



HAL
open science

Comment favoriser des choix de goûters favorables à la santé au sein du binôme mère-enfant ? : effet d'une intervention " nutritionnelle " ou d'une intervention " hédonique "

Delphine Poquet

► To cite this version:

Delphine Poquet. Comment favoriser des choix de goûters favorables à la santé au sein du binôme mère-enfant ? : effet d'une intervention " nutritionnelle " ou d'une intervention " hédonique ". Psychologie. Université Bourgogne Franche-Comté, 2020. Français. NNT : 2020UBFCH006 . tel-02987866

HAL Id: tel-02987866

<https://theses.hal.science/tel-02987866v1>

Submitted on 4 Nov 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

THESE DE DOCTORAT DE L'ETABLISSEMENT UNIVERSITE BOURGOGNE FRANCHE-COMTE PREPAREE AU CENTRE DES SCIENCES DU GOÛT ET DE L'ALIMENTATION

Ecole doctorale n°554

Environnements – Santé

Doctorat en Psychologie

Par

Mme Delphine POQUET

Comment favoriser des choix de goûters favorables à la santé au sein du binôme mère-enfant ? Effet d'une intervention « nutritionnelle » ou d'une intervention « hédonique »

Thèse présentée et soutenue publiquement à Dijon le 1^{er} Juillet 2020

Composition du jury :

Natalie RIGAL	Maître de conférences, Univ. Paris Ouest, Nanterre	Rapporteuse
Carolina WERLE	Professeure, Ecole de Management, Grenoble	Rapporteuse
Caroline MÉJEAN	Directrice de recherches, INRA, Montpellier	Examinatrice
Gaëlle ARVISENET	Professeure des Universités, AgroSup, Dijon	Présidente
Sylvie ISSANCHOU	Directrice-adjointe, INRA, Dijon	Co-directrice de thèse
Sandrine MONNERY-PATRIS	Chargée de recherches, INRA, Dijon	Co-directrice de thèse

Résumé

En France, le goûter est une habitude fréquente chez les enfants qui se caractérise généralement par la consommation d'aliments gras, sucrés et riches en énergie. Si les comportements alimentaires restent flexibles et peuvent évoluer tout au long de la vie, ils sont déjà fortement établis dès l'enfance. Dans ce contexte, améliorer les habitudes alimentaires en matière de goûter semble primordiale. L'objectif de cette thèse est donc d'évaluer l'efficacité de leviers visant à favoriser des choix de goûters favorables à la santé au sein du binôme mère-enfant. Une première expérimentation a été conduite de façon à évaluer l'impact du système d'étiquetage nutritionnel Nutri-Score sur la qualité nutritionnelle et sur l'appréciation des goûters choisis au sein du binôme mère-enfant. Les résultats soulignent une amélioration de la qualité nutritionnelle des goûters choisis par les participants pour eux-mêmes et pour l'autre membre du binôme à la suite de l'étiquetage des aliments avec le logo Nutri-Score. Cette amélioration s'accompagne toutefois d'une diminution de l'appréciation à l'égard des goûters choisis par les enfants et par les mères. Une deuxième expérimentation a été menée de façon à évaluer l'efficacité d'une intervention hédonique conduite au domicile mobilisant trois dimensions du plaisir alimentaire (sensorielle, interpersonnelle et psychosociale) pour stimuler la consommation d'aliments sains sur la qualité nutritionnelle des goûters choisis au laboratoire au sein du binôme mère-enfant. Cette intervention a également été testée sur différents indicateurs caractérisant la composition nutritionnelle des goûters consommés au domicile par les enfants. Si l'intervention n'a pas permis d'améliorer la qualité nutritionnelle des goûters choisis au laboratoire par les enfants et leur mère, elle a réduit la charge énergétique des goûters consommés au domicile par les enfants. Cette réduction serait due à une diminution des quantités consommées. Les résultats obtenus dans le cadre de ce travail pourraient fournir des pistes de réflexion à destination des autorités publiques chargées de la communication et des recommandations en matière d'alimentation chez les enfants.

Mots-clés : choix alimentaires, qualité nutritionnelle, Nutri-Score, appréciation, valeur santé perçue, prise énergétique.

Abstract

In France, the midafternoon snack is a frequent habit among children usually characterized by the consumption of fatty, sweet and high-energy-dense foods. If eating behaviours remain flexible and can evolve throughout the life, they are already strongly established during childhood. In this context, improve food habits in terms of midafternoon snack seem important. The thesis aim was therefore to assess the effectiveness of levers aimed at promoting healthy snack choices within mother-child dyads. A first experiment was conducted in order to assess the impact of a nutritional labelling system, the Nutri-Score, on the nutritional quality and on the liking of the snacks chosen within mother-child dyads. The results showed an improvement in the nutritional quality of midafternoon snacks chosen by the participants for themselves and for the other dyad member after labelling with the Nutri-Score. This improvement is accompanied by a decrease in the liking of the snacks chosen by children and mothers. A second experiment was conducted in order to assess the impact of a pleasure-based intervention conducted at home and mobilizing three dimensions of pleasure from eating (sensory, interpersonal and psychosocial) and on the nutritional quality of midafternoon snacks chosen in the laboratory in mother-child dyads. This intervention was also tested on different variables characterizing the nutritional composition of the midafternoon snack consumed at home by children. If the intervention did not improve the nutritional quality of the snacks chosen by the children and their mother in the laboratory, it reduced the energy content of snacks consumed at home by the children. This reduction would be due to a decrease in the quantities consumed. Results obtained in the context of this work could provide guidance for public authorities responsible for communication and recommendation on child nutrition.

Keywords: food choices, nutritional quality, Nutri-Score, liking, perceived health value, energy intake.

Remerciements

De mon lieu de confinement, j'adresse mes plus sincères remerciements à Sylvie Issanchou, Sandrine Monnery-Patris et Emilie Ginon, mes trois encadrantes de thèse. Un immense merci à vous de m'avoir donné l'opportunité de réaliser cette thèse. Quelle aventure ! Merci infiniment pour tout ce que vous m'avez transmis au fil de ces années.

Je remercie les membres de mon comité de thèse, Sophie Nicklaus et Stéphan Marette pour leurs précieux conseils sur mon travail. Sophie, je tiens également à te remercier pour ta disponibilité et ton écoute.

J'exprime toute ma gratitude aux rapportrices et aux examinatrices de cette thèse, Natalie Rigal, Carolina Werle, Caroline Méjean et Gaëlle Arvisenet. Un grand merci à vous d'avoir accepté de lire mon manuscrit et de faire partie de mon jury de thèse.

Je remercie le financeur de ce projet, l'Agence National de la Recherche, qui m'a permis de conduire ce travail dans de bonnes conditions.

Je remercie très chaleureusement les membres de l'équipe 8 pour leur bonne humeur. Ce fut pour moi un réel plaisir de partager ces années de thèse à vos côtés.

Un grand merci à Claire Chabanet pour son aide en statistiques. Merci pour ta bienveillance et la clarté de tes explications.

Je remercie Jacques Maratray pour la création des blogs, ainsi que Fabienne Bouillot et Françoise Durey pour le recrutement des participants. Je remercie très affectueusement Valérie Feyen et Emilie Szleper pour l'aide précieuse apportée pendant les manip. Un grand merci à Sylvie Marty pour la saisie des données des livrets de consommation de goûters. Merci également pour ton enthousiasme et ton énergie.

Merci aux stagiaires Baptiste Goubel, Guillaume Derivet, Coraline Sénécal, Sarah Israël, Caterina Franzon et Mélissa Mégy d'avoir largement contribué à faire progresser ce travail de thèse.

Un immense merci à mes amies qui ont contribué à rendre ces années de thèse formidables Ségolène, Pauline, Clara, Kaat, Lucile, Marine, Sofia, Eléa et Marie.

Enfin, je remercie ma sœur Mathilde et mes parents pour leur soutien inconditionnel.

Table des matières

Liste des figures.....	4
Liste des tableaux	4
Liste des abréviations	5
Liste des valorisations	6
Introduction générale.....	8
CHAPITRE 1 Synthèse bibliographique.....	10
1. Les déterminants à l'origine des préférences alimentaires des enfants	11
1.1. Les réactions des enfants vis-à-vis des caractéristiques des aliments	12
1.1.1. Les réponses innées à la flaveur des aliments.....	12
1.1.1.1. Les réactions gustatives.....	12
1.1.1.2. Les réactions olfactives	13
1.1.2. Les réponses des enfants vis-à-vis de la densité énergétique des aliments.....	14
1.1.3. L'apprentissage de la flaveur	15
1.1.3.1. La sécurité apprise.....	15
1.1.3.2. Effet de la familiarisation	15
1.1.3.3. Effet de la variété initiale	16
1.1.3.4. Le conditionnement flaveur-flaveur.....	16
1.1.3.5. Le conditionnement flaveur-nutriment	16
1.1.4. Les phases d'apprentissage	18
1.1.4.1. Les expériences prénatales et postnatales	18
1.1.4.2. La néophobie alimentaire	20
1.2. Les facteurs extrinsèques à l'enfant.....	22
1.2.1. Du point de vue de la sphère microsociale	22
1.2.1.1. Le contrôle parental et les pratiques éducatives.....	22
1.2.1.2. La disponibilité et l'accessibilité aux aliments sains	26
1.2.1.3. L'exposition répétée	28
1.2.1.4. Le modelage social.....	30
1.2.2. Du point de vue de la sphère macrosociale.....	34
1.2.2.1. Les marques	35
1.2.2.2. Les personnages célèbres	36
2. Des leviers pour modifier favorablement les choix alimentaires des enfants et des adultes	39

2.1. Informer pour encourager un changement de comportement alimentaire	39
2.1.1. Perception et compréhension des messages sanitaires.....	40
2.1.2. Effet des messages santé intégrés dans une histoire	42
2.1.3. Effet d'une allégation nutritionnelle	44
2.1.4. Effet d'un étiquetage nutritionnel	46
2.2. Offrir le choix parmi une offre composée d'aliments sains	52
2.3. Impliquer l'enfant dans des activités ludiques pour favoriser la main à la pâte	53
2.3.1. Les ateliers de cuisine	54
2.3.2. Les jardins scolaires	56
2.4. Stimuler le plaisir de consommer des aliments sains	58
2.4.1. Les programmes d'éducation sensorielle.....	59
2.4.2. Réduire la consommation d'aliments palatables par le biais de l'imagerie sensorielle	60
3. Le goûter : enjeu sociétal et scientifique	62
3.1. Définition	62
3.2. Recommandations.....	63
3.3. Pratiques observées en France	64
3.3.1. Fréquence de prise	64
3.3.2. Composition	65
3.3.3. Représentations	65
4. Bilan de la synthèse bibliographique.....	66
5. Questions de recherche et hypothèses de recherche.....	67
CHAPITRE 2 Stratégie et méthodologie mise en œuvre.....	70
1. Identification des leviers pour favoriser des choix de goûters favorables à la santé.....	71
1.1. Choix d'un étiquetage nutritionnel synthétique : le Nutri-Score.....	71
1.2. Intervention hédonique	75
2. Choix des produits alimentaires	76
2.1. Enquête qualitative	76
2.2. Pré-tests.....	76
2.3. Calcul du Nutri-Score	77
2.4. Liste finale des produits alimentaires	77
3. Procédure expérimentale	78
3.1. Mesure des choix en laboratoire	80
3.2. Mesure de l'appréciation et de la valeur santé perçue envers des aliments.....	81
3.3. Mesure des goûters consommés au domicile.....	83

4. Développement du contenu de l'intervention hédonique	84
5. Evaluation de la qualité nutritionnelle des goûters.....	85
CHAPITRE 3 Impact d'une intervention nutritionnelle sur les choix de goûters au sein du binôme mère-enfant.....	87
CHAPITRE 4 Impact d'une intervention hédonique sur les goûters choisis au laboratoire au sein du binôme mère-enfant	131
CHAPITRE 5 Une intervention hédonique permet-elle de réduire la charge énergétique et d'améliorer la qualité nutritionnelle des goûters consommés au domicile par des enfants ?	179
CHAPITRE 6 Discussion générale	203
1. Efficacité du logo Nutri-Score sur la qualité nutritionnelle des choix de goûters au sein du binôme mère-enfant (étude 1)	205
1.1. Efficacité du logo Nutri-Score : analyse des caractéristiques de l'étiquetage	206
1.2. Efficacité du logo : (ré)activation des connaissances nutritionnelles des consommateurs	207
1.3. Quel impact du logo Nutri-Score sur le comportement à plus long terme ?	208
2. Le Nutri-Score : un moyen de contraindre les industriels à améliorer la composition nutritionnelle de leurs produits alimentaires	211
3. Effet de l'intervention hédonique sur la qualité nutritionnelle des choix de goûters en laboratoire (étude 2)	212
4. Effet de l'intervention hédonique sur la relation entre appréciation et valeur santé perçue envers des aliments (étude 2)	214
5. Effet de l'intervention hédonique sur la réduction de l'apport énergétique des goûters consommés au domicile par les enfants (étude 2)	215
6. Choix de goûters effectués par les enfants pour eux-mêmes et par les mères pour leur enfant	217
7. Perspectives	218
Conclusion.....	223
Références bibliographiques	224
Annexes.....	242

Liste des figures

Figure 1. Préférences pour les fruits et les légumes selon leur densité énergétique chez les enfants âgés de 4 à 5 ans. Gibson & Wardle (2003).	15
Figure 2. Coefficients de régression entre le caractère difficile à nourrir de l'enfant et les styles éducatifs parentaux, les stratégies utilisées pour faire consommer à l'enfant un aliment peu apprécié et les motivations d'achat pour les aliments de l'enfant. Rigal et al. (2012).	26
Figure 3. Evolution des scores d'appréciation au cours des 10 expositions pour du poivron, des petit-pois, des carottes et des tomates. Groupe 1 : enfants qui n'ont pas aimé l'aliment à la 1 ^{ère} dégustation. Groupe 2 : enfants qui ont aimé l'aliment à la 1 ^{ère} dégustation. Lakkakula et al. (2010).	30
Figure 4. Charge calorique des consommations par les garçons et les filles dans la condition où les aliments portaient une marque de restauration rapide et dans la condition où ils n'en portaient pas. Keller et al. (2012).	36
Figure 5. Pourcentage d'enfants de chaque condition ayant choisi une pomme ou un petit paquet de biscuits pour leur collation. Bannon & Schwartz (2006).	43
Figure 6. Types de nudges cognitifs pour favoriser une alimentation saine. D'après Cadario & Chandon (2019).	47
Figure 7. Diversité de l'alimentation selon le nombre de goûters pris dans la semaine en 2013 (score sur 15) en %. (Francou & Hébel, 2017)	64
Figure 8. Etiquetages nutritionnels testés par Ducrot et al. (2015a).	72
Figure 9. Etiquetages nutritionnels testés par Crosetto et al. (2017).	74
Figure 10. Images des échelles utilisées pour évaluer l'appréciation (A) et la valeur santé perçue (B). Les images A et B montrent le côté vu par l'enfant et l'image C montre le côté vu par l'expérimentateur. Marty et al. (2018).	77
Figure 11. Procédure de l'étude 1 (intervention nutritionnelle).	79
Figure 12. Procédure de l'étude 2 (intervention hédonique).	80
Figure 13. Echelles d'appréciation (A) et de valeur santé perçue (B).	82
Figure 14. Répartition des lieux des occasions de consommation chez les enfants âgés de 1 à 17 ans sur la base des rappels/enregistrements de 24h. (Anses, 2017).	84

Liste des tableaux

Tableau 1. Seuils des scores finaux du système Nutri-Score permettant la détermination d'une classe. (Anses, 2016).	86
--	----

Liste des abréviations

Ciqual : Centre Informatique pour la QUalité des ALiments

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

Oqali : Observatoire de la Qualité de l'Alimentation

PNNS : Programme National Nutrition Santé

Liste des valorisations

Articles scientifiques

Article 1

Poquet D., Ginon E., Goubel B., Chabanet C., Marette S., Issanchou S., Monnery-Patris, S. (2019). Impact of a front-of-pack nutritional traffic-light label on the nutritional quality and the hedonic value of mid-afternoon snacks chosen by mother-child dyads. *Appetite*, 143, 104425. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.104425>.

Article 2

Poquet D., Ginon E., Sénécal C., Chabanet C., Marette S., Issanchou S., Monnery-Patris S. (2020). Effect of a pleasure-oriented intervention on the nutritional quality of midafternoon snacks and on the relationship between food liking and perceived healthiness within mother-child dyads. *Food Quality and Preference*, 84, 103947. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.103947>.

Article 3

Poquet D., Ginon E., Marty S., Franzon C., Chabanet C., Marette S., Issanchou S., Monnery-Patris S. Effect of a pleasure-oriented intervention conducted at home on the caloric load of mid-afternoon snacks consumed by children. *En préparation pour European Journal of Nutrition*.

Communications orales

Poquet D., Ginon E., Sénécal C., Marette S., Issanchou S., Monnery-Patris S. Does a pleasure-based intervention at home improve the nutritional quality of mid-afternoon snacks in mother-child dyads? *Congrès Eighth European Conference on Sensory and Consumer Research*, Vérone (Italie), Septembre 2018.

Poquet D., Ginon E., Chabanet C., Marette S., Issanchou S., Monnery-Patris S. Who should choose children's mid-afternoon snack: the mothers or their children? *Congrès British Feeding and Drinking Group*, Swansea (Angleterre), Avril 2019.

Communications affichées

Poquet D., Monnery-Patris S., Issanchou S. Pratiques et représentations autour du goûter. *Forum des Jeunes Chercheurs de l'Université de Bourgogne-Franche-Comté*, Dijon (France), Juin 2017.

Poquet D., Ginon E., Goubel B., Chabanet C., Marette S., Issanchou S., Monnery-Patris S. Impact d'un logo nutritionnel sur les choix de goûters au sein de la dyade mère-enfant. *Congrès Journées Francophones de Nutrition*, Nantes (France), Décembre 2017.

Poquet D., Ginon E., Goubel B., Chabanet C., Marette S., Issanchou S., Monnery-Patris S. Impact of a nutritional logo on mid-afternoon snack choices in mother-child dyads. *Congrès British Feeding and Drinking Group*, Lyon (France), Avril 2018.

Poquet D., Ginon E., Chabanet C., Marette S., Issanchou S., Monnery-Patris S. Does an intervention based on the pleasure of eating healthy foods could favour a positive relationship between food liking and perceived healthiness in children? *Congrès Pangborn*, Edimbourg (Angleterre), Juillet 2019.

Poquet D., Ginon E., Franzon C., Chabanet C., Marette S., Issanchou S., Monnery-Patris S. Une intervention au domicile mobilisant différentes dimensions du plaisir alimentaire permet-elle de réduire la charge calorique des goûters consommés par des enfants ? *Congrès Journées Francophones de Nutrition*, Rennes (France), Novembre 2019.

Autre valorisation

Poquet D. Fiche chercheur réalisée dans le cadre de l'Expérimentarium®, un programme conçu par l'Université de Bourgogne-Franche-Comté dans le but de favoriser des rencontres entre des chercheurs et différents types de publics. <http://www.experimentarium.fr/les-chercheurs/un-logo-nutritionnel-peut-il-influencer-ce-quon-choisit-pour-le-gouter>.



UN LOGO NUTRITIONNEL PEUT-IL INFLUENCER CE QU'ON CHOISIT POUR LE GOÛTER ?

→ SCIENCES DE L'ALIMENTATION

DELPHINE POQUET

est jeune chercheuse en Sciences de l'Alimentation au Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation, à Dijon. Les membres de son équipe étudient le développement des préférences alimentaires durant l'enfance et la façon dont ces préférences évoluent tout au long de la vie.

Delphine s'intéresse aux informations présentes sur les étiquettes des aliments. Elle cherche à savoir si une vignette collée sur des aliments consommés au goûter peut inciter les consommateurs à choisir des aliments meilleurs pour la santé.



« Les comportements alimentaires m'intéressent parce que je pense que le fait de manger est avant tout un acte social, où le plaisir naît du partage et de la convivialité. »

Delphine Poquet

Le goûter est souvent associé à la consommation de viennoiseries, de pâtisseries ou de petits biscuits. Ces aliments gras et sucrés peuvent être mauvais pour notre santé si nous les consommons en trop grande quantité. Des chercheurs étudient comment inciter les consommateurs à choisir des aliments meilleurs pour leur santé.

Les informations présentes sur les étiquettes des produits alimentaires peuvent nous renseigner sur la composition nutritionnelle de l'aliment (ex : la teneur en vitamines). Cela peut aussi nous influencer et nous motiver à choisir un aliment plutôt qu'un autre. Delphine tente de savoir si cette information peut constituer un moyen d'orienter les choix vers des aliments sains. Pour cela, elle teste l'impact d'un logo appelé Nutri-score,

qui a pour objectif d'informer les consommateurs du bénéfice apporté par l'aliment sur la santé.

Delphine demande à des mamans et à leur enfant de venir dans son laboratoire au moment du goûter. Chaque participant doit choisir une boisson (parmi 6) et deux aliments (parmi 9) qu'il souhaiterait manger au goûter, et les placer dans des sacs. Ensuite, une vidéo expliquant le logo Nutri-score est diffusée. Puis, les participants font à nouveau des choix de goûters parmi les mêmes aliments, où le logo Nutri-score a été ajouté.

Delphine peut alors comparer les produits choisis avant l'information à ceux choisis après, et savoir si le logo Nutri-score permet de faire des choix plus sains.

LES OBJECTIFS

- Comparer la qualité nutritionnelle des goûters choisis avant et après étiquetage des produits avec le logo Nutri-score
- Évaluer la perte de plaisir occasionnée par un changement éventuel de choix

www.experimentarium.fr



www.experimentarium.fr



Introduction générale

Les enfants grandissent dans un environnement qualifié d'obésogène où l'offre alimentaire abondante est constituée d'aliments palatables à haute densité énergétique et à faible qualité nutritionnelle (Lake & Townshend, 2006). Ceci est particulièrement vrai pour le goûter. En effet, une enquête sur les habitudes alimentaires de la population française souligne que les enfants prennent régulièrement un goûter qui se compose d'aliments gras, sucrés et riches en énergie (Anses, 2017). Le goûter, qui s'éloigne des recommandations préconisées par le PNNS est pourtant recommandé puisqu'il pourrait participer à la diversité alimentaire des enfants en favorisant la consommation de fruits et de produits laitiers par exemple (Francou & Hébel, 2017). Si l'enfant peut jouer le rôle de prescripteur en influençant les décisions d'achat de ses parents (Nørgaard, Bruns, Christensen, & Mikkelsen, 2007), les mères restent encore majoritairement responsables des achats alimentaires au sein des foyers français (Mathé & Hébel, 2013). Dans ce contexte, il convient d'identifier des leviers pour favoriser des choix de goûters favorables à la santé au sein du binôme mère-enfant.

Un levier pour favoriser des choix de goûters sains consiste à renseigner sur la composition nutritionnelle d'un aliment. En France, l'une des mesures prises par le gouvernement dans le cadre de la loi de modernisation du système de Santé de 2016 visait à renforcer l'information nutritionnelle sur les emballages alimentaires pour faciliter les choix du consommateur en lui permettant de différencier facilement, sur le plan nutritionnel, les produits appartenant à une même catégorie (Ministère des Affaires Sociales et de la Santé, 2017). C'est dans ce contexte que le système d'étiquetage nutritionnel Nutri-Score, conçu par Santé publique France à la demande de la direction générale de la santé en s'appuyant sur les travaux de l'équipe du professeur Serge Hercberg, les expertises de l'Anses et du Haut Conseil de Santé Publique, a été choisi en 2017 pour apparaître sur le devant des emballages alimentaires sur la base du volontariat. Si plusieurs études expérimentales ont testé l'impact du logo Nutri-Score sur la qualité nutritionnelle des paniers d'achat effectués par des consommateurs adultes (Crosetto, Lacroix, Muller, & Ruffieux, 2017; Crosetto, Muller, & Ruffieux, 2016; Ducrot et al., 2016; Julia et al., 2016), aucune n'a, à notre connaissance, évalué son efficacité sur la qualité nutritionnelle des choix de goûters effectués par des enfants.

D'un autre côté, les effets des messages qui soulignent les bénéfices d'un aliment sur la santé sont contrastés et ont parfois des effets inverses de ceux escomptés en impactant négativement l'appréciation et la consommation chez les enfants (Maimaran & Fishbach, 2014;

Wardle & Huon, 2000). Si le goût d'un aliment constitue un déterminant majeur des choix alimentaires notamment chez l'enfant (Nguyen, Girgis, & Robinson, 2014), alors augmenter l'attrait des aliments sains en valorisant le plaisir de les consommer devrait encourager leurs choix. Par ailleurs, des auteurs d'une revue de la littérature soulignent que mobiliser les trois dimensions du plaisir alimentaire (sensorielle, interpersonnelle et psychosociale) pourrait jouer un rôle clé dans la promotion d'un comportement alimentaire sain chez les enfants (Marty, Chambaron, Nicklaus, & Monnery-Patris, 2018). Ainsi, l'objectif de cette thèse est d'évaluer l'efficacité de deux types de leviers basés sur une information nutritionnelle ou sur le plaisir alimentaire, dans le but de promouvoir des choix de goûters favorables à la santé au sein du binôme mère-enfant. Les stratégies identifiées dans le cadre de ce travail pourraient fournir des pistes de réflexion à destination des autorités publiques chargées de la communication et des recommandations en matière d'alimentation des enfants.

Ce travail de thèse s'inscrit dans le cadre du projet PUNCH (Promoting and UNderstanding Healthy food choices in children) coordonné par Sophie Nicklaus et financé par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR-15-CE21-0014) pour une durée de 5 ans (2016-2020). Les objectifs du projet PUNCH sont, d'une part, de mieux comprendre les déterminants du comportement alimentaire des nourrissons et des enfants en prenant en compte les facteurs sociologiques, psychologiques et sensoriels, et d'autre part, d'évaluer l'efficacité de leviers innovants pour modifier favorablement les comportements alimentaires des enfants en explorant des pistes psychologiques, comportementales et marketing. Ce projet de thèse s'inscrit dans le lot visant à promouvoir des comportements alimentaires sains chez les enfants.

CHAPITRE 1

Synthèse bibliographique

Il a été montré que les préférences alimentaires au cours de l'enfance, de l'adolescence et de l'âge adulte étaient corrélées aux choix alimentaires entre 2 et 3 ans (Nicklaus, Boggio, Chabanet, & Issanchou, 2004). Si les comportements alimentaires restent flexibles et peuvent évoluer tout au long de la vie, ils sont déjà fortement établis dès l'enfance. Mieux comprendre les déterminants à l'origine des préférences alimentaires des enfants semble essentiel pour identifier les facteurs susceptibles d'être mobilisés pour orienter leurs choix d'aliments vers des alternatives nutritionnelles plus saines.

1. Les déterminants à l'origine des préférences alimentaires des enfants

Dans ce chapitre, nous présenterons les facteurs qui peuvent influencer les préférences alimentaires des enfants et nous étudierons de quelle façon elles peuvent être modifiées. Dans un premier temps, nous aborderons les réactions des enfants vis-à-vis des caractéristiques organoleptiques et énergétiques des aliments. Nous examinerons notamment les réponses innées à la flaveur des aliments, plus particulièrement les réactions gustatives et olfactives, ainsi que les réponses des enfants vis-à-vis de la densité énergétique des aliments. Nous traiterons de l'apprentissage de la flaveur par le biais de la sécurité apprise, de la familiarisation à de nouveaux aliments, de la variété initiale, du conditionnement flaveur-flaveur et du conditionnement flaveur-nutriments. Enfin, nous étudierons les différentes phases d'apprentissage sous l'angle des expériences prénatales et postnatales et de la néophobie alimentaire. Dans un second temps, nous présenterons les facteurs des déterminants des préférences alimentaires extrinsèques à l'enfant, qui seront abordés du point de vue des sphères microsociales et macrosociales. La sphère microsociale fait référence aux influences issues des interactions que l'enfant entretient avec son entourage direct (famille, pairs...) dans un environnement qui lui est proche (domicile, école...). Nous présenterons notamment l'effet du contrôle parental et des pratiques éducatives, de la disponibilité et de l'accessibilité aux aliments sains, de l'exposition répétée et enfin du modelage social sur les préférences alimentaires des enfants. La sphère macrosociale quant à elle renvoie aux influences issues de la société par le biais notamment de la communication marketing. Nous aborderons ce point sous l'angle de l'influence des marques et des personnages célèbres associés aux aliments. L'objectif n'est pas de proposer une revue exhaustive de la littérature, mais de comprendre comment se forment les préférences alimentaires et de mettre en évidence comment elles peuvent être modulées notamment par le biais des expériences et de l'apprentissage.

1.1. Les réactions des enfants vis-à-vis des caractéristiques des aliments

1.1.1. Les réponses innées à la flaveur des aliments

Dans le paragraphe suivant, nous aborderons la façon dont les nourrissons réagissent lorsque différentes stimulations, gustatives et olfactives, leur sont présentées.

1.1.1.1. Les réactions gustatives

Dès ses premières heures de vie, le nouveau-né est capable de manifester qu'il perçoit les saveurs comme l'attestent les travaux s'appuyant sur l'étude des mimiques faciales ou sur les mesures des volumes de différentes solutions ingérées. Desor et al. (1973) ont mesuré chez des nouveau-nés âgés de 1 à 3 jours la consommation d'eau et de différentes solutions préparées avec des sucres ayant des pouvoirs sucrants différents (glucose, fructose, lactose et sucrose). Les résultats indiquent que les nouveau-nés consommaient plus de solution sucrée que d'eau. De plus, les volumes consommés étaient plus élevés pour les deux concentrations les plus fortes parmi les quatre testées et pour les deux sucres ayant les pouvoirs sucrants les plus élevés. En somme, ces observations soulignent une préférence des nouveau-nés à l'égard de la saveur sucrée en comparaison de l'eau et montrent que ces derniers sont capables de discriminer différentes solutions en fonction de leur concentration en sucre. Une autre étude a montré qu'une solution sucrée déclenchait chez des nouveau-nés âgés de 3 à 7 jours un réflexe gustatif interprété par des adultes comme une réaction de satisfaction, d'appréciation et de plaisir (Steiner, 1977). Après avoir consommé la solution sucrée, le visage des nouveau-nés était détendu, s'accompagnait d'un sourire suivi par un léchage de la lèvre supérieure et par des mouvements de succion. A l'inverse, une solution acide déclenchait des réactions interprétées comme des signes de déplaisir, tandis qu'une solution amère déclenchait des réactions interprétées comme de l'aversion, du rejet et du dégoût. Les résultats de Steiner (1977) concernant la réaction à une saveur sucrée ont été confirmés par Rosenstein & Oster (1988) qui ont offert une solution sucrée à des nouveau-nés deux heures après leur naissance avant de les filmer pour observer leurs réactions. Comme dans l'étude de Steiner (1977), les nouveau-nés avaient un visage relaxé et se mettaient à téter après avoir ingéré la solution sucrée. Encore une fois, cette réaction était interprétée comme une manifestation de plaisir par des adultes qui n'étaient pas informés du contenu de la solution proposée aux nourrissons. Les réponses à la stimulation salée évoluent chez les enfants avec l'âge. Alors que le nouveau-né est indifférent à une solution salée, le nourrisson quant à lui la préfère à l'eau non salée dès 4 mois et cette

préférence est encore plus marquée entre 6 et 24 mois (Beauchamp, Cowart, & Moran, 1986). Les résultats de ces auteurs confirment également les travaux antérieurs pour les réactions aux autres saveurs. Néanmoins, ils soulignent des disparités interindividuelles qui peuvent s'expliquer en partie par des différences génétiques au niveau des récepteurs gustatifs (Mennella, Pepino, & Reed, 2005).

1.1.1.2. Les réactions olfactives

L'existence de réponses universelles par rapport aux stimulations odorantes n'a pas été démontrée même si des travaux ont rapporté des réponses positives et négatives vis-à-vis de certains odorants chez les nourrissons. En effet, lorsque des odeurs alimentaires étaient présentées à des nouveau-nés quelques heures après leur naissance, ces derniers présentaient des réactions faciales spécifiques (Steiner, 1977). Ainsi, lorsqu'ils étaient exposés à une odeur de banane et de vanille, des adultes interprétaient leurs réactions faciales comme traduisant une manifestation de plaisir, à l'inverse de leurs réactions à la suite d'une exposition à des odeurs de crevette, de beurre et d'œuf pourri, interprétées par les adultes comme une manifestation de rejet et de dégoût. L'accord des observateurs était plus important à l'égard de l'odeur d'œuf pourri, soulignant ainsi qu'il pourrait y avoir un rejet inné envers des odeurs d'aliments (notamment de protéines) en décomposition. Il a été montré que dès 8 mois, les nourrissons sont capables de discriminer les odeurs agréables des odeurs désagréables (Wagner et al., 2013). Les auteurs ont toutefois observé que les nourrissons âgés de 8, 12 et 22 mois n'exprimaient pas de réponses d'attraction envers des odeurs jugées par des adultes comme étant agréables. En revanche, les nourrissons âgés de 12 et de 22 mois exprimaient des réponses d'évitement face à la plupart des odeurs désagréables (c'est-à-dire des odeurs associées à des aliments *a priori* rejetés des enfants comme les légumes verts, l'ail, le poisson ou les fromages à la saveur prononcée) auxquelles ils étaient exposés. En somme, ces résultats mettent en évidence les comportements d'évitement relativement stables vis-à-vis des odeurs *a priori* désagréables chez les nourrissons qui pourraient leur permettre de se prémunir contre l'ingestion de substances potentiellement dangereuses ou toxiques. Les réponses des nouveau-nés aux stimulations olfactives peuvent être modulées par le biais des expériences prénatales puisque les composés volatils présents dans les aliments consommés par la mère se retrouvent dans le liquide amniotique et peuvent ainsi stimuler le fœtus (Schaal, Marlier, & Soussignan, 2000). Nous développerons plus en détail cet aspect dans la partie 1.1.4.1. A présent que nous avons étudié la façon dont les nourrissons réagissent aux stimulations gustatives et olfactives qui leur sont

présentées, nous allons aborder les réponses des enfants face à la densité énergétique des aliments.

1.1.2. Les réponses des enfants vis-à-vis de la densité énergétique des aliments

Une étude a mis en évidence que lorsque des enfants âgés de 2 à 3 ans pouvaient choisir ce qu'ils souhaitaient consommer parmi une offre alimentaire variée (mais n'incluant aucun dessert) dans une cafétéria, les légumes n'étaient que très peu sélectionnés (Nicklaus, Boggio, & Issanchou, 2005). Plus particulièrement, la fréquence de sélection des aliments était corrélée à leur valeur énergétique. Les auteurs suggèrent que les enfants, dès leur plus jeune âge, seraient capables d'identifier les aliments riches en énergie. D'après eux, la faible densité énergétique des légumes, de même que leurs propriétés sensorielles constitueraient des arguments pour expliquer ce désintérêt à leur égard. Ces résultats sont en accord avec ceux de Gibson & Wardle (2003) qui ont montré que les préférences d'enfants âgés de 4 à 5 ans envers les fruits et les légumes étaient positivement corrélées à la densité énergétique des aliments. En d'autres mots, les enfants préféraient les fruits et les légumes les plus denses énergétiquement (Figure 1). La faible densité énergétique des légumes constitue l'un des arguments proposés par Rigal (2010) pour expliquer la réticence des enfants à en consommer. Ces observations font écho à l'apprentissage flaveur-nutriment qui sera développé dans la partie 1.1.3.5. A présent que nous avons décrit les réactions des enfants vis-à-vis de la densité énergétique des aliments, nous allons présenter différents mécanismes d'apprentissage qui sous-tendent les comportements alimentaires.

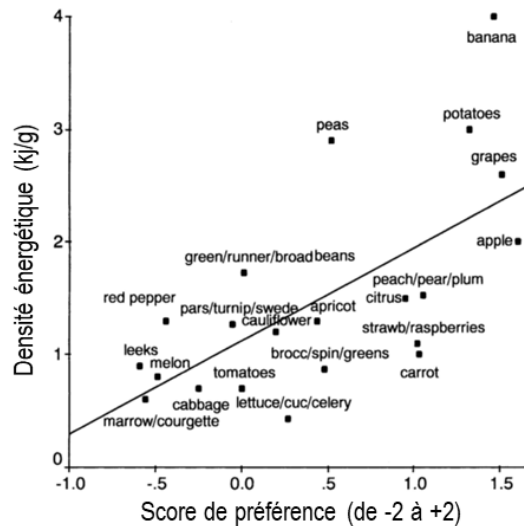


Figure 1. Préférences pour les fruits et les légumes selon leur densité énergétique chez les enfants âgés de 4 à 5 ans. Gibson & Wardle (2003).

1.1.3. L'apprentissage de la saveur

1.1.3.1. La sécurité apprise

Le mécanisme de « sécurité apprise » où l'absence de conséquences néfastes à la suite de l'ingestion d'un aliment nouveau permettrait au nourrisson d'apprendre qu'il n'est pas toxique et réduirait la peur associée à sa consommation, conduisant ainsi à une augmentation de son acceptation dès la seconde exposition. En effet, des auteurs ont montré que la consommation d'un aliment nouveau chez des nourrissons âgés de 4 à 7 mois augmentait de 75% dès sa seconde exposition (Birch, Gunder, Grimm-Thomas, & Laing, 1998).

1.1.3.2. Effet de la familiarisation

Un autre mécanisme d'apprentissage est la familiarisation par le biais de l'exposition répétée. Il a été montré que l'exposition à un aliment nouveau pendant 10 jours augmentait sa consommation ainsi que celle d'aliments similaires, c'est-à-dire appartenant à la même catégorie alimentaire (Birch et al., 1998). Des effets positifs de l'exposition peuvent être observés vis-à-vis d'aliments initialement rejetés. Une étude a révélé que lorsque les mères proposaient à leur enfant (âge moyen : 7 mois) un légume qu'elles considéraient comme étant initialement rejeté pendant 8 repas un jour sur deux, une augmentation de l'acceptation était observée (84%) (Maier, Chabanet, Schaal, Issanchou, & Leathwood, 2007). Les auteurs ont également constaté une persistance de cet effet sur du long terme puisque 63% des enfants

consommaient encore l'aliment initialement rejeté 9 mois plus tard. Ici, nous remarquons l'effet du processus de familiarisation par le biais de l'exposition répétée.

1.1.3.3. Effet de la variété initiale

L'exposition à une variété d'aliment facilite l'acceptation de nouveaux aliments. Ainsi, des enfants (âge moyen : 4.5 mois) ayant été exposés pendant 9 jours à des purées à base de trois légumes différents avec des changements qui avaient lieu quotidiennement, acceptaient plus facilement une nouvelle purée à base de poulet présentée après la phase d'exposition à la variété, en comparaison de ceux ayant été exposés à la même purée pendant 9 jours (Gerrish & Mennella, 2001). Le fait que des aliments différents entraînent une meilleure acceptation d'un aliment nouveau sous-tend que le nourrisson est capable de distinguer les caractéristiques sensorielles des aliments et de les mémoriser. Mennella et al. (2008) ont montré que l'exposition à trois compotes de fruits pendant 8 jours augmentait la consommation d'une compote de poires par les nourrissons âgés de 4 à 9 mois. En revanche, cette acceptation accrue ne s'était pas généralisée aux haricots verts. Il semblerait que ce soit le nombre de changements quotidiens plutôt que le nombre d'aliments différents qui joue un rôle dans l'augmentation de l'acceptation de nouveaux aliments (Maier, Chabanet, Schaal, Leathwood, & Issanchou, 2008).

1.1.3.4. Le conditionnement flaveur-flaveur

Un autre mécanisme est le conditionnement flaveur-flaveur constituant une forme de conditionnement par association. Un arôme initialement neutre associé à une saveur peu appréciée comme l'amertume par exemple, induira une réponse hédonique négative lorsqu'il sera de nouveau présenté en l'absence de la saveur amère. A l'inverse, si un arôme initialement neutre est associé à une saveur appréciée comme la saveur sucrée par exemple, une augmentation de l'appréciation de l'arôme sera observée (Zellner, Rozin, Aron, & Kulish, 1983).

1.1.3.5. Le conditionnement flaveur-nutriment

Un autre mécanisme est le conditionnement flaveur-nutriment. Dans ce cas, c'est l'association entre un arôme initialement neutre et un apport en énergie qui induit une augmentation de l'appréciation de l'arôme. Cet apprentissage explique que la palatabilité des aliments est liée à leur densité énergétique (Drewnowski, 1998). Un tel apprentissage a été

démontré expérimentalement. Ainsi, des chercheurs ont proposé à de jeunes enfants (âge moyen : 49 mois) de consommer deux boissons de saveurs différentes et inconnues (Birch, McPhee, Steinberg, & Sullivan, 1990). La première boisson avait une saveur d'orange chocolatée, tandis que la seconde avait une saveur de chewing-gum. Grâce à la variation de la teneur en maltodextrines, les boissons étaient soit à haute (155 kcal/150 ml), soit à faible densité calorique (3-5 kcal/150 ml). La moitié des enfants étaient invités à goûter la boisson qui avait une saveur d'orange chocolatée à 155 kcal et celle qui avait une saveur de chewing-gum à 3-5 kcal, tandis que l'autre moitié des enfants étaient invités à goûter la boisson qui avait une saveur d'orange chocolatée à 3-5 kcal et celle qui avait une saveur de chewing-gum à 155 kcal. Les résultats de cette étude ont montré qu'à la suite d'une période de conditionnement, les enfants préféraient la boisson à haute densité énergétique, alors qu'aucune augmentation des préférences à l'égard de la boisson à faible densité énergétique n'avait été observée. De plus, après la période d'apprentissage, lorsque les enfants consommaient la boisson à haute densité énergétique, ces derniers consommaient moins au repas suivant de sorte à ajuster leurs apports caloriques. Johnson et al. (1991) ont cherché à savoir si des enfants âgés de 2 à 5 ans pouvaient acquérir des préférences conditionnées en fonction de la teneur en matières grasses d'un aliment. En se basant sur le même protocole que celui de l'étude précédente, les auteurs ont proposé aux enfants de consommer deux yaourts à boire de saveurs différentes et inconnues. Le premier yaourt à boire avait une saveur de potiron, tandis que le second avait une saveur d'orange chocolatée. La teneur en matières grasses des deux yaourts variait. Ces derniers étaient soit proposés à haute (220 kcal/100 g) ou à faible densité énergétique (110 kcal/100 g). Les résultats de cette étude ont montré qu'à la suite de la période de conditionnement, les enfants préféraient le yaourt à haute densité énergétique, alors qu'aucune augmentation des préférences à l'égard du yaourt à faible densité énergétique n'avait été observée. De plus, après la période d'apprentissage, lorsque les enfants consommaient le yaourt le plus calorique, ces derniers mangeaient spontanément moins au repas suivant de sorte à ajuster leurs apports énergétiques. D'autres auteurs ont évalué l'impact de l'ajout de matières grasses à une purée d'artichauts sur la consommation de cet aliment chez des nourrissons âgés de 4 à 8 mois (Remy, Issanchou, Chabanet, & Nicklaus, 2013). Les résultats ont indiqué qu'après avoir consommé une purée nature, la consommation des nouveau-nés augmentait, alors qu'après avoir consommé une purée enrichie en lipides, la consommation restait stable. Ces observations soulignent la mise en place d'un rassasiement conditionné à la suite des expositions à la purée à haute densité énergétique et révèlent la capacité d'apprentissage du contrôle des quantités consommées en fonction de la densité énergétique. En somme, les études précédentes soulignent que les enfants

ont réalisé un apprentissage associant la saveur des aliments à leur valeur nutritionnelle. Ces observations seraient la preuve qu'il y aurait deux types d'apprentissage, sur la base des expériences de consommations passées, entre la saveur des aliments et leurs conséquences post-ingestives, d'une part une augmentation de l'appréciation d'une saveur précédemment associée à un apport énergétique et d'autre part un rassasiement conditionné, c'est-à-dire que les enfants anticiperaient l'apport calorique et le rassasiement induit par la consommation de l'aliment sur la base de ses caractéristiques sensorielles.

1.1.4. Les phases d'apprentissage

1.1.4.1. Les expériences prénatales et postnatales

Les premières expériences sensorielles ayant trait à l'alimentation se déroulent *in utero*. Des auteurs ont cherché à savoir si les composés odorants issus de la consommation d'un aliment par des femmes enceintes pouvaient passer la barrière du placenta et imprégner le liquide amniotique (Mennella, Johnson, & Beauchamp, 1995). Dans le cadre de cette expérience, cinq femmes enceintes ont ingéré des capsules placebo, tandis que cinq autres femmes enceintes ont ingéré des capsules contenant de l'huile essentielle d'ail 45 minutes avant qu'on ne pratique sur elles une amniocentèse. Des paires d'échantillons de liquide amniotique sélectionnées au hasard, l'un provenant d'une femme ayant ingéré une capsule placebo et l'autre provenant d'une femme ayant ingéré une capsule contenant de l'huile essentielle d'ail ont été évaluées par un panel constitué d'adultes entraînés. Les résultats de cette étude ont montré que les échantillons de liquide amniotique provenant des femmes ayant ingéré les gélules d'ail ont été jugés par le panel d'adultes entraînés comme étant plus forts et se rapprochant plus de l'ail que le liquide amniotique des femmes ayant ingéré les gélules placebo. D'après les auteurs, les composés odorants issus de l'ail auraient passé la barrière placentaire pour imprégner le liquide amniotique. En somme, avant même de venir au monde et lorsqu'il est encore dans le ventre de sa mère, le fœtus serait déjà exposé à des stimuli odorants pouvant entraîner une réponse du système olfactif déjà fonctionnel au dernier trimestre de la grossesse.

De plus, il a été montré que cette exposition intra-utérine est mémorisée et peut avoir un effet sur les préférences des nourrissons (Schaal, Marlier, & Soussignan, 2000). Dans le cadre de leur expérience, des femmes enceintes étaient réparties aléatoirement soit dans une condition expérimentale où elles étaient invitées à consommer des aliments anisés pendant les 15 jours avant la fin de leur grossesse, soit dans une condition contrôle. Quelques heures après leur

naissance, une odeur d'anis a été présentée aux nouveau-nés. Les résultats ont montré que les nouveau-nés qui n'avaient pas été exposés à l'odeur d'anis *in utero* montraient plus fréquemment des réponses faciales négatives face à l'odeur d'anis que les nouveau-nés qui y avaient été exposés. De plus, les nouveau-nés qui avaient été exposés à l'odeur d'anis *in utero* avaient des mouvements de bouche qui étaient plus longs face à l'odeur d'anis vers laquelle ils orientaient plus longuement la tête que les nouveau-nés qui n'y avaient pas été exposés. Les auteurs suggèrent ainsi que le fœtus humain aurait la capacité de détecter et d'enregistrer les informations sur les odeurs fournies par la mère enceinte grâce à son alimentation et d'exprimer des préférences envers cette odeur dès sa naissance. Ces observations mettent en évidence l'effet de l'exposition répétée *in utero*.

Le lait maternel est également source d'exposition aux arômes de l'alimentation de la mère. En effet, il a été montré que certains composés aromatiques des aliments ingérés par la femme allaitante passeraient dans son lait exposant ainsi les nourrissons à des arômes alimentaires (Hausner, Philipsen, Skov, Petersen, & Bredie, 2009). Mennella et al. (2001) ont étudié l'exposition à une saveur via le liquide amniotique et/ou le lait maternel sur l'appréciation d'un aliment de même saveur chez des nourrissons âgés de 5 à 6 mois. Dans le cadre de cette expérience, des mères d'un premier groupe étaient invitées à consommer du jus de carottes pendant leur grossesse et de l'eau pendant leur période de lactation, celles d'un deuxième groupe étaient invitées à consommer de l'eau pendant leur grossesse et du jus de carottes pendant leur période de lactation, tandis que celles d'un troisième groupe étaient invitées à consommer de l'eau pendant leur grossesse et pendant leur période de lactation. Les résultats ont révélé que les nourrissons qui avaient été exposés à la saveur de carotte par le biais du liquide amniotique et du lait maternel présentaient moins de réponses faciales négatives lorsqu'ils consommaient des céréales préparées avec du jus de carottes que lorsqu'ils consommaient des céréales préparées avec de l'eau. À l'inverse, aucune différence vis-à-vis des réponses faciales n'était observée chez les nourrissons des mères n'ayant pas consommé de jus de carottes pendant leur grossesse. De plus, les nourrissons qui avaient été exposés à la saveur de carotte par le biais du liquide amniotique étaient perçus par les mères comme appréciant davantage les céréales préparées avec du jus de carottes que celles préparées avec de l'eau. Aucune différence d'appréciation n'était observée chez les nourrissons des mères n'ayant pas consommé de jus de carottes pendant leur grossesse.

En somme, l'exposition prénatale et postnatale à une saveur favoriserait l'appréciation d'aliments de cette même saveur chez les nourrissons au moment de la phase de diversification

alimentaire. Les préférences alimentaires, et en particulier les préférences vis-à-vis des arômes résulteraient donc essentiellement d'un apprentissage, dans la mesure où le nouveau-né est déjà en contact *in utero* avec des saveurs contenues dans le liquide amniotique.

1.1.4.2. La néophobie alimentaire

Alors que le nourrisson n'exprime que peu de rejet alimentaire (Lange et al., 2013), en grandissant l'enfant va passer par une phase dite de néophobie alimentaire. La néophobie alimentaire est définie comme la réticence et l'évitement à manger un aliment nouveau, qu'il faut distinguer des mangeurs dits « difficiles », qui rejettent une grande proportion d'aliments, qu'ils soient familiers ou non (Dovey, Staples, Gibson, & Halford, 2008). La néophobie alimentaire interviendrait à la fin de la première année de vie, augmenterait fortement pour atteindre son niveau le plus élevé entre 2 et 6 ans, avant de décliner à la fin de l'enfance et au début de l'adolescence (Dovey et al., 2008). Cette observation est toutefois à nuancer. En effet, après analyse de la littérature, Rigal (2015) souligne l'impossibilité dans l'état actuel des connaissances de tracer une courbe rigoureuse d'évolution de la néophobie alimentaire avec l'âge. D'après l'auteure, les résultats actuels seraient contradictoires, probablement en raison du manque de données disponibles, des disparités méthodologiques et de la rareté des données longitudinales. Rigal (2010) propose plusieurs hypothèses pour expliquer l'évolution de la néophobie alimentaire chez l'enfant. La première serait liée au développement praxique : les enfants seraient néophobes au moment où ils commencent à mettre seuls l'aliment en bouche sans l'aide d'un parent. La deuxième serait liée au développement cognitif : les enfants percevraient les aliments ayant subi des transformations, même mineures, comme de nouveaux aliments (Lafraire, Rioux, Giboreau, & Picard, 2016). La troisième concerne le développement affectif : les enfants entreraient dans une phase d'opposition permanente leur permettant d'affirmer leur identité.

Le comportement néophobique peut être réduit par le biais de l'exposition répétée à un aliment (Birch et al., 1998). Le modelage social qui est un processus par lequel l'apprentissage se fait par le biais de l'observation d'autrui peut également s'avérer efficace pour augmenter la volonté des enfants à goûter des aliments inconnus (Addessi, Galloway, Visalberghi, & Birch, 2005; Harper & Sanders, 1975; Hendy & Raudenbush, 2000). Nous reviendrons sur l'influence du modelage social sur les comportements alimentaires des enfants dans la partie 1.3.1.4.

Les différences interindividuelles dans la néophobie alimentaire ont été à la fois liées à des facteurs intrinsèques et extrinsèques. Une étude dont l'objectif était d'obtenir une estimation de la contribution des influences génétiques et environnementales à la néophobie alimentaire chez les enfants âgés de 8 à 11 ans a montré que la néophobie était hautement héréditaire (Cooke, Haworth, & Wardle, 2007). D'autres connaissances sur le sujet suggèrent que la néophobie alimentaire serait liée au tempérament ou à la personnalité de l'enfant. En effet, une étude conduite avec des enfants âgés de 5 à 11 ans a montré une corrélation positive entre la néophobie chez l'enfant et son niveau de timidité (Pliner & Loewen, 1997). D'autres auteurs soulignent le lien entre la néophobie alimentaire et la sensibilité chimio-sensorielle. Farrow & Coulthard (2012) ont notamment montré que l'anxiété et la sensibilité sensorielle étaient associées à une sélectivité alimentaire chez les enfants âgés de 5 à 10 ans. En somme, la néophobie alimentaire peut être sous-tendue par la composante héréditaire, elle peut également être caractérisée comme un trait de tempérament, mais peut aussi être liée aux sensibilités chimio-sensorielles des enfants.

Des études ont évalué l'influence de la néophobie sur les comportements alimentaires des enfants. Galloway et al. (2003) se sont intéressés au lien entre la néophobie alimentaire et la consommation de légumes chez des filles âgées de 7 ans. Les résultats de cette étude ont montré que les filles qui étaient néophobes et difficiles sur le plan alimentaire consommaient moins de légumes que celles qui ne l'étaient pas. Les résultats d'une autre étude où les auteurs ont examiné le lien entre la néophobie alimentaire et les préférences chez des enfants âgés de 5 ans ont montré que la néophobie alimentaire était négativement corrélée aux préférences pour des catégories d'aliments (viande, céréales...) et en particulier pour les légumes (Russell & Worsley, 2008). Enfin, il a été montré que la néophobie alimentaire chez des enfants de niveau scolaire équivalent en France au CM1 et au CM2 conduisait à une faible variété alimentaire (Falciglia, Couch, Gribble, Pabsta, & Frank, 2000). Ces études soulignent que la néophobie alimentaire entraîne une réduction de la variété alimentaire et notamment de la consommation de légumes chez les enfants.

Après avoir présenté brièvement des études permettant d'appréhender l'émergence des préférences chimio-sensorielles et alimentaires de l'enfant ainsi que l'étape fondamentale de la néophobie alimentaire qui conduit, comme nous l'avons vu, à une restriction du répertoire alimentaire de l'enfant, nous aborderons dans le paragraphe suivant les facteurs extrinsèques des préférences alimentaires, qui seront traités du point de vue des sphères microsociales et macrosociales.

1.2. Les facteurs extrinsèques à l'enfant

1.2.1. Du point de vue de la sphère microsociale

Les influences issues de la sphère microsociale seront ici abordées sous l'angle du rapport parent-enfant. Nous traiterons dans un premier temps de la restriction et de la pression à manger, deux pratiques coercitives largement étudiées dans la littérature scientifique et généralement utilisées par les parents pour influencer les comportements alimentaires de leur enfant. Nous évoquerons ensuite les styles éducatifs dont l'étude n'a émergé que plus récemment dans la littérature scientifique et qui caractérisent la façon dont les parents interagissent avec leur enfant autour de l'alimentation. Nous verrons notamment que certains styles peuvent avoir des effets plus bénéfiques que d'autres sur le comportement alimentaire des enfants. Nous traiterons également de la disponibilité et de l'accessibilité aux aliments sains dans la mesure où les parents, responsables des achats et de la préparation des repas, contribuent à façonner l'environnement alimentaire auquel les enfants sont exposés. Nous aborderons ensuite l'exposition répétée en tant que technique utilisée pour favoriser l'acceptation des aliments par l'enfant. Enfin, nous évoquerons le modelage social, un mécanisme par lequel l'enfant apprend ce qu'il peut manger en observant le comportement de son entourage et nous verrons en quoi les parents, en tant que principaux agents de socialisation de l'enfant, mais aussi les pairs peuvent jouer un rôle dans cet apprentissage.

1.2.1.1. Le contrôle parental et les pratiques éducatives

Les parents peuvent recourir à différentes stratégies pour influencer les comportements alimentaires de leur enfant. Ils peuvent user de restriction, en limitant l'accès de l'enfant à des aliments ou en lui imposant des limites quant aux quantités consommées et aux moments où ces aliments peuvent être ingérés. Ils peuvent également exercer une pression sur l'enfant en lui imposant de manger certains aliments ou en le pressant de finir l'intégralité du contenu de son assiette par exemple. Les différentes stratégies utilisées par les parents dépendent de la perception qu'ils ont de l'alimentation de leur enfant. Ainsi, les parents ont recours à la restriction lorsqu'ils considèrent que leur enfant mange en quantité trop importante et à la pression lorsqu'ils estiment que leur enfant ne mange pas en quantité suffisante. La restriction cible les aliments attractifs et palatables c'est-à-dire gras, salés et sucrés tandis que la pression à manger cible plutôt les aliments favorables à la santé et généralement peu appréciés des enfants comme les légumes par exemple.

- *La restriction*

Fisher & Birch (1999) ont montré que le fait de restreindre l'accès d'un aliment palatable à des enfants âgés de 3 à 6 ans ne faisait qu'accroître leur désir de l'obtenir et de le consommer. En effet, les enfants le sélectionnaient et le consommaient plus après que son accès ait été limité et qu'il devenait ensuite librement accessible. Les résultats d'une autre étude ont montré que la restriction parentale d'un aliment palatable, à savoir du chocolat, était efficace pour diminuer les quantités consommées par les enfants à court terme mais que cela avait pour effet d'augmenter l'attrait à l'égard de l'aliment restreint (Ogden, Cordey, Cutler, & Thomas, 2013). Dans le cadre de cette étude, l'attrait à l'égard de l'aliment était mesuré par le biais d'un questionnaire rempli par les parents et évalué en termes de demandes émanant de l'enfant pour consommer l'aliment dont l'accès était limité. Les auteurs de cette étude suggèrent que la diminution de la consommation de l'aliment restreint pourrait ne pas perdurer sur du long terme en raison de l'attrait que la restriction a fait émerger chez les enfants. Jansen et al. (2007) ont vérifié si la restriction de bonbons chocolatés suscitait chez des enfants âgés de 5 à 6 ans un désir accru à leur égard, les conduisant à en surconsommer ultérieurement. Dans un premier temps, on interdisait aux enfants d'un premier groupe de consommer des M&M's® de couleur rouge mais pas jaune, tandis que dans un second temps ces derniers étaient libres d'en consommer autant qu'ils le souhaitent. À l'inverse, aucune interdiction de consommation n'avait été formulée à l'égard des enfants d'un deuxième groupe. Les résultats de cette étude ont montré que le désir accru de consommer l'aliment restreint et la consommation augmentaient pour ceux chez qui la consommation avait été interdite en comparaison des enfants chez qui aucune interdiction n'avait été formulée. En partant du principe que le fait de restreindre l'accès de l'enfant à un aliment palatable pouvait susciter de l'attrait à son égard, Jansen et al. (2008) se sont intéressés aux effets de la restriction de sucreries et de fruits sur la quantité d'aliments consommés par des enfants âgés de 5 à 7 ans. Lors d'une séance individuelle, on interdisait aux enfants d'un premier groupe de consommer des sucreries, aux enfants d'un second groupe de consommer des fruits, tandis qu'aucune interdiction n'avait été formulée pour les enfants d'un troisième groupe. Après cette séance individuelle, les enfants étaient ensuite autorisés à consommer autant qu'ils le souhaitent l'aliment précédemment interdit. Les enfants de la condition où la consommation de sucreries ou de fruits avait été interdite consommaient respectivement plus de sucreries ou de fruits lorsqu'ils y étaient autorisés en comparaison des enfants de la condition où aucune interdiction n'avait été formulée. Ces résultats suggèrent ainsi que la restriction d'un aliment augmente la

consommation de l'aliment restreint et que cela fonctionne aussi bien pour les aliments peu sains comme les sucreries que pour les aliments sains comme les fruits. Néanmoins, nous pouvons nous demander si le fait d'empêcher l'accès aux fruits peut réellement constituer une stratégie que les parents pourraient utiliser pour augmenter leur consommation chez l'enfant.

- *La pression à manger*

La pression à manger consiste à obliger l'enfant à manger au-delà de son appétit déclaré. Des auteurs se sont intéressés à l'impact de la pression à manger sur les quantités d'aliments consommés par l'enfant et sur la valence positive ou négative de ses commentaires au moment du repas (Galloway, Fiorito, Francis, & Birch, 2006). Les résultats de cette étude soulignent que les enfants consommaient davantage de nourriture, et faisaient beaucoup moins de commentaires négatifs, dans la condition où personne n'avait exercé sur eux de pression pour qu'ils terminent le contenu de leur assiette. Ces observations mettent en évidence les effets délétères de la pression à manger sur la consommation d'aliments sains et sur les réponses affectives des enfants. La pression à manger peut également avoir des conséquences négatives sur du long terme. Ainsi, les résultats d'une étude longitudinale ont mis en évidence le lien entre la pression à manger exercée par la mère sur l'enfant à 1 an et la faible fréquence de la consommation de fruits chez l'enfant à 2 ans (Gregory, Paxton, & Brozovic, 2011). De même, Galloway et al. (2005) ont constaté que les mères qui exerçaient peu de pression à manger sur leurs filles lorsqu'elles avaient 7 ans, avaient des filles moins difficiles et qui consommaient plus de fruits et de légumes deux ans plus tard. La pression à manger, initialement utilisée pour encourager l'enfant à consommer davantage, aurait finalement à terme des effets inverses de ceux escomptés.

- *Les styles éducatifs*

Les styles éducatifs des parents peuvent également influencer les consommations alimentaires des enfants. Le style éducatif parental dépend du niveau d'exigence parental (fixation des règles) et d'adaptabilité ou d'ajustement (capacité à adapter les règles). Quatre styles sont ainsi définis en fonction de ces deux niveaux : le style autoritaire où l'exigence est élevée et l'adaptabilité est faible, le style démocratique où l'exigence et l'adaptabilité sont élevées, le style indulgent où l'exigence est faible et l'adaptabilité élevée, et le style négligent où ces deux dimensions sont faibles (Hughes, Power, Fisher, Mueller, & Nicklas, 2005). Une revue de la littérature dont l'objectif était d'identifier les études traitant de l'influence des styles

éducatifs parentaux sur le comportement obésogène de l'enfant et sur son poids souligne que le style démocratique serait associé chez l'enfant à une augmentation de la consommation de fruits et/ou de légumes, à davantage d'activité physique et à un risque moindre de développer un surpoids (Vollmer & Mobley, 2013). D'après ces mêmes auteurs, les styles indulgents et négligents seraient quant à eux associés à un risque plus élevé chez l'enfant de développer un surpoids ou de l'obésité. De même, une autre revue de la littérature soulignait le lien entre le style démocratique et la consommation de légumes chez les enfants (Blissett, 2011). Le fait que le style démocratique soit associé à une plus forte consommation de fruits et de légumes chez les enfants pourrait être lié au contexte émotionnel dans lequel se déroulent les repas. En effet, nous pouvons imaginer que le contexte est plus chaleureux dans les familles au style démocratique que dans les familles au style autoritaire et que l'environnement positif pourrait favoriser l'acceptation et la consommation de fruits et de légumes chez les enfants. En effet, l'enfant associe la teneur affective du contexte aux qualités organoleptiques des aliments consommés. Ainsi, un aliment proposé dans un contexte tendu sera moins apprécié par l'enfant que s'il est proposé dans un contexte émotionnel plus favorable.

Une étude conduite auprès de mères françaises d'enfants âgés de 20 à 36 mois a évalué le lien entre les difficultés alimentaires des enfants (en termes de néophobie, de sélectivité, de faible appétit et de faible plaisir à manger) et les pratiques maternelles (en termes de style éducatif, de stratégies maternelles pour faire goûter à l'enfant un aliment peu apprécié et de motivation d'achat d'aliments destinés aux enfants) (Rigal, Chabanet, Issanchou, & Monnery-Patris, 2012; Figure 2). Les résultats de cette étude ont montré que les facteurs associés positivement aux difficultés alimentaires des enfants étaient, d'une part, le style et les pratiques permissives visant à répondre aux désirs de l'enfant et, d'autre part, le style autoritaire et les pratiques contingentes et coercitives visant à forcer l'enfant à goûter les aliments rejetés. Par ailleurs, plus la motivation des mères lors de l'achat était axée sur la qualité des aliments, moins l'enfant semblait difficile à nourrir. Les auteurs suggèrent que les mères qui se centrent sur la qualité des aliments privilégient une alimentation qui ne correspond pas nécessairement aux goûts de l'enfant et les exposent ainsi à plus de variété sensorielle, en termes de texture et de flaveur, en comparaison des mères qui tentent par tous les moyens de satisfaire les préférences alimentaires de leur enfant par une offre de fait limitée aux seuls aliments déjà appréciés.

En somme, les parents ont recours à la restriction et à la pression pour améliorer l'alimentation de l'enfant. Des pratiques qui apparaissent toutefois comme ayant des effets délétères sur son comportement alimentaire. Par ailleurs, les résultats des études sur les styles

éducatifs militent en faveur du style démocratique qui favorise l'exposition à une offre plus variée dans un contexte affectif bienveillant et qui a pour effet d'ouvrir le répertoire alimentaire de l'enfant au lieu de le restreindre aux seuls aliments déjà appréciés comme dans le cas des pratiques et des styles éducatifs permissifs.

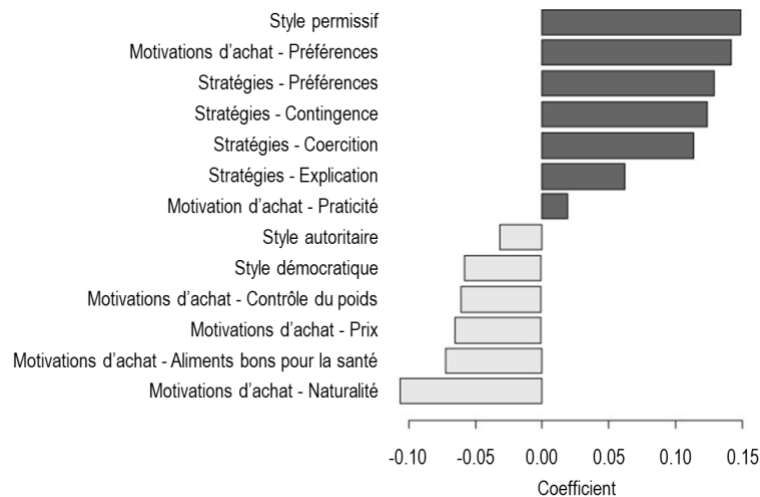


Figure 2. Coefficients de régression entre le caractère difficile à nourrir de l'enfant et les styles éducatifs parentaux, les stratégies utilisées pour faire consommer à l'enfant un aliment peu apprécié et les motivations d'achat pour les aliments de l'enfant. Rigal et al. (2012).

