                              | 22 (6,6)  |   |
| <i>Anderlecht</i>                                | 20 (6,0)  |   |
| <i>Molenbeek-Saint-Jean</i>                      | 17 (5,1)  |   |
| <i>Koekelberg</i>                                | 3 (0,9)   |   |
| <i>Berchem-Sainte-Agathe</i>                     | 9 (2,7)   |   |
| <i>Ganshoren</i>                                 | 1 (0,3)   |   |
| <i>Jette</i>                                     | 10 (3,0)  |   |
| <i>Evere</i>                                     | 16 (4,8)  |   |
| <i>Woluwe-Saint-Pierre</i>                       | 21 (6,3)  |   |
| <i>Auderghem</i>                                 | 15 (4,5)  |   |
| <i>Watermael-Boitsfort</i>                       | 19 (5,7)  |   |

|   |            |   |
|---|------------|---|
| <i>Uccle</i>                                | 11 (3,3)   |   |
| <i>Forest</i>                               | 13 (3,9)   |   |
| <i>Woluwe-Saint-Lambert</i>                 | 10 (3,0)   |   |
| <i>Saint-Josse-ten-Noode</i>                | 5 (1,5)    |   |
| <i>Communes à facilités</i>                 | 7 (2,1)    |   |
| <i>Autres communes belges</i>               | 47 (14,2)  |   |
| Commune du supermarché                      |            |  Nominales   |
| <i>Bruxelles-Ville</i>                      | 26 (7,8)   |   |
| <i>Schaerbeek</i>                           | 30 (9,0)   |   |
| <i>Etterbeek</i>                            | 7 (2,1)    |   |
| <i>Ixelles</i>                              | 21 (6,3)   |   |
| <i>Saint-Gilles</i>                         | 15 (4,5)   |   |
| <i>Anderlecht</i>                           | 22 (6,6)   |   |
| <i>Molenbeek-Saint-Jean</i>                 | 21 (6,3)   |   |
| <i>Koekelberg</i>                           | 0 (0,0)    |   |
| <i>Berchem-Sainte-Agathe</i>                | 15 (4,5)   |   |
| <i>Ganshoren</i>                            | 0 (0,0)    |   |
| <i>Jette</i>                                | 18 (5,4)   |   |
| <i>Evere</i>                                | 24 (7,2)   |   |
| <i>Woluwe-Saint-Pierre</i>                  | 19 (5,7)   |   |
| <i>Auderghem</i>                            | 54 (16,3)  |   |
| <i>Watermael-Boitsfort</i>                  | 3 (0,9)    |   |
| <i>Uccle</i>                                | 26 (7,8)   |   |
| <i>Forest</i>                               | 20 (6,0)   |   |
| <i>Woluwe-Saint-Lambert</i>                 | 11 (3,3)   |   |
| <i>Saint-Josse-ten-Noode</i>                | 0 (0,0)    |   |
| Enseigne du supermarché                     |            |  Nominales |
| <i>Delhaize</i>                             | 55 (16,6)  |   |
| <i>Carrefour</i>                            | 99 (29,8)  |   |
| <i>Colruyt</i>                              | 83 (25,0)  |   |
| <i>Aldi</i>                                 | 28 (8,4)   |   |
| <i>Lidl</i>                                 | 19 (5,7)   |   |
| <i>Match</i>                                | 20 (6,0)   |   |
| <i>Cora</i>                                 | 24 (7,2)   |   |
| <i>Supermarchés bio</i>                     | 4 (1,2)    |   |
| Filières d'achats alimentaires              |            |  Nominales |
| <i>Supermarché uniquement</i>               | 99 (29,8)  |   |
| <i>Supermarché et marché</i>                | 104 (31,3) |   |
| <i>Supermarché et magasin/panier bio</i>    | 92 (27,7)  |   |
| <i>Supermarché et ferme</i>                 | 16 (4,8)   |   |
| <i>Supermarché et magasins de proximité</i> | 18 (5,4)   |   |
| <i>Supermarché et panier (non bio)</i>      | 2 (0,6)    |   |
| <i>Supermarché et potager privé</i>         | 1 (0,3)    |   |
| Type de ménage                              |            |  Nominales |
| <i>Seul</i>                                 | 107 (32,2) |   |
| <i>Seul avec enfant(s)</i>                  | 28 (8,4)   |   |
| <i>Avec des parents</i>                     | 24 (7,2)   |   |
| <i>En couple sans enfant</i>                | 80 (24,1)  |   |
| <i>En couple avec enfant(s)</i>             | 93 (28,0)  |   |

|  |            |   |
|--|------------|---|
| Type d'habitation**                      |            |  Nominales   |
| <i>Appartement</i>                       | 184 (55,4) |   |
| <i>Maison</i>                            | 123 (37,0) |   |
| <i>Colocation</i>                        | 21 (6,3)   |   |
| <i>Chambre d'étudiant</i>                | 3 (0,9)    |   |
| Type de milieu de vie                    |            |  Nominales   |
| <i>Milieu urbain</i>                     | 237 (71,4) |   |
| <i>Milieu suburbain</i>                  | 21 (6,3)   |   |
| <i>Quartier résidentiel</i>              | 56 (16,9)  |   |
| <i>Milieu rural</i>                      | 18 (5,4)   |   |
| Niveau d'enseignement**                  |            |  Ordinales   |
| <i>Primaire, sans diplôme</i>            | 13 (3,9)   |   |
| <i>Secondaire</i>                        | 87 (26,2)  |   |
| <i>Supérieur type court</i>              | 102 (30,7) |   |
| <i>Supérieur type long, Doctorat</i>     | 129 (38,9) |   |
| Activité professionnelle**               |            |  Nominales   |
| <i>Indépendant</i>                       | 39 (11,7)  |   |
| <i>Employé salarié</i>                   | 151 (45,5) |   |
| <i>Ouvrier salarié</i>                   | 12 (3,6)   |   |
| <i>Sans emploi</i>                       | 38 (11,4)  |   |
| <i>Étudiant</i>                          | 37 (11,1)  |   |
| <i>Pensionné</i>                         | 54 (16,3)  |   |
| État de santé**                          |            |  Ordinales |
| <i>En bonne santé à préserver</i>        | 243 (73,2) |   |
| <i>À risque</i>                          | 70 (21,1)  |   |
| <i>Malade</i>                            | 18 (5,4)   |   |
| Niveau d'activité physique**             |            |  Ordinales |
| <i>Faible</i>                            | 91 (27,4)  |   |
| <i>Modérée</i>                           | 182 (54,8) |   |
| <i>Intense</i>                           | 58 (17,5)  |   |
| Lieu de naissance***                     |            |  Nominales |
| <i>Belgique</i>                          | 210 (63,3) |   |
| <i>Autres pays</i>                       | 120 (36,1) |   |
| Régime alimentaire particulier**         |            |  Nominales |
| <i>Oui</i>                               | 62 (18,7)  |   |
| <i>Non</i>                               | 269 (81)   |   |
| Raison du régime alimentaire particulier |            |  Nominales |
| <i>Régime pour raison personnelle</i>    | 31 (50,0)  |   |
| <i>Régime pour raison culturelle</i>     | 2 (3,2)    |   |
| <i>Régime pour raison religieuse</i>     | 5 (8,1)    |   |
| <i>Régime pour raison médicale</i>       | 24 (38,7)  |   |
| Notion d'aliment ultra-transformé        |            |  Nominales |
| <i>Oui</i>                               | 171 (51,5) |   |
| <i>Non</i>                               | 161 (48,5) |   |
| Boisson ultra-transformée                |            |  Nominales |
| <i>Bonne réponse</i>                     | 234 (70,5) |   |
| <i>Mauvaise réponse</i>                  | 38 (11,4)  |   |
| <i>Ne sais pas</i>                       | 60 (18,1)  |   |

|  |            |           |
|--|------------|-----------|
| Recommandation nutritionnelle en fruits et légumes |            | Nominales |
| <i>Bonne réponse</i>                               | 134 (40,4) |           |
| <i>Mauvaise réponse</i>                            | 171 (51,5) |           |
| <i>Ne sais pas</i>                                 | 27 (8,1)   |           |
| Recommandation nutritionnelle en sel               |            | Nominales |
| <i>Bonne réponse</i>                               | 70 (21,1)  |           |
| <i>Mauvaise réponse</i>                            | 153 (46,1) |           |
| <i>Ne sais pas</i>                                 | 109 (32,8) |           |

---

*DS = Déviation standard ; AUT = Aliments ultra-transformés ; SFLQ-FR = Short Food Literacy Questionnaire en français ; AT = Aliments transformés ; IC= Ingrédients culinaires ; APPT = Aliments pas ou peu transformés ; BMI = Body Mass Index*

---

\*8 données manquantes (2,4%)                      \*\*1 donnée manquante (0,3%)                      \*\*\*2 données manquantes (0,6%)

Notre analyse descriptive met en lumière les informations pertinentes présentées dans le tableau 1 et l'Annexe 9.

Le **niveau de littératie alimentaire (Score SFLQ-FR)** moyen approxime un score SFLQ-FR de 33 ; les extrema pour notre échantillon sont 15 et 51. Pour rappel, plus élevé est le score SFLQ-FR, meilleur est le niveau de LA de l'individu. Le niveau de LA suit une distribution normale.

Le pourcentage moyen d'**aliments ultra-transformés (AUT)** achetés est proche des 40%. Le pourcentage moyen d'aliments transformés (AT) achetés est proche des 30%.

La distribution de ces pourcentages approxime bien une loi normale puisque notre échantillon est suffisamment grand ; ce qui est souhaité pour nos statistiques inférentielles.

Le pourcentage médian d'aliments pas ou peu transformés (APPT) achetés vaut 25%. Le pourcentage médian d'ingrédients culinaires (IC) achetés vaut 0% ; au percentile 75, le taux d'IC vaut seulement 5,24%.

Sur les 332 paniers alimentaires analysés, 79 sujets (23,8%) ont déclarés que leur panier alimentaire n'était pas représentatif de leurs habitudes d'achats alimentaires. Nous ferons par conséquent une analyse comparative plus loin dans notre exposé.

Dans notre échantillon, l'**âge** médian est de 44 ans, l'âge minimum de 18 ans et l'âge maximum de 92 ans. La tranche d'âge de 30-44 ans est la plus nombreuse (27,1%). Par contre, l'effectif de plus de 75 ans est faible (7,4%). Les tranches 18-29, 44-59 et 60-74 ans rapportent des effectifs similaires variant entre 19 et 24%.

L'âge ne suit pas une loi normale. L'histogramme présente une légère asymétrie droite avec un pic de plus de 40 sujets entre 25 et 30 ans.

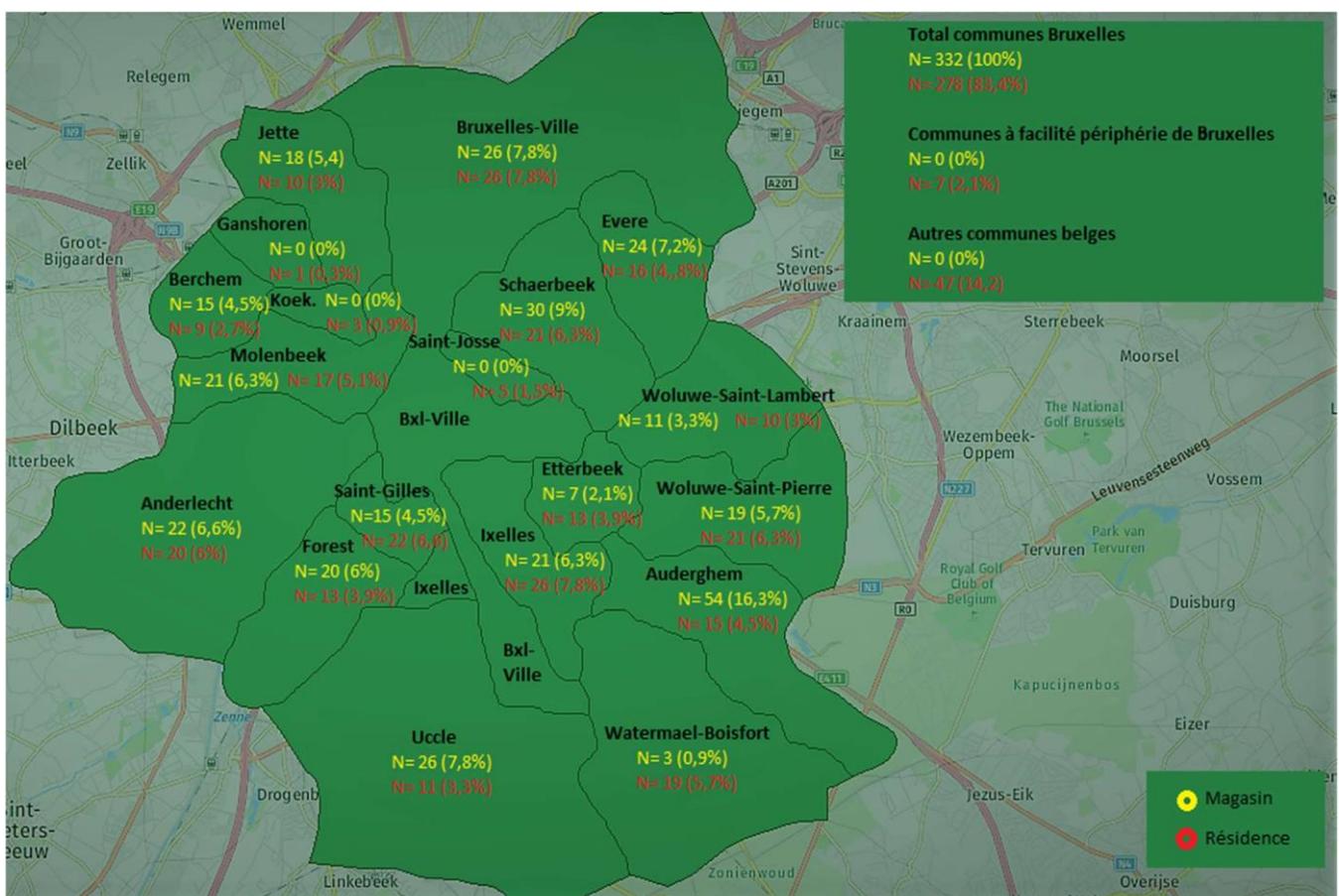
Les **femmes** sont majoritaires dans notre échantillon avec 206 sujets. Cette proportion élevée des répondantes féminines de 62% n'est pas un biais de sélection à notre étude. En effet,

habituellement, les femmes font les courses pour le ménage. De plus, les femmes répondaient plus volontiers que les hommes, même en faisant les courses en couple.

Les **enseignes de supermarché** majoritaires dans notre échantillon sont Carrefour (29,8%), Colruyt (25%) et Delhaize (16,6%). Les supermarchés donc l'effectif est moindre sont Aldi (8,4%), Cora (7,2%), Match (6%), Lidl (5,7%) et les supermarchés *bio* (1,2%).

Les **filières d'achats alimentaires** déclarées sont souvent supermarché et marché (31,3%), supermarché uniquement (29,8%), supermarché et magasin/panier *bio* (27,7%) ou encore supermarché et magasins de proximité (5,4%). Le supermarché est moins fréquemment combiné à la ferme (4,8%), aux paniers non biologiques (0,6%) et au potager privé (0,3%).

Afin d'illustrer la **répartition géographique de l'échantillon**, nous l'avons géo-localisé en fonction de la commune du supermarché (cf. Figure 5, en jaune) et de la commune de résidence des répondants (cf. Figure 5, en rouge) sur une carte de la Région de Bruxelles-Capitale. Nous avons indiqué l'effectif ainsi que le pourcentage de l'effectif de l'échantillon entre parenthèse.



Il a été difficile de contacter et/ou d'obtenir l'autorisation des supermarchés. De ce fait, certaines communes n'ont pas été prospectées autant que voulu. Aucun supermarché dans les communes de Koekelberg, Ganshoren et de Saint-Josse-Ten-Noode n'a pu être visité vu le nombre réduit de supermarchés installés dans ces communes et le refus des gérants de nous laisser enquêter.

L'effectif des résidents varie beaucoup d'une commune à l'autre : il est de 9 à Berchem-Sainte-Agathe et de 30 à Schaerbeek.

L'effectif des répondants résidant en Région de Bruxelles-Capitale est majoritaire dans l'échantillon (83,7%). Le reste de l'effectif est partagé entre la Région Flamande (6,6%) et la Région Wallonne (9,6%).

L'effectif résidant dans des communes à facilités est faible (2,1%), ceux d'autres communes belges (14,2%) est assez important ; ceci s'explique par le nombre de navetteurs qui travaillent à Bruxelles et y font leurs achats.

La majorité de l'échantillon vit en **milieu urbain** (71,4%), une plus petite partie vit dans un quartier résidentiel (16,9%), quelques-uns résident en périphérie (6,3%) ou en milieu rural (5,4%).

Nous dénombrons 210 participants (63,3%) ayant déclaré être **nés en Belgique** avec 2 données manquantes. Les 122 participants restants sont nés dans 41 pays étrangers différents.

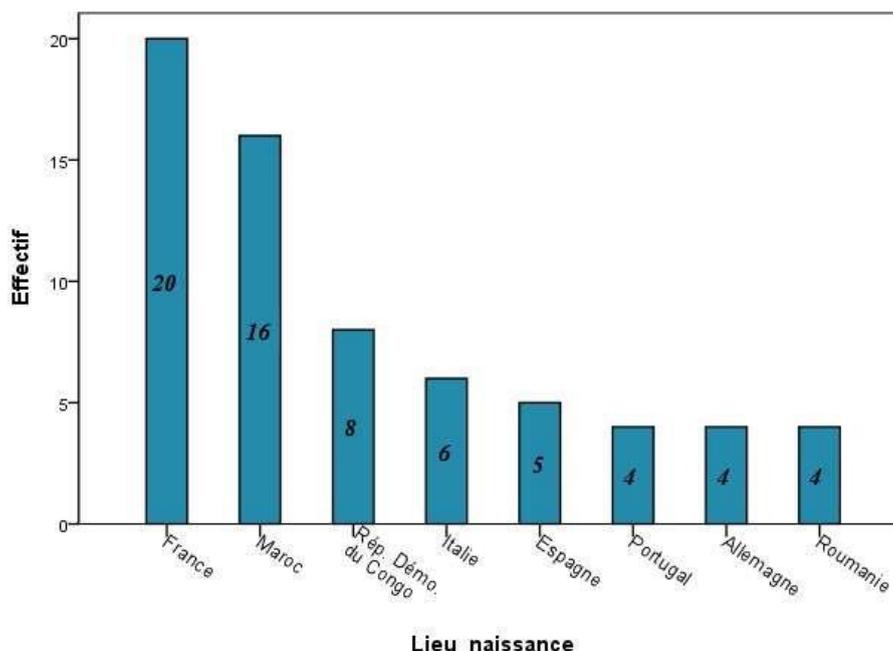


Figure 6 : Graphique en bâton illustrant les huit pays de naissance hors Belgique dont l'effectif est strictement supérieur à 3 observations dans notre échantillon

Les participants sont principalement nés en France, au Maroc, en République Démocratique du Congo, en Italie, en Espagne, au Portugal, en Allemagne et en Roumanie (cf. Figure 6). Beaucoup de Français et de fonctionnaires européens vivent et travaillent à Bruxelles. Les communautés immigrées principales sont bien représentées ici.

La majorité des répondants **vivent seuls** (32,3%), en couple avec enfant(s) (28%) ou sans enfant (24,1%). Les familles monoparentales (8,4%) et les personnes habitant avec des parents sont moins représentés notre échantillon (7,2%).

Le **type d'habitation** le plus répandu chez les répondants est l'appartement (55,4%) suivi par la maison (37%) puis la colocation (6,3%) et enfin la chambre d'étudiant (0,9%) avec une donnée manquante.

Le **niveau d'enseignement** de notre échantillon se répartit comme suit : diplômés du supérieur de type long ou au-delà (38,9%), du supérieur de type court (30,7%), du secondaire (26,2%) et du primaire ou sans diplôme (3,9%). Selon les chiffres de l'IBSA, 41% des Bruxellois sont hautement diplômés de l'enseignement supérieur et 33% n'ont pas de diplôme du secondaire supérieur.<sup>50</sup> Notre échantillon surreprésente les diplômés de l'enseignement supérieur tous cycles confondus et sous-représente les non diplômés. La description statistique du niveau d'enseignement est faite avec une donnée manquante.

Le type d'**activité professionnelle** en ordre décroissant d'effectif est Employé salarié (45,5%), Pensionné (16,3%), Indépendant (11,7%), Sans emploi (11,4%), Étudiant (11,1%), Ouvrier salarié (3,6%) et une donnée manquante.

La plupart des répondants se considèrent « en bonne santé à préserver » (73,2%). Certains se disent « à risque » (21,1%) ou « malades » (5,4%). À titre de comparaison, l'indicateur **Santé Subjective** de l'enquête de santé par interview 2013<sup>51</sup> donne des résultats similaires avec « bon à très bon » (75,5%) et « moyen à très mauvais » (24,5%) pour la population bruxelloise. La description statistique de l'état de santé est faite avec une donnée manquante.