1.2.1.2. La disponibilité et l'accessibilité aux aliments sains

Dans une revue de la littérature, Rasmussen et al. (2006) soulignent que la disponibilité et l'accessibilité des fruits et des légumes au domicile constituent des déterminants de la consommation de ces deux catégories d'aliments chez les enfants âgés de 6 à 18 ans. La disponibilité signifie qu'un aliment donné est présent dans l'environnement immédiat de l'enfant (par exemple des fruits et des légumes présents au domicile et disponibles à l'école). L'accessibilité quant à elle signifie qu'un aliment donné est disponible sous une forme, dans un endroit et à un moment de la journée qui facilite sa consommation (par exemple des fruits et des légumes prédécoupés, disposés dans une assiette sur la table de la cuisine à l'heure du déjeuner) (Cullen et al., 2003).

Une intervention de 7 mois effectuée en Norvège qui consistait à distribuer à des enfants (âge moyen : 11.3 ans) un fruit ou un légume à l'école sans frais supplémentaire pour les parents a permis d'augmenter la consommation de ces deux catégories d'aliments chez les enfants ayant participé au programme en comparaison de ceux d'un groupe contrôle (Bere, Veierød, Bjelland, & Klepp, 2006b). La consommation, évaluée par le biais de rappels alimentaires de 24h remplis

à l'école par les enfants et par le biais de questionnaires de fréquence de consommation, était maintenue un an après la fin de l'intervention (Bere, Veierød, Bjelland, & Klepp, 2006a). Une autre intervention basée sur la distribution de fruits et de légumes a montré des résultats contrastés sur la consommation chez les enfants. Conduite au Pays-Bas, l'expérience qui consistait à distribuer gratuitement à des enfants (âge moyen : 9.9 ans) un fruit ou un légume à l'école deux fois par semaine pendant un an a permis d'augmenter deux ans après la fin de l'intervention la consommation de fruits mais pas celle de légumes chez les enfants ayant participé au programme en comparaison de ceux issus d'un groupe contrôle (Tak, Velde, & Brug, 2009). Dans cette étude, les mesures étaient évaluées par le biais de questionnaires de fréquence de consommation de fruits et de légumes, l'un rempli à l'école par les enfants et l'autre rempli au domicile par les parents. Pour expliquer le fait qu'il n'y ait pas eu d'augmentation de la consommation de légumes chez les enfants ayant été exposés à l'intervention, les auteurs avancent la difficulté d'augmenter le niveau de consommation de légumes dans l'environnement scolaire aux Pays-Bas. En effet, aucun repas scolaire n'est proposé dans les écoles primaires néerlandaises, ce qui rend difficile la promotion et la consommation de légumes dans un cadre scolaire.

Concernant l'accessibilité, Swanson et al. (2009) se sont intéressés à l'effet du tranchage sur la consommation de fruits chez des enfants de niveau scolaire équivalent en France au CP, CE1, CE2 et CM1. Cette expérience conduite aux Etats-Unis dans la cantine d'une école au moment du déjeuner, a montré que les enfants choisissaient et consommaient plus d'oranges mais pas de pommes le jour où ces fruits avaient été servis tranchés que le jour où ils avaient été servis entiers. De plus, les enfants plus jeunes étaient plus susceptibles de consommer des oranges lorsqu'elles étaient servies tranchées que lorsqu'elles étaient servies entières en comparaison des enfants plus âgés. Les auteurs suggèrent que les effets du tranchage sur le choix et la consommation varieraient en fonction du type de fruit. D'après eux, les oranges peuvent être difficiles à peler dans le court laps de temps accordé aux élèves pour le déjeuner. En les proposant sous forme de tranches, elles deviennent plus accessibles et c'est la raison pour laquelle selon eux les enfants, en particulier les plus jeunes, seraient plus nombreux à les sélectionner. Des auteurs ont observé des résultats similaires en montrant que 37% des enfants âgés de 5 à 10 ans choisissaient des pommes ou des oranges lorsqu'elles étaient servies tranchées contre 17% lorsqu'elles étaient servies entières (Beets et al., 2014). Ces observations soulignent qu'en comparaison des fruits entiers, proposer à des enfants des fruits coupés peut favoriser leurs choix probablement de par la praticité que cela représente pour eux.

Les études précédentes soulignent que le fait de rendre les fruits et les légumes disponibles et accessibles semble être une stratégie efficace pour augmenter leur consommation chez l'enfant. La disponibilité et l'accessibilité permettent une exposition répétée et une familiarisation qui conduit à une augmentation de la consommation. Comme nous allons le voir dans le paragraphe suivant, l'exposition répétée à des fruits et des légumes, générée par leur distribution régulièrement répétée, permet de maintenir leur consommation par les enfants sur le long terme.

1.3.1.3. L'exposition répétée

L'exposition répétée a été identifiée comme une stratégie efficace pour favoriser l'acceptation et la consommation de fruits et de légumes chez les enfants. Ainsi, l'exposition répétée conduit à la familiarisation qui a été développée dans la partie 1.1.3.2.

Pour vérifier si l'exposition répétée pouvait augmenter les préférences alimentaires, des auteurs Finlandais ont exposé des enfants de niveau scolaire équivalent en France au CP, au CE2 et au CM2 à des fruits et à des légumes (Lakkakula et al., 2011). Dans le cadre de cette expérience conduite dans une cafétéria scolaire, des enfants ont été invités à goûter (sur un total de 8 semaines) quatre fruits 2 fois par semaine pendant 4 semaines et 4 légumes 2 fois par semaine pendant 4 semaines. Quatre mois et 10 mois après la fin de cette intervention, les enfants ont de nouveau été invités à goûter (sur une période de 2 semaines) les 4 fruits 2 fois par semaine pendant 1 semaine et les 4 légumes 2 fois par semaine pendant 1 semaine. Chez les enfants qui n'appréciaient initialement pas les fruits et les légumes auxquels ils avaient été exposés au début de l'intervention, une augmentation des préférences à leur égard était observée à la fin de la première période d'exposition et se maintenait après les deux autres périodes d'exposition. Chez les enfants qui appréciaient déjà les fruits et les légumes auxquels ils avaient été exposés au début de l'intervention, les préférences étaient maintenues aux trois temps. Les résultats ont également montré que chez les enfants qui n'appréciaient pas les fruits et légumes au début de l'intervention, au moins deux expositions étaient nécessaires pour augmenter l'appréciation de la pêche, de l'abricot et de la poire, comparé à quatre expositions pour le melon, cinq pour le poivron, la carotte et la tomate et six pour les petits pois. Le plus petit nombre d'expositions nécessaires pour augmenter l'appréciation des fruits en comparaison de celui nécessaire pour augmenter l'appréciation des légumes est concordant avec les connaissances actuelles qui montrent que l'acceptation des fruits et des aliments sucrés est généralement plus facile à promouvoir que celle des aliments amers. L'exposition répétée

semble donc avoir un effet positif chez les enfants dont le niveau d'appréciation initial à l'égard de l'aliment auquel ils sont exposés est faible.

Une étude a évalué l'impact de l'exposition répétée à des orangeades sucrées et acides chez des enfants âgés de 6 à 11 ans (Liem & Graaf, 2004). Dans le cadre de cette expérience conduite à l'école, des enfants recevaient chaque jour et ce pendant 8 jours soit une orangeade au goût sucré, soit une orangeade au goût acide, soit aucune orangeade. Les préférences pour une série d'orangeades étaient ensuite évaluées par classement, de la plus appréciée à la moins appréciée. Les résultats de cette étude ont montré que l'exposition à l'orangeade sucrée permettait d'augmenter les préférences et la consommation des enfants à l'égard de cette boisson, à l'inverse de l'orangeade acide qui ne permettait d'augmenter ni les préférences ni la consommation. Aussi, tout au long de l'intervention, les enfants exposés à une orangeade acide en consommaient moins que ceux exposés à une orangeade sucrée, alors même que ces deux boissons étaient appréciées de façon équivalente au début de l'intervention. Pour expliquer ce résultat, les auteurs avancent l'hypothèse selon laquelle les préférences pour le goût acide seraient plus stables pendant l'enfance à l'inverse de celles à l'égard du goût sucré qui pourraient augmenter par le biais d'expositions répétées.

L'idée selon laquelle l'exposition répétée semble avoir un effet positif chez les enfants dont le niveau d'appréciation initial à l'égard de l'aliment auquel ils sont exposés est faible a également été mise en évidence par Lakkakula et al. (2010). Cette expérience a été conduite dans une cafétéria scolaire dans laquelle les auteurs ont invité des enfants de niveau scolaire équivalent en France au CM1 et au CM2 à goûter de la carotte, des petits pois, de la tomate et du poivron une fois par semaine sur une période totale de 10 semaines. Les résultats de cette étude ont montré que l'appréciation à l'égard des légumes testés restait stable chez les enfants qui les appréciaient déjà dès le début de l'intervention. En revanche, elle augmentait pour trois légumes sur quatre (les carottes, les petits pois et les tomates mais pas pour le poivron) chez ceux qui les appréciaient initialement peu (Figure 3). Huit expositions environ étaient nécessaires chez ces enfants pour observer une augmentation de l'appréciation. Ces observations sur l'effet positif de l'exposition répétée chez les enfants qui apprécient peu l'aliment auquel ils sont exposés ont été confirmées par Hausner et al. (2012) qui ont réparti des enfants âgés de 9-11 de façon aléatoire soit dans un groupe où ils étaient exposés à une barre appréciée (à base de blé), soit dans un groupe où ils étaient exposés à une barre peu appréciée (à base d'argousier), soit dans un groupe contrôle. La consommation et l'appréciation pour chacune des barres étaient testées avant et après la neuvième exposition. Les résultats ont

révélé que la consommation pour les deux barres augmentait après l'exposition. L'appréciation des enfants à l'égard de la barre initialement peu appréciée augmentait dès la neuvième exposition, alors qu'aucune augmentation n'était observée chez les enfants des deux autres conditions. Ainsi, l'exposition à une barre initialement peu appréciée a permis d'augmenter son niveau d'appréciation à un niveau similaire à celle qui était déjà appréciée par les enfants de l'autre groupe.

En somme, les résultats des études précédentes montrent que l'exposition répétée augmente l'appréciation et la consommation d'aliments sains chez les enfants qui les appréciaient initialement peu. Il s'avère toutefois que les parents persistent peu face aux aversions rencontrées par leur enfant et que la plupart abandonnent après avoir reproposé deux ou trois fois l'aliment refusé par l'enfant (Maier, Chabanet, Schaal, Leathwood, & Issanchou, 2007).

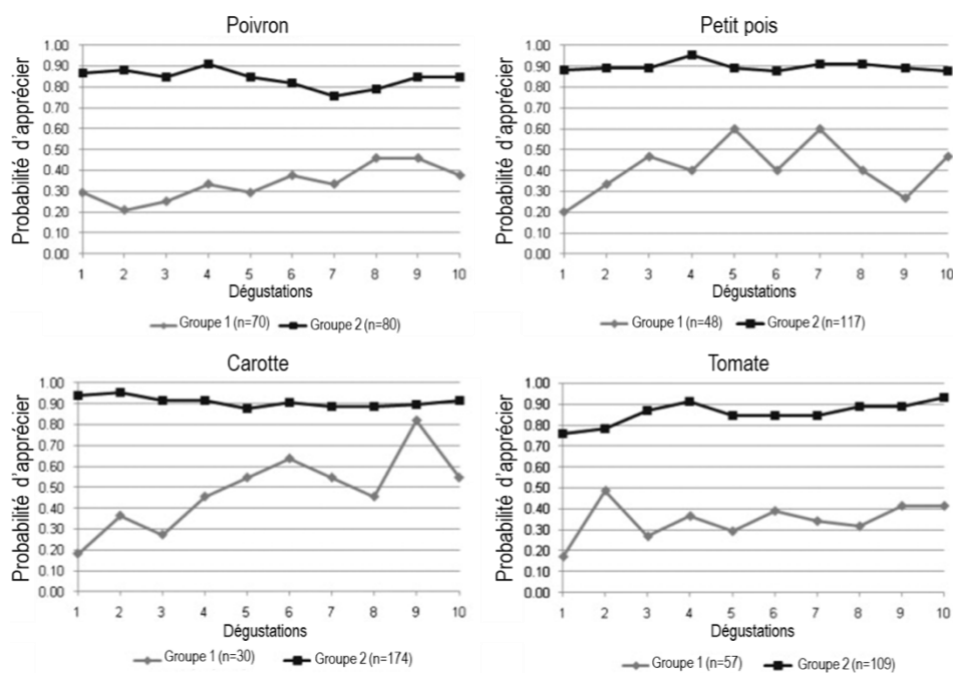


Figure 3. Evolution des scores d'appréciation au cours des 10 expositions pour du poivron, des petit-pois, des carottes et des tomates. Groupe 1 : enfants qui n'ont pas aimé l'aliment à la 1ère dégustation. Groupe 2 : enfants qui ont aimé l'aliment à la 1ère dégustation. Lakkakula et al. (2010).

1.3.1.4. Le modelage social

L'apprentissage précoce des comportements alimentaires peut être influencé par observation de ce que les individus mangent et par observation de leurs réactions face à ce qu'ils

mangent. Par conséquent, nous pourrions penser que les enfants sont susceptibles d'adopter les comportements alimentaires de leurs parents notamment par le biais du modelage social, c'est-à-dire en apprenant à les imiter par simple observation. Nous verrons dans le paragraphe suivant que le modelage social peut influencer à la fois les dimensions qualitatives (préférences alimentaires...) et quantitatives (quantités consommées...) des comportements alimentaires des enfants.

- *L'influence du modelage social sur les dimensions qualitatives des comportements alimentaires*

Harper & Sanders (1975) ont observé les réactions d'enfants âgés de 14 à 20 mois et de 42 à 48 mois après qu'un aliment inconnu leur ait été présenté soit par leur mère, soit par un adulte qui leur était étranger. Dans la première condition, la moitié des mères ou des adultes offrait simplement l'aliment à l'enfant, tandis que dans la deuxième condition, l'autre moitié des mères ou des adultes goûtait l'aliment au préalable avant de le proposer à l'enfant. Les résultats de cette étude ont révélé que les enfants étaient plus nombreux à accepter l'aliment dans la condition où ce dernier avait été goûté au préalable par leur mère ou par l'adulte étranger que dans la condition où il leur avait été simplement offert. Lorsque l'aliment était simplement offert, il était plus fréquemment accepté par les enfants lorsqu'il était proposé par leur mère que lorsqu'il était proposé par l'adulte étranger. En somme, les résultats de cette étude soulignent que le parent exerce sur l'enfant une plus grande influence qu'un adulte étranger lorsqu'il propose l'aliment à l'enfant. Cette observation met ainsi en évidence le rôle du parent comme principal agent de socialisation du jeune enfant au plan alimentaire. Une autre étude a révélé que l'acceptation et la consommation d'un nouvel aliment par des enfants âgés de 2 à 5 ans étaient plus élevées lorsqu'un adulte consommait devant eux un aliment de couleur identique en comparaison de la condition où l'adulte consommait devant eux un aliment de couleur différente et de la condition où l'adulte ne consommait aucun aliment (Addessi et al., 2005). Ces observations illustrent l'effet du modelage social chez l'enfant par l'intermédiaire de l'observation d'un comportement exercé par autrui. Comme souligné par les auteurs il est notable que les enfants n'imitent pas seulement le comportement (porter l'aliment à la bouche) mais prennent en compte ce que le modèle consomme.

Hendy & Raudenbush (2000) ont effectué une série d'études de façon à évaluer l'effet du modelage social sur l'acceptation d'un nouvel aliment chez des enfants d'âge préscolaire. Les résultats de cette étude ont montré qu'un professeur qui consommait un aliment nouveau en

déclarant de façon enthousiaste « c'est délicieux ! » permettait d'augmenter l'acceptation d'un nouvel aliment par l'enfant en comparaison d'une simple exposition. Toutefois, un pair consommant un aliment différent et déclarant de façon enthousiaste « Mmm ! J'adore les mangues ! » était beaucoup plus efficace que l'enseignant pour augmenter l'acceptation d'un nouvel aliment par les enfants. En somme, une remarque enthousiaste et positive relative au plaisir procuré par la consommation d'un aliment augmente la probabilité des enfants de le goûter et dans ce contexte, l'influence d'un pair semble plus efficace que celle d'un adulte.

Dans le cadre d'une autre étude, le modelage social a été employé pour tenter de modifier les préférences de jeunes enfants. Ainsi, Birch (1980) a évalué l'influence d'un groupe de pairs sur le choix, la consommation et les préférences de légumes chez des enfants âgés de 2 à 5 ans. Le protocole de cette étude consistait à intégrer un enfant dans un groupe constitué de pairs, ayant des préférences alimentaires opposées aux siennes. Chaque jour, les enfants devaient choisir entre un légume apprécié et un autre non apprécié. Le premier jour, l'enfant intégré au groupe choisissait en priorité, tandis que c'était au tour des pairs de choisir en priorité les jours suivants. Les résultats de cette étude soulignent que les enfants intégrés au groupe modifiaient leurs choix au fil des jours dans le sens de ceux des pairs, passant du choix d'un aliment apprécié le premier jour, au choix d'un aliment initialement non apprécié le quatrième jour. Une augmentation de l'appréciation envers les aliments initialement peu appréciés et une diminution de l'appréciation envers les aliments appréciés était également observée. Les résultats de cette étude soulignent que les pairs constituent un modèle efficace pour modifier, au moins à court terme, les préférences alimentaires de jeunes enfants.

- *L'influence du modelage social sur les dimensions quantitatives des comportements alimentaires*

Salvy et al. (2011) ont comparé l'influence exercée par la présence de la mère à celle exercée par la présence d'un ami sur une dimension quantitative du comportement alimentaire, mesurée en termes d'apport énergétique issu d'aliments sains et peu sains consommés par des enfants âgés de 5 à 7 ans et par des adolescents âgés de 13 à 15 ans. Dans le cadre de cette expérience, les enfants disposaient d'une vingtaine de minutes pour consommer des aliments présents sur un buffet et ce à deux reprises, d'abord en présence de leur mère, puis en présence d'un ami du même sexe qu'eux. Les résultats de cette étude ont montré que les enfants consommaient moins d'énergie issue d'aliments peu sains lorsqu'ils étaient en présence de leur mère que lorsqu'ils étaient en présence d'un ami. Les auteurs suggèrent ainsi que la présence

d'un parent pourrait avoir un effet inhibiteur sur l'intention des enfants de consommer des aliments peu sains. A l'inverse, les adolescentes (mais pas les adolescents) consommaient moins d'énergie issue d'aliments peu sains et plus d'énergie issue d'aliments sains lorsqu'elles étaient en présence d'une amie que lorsqu'elles étaient en présence de leur mère. En somme, les auteurs suggèrent que les adolescentes tenteraient de transmettre une bonne impression de ce qui constitue pour elles une bonne alimentation devant leurs amies. Dans le cadre d'une autre étude, Salvy et al. (2008) ont demandé à des enfants âgés de 5 à 11 ans d'effectuer une tâche de tri de 20 minutes tout en ayant librement accès à des cookies. Les enfants d'une première condition étaient seuls, ceux d'une deuxième condition étaient en présence de leur frère ou de leur sœur et ceux d'une troisième condition étaient en présence d'un pair qui leur était inconnu. Les résultats de cette étude ont montré que les enfants qui étaient en présence d'un frère ou d'une sœur consommaient plus de cookies que ceux qui étaient seuls et que ceux qui étaient en présence d'un pair qui leur était inconnu.

Des auteurs se sont intéressés à la façon dont le fait de manger avec un pair familial (un ami) ou inconnu affectait l'apport alimentaire d'enfants et d'adolescents âgés de 9 à 15 ans en surpoids et de statut pondéral normal (Salvy, Howard, Read, & Mele, 2009). Dans le cadre de cette expérience, chaque enfant et adolescent en surpoids et de statut pondéral normal était associé soit avec un pair qui leur était familial (un ami), soit avec un pair qui leur était étranger. Au cours d'une session d'une durée de 45 minutes, ces derniers étaient ensuite invités à jouer et à consommer librement des aliments. Les résultats de cette étude ont montré que les enfants normaux-pondéraux et en surpoids avaient un apport énergétique plus important, et consommaient des aliments plus riches en nutriments et en énergie lorsqu'ils étaient en présence de leur ami que lorsqu'ils étaient en présence d'un pair étranger. De plus, les enfants en surpoids qui mangeaient en présence d'un ami ou d'un inconnu également en surpoids consommaient plus d'aliments que les enfants en surpoids qui mangeaient avec un partenaire de statut pondéral normal.

Le statut pondéral du pair avec qui le repas est partagé peut également influencer les consommations alimentaires des enfants. Une étude a montré que les filles en surpoids âgées de 8 à 12 ans consommaient plus de calories lorsqu'elles étaient en présence d'un pair du même statut pondéral qu'elles, que lorsqu'elles étaient en présence d'un pair de statut pondéral normal (Salvy, Romero, Paluch, & Epstein, 2007). En revanche, les filles de statut pondéral normal ne consommaient pas plus de calories lorsqu'elles étaient en présence d'un pair en surpoids ou d'un pair du même statut pondéral qu'elles. De même, les enfants en surpoids âgés de 9 à 15

ans qui mangeaient en présence d'un pair en surpoids avaient un apport énergétique plus important et consommaient des aliments plus riches en nutriments et en énergie, que les enfants en surpoids qui mangeaient avec un pair de statut pondéral normal (Salvy et al., 2009). Une autre étude a montré que les enfants en surpoids âgés de 6 à 10 ans consommaient davantage de calories lorsqu'ils étaient seuls que lorsqu'ils étaient en présence de plusieurs pairs, tandis que les enfants de statut pondéral normal ne consommaient pas plus de calories lorsqu'ils étaient en présence de plusieurs pairs que lorsqu'ils étaient seuls (Salvy, Coelho, Kieffer, & Epstein, 2007).

L'effet du nombre de convives a été plus spécifiquement étudié par Lumeng & Hillman (2007) qui ont montré que la quantité d'aliments consommés par des enfants âgés de 2 à 6 ans augmentait de 30% lorsque ces derniers mangeaient en groupe de 9 en comparaison de lorsqu'ils mangeaient en groupe de 3. Pour expliquer ce résultat, les auteurs suggèrent que les enfants, lorsqu'ils étaient par groupe de 9 mangeaient à un rythme un peu plus rapide que lorsqu'ils étaient par groupe de 3. Les résultats de cette étude démontrent les effets de la facilitation sociale sur les consommations alimentaires des enfants.

Les études expérimentales décrites précédemment mettent en évidence l'effet du modelage social par le biais de l'imitation des pairs. Ainsi, les enfants peuvent modifier leurs choix et leurs préférences alimentaires pour se conformer à celles d'un groupe de pairs ou d'un adulte. La présence d'autres personnes peut également influencer la prise alimentaire. L'influence exercée peut varier en fonction du niveau de proximité que l'enfant entretient avec le pair (s'il s'agit d'un ami ou d'un inconnu) ou selon qu'il partage ou non le même statut pondéral. En conclusion, le modelage social est un processus implicite qui influence les comportements alimentaires des enfants tant sur les aspects qualitatifs que quantitatifs.

1.2.2. Du point de vue de la sphère macrosociale

Dans le paragraphe suivant, nous présenterons les résultats d'études qui se sont intéressées à l'impact des marques et des personnages célèbres associés à des aliments sur les préférences et les choix alimentaires des enfants.

1.2.2.1. Les marques

Les enfants sont fréquemment exposés à des marques notamment par le biais des publicités. Des auteurs ont examiné si une marque bien connue des enfants pouvait influencer leurs préférences (Robinson, Borzekowski, Matheson, & Kraemer, 2007). Dans le cadre de cette expérience, les enfants âgés de 3 à 5 ans étaient individuellement invités à goûter deux échantillons identiques de 5 aliments différents, l'un présenté dans un emballage de la marque McDonald's® et l'autre présenté dans un emballage neutre. Les enfants devaient ensuite indiquer si les deux échantillons avaient un goût similaire ou si l'un des deux leur semblait meilleur que l'autre. Les résultats de cette étude ont montré que pour tous les aliments, c'est-à-dire le hamburger, les nuggets de poulet, les frites, le lait et la carotte, ceux emballés dans un contenant de la marque McDonald's® étaient préférés à ceux emballés dans un contenant neutre. Ces observations soulignent l'influence de la marque chez les très jeunes enfants.

Une autre étude met en exergue l'effet d'une association en mémoire entre la marque et l'aliment chez des enfants. Dans le cadre de leur expérience, Auty & Lewis (2004) ont invité des enfants âgés de 6 à 7 ans et de 11 à 12 ans à visionner un extrait de film en classe. La moitié des enfants visionnait un extrait dans lequel apparaissait du Pepsi Cola®, tandis que l'autre moitié des enfants visionnait un extrait dans lequel aucun aliment de marque n'apparaissait. Les enfants étaient ensuite invités à choisir entre du Pepsi Cola® et du Coca Cola® et on leur demandait d'indiquer s'il avait déjà vu le film avant le visionnage en classe. Les résultats ont révélé que les enfants ayant visionné l'extrait dans lequel apparaissait du Pepsi Cola® le choisissaient plus que ceux ayant visionné un extrait où aucun aliment de marque n'apparaissait. De plus, ceux ayant déjà vu le film auparavant choisissaient plus de Pepsi Cola® que ceux qui ne l'avaient encore jamais vu, indépendamment de la condition dans laquelle les enfants étaient affectés (extrait avec ou sans marque). D'après les auteurs, il semblerait que ce soit la combinaison d'une exposition antérieure à un rappel via un extrait vidéo, qui influencerait le plus efficacement le choix en réactivant la trace dans la mémoire implicite des enfants. Les résultats montrent bien que pour qu'il puisse y avoir une influence de la marque, il faut déjà qu'il y ait eu une association antérieure entre la marque et l'aliment. Habituellement cette association existe pour des aliments peu sains et non pour des aliments sains qui disposent moins de ce type de communication.

Keller et al. (2012) ont évalué l'effet d'un logo de marque sur la consommation d'enfants âgés de 7 à 9 ans. Dans cette expérience, les enfants ont participé individuellement à deux dîners

où ils ont reçu dans un ordre aléatoire soit un repas où les aliments portaient un logo de restauration rapide, soit un repas où les aliments n'en portaient pas. Les aliments proposés dans le cadre de ce dîner étaient contrastés en termes de qualité nutritionnelle (sandwich à la dinde et au fromage, sandwich au jambon et au fromage, sandwich au beurre de cacahuètes et à la confiture, bretzels, crackers, pommes tranchées, sticks de carottes, pudding, lait nature et au chocolat). Lorsque les aliments portaient un logo de marque, les filles consommaient 100 calories de plus que lorsqu'elles n'en portaient pas, alors qu'aucun changement n'était observé chez les garçons (Figure 4). D'après les auteurs, si les garçons étaient moins sensibles à l'influence des marques de restauration rapide, c'est peut-être parce qu'ils savaient que les aliments servis (par exemple un sandwich au beurre de cacahuètes, des bâtonnets de carottes...) n'étaient pas vendus dans ces restaurants. Pour nous, cela sous-entend que les garçons seraient plus habitués que les filles à manger dans des lieux de restauration rapide.

Finalement, comme vu précédemment, la présence d'un logo de marque impacterait les préférences et la consommation chez les enfants.

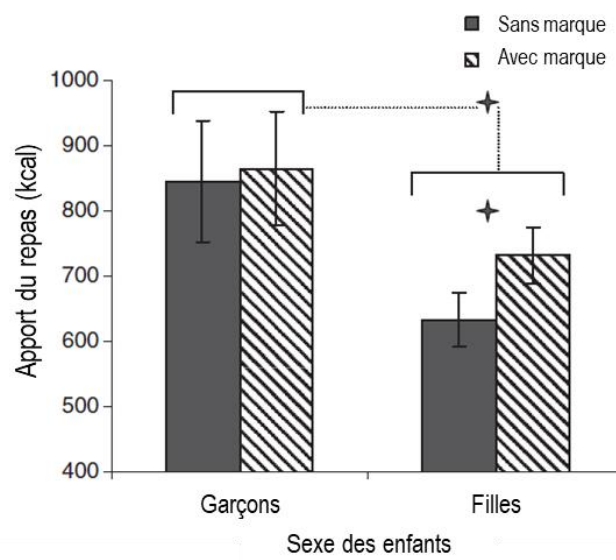


Figure 4. Charge calorique des consommations par les garçons et les filles dans la condition où les aliments portaient une marque de restauration rapide et dans la condition où ils n'en portaient pas. Keller et al. (2012).

1.2.2.2. Les personnages célèbres

Les personnages célèbres sont souvent utilisés pour apparaître sur les emballages des produits alimentaires destinés aux enfants. Une étude a examiné dans quelle mesure un personnage célèbre de dessin animé présent sur l'emballage d'un aliment pouvait affecter les

choix et les préférences d'enfants âgés de 4 à 6 ans (Roberto, Baik, Harris, & Brownell, 2010). Au cours de cette expérience, les enfants étaient invités à goûter deux échantillons identiques de 3 aliments différents (des crackers, des bonbons et des carottes). L'un des deux échantillons était présenté dans un emballage sur lequel figurait un personnage célèbre de dessin animé, tandis que l'autre était présenté dans un emballage sans personnage. Les enfants devaient ensuite indiquer si les deux aliments avaient un goût similaire ou s'il leur semblait que l'un des deux était meilleur que l'autre, avant d'en choisir un pour leur collation. Les résultats de cette étude ont montré que les enfants préféraient le goût des biscuits et des bonbons, lorsqu'un personnage célèbre de dessin animé apparaissait sur l'emballage. En revanche, les auteurs n'ont observé aucun effet du personnage célèbre sur les préférences à l'égard de la carotte. Les enfants étaient également plus nombreux à choisir pour leur collation un aliment sur lequel figurait un personnage de dessin animé, mais cet effet était plus faible pour la carotte. L'absence d'effet d'un personnage célèbre sur l'appréciation à l'égard de la carotte nous amène à penser que dès l'âge de 4 ans, les enfants auraient intériorisé le fait que le marketing alimentaire cible principalement les aliments gras et/ou sucrés. Étant peu habitués à voir ce type d'information sur des aliments favorables à la santé, cette stratégie ne semble pas avoir d'impact sur leurs préférences tout du moins après une seule exposition à l'association entre un aliment sain et un personnage célèbre.

Une étude a cherché à savoir si un personnage pouvait augmenter l'appréciation d'enfants âgés de 4 à 6 ans et leurs intentions de demande d'achat de fruits par rapport à des bonbons (Droog, Valkenburg, & Buijzen, 2011). Dans le cadre de cette expérience, une collation saine (banane tranchée) et une collation peu saine (bonbons à la banane) étaient présentées aux enfants. Sur les emballages de ces collations figurait soit un personnage familier (Dora l'exploratrice pour les filles et Bob l'éponge pour les garçons), soit un personnage inconnu (un singe), soit aucun personnage (condition contrôle). Les résultats de l'étude ont indiqué que les scores d'appréciation et d'intention de demande d'achat étaient plus faibles pour la collation saine que pour la collation peu saine en l'absence de personnages sur l'emballage. Toutefois, les personnages sur l'emballage augmentaient l'appréciation et les intentions de demande d'achat de bananes chez les enfants jusqu'à atteindre un niveau similaire à celui des bonbons. Les effets sur l'appréciation et les intentions de demande d'achat ne différaient pas entre les personnages familiers et inconnus. Ainsi, dans cette étude la présence d'un personnage sur l'emballage d'un fruit constitue une stratégie efficace pour favoriser l'attrait à son égard. Cette observation sur l'impact d'un personnage qu'il soit connu ou non sur l'appréciation et les

intentions de demande d'achat de bananes s'oppose aux résultats obtenus par Roberto et al. (2010) qui n'ont observé aucun effet du personnage célèbre sur les préférences à l'égard de l'aliment sain proposé à savoir la carotte. Droog et al. (2011) indiquent que les personnages inconnus peuvent avoir plus de succès auprès des enfants lorsqu'ils sont en harmonie avec le produit qu'ils soutiennent jusqu'à atteindre le même effet que les personnages célèbres. Par exemple dans leur étude un singe était utilisé pour figurer sur la banane. De plus, nous pouvons penser que si les résultats des deux études s'opposent c'est peut-être parce que les aliments sains utilisés (carottes vs banane) diffèrent en termes de densité énergétique. Comme nous l'avons vu précédemment, la consommation de fruits est beaucoup plus facile à promouvoir que la consommation de légumes chez les enfants.

D'autres auteurs ont examiné l'influence d'un personnage présent sur l'emballage d'un produit alimentaire sur les préférences et les choix d'enfants d'âge scolaire (âge moyen : 7.4 ans) (Letona, Chacon, Roberto, & Barnoya, 2014). La procédure de cette étude consistait à proposer aux enfants de goûter trois aliments (chips, crackers et carottes), chacun étant présenté dans deux emballages différents. Sur l'un des deux emballages figurait un personnage (par exemple Bob l'éponge), tandis que sur l'autre aucun personnage ne figurait. Après avoir goûté chaque paire d'aliment, les enfants devaient indiquer s'ils avaient le même goût ou si l'un des deux était meilleur que l'autre avant d'en choisir un pour leur collation. Les résultats ont montré que les enfants étaient plus nombreux à préférer le goût des aliments sur lequel figurait un personnage par rapport à celui de l'emballage ordinaire. Ces derniers étaient également plus nombreux (66%) à choisir pour leur collation l'aliment sur lequel un personnage de marque figurait sur l'emballage. Là encore, ces résultats s'opposent à ceux de Roberto et al. (2010) qui n'ont pas montré de préférence pour l'aliment sain, à savoir la carotte, lorsqu'un personnage célèbre figurait sur l'emballage. Pour expliquer cette différence, Letona et al. (2014) indiquent que les enfants de leur étude, issus d'une école au Guatemala, auraient une éducation aux médias plus faible et seraient ainsi moins susceptibles d'analyser et d'évaluer de manière critique la communication issue du marketing. Finalement, un personnage célèbre qui figure sur un aliment sain ne semble pas, *a priori*, être source d'incongruence pour les enfants.

Par conséquent, l'environnement alimentaire dans lequel les enfants sont immergés influence leur comportement alimentaire. Le souvenir des marques qu'ils observent reste en mémoire et agit implicitement de sorte à influencer leurs choix alimentaires ultérieurs.

A présent que nous venons d'exposer les facteurs qui peuvent influencer les préférences alimentaires des enfants, nous présenterons dans la partie suivante des leviers qui ont été identifiés dans la littérature pour modifier favorablement les choix alimentaires des enfants et parfois des adultes.

2. Des leviers pour modifier favorablement les choix alimentaires des enfants et des adultes

L'un des principaux leviers utilisés pour modifier favorablement les choix alimentaires consiste à informer en partant du postulat selon lequel l'amélioration des connaissances pourrait aboutir à une modification comportementale. Nous verrons dans les paragraphes suivants qu'il existe différents types d'informations qui peuvent être transmises au travers de différents canaux de communication. Pour commencer, nous présenterons les recherches qui se sont intéressées à la perception et à la compréhension des messages sanitaires. Ensuite, nous aborderons les études qui se sont penchées sur les effets des messages santé intégrés dans une histoire. Enfin, nous évoquerons les recherches qui ont évalué l'effet d'allégations nutritionnelles avant de présenter celles ayant évalué l'effet d'étiquetages nutritionnels. Si l'essentiel de notre propos se focalisera sur l'enfant, nous compléterons avec la présentation de résultats d'études qui se sont centrées sur l'adulte de sorte à fournir des éléments complémentaires à notre argumentation.

2.1. Informer pour encourager un changement de comportement alimentaire

Depuis 2007, les annonceurs ont l'obligation d'apposer des messages sanitaires dans les publicités pour des boissons avec ajouts de sucres, de sel ou d'édulcorants de synthèse et pour des aliments manufacturés (Blanc et al., 2017). Ces messages simples (« *Pour votre santé, mangez au moins cinq fruits et légumes par jours* » ou encore « *Pour votre santé, pratiquez une activité physique régulière* » ...) ont pour but d'agir sur le déterminant principal de la santé, à savoir la nutrition. Leur objectif est d'éclairer le grand public, adultes et enfants, sur ce qui est bon ou pas pour la santé (fruits et légumes versus aliments transformés) au moyen de messages rationnels mettant en exergue des informations nutritionnelles et sanitaires. Se pose ainsi la question de leur perception par les consommateurs et de leurs effets sur les comportements.

2.1.1. Perception et compréhension des messages sanitaires

Les résultats d'une étude qualitative qui visait à évaluer l'impact des bandeaux sanitaires, proposés par le PNNS, sur les pratiques de consommation d'enfants français âgés de 8 à 12 ans soulignent que ces derniers connaissent les messages et leurs objectifs mais que leur intégration ne s'est pas traduite par une modification de leurs habitudes alimentaires (Ayadi & Ezan, 2011). Ces observations ont également été mises en évidence par Rajohanesa et al. (2010) dans le cadre d'entretiens qualitatifs conduits avec des enfants français dont l'âge n'a pas été explicitement mentionné, mais qui, au vu des informations associées aux *verbatim* sembleraient avoir entre 6 et 11 ans. De plus, les auteurs de cette étude soulignent que les messages sanitaires ont parfois engendré des incompréhensions chez les enfants en raison d'une certaine incongruité due à leur présence au sein d'annonces publicitaires valorisant des aliments peu favorables à la santé. En effet, les auteurs soulignent la contradiction perçue par les enfants entre les aliments riches en énergie qui procurent du plaisir et sont valorisés par la publicité et les aliments dont la consommation est préconisée dans les messages pour rester en bonne santé. Toutefois, lorsque l'on s'intéresse de plus près aux *verbatim* des enfants, rien dans les extraits d'entretiens ne permet d'arriver à l'interprétation proposée par les auteurs. Ce qu'il ressort des extraits d'entretiens, c'est seulement une difficulté de la part des enfants à interpréter le message « *Pour votre santé, mangez au moins cinq fruits et légumes par jour* ». Les enfants évoquent le fait que ce n'est pas possible selon eux de consommer « *cinq ananas* » ou « *cinq gros choux* » sur toute une journée. Cet élément montre que les enfants ne comprennent pas que le message préconise de consommer des portions et non des fruits et des légumes entiers. En somme, les enfants connaissent les messages sanitaires, mais cela ne semble pas suffisant pour entraîner une modification comportementale en faveur d'une alimentation saine puisqu'ils évoquent le fait que ces messages n'ont pas entraîné de modifications de leurs habitudes alimentaires. Cette absence de changement comportemental pourrait être due à une erreur d'interprétation des messages.

L'étude que nous allons présenter, effectuée chez l'adulte, nous semble intéressante car elle montre comment ces messages peuvent donner lieu à un effet contre-productif. En effet, de façon surprenante, les résultats de cette étude ont montré que la présence d'un message sanitaire apparaissant dans une annonce publicitaire faisant la promotion d'un aliment peu favorable à la santé pouvait avoir des effets inattendus chez des étudiants, tant au niveau implicite que comportemental (Werle & Cuny, 2012). Dans le cadre de cette étude, la moitié des participants étaient exposés à une publicité de hamburger sans message sanitaire, tandis que l'autre moitié

des participants étaient exposés à une publicité de hamburger avec le message sanitaire suivant : « *Pour votre santé, mangez au moins cinq fruits et légumes par jour* » obligatoire en France depuis 2007. Après avoir été exposés à la publicité avec ou sans message en fonction de la condition, les participants effectuaient une tâche de décision lexicale où ils devaient déterminer le plus rapidement possible si le mot qui apparaissait à l'écran appartenait ou non à la langue française. Les mots utilisés étaient soit positifs (santé, nutrition, bien-être...), soit négatifs (obésité, contrainte, culpabilité...). Dans le cadre de cette tâche, les temps de réaction étaient mesurés. Ensuite, une image du hamburger était présentée avec ou sans message sanitaire à chaque participant qui était ensuite invité à remplir un questionnaire où il devait estimer la valeur calorique de l'aliment. Après quoi, les participants étaient invités à choisir entre un coupon récompense pour l'obtention d'un sachet de fruits ou d'une crème glacée. Les résultats de cette étude ont montré que le hamburger était perçu moins négativement d'un point de vue implicite en présence du message sanitaire qu'en son absence. En effet, les temps de réactions à la tâche de décision lexicale étaient plus courts sur les mots positifs avec message sanitaire que sans message. En somme, tout se passe comme si le message sanitaire amorçait implicitement des représentations et des attitudes positives chez les participants de l'étude, se traduisant par des temps de réactions facilités (plus courts) en présence du message. Aussi, la présence du message sanitaire conduisait les participants à sous-estimer la charge calorique du hamburger auquel il était associé en comparaison de la condition sans message. Enfin, les résultats de cette étude révèlent également que les choix d'aliments sains (sachet de fruits) étaient deux fois plus fréquents en l'absence du message sanitaire. En somme, les auteurs soulignent « l'effet boomerang » des messages sanitaires qui influenceraient les choix des participants et leur estimation des calories dans le sens inverse de ceux escomptés, puisque leur présence augmenterait la probabilité des participants de choisir un dessert peu sain en diminuant l'estimation de la charge calorique d'un aliment peu sain et en créant des représentations positives pour les aliments palatables. D'après les auteurs, ces résultats révèlent un processus automatique inconscient selon lequel l'association d'un message sanitaire à un aliment peu favorable à la santé, pourrait favoriser *in fine* le passage à l'acte. C'est l'idée mobilisée dans la théorie compensatoire qui part du postulat selon lequel les effets négatifs d'un comportement peu sain (choisir par exemple un dessert glacé plutôt que des fruits) pourraient être compensés ou bien neutralisés en adoptant parallèlement ou ultérieurement un comportement sain (par exemple avoir une activité physique) (Rabiau, Knäuper, & Miquelon, 2006). Finalement, au lieu de favoriser des choix sains, les messages sanitaires auraient pour effet de déculpabiliser

les consommateurs en leur apportant une solution toute prête, par exemple celle de manger 5 fruits et légumes par jour ou de pratiquer une activité physique régulière.

2.1.2. Effet des messages santé intégrés dans une histoire

De nombreuses études mettent en évidence les résultats positifs des messages qui valorisent les bénéfices d'un aliment sur la santé chez les enfants. Par exemple, Bannon & Schwartz (2006) se sont intéressés à l'impact de messages santé orientés « gain » ou « perte » sur les choix de collations chez des enfants (âge moyen : 5 ans). Les enfants d'une première condition étaient invités à visionner une vidéo dont le message était orienté gain, c'est-à-dire qu'il soulignait les bénéfices de la consommation de pommes sur la santé : « *si tu choisis de manger des aliments sains comme des pommes, tu auras plus d'énergie pour jouer et pour être actif, en particulier avec tes amis* ». Les enfants d'une deuxième condition étaient invités à visionner une vidéo dont le message était orienté perte, c'est-à-dire qu'il soulignait les conséquences négatives de la non consommation de pommes sur la santé : « *si tu ne choisis pas de manger des aliments sains comme des pommes, tu n'auras pas autant d'énergie pour jouer et pour être actif, en particulier avec tes amis* ». Les enfants de la condition contrôle étaient invités à regarder une vidéo dont le message ne portait pas sur l'alimentation. Après avoir visionné les vidéos, les enfants de chaque condition étaient ensuite invités à choisir entre une pomme et un petit paquet de biscuits pour leur collation. Les résultats de cette étude soulignent que dans la condition où le message était orienté « gain », les enfants choisissaient plus de pommes (57,1%) que de biscuits (42,9%) (Figure 5). De même, dans la condition où le message était orienté « perte », les enfants choisissaient également plus de pommes (55,6%) que de biscuits (44,4%). A l'inverse, les enfants de la condition contrôle choisissaient plus de biscuits (66,7%) que de pommes (33,3%). Les résultats de cette étude révèlent que des messages nutritionnels peuvent avoir des effets positifs sur les choix de collations de jeunes enfants, au moins à court terme.

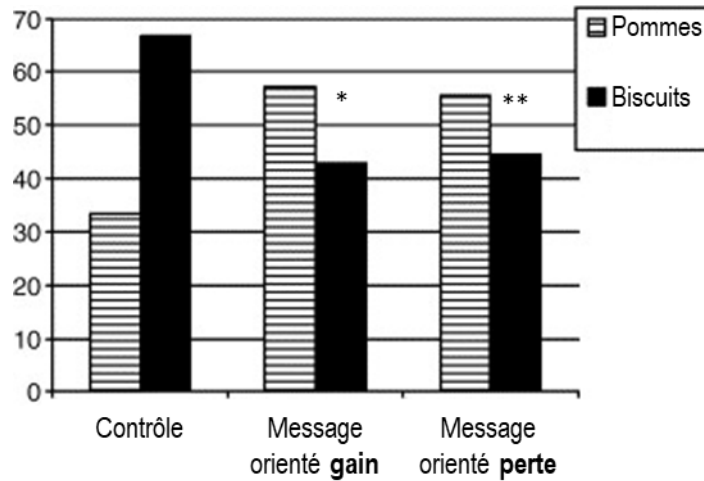


Figure 5. Pourcentage d'enfants de chaque condition ayant choisi une pomme ou un petit paquet de biscuits pour leur collation. Bannon & Schwartz (2006).

Dans le cadre d'une autre étude, des enfants âgés de 4 à 8 ans étaient répartis de façon aléatoire soit dans une condition où ils étaient invités à visionner un dessin animé avec des messages valorisant une alimentation saine, soit dans une condition contrôle où ils étaient invités à visionner un dessin animé sans référence à l'alimentation (Gonçalves et al., 2018). Après quoi, les enfants devaient individuellement choisir des aliments parmi une offre plus ou moins favorable à la santé. Les résultats de cette étude ont montré que les enfants ayant visionné le dessin animé encourageant à une alimentation saine choisissaient plus d'aliments sains que ceux ayant visionné un dessin animé sans rapport à l'alimentation.

Plusieurs études soulignent néanmoins les effets contre-productifs des messages santé sur les comportements alimentaires des enfants. Parmi elles, Maimaran & Fishbach (2014) ont évalué l'impact d'une information santé sur la consommation et l'appréciation à l'égard d'un aliment. Dans le cadre de cette expérience, des enfants âgés de 3 à 4 ans étaient répartis dans une condition neutre ou santé dans laquelle l'expérimentateur leur racontait l'histoire d'une petite fille qui mangeait des crackers avant qu'on ne les invite eux-mêmes à en consommer. Dans la condition neutre, l'histoire se terminait par « *après avoir mangé des crackers, elle est sortie dehors pour jouer* », tandis que dans la condition santé, l'histoire se terminait par « *après avoir mangé des crackers, elle se sent forte et en bonne santé et elle avait toute l'énergie dont elle avait besoin pour aller jouer dehors* ». Les résultats ont révélé que les enfants de la condition santé consommaient et appréciaient moins les crackers que ceux de la condition neutre. Les auteurs soulignent que lorsque l'aliment est instrumentalisé pour atteindre un

objectif santé, les enfants infèrent qu'il ne doit certainement pas être bon au goût, en consomment moins et déclarent moins l'apprécier.

2.1.3. Effet d'une allégation nutritionnelle

A notre connaissance, une seule étude s'est intéressée à l'impact d'un message nutritionnel sur les choix d'aliments effectués au sein de dyades mère-enfant (Marette, Issanchou, Monnery-Patris, Ginon, & Sutan, 2016). Dans le cadre de cette étude, chaque mère et leur enfant âgé de 8 à 12 ans choisissaient séparément 5 items parmi des compotes de pommes et des barres chocolatées, d'abord pour soi, puis pour l'autre membre de la dyade (chaque mère choisissait 5 items pour son enfant et chaque enfant choisissait 5 items pour sa mère). L'un des expérimentateurs lisait ensuite à voix haute le message suivant : « *Les Pom'Potes® contiennent plus de vitamines et moins de sucres que les Kinder Bueno®, les Pom'Potes® sont meilleures pour la santé que les Kinder Bueno®* ». Après lecture du message, chaque participant choisissait de nouveau 5 items parmi des compotes de pommes et des barres chocolatées, d'abord pour soi, puis pour l'autre membre de la dyade. Les résultats de cette étude ont montré que les participants choisissaient plus d'aliments sains pour eux-mêmes et pour l'autre membre du binôme après avoir entendu le message nutritionnel. De sorte à limiter l'effet de désirabilité sociale et impliquer les participants, un tirage au sort était effectué à la fin de la séance pour savoir lequel des quatre paniers chaque participant pourrait emporter chez lui. Dans la mesure où les mères et leur enfant ne consommaient pas immédiatement les aliments, nous pouvons toutefois nous interroger sur la reproductibilité de ces résultats dans un contexte où ils auraient été invités à consommer les aliments choisis directement sur place.

Des auteurs ont évalué l'impact d'un message présent sur un produit alimentaire. Dans cette expérience, Wardle & Huon (2000) ont demandé à des enfants âgés de 9-11 ans de goûter deux mêmes boissons, la première étant étiquetée comme une « nouvelle boisson bonne pour la santé », la seconde étant simplement étiquetée comme une « nouvelle boisson ». Ces derniers étaient ensuite invités à donner une note d'appréciation à la boisson consommée et à indiquer s'ils aimeraient ou non que leur parent la leur achète. Les résultats de cette étude ont montré que les enfants de la condition où la boisson était étiquetée comme une « nouvelle boisson bonne pour la santé » l'appréciaient moins et étaient moins susceptibles de demander à leur parent de leur acheter que les enfants de la condition où la boisson était simplement étiquetée comme une « nouvelle boisson », alors qu'il s'agissait bel et bien de la même boisson. Les résultats de cette étude confirment l'hypothèse des auteurs selon laquelle étiqueter une boisson

comme étant bonne pour la santé réduirait l'appréciation à son égard. En somme, les résultats de cette étude suggèrent que si l'aliment est présenté comme étant bénéfique pour la santé, les enfants infèrent qu'il ne doit pas être bon au goût. Or, le goût constitue un puissant prédicteur de la sélection d'un aliment par l'enfant (Nguyen et al., 2014).

Des entretiens conduits avec des enfants anglo-saxons d'âge scolaire ont montré qu'une croyance domine dans le discours des enfants selon laquelle si un aliment est bon au goût, alors il ne doit pas être bon pour la santé et inversement, si un aliment n'est pas bon au goût, alors il doit probablement être bon pour la santé, comme si plaisir et santé ne pouvaient être conciliés (Baranowski et al., 1993). C'est probablement cette idée qui conduirait les enfants ayant participé à l'étude de Wardle & Huon (2000) qui sont de culture anglo-saxonne à penser que les aliments porteurs d'une information santé ne sont pas bons au goût.

Des auteurs ont toutefois observé des résultats contrastés par rapport à ceux des études précédentes. Soldavini et al. (2012) se sont intéressés à la perception d'enfants américains (âge moyen : 9.5) vis-à-vis de cookies, de crackers et de jus de fruits portant une allégation nutritionnelle. Les résultats de cette étude ont montré que les enfants percevaient les aliments étudiés auxquels une allégation nutritionnelle était associée (« cookies réduits en matières grasses », « crackers aux céréales complètes », ou « jus 100% fruits ») comme étant meilleurs pour la santé et comme ayant meilleur goût que ces mêmes aliments sans allégation nutritionnelle. Toutefois, l'analyse des résultats par produit révèle que le jus de fruits n'est pas perçu comme significativement meilleur au goût quand il porte l'allégation nutritionnelle « jus 100% fruits ».

Une autre étude dont l'objectif était d'évaluer l'impact d'allégations nutritionnelles sur le devant de paquets de céréales sur les choix alimentaires d'enfants âgés de 8 à 12 ans indiquait que lorsqu'une allégation de type « c'est bon pour toi » était apposée sur le devant de l'emballage d'un paquet de céréales relativement bonnes pour la santé, les enfants ne les choisissaient jamais, leurs choix s'orientant plutôt vers des céréales moins favorables à la santé (Miller, Seiders, Kenny, & Walsh, 2011). Les résultats de cette étude s'opposent à ceux de Soldavini et al. (2012), présentés ci-dessus, qui ont montré, pour les trois aliments testés, un effet positif des allégations nutritionnelles sur la perception santé pour les trois aliments et sur le goût pour deux d'entre eux. Ces résultats contrastés peuvent être dus à des différences méthodologiques concernant notamment les aliments utilisés et la nature des messages (« c'est bon pour toi » est par nature très différent de « cookies réduits en matières grasses »).

En somme, les données de la littérature révèlent des résultats contrastés en soulignant que le fait de valoriser un aliment en insistant sur les bénéfices que sa consommation procure sur la santé ne constitue pas toujours un argument efficace pour favoriser des choix alimentaires sains, que ce soit chez les enfants (Maimaran & Fishbach, 2014; Wardle & Huon, 2000) ou chez les adultes, ces messages pouvant parfois s'avérer contre-productifs.

Dans le paragraphe suivant, nous présenterons les recherches qui se sont intéressées à l'impact de différents étiquetages nutritionnels sur les choix alimentaires d'enfants et d'adultes pour les enfants. L'étiquetage nutritionnel peut être envisagé comme un nudge qui a été défini par Thaler & Sunstein (2009) comme tout aspect de l'environnement du choix qui modifie le comportement des individus de manière prévisible sans leur interdire une quelconque option et sans changer leurs incitations économiques.

2.1.4. Effet d'un étiquetage nutritionnel

Un moyen d'orienter les choix des enfants et des adultes en faveur d'aliments sains pourrait consister à renseigner sur la composition nutritionnelle d'un aliment en considérant que les connaissances apportées pourraient aboutir à des modifications comportementales. Il existe deux types de système d'étiquetage nutritionnel : le système synthétique, qui évalue la qualité nutritionnelle globale d'un aliment et le système analytique, qui fournit une analyse de la qualité nutritionnelle de l'aliment par nutriment (Hersey, Wohlgenant, Arsenault, Kosa, & Muth, 2013). D'après Cadario & Chandon (2019), les nudges « cognitifs » incluent l'étiquetage nutritionnel descriptif (format analytique) et l'étiquetage nutritionnel évaluatif (format synthétique) (Figure 6). Le système synthétique présente un avantage tant pour les adultes que pour les enfants, puisqu'il ne nécessite pas de connaissances particulières en nutrition. Ce type de système permet également de comparer facilement et rapidement des produits issus d'une même catégorie alimentaire.



Figure 6. Types de nudges cognitifs pour favoriser une alimentation saine. D'après Cadario & Chandon (2019).

De nombreuses études ont été effectuées sur la perception, l'utilisation et la compréhension de l'étiquetage nutritionnel par les adultes. D'après une revue de la littérature basée sur l'analyse de 120 articles, les consommateurs utilisent l'étiquetage nutritionnel et le considèrent comme une source d'information importante et crédible (Campos, Doxey, & Hammond, 2011). Pourtant, suite à l'analyse de 103 articles, une autre revue de la littérature révèle que si l'utilisation déclarée de l'étiquetage nutritionnel au moment de l'achat par les consommateurs est élevée, les mesures objectives et réelles suggèrent plutôt l'inverse (Cowburn & Stockley, 2005). Ces observations peuvent être rapprochées de celles d'une revue de la littérature basée sur l'analyse de 58 articles indiquant que la compréhension de l'étiquetage nutritionnel par les consommateurs est plutôt bonne mais que ces derniers auraient tendance à exagérer l'usage réel qu'ils en font (Grunert & Wills, 2007). Par ailleurs, une revue de la littérature basée sur l'analyse de 28 articles a montré que les préférences envers un étiquetage nutritionnel n'étaient pas forcément prédictives de la compréhension du logo ni de son utilisation effective (Hawley et al., 2012). En somme, si les consommateurs avouent utiliser l'étiquetage nutritionnel pour guider leurs choix alimentaires, il existerait des divergences entre usage déclaré et usage réel. Les revues présentées précédemment portaient sur les adultes. Nous allons dès lors présenter les travaux qui ont été conduits avec des enfants ou avec des parents.

Des auteurs ont recueilli au moyen d'entretiens de groupe, les réactions d'enfants âgés de 10 à 13 ans lorsqu'un système d'étiquetage nutritionnel était présent sur le devant d'un emballage alimentaire en même temps qu'une allégation valorisant les bénéfices de la consommation d'un aliment sur la santé (Talati, Pettigrew, Hughes, et al., 2016). Les résultats de cette étude ont révélé que lorsque les deux informations étaient présentes en même temps sur le devant d'un emballage alimentaire, les enfants se fiaient davantage à l'étiquetage

nutritionnel. Les auteurs suggèrent que les enfants considèrent l'étiquetage nutritionnel comme une source d'information plus fiable et crédible que les allégations santé envisagées comme des informations conçues par les fabricants d'aliments eux-mêmes et non par des institutions officielles. Dans la littérature, des études ont permis d'identifier les systèmes d'étiquetage nutritionnels préférés par les enfants. Parmi elles, les résultats d'une enquête en ligne ont montré que les enfants australiens âgés de 10 à 17 ans préféraient les formats synthétiques, c'est-à-dire ceux fournissant une évaluation globale de la valeur nutritionnelle d'un aliment, par opposition aux formats analytiques fournissant une analyse par nutriment, notamment pour leur facilité de compréhension et d'utilisation (Pettigrew et al., 2017). Ces résultats étaient également retrouvés dans le cadre d'une étude basée sur des entretiens de groupe, également conduite avec des enfants australiens âgés de 10 à 17 ans (Talati, Pettigrew, Kelly, et al., 2016).

Finalement, il n'existe que quelques études qui ont évalué l'impact d'un système d'étiquetage nutritionnel sur les choix d'aliments effectués par des enfants. Parmi elles, une étude conduite en condition réelle s'est intéressée à la charge calorique des achats effectués dans une chaîne de restauration rapide par des enfants et des adolescents âgés de 1 à 17 ans accompagnés ou non de leur parent, avant et après l'entrée en vigueur de l'étiquetage des valeurs énergétiques sur les menus (Elbel, Gyamfi, & Kersh, 2011). Les analyses ont été effectuées sur la base des tickets de caisse à partir des achats effectués par les enfants et adolescents pour eux et par les parents pour eux. Si 57% des participants révélaient avoir remarqué cette nouvelle information, les résultats de cette étude n'ont montré aucune diminution de la charge calorique des aliments achetés après la mise en place de l'étiquetage des valeurs énergétiques. Une revue de la littérature basée sur l'analyse de 11 articles souligne l'impact limité de l'étiquetage des valeurs énergétiques sur les comportements des enfants et des adolescents évalué dans le cadre d'études conduites dans des conditions réelles d'achat (Sacco, Lillico, Chen, & Hobin, 2017).

Finalement, nous pourrions penser que la prise en compte de l'étiquetage nutritionnel dans les choix alimentaires dépend du degré d'intérêt qu'on lui accorde et ce degré d'intérêt ne dépend pas du fait d'avoir remarqué ou non l'étiquetage nutritionnel. En effet, un individu peut avoir remarqué un étiquetage nutritionnel mais ce n'est pas pour cette raison qu'il lui accordera de l'importance et qu'elle influencera ses décisions. Ainsi, des auteurs ont observé que le fait de fournir une information sur le taux de matières grasses à des enfants âgés de 10 ans influençait différemment leurs préférences en fonction de leur niveau de préoccupation sur les conséquences des graisses alimentaires sur leur santé (Engell, Bordi, Borja, Lambert, & Rolls,

1998). En effet, les enfants les plus préoccupés par la santé préféraient les biscuits à faible teneur en matières grasses, contrairement aux enfants les moins préoccupés par la santé qui ne déclaraient pas de préférence en fonction du taux de matières grasses contenu dans les biscuits. De même, les résultats d'une autre étude ont montré que les informations nutritionnelles augmentaient la volonté de goûter de nouveaux aliments chez les enfants âgés de 10 à 13 ans pour lesquels la nutrition était importante, et diminuait cette volonté chez ceux pour lesquels la nutrition n'était pas importante (Mcfarlane & Pliner, 1997). Les résultats des deux études précédentes corroborent l'idée selon laquelle l'impact de l'information dépend du degré d'intérêt qu'on lui accorde, mais aussi de la nature de l'aliment proposé (par exemple, aliment palatable ou aliment nouveau).

Dans la mesure où les enfants ne sont pas toujours capables de comprendre les systèmes d'étiquetage analytiques, des auteurs ont évalué l'impact d'un système intitulé « emolabeling ». Le principe de ce système est simple : un émoticône heureux est associé à un aliment favorable à la santé tandis qu'un émoticône malheureux est associé à un aliment défavorable à la santé. Deux études ont évalué l'effet de ce système chez les enfants. Dans le cadre de leur expérience, Privitera et al. (2014) ont montré que placer des émoticônes sur des contenants favorisait des choix alimentaires sains chez des enfants âgés de 3 à 11, mais uniquement lorsque ces derniers n'étaient pas informés des aliments présents dans les contenants. En effet, une fois informés de leur contenu, l'utilisation d'émoticônes n'était plus efficace pour orienter les choix des enfants en faveur d'aliments sains, suggérant que ces derniers choisissaient les aliments en fonction de leurs préférences et non plus en fonction de l'étiquetage présent. Ces résultats vont dans le sens de l'idée selon laquelle la valeur plaisir perçue d'un aliment prédit l'intention de le consommer chez les enfants (Nguyen et al., 2014).

L'impact de l'étiquetage d'émoticônes sur les choix d'enfants âgés de 5-11 ans a également été testé dans un magasin expérimental (Privitera, Phillips, Zuraikat, & Paque, 2015). Dans le cadre de cette expérience, des enfants étaient invités à choisir 4 aliments parmi 12 propositions dont 6 aliments sains (pommes tranchées, carottes...) et 6 aliments peu sains (cookies, chips...) dans les rayons d'une épicerie expérimentale. Dans une condition, ces derniers choisissaient parmi des aliments étiquetés et dans une autre condition, ils choisissaient parmi des aliments non étiquetés. L'ordre dans lequel les enfants choisissaient les aliments était contrebalancé. Les résultats de cette étude ont montré que les enfants choisissaient des aliments plus sains dans la condition où ces derniers étaient étiquetés en comparaison de la condition sans étiquetage, suggérant les effets positifs de l'utilisation d'émoticônes pour orienter les choix

des enfants en faveur d'aliments favorables à la santé. Pour expliquer les raisons pour lesquelles les résultats de cette étude sont opposés à ceux obtenus par Privitera et al. (2014), les auteurs mettent en cause le nombre d'aliments parmi lesquels les enfants devaient faire leurs choix. Ils suggèrent que lorsque les enfants étaient amenés à effectuer un choix parmi deux options, comme c'était le cas dans l'étude de Privitera et al. (2014), ils choisissaient sur la base de leurs préférences, tandis que lorsqu'ils étaient amenés à effectuer un choix parmi une offre alimentaire plus importante, ils prenaient en considération d'autres facteurs comme la valeur santé des aliments par exemple. Il convient de noter que les choix effectués par les enfants des deux études précédentes étaient déclaratifs et n'étaient donc pas suivis d'une consommation effective. Nous pourrions alors nous interroger sur la reproductibilité de ces résultats dans un cas où l'on demanderait aux enfants de consommer les aliments choisis.

Des études ont également évalué l'impact d'un étiquetage nutritionnel sur les choix effectués par des parents pour leur enfant. Parmi elles, Dodds et al., (2014) ont comparé l'impact de deux systèmes d'étiquetage nutritionnel sur la charge calorique des intentions d'achat de menus de restauration rapide effectués par des parents pour eux-mêmes et par des parents pour leur enfant âgé de 3 à 12 ans. Dans le cadre de cette expérience, les participants étaient répartis de façon aléatoire dans l'une des trois conditions expérimentales où ils recevaient par mail des propositions d'aliments issus de restauration rapide avec soit (1) aucun étiquetage, soit (2) un étiquetage avec les valeurs énergétiques en kilojoules, soit (3) un étiquetage avec un système de feux tricolores. Lors d'un entretien téléphonique, les parents étaient ensuite invités à constituer de manière hypothétique un menu d'abord pour eux-mêmes, puis pour leur enfant. Les résultats de cette étude n'ont révélé aucun effet des deux systèmes d'étiquetage nutritionnel sur la charge calorique des menus choisis par les parents pour eux-mêmes ou pour leur enfant en comparaison des participants de la condition sans étiquetage. Les auteurs indiquent que malgré le fait que les participants étaient nombreux à avoir remarqué l'information présente sur les menus, elle n'avait pas influencé leur décision.

En somme, les résultats des études précédentes soulignent l'efficacité limitée de l'étiquetage des valeurs énergétiques sur la charge calorique des aliments achetés par des enfants et adolescents, de même que sur les intentions d'achats effectuées par des parents pour leur enfant. L'étiquetage d'émoticônes montre des résultats mitigés sur les choix des enfants en faveur d'aliments sains. De plus, les données montrent que le fait de remarquer l'information nutritionnelle ne signifie pas qu'elle influencera les décisions.

Par ailleurs, d'autres auteurs ont observé un effet de l'étiquetage des valeurs énergétiques sur les choix alimentaires. En effet, Tandon et al. (2010) ont évalué l'impact de l'étiquetage des valeurs énergétiques sur la charge calorique des intentions de choix de menus de restauration rapide effectuées par des parents pour eux-mêmes et par des parents pour leur enfant de 3-6 ans. Dans le cadre de cette expérience, les participants étaient répartis de façon aléatoire dans l'une des deux conditions où des propositions d'aliments provenant d'une chaîne de restauration rapide leur étaient présentées avec soit (1) aucun étiquetage, soit (2) un étiquetage avec les valeurs énergétiques en kilojoules. Les parents étaient ensuite invités à constituer de manière hypothétique un menu d'abord pour eux-mêmes, puis pour leur enfant. Les résultats de cette étude ont révélé une diminution de la charge calorique des menus choisis par les parents pour leur enfant en comparaison d'une condition sans étiquetage. En revanche, aucune diminution de la charge calorique n'était observée sur les choix effectués par les parents pour eux-mêmes. Pour expliquer ce résultat, les auteurs suggèrent que les parents faisaient déjà des choix relativement sains dès le départ, ce qui pourrait justifier l'impact limité de l'étiquetage nutritionnel sur leurs propres choix. Tandon et al. (2010) ont observé une diminution de la charge calorique des menus choisis par les parents pour leur enfant alors que Dodds et al. (2014) n'ont observé aucune diminution de la charge calorique des menus choisis par les parents pour leur enfant. Nous pouvons penser que cette différence dans les résultats obtenus peut provenir du fait que les enfants des deux études n'avaient pas le même âge. En effet, les enfants de l'étude de Tandon et al. (2010) avaient entre 3 et 6 ans, alors que ceux de l'étude de Dodds et al. (2014) avaient entre 3 et 12 ans. Nous pouvons postuler que les parents sont plus sensibles à l'étiquetage nutritionnel lorsqu'ils sont amenés à choisir des menus de restauration rapide pour de jeunes enfants.