Le **BMI** médian est de 23,9 avec 8 données manquantes ; sa valeur minimale dans l'échantillon est de 18, sa valeur maximale est de 47. Pour rappel, une personne avec un BMI inférieur à 18,5

---

<sup>50</sup> IBSA. *La population bruxelloise, la plus hautement diplômée de Belgique. Répartition de la population (25 ans et plus) de chaque région selon le niveau d'instruction, en 2016.* Institut Bruxellois de Statistique et d'Analyse. 2018. Disponible à l'adresse <http://ibsa.brussels/publications/titres/a-la-une/fevrier-2018-la-population-bruxelloise-la-plus-hautement-diplomee-de-belgique#.XTMTM-gzblV> (Consulté le 15/07/2019).

<sup>51</sup> Tafforeau J. Santé subjective. In J. Van der Heyden J., R. Charafeddine R. (Ed). *Enquête de santé 2013. Rapport 1: Santé et Bien-être.* WIV-ISP, Bruxelles. 2014. pp. 50-51. Disponible à l'adresse [https://his.wiv-isp.be/fr/Documents%20partages/SH\\_FR\\_2013.pdf](https://his.wiv-isp.be/fr/Documents%20partages/SH_FR_2013.pdf) (Consulté le 28/05/2019).

est considérée en sous poids. Un BMI supérieur à 25 indique un surpoids, supérieur à 30 une obésité et à partir de 40 une obésité morbide.<sup>52</sup>

La variable BMI ne suit pas une loi normale. L'histogramme présente une forte asymétrie droite avec un pic de plus de 50 sujets pour les BMI entre 20 et 24.

À titre de comparaison, l'indicateur BMI de l'enquête de santé par interview 2013<sup>53</sup> donne une valeur moyenne 25,1 pour la population bruxelloise alors que le BMI moyen est de 24,9 dans notre enquête.

La majorité de notre échantillon ne déclare aucun **régime alimentaire particulier**. Seuls 18,7% des répondants déclarent un régime alimentaire particulier dont la raison est personnelle : éthique, végétarien... (9,3%), médicale : diabète, HTA, IRC, Cœliaque... (7,2%), religieuse (1,5%) ou culturelle (0,6%). La description statistique du régime alimentaire particulier est faite avec une donnée manquante.

La majorité des répondants considèrent leur **niveau d'activité physique** modérée (54,8%), d'autres faible (27,4%) ou intense (17,5%) et une donnée manquante.

Près de la moitié de notre échantillon n'a jamais entendu parler de la **notion d'aliment ultra-transformé** avant notre enquête. Les personnes qui ont déjà entendu parler de cette notion ne sont pas forcément à même de l'expliquer.

Concernant les trois variables liées aux **connaissances nutritionnelles**, la plupart des répondants ont donné une réponse correcte pour la boisson ultra-transformée : « cola light » (70,5%), d'autres « ne savaient pas » (18,1%) et une minorité a donné une réponse incorrecte (11,4%). Pour la recommandation nutritionnelle en fruits et légumes, la majorité n'a pas donné la réponse correcte (51,5%) de nombreux autres sujets ont donné la réponse correcte : « cinq portions de fruits et légumes par jour » (40,4%) et peu « ne savaient pas » (8,1%).

La recommandation nutritionnelle en sel est méconnue par nos répondants. Un effectif élevé a donné une réponse incorrecte (46,1%) ou « ne savait pas » (32,8%). Un petit effectif connaissait la réponse correcte : « 5 g de sel par jour » (21,1%).

---

<sup>52</sup> OMS. *Obésité : prévention et prise en charge de l'épidémie mondiale : rapport d'une consultation de l'OMS*. Série de Rapports techniques 894 Organisation Mondiale de la Santé, Genève. 2003. p. 11. Disponible à l'adresse [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42734/WHO\\_TRS\\_894\\_fre.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42734/WHO_TRS_894_fre.pdf?sequence=1) (Consulté le 10/06/2019).

<sup>53</sup> Drieskens S. État nutritionnel. In L. Gisle, S. Demarest (Ed). *Enquête de santé 2013. Rapport 2: Comportements de santé et style de vie*. WIV-ISP, Bruxelles. 2014. p. 500. Disponible à l'adresse [https://his.wiv-isp.be/fr/Documents%20partages/NS\\_FR\\_2013.pdf](https://his.wiv-isp.be/fr/Documents%20partages/NS_FR_2013.pdf) (Consulté le 28/05/2019).

## **Statistiques inférentielles**

Dans un premier temps, nous nous sommes demandés s'il existait une association entre le niveau de LA, la variable explicative présumée, et le pourcentage d'aliments ultra-transformés achetés, la variable à expliquer.

Dans un second temps, nous avons voulu mieux comprendre les relations à cette variable dépendante en examinant lesquelles de nos vingt-neuf variables indépendantes permettraient de mieux l'expliquer. Cette partie du travail tend à répondre à ces questions.

### ***Analyse bivariée***

Nous avons cherché à expliquer la variabilité du pourcentage d'AUT achetés en fonction du score SFLQ-FR. Nous avons émis l'hypothèse alternative ( $H_A$ ) qu'il est possible d'expliquer le pourcentage d'AUT achetés des répondants bruxellois (Y) à partir du niveau de LA (X).

Afin de tester ces hypothèses, nous avons utilisé un modèle de régression linéaire simple où la variable dépendante (niveau de LA ou score SFLQ-FR) est quantitative. Nous établissons notre seuil de signification ( $\alpha$ ) à 5%.

### ***Régression linéaire simple***

Avant la régression linéaire, nous avons testé visuellement la linéarité entre nos deux variables d'intérêt par un graphique en nuage de points (cf. Annexe 11). Le graphique fait apparaître une linéarité négative entre les variables pourcentage d'AUT achetés et niveau de LA ce qui signifie que lorsque le niveau de littératie augmente, le pourcentage d'AUT achetés diminue et vice versa. La dispersion de la LA [15 ; 51] est plus faible. Cette forte dispersion sur le pourcentage d'AUT achetés [0% ; 100%] s'explique par le fait que nous avons enquêté ponctuellement ; si nous avions élargi dans le temps notre fenêtre d'achats alimentaires pour chaque observation, la dispersion aurait été moins importante.

Le coefficient de corrélation paramétrique de Pearson ( $r$ ) confirme cette énorme hétérogénéité des achats d'AUT par une relation très faiblement significative ( $-0,5 < r < 0$ ) (cf. Tableau 2).

Tableau 2: Coefficient de corrélation de Pearson entre le pourcentage d'AUT (Y) et le niveau de littératie alimentaire (X) (n=332)

| N = 332   | <b>Variable Y :<br/>Pourcentage d'AUT achetés</b> |                   |
|---|---|-------------------|
| <b>Variable X :<br/>Niveau de Littératie alimentaire<br/>(Score SFLQ-FR)</b>  | CORRÉLATION DE PEARSON (PARAMÉTRIQUE)             | SIG. (BILATÉRALE) |
|   | -,139   | ,011              |
| <i>Sig. = significativité ; AUT = Aliments ultra-transformés ; LA = Littératie alimentaire ; AUT = Aliments ultra-transformés ; SFLQ-FR = Short Food Literacy Questionnaire en français</i> |   |                   |

Le coefficient de corrélation de Pearson négatif de -0,139 est significatif (P-valeur < 0,05).

Nous avons exécuté une seconde analyse pour confirmer cette relation avec un échantillon réduit aux participants qui déclaraient que leur panier alimentaire était représentatif de leurs achats alimentaires habituels (cf. Annexe 12).

A nouveau, nous avons constaté une linéarité négative entre les deux mêmes variables. Nous avons exécuté un test de corrélation paramétrique (r) avec le même échantillon réduit à ces 253 observations (cf. Tableau 3).

Tableau 3: Coefficient de corrélation de Pearson entre le pourcentage d'AUT (Y) et le niveau de littératie alimentaire (X) (n=253)

| N = 253   | <b>Variable Y :<br/>Pourcentage d'AUT</b> |                   |
|---|---|-------------------|
| <b>Variable X :<br/>Niveau de Littératie alimentaire<br/>(Score SFLQ-FR)</b>  | CORRÉLATION DE PEARSON (PARAMÉTRIQUE)     | SIG. (BILATÉRALE) |
|   | -,180                                     | ,004              |
| <i>Sig. = significativité ; AUT = Aliments ultra-transformés ; LA = Littératie alimentaire ; AUT = Aliments ultra-transformés ; SFLQ-FR = Short Food Literacy Questionnaire en français</i> |   |                   |

Le coefficient de corrélation de Pearson de -0,180 est significatif à 0,004 (P-valeur < 0,05). Ce résultat est cohérent avec celui de l'échantillon de 332 sujets ; la relation est toujours aussi faible même si un peu plus élevée passant de -0,139 à -0,180.

L'existence d'une corrélation linéaire significative confirme l'intérêt de poursuivre par une régression linéaire simple afin de quantifier l'association entre ces deux variables. Nous avons conservé notre échantillon entier (n=332) pour la suite des traitements statistiques pour éviter de perdre en puissance d'échantillon (-24%) puisqu'il présente les plus grandes variances de LA et de pourcentage d'AUT.

Notre modèle de régression linéaire s'interprète avec le coefficient de détermination (R<sup>2</sup>), la variance résiduelle et la valeur de F.

Tableau 4: Récapitulatif du modèle de régression linéaire simple (n=332) <sup>a, b</sup>

| R   | R <sup>2</sup> | Erreur standard de l'estimation | Statistique de Durbin-Watson |
|---|----------------|---------------------------------|------------------------------|
| ,139  | <b>,019</b>    | ,20066369                       | <b>1,853</b>                 |
| a. Variable dépendante : Pourcentage_AUT_achetés ; b. Valeurs prédites : (constantes), Score SFLQ-FR<br>R = coefficient de corrélation ; R <sup>2</sup> = coefficient de détermination ; AUT = Aliments ultra-transformés ; SFLQ-FR = Short Food Literacy Questionnaire en français |                |                                 |                              |

Tableau 5: Analyse de la variance (ANOVA) du modèle de régression linéaire simple (n=332) <sup>a, b</sup>

| Modèle   | Somme des carrés | ddl | Moyenne des carrés | F            | Sig.        |
|--|------------------|-----|--------------------|--------------|-------------|
| Régression   | <b>,261</b>      | 1   | ,261               | <b>6,486</b> | <b>,011</b> |
| Résidu   | <b>13,288</b>    | 330 | ,040               |              |             |
| Total  | <b>13,549</b>    | 331 |                    |              |             |
| a. Variable dépendante : Pourcentage_AUT_achetés ; b. Valeurs prédites : (constantes), Score SFLQ-FR<br>ddl = degré de liberté ; Sig. = significativité ; AUT = Aliments ultra-transformés ; SFLQ-FR = Short Food Literacy Questionnaire en français |                  |     |                    |              |             |

Le coefficient de détermination (R<sup>2</sup>) de 0,019 (cf. Tableau 4) signifie que notre modèle de régression linéaire simple permet d'expliquer 1,9% de la variance du pourcentage d'AUT achetés par le niveau de LA représenté par le score SFLQ-FR dans notre modèle. Ce modèle est peu puissant car il explique peu la variabilité de notre variable dépendante.

La variance résiduelle vaut 98,1% ; il reste beaucoup de résidus. Une grande partie de la variance n'a pas encore été expliquée par notre modèle.

La valeur de F de 6,486 (cf. Tableau 5) est significative puisque son degré de signification est de 0,011 (P-valeur < 0,05).

Nous avons estimé l'intercept et la pente de la droite afin d'écrire l'équation de la droite de régression linéaire simple.

Tableau 6: Coefficients B de la régression linéaire simple, degré de signification et intervalles de confiance (n=332) <sup>a, b</sup>

| Modèle régression linéaire simple   |               | Coefficients non standardisés |                 | Coefficients standardisés | t      | Sig.        | Intervalles de confiance à 95% pour B |                  |
|---|---------------|-------------------------------|-----------------|---------------------------|--------|-------------|---------------------------------------|------------------|
|   |               | B                             | Erreur standard |                           |        |             | Bêta                                  | Borne inférieure |
| $\beta_0$   | (Constante)   | <b>,521</b>                   | ,055            |                           | 9,471  | <b>,000</b> | <b>,413</b>                           | <b>,630</b>      |
| b   | Score SFLQ-FR | <b>-,004</b>                  | ,002            | -,139                     | -2,547 | <b>,011</b> | <b>-,007</b>                          | <b>-,001</b>     |
| a. Variable dépendante : Pourcentage_AUT_achetés ; b. Valeurs prédites : (constantes), Score SFLQ-FR<br>Sig. = significativité ; AUT = Aliments ultra-transformés ; SFLQ-FR = Short Food Literacy Questionnaire en français |               |                               |                 |                           |        |             |                                       |                  |

L'intercept ( $\beta_0$ ) et la pente (b) valent respectivement 0,521 et -0,004. Leurs intervalles de confiance à 95% (cf. Tableau 6) valent respectivement [0,413 ; 0,630] et [-0,007 ; -0,001]. L'intercept et la pente de la droite sont toutes les deux significatives (P-valeur < 0,05) et leurs intervalles de confiance n'incluent pas 0, ce qui confirme leur P-valeur. Les coefficients  $\beta_0$  et b sont significativement non nuls.

La pente de la droite (b) est négative : quand la LA (X) augmente, le pourcentage d'AUT achetés (Y) diminue.

L'équation pour notre modèle linéaire simple est donc :

$$\text{Pourcentage d'AUT achetés} = 0,538 - 0,005 * \text{Score SFLQ-FR} + \varepsilon$$

Notre modèle paramétrique repose sur une relation uniquement linéaire entre la variable dépendante (Y) et la variable indépendante (X) et sur certaines conditions suivies par les résidus de la régression. Nous avons testé l'indépendance, l'homoscédasticité et la normalité de la variance des résidus. La statistique de Cook a également été calculée.

Nous confirmons que les résidus sont indépendants dans notre modèle de régression linéaire simple au vu du résultat de la statistique de Durbin-Watson (1,904~2) (cf. Tableau 4).

La variance des résidus est constante (homoscédasticité) puisque 95% des résidus se trouvent entre -2 et 2 sur l'abscisse du graphique en nuage de points. Les résidus suivent une distribution normale vu que l'allure de l'histogramme est en forme de cloche et que tous les points du PP plot sont sur la diagonale (cf. Annexe 11).

La statistique de Cook indique comment les résultats sont modifiés quand les valeurs aberrantes (*outliers*) sont retirées du modèle.

Tableau 7: Statistiques des résidus du modèle de régression linéaire simple <sup>a, b</sup>

|                                 | Minimum     | Maximum     | Moyenne     | Ecart-type  | N          |
|---------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| Prévision                       | ,3081613    | ,4585910    | ,3839426    | ,02808909   | 332        |
| Erreur Prévision                | -2,698      | 2,658       | ,000        | 1,000       | 332        |
| Erreur standard de la prévision | ,011        | ,032        | ,015        | ,004        | 332        |
| Prévision corrigée              | ,3071872    | ,4654143    | ,3839624    | ,02818093   | 332        |
| Résidu                          | -,40009058  | ,58737361   | ,00000000   | ,20036034   | 332        |
| Erreur Résidu                   | -1,994      | 2,927       | ,000        | ,998        | 332        |
| Stud. Résidu                    | -1,998      | 2,936       | ,000        | 1,002       | 332        |
| Résidu supprimé                 | -,40170163  | ,59101576   | -,00001983  | ,20157389   | 332        |
| Stud. Résidu supprimé           | -2,007      | 2,971       | ,000        | 1,004       | 332        |
| Mahal. Distance                 | ,000        | 7,279       | ,997        | 1,343       | 332        |
| <b>Distance de Cook</b>         | <b>,000</b> | <b>,027</b> | <b>,003</b> | <b>,005</b> | <b>332</b> |
| Bras de levier centré           | ,000        | ,022        | ,003        | ,004        | 332        |

a. Variable dépendante : Pourcentage\_AUT\_achetés ; b. Valeurs prédites : (constantes), Score SFLQ-FR  
 AUT = Aliments ultra-transformés ; SFLQ-FR = Short Food Literacy Questionnaire en français

Aucune valeur de la statistique de Cook n'est supérieure à 1 (cf. Tableau 7), ce qui veut dire qu'aucune donnée aberrante n'a d'influence trop importante sur nos résultats de régression linéaire.

Toutes les conditions de validité de la régression sont respectées. Notre modèle est donc considéré valable.

Nous avons également exécuté cette régression par genre (cf. Annexe 11). Le coefficient de détermination de 0,048 dans l'échantillon masculin est supérieur à celui de l'échantillon complet. L'intercept et la pente de la droite sont toutes les deux significatives et non nuls (P-valeur  $< 0,05$ ) et leur intervalle de confiance n'incluent pas 0, ce qui confirme leur P-valeur.

Le coefficient de détermination de 0,006 dans l'échantillon féminin proche de 0 et le coefficient de la pente de la droite de régression non significatif (P-valeur  $> 0,05$ ) indique qu'on ne peut pas expliquer la variance du pourcentage d'AUT achetés par le niveau de LA chez les femmes.

Au seuil de 5%, nous rejetons l'hypothèse nulle. Nous acceptons donc l'hypothèse alternative d'association négative très faible entre le niveau de LA et le pourcentage d'AUT achetés, quasi nul pour les femmes mais associé chez les hommes. Il y a 5% de chance que nous rejetions l'hypothèse nulle alors qu'elle est vraie (risque  $\alpha$ ).

Nous avons poursuivi avec un modèle multivarié plus explicatif.

### ***Analyses multivariées***

Nous avons utilisé les deux techniques disponibles pour déceler quelles sont les variables indépendantes associées au pourcentage d'AUT achetés.

La *régression linéaire multiple* permet de comparer et quantifier l'effet des variables indépendantes quantitatives et qualitatives ordinales et nominales binaires, sélectionnées raisonnablement, sur la variable réponse. Elle permet de mettre en évidence uniquement les relations linéaires.

L'*arbre de régression* est complémentaire à notre régression linéaire multiple. Il permet de modéliser de manière optimale la variabilité du pourcentage d'AUT achetés avec des variables d'influence qui ne suivent aucune loi statistique. Ce test est donc non paramétrique et non linéaire.

Nous avons expliqué le pourcentage d'AUT achetés par les répondants bruxellois (Y) à partir des variables directement associées à cette variable dépendante. Nous établissons notre seuil de signification ( $\alpha$ ) à 5%.

Nous avons transformé nos variables nominales non binaires en binaire pour que les conditions de validité de la régression soient respectées. Les variables Lieu de naissance (Union Européenne/hors UE), Ménage (Vivant seul/en ménage) et Enseignes (Hard discounts/Classiques) ont été recodées.

De même, les variables de connaissances nutritionnelles (boisson AUT, recommandation en fruits & légumes et en sel) ont été recodées en réponses dichotomiques : réponse correcte et réponse incorrecte/« ne sais pas » (cf. Annexe 7).

Nous avons créé deux nouvelles variables : Le revenu médian par commune sur base des données de Statbel.<sup>54</sup> Nous avons calculé les quintiles du revenu médian des communes de la Région de Bruxelles-Capitale, à facilités en périphérie et d'autres communes belges. Les catégories de la variable « commune de résidence » ont servis à associer chaque observation à une des catégories du revenu médian (cf. Annexe 13).

Une variable d'interaction entre le genre et la littératie alimentaire a également été créée pour quantifier son effet dans notre modèle multivarié.

### 1. Régression linéaire multiple

Les tests de corrélations nous ont servi à mettre en évidence les variables potentiellement explicatives de la variable étudiée. Nous avons exclu du modèle de régression linéaire les variables non corrélées significativement à la variable pourcentage d'AUT achetés.

Nous présentons les coefficients de corrélation des variables quantitatives ainsi que les rapports de corrélation et valeurs de F des variables qualitatives dans les tableaux ci-dessous (cf. Tableau 8 et Tableau 9).

Tableau 8: Coefficients de corrélation de Pearson (paramétriques) et de Spearman (non-paramétriques) des variables indépendantes quantitatives (Xi) selon la variable dépendantes (Y) <sup>a</sup>

| Variables quantitatives Xi                 | Variable Y :<br>Pourcentage d'AUT achetés |                   |            |
|--|---|-------------------|------------|
|  | CORRÉLATION DE PEARSON                    | SIG. (BILATÉRALE) | N          |
| <b>Score SFLQ-FR (-)</b>                   | <b>-,139*</b>                             | <b>,011</b>       | <b>332</b> |
|  | CORRÉLATION DE SPEARMAN                   | SIG. (BILATÉRALE) | N          |
| <b>BMI (+)</b>                             | <b>,163**</b>                             | <b>,003</b>       | <b>332</b> |
| Âge, en années                             | ,056                                      | ,311              | 332        |
| <b>Interaction Genre*Score SFLQ-FR (+)</b> | <b>,111</b>                               | <b>,044</b>       | <b>332</b> |

a. Variable dépendante : Pourcentage\_AUT\_achetés  
 \*\*La corrélation est significative au niveau 0.05 (bilatéral) ; \*\*\*La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral)  
 Sig. = significativité ; AUT = Aliments ultra-transformés ; SFLQ-FR = Short Food Literacy Questionnaire en français ; BMI = Body Mass Index

Parmi les variables quantitatives, l'âge est la seule variable indépendante à ne pas avoir une corrélation significative avec le pourcentage d'AUT achetés.

<sup>54</sup> Statbel. *Statistique fiscale par commune – 2016*. Statbel, Direction générale Statistique, Statistics Belgium, Bruxelles. 2017. Disponible à l'adresse <https://statbel.fgov.be/fr/themes/menages/revenus-fiscaux#figures> (Consulté le 28/05/2019).

Dans le tableau 9 ci-dessous, les variables qualitatives ont été classées de manière décroissante selon le résultat du rapport de corrélation. Les variables dont le rapport de corrélation est compris entre 0,10 et 0,30 ont un lien faible avec notre variable dépendante.