Pour modifier les comportements alimentaires, la diffusion de messages sanitaires ou d'informations nutritionnelles occupe une place importante dans notre environnement. Toutefois, des alternatives à la diffusion d'informations existent pour orienter les choix des mangeurs vers des alternatives plus vertueuses pour la santé. Dans le paragraphe suivant, nous présenterons les recherches qui se sont intéressées à l'effet du choix et de la variété chez les enfants. Nous verrons que laisser à l'enfant la liberté de choisir parmi une offre alimentaire constituée d'alternatives favorables à la santé peut constituer une pratique efficace pour favoriser des choix sains.

2.2. Offrir le choix parmi une offre composée d'aliments sains

Laisser aux enfants la liberté de choisir parmi une offre alimentaire composée d'aliments favorables à la santé a été identifié dans une revue de la littérature comme un levier potentiel pour favoriser des choix alimentaires sains chez les enfants (DeCosta, Møller, Frøst, & Olsen, 2017). Toutefois, les résultats d'une étude ont montré que le fait de laisser aux enfants âgés de 4 à 6 ans le choix entre deux variétés de légumes lors d'un dîner au restaurant n'augmentait ni leur appréciation ni leur consommation en comparaison de la condition dans laquelle le choix de l'un des deux légumes était imposé aux enfants (Zeinstra, Renes, Koelen, Kok, & de Graaf, 2010). Les auteurs attribuent ce résultat au lieu dans lequel s'est déroulée l'expérience (trop éloigné des habitudes des enfants) et soulignent la nécessité de réitérer ce type de procédure dans un environnement plus familier. Ainsi, Rohlfs Domínguez et al. (2013) ont évalué l'effet du choix sur la consommation de légumes lors d'un déjeuner pris à l'école chez des enfants de la même tranche d'âge que ceux de l'étude précédente. Dans les deux conditions où les enfants avaient le choix, c'est-à-dire lorsqu'on leur proposait de choisir entre deux légumes ou lorsqu'on leur servait deux légumes en leur proposant d'en consommer autant qu'ils le souhaitent, une augmentation des quantités consommées était observée, en comparaison de la troisième condition dans laquelle le choix de l'un des deux légumes était imposé aux enfants. De même, Altintzoglou et al. (2015) ont montré que le fait de laisser à des enfants âgés de 11 à 12 ans le choix entre deux variétés de poissons augmentait leur appréciation envers l'aliment choisi en comparaison de la condition où le choix leur avait été imposé.

D'autres auteurs ont évalué l'effet du choix parmi une offre de fruits et de légumes sur leur sélection et leur consommation chez des enfants âgés de 3 à 5 ans (Roe, Meengs, Birch, & Rolls, 2013). Au cours de quatre collations, des légumes étaient offerts aux enfants (soit une seule option parmi du concombre, du poivron et de la tomate, soit les trois options), tandis qu'au cours de quatre autres collations, des fruits étaient offerts aux enfants (soit une seule option parmi de la pomme, de la pêche et de l'ananas, soit les trois options). Les résultats de cette étude ont montré que les enfants choisissaient et consommaient davantage de fruits et de légumes lorsque plusieurs options leur étaient proposées, en comparaison de la condition où le choix d'une variété leur était imposé. Pour expliquer leur résultat, les auteurs des études précédentes soulignent que le fait de laisser le choix aux enfants augmenterait leur sentiment de contrôle personnel, d'autonomie ainsi que leur motivation intrinsèque à réaliser une activité (Patall, Cooper, & Robinson, 2008; Zuckerman, Porac, Lathin, Smith, & Deci, 1978).

Des auteurs se sont également intéressés à l'effet du choix sur la consommation de légumes au domicile chez des enfants âgés de 2 à 5 ans (de Wild, de Graaf, Boshuizen, & Jager, 2015). Dans le cadre de cette étude, les enfants étaient intégrés de façon aléatoire soit dans une condition où ils avaient le choix, soit dans une condition où ils n'avaient pas le choix. Plus spécifiquement, les enfants étaient exposés à 12 reprises à 6 légumes familiers pendant le dîner au domicile. Deux légumes étaient offerts aux enfants dans la condition où ces derniers avaient le choix, tandis qu'un seul légume leur était proposé dans la condition où ils n'avaient pas le choix. Les résultats de cette étude n'ont pas montré d'effet du choix sur les quantités de légumes consommés par les enfants en comparaison de ceux qui n'avaient pas le choix. Pour expliquer l'absence de l'effet du choix sur les quantités d'aliments consommés, les auteurs suggèrent que les enfants les plus jeunes (2 ans) n'auraient probablement pas les capacités cognitives suffisamment développées et les compétences nécessaires pour évaluer et surtout apprécier une option de choix de la même manière que les enfants les plus âgés (5 ans).

Beets et al. (2014) ont montré que lorsque les enfants âgés de 5 à 10 ans avaient le choix entre plusieurs collations qui variaient en termes de qualité nutritionnelle, les fruits, qu'ils soient servis tranchés ou entiers, n'étaient que rarement sélectionnés lorsqu'ils étaient proposés en même temps que des cookies (6% versus 58%), des chips (6% versus 38%), et des bretzels (23% versus 64%).

Pour résumer, les aliments sains n'ont que peu de chance d'être choisis par les enfants lorsqu'ils sont présentés face à des aliments hautement palatables. Ainsi, le fait de donner aux enfants la possibilité de choisir parmi une offre qui serait composée uniquement d'aliments de bonne qualité nutritionnelle pourrait constituer un levier pour favoriser des choix et des consommations favorables à la santé. Cela permettrait également d'augmenter le sentiment de contrôle personnel des enfants, leur motivation intrinsèque à s'engager dans une activité et de surcroît leur appréciation envers l'aliment choisi.

2.3. Impliquer l'enfant dans des activités ludiques pour favoriser la main à la pâte

Les ateliers de cuisine et les jardins scolaires ont été identifiés dans la littérature comme des stratégies efficaces pour modifier favorablement les comportements alimentaires des enfants (DeCosta et al., 2017). Nous présenterons dans les paragraphes suivants les recherches qui traitent de ces alternatives originales visant à favoriser l'engagement et l'implication de l'enfant dans des activités ludiques pour encourager des choix sains.

2.3.1. Les ateliers de cuisine

Des auteurs se sont intéressés aux effets de l'implication des enfants dans la préparation d'un repas au domicile. Horst et al. (2014) ont examiné l'impact de l'implication d'enfants âgés de 6 à 10 ans dans la préparation d'un repas au domicile sur la quantité de légumes consommés et sur leur état émotionnel. Dans une première condition, des enfants préparaient le repas du midi, composé de pâtes, de poulet pané, de chou-fleur et de salade, avec l'aide d'un parent, tandis que dans une deuxième condition le parent préparait seul le repas du midi. Les résultats de cette étude ont montré que les enfants ayant participé à la préparation des repas consommaient plus de salade (+41,7g), de poulet (+21,8g) et de calories (+84.6 kcal) que les enfants de la condition où le repas avait été préparé seulement par le parent. De plus, l'état émotionnel dans lequel se trouvait les enfants était plus positif après qu'ils aient préparé le repas avec un parent. Les auteurs expliquent que l'augmentation des calories ingérées serait due à l'augmentation de la quantité de poulet consommée. Toutefois, ces derniers expliquent que chez les enfants, la contribution du déjeuner aux besoins énergétiques quotidiens était normale voire faible. Pour expliquer l'augmentation de la consommation de salade, les auteurs suggèrent que les enfants étaient d'après eux suffisamment compétents pour préparer une salade de manière indépendante et ce quel que soit leur âge, ce qui aurait pu augmenter leur sentiment de contrôle personnel. Comme vu précédemment dans le cadre de l'effet du choix, un sentiment de contrôle personnel élevé favorise la consommation (Rohlf's Domínguez et al., 2013).

Une étude observationnelle a évalué le lien entre la participation à la préparation des repas à domicile et la qualité du régime alimentaire ainsi que la consommation de groupes d'aliments chez des enfants de 10-11 ans (Chu, Storey, & Veugelers, 2014). L'ensemble des mesures ont été recueillies par questionnaires. Les résultats ont révélé que la préparation des repas au domicile était positivement associée à la qualité de l'alimentation, c'est-à-dire qu'une fréquence élevée de participation à la préparation des repas à domicile était associée à des scores plus élevés de l'indice de qualité du régime alimentaire. De plus, les enfants qui rapportaient être impliqués au moins une fois par jour dans la préparation des repas mangeaient en moyenne une portion de légume et de fruit en plus par jour et avaient un apport énergétique plus élevé (+245 kcal) que ceux n'étant pas impliqués. Cette augmentation pourrait être considérée comme un effet négatif de l'intervention mais les auteurs indiquent que l'énergie du repas reste dans l'intervalle des recommandations pour des enfants de cet âge.

Chu et al. (2013) se sont intéressés aux liens entre la fréquence de l'aide à la préparation des repas à domicile et les préférences pour les fruits et les légumes et l'auto-efficacité dans la réalisation de choix alimentaires sains chez des enfants de niveau scolaire équivalent en France au CM2. Les enfants étaient invités à indiquer par questionnaire la fréquence à laquelle ils aidaient à préparer des aliments à la maison ainsi que leurs préférences envers 3 fruits et 9 légumes. L'auto-efficacité a également été évaluée par questionnaire en demandant aux enfants de déterminer leur niveau de confiance dans la sélection et la consommation d'aliments sains à la maison et à l'école. La présente étude a montré qu'une fréquence élevée d'aide à la préparation des repas à domicile était associée d'une part à une préférence plus prononcée pour les fruits et les légumes, et d'autre part à une plus forte auto-efficacité à faire des choix alimentaires sains. Les auteurs rappelaient toutefois que les questions posées dans le cadre de cette étude ne permettaient pas de déterminer si les enfants prenaient en charge la préparation des aliments du début à la fin ou s'ils utilisaient des aliments prêts à l'emploi.

Après avoir présenté quelques résultats d'études portant sur l'implication des enfants dans la préparation des repas au domicile, nous allons nous pencher sur l'effet d'un atelier culinaire. Alliot et al. (2016) ont évalué l'impact d'un atelier de cuisine portant sur des aliments peu familiers sur l'appréciation et la consommation d'enfants âgés de 7 à 11 ans. Dans le cadre de cette expérience, les enfants étaient répartis de façon aléatoire dans une condition expérimentale où ils participaient à la préparation de trois aliments peu familiers (jus de pommes/betteraves, sandwichs tortilla/courgettes, cookies aux épinards) dans le cadre d'un atelier de cuisine effectué dans un centre culinaire, ou dans une condition contrôle où ils participaient à un atelier créatif au cours duquel ils étaient invités à créer un portrait en collant des images de fruits et de légumes. A la fin de la séance, les enfants étaient invités à choisir une collation constituée de 3 composantes parmi 6 propositions de trois aliments familiers et de trois aliments peu familiers cuisinés dans le cadre de l'atelier. Après avoir choisi leur collation, les enfants étaient interrogés sur leur volonté à goûter les autres aliments qu'ils n'avaient pas choisis. Les résultats de cette étude ont révélé que les enfants qui avaient participé à un atelier de cuisine choisissaient en moyenne plus d'aliments peu familiers dans le cadre de leur collation que ceux ayant participé à un atelier créatif, s'orientant ainsi plus facilement vers des aliments qu'ils avaient eux-mêmes cuisinés. De plus, la volonté de goûter des aliments peu familiers et non choisis était plus élevée chez les enfants ayant participé à un atelier de cuisine, en comparaison de ceux ayant participé à un atelier créatif, de même que l'appréciation donnée à l'égard des aliments choisis dans le cadre de leur collation. En revanche, les quantités d'aliments consommés n'étaient pas plus

élevées chez les enfants ayant participé à un atelier de cuisine en comparaison de ceux ayant participé à un atelier créatif. Les résultats de cette étude s'opposent à ceux de Horst et al. (2014) qui montraient une augmentation de la quantité d'aliments consommés par les enfants ayant été impliqués à la préparation d'un repas. Pour expliquer ces différences de résultat, Alliot et al. (2016) expliquent que l'effet d'une activité de cuisine sur la consommation pourrait varier en fonction du type d'aliment proposé ainsi que de leur familiarité.

Pour résumer, les enfants impliqués dans la préparation des repas au domicile ont des comportements alimentaires plus favorables à la santé que les enfants qui ne le sont pas. L'effet de cette implication se traduit par une augmentation de la consommation de légumes mais toucherait également d'autres aliments conduisant à une charge calorique plus élevée restant toutefois dans la moyenne des recommandations. Les ateliers de cuisine semblent quant à eux efficaces pour augmenter les préférences et la volonté des enfants à goûter des aliments nouveaux à base de légumes probablement parce que le fait de cuisiner un aliment induit un contact direct avec lui et participe à le rendre plus familier.

2.3.2. Les jardins scolaires

Des stratégies basées notamment sur l'entretien d'un jardin ont été mises en place de façon à rendre l'enfant acteur en l'impliquant dans la réalisation d'une activité où il serait en contact direct avec des aliments tels que des légumes par exemple. Des auteurs ont comparé l'impact d'un programme d'éducation nutritionnelle combiné à un programme de jardinage à un programme d'éducation nutritionnelle seul sur les préférences envers des légumes et les connaissances d'enfants âgés de 9-11 ans (Morris & Zidenberg-Cherr, 2002). Dans le cadre de cette étude, des enfants de deux écoles ont été assignés à un groupe expérimental, tandis que ceux d'une troisième école étaient assignés dans un groupe contrôle. Les enfants de la première école du groupe expérimental assistaient à des cours de nutrition donnés en classe, tandis que ceux de la deuxième école participaient à des activités de jardinage où ils étaient chargés de planter et de récolter 6 légumes en plus d'assister à des cours de nutrition. Comme attendu, les résultats de cette étude ont montré que les connaissances des enfants des deux groupes expérimentaux étaient plus élevées à la suite de l'intervention ainsi que 6 mois après la fin de l'intervention. D'une durée totale de 17 semaines, l'intervention a également permis d'augmenter les préférences envers des légumes des enfants des deux groupes expérimentaux en comparaison des enfants du groupe contrôle. Six mois après la fin de l'intervention, les préférences des enfants ayant assisté à des cours de nutrition étaient plus élevées pour un légume

(les carottes), tandis que celles des enfants ayant participé à des activités de jardinage en plus des cours de nutrition étaient plus élevées pour trois légumes (les brocolis, les pois gourmands et les courgettes). Parmi les trois légumes, les courgettes ne faisaient pas partie des légumes plantés dans le jardin. Les auteurs suggèrent ainsi que l'intervention a permis d'augmenter les préférences d'un légume auquel les enfants n'étaient pas directement exposés.

Cotugna et al. (2012) se sont intéressés à l'impact d'un jardin sur le choix de légumes proposés lors d'un déjeuner en cantine scolaire à des enfants de niveau scolaire équivalent en France au CM1 et au CM2. Dans le cadre de cette expérience, des élèves de deux écoles étaient répartis dans un groupe expérimental où ils étaient invités à participer à un programme de jardinage qui comprenait des leçons en classe et des séances au potager de l'école pour planter, entretenir et récolter les légumes qui y étaient cultivés, tandis que des élèves d'une troisième école étaient répartis dans un groupe contrôle. Les résultats de cette étude ont montré qu'à la suite de l'intervention, les enfants ayant assisté au programme de jardinage étaient plus nombreux à choisir de la salade provenant du jardin lorsqu'elle était proposée lors d'un déjeuner à la cantine scolaire. À l'inverse, aucune augmentation sur les choix de salade n'était observée chez les enfants du groupe contrôle. Finalement, le fait d'avoir été exposé à un légume par le biais d'un programme de jardinage semble favoriser son choix chez les enfants au moment où ce dernier est proposé à la cantine scolaire.

D'autres auteurs ont comparé l'effet d'un programme d'éducation nutritionnelle combiné à un programme de jardinage sur la consommation de fruits et de légumes chez des enfants âgés de 10 à 13 ans (McAleese & Rankin, 2007). Les enfants de trois écoles étaient assignés dans l'une des trois conditions expérimentales : programme d'éducation nutritionnelle, programme d'éducation nutritionnelle combiné à un programme de jardinage et groupe contrôle. Avant et après chaque intervention d'une durée totale de 12 semaines, les enfants remplissaient un rappel alimentaire de 24 heures. Les résultats de cette étude ont montré que les enfants ayant participé à un programme d'éducation nutritionnelle combiné à un programme de jardinage consommaient plus de fruits (+1,13 portion) et de légumes (+1,44 portion) à la suite de l'intervention en comparaison de ceux ayant seulement participé à un programme d'éducation nutritionnelle et de ceux issus du groupe contrôle.

Pour résumer, l'implication des enfants dans des activités de jardinage est plus efficace que l'éducation nutritionnelle pour augmenter les préférences envers les légumes et la consommation de fruits et de légumes chez les enfants.

2.4. Stimuler le plaisir de consommer des aliments sains

Face aux résultats mitigés et contrastés de l'effet des informations santé sur les comportements alimentaires des enfants, se pose la question d'alternatives innovantes qui valoriseraient par exemple le plaisir de consommer des aliments sains, dans la mesure où le goût est un déterminant majeur des choix alimentaires chez l'enfant (Nguyen et al., 2014). Le fait d'envisager le plaisir sous l'angle d'un levier visant à favoriser des choix alimentaires favorables à la santé peut sembler *a priori* contre-intuitif puisque, comme nous l'avons vu précédemment, les enfants anglo-saxons infèrent que si un aliment est bon au goût alors il ne doit pas être bon pour la santé et inversement si un aliment n'est pas bon au goût alors il doit être bon pour la santé (Baranowski et al., 1993). Toutefois, nous verrons dans le paragraphe suivant que le fait de favoriser le plaisir alimentaire n'est pas nécessairement associé à des choix peu favorables à la santé, bien au contraire.

Marty et al. (2017) se sont intéressées à l'impact des attitudes orientées « santé » ou « plaisir » sur les choix alimentaires d'enfants âgés de 6 à 11 ans. Ainsi, dans le cadre d'une expérience, les auteurs ont mesuré la dominance « nutritionnelle » et « hédonique » des attitudes auprès des enfants après leur avoir demandé de choisir pour le goûter 5 petites portions d'aliments sur un buffet parmi 10 propositions. Les résultats de cette étude ont montré que les enfants qui associaient davantage l'alimentation au plaisir choisissaient des aliments plus sains que ceux qui associaient davantage l'alimentation à la santé. Les auteurs suggèrent que le fait de transmettre aux enfants une conscience nutritionnelle dès leur plus jeune âge ne constituerait pas forcément une stratégie efficace pour les encourager à consommer des aliments sains. Ces derniers avancent en revanche que le plaisir alimentaire pourrait constituer un levier prometteur.

Dans le cadre d'une autre étude conduite avec des adultes cette fois-ci, des auteurs ont demandé à des consommateurs d'imaginer qu'ils étaient invités à dîner dans un restaurant qui venait d'ouvrir ses portes (Huang & Wu, 2016). Les participants étaient répartis de façon aléatoire, soit dans une condition « favorable à la santé » où le menu du jour était une salade, soit dans une condition décrite par les auteurs comme étant « peu favorable à la santé » où le menu du jour était des pâtes. Les participants étaient ensuite invités à donner une note d'appréciation à l'égard du plat du jour et à indiquer à quel point ils aimeraient le consommer, avant qu'on ne leur présente deux photographies, l'une de pommes tranchées et l'autre de cookies et qu'on ne leur demande de choisir un dessert parmi ces deux options. Leurs attitudes à l'égard du plaisir alimentaire étaient également mesurées. Les résultats ont révélé que les

participants fortement orientés vers le plaisir alimentaire étaient plus susceptibles d'éprouver du plaisir à consommer un plat favorable à la santé que ceux faiblement orientés vers le plaisir alimentaire. De plus, les participants faiblement orientés vers le plaisir alimentaire étaient plus susceptibles de choisir des cookies pour le dessert lorsqu'ils s'attendaient à manger un plat du jour favorable à la santé que lorsqu'ils s'attendaient à manger un plat du jour peu favorable à la santé. Cet effet n'était pas observé chez les participants fortement orientés vers le plaisir alimentaire, pour lesquels les choix de dessert ne dépendaient pas de la valeur santé du plat du jour. Les auteurs suggèrent ainsi qu'une forte orientation vers le plaisir alimentaire atténuerait le besoin de compenser la consommation d'un plat du jour favorable à la santé par le choix d'un dessert peu favorable à la santé.

En somme, l'importance accordée au plaisir alimentaire semble favoriser des choix alimentaires sains chez les enfants comme chez les adultes. Tout porte ainsi à croire qu'augmenter l'attrait des aliments sains en valorisant le plaisir de les consommer devrait encourager leurs choix. L'éducation sensorielle peut constituer un moyen de susciter l'intérêt des enfants à l'égard des aliments. Dans la partie suivante, nous présenterons des études qui évaluent l'effet de programmes d'éducation sensorielle ayant pour objectif d'apprendre aux enfants à utiliser leurs sens, à verbaliser leurs sensations et à attiser leur curiosité vis-à-vis de la nourriture.

2.4.1. Les programmes d'éducation sensorielle

Une étude a été conduite à l'école de façon à évaluer l'effet d'un programme d'éducation sensorielle sur la néophobie alimentaire chez des enfants âgés de 8 à 10 ans (Reverdy, Chesnel, Schlich, Köster, & Lange, 2008). Dans le cadre de cette expérience, la moitié des enfants (4 classes) suivaient un programme d'éducation sensorielle de 12 séances inspiré de la pédagogie des « Classes du goût » (Puisais & Pierre, 1987), tandis que l'autre moitié des enfants étaient répartis dans un groupe contrôle. La néophobie déclarative a été mesurée par questionnaire avant et après l'intervention, et 10 mois après la fin de l'intervention, tandis que la néophobie comportementale a été mesurée en présentant des aliments nouveaux aux enfants et en évaluant leur volonté d'y goûter. Les résultats de cette étude ont montré que le score de néophobie déclarative diminuait chez les enfants ayant assisté au programme d'éducation sensorielle en comparaison de ceux issus du groupe contrôle. Les résultats concernant la néophobie comportementale ont montré que la volonté de goûter de nouveaux aliments augmentait chez les enfants ayant assisté au programme d'éducation sensorielle, mais que l'évolution n'était pas

différente de celle observée chez les enfants du groupe contrôle. Par ailleurs, 10 mois après la fin de l'intervention, il n'y avait plus de différence entre les deux groupes, que ce soit sur la néophobie déclarative ou comportementale.

Par ailleurs, Mustonen & Tuorila (2010) se sont intéressés à l'impact d'un programme d'éducation sensorielle sur le nombre d'aliments nouveaux goûtés et la néophobie alimentaire chez des enfants âgés de 8 à 11 ans sur une période d'un an et demi. Dans le cadre de cette expérience, les enfants étaient répartis soit dans une condition expérimentale où ils recevaient deux vagues d'un programme d'éducation sensorielle issue des « Classes du goût », soit dans une condition contrôle. Un questionnaire évaluant l'appréciation et la familiarité envers des aliments connus et peu connus ainsi qu'un questionnaire évaluant la néophobie alimentaire issu de Pliner & Hobden (1992) ont été envoyés aux parents avant et après chaque vague d'éducation sensorielle. Sur la base des questionnaires remplis par les parents, les résultats de cette étude ont montré qu'après l'intervention, les enfants ayant participé au programme d'éducation sensorielle consommaient une plus grande proportion d'aliments peu familiers, tandis qu'aucun changement n'était observé chez les enfants du groupe contrôle. De plus, le score de néophobie diminuait chez les enfants ayant participé au programme, alors qu'aucun changement n'était observé chez les enfants du groupe contrôle.

Les programmes d'éducation sensorielle constituent un moyen pour les enfants d'apprendre à utiliser leurs sens. Cela leur permet de découvrir des aliments, ce qui semble réduire leur néophobie et favoriser leur consommation d'aliments peu familiers, au moins à court terme. Ces programmes d'éducation sensorielle n'ont toutefois pas rapporté d'effet sur l'augmentation de la consommation d'aliments sains et la réduction de la consommation d'aliments peu sains. Nous verrons dans la partie suivante en quoi le fait d'imaginer les sensations procurées par la consommation d'aliments palatables pourrait encourager une réduction de la taille des portions choisies et consommées.

2.4.2. Réduire la consommation d'aliments palatables par le biais de l'imagerie sensorielle

Les leviers identifiés jusqu'à maintenant pour améliorer les comportements alimentaires des enfants visent à favoriser la consommation d'aliments sains. Le paragraphe qui suit présente une stratégie qui a été récemment étudiée et qui vise à favoriser des tailles de portion plus réduites pour des aliments palatables chez les enfants.

Des auteurs ont cherché un moyen d'inciter les enfants à choisir et à préférer des tailles de portions plus petites d'aliments palatables (Cornil & Chandon, 2016). Dans le cadre de cette étude, des enfants âgés de 4 à 5 ans étaient répartis de façon aléatoire soit dans une condition d'imagerie sensorielle soit dans une condition contrôle. Dans la condition d'imagerie sensorielle, les expérimentateurs présentaient aux enfants des images d'aliments palatables et leur demandaient d'imaginer pendant une dizaine de secondes le goût, les arômes et la texture des aliments. Ils étaient par exemple invités à imaginer le son des céréales au moment de leur consommation, la sensation du chocolat qui fond dans la bouche ainsi que l'odeur d'une gaufre. Les enfants de la condition contrôle étaient invités à partir d'images non alimentaires représentant des enfants à la plage, jouant avec des feuilles mortes ou fabriquant un bonhomme de neige à imaginer par exemple la chaleur du soleil sur la peau, le bruit des feuilles après y avoir marché dessus ou encore le goût d'un flocon de neige dans la bouche. Tous les enfants étaient ensuite invités à choisir une part de gâteau ainsi qu'une boisson à partir d'images représentant 5 tailles de portions différentes. Les enfants devaient ensuite choisir pour leur goûter une vraie part de gâteau parmi 6 tailles de portions différentes ainsi qu'une vraie boisson parmi 5 tailles de portions différentes. Les résultats de cette étude ont montré que, dans les deux tâches, les enfants qui avaient été invités à imaginer le plaisir sensoriel procuré par la consommation d'aliments palatables choisissaient des tailles de portions plus petites que ceux issus de la condition contrôle. Les auteurs suggèrent que cette intervention augmenterait l'attrait à l'égard des petites portions en poussant les enfants à choisir des portions alimentaires en fonction du plaisir sensoriel anticipé. Cette méthode aiderait les enfants, selon les auteurs, à anticiper le plaisir sensoriel dont le niveau est plus élevé lors des premières bouchées (en raison du rassasiement sensoriel spécifique) et diminue lors des bouchées suivantes. Par ailleurs, ces résultats pourraient être rapprochés dans une certaine mesure de ceux observés par Cornil et al. (2018) qui soutiennent que les tendances alimentaires épicuriennes chez l'adulte (qui découlent de l'appréciation esthétique, symbolique et sensorielle de la nourriture) seraient associées à une préférence pour les petites portions, tandis que les tendances alimentaires viscérales (qui est le résultat de la satisfaction de besoins déclenchés par l'environnement) seraient associées à une préférence pour les plus grandes portions.

D'autres auteurs ont utilisé l'imagerie sensorielle dans le but d'évaluer si cette méthode pouvait non seulement influencer la taille de portions d'un aliment palatable (le brownie) mais aussi celle d'un aliment favorable à la santé (la compote de pommes) chez des enfants âgés de 7 à 11 ans (Lange et al., 2020). Ici, les auteurs ont utilisé le même protocole que celui de l'étude

précédente, c'est-à-dire que les enfants de la condition d'imagerie sensorielle étaient invités à observer des images d'aliments palatables en imaginant les sensations procurées par leur consommation. Les enfants de la condition contrôle quant à eux étaient invités à observer des images non alimentaires en imaginant les sensations ressenties par les enfants fabriquant un bonhomme de neige par exemple. A la fin de l'expérience, tous les enfants étaient invités à choisir une part de brownie et de la compote de pommes parmi 3 tailles de portions différentes et à les consommer entièrement. Les résultats de cette étude ont montré que les enfants de la condition d'imagerie sensorielle choisissaient de plus petites portions de brownie que ceux de la condition contrôle. Aucun effet n'était toutefois observé pour la compote de pommes. Les auteurs expliquent l'absence d'effet sur la compote de pommes par le fait que les images auxquelles les enfants étaient exposées représentaient des aliments palatables et non des aliments sains. Les auteurs de cette étude suggèrent ainsi que le fait d'inviter les enfants à se centrer sur le plaisir sensoriel anticipé de la consommation d'aliments palatables et de forte densité énergétique pourrait les inciter à choisir de plus petites tailles de portions.

Dans le paragraphe suivant, nous allons nous pencher sur une situation de repas dont l'enjeu nutritionnel et sanitaire est particulièrement pertinent pour l'enfant, à savoir le goûter. Comme nous le verrons, le goûter constitue une habitude alimentaire très fréquente chez les enfants français, associé à des consommations de piètre intérêt nutritionnel. Dans ce chapitre, nous donnerons une définition du goûter et exposerons les recommandations qui lui sont associées, avant de décrire les pratiques observées en France. De façon générale, nous verrons que le goûter est une occasion de consommation qui mérite le regard des scientifiques notamment en vue de son amélioration.

3. Le goûter : enjeu sociétal et scientifique

3.1. Définition

Le goûter est défini comme une « *nourriture et boisson que l'on prend dans l'après-midi, entre le déjeuner et le dîner* » (Robert, 1996). Ainsi, avant d'être caractérisé par la nature des éléments qui le composent, il est marqué par sa temporalité puisqu'il a lieu dans l'après-midi en raison du long intervalle qui sépare le déjeuner du dîner (Bellisle, 2014). Les résultats d'une étude qualitative montrent que dans les habitudes de consommation des familles françaises interrogées, l'amplitude horaire du goûter est réglée en fonction de l'heure à laquelle se déroule le repas du soir duquel il doit suffisamment s'éloigner pour ne pas impacter l'appétit (Tibère,

Rochedy, & Sarrat, 2018). Il s'agit d'une spécificité culturelle puisqu'en France nous avons un terme pour caractériser cette prise alimentaire qui fait partie intégrante d'un modèle de repas traditionnel (Hess, Jonnalagadda, & Slavin, 2016). Loin de s'apparenter à du grignotage, cette prise alimentaire est structurée puisqu'elle s'intègre dans le modèle alimentaire français comme un quatrième repas encadré par des normes et des règles (Tibère et al., 2018).

3.2. Recommandations

Le goûter est recommandé par le PNNS d'une part, pour apporter de l'énergie tout au long de la journée et, d'autre part, pour aider les enfants à diversifier leur alimentation en leur donnant l'occasion de consommer des aliments de bonne qualité nutritionnelle. Il a d'ailleurs été montré que plus le nombre de goûters pris dans la semaine par les enfants était important, et plus la diversité alimentaire était élevée (Francou & Hébel, 2017). En effet, la fréquence de consommation de cinq groupes alimentaires pendant 3 jours non consécutifs de la semaine d'enquête (produits laitiers, viandes - produits de la mer - œufs, céréales (pâtes, riz et semoule, pain, biscottes, céréales de petit-déjeuner), fruits frais, légumes frais) était plus élevée chez les enfants qui avaient pris un goûter tous les jours pendant 7 jours que chez ceux qui n'avaient pas pris de goûter au cours de cette période (Francou & Hébel, 2017; Figure 7). Le goûter peut également être envisagé comme une occasion supplémentaire d'absorption alimentaire permettant une meilleure répartition des apports caloriques au cours de la journée (Maffeis & Provera, 2000). Idéalement, le goûter préconisé par le PNNS se compose d'un ou de deux aliments à choisir parmi trois catégories d'aliments, à savoir les fruits, les produits laitiers et les produits céréaliers de bonne qualité nutritionnelle (INPES, 2004). Or, seulement 21% des goûters des enfants âgés de 7 à 14 ans suivent cette recommandation (Francou & Hébel, 2017).

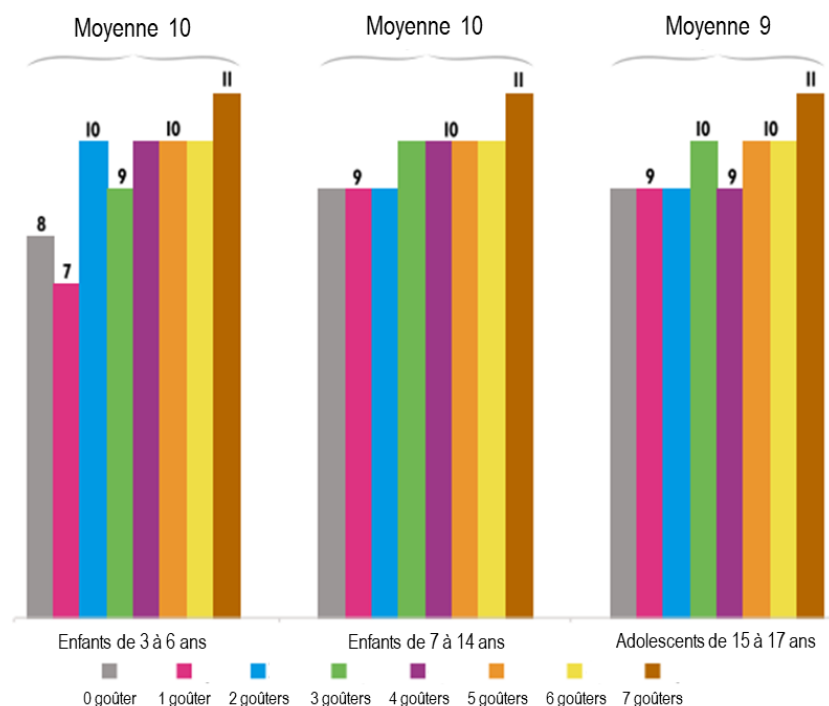


Figure 7. Diversité de l'alimentation selon le nombre de goûters pris dans la semaine en 2013 (score sur 15) en %. (Francou & Hébel, 2017)

3.3. Pratiques observées en France

3.3.1. Fréquence de prise

En France, si une baisse de la consommation de goûters était observée chez les enfants âgés de 7 à 14 ans, faisant passer le nombre moyen de goûters pris par semaine de 5,4 en 2003 à 4,4 en 2013, ce chiffre s'est redressé pour arriver à 4,6 en 2016 (Francou & Hébel, 2017). Malgré quelques fluctuations dans la prise d'un goûter, il reste très présent dans les habitudes alimentaires des enfants et c'est pourquoi il apparaît pertinent de s'y intéresser. En effet, les résultats d'une enquête sur les consommations et les habitudes alimentaires de la population française révèlent que 70% des enfants âgés de 7 à 10 ans prennent systématiquement un goûter (la prise systématique d'un goûter correspondant à une prise observée sur chacun des jours étudiés à partir d'enregistrements de 24h) (Anses, 2017). Les résultats de cette même enquête soulignent que le goûter occupe une place non négligeable dans l'alimentation des enfants puisque 14% de la ration journalière est consommée au goûter (en grammes, boissons et aliments compris).

3.3.2. Composition

Si l'on s'intéresse de plus près à la nature des aliments qui caractérisent cette prise alimentaire, les résultats d'une étude conduite en 2013 soulignent que 52% des goûters des enfants âgés de 3 à 17 ans sont composés d'aliments gras et sucrés tels que des viennoiseries, des pâtisseries et des biscuits sucrés (Francou & Hébel, 2017). Chez les enfants âgés de 0 à 10 ans, 51% des viennoiseries, pâtisseries, gâteaux et biscuits sucrés sont consommés au moment du goûter (Anses, 2017). Ajoutons également que 17% des apports énergétiques totaux des enfants âgés de 0 à 10 ans sont consommés dans le cadre du goûter, ce dernier contribuant à 25% des apports en sucres de la journée (Anses, 2017). En somme, dans la mesure où le goûter s'éloigne des recommandations nutritionnelles, il convient d'identifier des stratégies pour améliorer sa composition d'un point de vue qualitatif.

3.3.3. Représentations

Du point de vue des représentations sociales, le goûter est associé à l'univers du plaisir et de la gourmandise (Comoretto, 2015). Nous pourrions alors penser que c'est la recherche du plaisir qui conduirait à la consommation d'aliments gras et sucrés. Les résultats d'une enquête qualitative basée sur des entretiens conduits avec des enfants âgés de 7 à 12 ans soulignent que le goûter est l'occasion pour les enfants de manger leurs aliments préférés (Rajohanesa et al., 2010). Ces données nous laissent à penser que les mères pourraient faire preuve, dans le cadre du goûter, de plus de souplesse et de permissivité par rapport aux autres occasions de consommation comme elles le feraient pour le déjeuner ou le dîner par exemple. Il a été montré que pour les adultes, le goûter, qui renvoie au monde de l'enfance, est teinté d'une certaine nostalgie, un sentiment qui évoque le souvenir d'un temps passé associé à des instants de consommation agréables (Tibère et al., 2018). Le goûter, qui fait la transition entre l'école et la maison constitue donc un moyen pour les parents de récompenser les enfants, d'exprimer toute l'affection qu'ils portent à leur égard et de leur faire plaisir (Tibère et al., 2018). Qu'il soit pris dans la cours de récréation ou au domicile, la consommation d'un goûter favorise les échanges et les interactions sociales entre pairs et entre les membres d'une même famille (Comoretto, 2015). Il est alors empreint d'une fonction sociale évidente (Tibère et al., 2018). En somme, si les arguments en lien avec la santé et l'équilibre nutritionnel sont présents dans les discours des parents interrogés dans le cadre d'entretiens, la réalité des pratiques quotidiennes est toute autre et c'est probablement pour toutes les raisons évoquées précédemment que cette prise alimentaire résiste à la « *nutritionnalisation* » comme l'indique Tibère et al. (2018). Compte

tenu de tous ces éléments, nous pourrions alors nous demander de quelle façon améliorer la situation et favoriser des choix de goûters favorables à la santé chez l'enfant.

4. Bilan de la synthèse bibliographique

De cette synthèse bibliographique, nous retiendrons que les préférences sont en grande partie le résultat d'un apprentissage qui débute *in utero*. Par ailleurs, de nombreux facteurs, issus des sphères microsociales et macrosociales, influencent les comportements alimentaires des enfants. Du point de vue de la sphère microsociale, ces influences peuvent provenir de l'entourage direct de l'enfant. Nous avons vu notamment l'impact significatif de la famille et des pairs, via l'effet du modelage social et des pratiques ou styles éducatifs, sur les préférences alimentaires des enfants. Du point de vue macrosociale, ces influences peuvent être véhiculées par le biais de la communication marketing et notamment des marques et des personnages célèbres associés aux aliments.

Dans cette synthèse bibliographique, nous avons présenté des leviers visant à modifier les choix alimentaires des enfants et des adultes en faveur d'alternatives plus favorables à la santé. Nous avons vu que la transmission d'une information est une stratégie qui découle du postulat selon lequel les individus manquent de connaissances et que l'amélioration de ces connaissances pourrait favoriser un changement comportemental. Cependant, de cette synthèse, nous retiendrons le fait que les résultats de la littérature sur l'effet des messages nutritionnels sur les choix alimentaires des enfants sont divergents jusqu'à parfois produire l'effet inverse de ceux escomptés en impactant négativement l'appréciation d'aliments instrumentalisés par exemple ou en diminuant le choix spontané d'aliments sains. Nous avons observé que les systèmes d'étiquetage synthétiques, qui fournissent une évaluation globale de la qualité nutritionnelle de l'aliment sont préférés par les enfants pour leur facilité de compréhension et d'utilisation. Ces observations militent en faveur de la mise en place d'une étude qui évaluerait l'impact de ce type d'étiquetage chez les enfants. A notre connaissance, aucune étude n'a évalué l'impact du système d'étiquetage nutritionnel Nutri-Score sur les choix de goûters effectués par des enfants alors même que ce logo a été sélectionné en 2017 en France pour apparaître au-devant des produits alimentaires sur la base du volontariat des fabricants.

Face aux résultats contrastés des messages santé sur les choix alimentaires des enfants, nous avons recherché dans la littérature d'autres stratégies pour modifier favorablement les choix des enfants vers des aliments favorables à la santé. Un levier identifié visait à fournir aux

enfants le choix parmi des alternatives saines. D'autres stratégies visaient à impliquer les enfants dans des activités ludiques favorisant « la main à la pâte » telles que les ateliers de cuisine ou encore les jardins scolaires. Ces activités qui se déroulent en groupe ont lieu dans un contexte social positif et bienveillant qui favorise le partage et la convivialité, mais aussi la familiarisation via l'exposition à une variété d'aliments. Cet aspect du contexte social semble ainsi important à inclure dans une stratégie d'intervention visant à favoriser des choix alimentaires plus sains chez l'enfant.

Si la littérature sur le sujet est rare, certains auteurs suggèrent que se centrer sur le plaisir de manger pourrait d'une part constituer un levier pour favoriser des choix alimentaires sains chez les enfants et d'autre part réduire la taille des portions d'aliments palatables choisis. Comme nous l'avons vu précédemment, cette idée pourrait *a priori* sembler contre-intuitive. En effet, les concepts de plaisir et de santé pourraient s'opposer chez les enfants qui pensent que si un aliment est bon au goût, alors il ne doit pas être bon pour la santé (Maimaran & Fishbach, 2014) et inversement, si un aliment n'est pas bon au goût, alors il doit probablement être bon pour la santé. Dans la mesure où le goût est un déterminant majeur des choix alimentaires chez l'enfant, susciter l'attrait des aliments sains en valorisant le plaisir de les consommer devrait créer des attentes positives à leur égard et ainsi encourager leurs choix.

Par ailleurs, nous avons pu observer que le goûter est une habitude fréquente chez les enfants qui se caractérise par la consommation d'aliments riches en énergie loin des recommandations sanitaires émanant notamment du PNNS.

5. Questions de recherche et hypothèses de recherche

Compte tenu de ce bilan, les questions et les hypothèses de recherche ont été les suivantes :

Question de recherche n°1 :

- Le système d'étiquetage nutritionnel Nutri-Score améliore-t-il la qualité nutritionnelle des goûters choisis en laboratoire au sein du binôme mère-enfant ?

H1 : D'après la littérature (Crosetto et al., 2017, 2016; Julia et al., 2016), nous faisons l'hypothèse que le système d'étiquetage nutritionnel Nutri-Score améliorerait la qualité nutritionnelle des goûters choisis en laboratoire au sein du binôme mère-enfant.

Question de recherche n°2 :

- Quel est l'impact du système d'étiquetage nutritionnel Nutri-Score sur l'appréciation à l'égard des goûters choisis en laboratoire au sein du binôme mère-enfant ?

H2 : D'après la littérature (Maimaran & Fishbach, 2014; Wardle & Huon, 2000), nous faisons l'hypothèse que le système d'étiquetage nutritionnel Nutri-Score entraînerait un coût hédonique se traduisant par une diminution de l'appréciation à l'égard des goûters choisis par les enfants et leur mère.

L'impact du logo Nutri-Score sur la qualité nutritionnelle et sur l'appréciation des goûters choisis en laboratoire au sein du binôme mère-enfant sera traité dans le **CHAPITRE 3** qui comprend **l'article 1**.

Question de recherche n°3 :

- Une intervention mobilisant trois dimensions du plaisir alimentaire (sensorielle, interpersonnelle et psychosociale) (Marty, Chambaron, et al., 2018) pour stimuler la consommation d'aliments sains améliore-t-elle la qualité nutritionnelle des goûters choisis en laboratoire au sein du binôme mère-enfant ?

H3 : D'après la littérature (Marty, Chambaron, et al., 2018), nous faisons l'hypothèse qu'une intervention mobilisant les trois dimensions du plaisir alimentaire (sensorielle, interpersonnelle et psychosociale) pour stimuler la consommation d'aliments sains améliorerait la qualité nutritionnelle des goûters choisis en laboratoire chez les participants du groupe expérimental en comparaison des participants d'un groupe contrôle.

Question de recherche n°4 :

- Une intervention mobilisant trois dimensions du plaisir alimentaire et visant à stimuler la consommation d'aliments sains permet-elle de faire évoluer favorablement le lien entre appréciation et valeur santé perçue ?

H4 : D'après la littérature (Marty et al., 2017), nous faisons l'hypothèse que la relation entre appréciation et valeur santé perçue deviendrait positive à la suite de l'intervention mobilisant les trois dimensions du plaisir alimentaire pour stimuler la consommation d'aliments sains chez les participants du groupe expérimental en comparaison des participants d'un groupe contrôle.

L'impact de l'intervention mobilisant les trois dimensions du plaisir alimentaire sur la qualité nutritionnelle des goûters choisis en laboratoire et sur la relation entre appréciation et valeur santé perçue envers des aliments sera traité dans le **CHAPITRE 4** qui comprend **l'article 2**.

Question de recherche n°5 :

- Quel est l'effet d'une intervention mobilisant trois dimensions du plaisir alimentaire pour stimuler la consommation d'aliments sains sur la charge énergétique et la qualité nutritionnelle des goûters consommés au domicile par des enfants ?

H5 : D'après la littérature (Cornil & Chandon, 2016; Lange et al., 2020; Marty et al., 2017), nous pouvons supposer que l'intervention mobilisant trois dimensions du plaisir alimentaire conduirait à une diminution de la consommation de goûters par les enfants et à une réduction de la charge énergétique et de l'énergie provenant des matières grasses et des sucres.

L'impact de l'intervention hédonique sur la charge énergétique et la qualité nutritionnelle des goûters consommés par des enfants au domicile sera traité dans le **CHAPITRE 5** qui comprend **l'article 3**.

CHAPITRE 2

Stratégie et méthodologie mise en œuvre

Dans le cadre de ce travail de thèse, deux approches ont été mises en œuvre. La première approche visait à évaluer l'impact d'un système d'étiquetage, à savoir une information nutritionnelle de nature cognitive (étude 1), tandis que la seconde approche visait à tester l'effet d'une intervention de nature hédonique (étude 2). L'impact de ces deux approches a été évalué sur la qualité nutritionnelle des choix de goûters effectués au laboratoire par des enfants et leur mère. Dans la première étude, les choix effectués avant et après information nutritionnelle se déroulaient pendant la même séance, tandis que dans l'étude 2, deux mois séparaient la première séance de choix au laboratoire de la seconde. Le volet de mesure des choix au laboratoire a été construit selon la même procédure pour les deux études. En complément, l'effet de l'intervention hédonique a été testée sur la qualité nutritionnelle des goûters consommés au domicile par les enfants. Ce chapitre a pour objectif de présenter et de justifier les choix méthodologiques qui ont été décidés dans le cadre de ce travail de thèse. En nous basant sur des éléments issus de la littérature, nous commencerons d'abord par expliquer ce qui nous a conduit à nous intéresser à ces deux types d'approches.

1. Identification des leviers pour favoriser des choix de goûters favorables à la santé

1.1. Choix d'un étiquetage nutritionnel synthétique : le Nutri-Score

L'une des actions du PNNS 2011-2015 visait à favoriser l'accessibilité des aliments de bonne qualité nutritionnelle dans le but de réduire les inégalités sociales de santé. Dans ce but, des analyses ont été conduites afin d'identifier des stratégies visant à améliorer l'information du consommateur sur le plan nutritionnel afin de faciliter ses choix alimentaires (Ministère chargé de la santé, 2011). L'amélioration de l'information nutritionnelle constituait également une recommandation de l'OMS dans la déclaration de Vienne du 5 juillet 2013 (WHO, 2014). Ainsi, l'une des mesures prises par le gouvernement français dans le cadre de la loi de modernisation du système de Santé de 2016 visait à renforcer l'information nutritionnelle sur les emballages alimentaires pour faciliter les choix du consommateur en lui permettant de différencier facilement, sur le plan nutritionnel, les produits appartenant à une même catégorie (Ministère des Affaires Sociales et de la Santé, 2017). C'est dans ce contexte que le système d'étiquetage nutritionnel Nutri-Score, conçu par Santé Publique France à la demande de la direction générale de la santé en s'appuyant sur les travaux de l'équipe du professeur Serge Hercberg, les expertises de l'Anses et du Haut Conseil de Santé Publique, a été choisi en 2017 pour apparaître sur le devant des emballages alimentaires sur la base du volontariat. Nous allons

d'abord présenter les études qui ont évalué l'impact de ce système d'étiquetage nutritionnel sur la compréhension et la perception chez les consommateurs. Puis, nous présenterons les études qui ont évalué l'impact de ce système d'étiquetage sur la qualité nutritionnelle des choix alimentaires effectués par des adultes.

En France, une étude visant à évaluer la compréhension de différents systèmes d'étiquetage nutritionnel auprès de consommateurs adultes a montré que tous les logos testés permettaient aux participants de mieux classer les aliments (Ducrot et al., 2015a). Le logo 5 couleurs (version préliminaire du Nutri-Score) étant par ailleurs celui donnant les meilleurs résultats en comparaison de deux systèmes analytiques (les Repères Nutritionnels Journaliers et les Traffic lights multiples) et d'un système synthétique (la Coche verte) (Figure 8). De même, ce logo 5 couleurs était perçu par des consommateurs adultes comme étant facile à identifier, simple et rapide à comprendre en comparaison des mêmes systèmes d'étiquetage que ceux de l'étude précédente (Ducrot et al., 2015b).

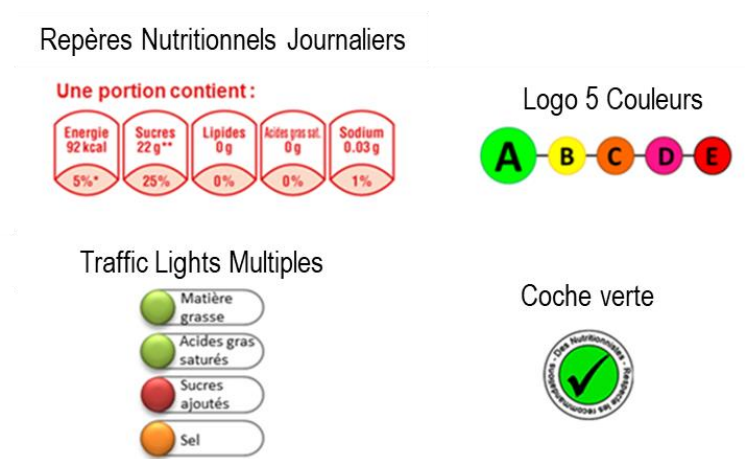


Figure 8. Etiquetages nutritionnels testés par Ducrot et al. (2015a).

Ducrot et al. (2016) ont testé l'efficacité de systèmes d'étiquetage nutritionnels sur les choix alimentaires de consommateurs adultes effectués sur une interface de supermarché virtuel en ligne. Les résultats ont montré que le logo 5 couleurs était associé à une meilleure qualité nutritionnelle des achats réalisés, suivi par le Traffic light multiple et la Coche verte, en comparaison d'une condition contrôle sans étiquetage nutritionnel.

Deux études ont été conduites par des économistes ayant utilisé un protocole où les choix des participants n'étaient pas hypothétiques et reposaient sur un mécanisme incitatif permettant de les impliquer de manière à révéler leurs comportements effectifs. L'incitation était de nature

économique, c'est-à-dire que les décisions des consommateurs se concrétisaient par l'achat des aliments tirés au sort. Dans le cadre de ces deux études, les auteurs ont testé l'impact du logo Nutri-Score sur des achats effectués en laboratoire auprès de consommateurs adultes. Dans la première étude, le logo Nutri-Score était comparé à trois systèmes analytiques (le Nutri-Mark, le Nutri-Couleurs et le Nutri-Repère), et à un système synthétique (le SENS) (Crosetto et al., 2017) (Figure 9). Dans la seconde étude, le logo Nutri-Score était comparé à deux systèmes analytiques (les Apports de référence et le Traffic light multiple) (Crosetto et al., 2016). Dans les deux études, un tirage au sort de l'un des paniers d'achat, entre celui constitué avec des aliments qui n'étaient pas étiquetés et l'autre constitué avec des aliments étiquetés, était effectué et le panier tiré au sort était acheté. Ce système permet une réelle implication des participants puisque leurs décisions ont des conséquences effectives. Dans les deux études, le logo Nutri-Score s'est révélé être le plus efficace en améliorant la qualité nutritionnelle des aliments choisis par les participants en comparaison des autres systèmes d'étiquetage nutritionnel. Une autre étude conduite dans un magasin expérimental a montré que le Nutri-Score, associé à une communication autour du logo, conduisait à des achats de meilleure qualité nutritionnelle pour la catégorie des biscuits sucrés en comparaison d'une condition contrôle sans étiquetage nutritionnel (Julia et al., 2016).

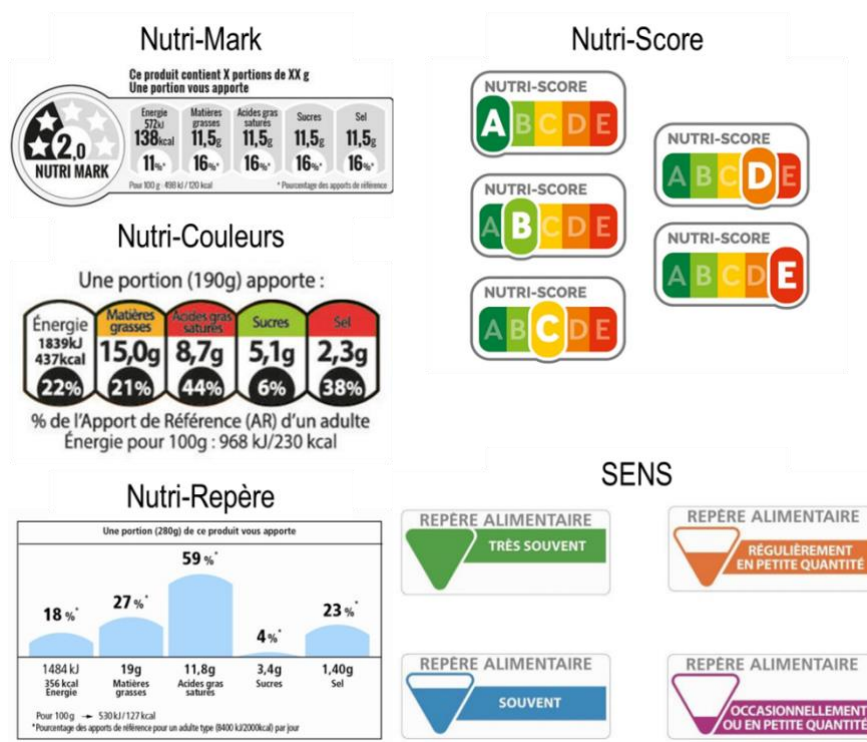


Figure 9. Etiquetages nutritionnels testés par Crosetto et al. (2017).

Allais et al. (2017) ont évalué l'effet de quatre systèmes d'étiquetage nutritionnel simplifiés, dont deux systèmes synthétiques (le Nutri-Score et le Sens), et deux systèmes analytiques (le Nutri-Couleurs et le Nutri-Repère) dans 60 supermarchés français en condition réelle d'achat. Les résultats ont révélé que les systèmes Nutri-Score, Sens et Nutri-Couleurs avaient un effet positif sur la qualité nutritionnelle des achats des consommateurs. Les résultats de cette étude ont été déterminants pour la sélection du Nutri-Score en France.

A notre connaissance, aucune étude n'avait évalué l'impact de ce système d'étiquetage sur la qualité nutritionnelle des choix de goûters effectués par des enfants et leur mère. Ce constat ainsi que les éléments issus de la littérature nous ont conduit à évaluer l'efficacité de ce système d'étiquetage sur les choix de goûters au sein du binôme mère-enfant. Au moment où nous avons décidé de tester l'impact du logo Nutri-Score, ce dernier n'avait pas encore été sélectionné pour apparaître sur les emballages des produits alimentaires. Dans le paragraphe suivant, nous allons expliquer ce qui nous a conduit à mettre en place une intervention hédonique.

1.2. Intervention hédonique

Même si la littérature sur le sujet est limitée, des auteurs se sont intéressés à la façon dont le plaisir de manger pouvait jouer un rôle dans la promotion d'un comportement alimentaire sain chez les enfants (Marty, Chambaron, et al., 2018). Dans une revue récente de la littérature, ces derniers ont conceptualisé le plaisir alimentaire en trois dimensions : la dimension sensorielle se rapportant au plaisir issu des sensations ressenties lors de la consommation d'un aliment, la dimension interpersonnelle qui renvoie au plaisir éprouvé dans un contexte social de consommation alimentaire, et la dimension psychosociale liée aux représentations mentales des aliments. Les auteurs mettent en évidence comment le plaisir de manger, qui découle de plusieurs facteurs liés à la nourriture elle-même, au contexte de consommation et aux croyances individuelles, est appris pendant l'enfance au travers d'expériences alimentaires successives. Ces derniers indiquent qu'une communication publique serait plus efficace si elle arrêta de désigner les aliments comme étant bons ou mauvais pour la santé, car cette idée conduirait à opposer les concepts de santé et de plaisir. De plus, cela pourrait contribuer à modifier le rapport que les consommateurs entretiennent à leur alimentation en les conduisant à effectuer des choix alimentaires rationalisés sur la base de considérations nutritionnelles et non plus hédoniques. Les auteurs postulent que les messages sanitaires devraient associer les aliments sains avec le plaisir de manger. Ces derniers proposent notamment des actions concrètes où les trois dimensions du plaisir alimentaire seraient mobilisées. Parmi ces actions, les auteurs suggèrent par exemple une idée d'intervention qui ciblerait les enfants et serait conduite à l'école. Ils indiquent que ces derniers pourraient être invités à consommer des aliments sains à plusieurs reprises par le biais de l'exposition répétée (dimension sensorielle), que le personnel de cuisine pourrait servir de modèle en consommant ces aliments sains avec les enfants (dimension interpersonnelle), et que les enseignants pourraient raconter aux enfants des histoires sur l'origine des aliments qu'ils consomment (dimension psychosociale). Notre intervention, qui s'inspire des idées proposées par les auteurs, a par ailleurs été conduite au domicile, un lieu idéal pour promouvoir des habitudes alimentaires favorables en matière de goûter au sein du binôme mère-enfant (Snuggs, Houston-Price, & Harvey, 2019).

A notre connaissance, aucune étude n'a, à ce jour, évalué l'efficacité d'une intervention mobilisant ces trois dimensions du plaisir alimentaire pour stimuler le plaisir de consommer des aliments sains sur les choix de goûter au sein du binôme mère-enfant. A présent que nous avons indiqué, sur la base des éléments issus de la littérature, ce qui nous a conduit à nous intéresser à l'impact d'un étiquetage nutritionnel et d'une intervention hédonique sur les choix

de goûters, nous présenterons de quelle façon nous avons sélectionné les produits alimentaires proposés lors des séances de choix au laboratoire.

2. Choix des produits alimentaires

2.1. Enquête qualitative

Vingt-deux entretiens semi-directifs ont été conduits au domicile avec des mères d'enfants âgés de 9 à 11 ans habitant Dijon et ses environs. Ces entretiens avaient pour objectif d'identifier les habitudes en matière d'alimentation au sein du binôme mère-enfant. D'une part, nous avons vérifié auprès des mères interrogées si elles avaient l'habitude de prendre un goûter. D'autre part, nous avons identifié les produits alimentaires habituellement consommés dans le cadre de cette occasion de consommation aussi bien chez les mères et que chez leur enfant (du point de vue des mères). En complément, quatre observations ont été réalisées dans des écoles situées à Dijon et ses environs pendant le temps périscolaire afin d'identifier les boissons et les aliments distribués par la ville de Dijon pour la collation des enfants. Cette phase d'enquête qualitative comprenant les entretiens et les observations nous a permis d'établir une liste composée de 8 boissons et de 18 aliments représentatifs des habitudes de consommation en matière de goûter.

2.2. Pré-tests

Des pré-tests ont été conduits dans trois centres de loisir situés à Dijon et ses environs avec 29 enfants âgés de 8 à 11 ans dans le but d'évaluer leur appréciation et leur valeur santé perçue envers les 8 boissons et les 18 aliments issus de la liste préétablie. Les deux échelles utilisées pour ces pré-tests ont été testées auprès d'enfants âgés de 6 à 11 ans (Marty, Nicklaus, Miguet, Chambaron, & Monnery-Patris, 2018). Lors d'un entretien individuel en face à face, l'expérimentateur présentait dans un premier temps à l'enfant les produits alimentaires les uns à la suite des autres en lui posant la question suivante : « Combien aimes-tu cette boisson / cet aliment ? ». L'enfant indiquait son appréciation en déplaçant le curseur d'une échelle à 5 points illustrée par des smileys (Figure 10 A). L'expérimentateur traduisait la position du curseur par une note d'appréciation allant de 0 à 10 située à l'arrière de l'échelle (Figure 10 C). Puis, dans un second temps, l'expérimentateur présentait de nouveau à l'enfant les produits alimentaires les uns à la suite des autres en lui posant la question suivante : « Combien penses-tu que cette boisson est bonne / que cet aliment est bon pour ta santé ? ». L'enfant déplaçait le curseur de

façon à indiquer sa valeur santé perçue sur une autre échelle à 5 points illustrée cette fois-ci par des pouces (Figure 10 B). De même que pour l'échelle d'appréciation, l'expérimentateur traduisait la position du curseur en une note de valeur santé perçue allant de 0 à 10 située à l'arrière de l'échelle (Figure 10 C). Ces pré-tests nous ont permis de calculer la moyenne des notes d'appréciation et de valeur santé perçue pour chacun des produits alimentaires.

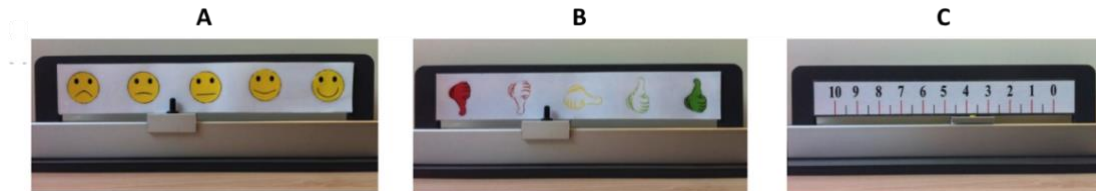


Figure 10. Images des échelles utilisées pour évaluer l'appréciation (A) et la valeur santé perçue (B). Les images A et B montrent le côté vu par l'enfant et l'image C montre le côté vu par l'expérimentateur. Marty et al. (2018).

2.3. Calcul du Nutri-Score

Le Nutri-Score des produits alimentaires a été calculé dans le but d'évaluer leur qualité nutritionnelle. Lorsque l'étude 1 (intervention nutritionnelle, article 1, **CHAPITRE 3**) a été conduite, le Nutri-Score n'apparaissait pas encore sur les produits alimentaires. Ce score a été calculé à partir des informations disponibles sur les étiquettes nutritionnelles des produits alimentaires pour 100 grammes, sur la base de la teneur en fruits et légumes, fibres, protéines, sodium, valeur énergétique, sucres, et acides gras saturés (Anses, 2016). La composante négative de ce score se calcule sur la base de quatre paramètres : la valeur énergétique, la teneur en acides gras saturés, les sucres et le sodium. Chacun de ces paramètres donnant lieu à l'attribution de points allant de 0 à 10. La composante positive du score quant à elle se calcule sur la base de trois paramètres : la teneur en fruits et légumes, en fibres et en protéines. Chaque paramètre étant noté sur une échelle de 0 à 5 points. Le score final est attribué par soustraction de la composante positive à la composante négative, ce qui signifie que plus le score final est faible, plus l'aliment est jugé favorable d'un point de vue nutritionnel.

2.4. Liste finale des produits alimentaires

La liste finale des produits alimentaires a été choisie sur la base des résultats des pré-tests. Les produits alimentaires sélectionnés pour constituer l'offre au laboratoire étaient contrastés du point de vue de leur qualité nutritionnelle. Un prérequis était également de proposer des aliments disponibles en sachet individuel. Dans le cadre de l'étude 1 (intervention

nutritionnelle), 6 boissons et 9 aliments ont été sélectionnés, tandis que dans le cadre de l'étude 2 (intervention hédonique), 10 aliments ont été choisis. Le détail des boissons et des aliments de l'étude 1 est disponible dans l'article 1 **CHAPITRE 3**. Celui des aliments proposés dans l'étude 2 est disponible dans l'article 2 **CHAPITRE 4**. Au moment où les deux études se sont déroulées, le Nutri-Score n'apparaissait pas encore sur les produits proposés au laboratoire, comme c'est le cas à l'heure actuelle pour certains d'entre eux, comme les Pom'potes Materne® par exemple.

3. Procédure expérimentale

La mesure des choix en laboratoire s'inspire d'un protocole précédemment utilisé (Marette et al., 2016). La procédure a été adaptée dans le but d'impliquer davantage les participants. Au cours des séances au laboratoire qui avaient lieu l'après-midi, les mères étaient installées d'un côté de la salle et les enfants étaient installés de l'autre côté de la salle. Des paravents étaient placés au centre de la salle afin d'éviter les interactions orales et visuelles entre les mères et les enfants. Les participants étaient informés en début de séance que l'un des goûters, parmi ceux constitués par le participant pour lui-même et ceux constitués par l'autre membre du binôme pour ce participant, serait tiré au sort pour être consommé sur place à la fin de la séance dans une autre salle. Cet élément de la procédure se distingue de l'étude de Marette et al. (2016) où il n'y avait pas de consommation sur place et où chaque participant emportait avec lui le sac (contenant les aliments) tiré au sort. Le fait d'informer les participants en début de séance que leurs choix de goûters donneraient lieu à un tirage au sort qui serait lui-même suivi d'une consommation sur place constituait pour nous un moyen de les amener à prendre conscience du fait que leurs choix auraient une conséquence effective. Cette procédure a été utilisée de façon à engager les participants et à les conduire à faire des choix en fonction de leurs préférences et non pour plaire à l'expérimentateur (biais de désirabilité sociale). La procédure générale de l'étude 1 est décrite dans la figure 11 et celle de l'étude 2 dans la figure 12.

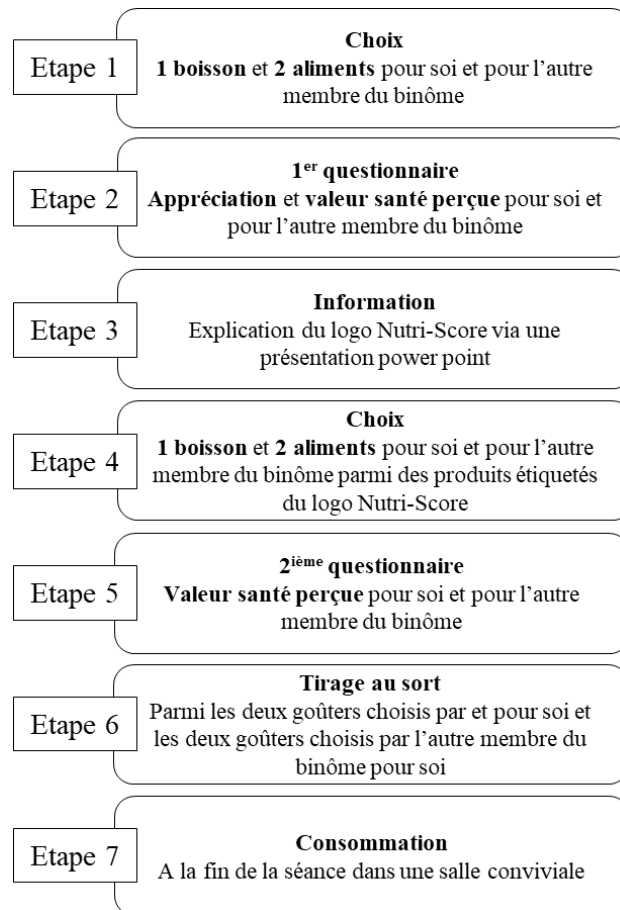


Figure 11. Procédure de l'étude 1 (intervention nutritionnelle).

T1		Intervention	T2		T3
Février		Mars	Avril		Juin
Laboratoire	Domicile	Domicile	Laboratoire	Domicile	Domicile
<p>Choix 2 aliments (parmi 10) pour le goûter d'abord pour soi puis pour l'autre membre du binôme</p> <p>Questionnaire en ligne Appréciation et valeur santé perçue des 10 aliments d'abord pour soi puis pour l'autre membre du binôme</p>	Livret 1	<p>Groupe expérimental Envoi de 3 colis mobilisant les 3 dimensions du plaisir alimentaire pour stimuler la consommation d'aliments sains</p>	<p>Choix 2 aliments (parmi 10) pour le goûter d'abord pour soi puis pour l'autre membre du binôme</p> <p>Questionnaire en ligne Appréciation et valeur santé perçue des 10 aliments d'abord pour soi puis pour l'autre membre du binôme</p>	Livret 2	<p>Livret 3 + Questionnaire Evaluant l'implication des participants dans l'intervention et recueil poids + taille</p>
		<p>Groupe contrôle Envoi de 3 colis ciblant les arts de la table</p>			

Figure 12. Procédure de l'étude 2 (intervention hédonique).

3.1. Mesure des choix en laboratoire

Lors des séances au laboratoire, chaque participant était invité à choisir un goûter d'abord pour lui-même, puis pour l'autre membre du binôme. Ainsi, chaque mère choisissait un goûter pour son enfant et chaque enfant choisissait un goûter pour sa mère. L'ordre des choix : d'abord pour soi puis ensuite pour l'autre membre du binôme n'était pas randomisé. En effet, nous avons considéré qu'il était plus simple et « écologique » de demander d'abord aux participants de faire un choix pour eux avant de leur demander de faire un choix pour l'autre membre du binôme. Il s'agit d'un ordre cohérent dans la mesure où les individus préfèrent choisir pour eux-mêmes (Lusk, Marette, & Norwood, 2014). Dans l'étude 1 (intervention nutritionnelle, article 1, **CHAPITRE 3**), les participants choisissaient un goûter composé d'une boisson (parmi 6) et de deux aliments (parmi 9), tandis que dans l'étude 2 (intervention hédonique, article 2, **CHAPITRE 4**), ces derniers choisissaient un goûter composé de deux aliments (parmi 10). Cet élément de la procédure se distingue de l'étude de Marette et al. (2016) où chaque participant choisissait 5 aliments parmi une offre composée de Pom'Potes® et de Kinder Bueno®. Il convient de préciser que les choix étaient effectués parmi des produits réels que les participants pouvaient manipuler.

3.2. Mesure de l'appréciation et de la valeur santé perçue envers des aliments

Les enfants âgés de 5 à 9 ans sont capables de classer des aliments en tenant compte à la fois de leur appréciation et de leur valeur santé (Varela & Salvador, 2014). Une méthode utilisée pour évaluer l'appréciation à l'égard d'un aliment chez les enfants est l'échelle d'appréciation illustrée par des smileys. Il a été montré que des enfants âgés de 6 à 9 ans sont capables d'utiliser ce type d'échelle pour exprimer leur appréciation envers des aliments et d'utiliser tous les smileys présents sur l'échelle de façon à exprimer des notes d'appréciation contrastées (Marty, Chambaron, Bournez, Nicklaus, & Monnery-Patris, 2017). L'appréciation et la valeur santé perçue envers les aliments proposés au cours des séances en laboratoire ont été recueillies par questionnaires à l'aide d'échelles précédemment testées auprès d'enfants âgés de 6 à 11 ans (Marty, Nicklaus, et al., 2018). Le questionnaire était proposé sous format papier dans l'étude 1 et via un ordinateur dans l'étude 2. Dans le paragraphe suivant, nous détaillons les questions posées dans ces questionnaires en prenant exemple sur celles de l'étude 1 (intervention nutritionnelle, article 1, **CHAPITRE 3**) qui portent à la fois sur des boissons et des aliments. Il convient de préciser que si pour ces évaluations, seules des images de boissons et d'aliments étaient présentées, les participants avaient eu à leur disposition de vrais produits alimentaires lors de la procédure de choix qu'ils avaient eu le temps d'examiner voire même de manipuler.

Dans l'étude 1, les enfants et leur mère étaient invités à évaluer leur appréciation des boissons et des aliments d'abord pour eux-mêmes (« A présent, nous allons te demander de nous dire comment tu aimes les boissons et les aliments qui suivent même si tu ne les as jamais goûtés » / « A présent, nous allons vous demander de nous dire comment vous aimez les boissons et les aliments qui suivent même si vous ne les avez jamais goûtés »), puis pour l'autre membre du binôme (« A présent, nous allons te demander de nous dire comment tu penses que ta maman aime les boissons et les aliments qui suivent » / « A présent, nous allons vous demander de nous dire comment vous pensez que votre enfant aime les boissons et les aliments qui suivent »). Les réponses étaient données à l'aide d'une échelle à 5 points allant de « je n'aime pas du tout » à « j'aime vraiment beaucoup » (Figure 13 A). Les participants étaient également invités à estimer l'appréciation de l'autre membre du binôme à l'aide d'une échelle à 5 points allant de « ma maman / mon enfant n'aime pas du tout » à « ma maman / mon enfant aime vraiment beaucoup ». Pour les analyses, l'ensemble des réponses étaient codées de 1 à 5.

Les enfants et leur mère étaient ensuite invités à évaluer leur perception de la valeur santé des boissons et des aliments d'abord pour eux-mêmes (« A présent, nous allons te demander de

nous dire comment tu penses que les boissons et les aliments qui suivent sont bons pour ta santé » / « A présent, nous allons vous demander de nous dire comment vous pensez que les boissons et les aliments qui suivent sont bons pour votre santé »), puis pour l'autre membre du binôme (« A présent, nous allons te demander de nous dire comment tu penses que les boissons et les aliments qui suivent sont bons pour la santé de ta maman » / « A présent, nous allons vous demander de nous dire comment vous pensez que les boissons et les aliments qui suivent sont bons pour la santé de votre enfant »). Les réponses étaient données à l'aide d'une échelle à 5 points allant de « ce n'est pas du tout bon pour ma santé » à « c'est vraiment très bon pour ma santé » (Figure 13 B). Puis, les participants étaient invités à estimer la valeur santé perçue de l'autre membre du binôme à l'aide d'une échelle d'évaluation à 5 points allant de « ce n'est pas du tout bon pour la santé de ma maman / mon enfant » à « c'est vraiment très bon pour la santé de ma maman / mon enfant »). Ces réponses étaient codées de 1 à 5 pour les analyses.

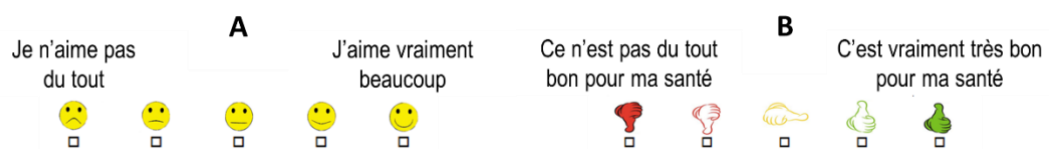


Figure 13. Echelles d'appréciation (A) et de valeur santé perçue (B).

Pour chaque goûter choisi en laboratoire, un score hédonique a été calculé en fonction de la note d'appréciation donnée dans le questionnaire à chaque produit alimentaire choisi. Dans l'étude 1 (intervention nutritionnelle, article 1, [CHAPITRE 3](#)), ce score pouvait varier de 3 à 15 puisque les participants choisissaient 1 boisson et 2 aliments. Dans l'étude 2 (intervention hédonique, article 2, [CHAPITRE 4](#)), ce score pouvait varier de 2 à 10 puisque les participants choisissaient 2 aliments. Un score de valeur santé perçue a également été calculé en fonction des notes de valeur santé perçue données dans le questionnaire pour chaque produit alimentaire sélectionné. Dans l'étude 1, ce score pouvait varier de 3 à 15 et dans l'étude 2 de 2 à 10.

Dans l'étude 1 (intervention nutritionnelle, article 1, [CHAPITRE 3](#)), les questions relatives à l'appréciation à l'égard des boissons et aliments ont été posées une seule fois, c'est-à-dire avant que nous ne demandions aux participants de choisir des goûters étiquetés du logo Nutri-Score (Figure 11 étape 2). De façon à mesurer un éventuel changement d'appréciation à la suite de l'étiquetage des boissons et des aliments avec le logo Nutri-Score, c'est bien l'appréciation mesurée avant étiquetage qu'il nous semblait pertinent de prendre en compte. Les questions relatives à la valeur santé perçue ont quant à elles été posées avant et après

étiquetage (Figure 11 étapes 2 et 5). En effet, si nous avons posé ces questions à deux reprises c'est que nous avons considéré que les notes de valeur santé perçue pouvaient avoir changé après que les participants aient vu les produits alimentaires étiquetés avec le logo Nutri-Score. Dans l'étude 2 (intervention hédonique, article 2, **CHAPITRE 4**), les questions relatives à l'appréciation et à la valeur santé perçue des aliments ont été posées à T1 (février) et à T2 (avril) (Figure 12). Ici, nous pouvions envisager une évolution des notes d'appréciation suite à l'intervention hédonique. De plus, il était préférable pour nous de mesurer à nouveau la valeur santé perçue pour garder la procédure identique et pouvoir prendre en compte d'éventuelles évolutions de la valeur santé perçue dues à d'autres facteurs que l'intervention compte tenu du délai de deux mois entre les deux séances au laboratoire.

3.3. Mesure des goûters consommés au domicile

Nous avons pris en compte les goûters consommés par les enfants au domicile car 69% des goûters des enfants et adolescents âgés de 1 à 17 ans sont consommés au domicile (Anses, 2017b; Figure 14). Dans le but d'évaluer l'impact de l'intervention hédonique (étude 2, article 3, **CHAPITRE 5**) sur la qualité nutritionnelle des goûters consommés au domicile, un livret de consommation de goûter a été envoyé aux enfants et à leur mère en février, en avril et en juin (Figure 12). Les enfants et les mères étaient invités à noter les boissons et les aliments consommés au cours de l'après-midi sur les deux jours de week-end suivant la réception du livret. Ces derniers étaient également invités à indiquer les quantités ainsi que la taille des portions consommées à l'aide d'un guide contenant des photographies représentant des boissons et aliments de tailles de portions différentes (Le Moullec et al., 1996).

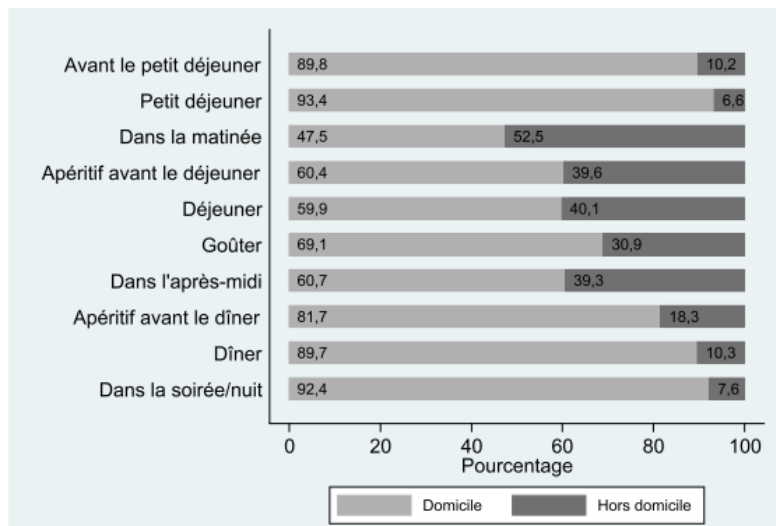


Figure 14. Répartition des lieux des occasions de consommation chez les enfants âgés de 1 à 17 ans sur la base des rappels/enregistrements de 24h. (Anses, 2017).

4. Développement du contenu de l'intervention hédonique

L'intervention hédonique (étude 2, article 2, **CHAPITRE 4** et article 3, **CHAPITRE 5**) a été conduite au domicile, un lieu idéal pour promouvoir des habitudes alimentaires favorables en matière de goûter au sein du binôme mère-enfant (Snuggs et al., 2019). Après T1, chaque binôme était assigné aléatoirement dans un groupe expérimental (N=94) ou contrôle (N=93). Entre les mois de février (T1) et d'avril (T2), chaque binôme du groupe expérimental a reçu au domicile trois colis mobilisant chacun les trois dimensions du plaisir alimentaire pour stimuler le plaisir de consommer des aliments sains (Marty, Chambaron, et al., 2018). Quatre focus-group (deux conduits avec des mères et deux conduits avec des enfants) ont été menés afin de tester l'utilisation d'ustensiles de cuisine auprès des mères et des enfants. Les résultats de ces focus-groups nous ont permis de sélectionner les ustensiles de cuisine présents dans les colis.

Le premier colis ciblait les fruits, le second les produits laitiers et le troisième les produits céréaliers. Il s'agit des trois catégories d'aliments dont la consommation est recommandée pour le goûter (INPES, 2004). Chaque colis contenait une fiche 5 sens qui ciblait la dimension sensorielle du plaisir alimentaire en décrivant avec un vocabulaire spécifique les sensations ressenties au travers de la consommation de fruits, de produits laitiers ou de produits céréaliers. Chacun des colis contenait également un ustensile, une recette de cuisine et un challenge culinaire. Le premier colis contenait un pèle-pomme et des pics en bambou pour réaliser des brochettes de fruits. Dans le deuxième colis il y avait des moules pour faire des barres de céréales et des petits bocaux pour conserver les céréales. Le troisième colis contenait des

verrines. La recette du premier colis était une tarte aux pommes et aux bananes, celle du deuxième colis une recette de barres de céréales et celle du troisième colis une recette de verrines au fromage blanc et aux pommes caramélisées. Deux des trois recettes étaient réduites en sucre. En effet, la tarte aux pommes et aux bananes ne contenait qu'un sachet de sucre vanillé et dans la recette de verrines au fromage blanc il n'y avait qu'une seule cuillère à soupe de sucre pour permettre aux pommes de caraméliser. Les recettes ciblaient la dimension sensorielle du plaisir alimentaire, offrant aux participants l'occasion de consommer une préparation à base de fruits, de produits laitiers et de produits céréaliers pour le goûter. Le challenge culinaire invitait les enfants et leur mère à réaliser une recette de cuisine avec l'ustensile présent dans le colis et à poster une photo du résultat sur un blog créé spécialement à cet effet. En impliquant le binôme dans une activité commune, source d'interactions sociales, le challenge culinaire ciblait la dimension interpersonnelle du plaisir alimentaire. Deux infographies sur l'histoire et l'origine de deux aliments appartenant à la catégorie cible étaient présentes dans chacun des colis. Les deux infographies du premier colis portaient sur la pomme et la banane, celles du deuxième colis sur le blé et l'avoine, et celle du troisième colis sur le lait et le yaourt. Afin d'engager les enfants de manière divertissante dans l'intervention, il y avait un jeu et un quiz derrière chaque infographie. Ces infographies, qui visaient à renforcer les connaissances à l'égard des aliments de façon à les rendre plus attractifs ciblaient la dimension psychosociale du plaisir alimentaire. En somme, différentes clés d'entrées ont été utilisées afin d'opérationnaliser le plaisir alimentaire. A aucun moment le concept de plaisir n'a été évoqué de façon explicite auprès des participants.

Les enfants du groupe contrôle quant à eux recevaient au domicile trois colis ciblant les arts de la table sans stimuler le plaisir de consommer des aliments sains. Chaque colis contenait un objet de décoration de table, deux infographies et un challenge créatif où chaque binôme était invité à réaliser une activité créative parfois avec l'aide de l'objet présent dans le colis et à poster une photographie du résultat sur un blog créé spécialement à cet effet.

5. Evaluation de la qualité nutritionnelle des goûters

Le calcul du Nutri-Score donne lieu à l'attribution d'un score nutritionnel « de base » pouvant varier de -15 à +40 (Anses, 2016). La tranche dans laquelle ce score se situe donne lieu à l'attribution d'une lettre Nutri-Score (Tableau 1).

Tableau 1. Seuils des scores finaux du système Nutri-Score permettant la détermination d'une classe. (Anses, 2016).

Classe	Aliments	Boissons
A	[Min ; -1]	Eaux (minérale et de source)
B	[0 ; 2]	[Min ; 1]
C	[3 ; 10]	[2 ; 5]
D	[11 ; 18]	[6 ; 9]
E	[19 ; Max]	[10 ; Max]

Dans l'étude 1 (intervention nutritionnelle, article 1, **CHAPITRE 3**), nous avons calculé un score nutritionnel « de base » pour les boissons et les aliments. Ce score nutritionnel « de base » a donné lieu à une lettre (**A**, **B**, **C**, **D** ou **E**). Ensuite nous avons attribué 5 points pour un produit de Nutri-Score « A », 4 points pour un produit de Nutri-Score « B », 3 points pour un produit de Nutri-Score « C », 2 points pour un produit de Nutri-Score « D » et un 1 point pour un produit de Nutri-Score « E ». Nous avons ensuite évalué la qualité nutritionnelle des goûters choisis en nous basant sur la somme des points attribués à chaque produit en fonction de son Nutri-Score. Comme les participants étaient invités à choisir une boisson et deux aliments pour le goûter, le score nutritionnel de chaque goûter pouvait varier de 3 à 15.

Dans l'étude 2 (intervention hédonique, article 2, **CHAPITRE 4**), nous avons choisi une mesure plus fine que le Nutri-Score à 5 niveaux et avons donc retenu la valeur du score nutritionnel « de base » pouvant varier comme indiqué ci-dessus de -15 à +40 (Anses, 2016). Comme les participants étaient invités à choisir deux aliments pour le goûter, les scores attribués à chaque aliment choisi ont été sommés de façon à obtenir le score nutritionnel de chaque goûter pouvant donc varier de -5 à +49.

La qualité nutritionnelle des goûters consommés au domicile (intervention hédonique, article 3, **CHAPITRE 5**) a été évaluée à l'aide de la table Ciqual fournissant la composition nutritionnelle de plus de 2800 aliments (Anses, 2017a). La charge énergétique, l'énergie apportée par les matières grasses, les acides gras saturés et les sucres ainsi que les quantités consommées ont été mesurées à partir des boissons et des aliments consommés entre 15h30 et 18h30 car 83,4% des consommations avaient lieu dans cette tranche horaire. Ces variables ont été prises en compte car les données d'une enquête sur les consommations et les habitudes alimentaires de la population française révèlent que les aliments consommés au goûter par les enfants sont particulièrement gras et sucrés (Anses, 2017).

CHAPITRE 3

Impact d'une intervention nutritionnelle sur les choix de goûters au sein du binôme mère-enfant

Article 1

Impact of a front-of-pack nutritional traffic-light label on the nutritional quality and the hedonic value of mid-afternoon snacks chosen by mother-child dyads

Poquet D., Ginon E., Goubel B., Chabanet C., Marette S., Issanchou S., Monnery-Patris, S.

2019

Appetite

<https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.104425>

Objectifs :

Le premier objectif était d'évaluer l'impact du système d'étiquetage nutritionnel Nutri-Score sur la qualité nutritionnelle des goûters choisis en laboratoire par des enfants et leur mère. Le second objectif était d'évaluer l'impact de ce système d'étiquetage nutritionnel sur l'appréciation des goûters choisis par les participants.

Matériel et Méthodes :

Quatre-vingt-quinze binômes mère-enfant (7-11 ans) ont participé à une séance au laboratoire où chaque mère et chaque enfant choisissait séparément un goûter composé d'une boisson (parmi 6) et de deux aliments (parmi 9), d'abord pour soi puis pour l'autre membre du binôme. Les participants évaluaient ensuite leur appréciation des 6 boissons et des 9 aliments à l'aide d'une échelle à 5 points. Après présentation du logo Nutri-Score, chaque mère et chaque enfant réitérait la même procédure de choix que précédemment mais cette fois-ci les boissons et les aliments étaient étiquetés avec le logo Nutri-Score. Afin d'engager les participants, ces derniers étaient informés au début de la séance que l'un des quatre goûters, parmi les deux constitués par le participant pour lui-même et les deux constitués par l'autre membre du binôme pour ce participant, serait tiré au sort pour être consommé sur place.

Principaux résultats :

Le système d'étiquetage nutritionnel Nutri-Score conduit à une amélioration significative de la qualité nutritionnelle des goûters choisis par les enfants et leur mère, pour eux-mêmes et pour l'autre membre du binôme. Cette amélioration de la qualité nutritionnelle s'accompagne toutefois d'une diminution de l'appréciation à l'égard des goûters choisis par les participants pour eux-mêmes, traduisant un coût hédonique.

Impact of a front-of-pack nutritional traffic-light label on the nutritional quality and the hedonic value of mid-afternoon snacks chosen by mother-child dyads

Delphine Poquet¹, Emilie Ginon², Baptiste Goubel¹, Claire Chabanet¹, Stephan Marette³, Sylvie Issanchou¹, Sandrine Monnery-Patris¹

¹Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation, Agrosup Dijon, CNRS, INRA, Université Bourgogne Franche-Comté, F-21000 Dijon, France.

²CEREN, EA 7477, Burgundy School of Business, Université Bourgogne Franche-Comté, F-21000 Dijon, France.

³UMR Economie Publique, INRA AgroParisTech, Université Paris-Saclay, F-78850, Grignon, France.

Email address of the corresponding author: sandrine.monnery-patris@inra.fr

Abstract

The aim of this study was to assess the impact of a nutritional traffic-light label, the Nutri-Score, on snack choices in mother-child dyads and to assess a potential hedonic cost associated with a change in favour of healthier choices. French mothers and children (n=95; children's age: 7–11 years) who participated were asked to choose, for themselves and for the other dyad member, a snack composed of one beverage and two food items selected among several products with different nutritional quality. In the first step, the products were presented without any information. In the second step, the products were labelled with the Nutri-Score. Mothers and children were asked to rate their liking for all proposed products before being informed of their nutritional quality. The nutritional quality, the hedonic score, and the estimated budget of the selected snacks were compared before and after labelling. As hypothesized, the Nutri-Score label led to a significant increase in the nutritional quality of the chosen snacks. The budget for the chosen snacks was unchanged or decreased after the nutritional labelling was applied. Children and mothers had significantly lower liking for the snacks after nutritional labelling than before nutritional labelling, suggesting a hedonic cost associated with a change in favour of healthier snack choices. This raises the question of the sustainability of the behavioural change induced by the Nutri-Score label.

Keywords

Nutri-Score label, mid-afternoon snack, food choices, hedonic cost, healthiness, intervention.

1. Introduction

The French National Nutrition and Health Program (PNNS) recommends a mid-afternoon snack for children to help them have energy throughout the day and diversify their diet (Francou & Hébel, 2017). In France, the mid-afternoon snack is a common practice among children (Francou & Hébel, 2017) but also among their mothers. Mothers with a child in the household have been found to consume snacks with a higher energy density and a lower nutrient density than women without a child in household (Si Hassen et al., 2018). This eating occasion, which represents 14% of total daily energy intake in French children up to 10 years of age, is usually characterized by the consumption of energy-dense and fatty, sweet foods (Anses, 2017). These survey results on the nutritional composition of children's mid-afternoon snacks are in line with those obtained by sociologists. In social representations, this eating occasion remains resolutely associated with the universe of sweetness, pleasure of eating and gluttony (Comoretto, 2015; Tibère, Rochedy, & Sarrat, 2018). In this context, it appears relevant to identify ways to orient mid-afternoon snack choices towards beverages and food items with good nutritional quality for mother-child dyads.

One way to increase healthy food choices is to deliver information about the nutritional quality of a food product. Providing nutrition information via front-of-pack labels improves consumers' awareness of the healthiness of food products (Campos, Doxey, & Hammond, 2011; Cowburn & Stockley, 2005; Grunert & Wills, 2007; Hawley et al., 2012; Hersey, Wohlgenant, Arsenault, Kosa, & Muth, 2013). There are two main types of front-of-pack labelling systems: nutrient-specific systems, in which the product is characterized in terms of specific nutrients (sugar, fat, saturated fats, salt and energy), and summary systems, which provide a global evaluation of the nutritional quality of the food (Hersey, Wohlgenant, Arsenault, Kosa, & Muth, 2013).

In France, the principle of front-of-pack nutritional labelling was planned in the 2011-2015 National Programme for Nutrition and Health (PNNS) in line with European Regulation 1169/2011 and with the WHO recommendation of promoting consumer-friendly labelling (WHO, 2014). Two experiments were launched in 2016 to compare the efficiency of five different formats of front-of-pack nutritional labels, one in 60 supermarkets (Allais, Albuquerque, Bonnet, & Dubois, 2017; Ministère des Affaires Sociales et de la Santé, 2017) and one in an experimental food store (Crosetto, Lacroix, Muller, & Ruffieux, 2017).

Among the five different formats, we decided to test the impact of the Nutri-Score, a 5-colour synthetic labelling system, on the nutritional quality of mid-afternoon snacks based on the results of previous experiments. Research found that a five-colour nutrition label was perceived as the easiest label to identify and as the label requiring the lowest amount of effort and time to understand (Ducrot et al., 2015). Moreover, a study on the impact of different front-of-pack nutrition labels on consumer purchasing intentions showed that in a virtual web-based supermarket, the five-colour nutrition label was associated with a significantly higher nutritional quality of shopping cart items compared with a control condition without any front-of-pack label (Ducrot et al., 2016). Finally, in an experimental supermarket, the five-colour nutrition label, which was associated with communication about the logo, led to a significant improvement in the nutritional quality of purchased items for the sweet biscuits category, one of the three food categories that were tested, compared to the control condition without a label or communication (Julia et al., 2016). To the best of our knowledge, no study has investigated the impact of the Nutri-Score logo on the nutritional quality of mid-afternoon snack choices in mother-child dyads.

The present research was conducted within mother-child dyads because food purchases are still mostly made by mothers in French households (Mathé & Hébel, 2013) and because it appears that mothers take their children's desires into account when offering them foods for their mid-

afternoon snack (Tibère, Rochedy, & Sarrat, 2018). Some studies have reported the effect of nutritional information (Bannon & Schwartz, 2006; Gonçalves et al., 2018; Miller, Seiders, Kenny, & Walsh, 2011) on children's food choices, but only a few studies have investigated the impact of front-of-pack labels on school-age children's food choices (Graham, Lucas-Thompson, Mueller, Jaeb, & Harnack, 2016; Privitera, Phillips, Zuraikat, & Paque, 2015). These studies produced divergent results, which could be partly due to the different label formats and different settings they used. However, in all these studies, the choices were only declarative; in other words, the chosen food items were not consumed (Graham et al., 2016; Privitera et al., 2015). Declarative methods have been described to bias participants toward the choice of the more socially desirable option (Camerer & Hogarth, 1999). In this context, the aim of the present study was to assess the impact of the nutritional label Nutri-Score on the nutritional quality of mid-afternoon snack choices in mother-child dyads while limiting the effect of social desirability by using a protocol that strengthened participant involvement. We hypothesized that the nutritional quality of mothers' and children's choices would be higher after labelling. We also studied the effect of socio-demographic characteristics on the potential change in the nutritional quality of chosen snacks since it has been shown that such characteristics, particularly level of education and income, have an impact on the understanding and use of food labels (Campos et al., 2011; Cowburn & Stockley, 2005). In the literature, it is well established that healthier diets cost more than unhealthy diets. Lower-quality diets, with a higher content of added sugars and fats, are generally less expensive on a per calorie basis (Darmon & Drewnowski, 2015; Darmon & Maillot, 2010). Since price could hinder the adoption of healthy food choices among a population with a low socio-economic level, we studied the budget for snacks chosen before and after labelling.

Research has shown that delivering information about the health benefits of a food product could lead to a counterproductive effect, particularly in children. A study showed that

presenting food as instrumental in achieving a goal, for example, outlining the health benefits of consuming a food product, reduced perceived tastiness and decreased consumption in pre-school children (Maimaran & Fishbach, 2014). Another study showed that children rated a “healthy labelled” drink as less pleasant than the same drink presented without such a label (Wardle & Huon, 2000). Since focusing attention towards healthiness of a food can decrease its liking and consumption, the second main goal of our study was to assess the potential hedonic cost associated with a change in favour of healthier snack choices.

2. Material and method

2.1. General design

The experiment was run in Dijon, Burgundy, France, from June-July 2017, before the market introduction of food products labelled with the Nutri-Score. (The French government signed a decree announcing the voluntary adoption of the Nutri-Score front-of-pack nutritional labelling in October 2017.) The general design is presented in Fig. 1 and summarized afterwards. During the sessions conducted in the laboratory, participants were asked to choose one beverage and two food items for a mid-afternoon snack, first for themselves and then for the other dyad member (step 1). Then, participants completed a questionnaire in which they rated their liking and perceived healthiness of all items, first for themselves then for the other dyad member (step 2). An explanation of the Nutri-Score label was then provided via a video (step 3). Mothers and children were again asked to choose one beverage and two food items first for themselves and then for the other dyad member among the same set of products, which were now labelled with the Nutri-Score label (step 4). Finally, participants completed a questionnaire in which they rated their perceived healthiness for all items, first for themselves then for the other dyad member (step 5). At the beginning of the experiment, participants were informed that one of the four chosen snacks – the two selected by the participants for themselves and the two selected

by the other member of the dyad for this participant – would be randomly selected for their consumption on site at the end of the session.

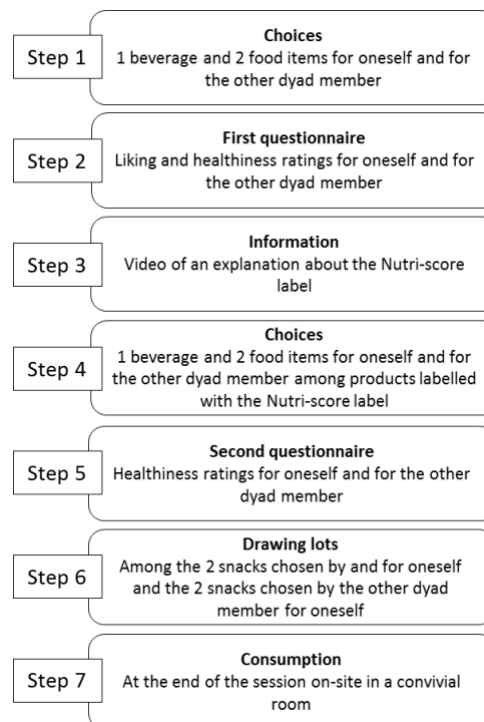


Fig. 1. General design of the experimental procedure.

2.2. Products

Preliminary tests (qualitative survey and pre-tests) were conducted with children who did not participate in the main experiment in order to establish a possible list of products for our study. Then, a Nutri-Score was calculated for all these products (see 2.2.3). A final list was then established.

2.2.1. Qualitative survey

First, from January to March 2017, twenty-two semi-structured interviews were carried out to identify the mid-afternoon snack habits of mothers and children aged 9 to 11 years. These interviews were conducted at home with twenty-two mothers residing in Dijon and its suburbs.

Second, observations were performed during extracurricular time in four schools located in Dijon and its suburbs to determine the kinds of beverages and food items that were distributed by leisure centres to children aged 9 to 11 years for their mid-afternoon snack. Following this qualitative study, a list of eight beverages and eighteen food items (not shown), representative of mid-afternoon snack habits, was established to formulate pre-tests.

2.2.2. Pre-tests

In April 2017, pre-tests were conducted to evaluate children's liking and perceived healthiness of the eight beverages and eighteen food items. These pre-tests were conducted in three leisure centres located in Dijon and its suburbs with twenty-nine children aged 8 to 11 years. During the face-to face interviews, children were presented the eight beverages and eighteen food items one at time and asked to rate their liking by answering the question "How much do you like this beverage/food?" using smiley face items and to rate their perceived healthiness by answering the question "How healthy is this beverage/food? using a thumb scale (Marty, Nicklaus, Miguet, Chambaron, & Monnery-Patris, 2018). This pre-test phase allowed us to compare the beverage and food items in terms of perceived healthiness and liking by children.

2.2.3. Nutri-Score calculation

The nutritional score based on the 5-C system was calculated using the data available on the products' nutrition labels regarding their contents in terms of energy density, five nutrients and fruits and vegetables (Anses, 2016). According to the final score, a letter from A to E was assigned to each product. Each letter was written on a colour background, with green for A and red for E. The five colours appear on the label with a magnifying glass placed over the colour and letter assigned to the product (Fig. 2).



Fig. 2. Nutri-Score labels ranging from A to E.

2.2.4. Final list of products

The final choices of products to include in the experiment were made based on the pre-test results. The products were contrasted in terms of their nutritional quality. All products were available in packaging with individual portions. Table 1 shows the list of 6 beverages and 9 food items used in the present study along with their Nutri-Score. During the laboratory experiment, the banana was labelled even though the Nutri-Score is intended to label only manufactured items.

Table 1. Beverages and food items and their Nutri-Score

6 beverages and 9 food items	Nutri-Score	Unit price (€)
Still water - Evian ®	A	0.32
Sparkling water - Perrier ®	A	0.35
Orange juice - Tropicana ®	C	0.89
Juiced strawberry - Volvic ®	D	0.51
Iced tea peach - Lipton ®	D	0.43
Chocolate dairy drink Candy'Up - Candia ®	E	0.33
Banana	A	0.17
Applesauce - Materne ®	A	0.40
Drinkable strawberry yogurt - Yoplait ®	B	0.32
Fruit salad - Douceur du Verger ®	B	0.57
Vanilla cream - Mont-Blanc ®	B*	0.52
Strawberry brioche - Pasquier ®	D	0.18
Chocolate biscuit Prince - Lu ®	D	0.18
Chocolate filled crepes - Whaou ®	E	0.20
Chocolate bar Kinder Bueno - Ferrero ®	E	0.64

Note: * The Nutri-Score of this food item was C but was mislabelled during the experiment. The score shown during the experiment was taken into account in the calculations.

2.3. Participants

Ninety-five mother-child dyads participated in this study. They were recruited through our internal database (Chemosens Platform's PanelSens, CNIL no. 1148039), through leaflets distributed at the exits of schools located in Dijon, and by a recruitment agency. The inclusion criterion for mothers was to have an afternoon snack at least once to twice a month. The inclusion criterion for children was grade level (3rd, 4th or 5th grade). Participants who indicated that they had a food allergy or a chronic health disease were excluded. At the beginning of the experiment, mothers and children signed a consent form to indicate their agreement to participate in the study. A consent form was also obtained from mothers for the participation of their child. The research was approved by the Ethics Evaluation Committee of Inserm (IRB00003888). At the end of the experiment, mothers received a €20 voucher to thank them for their participation. The mean age of the participating children was 9.38 years (range=7-11 years). Table 2 shows the socio-demographic characteristics of the participants.

Table 2. Socio-demographic characteristics of participants (n=95 dyads)

Children's sex (%)	
Male	43.2
Female	56.8
Children's grade level (%)	
3 rd grade	34.7
4 th grade	35.8
5 th grade	29.5
Mothers' age (%)	
≤ 40	66.3
> 40	33.7
Mothers' education (%)	
GCSE'S under C grade (D-G)/Youth Training (NVQ level 1,2)/BTEC First Diploma	11.6
A level	21.0
Second-year university level	24.2
More than second-year university level	37.9
PhD	5.3
Monthly net income of the household (%)	
≤ 3000	42.1
]3000-5000[44.2
≥ 5000	11.6
Don't know	2.1

2.4. Experimental procedure

The procedure was based on a protocol previously used with mothers and children in the same age range (Marette, Issanchou, Monnery-Patris, Ginon, & Sutan, 2016). During the experiment, mothers and children were placed in front of a wall. Moreover, to avoid oral and visual interactions between mothers and their children they sat back to back with one another and screens were installed between them at the centre of the room. Thus, participants' choices were not made in front of the experimenter. To ensure anonymity, each participant was identified by a code. Once participants were seated, the experimenter provided instructions. At the beginning of the experiment, participants were advised that one of the four chosen snacks (the two selected by the participant and the two selected by the other member of the dyad for this participant) would be randomly selected for their consumption.

2.4.1. Participants' snack choices for themselves and for the other dyad member among products without the Nutri-Score label (step 1, Fig. 1)

Two boxes, one containing six beverages and another containing nine food items, were distributed to each participant (Fig. 3). Mothers and children were asked to choose one beverage and two food items for their own mid-afternoon snack. The three selected products were placed in the first bag, and once filled, the bags were taken away by the experimenters. Boxes containing beverages and those containing food items were replenished with the missing products. Next, mothers and children were asked to choose one beverage (among six) and two food items (among nine) for a mid-afternoon snack for the other dyad member. After this second choice, full bags and boxes were taken away.



Fig. 3. Picture of two boxes with food products without labels.

2.4.2. First questionnaire (step 2, Fig. 1)

The experimenters distributed a questionnaire to each participant. First, mothers and children were asked to guess the three products (one beverage and two food items) that the other dyad member had chosen for them (results not shown). Then, they rated their liking of all items, first for themselves (“How much do you like this food?”) and then for the other dyad member (“How much do you think your mom/child likes this food?”). Responses were given on a 5-point scale labelled at the left anchor with “I don’t like it at all” and at the right anchor with “I like it very much” (Fig. 4. A) and coded from 1 to 5 for the analyses. Lastly, they rated their perceived

healthiness of all items, first for themselves (“How healthy do you think this food is for you?”) and then for the other dyad member (“How healthy do you think this food is for your mom/child?”). Responses were given on a 5-point scale labelled at the left anchor with “It is not healthy at all” and at the right anchor with “It is very healthy” (Fig. 4. B) and coded from 1 to 5 for the analyses. The scales were based on the scales used by Marty et al. (2018). While participants completed the questionnaires, the experimenters recorded the contents of the bags.



Fig. 4. Liking scale (A) and perceived healthiness scale (B).

2.4.3. Nutri-Score information presentation (step 3, Fig. 1)

Since the experiment took place before the Nutri-Score label was actually used in the market, it was necessary to provide some information about this labelling system. To limit a potential desirability bias, information about the Nutri-Score label was not read by an experimenter but was provided via a short video. The message, delivered by a voice-over, was “The Nutri-Score logo – what is it? This label guides us to choose healthy foods: low in fat, low in sugar, low in salt and high in fibres and vitamins. Food products with the letter ‘A’ or ‘B’ are healthy. Food products with the letter ‘C’ are neither healthy nor unhealthy. Food products with the letter ‘D’ or ‘E’ are unhealthy. In summary, the greener the letters are, the healthier the foods are, and the redder the letters are, the unhealthier the foods are”.

2.4.4. Participants' snack choices for themselves and for the other dyad member among products with the Nutri-Score label (step 4, Fig. 1)

After this information was provided, new boxes with products that were the same as those used in step 1 but were now labelled with the Nutri-Score were distributed to each participant. Fig. 5 represents an example of one of the nine food items without and with the Nutri-Score label. The procedure was the same as in step 1.



Fig. 5. Picture of a food item without and with the Nutri-Score label.

2.4.5. Second questionnaire (step 5, Fig. 1)

A second questionnaire was distributed to each participant. Mothers and children were asked to guess the three products (one beverage and two food items) chosen for them by the other dyad member (results not shown). Then, they rated their perceived healthiness of all items (results not shown), first for themselves (“How healthy do you think this food is for you?”) and then for the other dyad member (“How healthy do you think this food is for your mom/child?”). Then, mothers answered questions on their socio-demographic characteristics, and children answered questions on their mother’s feeding practices regarding restrictions and pressure to

eat (Monnery-Patris et al., 2011). As participants completed the questionnaires, the experimenters recorded the contents of the bags.

2.4.6. Drawing a snack and end of the experiment (steps 6 and 7, Fig. 1)

The four bags (the two chosen by participants for themselves and the two chosen for participants by the other dyad member) were shown to each participant. Mothers and children were asked to indicate which bag they wanted to have (results not shown). Then, one of the four snacks was randomly selected, and participants were asked to indicate their satisfaction with the snack (results not shown) before consuming it in another room that was especially designed for a social eating occasion. Before leaving, they were asked to note their impression in a guestbook.

2.5. Statistical analyses

Statistical analyses were performed with R software for Windows version 3.4.2.

2.5.1. Liking and perceived healthiness ratings

Friedman tests were carried out to compare the medians of the liking and perceived healthiness ratings issued by participants for themselves and for the other dyad member for beverages and for food items. To complete these analyses, multiple comparison tests were performed based on pairwise comparisons using the Wilcoxon signed rank test with Bonferroni adjustment.

The slopes of the individual regressions of the perceived healthiness ratings on the Nutri-Score values, given by the children and the mothers for themselves, were calculated separately for the beverages and the food items. Then, we tested whether the mean of the individual slopes was different from 0. The same process was performed for the liking ratings.

2.5.2. Nutritional quality of choices

For each chosen snack, the nutritional quality was evaluated by calculating a score, called the “nutritional score”, according to the Nutri-Score of the chosen products. Five points were assigned to a product with a Nutri-Score of “A”, four points to a product with a Nutri-Score of “B”, three points to a product with a Nutri-Score of “C”, two points to a product with a Nutri-Score of “D” and one point to a product with a Nutri-Score of “E”. Thus, the nutritional score could range from 3 to 15. A bilateral Wilcoxon test for paired samples was used to compare the medians of the nutritional scores of the snacks chosen by children and mothers for themselves and for the other dyad member before and after receiving information about the Nutri-Score system and product labelling.

2.5.3. Hedonic scores of choices

For each chosen snack, a hedonic score was calculated according to the ratings, coded from 1 to 5, given in the first questionnaire for each chosen product (step 2, Fig. 1, i.e., before nutritional labelling). Thus, these scores could range from 3 to 15 for the snacks. A bilateral Wilcoxon test for paired samples was used to compare the medians of the hedonic scores of the chosen snacks before and after information was provided on the Nutri-Score system and product labelling. These comparisons were conducted on the snacks chosen by the children and the mothers for themselves. Two Kendall tau correlation tests were carried out to evaluate the link between the change in nutritional scores and the change in hedonic scores given by mothers and children.

2.5.4 Effect of socio-demographic characteristics on the change in the nutritional quality of product choices

Two multiple linear regression models were carried out to explain the difference in the nutritional quality of the chosen snacks (by children for themselves and by mothers for themselves) before and after the presence of nutritional labelling by the socio-demographic characteristics of children and mothers.

2.5.5. Budget for choices

The budget for the chosen snacks was estimated according to the purchase prices of the products at the time of experiment (Table 1). The median budgets for the snacks chosen before and after the provision of information about the Nutri-Score system and product labelling were compared with a bilateral Wilcoxon test for paired samples. These comparisons were conducted on the snacks chosen by the children and the mothers for themselves and for the other dyad member.

3. Results

First, in this section, we describe the liking and perceived healthiness ratings for the different beverages and food items provided to children and mothers to make their snack choices. Second, we present the results related to our main objectives, i.e., the nutritional and hedonic scores of choices before and after the provision of nutritional information. Finally, we present the effect of socio-demographic characteristics on the change in the nutritional quality of choices and then the estimated budget for the different choices. Following the mislabelling of the vanilla cream (as noted in table 1), statistical analyses were also conducted without considering the data for children and mothers who have chosen this item. Since the conclusions obtained with these analyses were identical to the conclusions obtained with all data, the results

without considering the data for children and mothers who have chosen the vanilla cream are presented only in Supplementary Fig. 1 and Fig. 2.

3.1. Liking and perceived healthiness ratings for beverages and food items

Our aim was to propose beverages and food items that were relatively well liked but contrasted in terms of perceived healthiness. Thus, the distributions of liking and perceived healthiness ratings given to beverages and food items by participants for themselves and for the other dyad member were examined and are presented in Supplementary Fig. 3. Friedman tests indicated significant differences between products (beverages and food items) in terms of the liking and perceived healthiness ratings given by children and mothers for themselves and for the other dyad member (all $P < 0.001$).

The results showed that water was the beverage most liked by children and mothers, with a median equal to 5. The beverage least liked by children was sparkling water, with a median equal to 2, and the beverage least liked by mothers was the chocolate dairy drink Candy'Up, with a median equal to 2. Among food items, the chocolate bar Kinder Bueno was product the most liked by children, with a median equal to 5. The chocolate bar Kinder Bueno was also one of the products most liked by mothers. The least liked food item was vanilla cream, with a median equal to 3 for children and 2 for mothers. Despite significant differences, all medians were equal to or higher than 3 for five out of six beverages for children and mothers, for all food items for children, and for eight out of nine food items for mothers.

Water was significantly perceived by children and mothers as the best for their health, with a median equal to 5, while tea peach was considered by mothers as the worst for their health, with a median equal to 2. Surprisingly, the health value of sparkling water was underestimated by children and mothers compared with the Nutri-Score value. This misperception may be

attributed to the fact that sparkling water is a fizzy drink. Among food items, the banana was significantly perceived to be the best for their health, with a median equal to 5, whereas the chocolate bar Kinder Bueno had a median equal to 2.

The results indicate that the means of the individual slopes of the regressions of the liking ratings on the Nutri-Score values for beverages were significantly negative for children but significantly positive for mothers (Table 3). The same result was found for food items for children and mothers. The means of the individual slopes of the regressions of the perceived healthiness ratings on the Nutri-Score values for beverages and food items were significantly positive for children and mothers. Thus, the perceived healthiness ratings were higher for higher Nutri-Scores. This shows that children and mothers had a good perception of the nutritional value of the beverages and food items. The lower mean slope observed for beverages in children was due to the underestimation of the healthiness of sparkling water.

Table 3. Mean slopes of the regressions of liking ratings or perceived healthiness on Nutri-Scores

	Mean slopes of the regressions of			
	liking ratings on Nutri-Scores		perceived healthiness ratings on Nutri-Scores	
	Beverages	Food items	Beverages	Food items
Children	-0.07 ($P = 0.03$)	-0.08 ($P = 0.006$)	0.19 ($P < 0.001$)	0.49 ($P < 0.001$)
Mothers	0.31 ($P < 0.001$)	0.11 ($P < 0.001$)	0.42 ($P < 0.001$)	0.58 ($P < 0.001$)

3.2. Nutritional scores of children's and mothers' chosen snacks

The percentages of each beverage and food item chosen by children and mothers before and after labelling are presented in Supplementary Tables 1 and 2.

As shown in Fig. 6, children's and mothers' choices for themselves and for the other dyad member were significantly more oriented towards products with good nutritional quality after

labelling than before labelling ($P < 0.0001$), which is in accordance with our hypothesis. Moreover, the increase in nutritional quality of snacks that participants chose for themselves was higher ($P < 0.05$) among children than among mothers (Fig. 7). More precisely, the median nutritional quality of choices participants made for themselves increased by 4 points among children and 2 points among mothers. This result could be partly attributed to the fact that the nutritional quality of choices made by children for themselves was initially lower than the nutritional quality of choices made by mothers for themselves ($P < 0.0001$). The median nutritional quality of choices made by children for their mother and by mothers for their child increased by 4 points. Moreover, as shown in Fig. 7, the nutritional score of participants' choices for themselves increased for more than 75% of participants.

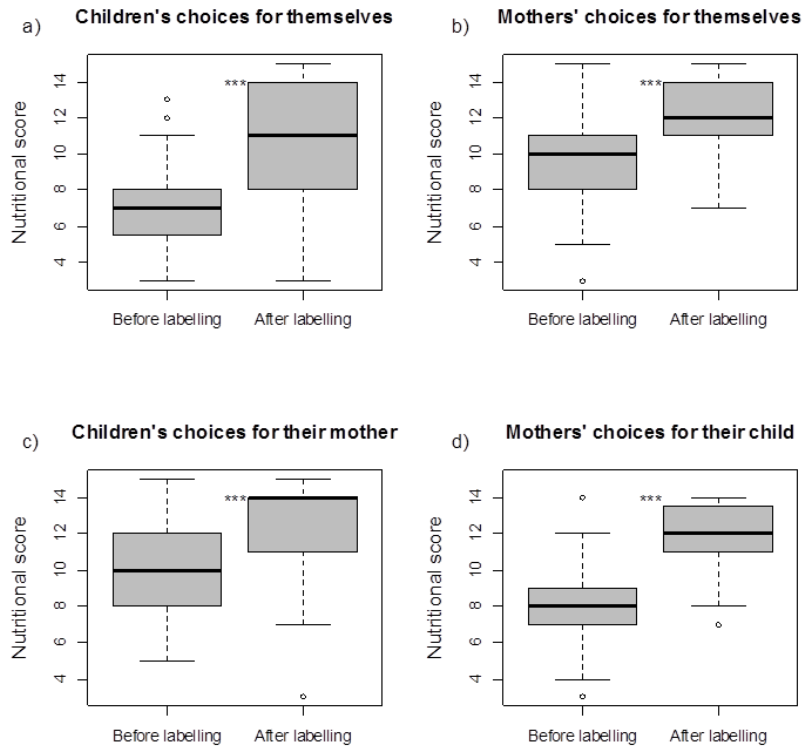


Fig. 6. Distributions of the nutritional scores of snacks chosen before and after labelling by participants for themselves (a, b) and for the other dyad member (c, d).

For each boxplot, the bottom and top of the box indicate the 25th and 75th percentiles, respectively, and the line within the box indicates the median. The whiskers extend from the box as far as the data extend to a maximum distance of $1.5 \times$ the interquartile range. Any values more extreme than this value are marked by a circle ($^{\circ}$).

*** $P < 0.0001$, bilateral Wilcoxon test for paired samples.

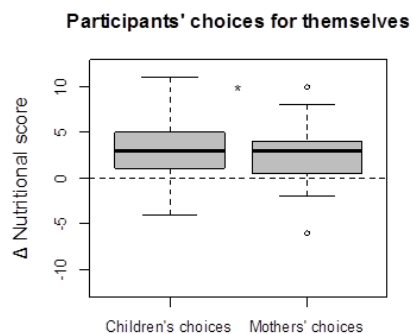


Fig. 7. Distribution of the variation in the nutritional scores between the “before labelling” and “after labelling” conditions for participants’ choices for themselves.

* $P < 0.05$, bilateral Wilcoxon test for paired samples.

3.3. Hedonic scores of children's and mothers' choices

As shown in Fig. 8, the hedonic scores were very high before and after labelling, but the snacks children chose for themselves were significantly ($P < 0.001$) less liked after labelling than before labelling. The same result was observed for mothers ($P = 0.004$), and as shown in Fig. 9, no difference was found between the change in hedonic score of snacks chosen by children compared with mothers ($P = 0.35$). Moreover, a decrease in the hedonic score was observed for 75% of participants.



Fig. 8. Distributions of the hedonic score of snacks chosen by participants for themselves before and after labelling (a, b).

** $P < 0.001$, * $P < 0.004$, bilateral Wilcoxon test for paired samples.

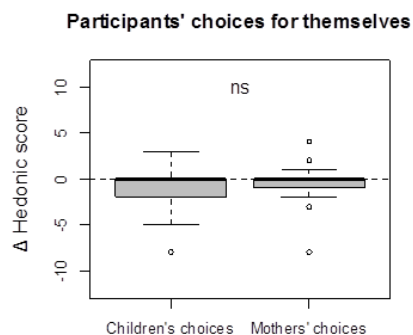


Fig. 9. Distribution of the variation in hedonic scores between “before labelling” and “after labelling” conditions for participants' choices for themselves.

Negative associations between the change in the nutritional score and the change in the hedonic score of chosen snacks were found. These associations were significant for mothers' choices for themselves ($\tau = -0.19$, $P = 0.02$) but did not reach significance for children's choices for themselves ($\tau = -0.15$, $P = 0.052$).

3.4. Effect of socio-demographic characteristics on the change in the nutritional quality of chosen snacks

Table 4 presents the results of two regressions conducted to estimate the effect of socio-demographic characteristics on the change in the nutritional quality of the chosen snacks. The only significant effect was the mother's age, which had a negative effect on the change in nutritional quality. This result could be partly attributed to the fact that the nutritional quality of choices made by the youngest mothers for themselves was initially lower than the nutritional quality of choices made by the older mothers for themselves (result not shown).

Table 4. Effect of the socio-demographic characteristics on the change of the nutritional quality of chosen snacks

Independent variables	Dependent variable: variation in the nutritional score	
	Children for themselves	Mothers for themselves
Children's sex (male)	-0.061 (0.642)	-0.423 (0.474)
Children's grade level (3 rd grade)	1.411 (0.768)	-0.844 (0.568)
Children's grade level (5 th grade)	-0.567 (0.802)	-0.485 (0.593)
Mother's diploma (low)	0.046 (0.727)	-0.261 (0.537)
Mother's age	0.006 (0.072)	-0.139 (0.053)

Numbers in brackets are standard errors.

The value in bold is statistically significant with $P < 0.05$

3.5. Estimated budget for children's and mothers' chosen snacks

As shown in Fig. 10, there was no significant difference between the budget for snacks chosen by children for themselves ($P = 0.50$) and snacks chosen by mothers for their child ($P = 0.11$) after labelling compared with before labelling. In contrast, the budget for snacks chosen by

mothers for themselves and by children for their mother were significantly lower after labelling than before labelling ($P = 0.01$). More precisely, the median budget for choices made by mothers for themselves decreased by € 0.11, and for choices made by children for their mothers from € 0.15.

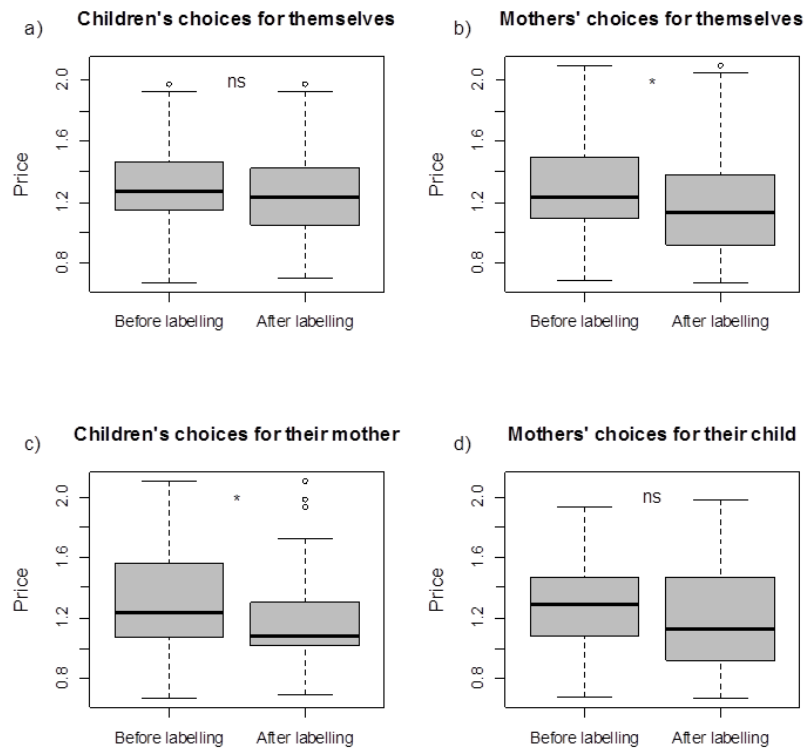


Fig. 10. Distributions of the estimated budget for snacks chosen before and after labelling by participants for themselves (a, b) and for the other dyad member (c, d).

* $P < 0.01$, bilateral Wilcoxon test for paired samples

4. Discussion

Our results showed that the nutritional quality of snacks chosen by participants for themselves and for the other dyad member was significantly better when products were labelled with the Nutri-Score, which was in accordance with our hypothesis. These findings are in line with those from a recent study showing an improvement in the nutritional quality of shopping cart items in a condition in which food products were labelled with the 5-colour nutrition label compared with a control condition without product labelling (Ducrot et al., 2016). Our findings are also

consistent with those from a study that was conducted in an experimental food store and found an improvement in the nutritional quality of food products chosen by adults when products were labelled with the Nutri-Score than when three other nutrition labelling systems were used (Crosetto, Lacroix, Muller, & Ruffieux, 2017). The efficacy of the Nutri-Score label in terms of improvement in the nutritional quality of chosen snacks could be due to this label's summary and prescriptive format (Crosetto, Lacroix, Muller, & Ruffieux, 2017; Crosetto, Muller, & Ruffieux, 2016; Hersey et al., 2013). A simple label that provides an overall evaluation of the nutritional value of a food product seems to be more effective (Hersey, Wohlgenant, Arsenault, Kosa, & Muth, 2013) and easier to understand and to interpret (Muller & Ruffieux, 2012) than a label with a nutrient-specific format, i.e., a label that provides information about the content of different specific nutrients. The efficacy of the Nutri-Score label could also be linked with its colours, which draw consumers' attention and resemble traffic-light signals. Red colour is typically associated with avoidance and danger (Elliot & Maier, 2007), and French teachers usually use red pencil to underline students' errors, both of which increase the alarm connotation of this colour. The representations associated with red colour are thus well identified by school-aged children, which could explain why the Nutri-Score label seems to be particularly effective in children. Indeed, the results of our study showed that the difference between the nutritional quality of chosen snacks before and after labelling was more significant for the snacks chosen by children for themselves than for the snacks chosen by mothers for themselves. These findings are in accordance with those from a study that showed that when choosing snacks for themselves, children reacted more to health-based information than their mother (Marette, Issanchou, Monnery-Patris, Ginon, & Sutan, 2016). Interestingly, our results highlight that both children and mothers have accurate knowledge of the nutritional value of the targeted food products. In fact, the mean of the individual slopes of the regressions of the perceived healthiness ratings, given before information was provided, on the Nutri-Scores

values for beverages and food items was significantly positive for children and mothers. Children's ability to correctly classify foods in the categories of "good" or "bad" for health was previously demonstrated (Nguyen, 2008). Moreover, a cognitive processing model posits that consumers with prior nutrition knowledge pay attention to information on a food label, are able to understand this information, and store this information to apply it to a food related-decision (Miller & Cassady, 2015). Thus, one could argue that the significant effect of the Nutri-Score labels is due to the activation of a previous nutritional knowledge by the presence of the Nutri-Score which acts as a nudge leading to healthier food choices.

Both mothers and children had a significantly higher liking for the snacks before they were labelled with the Nutri-Score than after they were labelled. Moreover, a significant negative association between the change in the nutritional score and the change in the hedonic score of chosen snacks was found in mothers and a tendency was observed in children. This means that when the Nutri-Score of the chosen snack increased, its liking scores decreased. This hedonic cost was observed despite the fact that several products with good nutritional quality were as well liked as products with poor nutritional quality (see Supplementary Fig. 3). Since liking is a strong driver of food choices, especially in children (Nguyen, Girgis, & Robinson, 2014), the hedonic cost associated with a change in favour of healthier snack choices after labelling raises the question of the sustainability of such a behavioural change. A recent study (Marty et al., 2017) highlighted that children with more hedonically based implicit and/or explicit attitudes towards food were more likely to choose healthy food options from a buffet. Conversely, children with both implicit and explicit nutrition-based attitudes chose less healthy foods (Marty et al., 2017). These results suggest that food preferences do not necessarily constitute a threat in the adoption of a healthy diet and underline that pleasure could constitute a lever in the implementation of interventions to encourage healthy snack choices by highlighting the

attractiveness of healthy food products (Marty, Nicklaus, Miguet, Chambaron, & Monnery-Patris, 2018).

The result of the regressions showed that mothers' age had a negative effect on the change in the nutritional quality of snacks they chose for themselves. This result could be partly attributed to the fact that the nutritional quality of the choices made by the youngest mothers for themselves was initially lower than the nutritional quality of the choices made by older mothers for themselves. This finding is in accordance with those of a recent study showing that energy density and energy intake from daily snacks decreased with age in women (Si Hassen et al., 2018). However, this result is different from those of studies showing that people with lower levels of education are likely to have the most difficulty understanding food labels (Campos et al., 2011; Cowburn & Stockley, 2005). This may be because more than half of the mothers of our sample had a high level of education.

In this study, we also examined the economic cost of the chosen snacks. Our results showed that the budget for snacks with a higher nutritional quality, i.e., those chosen after labelling with the Nutri-Score, was not higher. On the contrary, while the nutritional quality significantly increased, the price significantly decreased in two out of four cases, i.e., for the snacks chosen by the children for their mother and the snacks chosen by the mothers for themselves. Of course, these results were obtained with a given set of food products. Our results are consistent with those of a study showing that higher diet quality is not necessarily costlier (Marty et al., 2015). According to the results of our study, the lower budget associated with healthy snack choices could constitute an argument to promote healthy snack choices among a population with a low socio-economic level. Thus, this budget argument could also help reduce social inequality in food accessibility.

The present study has several limitations. First, although the message was not read by an experimenter during the experiment, a social desirability bias cannot be totally excluded. However, we tried to reduce this effect since the voice of the person delivering the message that explained the nutritional labelling system was a neutral voice that did not belong to one of the experimenters. In addition, with the aim of involving mothers and children and to limit the social desirability bias, we informed participants at the beginning of the session that one of the four chosen snacks would be randomly selected for consumption on site. Nevertheless, the within-subject design used in the present experiment could have induced a purely cognitive demand effect. However, we have chosen a within-subject design because this design has greater statistical power than a between-subject design. Moreover, since our experiment was conducted before the market introduction of food products labelled with the Nutri-Score, our purpose was to test what could happen when such a labelling would be introduced and thus a within-subject design makes sense. Additionally, our results showed that the Chocolate bar Kinder Bueno, which was the most liked product (see Supplementary Fig. 3), was still the most chosen item by children after labelling (see Supplementary Table 1). This result clearly shows the limited impact of the social desirability bias or a relatively “weak wish” to satisfy the organizer. Our results also showed that while the vanilla cream and the drinkable strawberry yogurt were both labelled with a Nutri-Score B, the children’s and mothers’ choices for themselves of the vanilla cream did not increase as much as the choices for the drinkable strawberry yogurt (see Supplementary Tables 1 and 2), and this is in line with the fact that the drinkable strawberry yogurt was more liked than the vanilla cream (see Supplementary Fig. 3). This indicates that the choices were mostly guided by the liking and not by the demand effect. Second, as mentioned by Crosetto et al. (2017), the experimental approach directed participants’ attention to the nutritional labelling system, which could lead to an amplification of the effects measured. Eventually, we know that a laboratory experiment is not a field

experiment (directly in stores), which is a limitation of our study. Indeed, several studies showed that the proliferation of messages, the imperfect recall, the lack of attention to messages before purchasing, and the great number of purchased products affect many consumers in stores. Reaction in the laboratory experiments with focused consumers is an upper boundary regarding the possible consumers' reactions in the store. Thus, one can suppose that the effects that would be observed in a real shopping experience would be lower than the ones observed in our experiment. Despite this limitation stemming from the artificial environment, an experiment conducted in the laboratory allows a precise observation of participants' choices. As mentioned by several authors (Crosetto et al., 2017; Marette, Issanchou, Monnery-Patris, Ginon, & Sutan, 2016), the experimental method constitutes a strength since an experiment conducted in the laboratory allows the isolation of participants' choices for themselves, which is particularly difficult to study in a natural field experiment.

Conclusion

The front-of-pack nutrition label "Nutri-Score" can help improve the healthiness of mid-afternoon snack choices in mother-child dyads. However, the experimental situation could have strengthened the effect of this label. Moreover, the hedonic cost associated with this change raises the question of the sustainability of such a behavioural change, since pleasure is a strong driver of food choices, particularly in children. Thus, it seems important to develop strategies to increase the pleasure of consuming healthy foods in order to avoid a potential hedonic cost. One strategy could be the promotion of healthy food products to increase their attractiveness. This study provides implications for public health policy, emphasizing the importance of reinforcing the association between healthiness and sensory pleasure.

Acknowledgments: This work was supported by grants from ANR PUNCH (ANR-15-CE21-0014), the Conseil Régional Bourgogne, Franche-Comté (PARI grant) and the FEDER (European Funding for Regional Economic Development. We acknowledge the contribution of F Bouillot for assisting with the recruitment of the mother-child dyads and V Feyen and E Szleper for assisting with data collection.

Declarations of interest: None.

Bibliography

Allais, O., Albuquerque, P., Bonnet, C., & Dubois, P. (2017). *Évaluation Expérimentation Logos Nutritionnels*. Rapport pour le Fond Français pour l'Alimentation et la Santé (FFAS). (pp. 39). Retrieved from: https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_final_groupe_traitement_evaluation_logos.pdf.