Tableau 9: Rapports de corrélation et valeur F des variables indépendantes qualitatives (Xi) selon la variable dépendante (Y) <sup>a</sup>

| Variables qualitatives X <sub>i</sub> | Variable Y :<br>Pourcentage d'AUT achetés |                           |                    |              |              |   |     |
|---------------------------------------|---|---------------------------|--------------------|--------------|--------------|---|-----|
|                                       | VARIANCE<br>INTER-GROUPES                 | VARIANCE<br>INTRA-GROUPES | VARIANCE<br>TOTALE | F            | Sig.         | RAPPORT DE COR-<br>RÉLATION $\sqrt{\eta^2}$ | N   |
| Niveau d'enseignement*                | 0,554                                     | 12,991                    | 13,545             | <b>4,648</b> | <b>0,003</b> | <b>0,202</b>                                | 331 |
| Notion AUT**                          | 0,358                                     | 13,191                    | 13,549             | <b>8,966</b> | <b>0,003</b> | <b>0,163</b>                                | 332 |
| Tranches d'âge*                       | 0,342                                     | 13,207                    | 13,549             | 1,69         | 0,137        | <b>0,159</b>                                | 332 |
| Revenu médian*                        | 0,279                                     | 13,27                     | 13,549             | 1,719        | 0,146        | <b>0,143</b>                                | 332 |
| Etat santé*                           | 0,204                                     | 13,341                    | 13,545             | 2,509        | 0,083        | <b>0,123</b>                                | 331 |
| Régime alimentaire particulier**      | 0,187                                     | 13,357                    | 13,544             | <b>4,615</b> | <b>0,032</b> | <b>0,118</b>                                | 331 |
| Ménage**                              | 0,136                                     | 13,413                    | 13,549             | 3,343        | 0,068        | <b>0,100</b>                                | 332 |
| Boisson AUT**                         | 0,094                                     | 13,454                    | 13,548             | 2,317        | 0,129        | 0,083                                       | 332 |
| Genre**                               | 0,049                                     | 13,5                      | 13,549             | 1,200        | 0,274        | <b>0,060</b>                                | 332 |
| Niveau activité physique*             | 0,025                                     | 13,519                    | 13,544             | 0,308        | 0,735        | 0,043                                       | 331 |
| Recommandation en sel**               | 0,023                                     | 13,526                    | 13,549             | 0,562        | 0,454        | 0,041                                       | 332 |
| Recommandation en fruits et légumes** | 0,012                                     | 13,537                    | 13,549             | 0,301        | 0,584        | 0,030                                       | 332 |
| Enseigne**                            | 0,007                                     | 13,542                    | 13,549             | 0,180        | 0,672        | 0,023                                       | 332 |
| Lieu naissance**                      | 0,002                                     | 13,399                    | 13,401             | 0,039        | 0,843        | 0,012                                       | 330 |

a. Variable dépendante : Pourcentage\_AUT\_achetés

\*ordinaire ; \*\*nominale binaire

Sig. = significativité ; AUT = Aliments ultra-transformés ; SFLQ-FR = Short Food Literacy Questionnaire en français

Nous observons que des variances intra-groupes sont plus élevées que les variances intergroupes ce qui veut dire que les moyennes du pourcentage d'AUT sont proches dans chaque modalité de réponse.

Seules les valeurs F du niveau d'enseignement, de la notion d'AUT et du régime alimentaire particulier sont significatives (P-valeur < 0,05). Ces valeurs F sont basses ce qui confirme que les moyennes du pourcentage d'AUT dans chaque catégorie d'une variable catégorielle sont proches les unes des autres.

Nous avons exécuté un modèle de régression linéaire multiple avec les trois variables quantitatives Score SFLQ-FR, BMI et Interaction Genre\*Score SFLQ-FR puisqu'elles sont corrélées de manière significative au pourcentage d'AUT (cf. Tableau 8). Les trois variables qualitatives dont le rapport de corrélation ( $\sqrt{\eta^2}$ ) est supérieur ou égal à 0,10 et significatives : Niveau d'enseignement, Notion AUT et Régime alimentaire particulier ainsi que la variable Genre ont également été incluses dans le modèle (cf. Tableau 9). Nous avons décidé de ne pas inclure les variables pourcentage d'AT, d'IC et d'APPT pour ne pas surestimer le modèle. En effet, ces variables étant complémentaires au pourcentage d'AUT, elles expliquent parfaitement la relation. (cf. Annexe 14)

Toutes les variables incluses sont entrées en une fois dans la régression linéaire multiple pour calculer les éléments nécessaires à l'interprétation du modèle (cf. Tableau 10 et Tableau 11).

Tableau 10: Récapitulatif du modèle de régression linéaire multiple (n=332) <sup>a, b</sup>

| R    | R <sup>2</sup> ajusté | Erreur standard de l'estimation | Statistique de Durbin-Watson |
|------|-----------------------|---------------------------------|------------------------------|
| ,335 | ,084                  | ,18965891                       | 1,914                        |

a. Variable dépendante : Pourcentage\_AUT\_achetés ; b. Valeurs prédites : (constantes), Notion\_AUT, Niveau\_enseignement, Régime\_alimentaire\_particulier, Score SFLQ-FR, BMI, Interrelation Genre\*LA, Genre  
*R* = coefficient de corrélation ; *R<sup>2</sup> ajusté* = coefficient de détermination ; *AUT* = Aliments ultra-transformés ; *SFLQ-FR* = Short Food Literacy Questionnaire en français

Tableau 11: Analyse de la variance (ANOVA) du modèle de régression linéaire multiple (n=332) <sup>a, b</sup>

| Modèle     | Somme des carrés | ddl | Moyenne des carrés | F     | Sig. |
|------------|------------------|-----|--------------------|-------|------|
| Régression | 1,315            | 7   | ,188               | 5,222 | ,000 |
| Résidu     | 11,367           | 316 | ,036               |       |      |
| Total      | 12,681           | 323 |                    |       |      |

a. Variable dépendante : Pourcentage\_AUT\_achetés ; b. Valeurs prédites : (constantes), Notion\_AUT, Niveau\_enseignement, Régime\_alimentaire\_particulier, Score SFLQ-FR, BMI, Interrelation Genre\*LA, Genre  
*ddl* = degré de liberté ; *Sig.* = significativité ; *AUT* = Aliments ultra-transformés ; *SFLQ-FR* = Short Food Literacy Questionnaire en français ; *BMI* = Body Mass Index

Nous obtenons un coefficient de détermination ajusté de 0,084. Ce modèle ( $R^2$  ajusté=8,4%), plus explicatif que le modèle de régression linéaire simple ( $R^2=1,9\%$ ), reste peu puissant. En effet, une grande partie de la variance de Y (91,6%) n'a pas encore été expliquée par ce modèle. Une valeur de F significative minimalement plus grande que 1 a été obtenue.

L'intercept et les coefficients des variables explicatives sont présentés dans le tableau 12 ci-dessous. Ces données serviront à écrire l'équation de la droite de régression linéaire multiple.

Tableau 12: Coefficients B de la régression linéaire multiple, degré de signification et intervalles de confiance (n=332) <sup>a</sup>

| Modèle régression linéaire multiple   | Coefficients non standardisés |                 | Coefficients standardisés | t      | Sig.        | 95% intervalles de confiance pour B |                   |
|---------------------------------------|-------------------------------|-----------------|---------------------------|--------|-------------|-------------------------------------|-------------------|
|                                       | B                             | Erreur standard | Bêta                      |        |             | Borne inférieure                    | Limite supérieure |
| <b>(Constante)</b>                    | <b>,315</b>                   | ,104            |                           | 3,028  | <b>,003</b> | ,110                                | ,520              |
| Score SFLQ-FR                         | ,000                          | ,002            | -,012                     | -,169  | ,866        | -,004                               | ,004              |
| <b>BMI</b>                            | <b>,007</b>                   | ,002            | ,174                      | 3,177  | <b>,002</b> | ,003                                | ,012              |
| Interrelation Genre*LA                | -,006                         | ,003            | -,430                     | -1,618 | ,107        | -,012                               | ,001              |
| <b>Niveau_enseignement</b>            | <b>-,024</b>                  | ,012            | -,110                     | -1,977 | <b>,049</b> | -,049                               | ,000              |
| Notion_AUT                            | ,041                          | ,022            | ,103                      | 1,848  | ,066        | -,003                               | ,084              |
| <b>Régime_alimentaire_particulier</b> | <b>-,063</b>                  | ,028            | -,124                     | -2,287 | <b>,023</b> | -,118                               | -,009             |
| Genre                                 | ,181                          | ,111            | ,445                      | 1,630  | ,104        | -,037                               | ,399              |

a. Variable dépendante : Pourcentage\_AUT\_achetés  
*Sig.* = significativité ; *AUT* = Aliments ultra-transformés ; *SFLQ-FR* = Short Food Literacy Questionnaire en français

Les variables BMI, niveau d'enseignement et régime alimentaire particulier sont les seules à avoir un coefficient B significatifs dans ce modèle.

En retirant du modèle les variables non significatives ( $R^2$  est de 6,7%), le BMI obtient un coefficient B de 0,008, le niveau d'enseignement un coefficient B de -0,031 et le régime alimentaire particulier un coefficient B de -0,055. (cf. Annexes 14).

L'équation de droite pour ce nouveau modèle multivarié est :

$$\text{Pourcentage d'AUT achetés} = 0,323 + 0,008 * \text{BMI} - 0,031 * \text{Niveau d'enseignement} - 0,056 * \text{Régime alimentaire particulier} + \varepsilon$$

Les conditions de validité du modèle ont été testées comme pour la régression linéaire simple (cf. Annexes 14). Les variables « BMI », « niveau d'enseignement » et « régime alimentaire particulier » n'ont pas de relation linéaire forte entre elles. Notre modèle est considéré valable.

Avec 5% de chance de se tromper (erreur  $\alpha$ ), nous rejetons l'hypothèse nulle. Nous avons assez d'évidence pour accepter l'hypothèse alternative qu'il est possible d'expliquer significativement le pourcentage d'AUT achetés des répondants bruxellois (Y) à partir du BMI, du niveau d'enseignement et du régime alimentaire particulier ( $X_i$ ). Notre modèle multivarié avec variables explicatives ( $X_i$ ) permet de mieux expliquer la variable dépendante (Y) que le modèle de régression expliquée uniquement par le score SFLQ-FR.

Néanmoins, la relation étant assez faible, nous poursuivons notre tentative d'optimisation de modèle avec un arbre de régression pour confirmer ou infirmer les résultats de la régression linéaire multiple et savoir quelles variables sont les plus fortement associées non paramétriquement au pourcentage d'AUT achetés.

## ***2. Arbre de régression***

Nous avons créé un arbre de régression à partir de l'échantillon complet avec les dix-huit variables indépendantes directement liées au pourcentage d'AUT achetés (cf. Annexe 7).