Anses. (2016). *Faisabilité de la classification des aliments selon l'algorithme proposé par la FCD Comparaison des résultats obtenus à ceux du système 5-C intégrant les ajustements du HCSP*. Maisons-Alfort: Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail (ANSES). (pp. 132). Retrieved from: <https://www.anses.fr/fr/system/files/AUTRE2015SA0253.pdf>.

Anses. (2017). *Troisième étude individuelle nationale des consommations alimentaires (Etude INCA3)*. Actualisation de la base de données des consommations alimentaires et de l'estimation des apports nutritionnels des individus vivant en France. Maisons-Alfort. Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail (ANSES). (pp. 535). Retrieved from: <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2014SA0234Ra.pdf>.

Bannon, K., & Schwartz, M. B. (2006). Impact of nutrition messages on children's food choice: Pilot study. *Appetite*, 46(2), 124–129. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2005.10.009>.

Camerer, C. F., & Hogarth, R. M. (1999). The effects of financial incentives in experiments: a review and capital-labor-production framework. *Journal of Risk and Uncertainty*, 19(1–3), 7–42. <https://doi.org/10.1023/A:1007850605129>.

Campos, S., Doxey, J., & Hammond, D. (2011). Nutrition labels on pre-packaged foods: a systematic review. *Public Health Nutrition*, 14(8), 1496–1506. <https://doi.org/10.1017/S1368980010003290>.

Comoretto, G. (2015). Le goûter de 16h30 comme symbole du patrimoine alimentaire enfantin ? Analyse des transactions non marchandes dans deux cours de récréation (France). *Anthropology of Food*, 9, 1–17. <https://doi.org/10.4000/aof.7757>

Cowburn, G., & Stockley, L. (2005). Consumer understanding and use of nutrition labelling: a systematic review. *Public Health Nutrition*, 8(1), 21–28. <https://doi.org/10.1079/PHN2004666>.

Crosetto, P., Lacroix, A., Muller, L., & Ruffieux, B. (2017). Modification des achats alimentaires en réponse à cinq logos nutritionnels. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*, 52(3), 129–133. <https://doi.org/10.1016/j.cnd.2017.04.002>.

Crosetto, P., Muller, L., & Ruffieux, B. (2016). Réponses des consommateurs à trois systèmes d'étiquetage nutritionnel face avant. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*, 51(3), 124–131. <https://doi.org/10.1016/j.cnd.2016.04.002>.

Darmon, N., & Drewnowski, A. (2015). Contribution of food prices and diet cost to socioeconomic disparities in diet quality and health : a systematic review and analysis. *Nutrition Reviews*, 73(10), 643–660. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuv027>.

Darmon, N., & Maillot, M. (2010). In foods, energy is cheap where it is abundant and expensive where it is scarce: this is a fact, not an artifact. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 91(4), 1068–1069. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2010.29176>.

Ducrot, P., Julia, C., Méjean, C., Kesse-Guyot, E., Touvier, M., Fezeu, L. K., Hercberg, S., Péneau, S. (2016). Impact of different front-of-pack nutrition labels on consumer purchasing intentions: a randomized controlled trial. *American Journal of Preventive Medicine*, 50(5), 627–636. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2015.10.020>.

Ducrot, P., Méjean, C., Julia, C., Kesse-Guyot, E., Touvier, M., Fezeu, L. K., Hercberg, S., Péneau, S. (2015). Effectiveness of front-of-pack nutrition labels in French adults: results from

the NutriNet-Santé cohort study. *PLoS ONE*, 10(10), 1–15.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0140898>.

Elliot, A. J., & Maier, M. A. (2007). Color and psychological functioning. *Current Directions in Psychological Science*, 16(5), 250–254. <https://doi.org/10.3389%2Ffpsyg.2015.00368>.

Francou, A., & Hébel, P. (2017). Le goûter en perte de vitesse et loin des recommandations. *Consommation et Modes de Vie*, 1–4. Retrieved from: <http://www.credoc.fr/pdf/4p/290.pdf>.

Gonçalves, S., Ferreira, R., Conceição, E. M., Silva, C., Machado, P. P. P., Boyland, E., & Vaz, A. (2018). The impact of exposure to cartoons promoting healthy eating on children's food preferences and choices. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 50(5), 451–457. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2017.12.015>.

Graham, D. J., Lucas-Thompson, R. G., Mueller, M. P., Jaeb, M., & Harnack, L. (2016). Impact of explained v. unexplained front-of-package nutrition labels on parent and child food choices: a randomized trial. *Public Health Nutrition*, 20(5), 774–785. <https://doi.org/10.1017/S1368980016002676>.

Grunert, K. G., & Wills, J. M. (2007). A review of European research on consumer response to nutrition information on food labels. *Journal of Public Health*, 15(5), 385–399. <https://doi.org/10.1007/s10389-007-0101-9>.

Hawley, K. L., Roberto, C. A., Bragg, M. A., Liu, P. J., Schwartz, M. B., & Brownell, K. D. (2012). The science on front-of-package food labels. *Public Health Nutrition*, 16(3), 430–439. <https://doi.org/10.1017/S1368980012000754>.

Hersey, J. C., Wohlgenant, K. C., Arsenault, J. E., Kosa, K. M., & Muth, M. K. (2013). Effects of front-of-package and shelf nutrition labeling systems on consumers. *Nutrition Reviews*, 71(1), 1–14. <https://doi.org/10.1111/nure.12000>.

Julia, C., Blanchet, O., Méjean, C., Péneau, S., Ducrot, P., Allès, B., Fezeu, L. K., Touvier, M., Kesse-Guyot, E., Singler, E., Hercberg, S. (2016). Impact of the front-of-pack 5-colour nutrition label (5-CNL) on the nutritional quality of purchases: an experimental study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 13(1), 101. <https://doi.org/10.1186/s12966-016-0416-4>.

Maimaran, M., & Fishbach, A. (2014). If it's useful and you know it, do you eat? Preschoolers refrain from instrumental food. *Journal of Consumer Research*, 41(3), 642–655. <https://doi.org/10.1086/677224>.

Marette, S., Issanchou, S., Monnery-Patris, S., Ginon, E., & Sutan, A. (2016). Are children more paternalistic than their mothers when choosing snacks? *Journal of Economic Psychology*, 55, 61–76. <https://doi.org/10.1016/j.joep.2016.02.006>.

Marty, L., Dubois, C., Gaubard, M. S., Mandon, A., Lesturgeon, A., Gaigi, H., & Darmon, N. (2015). Higher nutritional quality at no additional cost among low-income households: insights from food purchases of “positive deviants.” *American Journal of Clinical Nutrition*, 102(1), 190–198. <https://doi.org/10.3945/ajcn.114.104380>.

Marty, L., Miguet, M., Bournez, M., Nicklaus, S., Chambaron, S., & Monnery-Patris, S. (2017). Do hedonic-versus nutrition-based attitudes toward food predict food choices? A cross-sectional study of 6-to 11-year-olds. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14, 162. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0618-4>.

Marty, L., Nicklaus, S., Miguet, M., Chambaron, S., & Monnery-Patris, S. (2018). When do healthiness and liking drive children's food choices? The influence of social context and weight status. *Appetite*, 125, 466–473. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2018.03.003>.

Mathé, T., & Hébel, P. (2013). Comment consomment les hommes et les femmes ? Cahier de Recherche no 309. (pp. 75). Retrieved from: <https://www.credoc.fr/download/pdf/Rech/C309.pdf>.

Miller, E. G., Seiders, K., Kenny, M., & Walsh, M. E. (2011). Children's use of on-package nutritional claim information. *Journal of Consumer Behaviour*, 10(3), 122–132. <https://doi.org/10.1002/cb.358>.

Miller, L. M. S., & Cassady, D. L. (2015). The effects of nutrition knowledge on food label use. A review of the literature. *Appetite*, 92, 207–216. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.05.029>.

Ministère des Affaires Sociales et de la Santé. (2017). Etiquetage nutritionnel simplifié : Rapport du comité de pilotage de l'évaluation en conditions réelles d'achat (pp. 26). Retrieved from: https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/20170425_rapport_etiquetage_nutritionnel.pdf.

Monnery-Patris, S., Rigal, N., Chabanet, C., Boggio, V., Lange, C., Cassuto, D. A., & Issanchou, S. (2011). Parental practices perceived by children using a French version of the Kids' Child Feeding Questionnaire. *Appetite*, 57, 161–166. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2011.04.014>.

Muller, L., & Ruffieux, B. (2012). Modification des achats en réponse à l'apposition de différents logos d'évaluation nutritionnelle sur la face avant des emballages. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*, 47(4), 171–182. <https://doi.org/10.1016/j.cnd.2012.02.004>.

Nguyen, S. P. (2008). Children's evaluative categories and inductive inferences within the domain of food. *Infant and Child Development*, 17(3), 285–299. <https://doi.org/10.1002/icd.553>.

Nguyen, S. P., Girgis, H., & Robinson, J. (2014). Predictors of children's food selection: The role of children's perceptions of the health and taste of foods. *Food Quality and Preference*, 40, 106–109. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.09.009>.

Privitera, G. J., Phillips, T. E., Zuraikat, F. M., & Paque, R. (2015). Emolabeling increases healthy food choices among grade school children in a structured grocery aisle setting. *Appetite*, 92, 173–177. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.05.024>.

Si Hassen, W., Castetbon, K., Péneau, S., Tichit, C., Nechba, A., Lampuré, A., Bellisle, F., Hercberg, S., Méjean, C. (2018). Socio-economic and demographic factors associated with snacking behavior in a large sample of French adults. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 15(1), 25. <https://doi.org/10.1186/s12966-018-0655-7>.

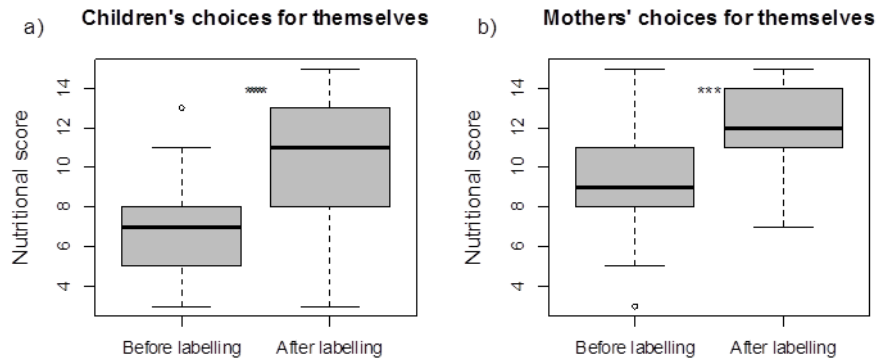
Tibère, L., Rochedy, A., & Sarrat, C. (2018). Le goûter résiste à la nutritionnalisation. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*, 53(4), 232–239. <https://doi.org/10.1016/j.cnd.2018.03.008>.

Wardle, J., & Huon, G. (2000). An experimental investigation of the influence of health information on children's taste preferences. *Health Education and Research*, 15(1), 39–44. <https://doi.org/10.1093/her/15.1.39>.

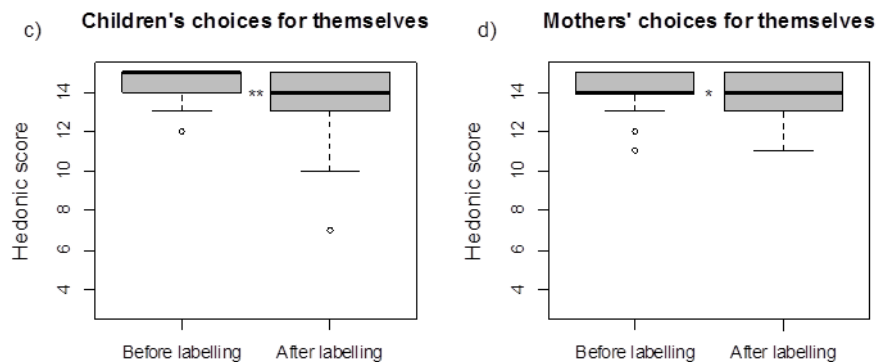
WHO. (2014). European food and nutrition action plan 2015-2020. Copenhagen: World Health Organization Regional Office for Europe, pp. 1–32

Online Supporting Material

Supplementary Figure 1. Distributions of the nutritional scores of snacks chosen before and after labelling by children for themselves (N=75) and by mothers for themselves (N=81) in which data of children and mothers who have chosen the vanilla cream were not considered



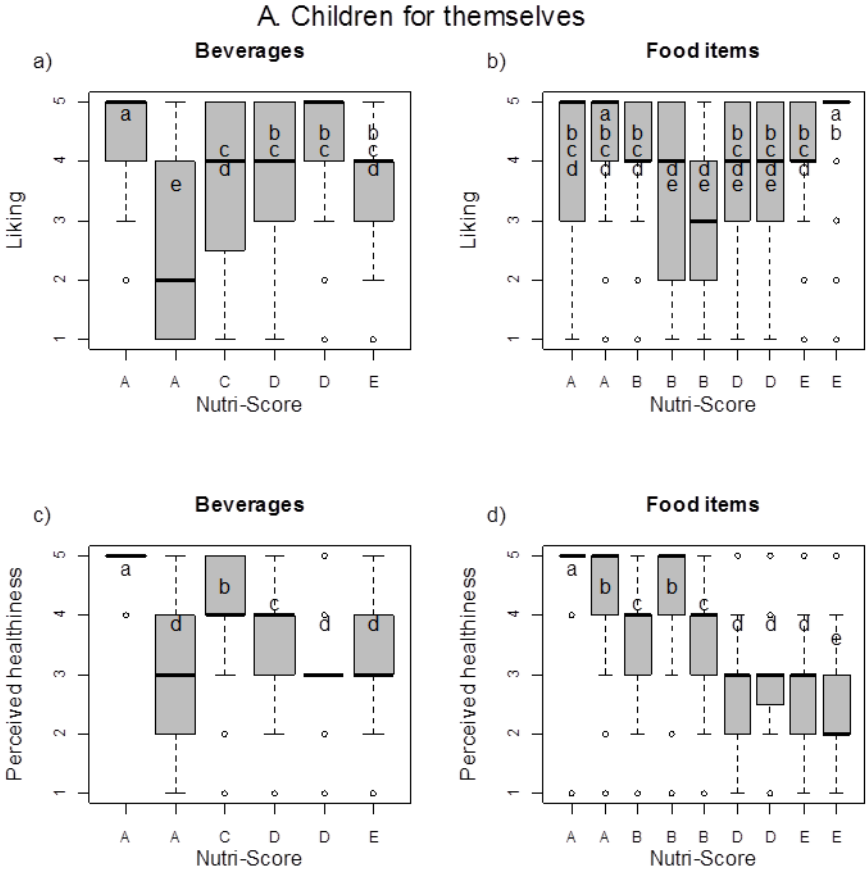
Supplementary Figure 2. Distributions of the hedonic scores of snacks chosen before and after labelling by children for themselves (N=75) and by mothers for themselves (N=81) in which data of children and mothers who have chosen the vanilla cream were not considered



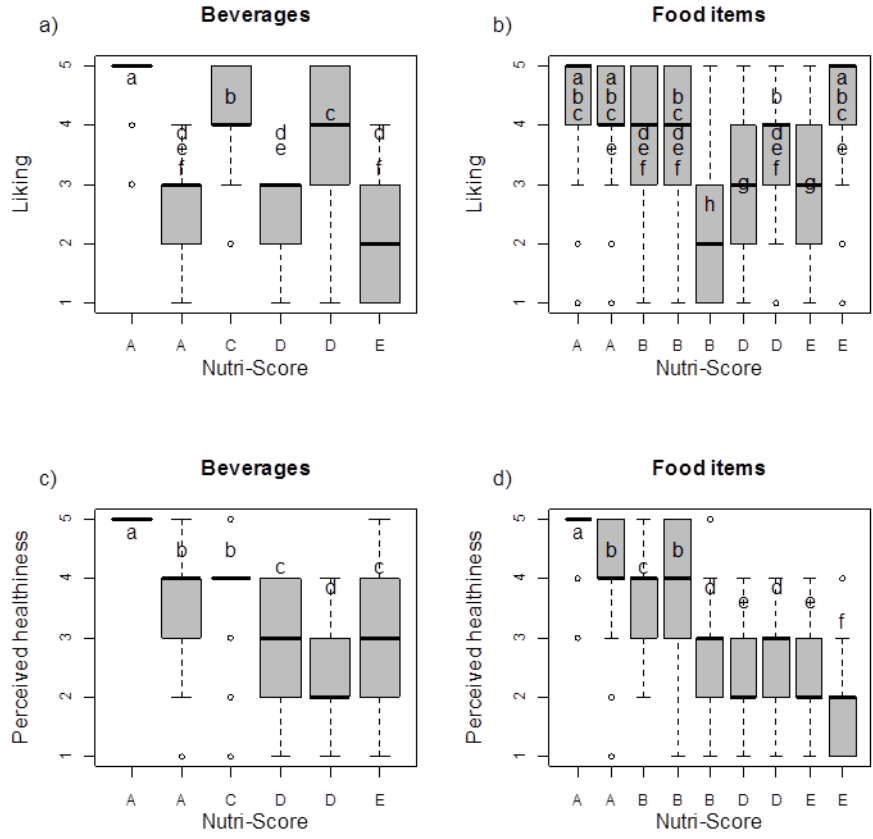
Supplementary Figure 3. Distributions of liking and perceived healthiness ratings for beverages and food items given by participants for themselves (A and B).

Beverages and food items were ranked according to their Nutri-Score as shown in Table 1. Thus, the beverages were ranked as follows: A: Still water, A: Sparkling water, C: Orange juice, D: Juiced strawberry, D: Ice tea peach, E: Chocolate dairy drink Candy’up; the food items were ranked as follows: A: Banana, A: Applesauce, B: Drinkable strawberry yogurt, B: Fruit salad, B: Vanilla cream, D: Strawberry brioche, D: Chocolate biscuit, E: Chocolate filled crepes, E: Chocolate bar Kinder Bueno.

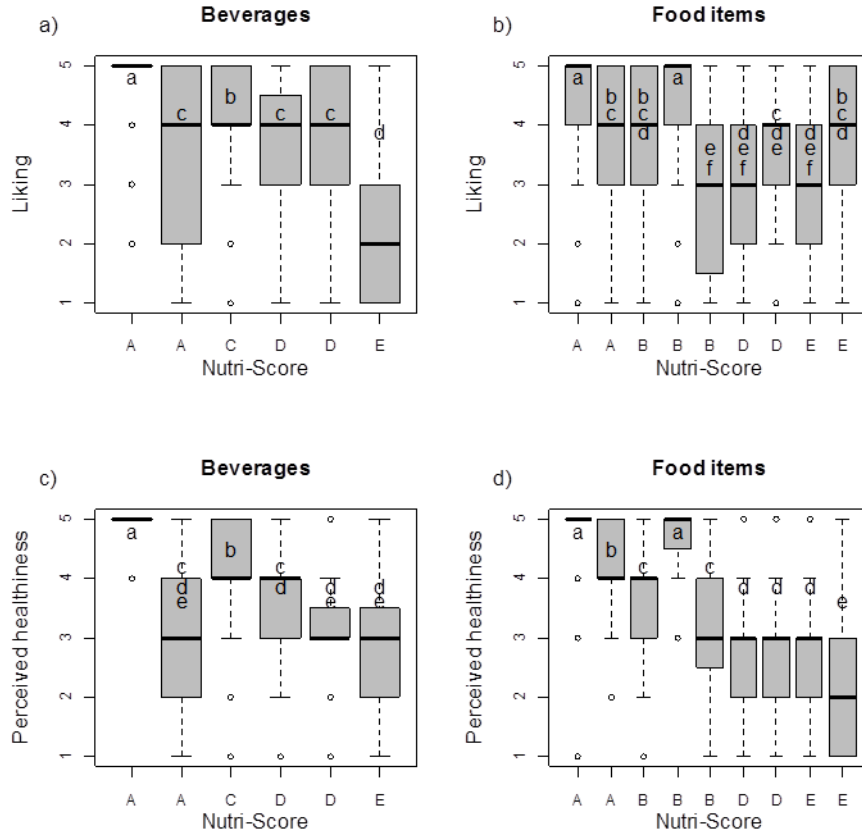
For each boxplot, the bottom and top of the box indicate the 25th and 75th percentiles, respectively, and the line within the box indicates the median. The whiskers extend from the box as far as the data extend to a maximum distance of $1.5 \times$ the interquartile range. Any values more extreme than this value are marked by a circle (°). Letters inside boxplots show the results of multiple comparisons with similar letters indicating similar medians and different letters indicating significant differences.



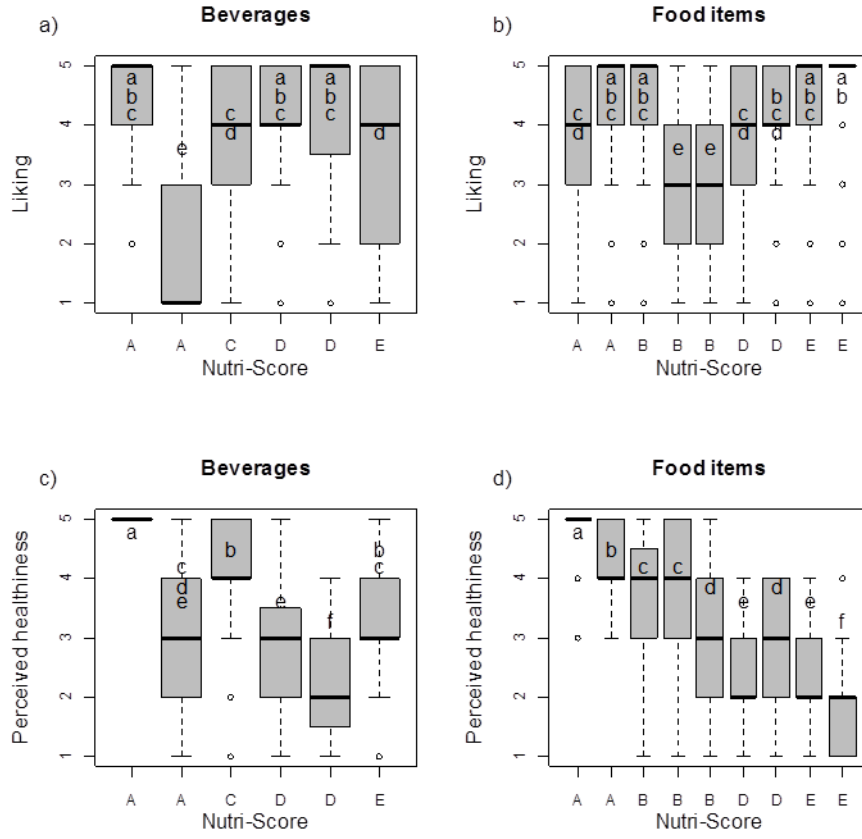
B. Mothers for themselves



C. Children for their mother



D. Mothers for their child



Supplementary Table 1. Percentage of beverages and food items chosen by children

6 beverages and 9 food items	Nutri-Score	For themselves		For the other	
		Choice 1 b (%)	Choice 3 c (%)	Choice 2 b (%)	Choice 4 c (%)
Still water - Evian ®	A	15.8	37.9	16.8	36.8
Sparkling water - Perrier ®	A	4.2	18.9	23.2	38.9
Orange juice - Tropicana ®	C	9.5	15.8	26.3	16.8
Juiced strawberry - Volvic ®	D	24.2	7.4	13.7	5.3
Iced tea peach - Lipton ®	D	28.4	12.6	14.7	1.1
Chocolate dairy drink Candy'Up - Candia ®	E	17.9	7.4	5.3	1.1
Banana	A	20.0	25.3	41.1	54.7
Applesauce - Materne ®	A	22.1	37.9	22.1	35.8
Drinkable strawberry yogurt - Yoplait ®	B	7.4	30.5	5.3	20.0
Fruit salad - Douceur du Verger ®	B	13.7	22.1	49.5	46.3
Vanilla cream - Mont-Blanc ®	B ^a	6.3	16.8	5.3	10.5
Strawberry brioche - Pasquier ®	D	11.6	10.5	11.6	3.2
Chocolate biscuit Prince - Lu ®	D	13.7	8.4	28.4	8.4
Chocolate filled crepes - Whaou ®	E	36.8	9.5	5.3	8.4
Chocolate bar Kinder Bueno - Ferrero ®	E	68.4	38.9	31.6	12.6

^a The Nutri-Score of this food item was C but was mislabelled during the experiment. The score shown during the experiment was taken into account in the calculations.

^b Choices made before labelling

^c Choices made after labelling

Supplementary Table 2. Percentage of beverages and food items chosen by mothers

6 beverages and 9 food items	Nutri-Score	For themselves		For the other	
		Choice 1 b (%)	Choice 3 c (%)	Choice 2 b (%)	Choice 4 c (%)
Still water - Evian ®	A	21.1	37.9	20	53.7
Sparkling water - Perrier ®	A	22.1	33.7	0	4.2
Orange juice - Tropicana ®	C	25.3	25.3	14.7	27.4
Juiced strawberry - Volvic ®	D	21.1	1.1	26.3	6.3
Iced tea peach - Lipton ®	D	9.5	1.1	29.5	8.4
Chocolate dairy drink Candy'Up - Candia ®	E	1.1	1.1	9.5	0.0
Banana	A	45.3	52.6	9.5	31.6
Applesauce - Materne ®	A	15.8	28.4	49.5	46.3
Drinkable strawberry yogurt - Yoplait ®	B	8.4	31.6	24.2	48.4
Fruit salad - Douceur du Verger ®	B	35.8	31.6	4.2	8.4
Vanilla cream - Mont-Blanc ®	B ^a	5.3	12.6	4.2	16.8
Strawberry brioche - Pasquier ®	D	8.4	1.1	11.6	6.3
Chocolate biscuit Prince - Lu ®	D	22.1	18.9	13.7	15.8
Chocolate filled crepes - Whaou ®	E	11.6	2.1	26.3	5.3
Chocolate bar Kinder Bueno - Ferrero ®	E	47.4	21.1	56.8	21.1

^a The Nutri-Score of this food item was C but was mislabelled during the experiment. The score shown during the experiment was taken into account in the calculations.

^b Choices made before labelling

^c Choices made after labelling

CHAPITRE 4

Impact d'une intervention hédonique
sur les goûters choisis au laboratoire au
sein du binôme mère-enfant

Article 2

Effect of a pleasure-oriented intervention on the nutritional quality of midafternoon snacks and on the relationship between food liking and perceived healthiness within mother-child dyads

Poquet D., Ginon E., Sénécal C., Chabanet C., Marette S., Issanchou S., Monnery-Patris, S.

2020

Food Quality and Preference

<https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.103947>

Objectifs :

Le premier objectif était d'évaluer l'impact d'une intervention mobilisant trois dimensions du plaisir alimentaire (sensorielle, interpersonnelle et psychosociale) afin de stimuler la consommation d'aliments sains sur la qualité nutritionnelle des goûters choisis en laboratoire par des enfants et leur mère. Le second objectif était d'évaluer l'impact de cette intervention sur la relation entre appréciation et valeur santé perçue envers des aliments chez le binôme mère-enfant.

Matériel et Méthodes :

En Février (T1) et en Avril (T2) 2018, 187 binômes mère-enfant (7-11 ans) ont participé à une séance au laboratoire où chaque mère et chaque enfant choisissait séparément un goûter composé de 2 aliments (parmi 10), d'abord pour soi puis pour l'autre membre du binôme. Les participants donnaient ensuite une note d'appréciation des 10 aliments et estimaient leur valeur santé perçue sur une échelle à 5 points. Après T1, les enfants étaient répartis aléatoirement dans un groupe expérimental (N=94) ou contrôle (N=93). Les enfants du groupe expérimental recevaient au domicile trois colis mobilisant chacun les trois dimensions du plaisir de manger pour stimuler la consommation d'aliments sains (fruits, produits laitiers, et produits céréaliers). Chaque colis contenait deux infographies pour attiser la curiosité et renforcer l'attrait à l'égard des aliments, une fiche cinq sens pour stimuler le plaisir sensoriel procuré par leur consommation, un ustensile de cuisine et un challenge culinaire visant à favoriser le partage parent-enfant. Les enfants du groupe contrôle recevaient au domicile trois colis ciblant les arts de la table.

Principaux résultats :

L'intervention mobilisant les trois dimensions du plaisir alimentaire n'a pas permis d'améliorer la qualité nutritionnelle des goûters choisis en laboratoire par les enfants et leur mère, pour eux-mêmes et pour l'autre membre du binôme. Cependant, chez les enfants du groupe expérimental, la médiane des corrélations individuelles entre appréciation et valeur santé perçue, qui n'était pas différente de 0 à T1, devient significativement positive à T2, et cette augmentation est significativement plus élevée que dans le groupe contrôle. Pour les mères, la médiane des corrélations individuelles entre appréciation et valeur santé perçue, qui était différente de 0 à T1, augmente significativement entre T1 et T2 seulement dans le groupe expérimental, même si cette augmentation n'est pas significativement plus élevée que dans le groupe contrôle.

Effect of a pleasure-oriented intervention on the nutritional quality of midafternoon snacks and on the relationship between food liking and perceived healthiness within mother-child dyads

Delphine Poquet¹, Emilie Ginon², Coraline Sénécal¹, Claire Chabanet¹, Stéphan Marette³, Sylvie Issanchou¹, Sandrine Monnery-Patris¹

¹Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation, Agrosup Dijon, CNRS, INRAE, Université Bourgogne Franche-Comté, F-21000 Dijon, France.

²CEREN, EA 7477, Burgundy School of Business, Université Bourgogne Franche-Comté, F-21000 Dijon, France.

³Université Paris-Saclay, INRAE, AgroParisTech, UMR Economie Publique, 78850, Thiverval Grignon, France.

Email address of the corresponding author: sandrine.monnery-patris@inra.fr

Abstract

The aims of the present study are to assess the impact of a pleasure-oriented intervention on the nutritional quality of midafternoon snacks chosen by mother-child dyads and to evaluate the evolution of the relationship between the liking and perceived healthiness of the food items offered for the snack choices. Data were collected at two laboratory sessions (T1 and T2), during which children and mothers were separately asked to choose two food items (among 10) for a midafternoon snack, first for themselves and then for the other dyad member. Participants also rated their liking and perceived healthiness of the 10 food items. After T1, dyads were randomly assigned to an experimental group (N=94) with an in-home pleasure-oriented intervention to stimulate the pleasure of consuming healthy foods or to a control group (N=93). Our study shows the lack of a significant effect of the intervention on the nutritional quality of snacks chosen at T2. However, for the children in the experimental group, the absence of significant relationship between liking and perceived healthiness at T1 ($\tau_{\text{median}} = -0.05$, $P = 0.56$) became a significant and positive link at T2 ($\tau_{\text{median}} = 0.13$, $P = 0.002$). Moreover, this increase of the relationship in T2 was significantly higher for the experimental group compared to the control group ($P = 0.05$). For mothers, the existing relationship between liking and perceived healthiness at T1 ($\tau_{\text{median}} = 0.27$, $P < 0.001$) increased significantly between T1 and T2 ($P = 0.006$) only in the experimental group, even if this increase was not significantly higher compared to the control group ($P = 0.21$). Since the relationship between food liking and perceived healthiness in mother-child dyads increased after the intervention, one could argue that this higher positive attitude towards healthy foods could constitute the first step in a behavioural change in favour of healthier choices.

Keywords

Home-based intervention; nutritional quality; snack choices; liking; healthiness; attitude.

1. Introduction

In France, midafternoon snack is a frequent habit; 62% of children aged 1 to 17 years old consume a midafternoon snack daily, while six out of ten adults regularly take a midafternoon snack (Anses, 2017). This midafternoon snack is usually taken between 4.30 p.m. and 5.30 p.m. (INPES, 2004). Nevertheless, these snacks are far from adequate from a nutritional point of view (Anses, 2017). Nutritional information can drive healthier choices by children and their mothers, but at the expense of pleasure (Poquet et al., 2019). Since pleasure is a strong driver of food choice, particularly for midafternoon snacks (Tibère, Rochedy, & Sarrat, 2018), the aims of the present study are to assess the impact of a pleasure-oriented intervention on the nutritional quality of midafternoon snacks chosen within mother-child dyads and to evaluate the evolution of the relationship between food liking and perceived healthiness for the different food items offered as snack choices.

The French National Nutrition and Health Program (PNNS; Programme National Nutrition Santé) recommends that midafternoon snacks include one to two food items among three categories: fruits, cereal products and dairy products. However, recent observations have highlighted that French children up to 10 years of age consume 25% of their total daily sugar intake during the midafternoon snack and that the snacks often include pastries, cakes and sweet biscuits (Anses, 2017). Eating a midafternoon snack is also a frequent habit among French adults (Si Hassen et al., 2018a). Overall, fatty, sweet products such as pastries, cookies, and chocolate contribute most to the energy intake (33%) from midafternoon snacks among French adults (Si Hassen et al., 2018a). A recent study showed that in women, having children in the household was associated with a lower contribution of fruits and a higher contribution of sugary products and fatty sweet foods to the total energy intake from snacks compared to those of women living without children (Si Hassen et al., 2018b). Thus, it seems relevant to identify strategies to orient midafternoon snack choices towards healthy foods in mother-child dyads.

It has been shown that providing a nutritional message can drive healthier midafternoon snack choices in mother-child dyads (Marette et al., 2016). A recent study also showed that the nutritional quality of mothers' and children's snack choices was higher when food products were labelled with the Nutri-Score, a front-of-pack nutritional labelling system, than when they were not (Poquet et al., 2019). However, health information may not always achieve the expected effect, because it may negatively impact taste expectations. For instance, it was found that children aged 9-11 years rated a new drink with a health label as less pleasant than the same drink presented without any health label (Wardle & Huon, 2000). Another study showed that preschoolers rated crackers as less tasty and consumed fewer of them when they were presented as instrumental in achieving a health goal than when crackers were not associated with a message (Maimaran & Fishbach, 2014). In adults, the counterproductive effects of health messages or nutrition information have also been observed. For example, French consumers were more likely to choose unhealthy foods when an advertisement with a health message was present, whereas their choice of healthy foods doubled in the absence of a message (Werle & Cuny, 2012). Moreover, consumers tend to believe that healthiness and tastiness were negatively correlated, as described by the 'unhealthy=tasty' intuition (Raghunathan, Walker, & Hoyer, 2006), and may in turn reject the foods that were associated with a nutritional message. Nevertheless, an opposite association was observed in French students, for whom a food product described as healthy was considered tastier, more pleasurable and of better quality than a food product described as unhealthy (Werle, Trendel, & Ardito, 2013). Some characteristics of participants (e.g. age, cultural factors) and study design could explain the discrepancy between results obtained with regard to the association between perceived healthiness and tastiness of food. Finally, Poquet et al., (2019) found that the increase in the nutritional quality of midafternoon snacks chosen within the mother-child dyads when nutritional information was provided was associated with a significant decrease in the liking of the snacks. This result was

interpreted as a hedonic cost associated with changes in favour of healthier snack choices in children as well as in mothers. Since pleasure is one of the main determinants of children's food choices (Nguyen, Girgis, & Robinson, 2014; Waddingham, Shaw, Dam, & Bettioli, 2018), it seems relevant to identify strategies to orient mothers' and children's choices towards healthy foods using the pleasure of consuming healthy foods as a lever.

To the best of our knowledge, only one study has examined the effects of a message focusing on the pleasure of healthy eating compared to a message focusing on the health benefits of healthy eating on food choices from a buffet (Trudel-Guy et al., 2019). The results of this study showed that both types of messages were effective in improving the nutritional quality of food choices, but only among a sample composed of participants with a suboptimal diet quality. Moreover, this study only targeted adults and not children. Even if the literature is scarce on the topic, some authors suggest that focusing on eating pleasure might be an ally with regard to healthy eating among children. A recent review emphasized that pleasure from eating could constitute an opportunity to promote healthy eating in children (Marty, Chambaron, Nicklaus, & Monnery-Patris, 2018). The authors identified three dimensions of pleasure from eating during childhood: the sensory dimension, which refers to pleasure from sensory sensations during food consumption; the interpersonal dimension, which relates to pleasure from the social context of food consumption; and the psychosocial dimension, which refers to pleasure from cognitive representations of food (Marty et al., 2018). Moreover, it was found that children with more hedonic-based attitudes towards food were more likely to choose healthy food options in a buffet, while children with nutrition-based attitudes chose less healthy foods (Marty et al., 2017).

Thus, the first aim of our study was to test the efficiency of a pleasure-oriented intervention targeting the three dimensions of pleasure from eating on the nutritional quality of midafternoon snacks chosen within mother-child dyads. This intervention has been implemented in the home

because it has been previously shown that a familiar setting should constitute a logical location to promote healthier food choices in mother-child dyads (Snuggs, Houston-Price, & Harvey, 2019). To assess the impact of this pleasure-oriented intervention on the nutritional quality of midafternoon snacks, we used an experimental design in which the participants, before and after the intervention, were faced with the same variety of food items and were asked to choose midafternoon snacks among them. Our first hypothesis was that after the pleasure-oriented intervention, the snack choices of the mothers and children would be of better nutritional quality than their snack choices before the intervention in the experimental group but not in the control group. We also examined the evolution of the difference in the nutritional quality of the children's snacks when chosen by the child or by their mother. This comparison seems relevant since mothers are still mostly in charge of food purchases in French households (Mathé & Hébel, 2013), but they also take into account the desires of their child when offering them foods for their midafternoon snack (Marette et al., 2016; Tibère, Rochedy, & Sarrat, 2018). In addition, since mothers have been described as 'indulgent' when choosing a lower number of healthy foods for their child than for themselves (Marette et al., 2016), we also examined the effect of the intervention on the difference in the nutritional quality of the snacks chosen by the mothers for themselves and for their children.

Since a food-pleasure orientation can lead to healthier food choices than a health/nutrition orientation in children (Marty et al., 2017), one could assume that stimulating the pleasure of consuming healthy foods could increase their liking. Thus, the second aim was to assess for the first time the relationship between food liking and perceived healthiness of a range of sweet food items for children and mothers and to determine whether this potential link could be modified by an intervention promoting the pleasure of consuming healthy foods. Our second hypothesis was that after the pleasure-oriented intervention, the relationship between liking and

perceived healthiness of the food items would increase among participants of the experimental group compared to those of the control group.

2. Materials and Methods

General design

The experiment was performed in Dijon, Burgundy, France from February to June 2018. The general design is presented in Fig. 1 and summarized below. In total, 187 mother-child dyads participated in the present study. Mothers were included in the study because, as indicated previously, they are still mostly in charge of food purchases in French households (Mathé & Hébel, 2013). Data were collected during two sessions conducted in the laboratory at T1 (February) and T2 (April). During these two sessions, participants were invited to choose two out of ten food items for their own midafternoon snacks. Then, they were asked to choose two food items among the same set of ten food items for the midafternoon snack of the other dyad member. The participants also rated their liking and perceived healthiness of the ten food items. At the beginning of the session, the participants were informed that one of the two chosen snacks, i.e. the snack chosen by the participants for themselves and the one chosen by the other dyad member would be randomly selected to be consumed on site in another friendly room. This specific procedure was used because the random draw reinforced the participants' direct involvement since the participants will consume the selected snack immediately after the session. This immediate consequence is supposed to ensure the sincerity of the participants' choices in accordance with their preferences. After T1, the dyads were randomly assigned to either an experimental group, in which they received a pleasure-oriented intervention aimed at stimulating the pleasure of consuming healthy foods for a midafternoon snack, or a control group, in which they received a programme focused on table decoration. A snack booklet, in which the participants had to note beverages and food items consumed during the midafternoon

on the two weekend days following the receipt of the booklet, was sent at T1, T2, and T3 (June) to each participant (results not shown in the present paper).

T1		Intervention	T2		T3
February		March	April		June
Laboratory	Home	Home	Laboratory	Home	Home
<p>Choices Participants chose 2 food items for their own midafternoon snacks. Then, they were asked to choose 2 food items among the same set of 10 food items for the midafternoon snack of the other dyad member</p> <p>Online questionnaire Participants rated liking and perceived healthiness of the 10 food items for themselves and for the other dyad member</p>	<p>1st snack booklet</p>	<p>Experimental group Participants received 3 boxes targeting the 3 dimensions of pleasure from eating to stimulate the pleasure of consuming healthy foods</p>	<p>Choices Participants chose 2 food items for their own midafternoon snacks. Then, they were asked to choose 2 food items among the same set of 10 food items for the midafternoon snack of the other dyad member</p> <p>Online questionnaire Participants rated liking and perceived healthiness of the 10 food items for themselves and for the other dyad member</p>	<p>2nd snack booklet</p>	<p>3rd snack booklet + Questionnaire Participants indicated involvement in the intervention</p>
		<p>Control group Participants received 3 boxes concerning the table decoration</p>			

Fig. 1. General design of the longitudinal study

2.1. Food items selected for the laboratory sessions at T1 and T2

Table 1 shows the ten food items selected for the two laboratory sessions and their nutritional scores based on the algorithm used to determine the Nutri-Score (a French nutritional labelling system officially chosen by the French government to be displayed on food products), providing an assessment of their nutritional quality (Ministère des solidarités et de la santé, 2017). It must be noted that the Nutri-Score was not displayed on the packages of the food items when the

participants were making their choices. At least one food item with good nutritional quality belonged to each of the three categories (fruits, cereal products and dairy products) recommended by the PNNS as a midafternoon snack (INPES, 2004). All food items were available in individually portioned packaging.

Table 1. Food items proposed for snack choices and their nutritional scores

Food items	Nutritional scores*
Applesauce - Pom'potes ®	-3
Banana	-2
Cereal bar - NAT&vie ®	0
Strawberry yogurt drink - Yop ®	1
Fruit salad - Douceur du verger ®	2
Squeezable strawberry yogurt - Pom'potes ®	3
Chocolate biscuit - Prince ®	15
Chocolate brioche - Pitch ®	18
Chocolate crepe - Whaou ®	22
Chocolate bar - Kinder Bueno ®	27

Note: *The higher the nutritional score, the lower the nutritional quality.

2.2. Participants

Participants were recruited from the population registered in the ChemoSens Platform database. This database has been declared to the relevant authority (Commission Nationale Informatique et Libertés – CNIL – n°1148039). Participants were also recruited with the help of a consumer recruitment company. For children, the inclusion criterion was a grade level of 3rd, 4th or 5th grade. An information sheet was sent to mothers and their child in which they were told that the study will aim to better understand the food choices of children and mothers. They were informed that they will have to participate in two laboratory sessions, that they will receive 3 boxes at home and that they will have to fill in different questionnaires in the laboratory and at home and give some feedback about the box content. Mothers and their children provided written consent to participate in this experiment, and the study was reviewed and approved by the ethics evaluation committee of Inserm (IRB00003888). One hundred and eighty-nine dyads were recruited, but data from two dyads were excluded because they participated only in the

first session. Thus, data from 187 mother-child dyads were included in the present paper. The mothers were compensated for their participation with a €40 gift voucher distributed at the end of the second session.

After T1, all dyads participating in sessions on the same day were randomly assigned to either the experimental or control group by an experimenter who was not present during the sessions. The experimental group was composed of 94 dyads, and the control group was composed of 93 dyads. Table 2 summarizes the sociodemographic characteristics of our sample. There was no significant difference between the two groups in terms of gender or grade level of the children, and in terms of age, educational level or household monthly net income of the mothers.

Table 2. Sociodemographic characteristics of the participants

	Experimental (N=94 dyads)	Control (N=93 dyads)
Child gender (%)		
Female	48.9	48.4
Male	51.1	51.6
Child mean age (years)	9.5*	9.3*
Child grade level (%)		
3 rd grade	34.0	41.9
4 th grade	40.4	33.3
5 th grade	25.5	24.7
Mother age (%)		
≤ 40 years	60.6	67.7
> 40 years	39.4	32.3
Mother education (%)		
No diploma	2.1	0
General Certificate of Secondary Education (GCSE) under C Grade/Youth Training/Business and Technology Education Council (BTEC) First Diploma	7.5	10.8
Advanced level (A-level) qualification	21.3	19.4
Second-year or higher university-level education	67.0	67.7
Higher than Master 2	2.1	2.2
Household monthly net income (%)		
≤ 3000 €	52.1	47.3
3000 – 4000 €	30.9	33.3
≥ 4000 €	17.0	19.4

* Data were available for 93 children in the experimental group and for 87 children in the control group.

2.3. Experimental procedure

2.3.1. Sessions conducted in the laboratory at T1 and T2

The experimental procedure was based on a previously used protocol involving mother-child dyads (Poquet et al., 2019). The mother-child dyads participated in two 1-hour sessions in the laboratory. These sessions were scheduled in the afternoon, with a maximum of seven dyads per session. The participants were not informed that the content of the second session would be the same as that of the first session. During the experiment, mothers and children were placed in front of a computer. Moreover, to avoid oral and visual interaction, the members of each dyad sat back to back, and screens were installed between them at the centre of the room. Thus, the participants' choices were not made in front of the experimenter. At the beginning of the session, instructions were given by the experimenter. In these instructions, the experimenter insisted on the participants' freedom to choose foods according to their preferences and in the absence of bad or good replies. During the sessions, the concepts of pleasure and nutrition were not mentioned.

2.3.2. Participants' selections of snacks for themselves and for the other dyad member

One box containing ten real food items was distributed to each participant. Children and mothers were asked to choose two food items for their own midafternoon snack. The two selected food items were placed in a bag, and once filled, the bags were taken away by the experimenters. A new box containing the same set of ten real food items was distributed to each participant. Then, children and mothers were asked to choose two food items for the midafternoon snack of the other dyad member. Thus, a child chose two food items for his or her mother, and the mother chose two food items for her child.

The order of the different choices was not randomized. All participants began by choosing a midafternoon snack for themselves, then for the other dyad member. This procedure has been used in recent studies involving mother-child dyads (Marette et al., 2016; Poquet et al., 2019). As in these studies, we have considered that it was more simple and ecological to ask children, as well as mothers, to choose first for themselves and then for the other dyad member. This order seems “natural”, since participants naturally prefer to choose for themselves (Lusk, Marette, & Norwood, 2014). Moreover, any potential compensation effect was reduced since, as mentioned above, the experimenters took away each bag containing the two selected food items by the participants for themselves in order that participants did not see any longer their first choices while selecting the food items for the other dyad member. Thus, with this procedure, the two steps (first choices for themselves, then choices for the other member) were clearly separated.

2.3.3. Liking and perceived healthiness questionnaires

The participants were invited to answer questions on a computer. First, they had to guess what the other dyad member had chosen for them during the last choice (results not shown). Then, the participants rated their own liking of each item (“How much do you like this food?”) using a 5-point scale, with the left-most anchor labelled “I don’t like it at all” and the right-most anchor labelled “I like it very much”, as well as the expected liking for the other dyad member (“How much do you think your mom/child likes this food?”) using a 5-point scale, with the left-most anchor labelled “My mother/child doesn’t like it at all” and the right-most anchor labelled “My mother/child likes it very much”. Subsequently, the participants rated the perceived healthiness of each item, first for themselves (“How healthy do you think this food is for you?”) using a 5-point scale, with the left-most anchor labelled “It is not healthy at all” and the right-most anchor labelled “It is very healthy” and then for the other dyad member (“How healthy do

you think this food is for your mom/child?") using a 5-point scale, with the left-most anchor labelled "It is not healthy for my mom/child" and the right-most anchor labelled "It is very healthy for my mom/child". All responses were converted into values from 1 to 5 for the statistical analyses.

2.3.4. Random draws of snacks and consumption on-site

The participants were invited to indicate which snack they would like to have: the snack chosen by and for themselves or the snack chosen by the other dyad member for them (results not shown). Then, they randomly drew one token among two, one marked '1' and the other marked '2', and received the snack they had chosen for themselves if they drew the token marked '1' or the snack the other dyad member had chosen for them if they drew the token marked '2'. One could argue that the consumption of one of the two chosen snacks on site reinforced the participants' involvement and thus that the participants' choices were more sincere, because they projected themselves into a real consumption situation. After drawing a token, the participants were asked to indicate their level of satisfaction using a 5-point scale, with the left anchor labelled "I am not at all satisfied" and the right anchor labelled "I am very satisfied" (results not shown). The midafternoon snack consumption took place on-site in another room in a convivial atmosphere.

2.4. Description of the intervention

2.4.1. Content of the boxes for the participants of the experimental group

Each dyad in the experimental group received three boxes at home, each targeting the three dimensions of pleasure from eating: 1) the sensory dimension; 2) the interpersonal dimension and 3) the psychosocial dimension (Marty et al., 2018) and aiming at stimulating the pleasure of consuming healthy foods for midafternoon snacks. Four focus groups (two with five mothers

and two with five children who did not participate in the main experiment) had been previously conducted to test different kitchen utensils in order to collect opinions regarding their easy-to-use amongst mothers and to select those who stimulated the manipulation and playing in children. Moreover, mothers and children were asked to read the infographics in order to check that they were acceptable for children. The results of these focus groups allowed us to select kitchen utensils for the intervention in the experimental group. The first box focused on fruits, the second focused on cereal products, and the third focused on dairy products. These three categories are recommended by the PNNS for midafternoon snacks (INPES, 2004).

Each box contained a card about the five senses, which targeted the sensory dimension by describing with specific vocabulary the sensations and feelings experienced through the different senses when consuming fruits, cereal products or dairy products. Each box contained also one kitchen utensil, a recipe card and a culinary challenge. In the first box, there was an apple peeler and a set of bamboo picks to make fruit skewers, in the second box moulds for cereal bars and a set of six small jars to preserve cereals, and in the third box a set of small, pretty glasses (French “verrines”). In the first box there was a banana-apple pie recipe, in the second box there was a cereal bar recipe with honey, and in the third box there was a recipe with white cream cheese (“fromage blanc”) and caramelized apples in verrines. Two of the three recipes were low in sugar content. In fact, the banana-apple pie recipe contained only one packet of vanilla sugar, and the white cream cheese was caramelized with one spoon of powdered sugar. The recipes targeted the sensory dimension of pleasure from eating, giving participants the opportunity to consume a midafternoon snack with fruit, cereal products and dairy products. The culinary challenge invited each dyad to make a recipe for their midafternoon snacks with the kitchen utensils present in the box and to post a picture of the result on a dedicated blog. By involving the dyad in a common activity, which acted as a source of social interaction, the culinary challenge focused on the interpersonal dimension of pleasure

from eating. Each box also contained a card explaining how to post the results of the culinary challenge on the dedicated blog. Two infographics about the history and origin of two foods belonging to the target category were present in each box. The two infographics in the first box described the histories of bananas and apples, those of the second box described the histories of wheat and oats, and those of the third box described the histories of milk and yogurt. To entertain children in order to engage them in the intervention, behind each infographic, there was a quiz composed of three questions, as well as a game (e.g., crossword puzzle or labyrinth). The two infographics targeted the psychosocial dimension of pleasure from eating. These infographics aimed to build knowledge on foods belonging to one of the target categories to modify participants' representations and thus increase their attraction to fruits, cereal products and dairy products. Overall, we have used different keys in order to operationalize the different dimensions of pleasure. The full set of cards included in the different boxes is presented in "Supplementary data A". The box content did not explicitly refer to the concepts of nutrition and health and did not emphasize explicitly that consuming healthy foods could bring pleasure.

2.4.2. Content of the boxes for the participants of the control group

Each dyad of the control group received three boxes at home that targeted table decoration and were aimed at involving participants in table decoration activities without stimulating the pleasure of consuming healthy foods. Similar to the boxes addressed to the participants in the experimental group, each box also contained objects and cards. More precisely, each box contained one table decoration object, two infographics about table cutlery, one creative challenge, and one card explaining how to post the results of the creative challenge on a dedicated blog that was different from the blog for the experimental group.

2.5. Statistical analysis

Statistical analyses were performed with R software for Windows, version 3.4.2.

2.5.1. Assessment of the effect of the intervention on the nutritional quality of the snacks

To evaluate the nutritional quality of the chosen snacks, we used a nutritional score based on an algorithm designed to distinguish foods with favourable and unfavourable nutritional composition. This algorithm was built on the United Kingdom (UK) Food Standard Agency Nutrient Profiling System which was modified to derive the Nutri-score (Anses, 2016). To calculate this nutritional score, positive points from 0 to 10 are allocated for unfavourable components including energy density, saturated fatty acids, sugars and sodium, while negative points from 0 to 5 are allocated for favourable components including the percentage of fruits, vegetables and nuts, and the content in fibre and protein. The final score is calculated as the difference between the positive points and negative points and can range from -15 (the most favourable from a nutritional point of view) to + 40 points (the most unfavourable from a nutritional point of view). In other words, the lower the nutritional score, the better the food is in terms of nutritional quality. The nutritional score of each chosen snack used in the analyses was the sum of the scores of the two selected food items among our food offerings (see Table 1); it could range from - 5 to + 49.

To assess the effect of the intervention, we calculated, for each participant, the differences in the nutritional scores of the snacks chosen at T1 and at T2 (i.e., score at T2 - score at T1, hereafter referred to with the term ‘change’) for themselves and for the other dyad member. Then, the change was compared between the experimental and control groups using the Wilcoxon test for unpaired samples. The nutritional quality of the children’s midafternoon snacks selected by themselves or by their mother as well as its change was compared after the

intervention through paired-samples Wilcoxon tests for each group. Finally, for both groups at T1 and T2, the nutritional quality of the choices made by the mothers for themselves was compared to the nutritional quality of choices they made for their child through paired-samples Wilcoxon tests. Then, the change between T1 and T2 was compared between the two groups through unpaired-samples Wilcoxon tests.

2.5.2. Effect of the pleasure-oriented intervention on the relationship between liking and perceived healthiness ratings for the ten food items

A new variable was defined in order to evaluate the link between the ten individual scores for food liking and the ten individual scores for perceived healthiness. This new variable was defined as the score obtained by the calculation of Kendall's tau (τ) between food liking and perceived healthiness ratings reported by each participant for the 10 products. This variable was calculated for mothers and for children of both groups at T1 and T2. Thus, altogether, eight variables were calculated. Wilcoxon tests for paired samples were used to investigate the difference between T1 and T2 of this new variable for children and mothers of each group. Furthermore, individual differences between T1 and T2 obtained for the experimental group and for the control group were compared using Wilcoxon tests for unpaired samples.

3. Results

Descriptive analyses on the liking and perceived healthiness ratings of the 10 food items are reported for the experimental and control groups at T1 and T2 in Supplementary data B (Fig. B.1). The distributions of the changes in liking and in perceived healthiness ratings in both groups are also presented in Supplementary data B (Fig. B.2). In this following section, we will first present the results related to the effect of the intervention on the nutritional quality of the snacks. Then, the evolution of the relationship between food liking and perceived healthiness

in both groups will be presented. For all analyses, the results of the two groups (experimental and control) will be compared.

3.1. Analyses of the nutritional quality of snack choices

3.1.1. Effect of the pleasure-oriented intervention on the nutritional quality of choices made by the participants for themselves

Contrary to our hypothesis, no significant difference was found between the experimental and control groups regarding the change in nutritional scores of the snacks chosen by the children for themselves ($P = 0.58$) or by their mothers for themselves ($P = 0.19$). In fact, the median nutritional score did not evolve in any group (Fig. 2): it was approximately 28 for the children and approximately 16 for all mothers except for those at T2 in the control group, where it was equal to 20. As shown in Supplementary data D (Fig. D.1), in both groups, approximately 70% of the children chose the chocolate bar at T1 and at T2. When looking at the composition of the snack, we observed that at T1, 50% of the children who chose the chocolate crepe complemented their snack with one healthy food item. An improvement was observed at T2: 75% of the children who chose the chocolate crepe complemented their snack with one healthy food item. This improvement was not found in the children who chose the chocolate bar: 76.3% of them chose one healthy food item at T1, and 75.4% chose one healthy food item at T2.

Despite no significant changes in the nutritional quality of the snack choices, it is worth noting that the liking for one healthy item, the cereal bar, increased significantly between T1 and T2 in the experimental group ($P = 0.003$), whereas the liking did not change in the control group ($P = 0.94$). In contrast, the liking decreased between T1 and T2 among the children in the experimental group for two unhealthy items, the chocolate brioche ($P = 0.04$) and the chocolate

bar ($P = 0.003$), whereas the liking did not change in the control group ($P = 0.87$ and $P = 0.28$, respectively). No other significant changes were observed between the two groups.

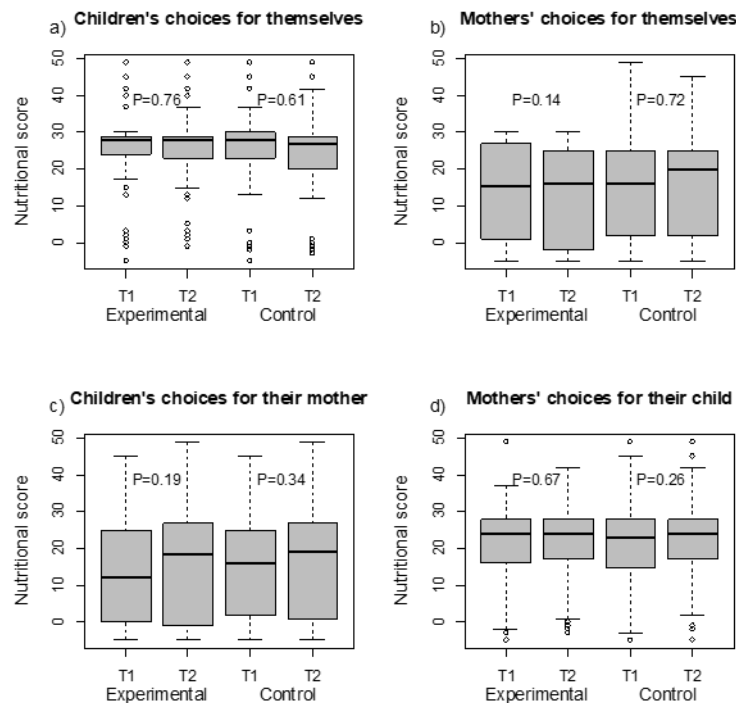


Fig. 2. Distributions of the nutritional score of the choices made by the children and the mothers for themselves (a, b) and for the other dyad member (c, d) at T1 and T2 in the experimental and control groups. The higher the nutritional score, the lower the nutritional quality.

3.1.2. Effect of the pleasure-oriented intervention on choices made by the participants for the other dyad member

Concerning snack choices made by the participants for the other dyad member, there was no significant group difference in the change in the nutritional score among either the children ($P = 0.19$) or mothers ($P = 0.57$). In fact, as shown in Fig. 2, the median did not evolve in any group.

3.1.3. Nutritional quality of the children's midafternoon snacks selected by themselves or by their mother and its evolution after the intervention

The results showed that in the experimental group, the children chose snacks of lower nutritional quality for themselves than their mothers did for them at T1 and T2 ($P < 0.001$). The median of the differences was equal to 1 at T1 and T2. Similar results were observed in the control group at T1 ($P < 0.001$) and T2 ($P < 0.05$). The median of the differences was equal to 5 at T1 and 2 at T2. In addition, the higher nutritional quality of the choices made by the mothers compared to those made by the children was not affected by the pleasure-oriented intervention. Indeed, there was no significant difference between the changes in the nutritional score of snacks chosen by the children for themselves and by the mothers for their child at T2 compared to T1 in the experimental group ($P = 0.48$) or in the control group ($P = 0.08$); see Supplementary data C (Fig. C.1).

3.1.4. Assessment of mothers' indulgent behaviour

To check if the mothers were “indulgent” as previously shown (Marette et al., 2016), we compared the nutritional quality of the choices made by the mothers for themselves to those they made for their child. In the experimental and control groups, the mothers' choices for their child were significantly more oriented towards products with low nutritional quality than the mothers' choices for themselves at T1 and T2 (all P s < 0.0001). The median of the differences was -2 at T1 and -5.5 at T2 in the experimental group. In the control group, the median of the differences was -4 at T1 and -3 at T2. These results corroborated the “indulgent” behaviour of the mothers observed in Marette et al. (2016).

This trend was not modified by the pleasure-oriented intervention. In fact, no significant change was found in the difference in the nutritional scores of the snacks chosen by the mothers for

themselves and those chosen for their child at T2 compared to T1 in the experimental ($P = 0.21$) or control group ($P = 0.68$); see Supplementary data C (Fig. C.2).

3.2. Effect of the pleasure-oriented intervention on the relationship between liking and perceived healthiness ratings for the ten food items

For the children in the experimental group, the median of the individual correlations between liking and perceived healthiness of the food items was not different from zero at T1 ($\tau_{\text{median}} = -0.05$, $P = 0.56$), increased significantly between T1 and T2 ($P < 0.001$), and became significantly positive at T2 ($\tau_{\text{median}} = 0.13$, $P = 0.002$). Thus, at T2, the higher the perceived healthiness, the higher the liking of the food item was. For the children in the control group, the median of the individual correlations was not different from zero ($\tau_{\text{median}} = 0.03$, $P = 0.42$) at T1, did not change between T1 and T2 ($P = 0.23$) and was still not different from 0 at T2 ($\tau_{\text{median}} = 0.09$, $P = 0.06$). Moreover, the increase in the individual correlations between liking and perceived healthiness ratings between T1 and T2 was significantly higher among the children in the experimental group than among the children in the control group ($P = 0.05$). Thus, as hypothesized, the relationship between liking and perceived healthiness ratings was reinforced only in children who received the pleasure-oriented intervention.

For the mothers in the experimental group, the median of the individual correlations between liking and perceived healthiness of the ten food items was different from zero at T1 ($\tau_{\text{median}} = 0.27$, $P < 0.001$), increased significantly between T1 and T2 ($P = 0.006$), and thus was also significantly positive at T2 ($\tau_{\text{median}} = 0.35$, $P < 0.001$). In contrast, for the mothers in the control group, no significant increase was observed. In fact, the median of the individual correlations between liking and perceived healthiness of the food items was positive at T1 ($\tau_{\text{median}} = 0.28$, $P < 0.001$) and remained significantly positive at T2 ($\tau_{\text{median}} = 0.30$, $P < 0.001$) but did not change

between T1 and T2 ($P = 0.26$). However, the increase in the median of the individual correlations between liking and perceived healthiness ratings between T1 and T2 was not significantly higher among the mothers in the experimental group than among the mothers in the control group ($P = 0.21$).

4. Discussion

To the best of our knowledge, this is the first study to investigate the impact of an in-home intervention based on the three dimensions of pleasure from eating on midafternoon snacks chosen within mother-child dyads. Contrary to our first hypothesis, we did not find a significant impact of the pleasure-oriented intervention on the nutritional quality of the choices made by the participants for themselves and for the other dyad member during the experimental session in the laboratory. One could argue that this result may be due to low participants' involvement. However, to ensure participants' involvement, they were invited to post photos of their completed recipe and associated comments on a dedicated blog. In a sense, this result is particularly realistic since participants may forget a part of the content of the intervention and/or they may not connect this content with their effective choices in T2. This absence of connections between the intervention and the effective choice is a major problem for nutritional interventions (DeCosta, Møller, Frøst, & Olsen, 2017).

Another explanation regarding the absence of impact concerning the intervention to improve the nutritional quality of the chosen snack could be due to the attractiveness of the Kinder Bueno® chocolate bar. Even if this food item was not significantly more liked than healthy foods such as a banana or applesauce (see Supplementary data C), it was more frequently selected than these two highly liked products by children and mothers before and after the pleasure-oriented intervention, as shown in Supplementary data D (Fig. D.1). It was also more frequently selected than the chocolate crepe, while both products were liked similarly by the

children. This suggests that food choices were not only driven by the liking of them. Thus, we could suggest that the Kinder Bueno® chocolate bar, which is a pleasure-oriented product in terms of communication, seems to drive a specific desire and/or disinhibited behaviour. Indeed, it must be noted that this bar was the most commonly consumed chocolate bar in France during the survey period, i.e., from 2015 to 2018 (Statistica Research Department, 2019a). The attractiveness induced by the Kinder Bueno® chocolate bar can also be due to the brand and its extensive marketing. In fact, the producer of this chocolate bar was amongst the first 10 TV advertisers in France in 2018, and was the 1st one for food products (Statistica Research Department, 2019b). Robinson et al. (2007) showed that children preferred the tastes of foods and beverages when the McDonald's brand was indicated on the packaging, demonstrating that brand identity can influence young children's taste perceptions. Whereas more children who chose the chocolate crepe were likely to complement their snack with one healthy food item after the intervention compared to before, no improvement was observed for the chocolate bar since, in most cases, the children who chose this product already balanced their snack with one healthy food item at T1, which limited the possibility of improvement. One explanation for why no effect of the intervention on the nutritional quality of snack choices was observed could be that the choices were made in a laboratory setting, whereas the intervention was implemented at home. In the same way that it can be difficult to transfer the effects of an intervention away from home on in-home habits (DeCosta et al., 2017), one could argue that the reverse effect is also possible, especially when an attractive product is proposed. Despite the absence of a significant impact regarding the intervention on the nutritional quality of the choices, the increase in liking ratings for one healthy food (the cereal bar) and the decrease in liking ratings for two unhealthy foods (the chocolate brioche and the chocolate bar) observed only in the children who were exposed to the pleasure-oriented intervention could constitute a first step in

the modification of attitudes which could, in turn, increase intrinsic motivation for healthy options and consequently favour long-term behavioural modification.

The results of our study confirmed previous data on “indulgent” behaviour observed in mothers while choosing snacks for their child (Marette et al., 2016). Even if the mothers are ‘indulgent’ by choosing snacks of lower nutritional quality for their children than for themselves, children chose snacks of lower nutritional quality for themselves than their mothers did for them. This result was different from those of Marette et al. (2016), who showed that children chose the same number of healthy foods (i.e., two out of five) for themselves than the mothers did for their child. This difference could be due to methodological differences between the two studies. In fact, in the present experiment, the items were chosen for an immediate consumption whereas in Marette et al. (2016) the products were brought at home. In conclusion, providing the opportunity for children to choose the foods they want to consume would elicit greater food enjoyment and might enhance their autonomy (Altintzoglou et al., 2015). However, offering children a large selection of foods with varying levels of nutritional quality could decrease the nutritional value of their choices (Beets et al., 2014).

At T1, we observed no relationship between liking and perceived healthiness among children in both the experimental and control groups. This result is consistent with those of a study showing that perceived taste and healthfulness ratings were not correlated for either healthy or unhealthy foods in children aged 7-12 years old (Heard, Harris, Liu, Schwartz, & Li, 2016). Concerning mothers at T1, we found a positive correlation between liking and perceived healthiness, which is in line with previous results indicating that for French consumers, a food product that was described as healthy was considered tastier, more pleasurable and of better quality than when it was described as unhealthy (Werle et al., 2013). This positive correlation found for adults in the experiment conducted by Werle et al. (2013) and in our experiment, which is in contradiction with the unhealthy=tasty intuition could be explained by cultural

differences. In fact, Fischler & Masson (2008) showed that when Americans and French were asked what food meant to them, they did not use the same concepts in the responses they gave. Indeed, while for Americans, food was spontaneously approached in terms of nutrition, the French's responses were more related to the concepts of sociability, commensality and even conviviality. It is noticeable that this opposition between healthy and tasty is mainly observed in Anglo-Saxon cultures, but is not systematic in studies with French participants (Werle, Trendel, & Ardito, 2013). At T2, in accordance with our second hypothesis, we found that, for children, the relationship between liking and perceived healthiness became positive after the pleasure-oriented intervention only in the experimental group. For the mothers, the positive relationship between liking and perceived healthiness was reinforced only in the experimental group. Since the positive relationship between liking and perceived healthiness was observed before the intervention only for the mothers, there was more room for improvement among the children than among the mothers. In addition, this is encouraging since maternal positive attitudes towards healthy foods could constitute a lever that could be reinforced through a pleasure-oriented intervention, which could in turn favour positive attitudes in children towards healthy foods.

The present study has several limitations. First, unlike an intervention conducted in laboratory, it is more difficult to control participants' involvement at home. To challenge this limit and to favor participants' involvement, the participants were invited to post a photo of their recipe and associated text on a dedicated blog. In total, among the 94 participants of the experimental group, 61 posted at least one photo on the blog. Moreover, it was possible that this involvement rate was underestimated since some participants could have realized a recipe without posting a photo on the blog. Interestingly, the analysis of the mothers' verbatim responses on the blog indicated that the intervention was well received by the dyad. For example, this analysis revealed that the cereal bar molds were an exciting discovery for the participants, which could

partly explain the increase in the liking ratings for the cereal bar among the children in the experimental group. The second limitation is linked to the inclusion of the very well-liked chocolate bar Kinder Bueno® which has a very attractive power, which may have impeded the potential and possible subtle effect of the pleasure-oriented intervention on the global nutritional quality of the snacks selected by the participants. Other highly liked foods offered during the sessions did not lead to such frequent choices in children, which raises a methodological issue. Thus, in future study it could be worth to ask participants to rate not only their liking but also their wanting or desire towards food items.

Conclusion

Our experiment showed that a pleasure-oriented intervention conducted at home did not improve the nutritional quality of the midafternoon snacks chosen in a laboratory session in mother-child dyads, probably because of the presence amongst the food offerings of highly attractive food that was chosen anyway. This observation raises questions concerning the marketing of unhealthy foods. Banning the advertising of some emblematic and unhealthy foods could be considered, or even a more radical policy consisting of limiting the access to these products via banning vending machines in some places or limiting shelf space in supermarkets. Alternatively, the use of marketing to promote healthy foods, such as fruits, could be a good way to increase their attractiveness among children and thus promote their consumption.

Since our food pleasure-oriented intervention increased the relationship between food liking and perceived healthiness in the mother-child dyads, one could argue that this higher positive attitude towards healthy foods could constitute the first step of a future behavioural change in favour of healthier food choices. Further research is needed to assess whether such a modification in attitude could induce healthier choices in the long term. In order to learn

pleasure from healthy foods, children need repeated experiences in positive social contexts with these foods, as well as eating occasions to observe others enjoying healthy foods, and an environment that creates positive expectations. Thus, developing programmes where children and their parents would have the opportunity to increase their knowledge and sensory experience with healthy foods in a pleasant and arousal context, could be a way to promote the consumption of healthy foods.

Acknowledgments: This work was supported by grants from ANR PUNCH (ANR-15-CE21-0014), the Conseil Régional Bourgogne, Franche-Comté (PARI grant), and European Funding for Regional Economic Development (FEDER). We acknowledge the contributions of F Bouillot in assistance with the recruitment of the mother-child dyads; J Maratray for the blog creation; and F Durey, V Feyen, S Israël, S Marty, E Szeleper and M Bonescu in assistance with data collection. We are grateful to Sophie Nicklaus for her coordination of the ANR PUNCH, her continuing support and advice about this work. We thank the two anonymous reviewers for their comments.

Declarations of interest: None.

Bibliography

Altintzoglou, T., Skuland, A. V., Carlehög, M., Sone, I., Heide, M., & Honkanen, P. (2015). Providing a food choice option increases children's liking of fish as part of a meal. *Food Quality and Preference*, 39, 117–123. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.06.013>

Anses. (2016). Faisabilité de la classification des aliments selon l'algorithme proposé par la FCD Comparaison des résultats obtenus à ceux du système 5-C intégrant les ajustements du HCSP. Maisons-Alfort: Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail (ANSES). (pp. 132). Retrieved from: <https://www.anses.fr/fr/system/files/AUTRE2015SA0253.pdf>.

Anses. (2017). Troisième étude individuelle nationale des consommations alimentaires (Etude INCA3). Actualisation de la base de données des consommations alimentaires et de l'estimation des apports nutritionnels des individus vivant en France. Maisons-Alfort. Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail (ANSES). (pp. 535). Retrieved from: <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2014SA0234Ra.pdf>.

Beets, M. W., Tilley, F., Kyryliuk, R., Weaver, R. G., Moore, J. B., & Turner-McGrievy, G. (2014). Children select unhealthy choices when given a choice among snack offerings. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 114(9), 1440–1446. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2014.04.022>

DeCosta, P., Møller, P., Frøst, M. B., & Olsen, A. (2017). Changing children's eating behaviour - A review of experimental research. *Appetite*, 113, 327–357. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.03.004>

Fischler, C., & Masson, E. (2008). Individualisme et "convivialité". In C. Fischler & E. Masson (Eds.), *Manger. Français, européens et américains face à l'alimentation* (pp. 43-45). Paris (FRA): Odile Jacob.

Heard, A. M., Harris, J. L., Liu, S., Schwartz, M. B., & Li, X. (2016). Piloting an online grocery store simulation to assess children's food choices. *Appetite*, 96, 260–267. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.09.020>

INPES. (2004). PNNS - Livret d'accompagnement destiné aux professionnels de santé du "Guide nutrition des enfants et ados pour tous les parents." (pp. 151). Paris: Institut National de Prévention et d'Education pour la Santé. Retrieved from: https://www.apop-france.com/uploads/elfinder/doc-telecharger/guide_nutrition_professionnels.pdf

Lusk, J. L., Marette, S., & Norwood, F. B. (2014). The paternalist meets his match. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 36(1), 61–108. <https://doi.org/10.1093/aep/ppt031>

Maimaran, M., & Fishbach, A. (2014). If it's useful and you know it, do you eat? Preschoolers refrain from instrumental food. *Journal of Consumer Research*, 41(3), 642–655. <https://doi.org/10.1086/677224>

Marette, S., Issanchou, S., Monnery-Patris, S., Ginon, E., & Sutan, A. (2016). Are children more paternalistic than their mothers when choosing snacks? *Journal of Economic Psychology*, 55, 61–76. <https://doi.org/10.1016/j.joep.2016.02.006>

Marty, L., Chambaron, S., Nicklaus, S., & Monnery-Patris, S. (2018). Learned pleasure from eating: An opportunity to promote healthy eating in children? *Appetite*, 120, 265–274. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.09.006>

Marty, L., Miguet, M., Bournez, M., Nicklaus, S., Chambaron, S., & Monnery-Patris, S. (2017). Do hedonic-versus nutrition-based attitudes toward food predict food choices? A cross-

sectional study of 6-to 11-year-olds. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14, 162. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0618-4>

Mathé, T., & Hébel, P. (2013). Comment consomment les hommes et les femmes ? *Cahier de Recherche* no 309. (pp. 75). Retrieved from: <https://www.credoc.fr/download/pdf/Rech/C309.pdf>.

Ministère des solidarités et de la santé. (2017). Arrêté du 31 octobre 2017 fixant la forme de présentation complémentaire à la déclaration nutritionnelle recommandée par l'Etat en application des articles L. 3232-8 et R. 3232-7 du code de la santé publique. <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2017/10/31/SSAP1730474A/jo/texte>

Nguyen, S. P., Girgis, H., & Robinson, J. (2014). Predictors of children's food selection: The role of children's perceptions of the health and taste of foods. *Food Quality and Preference*, 40, 106–109. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.09.009>

Poquet, D., Ginon, E., Goubel, B., Chabanet, C., Marette, S., Issanchou, S., & Monnery-Patris, S. (2019). Impact of a front-of-pack nutritional traffic-light label on the nutritional quality and the hedonic value of mid-afternoon snacks chosen by mother-child dyads. *Appetite*, 143, 104425. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.104425>

Programme National Nutrition Santé. (n.d.). Goûter ou 4 heures : peu importe le nom, pour vos enfants il a tout bon ! Retrieved March 4, 2019, from <http://www.mangerbouger.fr/Le-Mag/Le-coin-des-bambins/Gouter-ou-4-heures-peu-importe-le-nom-pour-vos-enfants-il-a-tout-bon>

Raghunathan, R., Walker, R. E., & Hoyer, W. D. (2006). The unhealthy=tasty intuition and its effects on taste inferences, enjoyment, and choice of food products. *Advances in Consumer Research*, 33, 450-451.

Robinson, T. N., Borzekowski, D. L. G., Matheson, D. M., & Kraemer, H. C. (2007). Effects of fast food branding on young children's taste preferences. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 161(8), 792–797. <https://doi.org/10.1001/archpedi.161.8.792>

Si Hassen, W., Castetbon, K., Péneau, S., Tichit, C., Nechba, A., Lampuré, A., Bellisle, F., Hercberg, S., Méjean, C. (2018a). Socio-economic and demographic factors associated with snacking behavior in a large sample of French adults. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 15(1), 25. <https://doi.org/10.1186/s12966-018-0655-7>

Si Hassen, W., Castetbon, K., Tichit, C., Péneau, S., Nechba, A., Ducrot, P., Lampuré, A., Bellisle, F., Hercberg, S., Méjean, C. (2018b). Energy, nutrient and food content of snacks in French adults. *Nutrition Journal*, 17, 33. <https://doi.org/10.1186/s12937-018-0336-z>

Snuggs, S., Houston-Price, C., & Harvey, K. (2019). Healthy eating interventions delivered in the family home: A systematic review. *Appetite*, 140, 114–133. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.05.014>

Statistica Research Department. (2019a). Number of people using chocolate bars and other chocolate items in France from 2015 to 2018, by brand (in 1,000s). June 2019. <https://www.statista.com/statistics/435692/chocolate-bars-and-chocolate-items-usage-in-france/>

Statistica Research Department. (2019b). Les dix premiers annonceurs TV en France 2018. Mai 2019. <https://www.statista.com/statistics/1068894/ten-first-advertisers-tv-according-to-pressure-advertiser-france/>

Tibère, L., Rochedy, A., & Sarrat, C. (2018). Le goûter résiste à la nutritionnalisation. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*, 53(4), 232–239. <https://doi.org/10.1016/j.cnd.2018.03.008>

Trudel-Guy, C., Bédard, A., Corneau, L., Bélanger-gravel, A., Desroches, S., Bégin, C., Provencher, V., Lemieux, S. (2019). Impact of pleasure-oriented messages on food choices: is it more effective than traditional health-oriented messages to promote healthy eating? *Appetite*, 143, 104392. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.104392>

Waddingham, S., Shaw, K., Dam, P. Van, & Bettioli, S. (2018). What motivates their food choice? Children are key informants. *Appetite*, 120, 514–522. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.09.029>

Wardle, J., & Huon, G. (2000). An experimental investigation of the influence of health information on children's taste preferences. *Health Education and Research*, 15(1), 39–44. <https://doi.org/10.1093/her/15.1.39>

Werle, C. O. C., & Cuny, C. (2012). The boomerang effect of mandatory sanitary messages to prevent obesity. *Marketing Letters*, 23(3), 883–891. <https://doi.org/10.1007/s11002-012-9195-0>

Werle, C. O. C., Trendel, O., & Ardito, G. (2013). Unhealthy food is not tastier for everybody: The “healthy = tasty” French intuition. *Food Quality and Preference*, 28(1), 116–121. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.07.007>

Supplementary data A

1. Cards for the participants of the experimental group

1.1. Infographics

Il était une fois...
La Pomme
Un fruit à croquer !

Origine
La pomme est un fruit à pépins qui pousse sur un pommier. Originare d'Asie, il s'agit d'un fruit ancestral qui existait déjà du temps de la préhistoire.

Variétés
Il existe de nombreuses variétés de pommes : De couleur jaune, la Golden, sans doute la plus célèbre, est croquante, douce et sucrée. D'un rouge intense, la Gala est une pomme croquante, sucrée et juteuse. De couleur verte, la Granny Smith a un petit goût acidulé qui fait d'elle une pomme tonique.

Pourquoi l'aime-t-on ?
On l'aime pour ses belles couleurs d'automne, pour sa texture croquante et juteuse et pour son goût sucré et acidulé.

Le saviez-vous ?
Pour obtenir des fruits plus gros et plus beaux, le pommier ne doit pas avoir trop de pommes. Il en fait donc tomber quelques unes, cela s'appelle « l'éclaircissage ». La pomme dégage de l'éthylène, un gaz qui permet aux autres fruits de grandir plus vite. Placez une pomme parmi des bananes et elles mûriront plus vite.


Comment la déguster ?
Comme Blanche-Neige, laissez-vous séduire par son appétissante couleur et croquez-là à pleine dent ! La pomme peut aussi se déguster en compote, en gâteau ou en tarte.




Pour trouver les réponses aux questions suivantes, lis le dos de la fiche.

Quiz

- Comment s'appelle la variété de pomme la plus célèbre ?
- Sur quoi la pomme pousse-t-elle ?
- A quelle époque est-elle apparue ?



Jeu
Prends ton petit panier et pars ramasser les pommes. Pour cela, il faut trouver le bon chemin.



Source icônes: www.flaticon.com

Il était une fois...
La Banane
Un fruit bien dans sa peau !

Origine
La banane est un fruit qui pousse sur un bananier et contrairement à ce que l'on pourrait penser, le bananier n'est pas un arbre mais une plante. La banane est originaire de Papouasie, une île proche de l'Australie.

Variétés
Bien qu'il existe de nombreuses variétés de bananes, la plus célèbre d'entre elles, la Cavendish, est celle que l'on trouve généralement le plus dans le commerce. Sa cousine la banane Plantain ne se consomme pas crue mais cuite.

Pourquoi l'aime-t-on ?
On l'aime pour sa belle peau de couleur jaune facile à détacher, son parfum et sa chair moelleuse et sucrée qui fond dans la bouche.

Le saviez-vous ?
La banane est un fruit « climactérique », c'est-à-dire qu'elle continue de mûrir même après avoir été récoltée. La banane n'aime pas le froid car cela la fait noircir. Il est déconseillé de la mettre au réfrigérateur.


Comment la déguster ?
Douce et parfumée, elle est le plus souvent consommée crue, mais elle peut aussi agrémenter les salades de fruits, les compotes et de multiples recettes de pâtisserie.



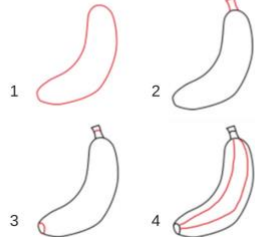
Pour trouver les réponses aux questions suivantes, lis le dos de la fiche.

Quiz

- De quel pays vient la banane ?
- Pourquoi ne faut-il pas mettre la banane au réfrigérateur ?
- Sur quelle plante pousse la banane ?



Jeu
Suis les étapes pour dessiner une banane.



Source icônes: www.flaticon.com

Il était une fois...

Le Blé

Origine

Le blé est une céréale qui vient d'Égypte et qui est cultivée depuis des millénaires.
Le blé pousse dans la terre et il s'agit de la céréale la plus consommée au monde.

Variétés

Il existe deux grandes variétés de blé : le blé tendre et le blé dur. C'est avec le blé tendre que l'on fait de la farine.
Le blé dur sert à faire des pâtes ou bien encore de la semoule.

Pourquoi l'aime-t-on ?

On l'aime surtout pour son goût et parce qu'il apporte de l'énergie pour rester en forme !

Le saviez-vous ?

14 à 19 fois

C'est le nombre de fois où le grain doit passer entre les broyeurs pour être parfaitement écrasé et se transformer en farine.

8 à 9 mois

C'est le nombre de mois pour qu'un grain de blé donne un épi prêt à être récolté.

Comment le déguster ?

Avec la farine de blé tendre, il est possible de faire du pain ou encore des crêpes.

Pour trouver les réponses aux questions suivantes, lis le dos de la fiche.

Quiz

- Où pousse le blé ?
- Avec quel blé la farine se fabrique-t-elle ?
- Peux-tu citer une autre variété de blé que le blé tendre ?



Jeu

Trouve de nom de l'aliment qui se cache derrière ce rébus.



Source icônes: www.flaticon.com

Il était une fois...

L'Avoine

Origine

Originnaire d'Asie, l'avoine est une céréale qui pousse dans la terre et qui est cultivée depuis des millénaires. L'avoine s'adapte à tous les types de sols et à l'origine, elle était considérée comme une mauvaise herbe.

Variétés

Il existe deux grandes variétés d'avoine : l'avoine vêtue qui est recouverte d'une enveloppe épaisse et l'avoine nue qui elle, est recouverte d'une enveloppe très mince.

Pourquoi l'aime-t-on ?

On aime l'avoine parce qu'il s'agit d'une céréale qui a bon goût et qui possède de nombreuses vertus, notamment grâce aux fibres qu'elle contient.

Le saviez-vous ?

L'avoine est la céréale qui était autrefois la plus utilisée dans l'alimentation des chevaux. Aujourd'hui, il s'agit d'une céréale que l'on retrouve à notre table sous forme de flocons d'avoine par exemple.
Le porridge est un plat d'origine anglo-saxonne à base de lait tiède et de flocons d'avoine, généralement consommé au petit-déjeuner sous forme de bouillie.

Comment la déguster ?

Les flocons d'avoine se dégustent en muesli qui est un mélange de céréales et de fruits secs ainsi qu'en barres de céréales pour donner plus de croquant et de croustillant !

Pour trouver les réponses aux questions suivantes, lis le dos de la fiche.

Quiz

- Peux-tu citer deux variétés d'avoine ?
- L'avoine était autrefois la céréale la plus utilisée pour nourrir quel animal ?



Jeu

Retrouve les mots suivants dans la grille : grain, céréale, avoine, fibres, blé.

Les mots peuvent être à l'horizontale, à la verticale et en diagonale.

C	R	A	Q	C	U	E	L	B
I	C	L	I	G	N	P	I	O
R	E	A	V	I	L	O	J	M
I	R	O	G	Z	G	P	F	
K	E	V	V	R	M	S	R	I
L	A	Q	I	A	F	T	O	B
B	L	E	T	I	A	S	U	R
N	E	A	B	N	M	P	R	E
M	O	L	S	Z	K	U	O	S

Source icônes: www.flaticon.com



Il était une fois...

Le Lait

Origine

Produit par les vaches mais pas que, le lait fait partie de l'alimentation des hommes depuis très longtemps. Le lait est à l'origine de l'ensemble des produits laitiers frais (les yaourts, les petits suisses...), les fromages, la crème et le beurre.

Variétés

Il existe plusieurs variétés de lait qui peuvent facilement se différencier grâce à la couleur du bouchon de la bouteille. Par exemple le lait entier est reconnaissable grâce à son bouchon de couleur rouge, le lait demi-écrémé à son bouchon bleu et le lait écrémé à son bouchon vert.

Pourquoi l'aime-t-on ?

On l'aime pour son goût qui est doux et onctueux. Mais aussi parce que le lait est un ami précieux qui apporte des éléments essentiels comme le calcium pour construire des os solides.

Le saviez-vous ?

Pourquoi le lait déborde quand il bout ?

Le lait est composé de protéines. Quand on fait chauffer du lait, les protéines se collent entre elles et remontent à la surface en formant la peau du lait.

Quand le liquide se met à bouillir, les petites bulles de vapeur remontent à la surface de la casserole et sont bloquées par la fine pellicule formée par les protéines. En se collant, elles soulèvent la peau entraînant le liquide vers le haut.

Comment le déguster ?

Le lait peut se consommer nature ou bien avec un peu de miel. Le lait peut se consommer en milk-shake avec de la banane ou mélangé avec des flocons d'avoine.

Pour trouver les réponses aux questions suivantes,
lis le dos de la fiche.

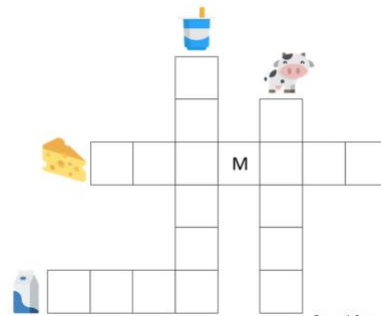
Quiz

- Quelle est la couleur du bouchon du lait demi-écrémé ?
- Comment s'appellent les molécules qui forment la peau du lait ?



Jeu

Retrouve le nom associé à chaque image et place le mot dans la case correspondante.



Source icônes: www.flaticon.com



Il était une fois...

Le Yaourt

Origine

En Asie Centrale, des tribus nomades auraient transporté le lait dans des peaux de bêtes et celui-ci aurait fermenté et se serait transformé naturellement en yaourt.

Variétés

Le yaourt brassé est fabriqué de la même façon que le yaourt nature. Afin de lui donner cet aspect crémeux et onctueux, il est passé dans une machine qui le brasse.

Le yaourt à boire quant à lui est fabriqué à partir de yaourt brassé battu pour lui donner cette texture liquide.

Pourquoi l'aime-t-on ?

On l'aime parce qu'il est frais, doux, savoureux, onctueux et délicieux.

Le saviez-vous ?

En 1542, le roi François 1er avait de sérieux problèmes digestifs et ne trouvait pas de solution pour y remédier. C'est alors qu'un médecin lui conseilla de manger des yaourts. En quelques jours, le roi fut guéri !

Un pot de yaourt contient plus de 15 milliards de bactéries vivantes bénéfiques à la santé. Une fois le yaourt consommé, ces bactéries se retrouvent dans notre intestin et nous aident à bien digérer. C'est sans doute cela qui a guéri François 1er.

Comment le déguster ?

Agrémentez un yaourt de morceaux de fruits frais et saupoudrez-le de muesli. Ou bien alors, ajoutez un peu de confiture de fruits rouges dans un yaourt et émietté dedans un sablé façon crumble.

Pour trouver les réponses aux questions suivantes,
lis le dos de la fiche.

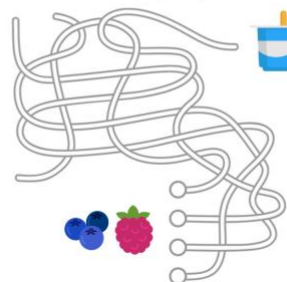
Quiz

- Où le yaourt a-t-il été découvert ?
- Quel roi le yaourt a-t-il soigné ?



Jeu

Aide la framboise et les myrtilles à trouver le chemin qui les conduiront jusqu'au yaourt.



Source icônes: www.flaticon.com

1.2. Cards about five senses

La fiche des 5 sens

 On déguste d'abord avec les **yeux** ! Le sens de la **vue** nous permet de détecter l'**aspect**, la **forme** et la **couleur** de l'aliment. Le **kivi** par exemple est marron à l'extérieur et vert à l'intérieur.

.....

Les composés odorants qui passent dans l'air entrent dans notre **nez** et stimulent notre **odorat**, soit pendant leur préparation en cuisine, soit lorsqu'on les approche de notre bouche pour les manger.

 Le sens de l'**odorat**, par la voie rétronasale, permet de percevoir les **arômes**. Souvent, nous utilisons le nom des aliments pour parler de leur odeur, une odeur de **fraise** par exemple.

.....

Le sens de la **gustation** permet de percevoir les saveurs grâce à la **langue**: le sucré, le salé, l'amer et l'acide avec le **citron** par exemple.

.....


Le sens de l'**ouïe** nous permet de détecter des informations sonores. Nous utilisons nos **oreilles** pour entendre le bruit des aliments qui croquent comme une **pomme** sous nos dents par exemple.

.....

Le sens du **toucher** nous donne des informations sur la **texture**, la **forme**, le **poids** et la **température** des aliments que nous consommons. En touchant un aliment, nous pouvons dire s'il est rugueux comme la peau du **melon** ou lisse comme celle de la **banane**.



Jeu sur les 5 sens



.....

Prends une pomme et essaie de décrire tes sensations, de mettre des mots sur ce que tu ressens.

Pour t'aider, tu peux imaginer les réponses aux questions suivantes :

Quelle est la couleur de cette pomme ?
Quelle est sa forme ?
Quelle est sa texture ?

Quel bruit est-ce que cela fait lorsque tu croques dans cette pomme ?

A quoi te fait penser son odeur ?

Son goût est-il plutôt sucré, plutôt salé, plutôt amer, plutôt acide ?

Est-ce que tu aimes ou est-ce que tu n'aimes pas cette pomme ?

.....

Maintenant que tu sais utiliser tes cinq sens, viens nous parler de la recette que tu auras confectionnée avec ta maman !

La fiche des 5 sens

 La **vue** intervient avant même de manger. Un joli plat bien présenté attirera davantage l'attention et apportera plus de plaisir qu'un plat peu soigné. La vue peut nous informer sur la cuisson des aliments. Par exemple, un **pain** qui a cuit davantage a une jolie croûte dorée.

.....

 L'**odorat** fonctionne lorsque l'on met un aliment en bouche. C'est grâce à l'odorat que l'on peut sentir la bonne odeur d'une **brioche** qui vient tout juste de sortir du four. Si en mangeant on se bouche le nez, alors on ne sent plus le goût des aliments.

.....

 Lorsque l'on mange, la **gustation** nous permet de percevoir la saveur d'un aliment : elle peut être sucrée comme les **barres de céréales**, salée comme le **pain**, acide ou amer.

.....

 Lorsque l'on mange, notre sens de l'**ouïe** peut nous renseigner sur la texture des aliments, par exemple une **galette de riz** craque sous la dent, tout comme les **céréales** du petit déjeuner !

.....

 Le **toucher** nous permet de sentir la texture d'un aliment. En bouche, la texture d'un aliment solide se modifie au fur et à mesure qu'on le mastique. Par exemple, un **biscuit** croustille au départ puis devient mou.

Jeu des 5 sens

.....

Complète les phrases suivantes en trouvant le verbe correct et indique le sens dont il est question !

Tu as _____ ce gâteau dans la vitrine ? Il a l'air appétissant !
Sens : _____

Tu _____ cette odeur ? Je crois que la brioche est prête à sortir du four !
Sens : _____

• _____ la mie de ce pain, qu'elle est moelleuse !
Sens : _____

• Tu devrais _____ ces barres de céréales, elles sont juste bien sucrées !
Sens : _____

• A chaque fois que je mange ces biscuits, je les _____ croustiller dans ma bouche !
Sens : _____

.....

Maintenant que tu sais utiliser tes cinq sens, viens nous parler de la recette que tu auras confectionnée avec ta maman !



Le jeu de la texture



Consigne:

Relie chaque mot décrivant une texture aux aliments qui conviennent

Les mots de texture

Les aliments

Liquide

Yaourt brassé

Onctueux

Lait

Velouté

Fromage blanc en faisselle

Granuleux

Yaourt à boire

Ferme

Yaourt nature

Doux

Fromage blanc battu

Crémeux

Tu peux percevoir certaines textures rien qu'avec les yeux.
Pour d'autres, tu as besoin de mettre le produit dans ta bouche.

1.3. Recipes

Fiche recette

Tarte aux pommes et bananes



Ingrédients pour la pâte

- 250g de farine
- 1 cuillère à café de levure chimique
- 1/2 cuillère à café de sel
- 100ml d'huile ou 100g de beurre
- 100ml d'eau chaude

Etape 1

Prendre un récipient en plastique avec un couvercle



Etape 2

Dans le récipient mettre tous les ingrédients dans l'ordre indiqué sans remuer



Etape 3

Fermer le couvercle et secouer énergiquement 6 fois à l'horizontal et 6 fois à la verticale

Ingrédients pour la tarte

- 3 pommes
- 2 bananes
- 1 sachet de sucre vanillé

Etape 1

Préchauffer le four à 210° (thermostat 7)



Etape 2

A l'aide du pèle-pomme, éplucher et couper les pommes

Etape 3

Écraser la banane à la fourchette

Etape 4

Étaler la pâte dans un moule

Etape 5

Étaler la purée de banane et placer les lamelles de pommes en formant une spirale




Etape 6

Saupoudrer de sucre vanillé et mettre au four 30 minutes

A déguster à plusieurs pour plus de plaisir !

Source icônes: www.flaticon.com

Fiche recette
Barres de céréales



Ingrédients

- 160g de flocons d'avoine
- 50g d'amandes entières et effilées
- 50g de noisettes
- 50g de noix de coco râpée
- 50g de beurre
- 180g de miel

Etape 1
Préchauffer le four à 180° (thermostat 6)

Etape 2
Mélanger les flocons d'avoine, les amandes entières et effilées, les noisettes et la noix de coco râpée dans un saladier

Etape 3
Faire chauffer à feu doux le beurre et le miel

Etape 4
Verser le tout dans le saladier avec les ingrédients secs


Etape 5
Mélanger pour que tout soit bien imbibé

Etape 6
Disposer le mélange dans les moules à barres de céréales

Etape 7
Enfourner entre 15 et 20 minutes

Etape 8
Mettre les moules au réfrigérateur pendant une nuit

Fiche recette
Fromage blanc et pommes caramélisées



Ingrédients

- 200g fromage blanc
- 3 grosses pommes
- 10g de beurre
- 1 cuillère à soupe de sucre en poudre
- 1/2 cuillère à café de cannelle
- 3 biscuits spéculoos

Etape 1
Peler les pommes et les couper en gros dés

Etape 2
Dans une poêle, faire fondre le beurre

Etape 3
Ajouter les pommes et saupoudrer avec le sucre en poudre et la cannelle

Etape 4
Laisser dorer à feu doux environ 15 min. Les pommes doivent être fondantes et caramélisées

Etape 5
Laisser refroidir à température ambiante et réserver au réfrigérateur au moins 1 heure

Etape 6
Déposer les pommes au fond des verrines. Ajouter par dessus le fromage blanc et replacer au réfrigérateur jusqu'au moment de servir

Etape 7
Au dernier moment, saupoudrer les verrines de spéculoos émiettés

1.4. Culinary challenges



Relève un défi avec ta maman !

Toi et ta maman, venez relever un défi culinaire !

Nous te proposons d'utiliser le **pèle-pomme** que tu as reçu et de confectionner une recette à base de **pommes** et/ou de **bananes** pour le **goûter**.

Tu peux suivre la recette présente dans le **colis** que tu as reçu ou bien alors utiliser une autre recette de ton choix.

Demande de l'aide à ta maman et **postez** ensuite une **photographie** de votre réalisation sur notre blog.

Vous pourrez également voir les photographies des autres participants ayant relevé le défi.

Alors, êtes-vous prêts à relever le défi ?

Si tu as des frères et sœurs, ils peuvent aussi participer.

Source icônes: www.flaticon.com



Relève un défi avec ta maman !

Toi et ta maman, venez relever un défi culinaire !

Nous te proposons d'utiliser les **moules** que tu as reçus et de confectionner des **barres de céréales** pour le **goûter**.

Tu peux suivre la recette présente dans le **colis** que tu as reçu ou bien alors utiliser une autre recette de ton choix.

Demande de l'aide à ta maman et **postez** ensuite une **photographie** de votre réalisation sur notre blog.

Vous pourrez également voir les photographies des autres participants ayant relevé le défi.

Alors, êtes-vous prêts à relever le défi ?

Si tu as des frères et sœurs, ils peuvent aussi participer.

Source icônes: www.flaticon.com



Relève un défi avec ta maman !



Toi et ta **maman**, venez relever un **défi culinaire** !

Nous te proposons d'utiliser les **verrines** que tu as reçues et de confectionner une recette à base de **yaourt** ou de **fromage blanc** pour le **goûter**.

Tu peux suivre la recette présente dans le **colis** que tu as reçu ou bien alors utiliser une autre recette de ton choix.

Demande de l'aide à ta maman et **postez** ensuite une **photographie** de votre réalisation sur notre blog.

Vous pourrez également voir les photographies des autres participants ayant relevé le défi.

Alors, êtes-vous prêts à relever le défi ?

Si tu as des frères et sœurs, ils peuvent aussi participer.

Supplementary data B: Liking and perceived healthiness ratings for the ten food items and their changes after the intervention

Fig. B.1. Distributions of the liking and perceived healthiness ratings for the ten food items at T1 and T2 among the children (A and B) and mothers (C and D) in the experimental and control groups. A small perturbation was added to the outliers to visualize the density of outliers.

The ten food items were ranked as shown in Table 1. Thus, they were ranked as follows: A: Applesauce, B: Banana, C: Cereal bar, D: Drinkable strawberry yogurt, E: Fruit salad, F: Strawberry stirred yogurt, G: Chocolate biscuit, H: Chocolate brioche, I: Chocolate crepe, J: Chocolate bar.

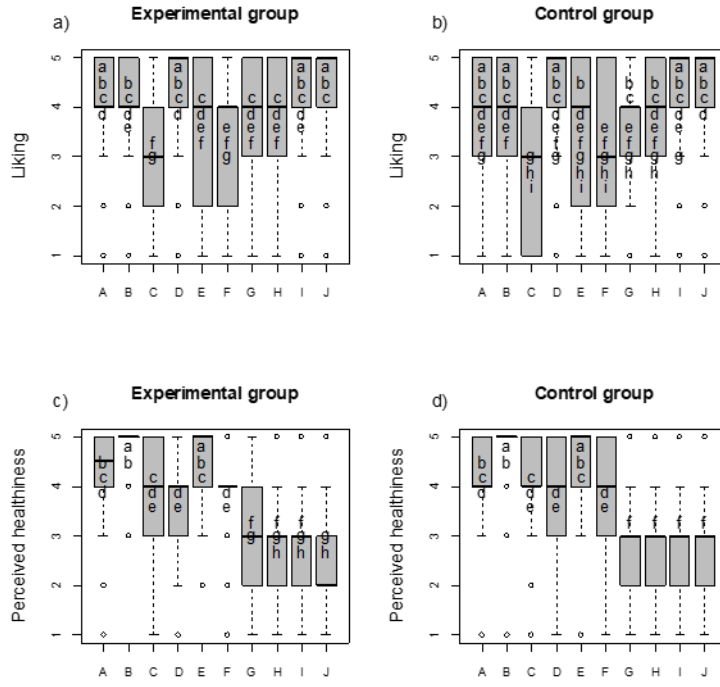
For each boxplot, the bottom and top of the box indicate the 25th and 75th percentiles, respectively, and the line within the box indicates the median. The whiskers extend from the box as far as the data extend, to a maximum distance of $1.5 \times$ the interquartile range. Any values more extreme than this value are marked by a circle ($^{\circ}$). The letters inside the boxplots show the results of multiple comparisons, with the same letters indicating similar medians and different letters indicating significant differences.

Friedman tests were performed to compare the ten food products regarding participants' median liking and perceived healthiness ratings for themselves in the experimental and control groups at T1 and T2 (4 Friedman tests for liking and 4 Friedman tests for healthiness). Multiple comparisons tests based on pairwise comparisons using the Wilcoxon signed rank test with Bonferroni adjustment were conducted when Friedman tests revealed significant differences. The changes in the food liking and perceived healthiness ratings between T1 and T2 ($T2-T1$), hereafter referred to with the term 'change', were calculated for each participant, and the changes were compared between the experimental and control groups through Wilcoxon tests for unpaired samples.

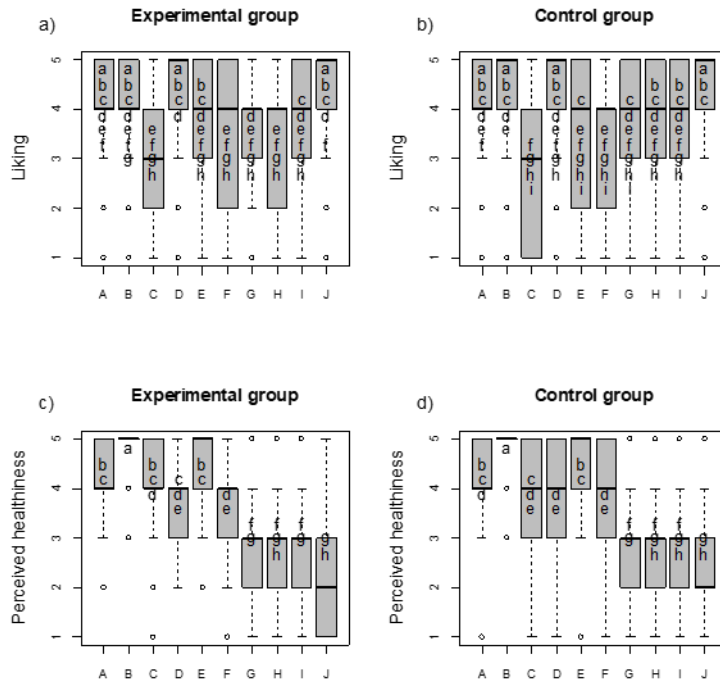
Friedman tests indicated significant differences between food items regarding liking and perceived healthiness ratings given by participants in both groups at T1 and T2 (all $P < 0.001$). The mean of the liking ratings showed that the chocolate bar was the food item most liked by the children in the experimental group at T1, and by the children and mothers of the control group at T1 and T2, with a median liking rating of 5. Among the mothers in the two groups, the strawberry stirred yogurt was the least liked food item at T1 and T2, with a median rating of 3, whereas among the children in the two groups, the cereal bar was the least liked food item at T1 and T2, with a median rating of 3. Despite significant differences between the medians of the liking ratings, all the median ratings were equal to or higher than 3 for the ten food items among the children and mothers in the two groups at T1 and T2, suggesting that all the food items were at least somewhat liked by the participants.

Concerning perceived healthiness, the mean of the perceived healthiness ratings showed that the banana was perceived by children and mothers in the two groups as the best for their health at T1 and T2, with a median rating of 5. The chocolate bar was considered by children as the worst for their health, with a median rating of 2 among the children in the two groups at T2 and among the children in the experimental group at T1 and a median rating of 3 among the children in the control group at T1. The chocolate bar was also considered by mothers as the worst for their health, with a median rating of 2 among the mothers in the two groups at T1 and among the mothers in the experimental group at T2 and a median rating of 1 among the mothers in the control group at T2.

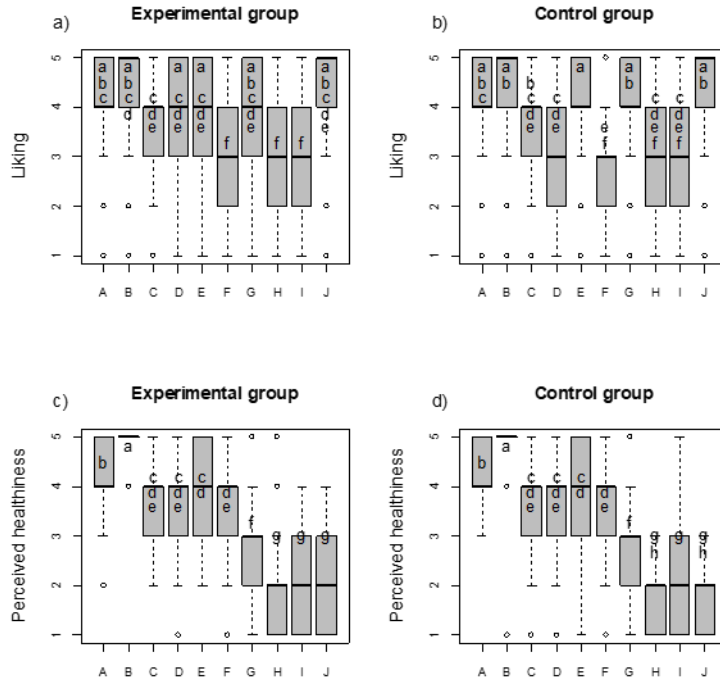
A. Children for themselves at T1



B. Children for themselves at T2



C. Mothers for themselves at T1



D. Mothers for themselves at T2

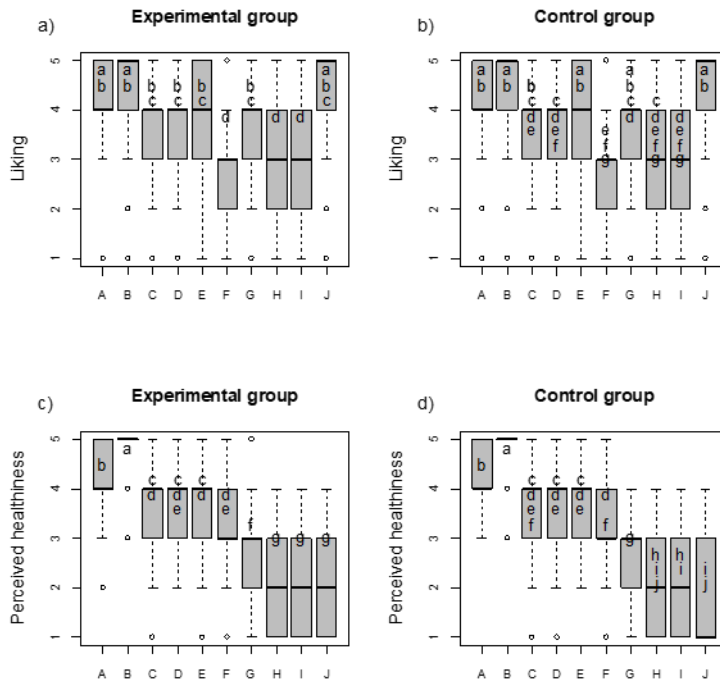
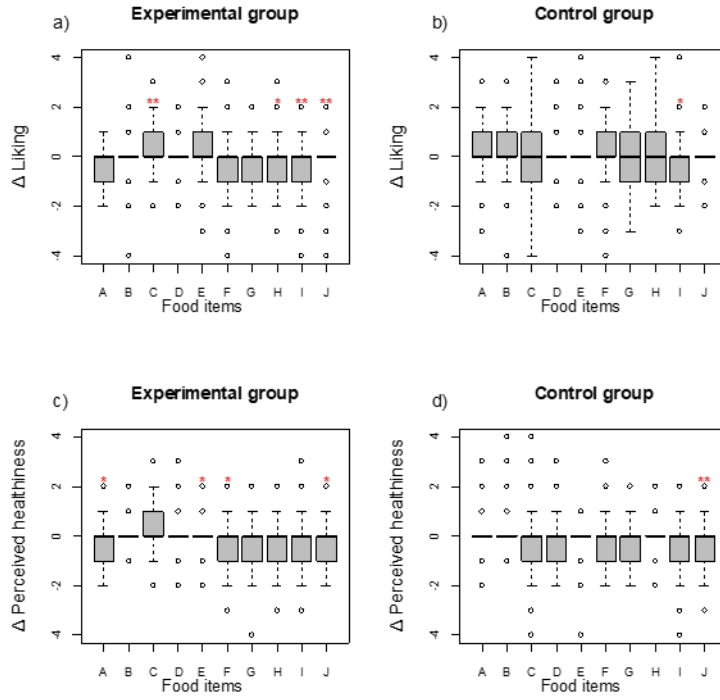


Fig. B.2. Distributions of the changes (Δ) in liking and perceived healthiness ratings for the ten food items between T1 and T2 by children (A) and mothers (B) in the experimental and control groups. A Wilcoxon test was conducted, for each food item, to test if the median of Δ for this item was significantly different from 0. A small perturbation was added to the outliers to visualize the density of outliers.

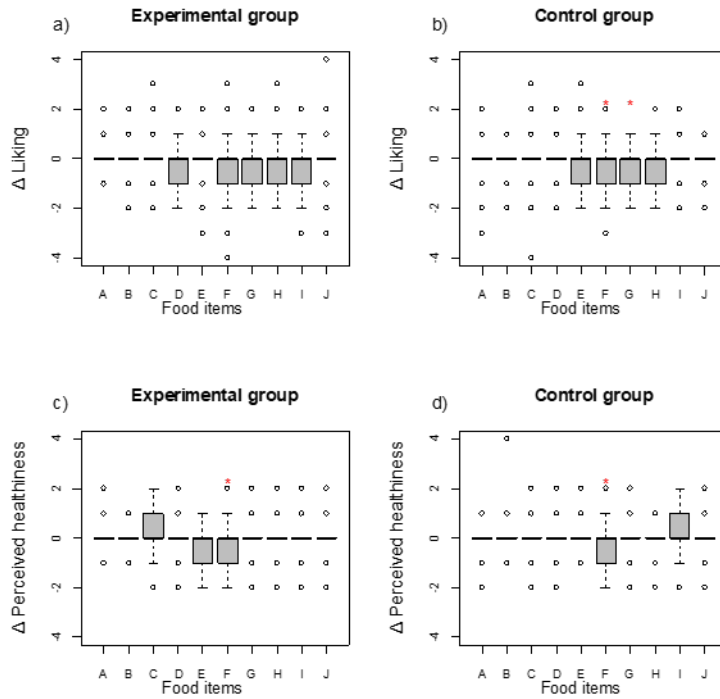
The ten food items were ranked as shown in Table 1. Thus, they were ranked as follows: A: Applesauce, B: Banana, C: Cereal bar, D: Drinkable strawberry yogurt, E: Fruit salad, F: Strawberry stirred yogurt, G: Chocolate biscuit, H: Chocolate brioche, I: Chocolate crepe, J: Chocolate bar.

For each boxplot, the bottom and top of the box indicate the 25th and 75th percentiles, respectively, and the line within the box indicates the median. The whiskers extend from the box as far as the data extend, to a maximum distance of $1.5 \times$ the interquartile range. Any values more extreme than this value are marked by a circle ($^{\circ}$). The letters inside the boxplots show the results of multiple comparisons, with the same letters indicating similar medians and different letters indicating significant differences.

A. Children for themselves



B. Mothers for themselves



* $P < 0.05$, ** $P < 0.005$

Supplementary data C: Comparison of the nutritional scores of the different snack choices within mother-child dyads before and after the intervention

Fig. C.1. Distributions of the differences between the nutritional score of **children's choices for themselves and mothers' choices for their child** in the experimental (a) and control group (b) at T1 and T2. Wilcoxon test was conducted to test if the differences of the nutritional scores within the mother-child dyads was significantly different from 0 between T1 and T2. The higher the nutritional score, the higher the nutritional quality of mothers' choices compared with children's choices.

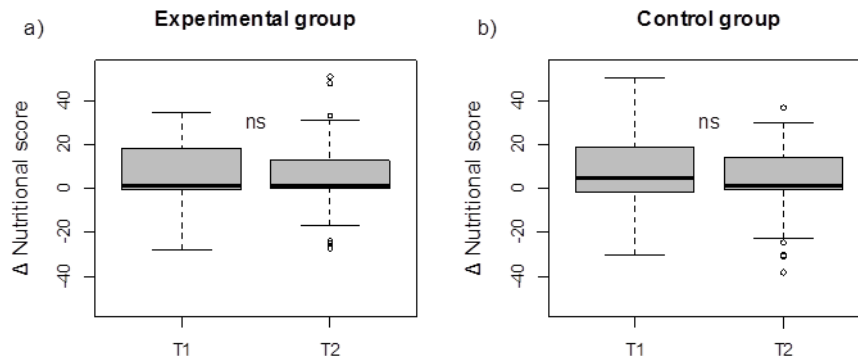
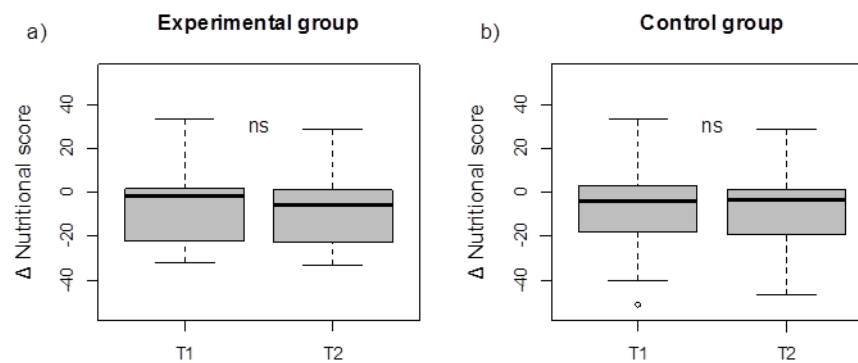


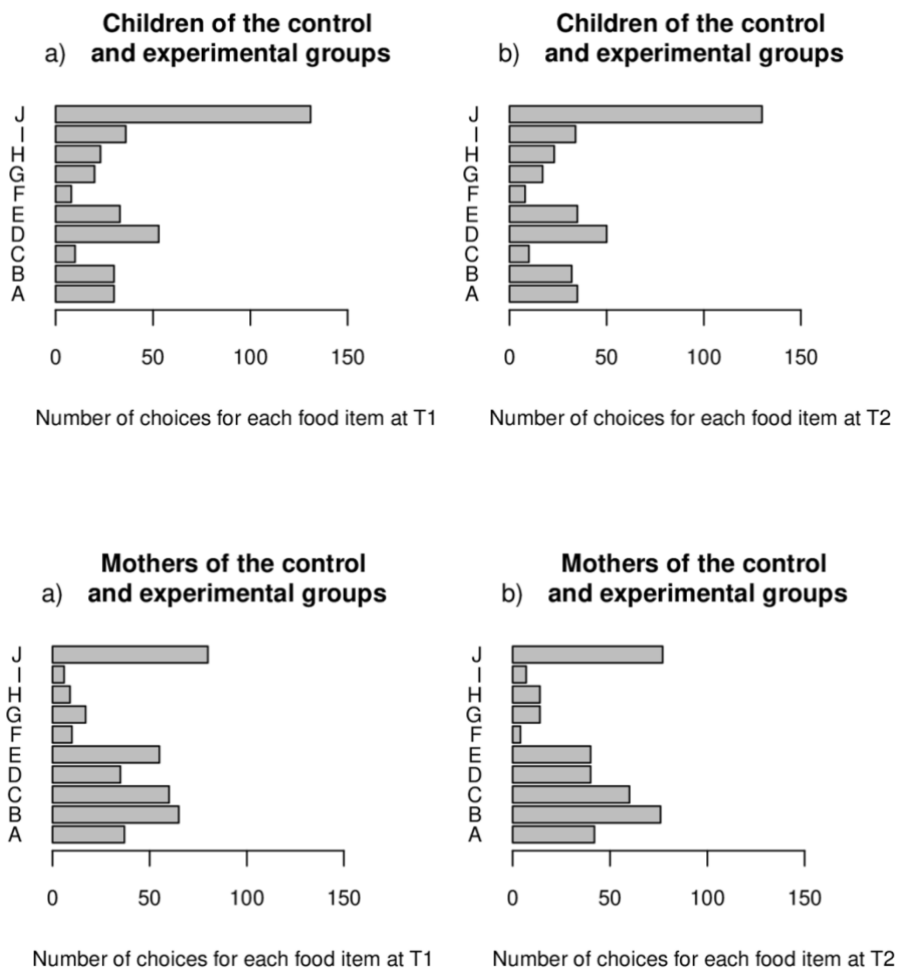
Fig. C.2. Distributions of the differences of the nutritional score between **mothers' choices for themselves and mothers' choices for their child** in the experimental (a) and control group (b) at T1 and T2. The higher the nutritional score, the higher the nutritional quality of mothers' choices compared with those for their child.



Supplementary data D

Fig. D.1. Number of choices for each food item among the children in the experimental and control groups at T1 and T2 (a, b) and among the mothers in the experimental and control groups at T1 and T2 (c, d).

The ten food items were ranked as shown in Table 1. Thus, they were ranked as follows: A: Applesauce, B: Banana, C: Cereal bar, D: Drinkable strawberry yogurt, E: Fruit salad, F: Strawberry stirred yogurt, G: Chocolate biscuit, H: Chocolate brioche, I: Chocolate crepe, J: Chocolate bar.



CHAPITRE 5

Une intervention hédonique permet-elle
de réduire la charge énergétique et
d'améliorer la qualité nutritionnelle des
goûters consommés au domicile par des
enfants ?

Article 3

Effect of a pleasure-oriented intervention conducted at home on the caloric load of mid-afternoon snacks consumed by children

Poquet D., Ginon E., Marty S., Franzon C., Chabanet C., Marette S., Issanchou S., Monnery-Patris, S.

En préparation pour European Journal of Nutrition

Objectif :

L'objectif est d'évaluer l'effet d'une intervention à domicile, mobilisant trois dimensions du plaisir alimentaire (sensorielle, interpersonnelle et psychosociale) afin de stimuler la consommation d'aliments sains, sur la charge énergétique et la qualité nutritionnelle des goûters consommés au domicile par des enfants.

Matériel et Méthodes :

En février (T1), en avril (T2) et en juin (T3) 2018, un livret de consommation a été remis à 187 enfants (7-11 ans) les invitant à noter les boissons et aliments consommés entre le repas du midi et celui du soir sur les deux jours du week-end suivant la réception du livret, tout en indiquant les quantités et la taille des portions consommées. Comme précisé dans le résumé de l'article 2 puisqu'il s'agit de la même intervention, après T1, les enfants étaient répartis aléatoirement dans un groupe expérimental (N=94) ou contrôle (N=93). Les enfants du groupe expérimental recevaient au domicile trois colis mobilisant chacun les trois dimensions du plaisir de manger pour stimuler la consommation d'aliments sains (fruits, produits laitiers, et produits céréaliers). Chaque colis contenait deux infographies pour attiser la curiosité et renforcer l'attrait à l'égard des aliments, une fiche cinq sens pour stimuler le plaisir sensoriel procuré par leur consommation, un ustensile de cuisine et un challenge culinaire visant à favoriser le partage parent-enfant. Les enfants du groupe contrôle recevaient au domicile trois colis ciblant les arts de la table. La charge énergétique, l'énergie apportée par les matières grasses, les acides gras saturés et les sucres ainsi que les quantités consommées ont été mesurées à partir des consommations entre 15h30 et 18h30 (N=133).

Principaux résultats :

Les résultats soulignent une interaction Groupe x Temps significative révélant une diminution significative de la charge énergétique des goûters consommés par les enfants du groupe expérimental à T2, tandis qu'aucune différence significative n'est observée chez les enfants du groupe contrôle. Cette réduction de la charge énergétique observée dans le groupe expérimental résulte d'une diminution des quantités consommées et non d'une amélioration de la qualité nutritionnelle puisqu'aucune diminution significative de l'énergie apportée par les matières grasses ou les sucres n'a été observée.

Effect of a pleasure-oriented intervention conducted at home on the energy intake of mid-afternoon snacks consumed by children

**Delphine Poquet¹, Emilie Ginon², Sylvie Marty¹, Caterina Franzon¹, Claire Chabanet¹,
Stéphan Marette³, Sylvie Issanchou¹, Sandrine Monnery-Patris¹**

¹Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation, Agrosup Dijon, CNRS, INRAE, Université Bourgogne Franche-Comté, F-21000 Dijon, France.

²CEREN, EA 7477, Burgundy School of Business, Université Bourgogne Franche-Comté, F-21000 Dijon, France.

³UMR Economie Publique, INRA AgroParisTech, Université Paris-Saclay, F-78850, Grignon, France.

Email address of the corresponding author: sandrine.monnery-patris@inrae.fr

Abstract

Purpose: In France, the mid-afternoon snack is a very common eating habit generally composed of energy-dense foods. To favour healthier child's eating behaviours, this study aims to assess the impact of a pleasure-oriented intervention on the intake and the nutritional quality of mid-afternoon snacks consumed by children at home.

Methods: Before the intervention (T1), just after the intervention (T2), and two months later (T3), a snack record booklet was sent to 187 children aged from 7 to 11 years old inviting them to note beverages and food items consumed after the lunch and up to the diner on two weekend days, while indicating the quantities and the portion size consumed. After T1, the children were randomly assigned to an experimental (N=94) or to a control group (N=93). In the experimental group, they received at home three boxes with utensils, recipes and paper supports mobilizing the dimensions (sensory, psychosocial and interpersonal) of pleasure from eating to favour the consumption of healthy recommended foods (fruits, cereal products and dairy products). In the control group, the children received three boxes targeting table decoration.

Results: A significant Group x Time interaction was found for energy intake ($p = 0.030$), revealing a significant decrease from T1 to T2 in the experimental group but not in the control group. A similar trend was found for weight intake ($p = 0.052$). Only the reduction of energy intake in the experimental group was maintained at T3. No interactions were found on the percentage of energy brought by fats or by sugars.

Conclusion: The intervention, by insisting on the pleasure of eating as it was the case in the experimental group, may favor lower energy snacks.

Keywords

Home-based intervention, nutritional quality, intake, children.

1. Introduction

In France, children's eating habits are excessive in fat and sugar, and 77% of children aged from 6 to 17 years old do not reach the consumption of at least 5 servings of fruit per day (Santé publique France, 2017). The excessive consumption of high fat/high sugar foods is particularly true for the French children's mid-afternoon snack. Indeed, a food survey indicated that 17% of the total energy intake of children up to 10 years of age comes from mid-afternoon snack and that the food items most consumed by them were fatty, sweet foods such as pastries, cakes and biscuits (Anses, 2017a). According to this same survey, 25% of sugar consumed by children of this age range comes from mid-afternoon snack (Anses, 2017a). The mid-afternoon snacking, defined as an eating occasion between lunch and dinner (Bellisle, 2014), is recommended among children because it contributes to diversify their feeding, especially through the consumption of fruits and dairy products (Francou & Hébel, 2017). However, the actual intakes are not following the nutritional recommendations (Francou & Hébel, 2017) and the most consumed foods are dense in energy and low in micronutrient content. Consequently, the mid-afternoon snack does not contribute to a balance diet and this could lead to later health problems. Indeed, the analysis of data from the Boyd Orr cohort highlighted that a lower cancer incidence was associated with a higher fruit consumption during childhood (Maynard, Gunnell, Emmett, Frankel, & Davey Smith, 2003). Children who had either higher intakes of fruit and vegetables or dairy products during the preschool years had smaller increases in systolic blood pressure compared with children with lower intakes of these foods category from preschool to early adolescence (Moore et al., 2005). Based on the reviewing of studies examining the cardiovascular health effects of added sugars on children, the American Heart Association concluded that strong evidence supports the association of added sugars with increased cardiovascular disease risk in children through increased energy intake, increased adiposity,

and dyslipidemia (Vos et al., 2017). In this context, it seems relevant to identify levers to guide children's mid-afternoon snack choices towards healthier foods of lower energy value.

One way to improve children's food choices consists to inform about health benefits of a food product. The results of a study showed that a nutritional message on vitamins and sugar content of foods led children aged from 8 to 12 years old to increase the number of healthy foods chosen for themselves (Marette, Issanchou, Monnery-Patris, Ginon, & Sutan, 2016). Another experimental study showed that children aged from 7 to 11 years old chose healthier snacks when beverages and food items were labeled with the Nutri-Score logo, a front-of-pack nutritional labeling system, compared to a condition without any labeling (Poquet et al., 2019). However, health messages may have counter-productive effects on food choices. For instance, 92% of children chose an unhealthy cereal when a general claim (e.g. "good for you") appeared on a healthy cereal (Miller, Seiders, Kenny, & Walsh, 2011). Other authors showed that children aged from 9 to 11 years old rated "a new health drink" as less pleasant and said they would be less likely to ask their parents to buy it than the same drink with a simple message "a new drink" (Wardle & Huon, 2000). This suggests that health and taste might be considered by children to be incompatible (Baranowski et al., 1993). In a recent study, Poquet et al. (2020) invited mothers and their child to choose, for their mid-afternoon snack, 1 beverage and 2 food items among 6 beverages and 9 food items, firstly with no nutritional information, and secondly, among the same beverages and food items labelled with the Nutri-Score, a French front-of-pack labelling system. Even if the nutritional quality of the chosen snack was improved with the Nutri-Score, its hedonic value decreased for the children as well as for the mothers, suggesting a "hedonic cost" associated to the behavioral change.

Faced with the contrasting effects of health information on children's food choices and liking, some authors have investigated whether the pleasure of eating could be an alternative lever to improve children's appetite for healthier and lower energy-dense food.

Interestingly, it has been shown that pleasure from eating is not per se a threat for healthy food choices. In a recent study involving French children aged from 6- to 11- year-old, Marty et al. (2017) showed that the children with hedonic-based attitudes toward food were more likely to choose healthy food options (e.g. fruits) from a buffet than children with more nutrition-based attitudes who chose less healthy food items. Cornil & Chandon (2016) revealed that focusing on sensory pleasure through the multisensory imagery led 5-year-old children to choose smaller portions of chocolate cake or soft drink than in a control condition. The reduction of the portion size was confirmed in another study with children aged from 7 to 11 years only for a palatable food but was not observed with a healthy food, namely applesauce (Lange et al., 2020). In a recent review, Marty et al. (2018) conceptualized three dimensions of the pleasure from eating: the sensory dimension (pleasure from the sensory sensations during food consumption), the interpersonal dimension (pleasure from the social context of food consumption) and the psychosocial dimension (pleasure from the cognitive representations of food). These authors also suggested different protocols to mobilize these dimensions as levers to promote healthy eating behaviors in children.

Based on this literature, a home-based intervention targeting the three dimensions of pleasure from eating as defined above, has been developed and its impact on the nutritional quality of mid-afternoon snacks chosen by mother-child dyads (7-11 years) has been tested (Poquet et al., 2020). The aim of the present study, which is the second part of the above mentioned study was to assess the impact of a home-based pleasure-oriented intervention on the nutritional value of mid-afternoon snacks spontaneously consumed by children in an ecological setting, i.e., at home in their familial environment. We hypothesized that the pleasure-oriented intervention would lead to a decrease in snacks' intake and in energy from fat and sugars.

2. Materials and methods

General design

The full procedure has been described in detail in the previous paper by Poquet and collaborators (2020). The experiment took place in Dijon in Burgundy from February to June 2018. Fig. 1 shows the flow chart giving the number of participants and data collected at each stage of the experiment. One hundred and eighty-nine participants had participated in the first session in the laboratory and one hundred and thirty-three had completed all stages of the study. In February (T1), April (T2) and June (T3), one snack record booklet was delivered to each mother and each child in which they were invited to note each beverage and each food item consumed after the lunch and up to the diner on the two weekend days following the receipt of the booklets. After T1, the children were randomly assigned to an experimental or a control group by an experimenter who was not present during the sessions. In the experimental group, the participants received at home three boxes, each mobilizing three dimensions of pleasure from eating to stimulate the pleasure of consuming healthy foods. The participants in the control group received at home three boxes targeting the table decoration. At T3, a questionnaire was also sent to each participant in which they were invited to indicate their weight and their size, and to answer to questions about the content of the boxes (results not presented here). Only results from booklets filled in by children are reported in the present paper.

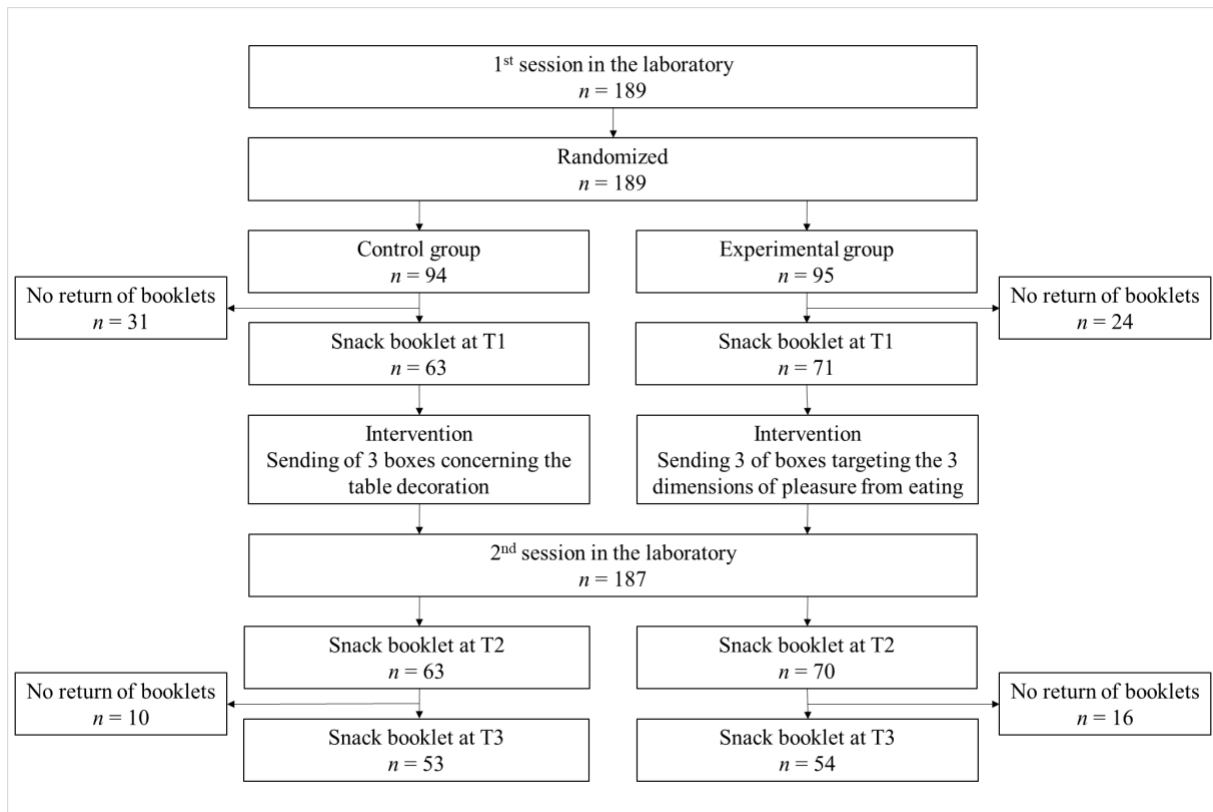


Fig. 1. Flow chart giving the number of participants and data collected at each stage of the experiment

2.1. Participants

Participants were recruited from a population registered in the Chemosens Platform's PanelSens database, an internal database gathering the contact information of adults having already participated and/or wishing to participate in scientific studies. This database has been declared to the relevant authority (Commission Nationale Informatique et Libertés – CNIL – n°1148039). Participants were also recruited from a consumer recruitment company. The inclusion criterion used for children was a grade level of 3rd, 4th, or 5th grade.