L'arbre de régression base ses critères de séparation sur la déviance des données pour réduire l'impureté des nœuds et produit des branches où le plus d'observations ont un pourcentage moyen d'AUT achetés similaire. L'arbre de régression, présenté ci-dessous, est très ajusté aux données de notre échantillon (*overfitted*), le but n'étant pas de le généraliser à la population étudiée. Nous avons fixé un minimum de cinquante observations par division (*minslip* = 50) pour que l'arbre soit lisible (cf. Annexe 15).

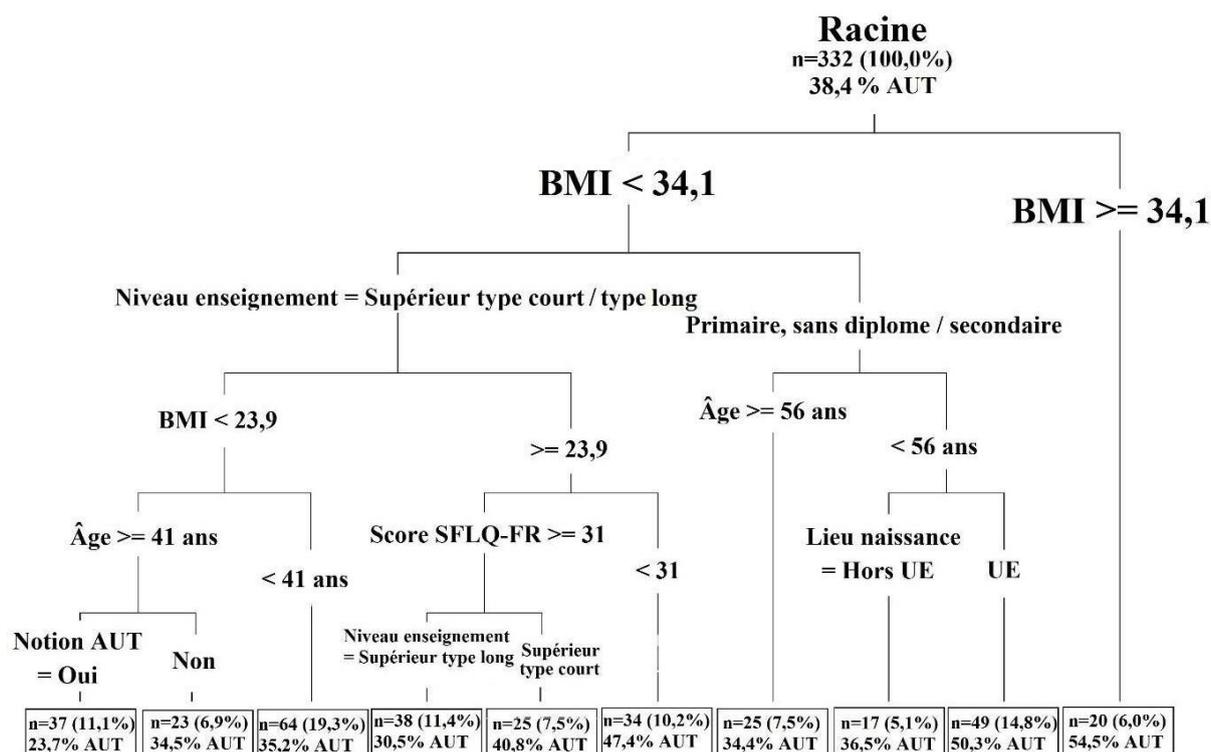


Figure 7: Arbre de régression présentant les prédicteurs ( $X_i$ ) du pourcentage d'AUT achetés ( $Y$ )

L'échantillon complet (Racine) donne une moyenne de 38% d'AUT achetés. Ce pourcentage varie selon les six variables de fractionnement : BMI, niveau d'enseignement, âge, score SFLQ-FR, lieu de naissance et notion d'AUT.

Quand le BMI est supérieur ou égal à 34,1, au stade de l'obésité, le pourcentage moyen d'AUT achetés par cet effectif de 20 personnes est maximal (54,5%) dans le nœud terminal. Quand le BMI est inférieur à 34,1, ce pourcentage moyen diminue. Cette relation non paramétrique confirme l'importance de la variable BMI dans la relation au pourcentage d'AUT achetés, d'autant plus qu'elle revient à deux reprises dans l'arbre.

La variable régime alimentaire particulier, significative dans notre régression linéaire multiple, n'apparaît pas dans l'arbre de régression ; elle n'a donc pas une grande importance d'association non paramétrique.

Pour atteindre les dix nœuds terminaux (feuilles), l'arbre crée des sous-groupes homogènes. Le niveau d'enseignement sépare les individus dont le BMI est inférieur à 34,1.

Les niveaux d'enseignement de base (primaire, secondaire) sont eux-mêmes subdivisés par un seuil d'âge de 56 ans et le lieu de naissance (UE/hors UE).

Les niveaux d'enseignement supérieur (type court et long) sont à nouveau séparés par un seuil de BMI de 23,9. Les sujets dont le BMI est inférieur à 23,9 sont séparés par un seuil d'âge de 41 ans alors que si le BMI se situe entre 23,9 et 34,1, la variable de fractionnement est le score SFLQ-FR au seuil de 31.

Pour finir, les personnes de moins de 41 ans sont séparées en fonction de leur connaissance ou non de la notion d'AUT. Ce nœud terminal contient le pourcentage moyen d'AUT minimum (23,7%) achetés par cet effectif de 37 personnes.

Le score SFLQ-FR au seuil de 31 est subdivisé par les deux niveaux d'enseignement supérieurs (type court/type long). Les deux autres modalités (primaire/secondaire) n'y sont pas présentes.

Le niveau d'enseignement, présent à deux reprises dans l'arbre, comme le BMI, a son importance dans la relation non paramétrique à la variable dépendante. L'âge, le score SFLQ-FR, le lieu de naissance et la notion d'AUT y sont des variables de fragmentation secondaires.

# Discussion

Dans le cadre de cette recherche, nous avons examiné l'effet possible du niveau de littératie alimentaire sur le comportement alimentaire.

Cette étude originale est un test ponctuel d'un instrument de mesure existant sur une bonne qualité d'échantillon délimitée sur un territoire et non généralisable. La taille de notre échantillon est suffisamment grande pour permettre une bonne précision de nos résultats.

Les résultats enregistrés à partir de l'analyse bivariée valident globalement notre hypothèse de départ que meilleure est la littératie alimentaire, meilleure serait la qualité des paniers alimentaires et inversement. Nos résultats dessinent une relation très faible mais significative de cette association. Nos analyses multivariées confirment que le **score du SFLQ-FR** est lié à la variable à expliquer de manière secondaire puisque son coefficient B n'est pas significatif dans la régression et qu'il n'apparaît dans l'arbre de régression qu'au quatrième niveau d'importance.

La relation linéaire simple étant beaucoup plus évidente chez les hommes que chez les femmes, il est possible que les hommes aient répondu de manière plus franche au questionnaire SFLQ-FR, les femmes ayant plus tendance à donner spontanément des réponses socialement désirables.

Dans nos modèles multivariés, le **facteur d'interaction**, créé à partir du produit du **genre et du score de littératie alimentaire**, intervient peu dans la part d'aliments NOVA 4 achetés. Dans la régression multiple, il est corrélé linéairement de manière très faible, son coefficient B n'est pas significatif et dans notre arbre de régression, il n'apparaît pas comme variable de fractionnement.

Notre analyse des paniers d'achats nous faisait penser que les articles NOVA 4 étaient beaucoup plus disponibles dans les hard discounts (Lidl, Aldi, Colruyt). Ceci est démenti par le résultat de la variable **enseigne de supermarché** non significatif dans la régression linéaire multiple et par l'arbre de régression où cette variable est absente.

Il n'y a aucun lien entre le **revenu médian par commune** et les décisions d'achat d'AUT. Les individus plus nantis n'achètent pas moins d'AUT que les moins nantis ou inversement. Une analyse du budget alimentaire des ménages nous éclairerait davantage sur le lien entre revenu et décisions alimentaires.

L'arbre de régression présenté dans les résultats n'a volontairement pas été épuré. Il est ajusté à notre échantillon et donc non généralisable à une population. De plus, nous avons ajouté arbitrairement un contrôle pour ne pas obtenir un arbre de régression trop complexe.

Ceci dit, notre arbre de régression apporte deux éclairages intéressants.

D'une part, par rapport au questionnaire SFLQ de Krause *et al.* (2016) qui ne donne aucun seuil pour le niveau de littératie alimentaire à partir duquel les individus seraient considérés comme insuffisamment ou suffisamment lettrés en alimentation, l'arbre de régression a détecté statistiquement un seuil du score de la littératie alimentaire de 31. Ce score ne concerne que les sujets les plus éduqués présentant une surcharge pondérale ; nous ne pouvons donc pas être certains que 31 soit un seuil valide pour notre échantillon complet.

D'autre part, l'arbre repère les variables d'intérêt parmi les nombreuses variables insérées dans notre questionnaire sociodémographique et de connaissances alimentaires.

Nous utilisons l'arbre de régression dans une optique de comparaison avec les autres méthodes statistiques.

La préséance donnée par l'arbre de régression au **BMI** confirme la régression multiple. Plus l'indice de masse corporelle des sujets est élevé, plus les sujets achètent des AUT ou inversement. Les individus dont le BMI est supérieur à 34,1 - au stade de l'obésité - sont directement associés à l'achat plus important d'AUT dans notre échantillon. Si nos mesures d'association ne nous autorisent pas à établir une relation causale entre nos variables d'intérêt, la littérature scientifique considère qu'un BMI élevé découle généralement d'une alimentation déséquilibrée et non l'inverse.

Des variables qualitatives, le **niveau d'enseignement** est la variable la plus fortement associée dans nos modèles multivariés. Elle est corrélée linéairement et présente dans l'arbre de régression : quand le niveau d'enseignement diminue, les achats d'AUT augmentent. Les individus d'un niveau d'enseignement supérieur et dont le score de littératie alimentaire est supérieur à la moyenne - score de 31 - donnent le deuxième meilleur panier moyen.

Dans notre modèle linéaire, la variable **régime alimentaire particulier** est explicative mais elle n'apparaît pas dans l'arbre : les individus qui suivent un régime alimentaire particulier sont plus sensibilisés à la question nutritionnelle mais ils achètent plus d'AUT probablement parce qu'ils optent pour des produits sophistiqués dépourvus des nutriments déconseillés par des régimes visant la composition et non la matrice des aliments.

L'**âge** est associé non-paramétriquement aux achats d'AUT : selon l'arbre de régression, plus les individus sont jeunes, plus leur consommation d'AUT est élevée, ce qui contraste avec le résultat de non-corrélation de la régression linéaire pour l'âge.

La **notion d'AUT** est une variable pertinente pour les individus les plus éduqués dont le BMI est normal et ont plus de 41 ans. L'arbre de régression révèle qu'avoir connaissance de la notion d'AUT influence favorablement le type d'achat. Cette variable est effectivement corrélée positivement mais son coefficient B n'est pas significatif dans le modèle linéaire probablement parce que l'association concerne un public restreint.

Le **lieu de naissance** n'est pas corrélé linéairement au pourcentage d'AUT. Cependant, l'arbre trouve une association non paramétrique pour les individus dont le BMI est inférieur à 34,1, les moins éduqués et les plus jeunes (< 56 ans). Les individus nés en Europe sont plus enclins à acheter des AUT avec un pourcentage moyen d'AUT au-dessus de la moyenne (50,3%) que ceux nés hors de l'Union Européenne (36,5%). Ce constat mériterait une étude qualitative approfondie.

Au vu du résultat global, nous pourrions soutenir l'idée que la littératie alimentaire n'est pas vraiment corrélée à notre style de vie en général ni à nos comportements d'achats en particulier. Comme vu dans la littérature, il se peut qu'un individu ait des comportements qui ne soient pas en cohérence avec ses connaissances nutritionnelles et compétences alimentaires même élevées.

Dans un rayon de supermarché, nous sommes portés vers des produits alimentaires par nos préférences, nos souvenirs d'enfance, notre culture, la convivialité, les effets de pairs, la publicité.

La pléthore de l'offre alimentaire exige des fabricants et distributeurs d'utiliser un marketing émotionnel pour orienter le choix du consommateur. L'emballage attrayant, les saveurs et odeurs liées au vécu stimulent des émotions positives et des éléments cognitifs que le client ne contrôle pas lui-même.

Les AUT sont conçus pour fidéliser le comportement du consommateur. A moins d'une motivation particulière, il est difficile d'éviter ce genre de produits populaires même quand on sait qu'ils ne sont pas bons pour notre santé. La compréhension de l'information nutritionnelle dépend des attentes, de l'utilité perçue, de l'individualisation des résultats et de l'interprétation des causalités pour les individus.

A l'instar des 20% de belges qui continuent de fumer alors qu'ils savent que le tabac est néfaste pour la santé, ce n'est pas parce que nous connaissons les enjeux de nos comportements que nous décidons de modifier nos habitudes au quotidien et sur le long terme.

Les dimensions émotionnelles et psychologiques ne pouvaient pas être mesurées par nos instruments. La relation personnelle à l'alimentation intervient dans le cadre conceptuel de Colatruglio S. et Slater J. (2016) entre la LA et les décisions alimentaires.<sup>34</sup> Mais notre tentative d'association directe ne pouvait pas intégrer cette phase dans une approche quantitative (cf. Annexe 16).

Si notre étude ne donne pas le résultat escompté, nous devons en admettre deux limites :

La méthode d'échantillonnage choisie dans notre protocole a été conçue pour obtenir un échantillon aléatoire aux caractéristiques hétérogènes et variées.

Suite à l'analyse descriptive, notre échantillon de 332 observations apparaît ne pas être représentatif ([IC] 95% et ME 5,38%) de la population bruxelloise (N=923.837) de par les caractéristiques sociodémographiques. En effet, notre échantillon est très éduqué, plutôt jeune, avec une majorité de femmes et fait ses courses principalement dans les enseignes Carrefour, Colruyt et Delhaize.

L'utilisation du ticket de caisse comme mesure de décision alimentaire nous semble pertinent. Cependant la méthode d'enquête transversale n'est, à notre sens, pas judicieuse. La quantité d'AUT relevée dans les paniers d'achats pourrait dépendre du jour, de la saison ou de la période de l'année.

Une étude longitudinale nous aurait permis de mieux évaluer la qualité des paniers d'achats.

Ces limites expriment la difficulté bien connue que présentent les études sur l'alimentation des populations.

---

<sup>34</sup> Colatruglio S., Slater J. (2016). *Challenges to acquiring and utilizing food literacy: Perceptions of young Canadian adults*. Canadian Food Studies/La Revue canadienne des études sur l'alimentation, 3 (1), 96-118. doi: 10.15353/cfs-rcea.v3i1.72.

## Conclusion et perspectives

Tant pour les diététiciens que les intervenants en santé publique, la réponse peu concluante qu'apporte notre étude à la question de recherche : « la part d'aliments ultra-transformés achetés par les adultes dans les supermarchés bruxellois est-elle associée à leur niveau de littératie alimentaire ? » n'incite pas à considérer la littératie alimentaire comme un facteur sur lequel intervenir.

Cependant, nous observons que le monde académique, de Vidgen aux experts de The Lancet, considère que, sans la littératie alimentaire, le consommateur dépend de l'industrie alimentaire pour définir ses options. Les instituts de santé publique incitent la grande distribution à plus de transparence pour les consommateurs sur la qualité de la nourriture et sensibilisent les populations sur les plans de nutrition. Les grandes enseignes de distribution lancent leurs campagnes du bien-manger et d'alliance avec les producteurs locaux. Elles affichent des scores sur les aliments pour guider les achats sains et ouvrent leurs rayons aux produits de l'agriculture biologique abordables. Les émissions de télévision et les ateliers culinaires privés reconnectent avec succès les consommateurs au savoir cuisiner. Les communautés citoyennes s'engagent dans les préoccupations nutritionnelles et influencent des interventions de santé publique visant l'équité alimentaire et la protection de l'environnement naturel.

Néanmoins, nos choix alimentaires sont également limités par les effets contextuels. Les contraintes comme l'équilibre travail-vie privée, le manque de temps et le budget limité sont cruciales dans le choix des individus et des familles et sont en tension avec les besoins nutritionnels et la bonne santé à préserver tout au long de la vie. La revalorisation des circuits courts « de la fourche à la fourchette » devrait à terme raisonner les coûts de production et de distribution en faveur des agriculteurs et des consommateurs.

Nous sommes convaincus que l'offre alimentaire doit changer et que c'est la demande qui active cette transition. Le développement effectif de la littératie alimentaire est un levier pour une plus large demande d'aliments sains en adéquation aux besoins nutritionnels.

Quant à pouvoir vérifier si la littératie alimentaire aide au maintien ou à l'amélioration de la santé des populations, le chemin est encore long et demandera des études bien plus élaborées que la présente.

# Bibliographie

1. GBD 2015 Risk Factors Collaborators (2016). *Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015*. *Lancet*, 388 (10053), 1659-1724. doi: 10.1016/S0140-6736(16)31679-8.
2. Swinburn B.A., Kraak V.I., Allender S., Atkins V.J., Baker P.I., Bogard J.R. et al. (2019). *The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report*. *Lancet*, 393 (10173), 791-846. doi: 10.1016/S0140-6736(18)32822-8.
3. Begley A., Vidgen H. An overview of the use of the term food literacy. In H. Vidgen (Ed) *Food literacy : Key concepts for health and education*. London: Routledge. 2016. pp. 17-34.
4. Velardo S. (2015). *The Nuances of Health Literacy, Nutrition Literacy, and Food Literacy*. *Journal of nutrition education and behavior*, 47 (4), 385-389. doi: 10.1016/j.jneb.2015.04.328.
5. Vidgen H. & Gallegos D. (2010) *Food literacy : time for a new term or just another buzzword?* *Journal of the Home Economics Institute of Australia*, 17 (2), 2-8. <https://orcid.org/0000-0001-5901-1909>
6. Poelman M.P., Dijkstra C.S., Sponselee H., Kamphuis C.B.M., Battjes-Fries M.C.E., Gillebaart M. et al. (2018). *Towards the measurement of food literacy with respect to healthy eating: the development and validation of the self-perceived food literacy scale among an adult sample in the Netherlands*. *International Journal of behavioral nutrition and physical activity*, 15, 54. doi :10.1186/s12966-018-0687-z.
7. Monteiro C.A., Cannon G., Moubarac J.C., Levy R.B., Louzada M.L., Jaime P.C. (2018) *The UN Decade of Nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing*. *Public health nutrition*, 21, 5-17. doi: 10.1017/S1368980017000234.
8. Schnabel L., Buscaïl C., Sabate JM., Bouchoucha M., Kesse-Guyot E., Allès B. et al. (2018). *Association Between Ultra-Processed Food Consumption and Functional Gastrointestinal Disorders: Results From the French NutriNet-Santé Cohort*. *The american journal of gastroenterology*, 113, 1217–1228. doi: 10.1038/s41395-018-0137-1.
9. Fiolet T., Srour B., Sellem L., Kesse-Guyot E., Allès B., Méjean C. et al. (2018). *Consumption of ultra-processed foods and cancer risk: results from NutriNet-Santé prospective cohort*. *British medical journal*, 360, k322 doi: 10.1136/bmj.k322.
10. Juul F., Hemmingsson E. (2015). *Trends in consumption of ultra-processed foods and obesity in Sweden between 1960 and 2010*. *Public health nutrition*, 18 (17), 3096-3107. doi: 10.1017/S1368980015000506.
11. Monteiro C.A., Moubarac J.C., Cannon G., Ng S.W., Popkin B. (2013). *Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system*. *Obesity reviews: an official journal of the International Association for the Study of Obesity*, 14 Suppl 2, 21-28. doi: 10.1111/obr.12107.
12. Baker P., Kay A., Walls H. (2014). *Trade and investment liberalization and Asia's noncommunicable disease epidemic: a synthesis of data and existing literature*. *Globalization and health*, 10, 66. doi: 10.1186/s12992-014-0066-8.