The study was reviewed and approved (Opinion number No 17-426) by the ethics evaluation committee of Inserm (IRB00003888). An information sheet was sent to each mother and each child in which the aim of the study was presented (to better understand food choices of mothers and their child). A written informed consent was obtained from mothers and their child before

their participation in the study. They were informed that they will come two times to the laboratory to do food choices, that they will receive three boxes at home, that a feedback about the box content will be expected, and that they will complete questionnaires (at home and in the laboratory). At the end of the first session in the laboratory, the participants were informed that they will receive three snack record booklets at home.

2.2. Snack record booklets

In February (T1), April (T2) and June (T3), a snack record booklet was delivered to children, inviting them to note each beverage and each food item consumed between the end of the lunch and up to the diner on the two weekend days following the receipt of the booklet. The Saturday and the Sunday were selected because during the week, some children may be involved in extracurricular activities after school, during which the mid-afternoon snack is provided by their local municipality, and not by their family. Participants were asked to indicate the hour associated to each beverage and food item consumed. The instructions specified that the participants had the possibility to indicate “no consumption” if they have not consumed anything. Should an event had disrupted their consumption, the participants had the possibility to specify the nature of this event. At T1, it was indicated that the snack record booklets had to be filled and returned before opening the first box.

Participants were also asked to report the quantities consumed. A guide was included in the snack record booklets which aimed to help them to indicate the portion size of food items consumed, with the help of photographs from a manual of portions sizes (Le Moullec et al., 1996). The guide was composed of pictures corresponding to 21 food items belonging to several categories of food such as fruits, cereal products, dairy products, fatty-sweet products, and fatty-salty products. The guide’s instructions specified that the food items presented in the guide were only some examples in order to help the participants to assess the portion size consumed.

There were two or three different portion sizes for a given food. In the snack record booklet, the participants could choose a portion size corresponding to one of the pictures or an intermediate portion between two pictures, or less than the first picture, or more than the last picture. Thus, the value could range from 1 to 5 or from 1 to 7. The instructions specified that using the guide was not requiring for some food items (e.g., 1 whole apple) or for those sold in individual portion. In this last case, the participants only needed to indicate the number of food items consumed and the weight of each item for solid foods (e.g. for flask of stewed apple, yoghurt) and the volume for beverages. The guide's instructions indicated that for other food items, for example chocolate, it was necessary to indicate the weight of the chocolate bar. For spread, jam or honey, the number and type of spoons should be noted.

2.3. Description of the intervention

The exhaustive content of the experimental and control boxes has been previously described (Poquet et al., 2020). In the experimental group, the participants received at home three boxes targeting each three dimensions of pleasure from eating to stimulate the pleasure of consuming healthy foods (Marty et al., 2018). The first box targeted fruits, the second cereal products, and the third dairy products of good nutritional quality. These three categories of foods have been chosen as they are highly recommended by the French National Nutrition and Health Program (PNNS) for children's mid-afternoon snacks (INPES, 2004). Each box contained one card about the five senses describing the sensations and feelings experienced through the different senses when consuming fruits, cereal products and dairy products. These cards referred to the sensory dimension of the pleasure from eating. Each box contained also one kitchen utensil and one recipe associated with one culinary challenge inviting the child, with the help of his/her mother, to use the kitchen utensil present in the box to make a cooking recipe, and to post a photo of the result on a dedicated blog. The culinary challenge referred to the interpersonal dimension of

pleasure from eating by involving the dyad in a common activity, which acted as a source of pleasure. Each box contained finally two infographics about the history and origin of two foods belonging to the target category (e.g. banana and apple, wheat and oat, and milk and yogurt). At the bottom of this document, there were a quiz and a game to engage children in the intervention while entertaining them. These infographics targeted the psychosocial dimension of pleasure from eating by bringing knowledge on foods in order to modify participants' representations and thus increase their attraction to fruits, cereal products and dairy products.

Each dyad of the control group received also three boxes at home. These boxes were aimed at involving participants in table decoration activities without any direct reference to foods. The content of each box was chosen according to the same scheme as for the experimental group, i.e. with an object (drinking straw, paper napkin, crumb collector, place mat, ice cube moulds) and two infographics. The children were invited to participate in a creative challenge, and to post a photo of their activities on a dedicated blog, different from that for the experimental group.

2.4. Statistical analysis

All food intakes that took place between 3:30 p.m. and 6:30 p.m. were taken into account. This time slot, which overlaps what is usually reported for the timing of the mid-afternoon snack (INPES, 2004), included 83.4% of consumptions from the snack booklet. A dietician entered the caloric value of each beverage and food item consumed by using French national dietary database: the 2017 CIQUAL (Centre d'Information sur la Qualité des Aliments - Centre for Information on Food Quality) (Anses, 2017). This table provides energy content and nutritional composition for more than 2800 foods representative of those consumed in France. When the children indicated precisely the brand of the food consumed, we used the nutritional values available on the labels. The energy brought by each beverage and food item consumed by the

participants was calculated according to the quantity consumed. For each day, we calculated the total weight intake, the total energy intake, and the percentage of total energy provided by fat, saturated fatty acids and sugars. Then, for each child, the mean of each of these variables over the two days of recording was calculated at T1, T2 and T3. A mixed model was used to assess Group, Time and Group x Time interaction effects on these last variables and to account for repeated measurements. We expected an improvement in the intake and/or the nutritional quality of the snacks only for the intervention group and thus significant Group x Time interactions. Post hoc mean comparisons were performed when significant effects were found for the interaction and the main factors.

The BMI was calculated and transformed into age- and sex-standardized z-scores (z-BMI) based on the WHO growth reference for school-aged children (de Onis et al., 2007).

Statistical analyses were performed with SAS 9.3.

3. Results

3.1. Participants

Table 1 summarizes the sociodemographic characteristics of our sample which were compared either with Student tests or Chi-square tests. Concerning children, the groups differed significantly only in the Z-score of BMI ($p = 0.047$) with children in the experimental group having a slightly lower mean Z-score. However, in both groups, the mean z-BMI was not different from 0. There was no significant difference between the two groups in terms of educational level and household monthly net income of the mothers.

Table 1. Sociodemographic characteristics of the participants in the control and experimental groups

	Control <i>n</i> =63	Experimental <i>n</i> = 70
Child gender (%)		
Female	47.6	48.6
Male	52.4	51.4
Child age (years): mean (standard deviation)*	9.3 (0.9)	9.5 (0.8)
Child grade level (%)		
3 rd grade	44.4	34.3
4 th grade	30.2	38.6
5 th grade	25.4	27.1
Child's z-BMI (standard deviation)**	0.2 (1.3)	-0.3 (1.1)
Mothers age (years): mean (standard deviation)	39.3 (4.4)	40.3 (4.5)
Mother education (%)		
Lower than advanced level (A-level) qualification	9.5	8.6
Advanced level (A-level) qualification	22.2	20.0
Higher than Master 2	68.3	71.4
Household monthly net income (%)		
< 2000 €	15.9	25.7
< 3000 €	28.6	25.7
< 4000 €	34.9	28.6
≥ 4000 €	20.6	20.0

* Data were available for 58 children in the control group and for 69 children in the experimental group due to incoherent values.

** Data were available for 38 children in the control group and for 45 children in the experimental group due to missing values for weight and height, or age.

3.2. Effect of the intervention on the intake and the nutritional quality of the snacks

As shown in Table 2, a significant interaction between Group x Time is reported for one outcome, the energy intake, and a marginal interaction for the weight intake. No Group x Time interaction was observed for the 3 other outcomes chosen for characterizing the nutritional quality of the snacks.

Table 2. Mixed model for the 5 outcomes related to the intake and the nutritional quality of the snacks

Outcome	Group		Time		Group x Time	
	F-value	P-value	F-value	P-value	F-value	P-value
Weight intake	0.02	0.894	0.47	0.627	2.98	0.053
Energy intake	0.09	0.767	1.82	0.164	3.56	0.030
% energy from fat	0.54	0.465	1.30	0.275	0.28	0.758
% energy from saturated fatty acids	0.18	0.669	0.79	0.454	0.07	0.929
% energy from sugars	0.11	0.743	3.47	0.033	1.06	0.349

As illustrated in Fig. 2, we observed a significant decrease of the energy intake between T1 and T2 in the experimental group ($t = 2.86, p = 0.005$) but not in the control group ($t = -0.94, p = 0.35$). The decrease of the energy intake observed in the experimental group between T1 and T2 was equal to 69.1 kcal (sem = 24.2). The results revealed no significant difference between the mean of the energy intake of snacks consumed at T3 compared to T2 in the experimental ($t = -0.10, p = 0.92$) and control groups ($t = 1.43, p = 0.15$).

To assess the impact of the intervention in the long term, we compared the means of the energy intake of snacks consumed at T1 and T3 in both the experimental and control groups. Interestingly, comparing T1 and T3, our findings showed a significant decrease in the energy intake in the experimental group ($t = 2.21, p = 0.03$), whereas no significant difference was observed in the control group ($t = 0.48, p = 0.63$), suggesting that the decrease observed in the experimental group at T2 was also maintained at T3. The decrease observed between T1 and T3 in the experimental group was equal to 66.3 kcal (sem = 29.9).

At T1, it is important to note that there was a marginal effect of the group effect on energy intake ($t = -1.80, p = 0.07$); the mean of the energy intake was respectively 403.2 kcal (sem = 21.0) and 348.3 kcal (sem = 22.1) in the experimental and control groups. However, the mean

of the energy intake of the snacks consumed was not different between the two groups at T2 ($t = 1.25, p = 0.21$) and T3 ($t = -0.10, p = 0.92$).

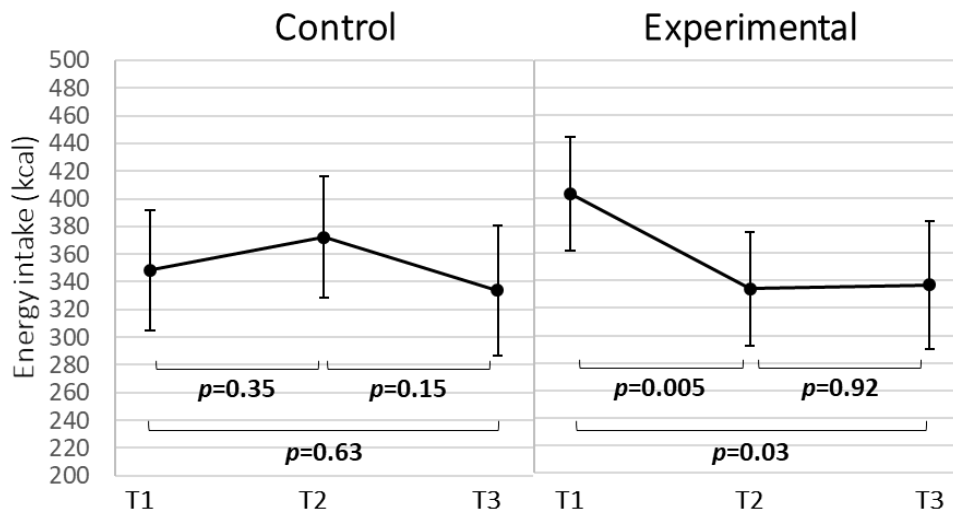


Fig. 2. Mean and confidence interval of the energy intake of the snacks consumed by the children in the control and experimental groups at T1, T2 and T3.

Concerning weight intake, the comparisons of the means between T1 and T2 revealed a significant decrease in the experimental group ($t = 2.24, p = 0.03$) but not in the control group ($t = -0.79, p = 0.43$) as illustrated in Fig. 3. The decrease observed in the experimental group was equal to 38.5 g ($sem = 17.2$). Between T2 and T3, the comparisons of the means of the quantities consumed indicated no significant difference in the experimental group ($t = -1.44, p = 0.15$) and in the control group ($t = 1.08, p = 0.28$). In addition, no difference between T1 and T3 was found in the experimental group ($t = 0.52, p = 0.60$), and in the control group ($t = 0.30, p = 0.77$). Thus, the decrease observed at T2 in the experimental group was not maintained at T3.

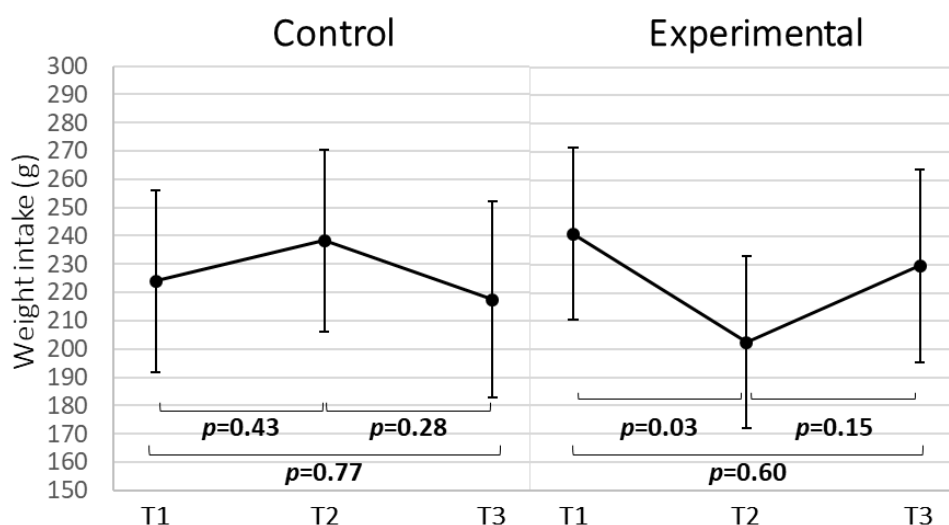


Fig. 3. Mean and confidence interval of the weight intake (g) of the snacks consumed by the children in the control and experimental groups at T1, T2 and T3.

As reported in Table 2, the intervention has no impact on the percentages of energy brought by fat, by saturated fatty acids and by sugar. We observed a significant Time effect on the percentage of energy brought by the sugars: it increased slightly from T1 to T3, i.e. it was equal to 37.6% at T1, 39.3% at T2 and 42.3% at T3.

4. Discussion

To the best of our knowledge, this is the first study to investigate the effect of a pleasure-oriented intervention implemented at home on the energy intake (quantitative dimension) and on energy brought by fat or by sugars (qualitative dimension) of mid-afternoon snacks consumed by children. Our results reveal that the intervention had an effect on the quantitative dimension (energy intake) of the snack consumption, but not on the qualitative dimension (energy from fat or sugars). In fact, and according with our hypothesis, a decrease of the energy intake and weight intake of snacks consumed at T2 was observed only in children who received the pleasure-oriented intervention compared to the children in the control group for whom no

change was observed. However, it is difficult to conclude on the persistence of the effect of the intervention since two months after its end, the decrease was maintained only for the energy intake but not for the weight intake.

The results observed just after the intervention can be related to the findings of Cornil & Chandon (2016) who found that 5 year-old children exposed to a food sensory imagery condition chose smaller portions of a palatable food after being invited to imagine the multisensory pleasure derived from foods, compared to children in a control condition. The authors suggest that this result occurred because the sensory imagery prompt children to evaluate portions based on their expected sensory pleasure and to take better into account the phenomenon of “sensory-specific satiation”, corresponding to the gradual reduction of the pleasure derived from the consumption of a food. Thus, sensory imagery would lead children to choose smaller portions because they would expect a higher pleasure with smaller portions than with larger portions. The reduction of the portion size of a palatable food after having imagined the multisensory pleasure derived from foods was also observed in older children aged from 7 to 11 years old (Lange et al., 2020). Thus, in our study, one could argue that this phenomenon occurs in the children involved in the pleasure-oriented intervention whom sensory imagery could be stimulated by the different activities, i.e., the recipe, the culinary challenge and the infographics proposed in the boxes. As described by Cornil & Chandon (2016), we assumed that the anticipation of the pleasure of eating foods triggered by the hedonic intervention of the present study might orient the children to choose smaller quantities of mid-afternoon snacks, which in turn, induced globally a decrease in their energy intake.

The pleasure-oriented intervention did not allow reducing the energy brought by fat, by saturated fatty acids and by sugar of mid-afternoon snacks consumed by children. This result can be connected with those observed during the first part of this experiment in which we showed that a pleasure-oriented intervention conducted at home did not improve significantly

the nutritional quality of the mid-afternoon snacks chosen in the laboratory in mother-child dyads (Poquet et al., 2020). Thus, even if the analyses of the snacks recorded in booklets did not show any change in terms of percentage of energy brought by these two main nutrients (i.e. fat and sugars), we observed a significant decrease of the energy intake at T2 in the experimental group. This interesting finding may suggest that children in the experimental group did not change their foods choices but slightly diminished their energy intake, which could constitute the first step of a healthy behavioral change.

The change in favor of smaller quantities of snacks was only observed just after the intervention, but it was not maintained two months later (T3). Moreover, at T3, the children in the control group consumed almost the same energy intake than the children in the experimental group (as shown in Fig. 2). One alternative explanation could be a possible “season effect” due to the period of T3 (June). One could argue that during summer, the consumption of healthy foods (e.g. fresh fruits) with a low energy density is higher than in February and in April.

The present study has several limitations. First, we cannot exclude misreportings when children fill in the snack record booklets. However, if there are errors in reporting in particular the quantities consumed, they probably concerned both the children of the experimental group and those of the control group. To reduce the error risk, we gave precise instructions in the snack record booklets. The vocabulary used and the presentation of the snack record booklets were chosen to be appropriate for children. Second, our sample consisted of children whose mothers had a quite high level of education (see Table 1). Thus, one can wonder if similar results would be obtained with children from lower social classes. Third, we evaluated the nutritional value of the snacks with a limited number of variables. However, this focus was particularly relevant considering the data about the nutritional quality of mid-afternoon snacks consumed in France (Anses, 2017).

Conclusion

This study suggests that a pleasure-oriented intervention conducted at home can be effective to reduce the energy intake of snacks consumed by children. Our results are encouraging and invite us to wonder about the best way to deploy this type of approach on a larger scale. As we did not observe any improvement in the nutritional quality of the snacks consumed, one perspective could consist in combining a nutritional intervention with a hedonic intervention. Moreover, this approach could be particularly dedicated to children and mothers with low level of education.

Acknowledgments: This work was supported by grants from ANR PUNCH (ANR-15-CE21-0014), the Conseil Régional Bourgogne, Franche-Comté (PARI grant), and European Funding for Regional Economic Development (FEDER). We acknowledge the contributions of Fabienne Bouillot in assistance with the recruitment of the children; Jacques Maratray for the blog creation; Françoise Durey, Valérie Feyen, Emilie Szleper and Mihaela Bonescu in assistance with data collection, and Mélissa Mégy for her contribution to some preliminary data analyses. We are extremely grateful to Sophie Nicklaus for her coordination of the ANR PUNCH, her continuing support and her invaluable advice about this work. We sincerely thank the children and their mother for their willingness to participate in this study.

Declarations of interest: None.

Bibliography

Anses. (2017). Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. Table de composition nutritionnelle des aliments Ciqual 2017. Retrieved October 9, 2019, from <https://ciqual.anses.fr/>

Anses. (2017). Troisième étude individuelle nationale des consommations alimentaires (Etude INCA3). Actualisation de la base de données des consommations alimentaires et de l'estimation des apports nutritionnels des individus vivant en France. Maisons-Alfort. Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail (ANSES). (pp. 535). Retrieved from: <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2014SA0234Ra.pdf>.

Baranowski, T., Domel, S., Gould, R., Baranowski, J., Leonard, S., Treiber, F., & Mullis, R. (1993). Increasing fruit and vegetable consumption among 4th and 5th grade students: results from focus groups using reciprocal determinism. *Journal of Nutrition Education*, 25(3), 114–120. [https://doi.org/10.1016/S0022-3182\(12\)80567-X](https://doi.org/10.1016/S0022-3182(12)80567-X)

Bellisle, F. (2014). Meals and snacking, diet quality and energy balance. *Physiology & Behavior*, 134, 38–43. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2014.03.010>

Cornil, Y., & Chandon, P. (2016). Pleasure as a substitute for size: how multisensory imagery can make people happier with smaller food portions. *Journal of Marketing Research*, 53(5), 847–864. <https://doi.org/10.1509/jmr.14.0299>

De Onis, M., Onyango, A. W., Borghi, E., Siyam, A., Nishida, C., & Siekmann, J. (2007). Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization*, 85, 660–667. <https://doi.org/10.2471/BLT.07.043497>

Francou, A., & Hébel, P. (2017). Le goûter en perte de vitesse et loin des recommandations. *Consommation et Modes de Vie*, 1–4. Retrieved from: <http://www.credoc.fr/pdf/4p/290.pdf>.

INPES. (2004). PNNS - Livret d'accompagnement destiné aux professionnels de santé du "Guide nutrition des enfants et ados pour tous les parents." (pp. 151). Paris: Institut National de Prévention et d'Education pour la Santé. Retrieved from: https://www.apop-france.com/uploads/elfinder/doc-telecharger/guide_nutrition_professionnels.pdf

Lange, C., Schwartz, C., Hacheffa, C., Cornil, Y., Nicklaus, S., & Chandon, P. (2020). Portion size selection in children: Effect of sensory imagery for snacks varying in energy density. *Appetite*, 104656. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2020.104656>.

Le Moullec, N., Deheeger, M., Preziosi, P., Monteiro, P., Valeix, P., Rolland-Cachera, M.-F., Potier de Courcy, G., Christides, J.P., Galan, P., Hercberg, S. (1996). Validation du manuel photos utilisé pour l'enquête alimentaire de l'étude SU.Vi.MAX. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*, 31(3), 158–164.

Marette, S., Issanchou, S., Monnery-Patris, S., Ginon, E., & Sutan, A. (2016). Are children more paternalistic than their mothers when choosing snacks? *Journal of Economic Psychology*, 55, 61–76. <https://doi.org/10.1016/j.joep.2016.02.006>

Marty, L., Chambaron, S., Nicklaus, S., & Monnery-Patris, S. (2018). Learned pleasure from eating: An opportunity to promote healthy eating in children? *Appetite*, 120, 265–274. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.09.006>

Marty, L., Miguet, M., Bournez, M., Nicklaus, S., Chambaron, S., & Monnery-Patris, S. (2017). Do hedonic-versus nutrition-based attitudes toward food predict food choices? a cross-sectional study of 6-to 11-year-olds. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14, 162. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0618-4>

Maynard, M., Gunnell, D., Emmett, P., Frankel, S., & Davey Smith, G. (2003). Fruit, vegetables, and antioxidants in childhood and risk of adult cancer: The Boyd Orr cohort. *Journal*

of *Epidemiology and Community Health*, 57(3), 218–225.
<https://doi.org/10.1136/jech.57.3.218>

Miller, E. G., Seiders, K., Kenny, M., & Walsh, M. E. (2011). Children's use of on-package nutritional claim information. *Journal of Consumer Behaviour*, 10(3), 122–132.
<https://doi.org/10.1002/cb.358>

Moore, L. L., Singer, M. R., Bradlee, M. L., Djoussé, L., Proctor, M. H., Cupples, L. A., & Ellison, R. C. (2005). Intake of fruits, vegetables, and dairy products in early childhood and subsequent blood pressure change. *Epidemiology*, 16(1), 4–11.
<https://doi.org/10.1097/01.ede.0000147106.32027.3e>

Poquet, D., Ginon, E., Goubel, B., Chabanet, C., Marette, S., Issanchou, S., & Monnery-Patris, S. (2019). Impact of a front-of-pack nutritional traffic-light label on the nutritional quality and the hedonic value of mid-afternoon snacks chosen by mother-child dyads. *Appetite*, 143, 104425. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.104425>

Poquet, D., Ginon, E., Sénécal, C., Chabanet, C., Marette, S., Issanchou, S., & Monnery-Patris, S. (2020). Effect of a pleasure-oriented intervention on the nutritional quality of midafternoon snacks and on the relationship between food liking and perceived healthiness within mother-child dyads.

Santé publique France. (2017). *Étude de santé sur l'environnement, la biosurveillance, l'activité physique et la nutrition (Esteban 2014-2016). Chapitre Activité physique et sédentarité.* (pp. 58). Retrieved from : <https://toute-la.veille-acteurs-sante.fr/files/2017/09/Rapport-Esteban-Activit%C3%A9-Physique-1.pdf>

Vos, M. B., Kaar, J. L., Welsh, J. A., Van Horn, L. V., Feig, D. I., Anderson, C. A. M., Patel, M.J., Cruz Munos, J., Krebs, N.F., Xanthakos, S.A., Johnson, R. K. (2017). Added sugars and

cardiovascular disease risk in children: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 135(19), e1017–e1034.
<https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000439>

Wardle, J., & Huon, G. (2000). An experimental investigation of the influence of health information on children's taste preferences. *Health Education and Research*, 15(1), 39–44.
<https://doi.org/10.1093/her/15.1.39>

CHAPITRE 6

Discussion générale

Dans le contexte sociétal marqué par la prévalence de l'obésité notamment infantile, l'objectif du présent travail était de proposer une évaluation expérimentale en laboratoire de l'impact de deux types d'interventions, la première mobilisant une information « nutritionnelle » par le biais d'un étiquetage nutritionnel (le Nutri-Score), et la seconde reposant sur une intervention dite « hédonique », sur la qualité nutritionnelle des goûters consommés par des enfants et leur mère. L'intervention « hédonique » a également été testée sur la charge énergétique et la qualité nutritionnelle des goûters consommés par les enfants au domicile. En outre, ce travail de thèse ambitionnait de répondre à plusieurs objectifs de recherche présentés ci-après :

1/ évaluer l'impact du système d'étiquetage nutritionnel Nutri-Score sur :

a/ la qualité nutritionnelle des goûters choisis en laboratoire au sein du binôme mère-enfant.

b/ l'appréciation des goûters choisis en laboratoire par des enfants et leur mère.

2/ évaluer l'impact d'une intervention conduite à domicile, mobilisant trois dimensions du plaisir alimentaire pour stimuler la consommation d'aliments sains sur :

a/ la qualité nutritionnelle des goûters choisis en laboratoire au sein du binôme mère-enfant.

b/ la relation entre appréciation et valeur santé perçue envers des aliments.

c/ la charge énergétique et la qualité nutritionnelle des goûters consommés au domicile par des enfants.

Avant de discuter des résultats obtenus dans le cadre de ce travail de thèse et de leur implication, un bilan synthétique des principaux résultats est rapporté ci-dessous :

- A partir de l'étude 1 (intervention nutritionnelle, article 1, **CHAPITRE 3**), nous avons observé que le système d'étiquetage Nutri-Score améliore la qualité nutritionnelle des goûters choisis par les enfants et leur mère, pour eux-mêmes et pour l'autre membre du binôme.
- Toutefois, cette amélioration de la qualité nutritionnelle entraîne une diminution de l'appréciation à l'égard des goûters choisis par les participants pour eux-mêmes après

étiquetage des boissons et des aliments avec le logo Nutri-Score, traduisant un coût hédonique.

- Les données de l'étude 2 (intervention hédonique, article 2, **CHAPITRE 4**) révèlent que, contrairement à notre hypothèse de départ, l'intervention mobilisant les trois dimensions du plaisir alimentaire n'a pas permis d'améliorer la qualité nutritionnelle des goûters choisis en laboratoire par les enfants et leur mère, pour eux-mêmes, comme pour l'autre membre du binôme.
- Pour les enfants du groupe expérimental, la médiane des corrélations individuelles entre appréciation et valeur santé perçue envers des aliments, n'était pas différente de 0 avant l'intervention hédonique mais devenait significativement positive à la suite de cette intervention.
- Pour les mères du groupe expérimental, la médiane des corrélations individuelles entre appréciation et valeur santé perçue envers des aliments était déjà différente de 0 avant l'intervention hédonique mais augmentait significativement à la suite de cette intervention.
- Les données de l'étude 2 (intervention hédonique, article 3, **CHAPITRE 5**) ont permis d'établir que l'intervention mobilisant les trois dimensions du plaisir alimentaire a conduit à une réduction de la charge énergétique des goûters consommés au domicile par les enfants.
- Cette réduction de la charge énergétique résultait d'une diminution des quantités consommées et non d'une amélioration de la qualité nutritionnelle puisqu'aucune diminution significative de l'énergie apportée par les matières grasses ou les sucres n'a été observée.

Reprenons et discutons à présent chacun de ces principaux résultats à la lumière des données issues de la littérature.

1. Efficacité du logo Nutri-Score sur la qualité nutritionnelle des choix de goûters au sein du binôme mère-enfant (étude 1)

Nos résultats (étude 1, article 1, **CHAPITRE 3**) révèlent ainsi une amélioration de la qualité nutritionnelle des goûters choisis par les enfants et leur mère pour eux-mêmes et pour l'autre membre du binôme à la suite de l'étiquetage des boissons et des aliments avec le logo Nutri-Score. Ces résultats peuvent être rapprochés de ceux obtenus par Crosetto et al. (2016, 2017) qui ont montré une amélioration de la qualité nutritionnelle des aliments choisis par des

adultes dans un magasin expérimental. Nos résultats peuvent également être rapprochés de ceux de Julia et al. (2016) qui ont montré que le Nutri-Score, associé à une communication autour du logo, conduisait à des achats de meilleure qualité nutritionnelle pour la catégorie des biscuits sucrés. Dans le paragraphe suivant, nous discuterons de l'efficacité du logo Nutri-Score qui peut être due aux caractéristiques de l'étiquetage.

1.1. Efficience du logo Nutri-Score : analyse des caractéristiques de l'étiquetage

L'efficacité du logo Nutri-Score dans l'amélioration de la qualité nutritionnelle des choix effectués au laboratoire par les enfants et leur mère peut être due à son format synthétique (Crosetto et al., 2016, 2017; Muller & Ruffieux, 2012). Ce format, qui rend compte de la qualité nutritionnelle globale d'un produit alimentaire, simplifie l'information nutritionnelle et facilite sa compréhension. Les étiquetages nutritionnels qui contiennent de la couleur permettent de capter l'attention des participants (Bialkova & Trijp, 2010). En effet, il a été montré que le temps nécessaire par des adultes pour détecter un étiquetage indiquant une haute teneur en matières grasses était significativement plus faible lorsque les informations nutritionnelles étaient accompagnées de couleurs que lorsqu'elles ne l'étaient pas (Antúnez, Giménez, Maiche, & Ares, 2015). Les couleurs présentes sur le logo Nutri-Score rappellent celles des feux de signalisation. En attirant l'attention des consommateurs, le logo Nutri-Score fonctionnerait comme un « nudge » qui est censé orienter les choix en faveur d'aliments sains en activant une association en mémoire : la couleur verte indique l'autorisation, tandis que la couleur rouge signale l'interdiction (Liu, Wisdom, Roberto, Liu, & Ubel, 2014). Dans les représentations, la couleur rouge est associée à l'évitement et au danger. Les représentations associées à la couleur rouge sont bien connues des enfants d'âge scolaire puisqu'à l'école, les enseignants se servent de l'encre rouge pour souligner les fautes des élèves (Elliot & Maier, 2007). Cette observation pourrait expliquer le fait que les enfants de notre étude soient particulièrement réactifs à l'information nutritionnelle. En effet, dans le cadre de notre étude nous avons observé que l'augmentation de la qualité nutritionnelle des goûters choisis avant/après étiquetage avec le logo Nutri-Score était plus élevée chez les enfants que chez les mères. Rappelons que le score nutritionnel des goûters choisis pouvait s'étendre de 3 à 15. Nous avons observé que la médiane des scores nutritionnels des choix effectués par les enfants augmentait de 4 points à la suite de l'étiquetage des boissons et des aliments avec le logo Nutri-Score (passage d'une médiane de 7 avant étiquetage à une médiane de 11 après étiquetage), tandis que celle des mères augmentait de 2 points (passage d'une médiane de 10 avant étiquetage à une médiane de 12 après

étiquetage). Les enfants avaient toutefois plus de marge de manœuvre que les mères puisqu'avant l'étiquetage des boissons et des aliments avec le logo Nutri-Score, la médiane des scores nutritionnels des goûters choisis par les enfants pour eux-mêmes était plus faible que celle des mères pour elles-mêmes.

Afin de mieux comprendre les mécanismes susceptibles d'expliquer ces résultats, nous pouvons citer les travaux de Kahneman (2011) qui distingue deux systèmes de pensée utilisés par les individus lorsqu'ils sont amenés à prendre une décision. L'un est rapide, intuitif, émotionnel et opère automatiquement (système 1) tandis que l'autre est lent, réfléchi, contrôlé, logique et demande plus d'effort de réflexion (système 2). Le logo Nutri-Score avec son système synthétique est conçu de telle sorte qu'il permet en un clin d'œil de comparer la qualité nutritionnelle de différents aliments appartenant à la même catégorie alimentaire. Ce système synthétique ne nécessite pas le même effort d'attention et de concentration qu'un système analytique qui présente une analyse de la qualité nutritionnelle par nutriment et qui demande davantage de réflexion. Le Nutri-Score encourage l'utilisation du système 1 par les individus, un système qui s'avère moins coûteux en termes d'énergie et qui conduit à un choix automatique. Toutefois, dans le cadre de notre étude, les participants étaient attentifs au système d'étiquetage Nutri-Score, ce qui les a probablement amenés à utiliser le système 2 qui demande davantage de réflexion. Quoi qu'il en soit, c'est dans un contexte de choix alimentaires en magasin que le système 1 est le plus pertinent car les décisions d'achats se prennent rapidement.

Au-delà des caractéristiques liées à son étiquetage, l'efficacité du logo Nutri-Score peut également dépendre des connaissances antérieurement acquises par les participants.

1.2. Efficience du logo : (ré)activation des connaissances nutritionnelles des consommateurs

Des auteurs se sont appuyés sur la littérature issue du champ des sciences cognitives pour illustrer la façon dont les connaissances peuvent favoriser l'utilisation de l'étiquetage nutritionnel (Miller & Cassady, 2015). Ces auteurs postulent que les consommateurs, grâce à leurs connaissances nutritionnelles, prêtent attention aux informations sur les étiquettes alimentaires, les comprennent et stockent ces informations en mémoire suffisamment longtemps pour les remobiliser lorsqu'ils sont amenés à effectuer un choix alimentaire. D'autres auteurs ont également mis en évidence le rôle des connaissances dans la compréhension et l'utilisation des informations nutritionnelles présentes sur l'étiquetage (Grunert & Wills, 2007).

Ainsi, si le logo Nutri-Score agit comme un « nudge », c'est parce qu'il activerait des connaissances nutritionnelles antérieures conduisant les participants à s'orienter préférentiellement vers des aliments favorables à la santé.

Notre première étude (article 1, **CHAPITRE 3**) a été conduite avant que le logo Nutri-Score ne soit sélectionné pour apparaître sur les emballages des produits alimentaires. Aussi, avant que les participants fassent leurs choix parmi les boissons et aliments étiquetés avec le Nutri-Score, la signification de ce logo était expliquée aux participants par le biais d'une courte présentation sous forme d'un diaporama. C'est à ce moment-là que les participants ont pu acquérir des connaissances quant à la façon d'utiliser le logo dans un contexte de choix alimentaire. Par ailleurs, nous pouvons postuler que chez les enfants et les mères, des connaissances quant à la valeur santé des aliments préexistaient avant l'explication du logo. En effet, les résultats de notre étude évaluant l'impact du logo Nutri-Score sur les choix ont révélé que les notes de valeur santé données aux boissons et aux aliments par les enfants et les mères avant étiquetage étaient relativement proches, voire identiques aux notes Nutri-Score attribuées à chaque produit alimentaire. Par ailleurs, il a été montré que les enfants dès l'âge de 4 ans sont capables de classer correctement les aliments dans la catégorie bon ou mauvais pour la santé (Nguyen, 2008). Ces résultats soulignent que les enfants seraient très tôt amenés à avoir des connaissances quant à la valeur santé des aliments et confortent les résultats que nous avons observés sur les notes de valeurs santé des boissons et des aliments qui était relativement proches de la réalité. Toutefois, l'acquisition de connaissances pourrait dépendre de l'intérêt porté à l'information. Il a été montré que l'intérêt porté agissait sur toutes les étapes du processus conduisant à l'utilisation de l'étiquetage, à savoir l'exposition, la perception, la compréhension et enfin l'utilisation (Miller & Cassady, 2015). En somme, les connaissances nutritionnelles et l'intérêt accordé favoriseraient l'utilisation des informations nutritionnelles présentes sur l'étiquetage, et ceci tant chez l'enfant que chez l'adulte. Toutefois, dans le cadre de notre première étude (article 1, **CHAPITRE 3**), nous n'avons pas évalué le degré d'intérêt porté par les consommateurs à l'étiquetage nutritionnel Nutri-Score, ce qui pourrait constituer une piste à investiguer dans le cadre d'une future étude. Dans le paragraphe suivant nous discuterons de l'impact du logo Nutri-Score à plus long terme.

1.3. Quel impact du logo Nutri-Score sur le comportement à plus long terme ?

Dans l'étude 1 (article 1, **CHAPITRE 3**), nous avons évalué l'appréciation à l'égard des goûters choisis avant et après étiquetage des boissons et des aliments avec le logo Nutri-Score

en se basant sur les notes d'appréciation données avant que les produits alimentaires ne soient étiquetés. Nous avons observé une diminution de l'appréciation à l'égard des goûters choisis par les enfants et leur mère après étiquetage des boissons et des aliments avec le logo Nutri-Score, traduisant un coût hédonique associé au changement de choix alimentaire. Dans la mesure où le goût des aliments constitue le principal moteur des choix alimentaires des enfants, bien avant leur valeur santé (Nguyen et al., 2014), nous pouvons nous interroger sur la pérennité du changement de comportement observé dans le cadre de notre étude. Des auteurs se sont intéressés aux liens entre les motivations des adultes à faire des choix alimentaires et l'achat d'aliments porteurs d'un étiquetage nutritionnel synthétique apparaissant uniquement sur les aliments sains (Vyth et al., 2010). Ces derniers ont montré que la recherche du plaisir alimentaire chez les adultes était négativement corrélée à l'achat d'aliments porteurs de l'étiquetage nutritionnel en question. En d'autres termes, lorsque les choix des individus sont motivés par la recherche du plaisir, ils n'achètent pas d'aliments porteurs de l'étiquetage nutritionnel étudié. Les auteurs expliquent ce résultat par le fait que les consommateurs préfèrent les aliments peu sains en considérant qu'ils auraient meilleur goût et seraient ainsi plus susceptibles de leur apporter du plaisir que les aliments sains. Cette dernière observation rejoint les résultats d'une étude conduite avec des adultes Américains qui a montré que plus un aliment est décrit comme étant peu sain, plus il est apprécié (Raghunathan, Naylor, & Hoyer, 2006). L'hypothèse que nous pouvons défendre au regard des résultats de la littérature mentionnés ici ainsi que l'observation dans notre première étude (article 1, **CHAPITRE 3**) d'un « coût hédonique » serait que la présence du logo Nutri-Score risquerait à terme de renforcer l'opposition dans l'esprit des consommateurs entre les concepts de plaisir et de santé. En effet, le fait de catégoriser les aliments comme étant plus ou moins bons pour la santé participe à les envisager en fonction de leur valeur santé et non plus en fonction du plaisir qu'ils procurent. En conséquence, à l'instar des messages sanitaires utilisés dans l'étude de Werle & Cuny (2012), ce type de logo pourrait entraîner un effet contre-productif sur les choix alimentaires (effet « boomerang »). Les consommateurs pourraient ainsi être amenés à considérer les aliments peu sains comme ayant meilleur goût que les aliments sains et donc à s'orienter préférentiellement vers des aliments peu favorables à la santé.

Les industriels sont de plus en plus nombreux à s'engager à apposer le logo Nutri-Score sur les emballages de leurs produits alimentaires. Qu'en sera-t-il de l'évolution de la perception de ce logo avec le temps ? Prenons l'exemple des messages sanitaires du PNNS dont l'apposition aux publicités alimentaires pour des boissons avec ajouts de sucres, de sel,

d'édulcorants de synthèse, ou de produits alimentaires manufacturés est obligatoire depuis 2007 d'après l'article L.2133-1 du code de la santé publique. Une étude utilisant un système permettant d'enregistrer les mouvements oculaires a montré que des participants adultes exposés à des messages sanitaires insérés dans des publicités alimentaires n'y prêtaient que très peu d'attention (Droulers & Minvielle, 2016). Pour qu'une information soit prise en compte, encore faut-il qu'elle soit perçue. Chez les enfants, les résultats d'une recherche soulignent que si ces derniers semblent avoir compris l'objectif des messages sanitaires, cela ne s'est pas traduit par une modification de leurs comportements alimentaires (Ayadi & Ezan, 2011). D'autres auteurs mettent en évidence une forme de banalisation des messages sanitaires. Ces derniers indiquent qu'à force de les entendre et de les voir, les enfants finissent par ne plus y prêter attention (Rajohanesa et al., 2010). A long terme, le logo Nutri-Score captera-t-il encore l'attention des consommateurs ou les consommateurs finiront-ils par ne plus y prêter attention à l'instar des messages sanitaires du PNNS ? La question de l'évolution de la perception du logo Nutri-Score avec le temps reste ouverte.

Si l'apposition du Nutri-Score n'est pas obligatoire, des applications mobiles comme Open food facts ou encore Yuka permettent de renseigner les consommateurs sur la composition nutritionnelle des produits alimentaires, y compris ceux sur lesquels le logo ne figure pas. L'émergence et le succès de ces applications soulignent le besoin des consommateurs, ou au moins d'une partie d'entre eux, de connaître la composition nutritionnelle des aliments. Si pour les consommateurs adultes, la transparence quant à la composition nutritionnelle des produits alimentaires est importante, qu'en est-il des enfants ? Quelle est leur perception et même leur usage de ces différentes applications ? Les enfants reçoivent une éducation nutritionnelle à l'école et ceci dès la grande section de maternelle. Nous pourrions imaginer que cette éducation nutritionnelle renforce leur intérêt pour des questions en lien avec les effets de l'alimentation sur la santé et les poussent à utiliser ou à demander à leur parent d'utiliser les applications qui renseignent sur la composition nutritionnelle des produits alimentaires. Par ailleurs, une étude souligne le rôle prescripteur des enfants en indiquant qu'ils exercent une influence sur les décisions d'achats alimentaires de leur parent en leur suggérant des idées quant aux aliments qu'ils pourraient acheter (Nørgaard et al., 2007). Ainsi, l'utilisation des applications par les enfants pourrait constituer pour eux un moyen d'orienter les choix des parents vers des alternatives plus saines. Si les industriels sont de plus en plus nombreux à apposer le logo Nutri-Score sur leurs produits alimentaires, la question qui

reste ouverte est de savoir comment les enfants se serviraient de cette information pour infléchir par la suite les choix des parents.

2. Le Nutri-Score : un moyen de contraindre les industriels à améliorer la composition nutritionnelle de leurs produits alimentaires

Au-delà du fait d'améliorer la qualité nutritionnelle des choix effectués par les consommateurs, l'objectif du Nutri-Score est également de contraindre les industriels à améliorer la composition nutritionnelle de leurs produits alimentaires. L'observatoire Oqali, qui a pour mission d'exercer un suivi global de l'offre alimentaire des produits transformés en mesurant l'évolution de leur qualité nutritionnelle, révèle une augmentation du nombre de produits alimentaires présentant le Nutri-Score depuis son entrée en vigueur en 2017. A ce jour il n'existe toutefois pas encore de données quant au nombre de produits alimentaires dont la composition aurait été modifiée pour bénéficier d'une meilleure notation en termes de Nutri-Score. L'observatoire Oqali permettra d'évaluer précisément les éventuelles améliorations et pas uniquement l'amélioration en termes de niveau de Nutri-Score. Toutefois, nous avons personnellement noté que la composition nutritionnelle de l'un des produits alimentaires que nous avons utilisés dans le cadre de l'étude 2 (article 2, **CHAPITRE 4**) lors des choix en laboratoire a évolué de sorte à bénéficier d'une meilleure notation en termes de Nutri-Score. Lorsque nous avons comparé l'ancienne table des valeurs nutritionnelles de cet aliment à la nouvelle, seule la quantité de sucre avait évolué pour passer de 15g de sucres pour 100g de produit à 12g de sucres pour 100g de produit. Cette différence, qui est peu importante a toutefois profité à l'aliment en faisant passer son Nutri-Score de la catégorie « C » à la catégorie « B ». Etant donné qu'une légère réduction peut être suffisante pour que le Nutri-Score soit amélioré, nous pouvons nous interroger : la qualité nutritionnelle des aliments sera-t-elle améliorée de manière significative ? De plus, dans une interview, Nicole Darmon affirme que si le sucre, le sel et le gras sont remplacés par des agents de textures ou des exhausteurs de goût, cela conduira certes à une meilleure note Nutri-Score, mais ne permettra pas de réelle amélioration d'un point de vue nutritionnel (Inserm, 2019). Finalement, le Nutri-Score au-delà de contraindre les industriels pourrait constituer pour eux une véritable aubaine.

L'observation d'un coût hédonique associé au changement comportemental en présence du logo Nutri-Score nous a donc conduit à réfléchir à des alternatives basées non plus sur la transmission d'une information nutritionnelle, mais sur une démarche mobilisant le plaisir. En somme, afin de pallier le coût hédonique observé en présence du logo Nutri-Score, nous avons

développé une intervention « hédonique » visant à stimuler le plaisir de consommer des aliments sains. L'originalité de cette intervention réside dans le fait qu'elle ne repose sur aucune injonction nutritionnelle, sanitaire ou normative (comme c'est le cas de l'intervention nutritionnelle), mais au contraire mobilise différentes dimensions du plaisir telles qu'elles ont été conceptualisées par Marty et al. (2018). Les résultats, présentés dans l'article 2 **CHAPITRE 4** n'ont malheureusement pas été à la hauteur de nos espérances et n'ont pas permis de confirmer toutes nos hypothèses. L'objectif du paragraphe suivant est de comprendre ces résultats et d'en proposer une analyse critique.

3. Effet de l'intervention hédonique sur la qualité nutritionnelle des choix de goûters en laboratoire (étude 2)

L'une des premières hypothèses avancées pour expliquer l'absence d'effet de l'intervention hédonique sur la qualité nutritionnelle des choix effectués au laboratoire par les participants pour eux-mêmes et pour l'autre membre du binôme pourrait être simplement due à une faible implication des participants dans l'intervention. Cependant, pour garantir leur participation, ces derniers ont été invités à publier une photo du résultat de la réalisation de leur recette sur un blog créé spécialement à cet effet. Ainsi, parmi les 94 binômes du groupe expérimental, 61 ont posté au moins une photo de leur création sur le blog. Ce chiffre sur le taux de participation à l'activité peut être sous-estimé dans la mesure où il est possible que les participants se soient servis des ustensiles de cuisine pour réaliser une recette sans pour autant poster une photo de leur réalisation sur le blog. Ces observations nous conduisent ainsi à rejeter cette hypothèse relative au manque d'implication des participants dans l'étude.

Une hypothèse alternative a été proposée. L'absence d'effet de l'intervention sur la qualité nutritionnelle des choix pourrait être due à l'attractivité du Kinder Bueno®. Dans le cadre des mesures de choix au laboratoire, sa présence a suscité un désir, une attraction particulière puisqu'il s'agissait de l'aliment le plus choisi avant et après l'intervention, chez les enfants et chez les mères. Cette observation rejoint les travaux de Beets et al. (2014) qui ont montré que lorsque les enfants ont le choix entre plusieurs aliments contrastés d'un point de vue nutritionnel, les aliments sains ne sont que rarement choisis. En France, le Kinder Bueno® était la barre chocolatée la plus consommée entre 2015 et 2018, donc au moment de l'étude (Statistica Research Department, 2019b). L'attrait à son égard peut être due aux attitudes positives envers la marque. Par exemple, il a été montré que les enfants âgés de 3 à 5 ans préféraient le goût des aliments sur lesquels figurait la marque McDonald's® que celui des

mêmes aliments sur lesquels aucune marque ne figurait (Robinson et al., 2007). De plus, dès l'âge de 3 ans, les enfants sont capables de reconnaître le logo des marques alimentaires (Mcalister & Cornwell, 2010). Une revue de la littérature a identifié les techniques de marketing les plus utilisées par les industriels pour promouvoir les produits alimentaires auprès des enfants (Jenkin, Madhvani, Signal, & Bowers, 2014). Ces auteurs ont montré que les techniques de persuasion sont largement basées sur des stratégies affectives. Le fait d'offrir un cadeau aux enfants constitue par exemple une technique de marketing identifiée dans cette revue. Cette stratégie est utilisée pour créer un lien affectif entre la marque et l'enfant. Parmi les produits alimentaires commercialisés par Ferrero®, le Kinder surprise® est un œuf en chocolat qui renferme un cadeau/jouet à l'intérieur. Nous pouvons penser que l'attraction à l'égard de cet aliment participe à créer des attitudes positives envers la marque mais également envers tous les aliments vendus par cette marque.

Cette observation nous conduit à nous interroger plus globalement sur le poids des messages émanant de l'environnement macrosocial de l'enfant et notamment sur l'impact du marketing et des marques, que nous avons évoqué dans la partie 1.2.2. du **CHAPITRE 1**. Les enfants sont régulièrement exposés à des marques par le biais de la publicité et cette exposition favorise la familiarisation. Parmi les 10 premiers annonceurs télévisuels en France en 2018, Ferrero se classait en deuxième position avec 210,9 millions de messages publicitaires dans les médias (Statistica Research Department, 2019a). Une étude a montré que l'exposition d'enfants âgés de 2 à 6 ans à des publicités alimentaires augmentait leurs choix envers des aliments de la marque promue en comparaison d'enfants d'un groupe contrôle qui étaient exposés à des publicités non alimentaires (Borzekowski & Robinson, 2001). De plus, une revue de la littérature a montré que l'exposition des enfants à des publicités pour des aliments riches en matières grasses, en sel et en sucre induit une augmentation de la quantité d'aliments consommés ainsi qu'une préférence accrue pour ce type d'aliment (Boyland & Halford, 2013). Au-delà de la marque, le packaging dans lequel l'aliment est emballé a également un effet sur les préférences des enfants. Par exemple, des enfants âgés de 3 à 5 ans ont goûté 5 paires d'aliments identiques placés soit dans un emballage de la marque McDonald's, neutre, de la marque Starbucks, ou coloré mais sans marque. Ces derniers étaient ensuite invités à indiquer si les deux aliments avaient le même goût ou si l'un des deux était meilleur que l'autre. Il s'est avéré que les enfants préféraient le goût des aliments avec des emballages colorés par rapport aux autres (Elliott, Hoed, & Conlon, 2013). En France, l'assemblée générale a rejeté l'interdiction de diffuser des publicités favorisant les aliments de mauvaise qualité

nutritionnelle pour les enfants. Des efforts pourraient être davantage mobilisés pour réglementer les publicités alimentaires destinées aux enfants et convaincre les parents de réduire le temps passé par les enfants devant les écrans de télévision, principal média de diffusion des publicités alimentaires (Courbet & Frouquet-Courbet, 2018).

Si l'intervention hédonique, contrairement à nos attentes, n'a pas eu l'effet escompté sur les choix de goûters effectués au laboratoire (étude 2, **CHAPITRE 4**), nous avons en revanche observé un impact significatif de l'intervention hédonique sur la relation entre appréciation et valeur santé perçue envers des aliments que nous discuterons dans le paragraphe suivant.

4. Effet de l'intervention hédonique sur la relation entre appréciation et valeur santé perçue envers des aliments (étude 2)

Après avoir invité les participants à évaluer leur appréciation et la valeur santé perçue des aliments proposés au laboratoire et ce à deux reprises, avant et après l'intervention hédonique, nous avons évalué la corrélation entre ces deux dimensions (article 2, **CHAPITRE 4**). Un résultat notable a indiqué une corrélation entre appréciation et valeur santé perçue devenant significativement positive uniquement chez les enfants ayant été exposés à l'intervention hédonique et non chez ceux issus du groupe contrôle. En d'autres termes, à la suite de l'intervention hédonique, plus les enfants considèrent l'aliment comme étant bon pour la santé, plus ils l'apprécient. L'intervention hédonique aurait donc permis d'augmenter l'attrait à l'égard des aliments sains chez les enfants. Si ce changement de représentation n'a pas permis d'améliorer la qualité nutritionnelle des goûters choisis en laboratoire, il a peut-être contribué à réduire la charge énergétique des goûters consommés au domicile par les enfants (ce point sera abordé dans le paragraphe suivant). Parmi les mères du groupe expérimental, nous avons observé que la corrélation entre appréciation et valeur santé perçue augmentait significativement à la suite de l'intervention hédonique (même si elle était déjà significativement positive avant l'intervention), à l'inverse des mères du groupe contrôle pour lesquelles aucune augmentation n'était observée. En partant du postulat selon lequel les représentations sociales influencent et guident les comportements alimentaires des individus (Lahlou, 2005), les résultats obtenus sont encourageants et nous laissent penser que cette modification des représentations ou attitudes envers les aliments sains, constitue peut-être une étape préalable avant l'instauration d'un futur changement comportemental qui irait dans le sens d'une amélioration de la qualité nutritionnelle des choix de goûters.

Comme nous venons de le voir, l'intervention hédonique a permis de modifier favorablement la relation entre appréciation et valeur santé perçue chez les enfants et chez les mères. Dans la lignée de ce résultat encourageant, nous aborderons dans le paragraphe suivant l'effet bénéfique de l'intervention hédonique sur la charge énergétique des goûters spontanément consommés par les enfants à leur domicile.

5. Effet de l'intervention hédonique sur la réduction de l'apport énergétique des goûters consommés au domicile par les enfants (étude 2)

L'analyse des livrets de consommation de goûters a révélé une diminution de la charge énergétique des goûters consommés au domicile par les enfants ayant été exposés à l'intervention mobilisant les trois dimensions du plaisir alimentaire, à l'inverse des enfants du groupe contrôle chez qui aucun changement n'était observé (article 3, **CHAPITRE 5**). Ces analyses ont également révélé une diminution des quantités consommées par les enfants ayant été exposés à l'intervention hédonique. De quelle façon pourrions-nous expliquer ce résultat encourageant sur la diminution de la charge énergétique qui serait due à une réduction des quantités consommées ? Ce résultat peut être rapproché de ceux obtenus par Cornil & Chandon (2016). Les auteurs ont observé que l'imagerie multi sensorielle était efficace chez les enfants français de 5 ans pour réduire la taille des portions consommées. Dans le cadre de leur étude, les auteurs ont observé que les enfants, après avoir imaginé le goût, les arômes et la texture d'aliments palatables, choisissaient des tailles de brownies et de boissons sucrées plus petites pour leur goûter en comparaison des enfants issus d'une condition contrôle. Ces résultats ont également été observés chez des enfants plus âgés (7-11 ans) (Lange et al., 2020). D'après Cornil & Chandon (2016), l'imagerie multi sensorielle inciterait les enfants à évaluer les portions en fonction du plaisir sensoriel attendu, qui est plus élevé avec des petites portions et diminue avec des portions plus grandes. Amener les individus à se focaliser sur le plaisir sensoriel des aliments les conduirait à en consommer moins et à se sentir davantage rassasié pour une même prise alimentaire en raison du phénomène de rassasiement sensoriel spécifique qui correspond à la diminution progressive jusqu'à satiété du plaisir induit par la consommation d'un aliment (Rolls, Rolls, Rowe, & Sweeney, 1981). Dans le cadre de notre étude, nous pensons que ce phénomène s'est produit chez les enfants ayant été exposés à l'intervention dont le plaisir issu de la consommation d'aliments sains était suscité par le biais des supports papiers et des activités proposées dans les colis. Ainsi, nous pensons que les enfants auraient anticipé le plaisir alimentaire par le biais de l'intervention, ce qui les aurait conduits à réduire la taille

des portions consommées puisque le plaisir ressenti est plus élevé dès les premières bouchées et s'estompe au fur et à mesure de la consommation.

L'intervention hédonique n'a pas permis d'améliorer la qualité nutritionnelle des goûters choisis au laboratoire, mais a conduit à une réduction de la charge énergétique des goûters consommés au domicile par les enfants. Il convient de rappeler qu'au laboratoire, les choix de goûters étaient effectués parmi une offre alimentaire préétablie composée de 10 aliments, tandis qu'au domicile, les participants étaient libres de consommer n'importe quel aliment (issus du commerce ou faits maison) dans la quantité de leur choix. Dans le premier cas, l'offre était contrainte et composée d'aliments du commerce disponibles en format individuel alors qu'au domicile, l'offre était liée à leurs habitudes de consommation, permettant donc des ajustements comportementaux mêmes minimales en termes de quantité que la procédure en laboratoire ne permettait pas d'observer.

Comme nous l'avons vu précédemment, pour prendre des décisions, les individus privilégient généralement le système rapide, fondé sur l'intuition et les habitudes (Kahneman, 2011). Les choix alimentaires seraient ainsi guidés par des processus émotionnels automatiques comme la recherche de plaisir par exemple (Jacquier, Bonthoux, Baciù, & Ruffieux, 2012). Notre intervention basée sur les trois dimensions du plaisir alimentaire s'adressait à ce système de pensée. Il est intéressant de souligner qu'à aucun moment le concept de plaisir n'a été évoqué de façon explicite auprès des participants. L'attention des participants n'était donc pas focalisée sur un élément qui aurait pu les aider à identifier l'objectif de l'étude. En d'autres termes, les résultats de l'effet de l'intervention hédonique sur la charge énergétique des goûters consommés au domicile ne peuvent être le résultat d'un potentiel biais de désirabilité sociale. De plus, l'avantage de conduire une intervention au domicile, c'est qu'elle s'intègre subtilement aux habitudes quotidiennes des participants. Nous pouvons ainsi imaginer que les ustensiles de cuisine ont été utilisés au-delà du contexte de l'étude, peut-être même encore aujourd'hui. Le domicile apparaît donc comme l'environnement idéal pour conduire une intervention visant à favoriser des choix alimentaires favorables à la santé (Snuggs et al., 2019).

En somme, ces travaux nous ont permis de comparer et de discuter l'efficacité de deux types d'interventions (nutritionnelle vs hédonique) sur différentes facettes des comportements alimentaires (en termes de choix, de qualité nutritionnelle, de charge énergétique, et de quantité consommée) de l'enfant et de la mère. L'ensemble de ces données pourraient militer tout aussi bien en faveur d'une intervention nutritionnelle (étude 1, article 1, **CHAPITRE 3**), que d'une

intervention hédonique conduite au domicile (étude 2, article 3, **CHAPITRE 5**). Toutefois, tout dépendrait de la dimension comportementale que l'on souhaite viser par l'intervention. En effet, comme nous l'avons observé, l'intervention nutritionnelle permet d'améliorer la qualité nutritionnelle des goûters choisis parmi une offre composée d'aliments de qualité nutritionnelle diverse, au sein du binôme mère-enfant, mais est associée à un coût hédonique qui interpelle sur la pérennité du changement comportemental observé. L'intervention hédonique quant à elle permet de réduire la charge énergétique des goûters consommés au domicile par les enfants mais ne semble pas permettre d'amélioration de la qualité nutritionnelle des goûters choisis au laboratoire comme au domicile. En somme, ces deux interventions semblent impacter de façon différentielle les dimensions qualitatives ou quantitatives des comportements alimentaires. De plus, ces observations soulignent qu'il semble difficile de changer la nature des aliments consommés au domicile par les enfants.

Ces données nous invitent également à nous interroger sur la dynamique des choix effectués au sein du binôme mère-enfant. En effet, on sait notamment d'après Nørgaard et al (2007), que les prises de décisions des parents sont fortement influencées par les enfants qui jouent un rôle de prescripteur. La question qui nous intéresse est de savoir quel est l'apport de ce travail dans le cadre de la dynamique des choix au sein du binôme mère-enfant.

6. Choix de goûters effectués par les enfants pour eux-mêmes et par les mères pour leur enfant

Les résultats de nos études (étude 1, article 1, **CHAPITRE 3** et étude 2, article 2, **CHAPITRE 4**) ont confirmé des observations antérieures sur le comportement « indulgent » des mères lorsqu'elles sont amenées à choisir un goûter pour leur enfant (Marette et al., 2016). En effet, ces auteurs ont montré que les mères font preuve d'indulgence en choisissant pour leur enfant des goûters de moins bonne qualité nutritionnelle en comparaison des goûters qu'elles choisissent pour elles-mêmes. Toutefois, dans les deux études que nous avons conduites (étude 1, article 1, **CHAPITRE 3** et étude 2, article 2, **CHAPITRE 4**), nous avons montré que les enfants choisissaient pour eux-mêmes des goûters de moins bonne qualité nutritionnelle en comparaison des choix de leur mère pour eux. Ce résultat est différent de celui obtenu par Marette et al. (2016) qui ont montré que les enfants choisissaient pour eux-mêmes le même nombre d'aliments sains (c'est-à-dire 2 sur 5) que leur mère pour eux. Cette différence pourrait être due à des différences méthodologiques entre les deux études. Dans nos deux études, les goûters étaient choisis pour une consommation immédiate, tandis que dans l'étude

de Marette et al. (2016), les sacs contenant les aliments choisis étaient tirés au sort pour être emportés par chaque participant pour une consommation ultérieure. Laisser à l'enfant choisir les aliments qu'il souhaite consommer participe à le rendre autonome (Altintzoglou et al., 2015). Toutefois, lorsque l'enfant a le choix entre plusieurs aliments contrastés en termes de qualité nutritionnelle, les aliments sains ne sont que rarement sélectionnés (Beets et al., 2014). Ce que nos travaux apportent, c'est un élément de réponse à la question de savoir s'il faut laisser les enfants choisir leur goûter de façon à favoriser leur autonomie ou s'il est préférable que ce choix revienne à leur mère. Au vu des résultats que nous obtenons, d'un point de vue nutritionnel, il convient de laisser aux mères le choix du goûter de l'enfant. Lorsque les mères choisissent un snack pour leur enfant, ces dernières tentent de concilier des choix qui soient à la fois sains et qui correspondent également aux préférences des enfants (Damen, Luning, Fogliano, & Steenbekkers, 2019). Le poids de ces deux critères peut varier en fonction des pays. Une enquête qualitative a montré que les mères hollandaises et polonaises tiennent compte de la valeur santé du snack fourni tandis que les mères indonésiennes et italiennes prennent essentiellement en considération les préférences des enfants (Damen, Hofstede, et al., 2019). Lorsque des mères hollandaises offrent un goûter de faible qualité nutritionnelle à leur enfant pour lui faire plaisir survient alors un conflit de valeur (Damen, Luning, Hofstede, Fogliano, & Steenbekkers, 2019). Dans le cadre d'une future étude il serait intéressant d'investiguer sur quels critères les mères françaises se basent pour fournir un goûter à leur enfant. Après avoir discuté des résultats obtenus dans le cadre de nos deux études, nous suggérons dans le paragraphe suivant différentes perspectives de recherches.

7. Perspectives

L'objectif de ce travail de thèse était de tester l'impact de deux interventions, l'une « nutritionnelle » et l'autre « hédonique », sur la qualité nutritionnelle des goûters consommés au sein du binôme mère-enfant. Nous avons ciblé le goûter dans la mesure où il s'agissait d'une occasion de consommation dont la composition méritait d'être améliorée d'un point de vue nutritionnel. En effet, comme nous l'avons montré dans la partie 3.3.2, le goûter des enfants est essentiellement composé d'aliments gras et sucrés (Anses, 2017; Francou & Hébel, 2017). En toute logique, l'intervention hédonique développée dans l'étude 2 nous paraissait pertinente dans la mesure où le goûter est une occasion de consommation qui est rattachée au plaisir du point de vue des représentations sociales (Comoretto, 2015; Tibère et al., 2018). Les résultats présentés dans l'article 1 **CHAPITRE 3** ont révélé une amélioration de la qualité nutritionnelle

des goûters choisis par les enfants et par les mères pour eux-mêmes et pour l'autre membre du binôme après étiquetage des boissons et des aliments avec le logo Nutri-Score. Ceux présentés dans l'article 3 **CHAPITRE 5** ont mis en évidence une réduction de la charge énergétique des goûters consommés au domicile uniquement chez les enfants ayant été exposés à l'intervention hédonique. La question qui se pose ici est peut-on généraliser les résultats obtenus à d'autres contextes de consommation ? Ainsi, nous pouvons nous demander si une intervention nutritionnelle pourrait contribuer à améliorer la qualité nutritionnelle des aliments consommés au déjeuner ou au dîner par exemple. De même, une intervention hédonique pourrait-elle contribuer à réduire la charge énergétique des aliments consommés au déjeuner ou au dîner ?

Les résultats présentés dans l'article 1 **CHAPITRE 3** ont souligné une amélioration de la qualité nutritionnelle des goûters choisis par les enfants et leur mère à la suite de l'étiquetage des boissons et des aliments avec le logo Nutri-Score. Ces éléments nous amènent à nous interroger sur la généralisation de ces résultats dans un cas où l'offre alimentaire serait composée d'autres aliments tels que des légumes par exemple. La consommation de certains aliments comme les fruits est plus facile à promouvoir que celle de légumes auprès des enfants. Après avoir posé la question de la reproductibilité des résultats obtenus à d'autres contextes de consommation et à d'autres aliments, nous nous interrogerons dans le paragraphe suivant sur la possibilité de conduire une intervention hédonique, telle que celle présentée dans l'étude 2, dans un autre pays. Nous présenterons les résultats de deux études conduites avec des adultes pour appuyer notre argumentation et justifier les questionnements qui en découlent.