13. Monteiro C.A., Moubarac J.C., Levy R.B., Canella D.S., Louzada M.L., Cannon G. (2017). *Household availability of ultra-processed foods and obesity in nineteen European countries*. Public Health nutrition, 21(1), 18-26. doi: 10.1017/S1368980017001379.
14. Sotos-Prieto M., Bhupathiraju S.N., Mattei J., Fung T.T., Li Y., Pan A. et al. (2017) *Association of Changes in diet quality with Total and cause-specific mortality*. The new england journal of medicine, 377, 143-153. doi: 10.1056/NEJMoa1613502.
15. Swinburn B.A., Sacks G., Hall K.D., McPherson K., Finegood D.T., Moodie M.L. et al. (2011) *The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments*. Lancet, 378, 804-814. doi: 10.1016/S0140-6736(11)60813-1.
16. OMS. *Plan de l'OMS pour éliminer de l'alimentation les acides gras trans produits industriellement. Ces composés nocifs devraient pouvoir être éliminés à l'horizon 2023*. 2018. Disponible à l'adresse <https://www.who.int/fr/news-room/detail/14-05-2018-who-plan-to-eliminate-industrially-produced-trans-fatty-acids-from-global-food-supply> (Consulté le 05/01/2019).
17. Louzada M.L., Baraldi L.G., Steele E.M., Martins A.P., Canella D.S., Moubarac J.C. et al. (2015). *Consumption of ultra-processed foods and obesity in Brazilian adolescents and adults*. Preventive Medicine, 81, 9-15. doi: 10.1016/j.ypmed.2015.07.018
18. de Souza R. J., Mente A., Maroleanu A. Cozma A.I., Ha V., Kishibe T. et al. (2015) *Intake of saturated and trans unsaturated fatty acids and risk of all cause mortality, cardiovascular disease, and type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis of observational studies*. British medical journal, 351, h3978. doi: 10.1136/bmj.h3978.
19. Campbell T.C., Campbell T.M. *Le Rapport Campbell: La plus vaste étude internationale à ce jour sur la nutrition*. Outremont : Editions Ariane. 2008.
20. Campbell T.C. (2017). *Nutritional Renaissance and Public Health Policy*. Journal of nutritional biology, 3(1), 124-138. doi: 10.18314/jnb.v3i1.145
21. Fardet A., Rock E. (2014). *Toward a new philosophy of preventive nutrition: from a reductionist to a holistic paradigm to improve nutritional recommendations*. Advances in Nutrition, 5, 430-446. doi: 10.3945/an.114.006122
22. Fardet A. (2018). *La classification NOVA des aliments selon leur degré de transformation: définition, impacts santé et applications*. Information Diététique, 31 (4), 2-12. <https://prodinra.inra.fr/record/436081>.
23. Monteiro C.A., Levy R.B., Claro R.M., Castro I.R., Cannon G. (2010). *A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing*. Cadernos de saúde pública, 26 (11), 2039-2049. doi: 10.1590/S0102-311X2010001100005.
24. Moodie R., Stuckler D., Monteiro C.A., Sheron N., Neal B., Thamarangsi T. et al. ; Lancet NCD Action Group (2013). *Profits and pandemics: prevention of harmful effects of tobacco, alcohol, and ultra-processed food and drink industries*. Lancet, 381 (9867), 670-679. doi: 10.1016/S0140-6736(12)62089-3.
25. FAO. *Guidelines on the collection of information on food processing through food consumption surveys*. FAO, Rome. 2015. Disponible à l'adresse <http://www.fao.org/3/a-i4690e.pdf> (Consulté le 06/01/2019).

26. Pan American Health Organization ; World Health Organization. *Pan American Health Organization Nutrient Profile Model*. PAHO, Washington D.C. 2016. Disponible à l'adresse [http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/18621/9789275118733\\_eng.pdf](http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/18621/9789275118733_eng.pdf) (Consulté le 06/01/2019).
27. Fardet A. (2018). *Vers une classification des aliments selon leur degré de transformation : approches holistique et/ou réductionniste*. *Pratiques en nutrition*, 14 (52), 32-36. doi: 10.1016/j.pranut.2018.09.008.
28. Nutbeam D. (2008). *The evolving concept of health literacy*. *Social Science and Medecine*, 67 (12), 2072-2078. doi: 10.1016/j.socscimed.2008.09.050.
29. Nutbeam D. (1998). *Health promotion glossary*. *Health Promotion International*, 13, 349–364. doi: 10.1093/heapro/13.4.349.
30. Nutbeam D (2000). *Health literacy as a public health goal: a challenge for contemporary health education and communication strategies into the 21st century*. *Health Promotion International*, 15 (3), 259–267. doi: 10.1093/heapro/15.3.259.
31. Sorensen K., Van den Broucke S., Fullam J., Doyle G., Pelikan J., Slonska Z. et al. ; Consortium Health Literacy Project European (2012). *Health literacy and public health: A systematic review and integration of definitions and models*. *BioMed Central public health*, 12, 80. doi: 10.1186/1471-2458-12-80.
32. Krause C., Beer-Borst S., Sommerhalder K., Hayoz S., Abel T. (2018) *A short food literacy questionnaire (SFLQ) for adults: Findings from a Swiss validation study*. *Appetite*, 120, 275-280. doi: 10.1016/j.appet.2017.08.039.
33. Gillis D.E. Using a health literacy frame to conceptualize food literacy. In H. Vidgen (Ed) *Food literacy : Key concepts for health and education*. London: Routledge. 2016. pp. 85-101.
34. Colatruglio S., Slater J. (2016). *Challenges to acquiring and utilizing food literacy: Perceptions of young Canadian adults*. *Canadian Food Studies/La Revue canadienne des études sur l'alimentation*, 3 (1), 96-118. doi: 10.15353/cfs-rcea.v3i1.72.
35. Vidgen H. et Gallegos D. (2014). *Defining food literacy and its components*. *Appetite*, 76, 50-59. doi: 10.1016/j.appet.2014.01.010.
36. Vidgen H.A. *Food literacy : what is it and does it influence what we eat?* [PhD thesis]. Brisbane : Queensland University of Technology ; 2014.
37. Perry A.E., Thomas H., Samra H.R., Edmonstone S., Davidson L., Faulkner A. et al. (2017). *Identifying attributes of food literacy: a scoping review*. *Public health nutrition*, 20 (13), 2406-2415. doi: 10.1017/S1368980017001276.
38. Cullen T., Hatch J., Martin W., Higgins J.W., Sheppard R. (2015) *Food Literacy: Definition and Framework for Action*. *Canadian journal of dietetic practice and research*, 76 (3), 140-145. doi: 10.3148/cjdpr-2015-010.
39. Palumbo R. (2016). *Sustainability of well-being through literacy. The effects of food literacy on sustainability of well-being*. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 8, 99-106. doi: 10.1016/j.aaspro.2016.02.013.

40. Truman E., Lane D., Elliott C. (2017) *Defining food literacy: A scoping review*. *Appetite*, 116, 365-371. doi: 10.1016/j.appet.2017.05.007.
41. Vidgen H. A definition of food literacy and its components. In H. Vidgen (Ed) *Food literacy : Key concepts for health and education*. London: Routledge. 2016. pp. 35-65.
42. Vidgen H. Relating food literacy to nutrition and health. In H. Vidgen (Ed) *Food literacy : Key concepts for health and education*. London: Routledge. 2016. pp 66-84.
43. Bellotti B. (2010) *Food Literacy: Reconnecting the City with the Country*. *Agricultural Science*, 22 (3), 29-34. <https://search.informit.com.au/documentSummary;dn=609839497923648;res=IELHSS>.
44. Krause C., Sommerhalder K., Beer-Borst S. (2016). *Nutrition-specific health literacy: development and testing of a multi-dimensional questionnaire*. *Ernaehrungs Umschau international*, 63 (11), 214–220. doi: 10.4455/eu.2016.046.
45. Guttersrud O., Dalane J.O., Pettersen S. (2014). *Improving measurement in nutrition literacy research using Rasch modelling: examining construct validity of stage-specific ‘critical nutrition literacy’ scales*. *Public Health Nutrition*, 17 (4), 877-883. doi: 10.1017/S1368980013000530.
46. Palumbo R., Annarumma C., Adinolfi P., Vezzosi S., Troiano E., Catinello G. et al. (2017). *Crafting and applying a tool to assess food literacy: Findings from a pilot study*. *Trends in food and technologies*, 67, 173-182. doi: 10.1016/j.tifs.2017.07.002.
47. Liao L.L., Lai I.J. (2017). *Construction of Nutrition Literacy Indicators for College Students in Taiwan: A Delphi Consensus Study*. *Journal of nutrition education and behavior*, 49 (9), 734-742.e1. doi: 10.1016/j.jneb.2017.05.351.
48. Yuen E.Y., Thomson M.D., Gardiner H.M. (2018). *Measuring Nutrition and Food Literacy in Adults : A Systematic Review and Appraisal of Existing Measurement Tools*. *Health Literacy Research and Practice*, 2 (3), e134-160. doi: 10.3928/24748307-20180625-01.
49. Weiss B.D., Mays M.Z., Martz W., Castro K.M., DeWalt D.A., Pignone M.P. et al. (2005) *Quick assessment of literacy in primary care: the newest vital sign*. *Annals of family medicine*, 3 (6), 514-522. doi: 10.1370/afm.405.
50. IBSA. *La population bruxelloise, la plus hautement diplômée de Belgique. Répartition de la population (25 ans et plus) de chaque région selon le niveau d'instruction, en 2016*. Institut Bruxellois de Statistique et d'Analyse. 2018. Disponible à l'adresse <http://ibsa.brussels/publications/titres/a-la-une/fevrier-2018-la-population-bruxelloise-la-plus-hautement-diplomee-de-belgique#.XTMTM-gzbIV> (Consulté le 15/07/2019).
51. Tafforeau J. Santé subjective. In J. Van der Heyden J., R. Charafeddine R. (Ed). *Enquête de santé 2013. Rapport 1: Santé et Bien-être*. WIV-ISP, Bruxelles. 2014. pp. 50-51. Disponible à l'adresse [https://his.wiv-isp.be/fr/Documents%20partages/SH\\_FR\\_2013.pdf](https://his.wiv-isp.be/fr/Documents%20partages/SH_FR_2013.pdf) (Consulté le 28/05/2019).
52. OMS. *Obésité : prévention et prise en charge de l'épidémie mondiale : rapport d'une consultation de l'OMS*. Série de Rapports techniques 894 Organisation Mondiale de la Santé, Genève. 2003. p. 11. Disponible à l'adresse [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42734/WHO\\_TRS\\_894\\_fre.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42734/WHO_TRS_894_fre.pdf?sequence=1) (Consulté le 10/06/2019).

53. Drieskens S. État nutritionnel. In L. Gisle, S. Demarest (Ed). *Enquête de santé 2013. Rapport 2: Comportements de santé et style de vie*. WIV-ISP, Bruxelles. 2014. p. 500. Disponible à l'adresse [https://his.wiv-isp.be/fr/Documents%20partages/NS\\_FR\\_2013.pdf](https://his.wiv-isp.be/fr/Documents%20partages/NS_FR_2013.pdf) (Consulté le 28/05/2019).
54. Statbel. *Statistique fiscale par commune – 2016*. Statbel, Direction générale Statistique, Statistics Belgium, Bruxelles. 2017. Disponible à l'adresse <https://statbel.fgov.be/fr/themes/menages/revenus-fiscaux#figures> (Consulté le 28/05/2019).
55. Lebeuf S.P. *Prédiction de l'attrition en date de renouvellement en assurance automobile avec l'aide de processus gaussiens*. [Mémoire en sciences mathématiques]. Montréal ; Université de Montréal ; 2011. pp. 8-9, 28-31.
56. Kabacoff R.I. *Quick-R : Tree-Based Models*. 2017. Disponible à l'adresse <https://www.statmethods.net/advstats/cart.html> (Consulté le 12/04/2019).

# Annexes

LOUVAIN-LA-NEUVE | **BRUXELLES** | MONS | TOURNAI | CHARLEROI | NAMUR

Clos Chapelle-aux-champs, 30 bte B1.30.02, 1200 W oluwe-Saint-Lambert, Belgique | [www.uclouvain.be/fsp](http://www.uclouvain.be/fsp)