Une étude conduite avec des adultes américains montre que les individus associent les aliments peu sains au bon goût (Ragunathan et al., 2006). Une autre étude conduite en France a montré que les temps de réaction de participants adultes lors d'une tâche d'association implicite, étaient plus rapides lorsque des images d'aliments sains étaient associées à des mots relatifs au bon goût que lorsque c'était des images d'aliments peu sains qui étaient associées à des mots relatifs au bon goût (Werle, Trendel, & Ardito, 2013), suggérant ainsi que les participants envisageraient les aliments sains comme ayant meilleur goût que les aliments peu sains. Ces perceptions qui diffèrent entre les Américains et les Français peuvent s'expliquer sous l'angle des différences culturelles qui font que le rapport entretenu à l'alimentation n'est pas le même entre les Etats-Unis et la France. Fischler & Masson (2008) ont montré que lorsque des Américains et des Français étaient interrogés sur ce que signifiait pour eux l'alimentation et la nourriture, ces derniers ne mobilisaient pas les mêmes concepts dans les réponses données dans le cadre de focus groups. En effet, pour les Américains, l'alimentation et la nourriture

étaient spontanément abordées en termes de nutrition, tandis que les réponses des Français étaient rattachées aux concepts de sociabilité, de commensalité et de convivialité. Le fait que les Américains rattachent le plaisir alimentaire aux aliments peu sains nous conduit à nous interroger sur l'effet que pourrait avoir une intervention hédonique auprès de cette population. Si nous conduisions une intervention hédonique aux Etats-Unis, entraînerait-elle une réduction de la charge énergétique des goûters consommés au domicile ?

Durant ce travail de thèse qui finalement opposait deux approches (une intervention nutritionnelle et une intervention hédonique), une question a émergé concernant l'efficacité d'une intervention qui combinerait simultanément les deux approches. Les résultats de l'étude 1 (article 1, **CHAPITRE 3**) ont montré que le logo Nutri-Score était efficace pour améliorer la qualité nutritionnelle des goûters choisis par les enfants et leur mère, pour eux-mêmes et pour l'autre membre du binôme. Les résultats révèlent également un coût hédonique se traduisant par une diminution de l'appréciation à l'égard des goûters choisis après étiquetage des boissons et des aliments avec le logo Nutri-Score. Les résultats de l'étude 2 (article 3, **CHAPITRE 5**) mettent en exergue l'efficacité d'une intervention visant à stimuler le plaisir de consommer des aliments sains sur la réduction de la charge énergétique des goûters consommés par des enfants au domicile. Le fait d'associer une intervention nutritionnelle à une intervention hédonique en conservant le même protocole pourrait peut-être pallier le coût hédonique observé dans le cadre de notre première étude. Dans cette perspective, nous pourrions par exemple inviter des dyades mère-enfant à effectuer des choix de goûters au laboratoire. Les participants choisiraient un goûter d'abord pour eux-mêmes, puis pour l'autre membre du binôme. Après quoi ces derniers recevraient sur une période d'un mois trois colis au domicile mobilisant chacun les trois dimensions du plaisir alimentaire pour stimuler la consommation d'aliments sains et contenant les mêmes objets et supports papiers que ceux présentés dans l'étude 2 (infographies, ustensiles de cuisine, challenges culinaires...). Puis, deux mois après, les participants reviendraient de nouveau au laboratoire pour choisir des goûters, d'abord pour eux-mêmes, puis pour l'autre membre du binôme parmi une offre alimentaire qui serait composée d'aliments étiquetés du logo Nutri-Score. L'appréciation à l'égard des goûters sélectionnés serait évaluée au laboratoire avant et après l'intervention. En se basant sur les résultats de nos deux études, nous pourrions nous attendre à une amélioration de la qualité nutritionnelle des goûters choisis au laboratoire lors de la deuxième phase de choix et ceci sans coût hédonique.

Pour aller plus loin, nous avons tenté d'identifier dans ce travail de thèse des stratégies qui pourraient fournir des pistes de réflexion à destination des autorités publiques chargées de

la communication et des recommandations en matière d'alimentation chez les enfants. Ainsi, une intervention hédonique pourrait être testée en milieu scolaire par exemple. Cette intervention pourrait reprendre le principe de colis mobilisant les trois dimensions du plaisir alimentaire, et pourrait être proposée à des élèves de primaire. Afin de développer des attentes positives autour des aliments sains, les élèves pourraient être invités à lire les infographies en classe, à découvrir l'histoire d'aliments sains ainsi que des astuces pour les cuisiner. Dans le cadre d'ateliers culinaires organisés à l'école, les élèves pourraient réaliser des recettes à l'aide de l'ustensile de cuisine présent dans le colis. Cette activité pourrait être supervisée par le cuisinier en charge de la préparation des plats de la cantine. Les élèves pourraient également poster une photo du résultat sur un blog créé à cet effet et découvrir les photos des recettes réalisées par les élèves des autres classes. Ce blog pourrait également être accessible aux parents des élèves et constituer un moyen pour l'enfant d'échanger avec son parent. La dégustation des plats réalisés lors des ateliers culinaires pourrait avoir lieu au moment du goûter à la cantine en groupe dans un contexte chaleureux et convivial où les élèves pourraient être invités à verbaliser leurs sensations et le plaisir ressenti. Au moment du goûter, les élèves auraient le choix entre des aliments contrastés d'un point de vue nutritionnel parmi lesquels se trouverait les aliments qu'ils auraient eux-mêmes cuisinés. En se basant sur les résultats issus de la littérature (Marty, Chambaron, et al., 2018) notre hypothèse irait dans le sens d'une amélioration de la qualité nutritionnelle des goûters choisis par les enfants à la suite de l'intervention hédonique.

D'un point de vue méthodologique, plusieurs perspectives peuvent être envisagées. Dans le cadre de cette thèse nous avons ciblé le binôme mère-enfant, mais il aurait été intéressant d'étudier les choix de goûters effectués par des binômes père-enfant. En effet, quels aliments les pères choisiraient-ils pour le goûter de leur enfant en comparaison de ceux qu'ils choisiraient pour eux-mêmes ? Une revue de la littérature a montré que les pères et les mères n'exerçaient pas la même influence sur le comportement alimentaire de leur enfant et que les pères faisaient preuve de plus d'indulgence que les mères (Scaglioni et al., 2018). Une idée pourrait également être de comparer la qualité nutritionnelle des choix de goûters effectués par des mères pour leur enfant à la qualité nutritionnelle des choix de goûters effectués par des pères pour leur enfant afin de comparer les pratiques parentales au sein du couple. En nous basant sur l'étude de Scaglioni et al. (2018), notre hypothèse irait dans le sens d'une plus grande indulgence de la part des pères en comparaison des mères. De plus, dans la mesure où l'échantillon étudié dans nos deux études était majoritairement composé de binômes dont les mères avaient un niveau d'étude élevé, il pourrait être pertinent de tester ces deux types d'approches (intervention

nutritionnelle et intervention hédonique) auprès d'une population de catégorie modeste pour lesquelles les recommandations apparaissent plus souvent comme des injonctions extérieures qui se heurtent, dans cette population aux contraintes économiques (Regnier, 2011). Enfin, l'analyse des livrets de consommation remplis par les mères, que nous n'avons pas eu le temps d'analyser durant ce travail, nous permettra d'évaluer l'impact de l'intervention hédonique sur les quantités consommées, la charge énergétique et l'énergie apportée par les matières grasses, les acides gras saturés et les sucres des goûters consommés par les mères.

Conclusion

Ce travail de thèse proposait de tester l'efficacité d'une intervention nutritionnelle et hédonique sur les choix de goûters effectués au sein du binôme mère-enfant. Nous avons mis en évidence que le logo Nutri-Score améliorait la qualité nutritionnelle des goûters choisis en laboratoire par des enfants et par leur mère, pour eux-mêmes et pour l'autre membre du binôme. Si l'intervention hédonique n'a malheureusement pas conduit à une amélioration de la qualité nutritionnelle des choix de goûters effectués au laboratoire au sein du binôme mère-enfant, elle a toutefois permis de renforcer positivement le lien entre appréciation et valeur santé perçue chez les enfants comme chez les mères. De plus, l'intervention hédonique a conduit à une réduction de la charge énergétique des goûters consommés par les enfants au domicile. Le domicile est un contexte naturel dans lequel se forge les habitudes alimentaires des enfants et les interactions autour de l'alimentation. Ainsi, les résultats sur la réduction de la charge énergétique nous semblent encourageants et soulignent tout l'intérêt de conduire une intervention au domicile. Si l'intervention nutritionnelle a certes permis d'améliorer la qualité nutritionnelle des goûters choisis au laboratoire, nous pensons qu'il est important d'apprendre aux enfants à aimer les aliments sains, non pas pour leurs bénéfices sur la santé mais avant tout pour le plaisir gustatif qu'ils procurent, car cette démarche éducative bienveillante est sans doute la plus efficace pour modifier durablement les préférences des enfants pour des alternatives saines tout en limitant le risque de conforter l'opposition entre plaisir et santé dont les effets « boomerang » sur la qualité des choix ont été démontrés tant chez l'adulte (Werle & Cuny, 2012) que chez l'enfant (Maimaran & Fishbach, 2014; Marty, Miguet, et al., 2017).

Références bibliographiques

- Addressi, E., Galloway, A. T., Visalberghi, E., & Birch, L. L. (2005). Specific social influences on the acceptance of novel foods in 2–5-year-old children. *Appetite*, *45*(3), 264–271. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2005.07.007>
- Allais, O., Albuquerque, P., Bonnet, C., & Dubois, P. (2017). Évaluation Expérimentation Logos Nutritionnels. Rapport pour le Fond Français pour l'Alimentation et la Santé (FFAS). (pp. 39). Retrieved from: https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_final_groupe_traitement_evaluation_logos.pdf.
- Allirot, X., Quinta, N. da, Chokupermal, K., & Urdaneta, E. (2016). Involving children in cooking activities: A potential strategy for directing food choices toward novel foods containing vegetables. *Appetite*, *103*, 275–285. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.04.031>
- Altintzoglou, T., Skuland, A. V., Carlehög, M., Sone, I., Heide, M., & Honkanen, P. (2015). Providing a food choice option increases children's liking of fish as part of a meal. *Food Quality and Preference*, *39*, 117–123. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.06.013>
- Anses. (2016). Faisabilité de la classification des aliments selon l'algorithme proposé par la FCD Comparaison des résultats obtenus à ceux du système 5-C intégrant les ajustements du HCSP. Maisons-Alfort: Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail (ANSES). (pp. 132). Retrieved from: <https://www.anses.fr/fr/system/files/AUTRE2015SA0253.pdf>.
- Anses. (2017). Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. Table de composition nutritionnelle des aliments Ciqual 2017. Retrieved October 9, 2019, from <https://ciqual.anses.fr/>
- Anses. (2017). Troisième étude individuelle nationale des consommations alimentaires (Etude INCA3). Actualisation de la base de données des consommations alimentaires et de l'estimation des apports nutritionnels des individus vivant en France. Maisons-Alfort. Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail (ANSES). (pp. 535). Retrieved from: <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2014SA0234Ra.pdf>.
- Antúnez, L., Giménez, A., Maiche, A., & Ares, G. (2015). Influence of interpretation aids on attentional capture, visual processing, and understanding of front-of-package nutrition labels. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, *47*(4), 292–299. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2015.02.010>
- Auty, S., & Lewis, C. (2004). Exploring children's choice: The reminder effect of product placement. *Psychology & Marketing*, *21*(9), 697–713. <https://doi.org/10.1002/mar.20025>
- Ayadi, K., & Ezan, P. (2011). « Pour bien grandir, mange au moins 5 fruits et légumes par jour ! »... Impact des bandeaux sanitaires sur les pratiques alimentaires des enfants. *Management & Avenir*, *48*(8), 57–75. <https://doi.org/10.3917/mav.048.0057>

B

- Bannon, K., & Schwartz, M. B. (2006). Impact of nutrition messages on children's food choice: Pilot study. *Appetite*, *46*(2), 124–129. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2005.10.009>
- Baranowski, T., Domel, S., Gould, R., Baranowski, J., Leonard, S., Treiber, F., & Mullis, R. (1993). Increasing fruit and vegetable consumption among 4th and 5th grade students: results from focus groups using reciprocal determinism. *Journal of Nutrition Education*, *25*(3), 114–120. [https://doi.org/10.1016/S0022-3182\(12\)80567-X](https://doi.org/10.1016/S0022-3182(12)80567-X)
- Beauchamp, G. K., Cowart, B. J., & Moran, M. (1986). Developmental changes in salt acceptability in human infants. *Developmental Psychobiology*, *19*(1), 17–25. <https://doi.org/10.1002/dev.420190103>
- Beets, M. W., Tilley, F., Kyryliuk, R., Weaver, R. G., Moore, J. B., & Turner-McGrievy, G. (2014). Children select unhealthy choices when given a choice among snack offerings. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, *114*(9), 1440–1446. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2014.04.022>
- Bellisile, F. (2014). Meals and snacking, diet quality and energy balance. *Physiology & Behavior*, *134*, 38–43. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2014.03.010>
- Bere, E., Veierød, M. B., Bjelland, M., & Klepp, K. (2006a). Free school fruit—sustained effect 1 year later. *Health Education Research*, *21*(2), 268–275. <https://doi.org/10.1093/her/cyh063>
- Bere, E., Veierød, M. B., Bjelland, M., & Klepp, K. I. (2006b). Outcome and process evaluation of a Norwegian school-randomized fruit and vegetable intervention: Fruits and Vegetables Make the Marks (FVMM). *Health Education Research*, *21*(2), 258–267. <https://doi.org/10.1093/her/cyh062>
- Bialkova, S., & Trijp, H. van. (2010). What determines consumer attention to nutrition labels? *Food Quality and Preference*, *21*(8), 1042–1051. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.07.001>
- Birch, L. L. (1980). Effects of peer model's food choices and eating behaviors on preschooler's food preferences. *Child Development*, *51*, 489–496.
- Birch, L. L., Gunder, L., Grimm-Thomas, K., & Laing, D. G. (1998). Infants' consumption of a new food enhances acceptance of similar foods. *Appetite*, *30*(3), 283–295. <https://doi.org/10.1006/appe.1997.0146>
- Birch, L. L., McPhee, L., Steinberg, L., & Sullivan, S. (1990). Conditioned flavor preferences in young children. *Physiology & Behavior*, *47*(3), 501–505. [https://doi.org/10.1016/0031-9384\(90\)90116-L](https://doi.org/10.1016/0031-9384(90)90116-L)
- Blanc, N., Courbet, D., Déplaud, M.-O., Droulers, O., Garde, A., Girandola, F., Gurviez, P., Loheac, Y., Werle, C. O. C. (2017). Agir sur les comportements nutritionnels. Réglementation, marketing et influence des communications de santé. Collection Expertise collective. Montrouge : EDP Sciences.

- Blissett, J. (2011). Relationships between parenting style, feeding style and feeding practices and fruit and vegetable consumption in early childhood. *Appetite*, 57(3), 826–831. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2011.05.318>
- Borzekowski, D. L. G., & Robinson, T. N. (2001). The 30-second effect: an experiment revealing the impact of television commercials on food preferences of preschoolers. *Journal of the American Dietetic Association*, 101(1), 42–46. [https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(01\)00012-8](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(01)00012-8)
- Boyland, E. J., & Halford, J. C. G. (2013). Television advertising and branding. Effects on eating behaviour and food preferences in children. *Appetite*, 62, 236–241. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2012.01.032>

C

- Cadario, R., & Chandon, P. (2019). Viewpoint: Effectiveness or consumer acceptance? Tradeoffs in selecting healthy eating nudges. *Food Policy*, 85, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2019.04.002>
- Campos, S., Doxey, J., & Hammond, D. (2011). Nutrition labels on pre-packaged foods: a systematic review. *Public Health Nutrition*, 14(8), 1496–1506. <https://doi.org/10.1017/S1368980010003290>
- Chu, Y. L., Farmer, A., Fung, C., Kuhle, S., Storey, K. E., & Veugelers, P. J. (2013). Involvement in home meal preparation is associated with food preference and self-efficacy among Canadian children. *Public Health Nutrition*, 16(1), 108–112. <https://doi.org/10.1017/S1368980012001218>
- Chu, Y. L., Storey, K. E., & Veugelers, P. J. (2014). Involvement in meal preparation at home is associated with better diet quality among Canadian children. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 46(4), 304–308. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2013.10.003>
- Comoretto, G. (2015). Le goûter de 16h30 comme symbole du patrimoine alimentaire enfantin? Analyse des transactions non marchandes dans deux cours de récréation (France). *Anthropology of Food*, 9, 1–17. <https://doi.org/10.4000/aof.7757>
- Cooke, L. J., Haworth, C. M., & Wardle, J. (2007). Genetic and environmental influences on children's food neophobia. *American Journal of Clinical Nutrition*, 86(2), 428–433. <https://doi.org/10.1093/ajcn/86.2.428>
- Cornil, Y., & Chandon, P. (2016). Pleasure as a substitute for size: how multisensory imagery can make people happier with smaller food portions. *Journal of Marketing Research*, 53(5), 847–864. <https://doi.org/10.1509/jmr.14.0299>
- Cornil, Y., Chandon, P., & Touati, N. (2018). Plaisir épicurien, plaisir viscéral et préférence de tailles de portions alimentaires. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*, 53(2), 77–85. <https://doi.org/10.1016/j.cnd.2018.01.005>
- Cotugna, N., Manning, C. K., & Didomenico, J. (2012). Impact of the use of produce grown in an elementary school garden on consumption of vegetables at school lunch. *Journal of Hunger & Environmental Nutrition*, 7(1), 11–19.

<https://doi.org/10.1080/19320248.2012.649668>

- Courbet, D., & Frouquet-Courbet, M.-P. (2018). Malbouffe et obésité: les enfants, victimes de la nouvelle armada publicitaire des industries agro-alimentaires. In *Colloque bien et bon à manger*. Dijon. 20-21 Septembre 2018.
- Cowburn, G., & Stockley, L. (2005). Consumer understanding and use of nutrition labelling: a systematic review. *Public Health Nutrition*, 8(1), 21–28. <https://doi.org/10.1079/PHN2004666>
- Crosetto, P., Lacroix, A., Muller, L., & Ruffieux, B. (2017). Modification des achats alimentaires en réponse à cinq logos nutritionnels. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*, 52(3), 129–133. <https://doi.org/10.1016/j.cnd.2017.04.002>
- Crosetto, P., Muller, L., & Ruffieux, B. (2016). Réponses des consommateurs à trois systèmes d'étiquetage nutritionnel face avant. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*, 51(3), 124–131. <https://doi.org/10.1016/j.cnd.2016.04.002>
- Cullen, K. W., Baranowski, T., Owens, E., Marsh, T., Rittenberry, L., & De Moor, C. (2003). Availability, accessibility, and preferences for fruit, 100% fruit juice, and vegetables influence children's dietary behavior. *Health Education & Behavior*, 30(5), 615–626. <https://doi.org/10.1177/1090198103257254>

D

- Damen, F. W. M., Hofstede, G. J., Steenbekkers, B. L. P. A., Vitaglione, P., Pellegrini, N., Fogliano, V., & Luning, P. A. (2019). Values and value conflicts in snack providing of Dutch, Polish, Indonesian and Italian mothers. *Food Research International*, 115, 554–561. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.09.047>
- Damen, F. W. M., Luning, P. A., Fogliano, V., & Steenbekkers, B. L. P. A. (2019). What influences mothers' snack choices for their children aged 2–7? *Food Quality and Preference*, 74, 10–20. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.12.012>
- Damen, F. W. M., Luning, P. A., Hofstede, G. J., Fogliano, V., & Steenbekkers, B. L. P. A. (2019). Value conflicts in mothers' snack choice for their 2-to 7-year-old children. *Maternal & Child Nutrition*, e12860. <https://doi.org/10.1111/mcn.12860>
- De Wild, V. W. T., de Graaf, C., Boshuizen, H. C., & Jager, G. (2015). Influence of choice on vegetable intake in children: an in-home study. *Appetite*, 91, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.03.025>
- DeCosta, P., Møller, P., Frøst, M. B., & Olsen, A. (2017). Changing children's eating behaviour - A review of experimental research. *Appetite*, 113, 327–357. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.03.004>
- Desor, J. A., Maller, O., & Turner, R. E. (1973). Taste in acceptance of sugars by human infants. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 84(3), 496–501. <https://doi.org/10.1037/h0034906>
- Dodds, P., Wolfenden, L., Chapman, K., Wellard, L., Hughes, C., & Wiggers, J. (2014). The

- effect of energy and traffic light labelling on parent and child fast food selection: a randomised controlled trial. *Appetite*, 73, 23–30. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2013.10.013>
- Dovey, T. M., Staples, P. A., Gibson, E. L., & Halford, J. C. G. (2008). Food neophobia and “picky/fussy” eating in children: A review. *Appetite*, 50(2–3), 181–193. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2007.09.009>
- Drewnowski, A. (1998). Energy density, palatability, and satiety: implications for weight control. *Nutrition Reviews*, 56(12), 347–353. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.1998.tb01677.x>
- Droog, S. M. de, Valkenburg, P. M., & Buijzen, M. (2011). Using brand characters to promote young children’s liking of and purchase requests for fruit. *Journal of Health Communication*, 16(1), 79–89. <https://doi.org/10.1080/10810730.2010.529487>
- Droulers, O., & Minvielle, M. (2016). Does consumers look at TV advertisements’ health warning banners? Evidence from an eye-tracking study. In *15th International Marketing Trends Conference*. Venise. 21-23 Janvier.
- Ducrot, P., Julia, C., Méjean, C., Kesse-Guyot, E., Touvier, M., Fezeu, L. K., Hercberg, S., Péneau, S. (2016). Impact of different front-of-pack nutrition labels on consumer purchasing intentions: a randomized controlled trial. *American Journal of Preventive Medicine*, 50(5), 627–636. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2015.10.020>
- Ducrot, P., Méjean, C., Julia, C., Kesse-Guyot, E., Touvier, M., Fezeu, L. K., Hercberg, S., Péneau, S. (2015). Objective understanding of front-of-package nutrition labels among nutritionally at-risk individuals. *Nutrients*, 7(8), 7106–7125. <https://doi.org/10.3390/nu7085325>
- Ducrot, P., Méjean, C., Julia, C., Kesse-Guyot, E., Touvier, M., Fezeu, L.K., Hercberg, S., Péneau, S. (2015). Effectiveness of front-of-pack nutrition labels in French adults: results from the NutriNet-Santé cohort study. *PLoS ONE*, 10(10), 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0140898>

E

- Elbel, B., Gyamfi, J., & Kersh, R. (2011). Child and adolescent fast-food choice and the influence of calorie labeling: a natural experiment. *International Journal of Obesity*, 35(4), 493–500. <https://doi.org/10.1038/ijo.2011.4>
- Elliot, A. J., & Maier, M. A. (2007). Color and psychological functioning. *Current Directions in Psychological Science*, 16(5), 250–254. <https://doi.org/10.3389%2Ffpsyg.2015.00368>
- Elliott, C. D., Hoed, R. C. Den, & Conlon, M. J. (2013). Food branding and young children’s taste preferences: A reassessment. *Canadian Journal of Public Health*, 104(5), e364–e368. <https://doi.org/10.1001/archpedi.161.8.792>
- Engell, D., Bordi, P., Borja, M., Lambert, C., & Rolls, B. (1998). Effects of Information about Fat Content on Food Preferences in Pre-adolescent Children. *Appetite*, 30(3), 269–282. <https://doi.org/10.1006/appe.1997.0106>

F

- Falciglia, G. A., Couch, S. C., Gribble, L. S., Pabsta, S. M., & Frank, R. (2000). Food neophobia in childhood affects dietary variety. *Journal of the American Dietetic Association, 100*(12), 1474–1481. [https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(00\)00412-0](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(00)00412-0)
- Farrow, C. V., & Coulthard, H. (2012). Relationships between sensory sensitivity, anxiety and selective eating in children. *Appetite, 58*(3), 842–846. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2012.01.017>
- Fischler, C., & Masson, E. (2008). Individualisme et "convivialité". In C. Fischler & E. Masson (Eds.), *Manger. Français, européens et américains face à l'alimentation* (pp. 43-45). Paris (FRA): Odile Jacob.
- Fisher, J. O., & Birch, L. L. (1999). Restricting access to palatable foods affects children's behavioral response, food selection, and intake. *The American Journal of Clinical Nutrition, 69*(6), 1264–1272. <https://doi.org/10.1093/ajcn/69.6.1264>
- Francou, A., & Hébel, P. (2017). Le goûter en perte de vitesse et loin des recommandations. *Consommation et Modes de Vie, 1–4*. Retrieved from: <http://www.credoc.fr/pdf/4p/290.pdf>.

G

- Galloway, A. T., Fiorito, L., Lee, Y., & Birch, L. L. (2005). Parental pressure, dietary patterns, and weight status among girls who are “picky eaters.” *Journal of the American Dietetic Association, 105*(4), 541–548. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2005.01.029>
- Galloway, A. T., Fiorito, L. M., Francis, L. A., & Birch, L. L. (2006). “Finish your soup”: Counterproductive effects of pressuring children to eat on intake and affect. *Appetite, 46*, 318–323. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2006.01.019>
- Galloway, A. T., Lee, Y., & Birch, L. L. (2003). Predictors and consequences of food neophobia and pickiness in young girls. *Journal of the American Dietetic Association, 103*(6), 692–698. <https://doi.org/10.1053/jada.2003.50134>
- Gerrish, C. J., & Mennella, J. A. (2001). Flavor variety enhances food acceptance in formula-fed infants. *The American Journal of Clinical Nutrition, 73*(6), 1080–1085. <https://doi.org/10.1093/ajcn/73.6.1080>
- Gibson, E. L., & Wardle, J. (2003). Energy density predicts preferences for fruit and vegetables in 4-year-old children. *Appetite, 41*(1), 97–98. [https://doi.org/10.1016/S0195-6663\(03\)00077-1](https://doi.org/10.1016/S0195-6663(03)00077-1)
- Gonçalves, S., Ferreira, R., Conceição, E. M., Silva, C., Machado, P. P. P., Boyland, E., & Vaz, A. (2018). The impact of exposure to cartoons promoting healthy eating on children's food preferences and choices. *Journal of Nutrition Education and Behavior, 50*(5), 451–457. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2017.12.015>

Gregory, J. E., Paxton, S. J., & Brozovic, A. M. (2011). Maternal feeding practices predict fruit and vegetable consumption in young children. Results of a 12-month longitudinal study. *Appetite*, *57*(1), 167–172. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2011.04.012>

Grunert, K. G., & Wills, J. M. (2007). A review of European research on consumer response to nutrition information on food labels. *Journal of Public Health*, *15*(5), 385–399. <https://doi.org/10.1007/s10389-007-0101-9>

H

Harper, L. V., & Sanders, K. M. (1975). The effect of adults' eating on young children's acceptance of unfamiliar foods. *Journal of Experimental Child Psychology*, *20*(2), 206–214.

Hausner, H., Hartvig, D. L., Reinbach, H. C., Wendin, K., & Bredie, W. L. P. (2012). Effects of repeated exposure on acceptance of initially disliked and liked Nordic snack bars in 9–11 year-old children. *Clinical Nutrition*, *31*(1), 137–143. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2011.08.003>

Hausner, H., Philipsen, M., Skov, T. H., Petersen, M. A., & Bredie, W. L. P. (2009). Characterization of the volatile composition and variations between infant formulas and mother's milk. *Chemosensory Perception*, *2*(2), 79–93. <https://doi.org/10.1007/s12078-009-9044-6>

Hawley, K. L., Roberto, C. A., Bragg, M. A., Liu, P. J., Schwartz, M. B., & Brownell, K. D. (2012). The science on front-of-package food labels. *Public Health Nutrition*, *16*(3), 430–439. <https://doi.org/10.1017/S1368980012000754>

Hendy, H. M., & Raudenbush, B. (2000). Effectiveness of teacher modeling to encourage food acceptance in preschool children. *Appetite*, *34*(1), 61–67. <https://doi.org/10.1006/appe.1999.0286>

Hersey, J. C., Wohlgenant, K. C., Arsenault, J. E., Kosa, K. M., & Muth, M. K. (2013). Effects of front-of-package and shelf nutrition labeling systems on consumers. *Nutrition Reviews*, *71*(1), 1–14. <https://doi.org/10.1111/nure.12000>

Hess, J. M., Jonnalagadda, S. S., & Slavin, J. L. (2016). What is a snack, why do we snack, and how can we choose better snacks? A review of the definitions of snacking, motivations to snack, contributions to dietary intake, and recommendations for improvement. *Advances in Nutrition*, *7*(3), 466–475. <https://doi.org/10.3945/an.115.009571>

Horst, K. van der, Ferrage, A., & Rytz, A. (2014). Involving children in meal preparation. Effects on food intake. *Appetite*, *79*, 18–24. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2014.03.030>

Huang, Y., & Wu, J. (2016). Food pleasure orientation diminishes the “healthy = less tasty” intuition. *Food Quality and Preference*, *54*, 75–78. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.07.007>

Hughes, S. O., Power, T. G., Fisher, J. O., Mueller, S., & Nicklas, T. A. (2005). Revisiting a neglected construct: parenting styles in a child-feeding context. *Appetite*, *44*(1), 83–92. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2004.08.007>

I

- INPES. (2004). PNNS - Livret d'accompagnement destiné aux professionnels de santé du "Guide nutrition des enfants et ados pour tous les parents." (pp. 151). Paris: Institut National de Prévention et d'Education pour la Santé. Retrieved from: https://www.apop-france.com/uploads/elfinder/doc-telecharger/guide_nutrition_professionnels.pdf
- Inserm. (2019). Santé & environnement dépasser l'incertitude. (pp. 52). Retrieved from: <https://fr.calameo.com/read/005154450ea0796c65b1c>

J

- Jacquier, C., Bonthoux, F., Baciù, M., & Ruffieux, B. (2012). Improving the effectiveness of nutritional information policies: assessment of unconscious pleasure mechanisms involved in food-choice decisions. *Nutrition Reviews*, 70(2), 118–131. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2011.00447.x>
- Jansen, E., Mulkens, S., Emond, Y., & Jansen, A. (2008). From the Garden of Eden to the land of plenty: Restriction of fruit and sweets intake leads to increased fruit and sweets consumption in children. *Appetite*, 51(3), 570–575. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2008.04.012>
- Jansen, E., Mulkens, S., & Jansen, A. (2007). Do not eat the red food! Prohibition of snacks leads to their relatively higher consumption in children. *Appetite*, 49(3), 572–577. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2007.03.229>
- Jenkin, G., Madhvani, N., Signal, L., & Bowers, S. (2014). A systematic review of persuasive marketing techniques to promote food to children on television. *Obesity Reviews*, 15(4), 281–293. <https://doi.org/10.1111/obr.12141>
- Johnson, S. L., McPhee, L., & Birch, L. L. (1991). Conditioned preferences: Young children prefer flavors associated with high dietary fat. *Physiology & Behavior*, 50(6), 1245–1251. [https://doi.org/10.1016/0031-9384\(91\)90590-K](https://doi.org/10.1016/0031-9384(91)90590-K)
- Julia, C., Blanchet, O., Méjean, C., Péneau, S., Ducrot, P., Allès, B., Fezeu, L.K., Touvier, M., Kesse-Guyot, E., Singler, E., Hercberg, S. (2016). Impact of the front-of-pack 5-colour nutrition label (5-CNL) on the nutritional quality of purchases: an experimental study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 13(1), 101. <https://doi.org/10.1186/s12966-016-0416-4>

K

- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. Farrar, Straus and Giroux.
- Keller, K. L., Kuilema, L. G., Lee, N., Yoon, J., Mascaro, B., Combes, A.-L., Deutsch, B., Sorte, K., Halford, J. C. G. (2012). The impact of food branding on children's eating behavior and obesity. *Physiology & Behavior*, 106(3), 379–386. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2012.03.011>

L

- Lafraire, J., Rioux, C., Giboreau, A., & Picard, D. (2016). Food rejections in children: Cognitive and social/environmental factors involved in food neophobia and picky/fussy eating behavior. *Appetite*, *96*, 347–357. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.09.008>
- Lahlou, S. (2005). Peut-on changer les comportements alimentaires ? *Cahiers de Nutrition et de Diététique*, *40*(2), 91–96. [https://doi.org/10.1016/S0007-9960\(05\)80471-7](https://doi.org/10.1016/S0007-9960(05)80471-7)
- Lake, A., & Townshend, T. (2006). Obesogenic environments: exploring the built and food environments. *The Journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, *126*(6), 262–267. <https://doi.org/10.1177/1466424006070487>
- Lakkakula, A., Geaghan, J. P., Wong, W.-P., Zhanovec, M., Pierce, S. H., & Tuuri, G. (2011). A cafeteria-based tasting program increased liking of fruits and vegetables by lower, middle and upper elementary school-age children. *Appetite*, *57*(1), 299–302. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2011.04.010>
- Lakkakula, A., Geaghan, J., Zhanovec, M., Pierce, S., & Tuuri, G. (2010). Repeated taste exposure increases liking for vegetables by low-income elementary school children. *Appetite*, *55*(2), 226–231. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2010.06.003>
- Lange, C., Schwartz, C., Hacheffa, C., Cornil, Y., Nicklaus, S., & Chandon, P. (2020). Portion size selection in children: Effect of sensory imagery for snacks varying in energy density. *Appetite*, 104656. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2020.104656>.
- Lange, C., Visalli, M., Jacob, S., Chabanet, C., Schlich, P., & Nicklaus, S. (2013). Maternal feeding practices during the first year and their impact on infants' acceptance of complementary food. *Food Quality and Preference*, *29*(2), 89–98. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2013.03.005>
- Le Moullec, N., Deheeger, M., Preziosi, P., Monteiro, P., Valeix, P., Rolland-Cachera, M.-F., Potier de Courcy, G., Christides, J.P., Galan, P., Hercberg, S. (1996). Validation du manuel photos utilisé pour l'enquête alimentaire de l'étude SU.Vi.MAX. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*, *31*(3), 158–164.
- Letona, P., Chacon, V., Roberto, C., & Barnoya, J. (2014). Effects of licensed characters on children's taste and snack preferences in Guatemala, a low/middle income country. *International Journal of Obesity*, *38*(11), 1466–1469. <https://doi.org/10.1038/ijo.2014.38>
- Liem, D. G., & Graaf, C. De. (2004). Sweet and sour preferences in young children and adults: role of repeated exposure. *Physiology & Behavior*, *83*(3), 421–429. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2004.08.028>
- Liu, P. J., Wisdom, J., Roberto, C. A., Liu, L. J., & Ubel, P. A. (2014). Using behavioral economics to design more effective food policies to address obesity. *Applied Economic Perspectives and Policy*, *36*(1), 6–24. <https://doi.org/10.1093/aep/ppt027>
- Lumeng, J. C., & Hillman, K. H. (2007). Eating in larger groups increases food consumption. *Archives of Disease in Childhood*, *92*(5), 384–387. <https://doi.org/10.1136/adc.2006.103259>

Lusk, J. L., Marette, S., & Norwood, F. B. (2014). The paternalist meets his match. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 36(1), 61–108. <https://doi.org/10.1093/aep/ppt031>

M

- Maffeis, C., & Provera, S. (2000). Le goûter des enfants. *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*, 13(1), 43–47. [https://doi.org/10.1016/S0987-7983\(00\)80134-6](https://doi.org/10.1016/S0987-7983(00)80134-6)
- Maier, A., Chabanet, C., Schaal, B., Issanchou, S., & Leathwood, P. (2007). Effects of repeated exposure on acceptance of initially disliked vegetables in 7-month old infants. *Food Quality and Preference*, 18(8), 1023–1032. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2007.04.005>
- Maier, A., Chabanet, C., Schaal, B., Leathwood, P., & Issanchou, S. (2007). Food-related sensory experience from birth through weaning: Contrasted patterns in two nearby European regions. *Appetite*, 49(2), 429–440. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2007.02.007>
- Maier, A. S., Chabanet, C., Schaal, B., Leathwood, P. D., & Issanchou, S. N. (2008). Breastfeeding and experience with variety early in weaning increase infants' acceptance of new foods for up to two months. *Clinical Nutrition*, 27(6), 849–857. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2008.08.002>
- Maimaran, M., & Fishbach, A. (2014). If it's useful and you know it, do you eat? Preschoolers refrain from instrumental food. *Journal of Consumer Research*, 41(3), 642–655. <https://doi.org/10.1086/677224>
- Marette, S., Issanchou, S., Monnery-Patris, S., Ginon, E., & Sutan, A. (2016). Are children more paternalistic than their mothers when choosing snacks? *Journal of Economic Psychology*, 55, 61–76. <https://doi.org/10.1016/j.joep.2016.02.006>
- Marty, L., Chambaron, S., Bournez, M., Nicklaus, S., & Monnery-Patris, S. (2017). Comparison of implicit and explicit attitudes towards food between normal- and overweight French children. *Food Quality and Preference*, 60, 145–153. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2017.04.013>
- Marty, L., Chambaron, S., Nicklaus, S., & Monnery-Patris, S. (2018). Learned pleasure from eating : An opportunity to promote healthy eating in children ? *Appetite*, 120, 265–274. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.09.006>
- Marty, L., Miguet, M., Bournez, M., Nicklaus, S., Chambaron, S., & Monnery-Patris, S. (2017). Do hedonic-versus nutrition-based attitudes toward food predict food choices? a cross-sectional study of 6-to 11-year-olds. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14, 162. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0618-4>
- Marty, L., Nicklaus, S., Miguet, M., Chambaron, S., & Monnery-Patris, S. (2018). When do healthiness and liking drive children's food choices? The influence of social context and weight status. *Appetite*, 125, 466–473. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2018.03.003>
- Mathé, T., & Hébel, P. (2013). Comment consomment les hommes et les femmes ? Cahier de Recherche no 309. (pp. 75). Retrieved from: <https://www.credoc.fr/download/pdf/Rech/C309.pdf>.

- McAleese, J. D., & Rankin, L. L. (2007). Garden-based nutrition education affects fruit and vegetable consumption in sixth-grade adolescents. *Journal of the American Dietetic Association, 107*, 662–665. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2007.01.015>
- Mcalister, A. R., & Cornwell, T. B. (2010). Children's brand symbolism understanding: Links to theory of mind and executive functioning. *Psychology & Marketing, 27*(3), 203–228. <https://doi.org/10.1002/mar.20328>
- Mcfarlane, T., & Pliner, P. (1997). Increasing willingness to taste novel foods: effects of nutrition and taste information. *Appetite, 28*, 227–238. <https://doi.org/10.1006/appe.1996.0075>
- Mennella, J. A., Jagnow, C. P., & Beauchamp, G. K. (2001). Prenatal and postnatal flavor learning by human infants. *Pediatrics, 107*(6), e88–e88. <https://doi.org/10.1542/peds.107.6.e88>
- Mennella, J. A., Johnson, A., & Beauchamp, G. K. (1995). Garlic ingestion by pregnant women alters the odor of amniotic fluid. *Chemical Senses, 20*(2), 207–209. <https://doi.org/10.1093/chemse/20.2.207>
- Mennella, J. A., Nicklaus, S., Jagolino, A. L., & Yourshaw, L. M. (2008). Variety is the spice of life: Strategies for promoting fruit and vegetable acceptance during infancy. *Physiology & Behavior, 94*(1), 29–38. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2007.11.014>
- Mennella, J. A., Pepino, M. Y., & Reed, D. R. (2005). Genetic and environmental determinants of bitter perception and sweet preferences. *Pediatrics, 115*(2), e216–e222. <https://doi.org/10.1542/peds.2004-1582>
- Miller, E. G., Seiders, K., Kenny, M., & Walsh, M. E. (2011). Children's use of on-package nutritional claim information. *Journal of Consumer Behaviour, 10*(3), 122–132. <https://doi.org/10.1002/cb.358>
- Miller, L. M. S., & Cassady, D. L. (2015). The effects of nutrition knowledge on food label use. A review of the literature. *Appetite, 92*, 207–216. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.05.029>
- Ministère chargé de la santé. (2011). *Programme national nutrition santé 2011-2015*. (pp. 66). Retrieved from: https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/pnns_2011-2015-2.pdf
- Ministère des Affaires Sociales et de la Santé. (2017). *Étiquetage nutritionnel simplifié : Rapport du comité de pilotage de l'évaluation en conditions réelles d'achat*. (pp. 26). Retrieved from: https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/20170425_rapport_etiquetage_nutritionnel.pdf
- Morris, J. L., & Zidenberg-Cherr, S. (2002). Garden-enhanced nutrition curriculum improves fourth-grade school children's knowledge of nutrition and preferences for some vegetables. *Journal of the American Dietetic Association, 102*(1), 91–93. [https://doi.org/10.1016/s0002-8223\(02\)90027-1](https://doi.org/10.1016/s0002-8223(02)90027-1)
- Muller, L., & Ruffieux, B. (2012). Modification des achats en réponse à l'apposition de différents logos d'évaluation nutritionnelle sur la face avant des emballages. *Cahiers de Nutrition et de Diététique, 47*(4), 171–182. <https://doi.org/10.1016/j.cnd.2012.02.004>

Mustonen, S., & Tuorila, H. (2010). Sensory education decreases food neophobia score and encourages trying unfamiliar foods in 8–12-year-old children. *Food Quality and Preference*, *21*(4), 353–360. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2009.09.001>

N

Nguyen, S. P. (2008). Children's evaluative categories and inductive inferences within the domain of food. *Infant and Child Development*, *17*(3), 285–299. <https://doi.org/10.1002/icd.553>

Nguyen, S. P., Girgis, H., & Robinson, J. (2014). Predictors of children's food selection: The role of children's perceptions of the health and taste of foods. *Food Quality and Preference*, *40*, 106–109. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.09.009>

Nicklaus, S., Boggio, V., Chabanet, C., & Issanchou, S. (2004). A prospective study of food preferences in childhood. *Food Quality and Preference*, *15*(7–8), 805–818. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2004.02.010>

Nicklaus, S., Boggio, V., & Issanchou, S. (2005). Food choices at lunch during the third year of life: high selection of animal and starchy foods but avoidance of vegetables. *Acta Paediatrica*, *94*(7), 943–951. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2005.tb02015.x>

Nørgaard, M. K., Bruns, K., Christensen, P. H., & Mikkelsen, M. R. (2007). Children's influence on and participation in the family decision process during food buying. *Young Consumers*, *8*(3), 197–216. <https://doi.org/10.1108/17473610710780945>

O

Ogden, J., Cordey, P., Cutler, L., & Thomas, H. (2013). Parental restriction and children's diets. The chocolate coin and Easter egg experiments. *Appetite*, *61*, 36–44. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2012.10.021>

P

Patall, E. A., Cooper, H., & Robinson, J. C. (2008). The effects of choice on intrinsic motivation and related outcomes: a meta-analysis of research findings. *Psychological Bulletin*, *134*(2), 270–300. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.134.2.270>

Pettigrew, S., Talati, Z., Miller, C., Dixon, H., Kelly, B., & Kylie, B. (2017). The types and aspects of front-of-pack food labelling schemes preferred by adults and children. *Appetite*, *109*, 115–123. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.11.034>

Pliner, P., & Hobden, K. (1992). Development of a scale to measure the trait of food neophobia in humans. *Appetite*, *19*(2), 105–120. [https://doi.org/10.1016/0195-6663\(92\)90014-W](https://doi.org/10.1016/0195-6663(92)90014-W)

Pliner, P., & Loewen, E. R. (1997). Temperament and food neophobia in children and their mothers. *Appetite*, *28*(3), 239–254. <https://doi.org/10.1006/appe.1996.0078>

- Privitera, G. J., Phillips, T. E., Misenheimer, M., & Paque, R. (2014). The effectiveness of “emolabeling” to promote healthy food choices in children preschool through 5th grade. *International Journal of Child Health and Nutrition*, 3(1), 48–54. <https://doi.org/10.6000/1929-4247.2014.03.01.5>
- Privitera, G. J., Phillips, T. E., Zuraikat, F. M., & Paque, R. (2015). Emolabeling increases healthy food choices among grade school children in a structured grocery aisle setting. *Appetite*, 92, 173–177. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.05.024>
- Puisais, J., & Pierre, C. (1987). *Le goût et l'enfant*. Paris: Flammarion.

R

- Rabiau, M., Knäuper, B., & Miquelon, P. (2006). The eternal quest for optimal balance between maximizing pleasure and minimizing harm: the compensatory health beliefs model. *British Journal of Health Psychology*, 11(1), 139–153. <https://doi.org/10.1348/135910705X52237>
- Raghunathan, R., Naylor, R. W., & Hoyer, W. D. (2006). The unhealthy=tasty intuition and its effects on taste inferences, enjoyment, and choice of food products. *Journal of Marketing*, 70(4), 170–184. <https://doi.org/10.1509/jmkg.70.4.170>
- Rajohanasa, N., Ayadi, K., & Masserot, C. (2010). L'enfant, les aliments plaisir et l'équilibre alimentaire : paradoxe ou complémentarité ? *Management & Avenir*, 37, 140–158. <https://doi:10.3917/mav.037.0140>.
- Rasmussen, M., Krølner, R., Klepp, K.-I., Lytle, L., Brug, J., Bere, E., & Due, P. (2006). Determinants of fruit and vegetable consumption among children and adolescents: a review of the literature. Part I: Quantitative studies. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 3(1), 22. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-3-22>
- Regnier, F. (2011). La perception des messages de santé par les populations défavorisées. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*, 46(4), 206–212. <https://doi.org/10.1016/j.cnd.2011.02.005>
- Remy, E., Issanchou, S., Chabanet, C., & Nicklaus, S. (2013). Repeated exposure of infants at complementary feeding to a vegetable puree increases acceptance as effectively as flavor-flavor learning and more effectively than flavor-nutrient learning. *Journal of Nutrition*, 143(7), 1194–1200. <https://doi.org/10.3945/jn.113.175646>
- Reverdy, C., Chesnel, F., Schlich, P., Köster, E. P., & Lange, C. (2008). Effect of sensory education on willingness to taste novel food in children. *Appetite*, 51(1), 156–165. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2008.01.010>
- Rigal, N. (2010). Diversification alimentaire et construction du goût. *Archives de Pédiatrie*, 17, S208–S212. [https://doi.org/10.1016/S0929-693X\(10\)70929-5](https://doi.org/10.1016/S0929-693X(10)70929-5)
- Rigal, N. (2015). *Habilitation à diriger des recherches. Contribution de la psychologie du développement à la compréhension des conduites alimentaires de l'enfant*. Université Paris 8 Vincennes Saint-Denis.

- Rigal, N., Chabanet, C., Issanchou, S., & Monnery-Patris, S. (2012). Links between maternal feeding practices and children's eating difficulties. Validation of French tools. *Appetite*, *58*(2), 629–637. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2011.12.016>
- Robert, P. (1996). *Dictionnaire de la langue française*. Paris: Presse Universitaire de France.
- Roberto, C. A., Baik, J., Harris, J. L., & Brownell, K. D. (2010). Influence of licensed characters on children's taste and snack preferences. *Pediatrics*, *126*(1), 88–93. <https://doi.org/10.1542/peds.2009-3433>
- Robinson, T. N., Borzekowski, D. L. G., Matheson, D. M., & Kraemer, H. C. (2007). Effects of fast food branding on young children's taste preferences. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, *161*(8), 792–797. <https://doi.org/10.1001/archpedi.161.8.792>
- Roe, L. S., Meengs, J. S., Birch, L. L., & Rolls, B. J. (2013). Serving a variety of vegetables and fruit as a snack increased intake. <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.062901.1>
- Rohlf's Domínguez, P., Gámiz, F., Gil, M., Moreno, H., Márquez Zamora, R., Gallo, M., & de Brugada, I. (2013). Providing choice increases children's vegetable intake. *Food Quality and Preference*, *30*(2), 108–113. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2013.05.006>
- Rolls, B. J., Rolls, E. T., Rowe, E. A., & Sweeney, K. (1981). Sensory specific satiety in man. *Physiology and Behavior*, *27*(1), 137–142. [https://doi.org/10.1016/0031-9384\(81\)90310-3](https://doi.org/10.1016/0031-9384(81)90310-3)
- Rosenstein, D., & Oster, H. (1988). Differential facial responses to four basic tastes in newborns. *Child Development*, *59*(6), 1555–1568. <https://doi.org/10.2307/1130670>
- Russell, C. G., & Worsley, A. (2008). A population-based study of preschoolers' food neophobia and its associations with food preferences. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, *40*(1), 11–19. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2007.03.007>

S

- Sacco, J., Lillico, H. G., Chen, E., & Hobin, E. (2017). The influence of menu labelling on food choices among children and adolescents: a systematic review of the literature. *Perspectives in Public Health*, *137*(3), 173–181. <https://doi.org/10.1177/1757913916658498>
- Salvy, S. J., Coelho, J. S., Kieffer, E., & Epstein, L. H. (2007). Effects of social contexts on overweight and normal-weight children's food intake. *Physiology & Behavior*, *92*(5), 840–846. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2007.06.014>
- Salvy, S. J., Elmo, A., Nitecki, L. A., Kluczynski, M. A., & Roemmich, J. N. (2011). Influence of parents and friends on children's and adolescents' food intake and food selection. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *93*(1), 87–92. <https://doi.org/10.3945/ajcn.110.002097>
- Salvy, S. J., Howard, M., Read, M., & Mele, E. (2009). The presence of friends increases food intake in youth. *American Journal of Clinical Nutrition*, *90*(2), 282–287. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.27658>

- Salvy, S. J., Romero, N., Paluch, R., & Epstein, L. H. (2007). Peer influence on pre-adolescent girls' snack intake: Effects of weight status. *Appetite*, *49*(1), 177–182. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2007.01.011>
- Salvy, S. J., Vartanian, L. R., Coelho, J. S., Jarrin, D., & Pliner, P. P. (2008). The role of familiarity on modeling of eating and food consumption in children. *Appetite*, *50*(2–3), 514–518. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2007.10.009>
- Scaglioni, S., Cosmi, V. De, Ciappolino, V., Parazzini, F., Brambilla, P., & Agostoni, C. (2018). Factors Influencing Children's Eating Behaviours. *Nutrients*, *10*(6), 706. <https://doi.org/10.3390/nu10060706>
- Schaal, B., Marlier, & Soussignan, R. (2000). Human fetuses learn odours from their pregnant mother's diet. *Chemical Senses*, *25*(6), 729–737. <https://doi.org/10.1093/chemse/25.6.729>
- Snuggs, S., Houston-Price, C., & Harvey, K. (2019). Healthy eating interventions delivered in the family home: A systematic review. *Appetite*, *140*, 114–133. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.05.014>
- Soldavini, J., Crawford, P., & Ritchie, L. D. (2012). Nutrition claims influence health perceptions and taste preferences in fourth- and fifth-grade children. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, *44*(6), 624–627. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2012.04.009>
- Statistica Research Department. (2019a). Les dix premiers annonceurs TV en France 2018. Mai 2019. <https://www.statista.com/statistics/1068894/ten-first-advertisers-tv-according-to-pressure-advertiser-france/>
- Statistica Research Department. (2019b). Number of people using chocolate bars and other chocolate items in France from 2015 to 2018, by brand (in 1,000s). June 2019. <https://www.statista.com/statistics/435692/chocolate-bars-and-chocolate-items-usage-in-france/>
- Steiner, J. E. (1977). Facial expressions of the neonate infant indicating the hedonics of food-related chemical stimuli. In J. M. Weiffenbach (Ed.), *Taste and Development: The genesis of sweet preference* (pp. 173–188). US Department of Health, Education and Welfare.
- Swanson, M., Branscum, A., & Nakayima, P. J. (2009). Promoting consumption of fruit in elementary school cafeterias. The effects of slicing apples and oranges. *Appetite*, *53*(2), 264–267. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2009.07.015>

T

- Tak, N. I., Velde, S. J. T., & Brug, J. (2009). Long-term effects of the Dutch Schoolgruitem Project - promoting fruit and vegetable consumption among primary-school children. *Public Health Nutrition*, *12*(8), 1213–1223. <https://doi.org/10.1017/S1368980008003777>
- Talati, Z., Pettigrew, S., Hughes, C., Dixon, H., Kelly, B., Ball, K., & Miller, C. (2016). The combined effect of front-of-pack nutrition labels and health claims on consumers' evaluation of food products. *Food Quality and Preference*, *53*, 57–65. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.05.016>

- Talati, Z., Pettigrew, S., Kelly, B., Ball, K., Helen Dixon, & Shilton, T. (2016). Consumers' responses to front-of-pack labels that vary by interpretive content. *Appetite*, *101*, 205–213. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.03.009>
- Tandon, P. S., Wright, J., Zhou, C., Rogers, C. B., & Christakis, D. A. (2010). Nutrition menu labeling may lead to lower-calorie restaurant meal choices for children. *Pediatrics*, *125*(2), 244–248. <https://doi.org/10.1542/peds.2009-1117>
- Thaler, R. H., & Sunstein, C. R. (2009). *Nudge: Improving decisions about health, wealth, and happiness*. Penguin Books.
- Tibère, L., Rochedy, A., & Sarrat, C. (2018). Le goûter résiste à la nutritionnalisation. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*, *53*(4), 232–239. <https://doi.org/10.1016/j.cnd.2018.03.008>

V

- Varela, P., & Salvador, A. (2014). Structured sorting using pictures as a way to study nutritional and hedonic perception in children. *Food Quality and Preference*, *37*, 27–34. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.04.009>
- Vollmer, R. L., & Mobley, A. R. (2013). Parenting styles, feeding styles, and their influence on child obesogenic behaviors and body weight. A review. *Appetite*, *71*(0), 232–241. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2013.08.015>
- Vyth, E. L., Steenhuis, I. H., Vlot, J. A., Wulp, A., Hogenes, M. G., Looije, D. H., Brug, J., Seidell, J. C. (2010). Actual use of a front-of-pack nutrition logo in the supermarket: consumers' motives in food choice. *Public Health Nutrition*, *13*(11), 1882–1889. <https://doi.org/10.1017/S1368980010000637>

W

- Wagner, S., Issanchou, S., Chabanet, C., Marlier, L., Schaal, B., & Monnery-Patris, S. (2013). Infants' hedonic responsiveness to food odours: a longitudinal study during and after weaning (8, 12 and 22 months). *Flavour*, *2*(1), 19. <https://doi.org/10.1186/2044-7248-2-19>
- Wardle, J., & Huon, G. (2000). An experimental investigation of the influence of health information on children's taste preferences. *Health Education and Research*, *15*(1), 39–44. <https://doi.org/10.1093/her/15.1.39>
- Werle, C. O. C., & Cuny, C. (2012). The boomerang effect of mandatory sanitary messages to prevent obesity. *Marketing Letters*, *23*(3), 883–891. <https://doi.org/10.1007/s11002-012-9195-0>
- Werle, C. O. C., Trendel, O., & Ardito, G. (2013). Unhealthy food is not tastier for everybody: The “healthy = tasty” French intuition. *Food Quality and Preference*, *28*(1), 116–121. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.07.007>
- WHO. (2014). European food and nutrition action plan 2015-2020. Copenhagen: World Health Organization Regional Office for Europe, pp. 1–32

Z

- Zeinstra, G. G., Renes, R. J., Koelen, M. A., Kok, F. J., & de Graaf, C. (2010). Offering choice and its effect on Dutch children's liking and consumption of vegetables: a randomized controlled trial. *American Journal of Clinical Nutrition*, *91*(2), 349–356. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.28529>
- Zellner, D. A., Rozin, P., Aron, M., & Kulish, C. (1983). Conditioned enhancement of human's liking for flavor by pairing with sweetness. *Learning and Motivation*, *14*(3), 338–350. [https://doi.org/10.1016/0023-9690\(83\)90021-8](https://doi.org/10.1016/0023-9690(83)90021-8)
- Zuckerman, M., Porac, J., Lathin, D., Smith, R., & Deci, E. L. (1978). On the Importance of Self-Determination for Intrinsically-Motivated Behavior. *Personality and Social Psychology Bulletin*, *4*(3), 443–446. <https://doi.org/10.1177/014616727800400317>

Annexes



Livret de Consommation ~ Enfant ~

Février - Mars



Je remplis mon livret aux dates indiquées ci-dessous :

Samedi : ___ / ___ / 2018

Dimanche : ___ / ___ / 2018

Jour : ___ / ___ / 2018

Mon code : _____

Note tout ce que tu manges et bois !

Comment remplir mon livret ?



Pendant **2 jours** :

Je note tout ce que je mange et ce que je bois dans l'après-midi, c'est-à-dire **après le repas du midi et avant le repas du soir.**

Comment je fais ?

Je note directement dans les tableaux qui sont sur les pages suivantes (pages 5 à 8).

Je m'aide des exemples (pages 2 et 3).

Je m'aide aussi du guide avec les photos pour donner la taille ou le nombre d'aliments que je mange ou que je bois.

Attention : Je note 1 aliment ou 1 boisson par ligne.

Comme un grand ! Je remplis mon carnet tout seul, je peux préciser si j'ai fait du sport ou si je suis malade.

Qui a choisi ?

Je précise si j'ai eu le choix de la boisson ou de l'aliment.

Un exemple pour t'aider...

*N'oublie pas que tu
peux t'aider des images
du guide!*



Heure	Lieu	As-tu choisi ?	Quantité	Boissons & Aliments	Taille portion
15h30	à la maison	oui	1	morceau de pain	2 <i>Chiffre du guide</i>
		oui		avec du Nutella	2 cuillères à café
16h	à la maison	oui	1/2	verre de jus d'orange	
		oui	3	BN	
17h40	à la maison	non, c'est papa	1	pomme	entier
18h	à la maison	oui	1	petite boîte de smarties mini	

As-tu quelque chose à dire ? (sport, malade, autre...) : non

2

Un exemple pour t'aider...

Utilise les chiffres du guide
pour t'aider.



Heure	Lieu	As-tu choisi ?	Quantité	Boissons & Aliments	Taille portion
14h	au parc	non, c'est maman	1	yaourt à boire	
16h40	à la maison	oui	3	bonbons crocodile Haribo	
		oui	1	part de gâteau	4 <i>Chiffre du guide</i>
		oui	1	tasse de chocolat chaud avec 2 sucres	
18h	à la maison	oui	1	morceau de fromage (camembert)	2 <i>Chiffre du guide</i>

As-tu quelque chose à dire ? (sport, malade, autre...) : non

3

Quand remplir mon livret ?

Je remplis ce livret tous les jours où ma maman me le donne :

- ➔ **Samedi** et **Dimanche** : je note tout ce que je mange et je bois après le repas du midi et avant le repas du soir.
- ➔ Je ne remplis le jour supplémentaire (en gris) que si ma maman me le demande.

Fais attention à la couleur du jour pour ne pas te tromper de tableau !



Maintenant c'est à toi de jouer !



Samedi

Heure	Lieu	As-tu choisi ?	Quantité	Boissons & Aliments	Taille portion

As-tu quelque chose à dire ? (sport, malade, autre...) :

5



Regarde bien,
c'est toujours
le tableau de
Samedi !

Suite - Samedi

Heure	Lieu	As-tu choisi ?	Quantité	Boissons & Aliments	Taille portion

Dimanche

Heure	Lieu	As-tu choisi ?	Quantité	Boissons & Aliments	Taille portion

As-tu quelque chose à dire ? (sport, malade, autre...) :

7

Suite - Dimanche

*Regarde bien,
c'est toujours le
tableau de
Dimanche !*



Heure	Lieu	As-tu choisi ?	Quantité	Boissons & Aliments	Taille portion

Jour supplémentaire

Heure	Lieu	As-tu choisi ?	Quantité	Boissons & Aliments	Taille portion

As-tu quelque chose à dire ? (sport, malade, autre...) :

9



Livret de Consommation ~ Maman ~



Je remplis mon livret aux dates indiquées ci-dessous :

Samedi : ___ / ___ / 2018

Dimanche : ___ / ___ / 2018

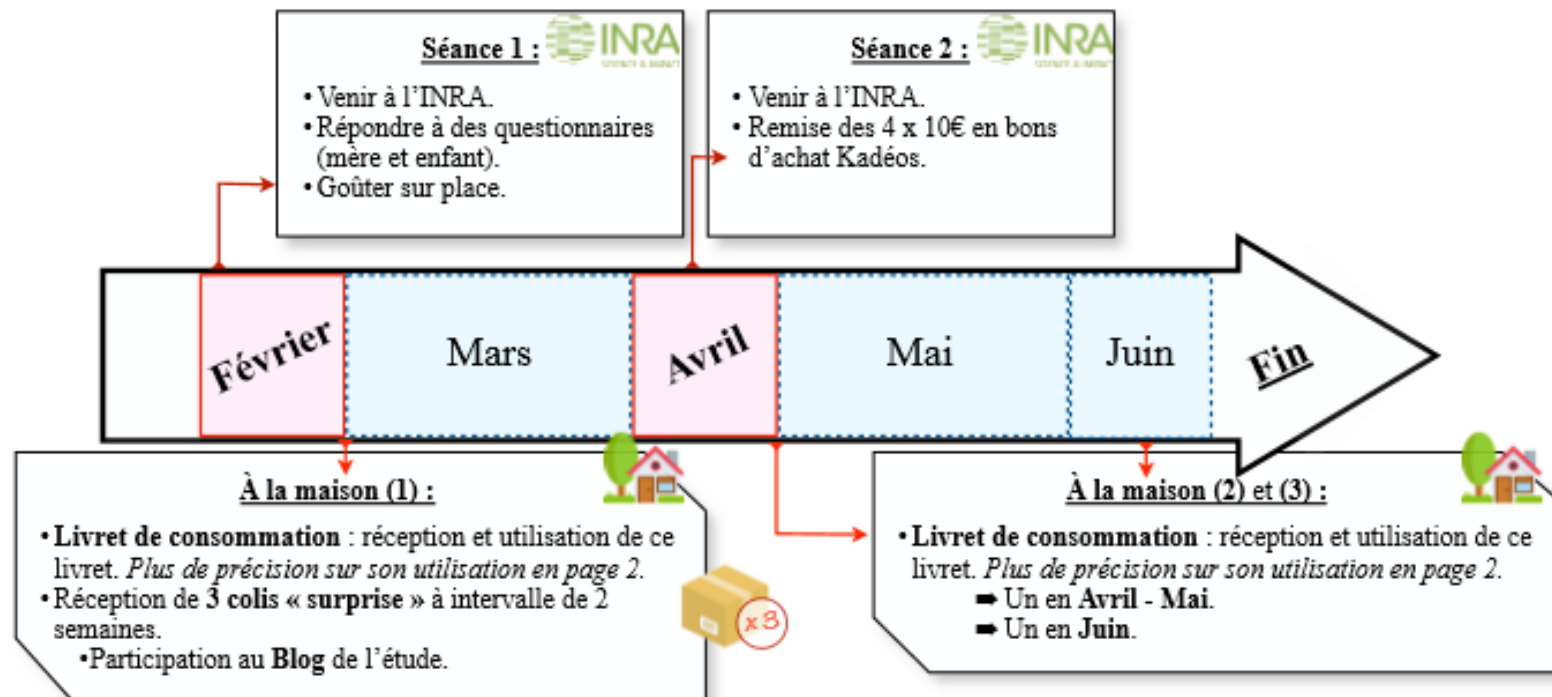
Jour : ___ / ___ / 2018


! *Et je pense à donner son livret à mon enfant aux mêmes dates.*

Mon code : _____

Pour tout renseignement, vous pouvez contacter Delphine au 03.80.69.35.30 ou par e-mail à delphine.poquet@inra.fr

Déroulement de l'étude



 Ce livret est à renvoyer par voie postale, avec celui de votre enfant, dans une enveloppe pré-timbrée qui vous aura été fournie au même moment que ce livret.

Mon livret

Objectif :

L'objectif de cette étude est de connaître les choix alimentaires des mères, ainsi que de leur enfant, au cours de l'après-midi (goûter, collation).

Comment remplir ce livret ?

Ce livret a pour but d'enregistrer diverses informations autour de cette période, tel que le lieu de consommation, l'heure, ainsi que les aliments consommés. Ces derniers devront être notés, en précisant la quantité (à la pièce ou en unité ménagère selon le produit), mais aussi la taille de la ou des portions **consommées**.

Vous disposez de 2 livrets : un **pour vous**, où vous renseignerez vos consommations, aux dates indiquées (*explications en page 3*), et un second **pour votre enfant**, où il renseignera lui-même ses consommations aux mêmes dates que vous.

Vous devrez compléter les tableaux, en indiquant toutes vos consommations (aliments et boissons) entre le **déjeuner** et le **dîner**.

- Sur chaque ligne du tableau ne doit se trouver qu'un **seul** aliment ou boisson (*exemple en page 4*).
- Les quantités pourront être évaluées à l'aide du **guide** (« *Guide : quelle est la taille de ma portion?* »), ou à l'unité en fonction du produit.
- Pour nous aider au mieux, soyez le plus précis possible.

- Si ce jour-là vous n'avez rien manger ni bu entre le déjeuner et le dîner,, indiquer : « *Pas de consommation* ».
- Vous disposez, au-dessus des tableaux de consommation, de la possibilité de signaler si quelque chose pourrait, ou aurait pu, perturber votre consommation le jour en question. Dans le cas où vous, ou votre enfant, n'auriez pas pu remplir le livret les jours indiqués, il vous est demandé de compléter le **jour supplémentaire** (en indiquant sur le livret : date du jour où vous avez rempli et pourquoi vous n'avez pas pu le remplir avant). Ce jour n'est à compléter que si les jours (samedi & dimanche) étaient inhabituels : évènement particulier (repas de famille, mariage), maladie, ou tout autre évènement qui aurait entraîné des consommations « inhabituelles »... Ou tout simplement, si vous avez **oublié de remplir** le livret. Dans ces cas, le jour supplémentaire est à compléter le plus rapidement possible.

Quand remplir ce livret ?

Ce livret devra être rempli durant les deux après-midi indiquées sur la couverture de ce livret : le **Samedi** et le **Dimanche**, suivant votre venue à l'INRA.

Ci-dessous un exemple :

Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
<i>Déjeuner</i>						
Séance à l'INRA	✖	✖	✖	✖	Remplir livret	Remplir livret
<i>Dîner</i>						

▲ Les livrets doivent impérativement être remplis et renvoyés avant d'ouvrir le colis qui vous aura été livré. ▲

Un exemple pour vous aider...

Remarques (ex: malade, pratique d'une activité physique, etc.) : ✖

Le poids de la tablette nous renseigne sur le poids du carré, c'est plus précis !

Rectangle, Carré ou Rond, ils ne font pas tous le même poids !

Heure	Lieu	Quantité	Boissons & Aliments	Taille portion
14h30	Chez des amis	1	Café avec 1 sucre (<i>rectangle</i> $\approx 5,9 - 6g$)	Tasse
		3	Carrés de chocolat noir ; (<i>tablette de 200g</i>)	
15h50	Domicile	2	Part de gâteau marbré savane - Brossard	2 (<i>chiffre du guide</i>)
		1/2	Lait	Verre
18h30	Domicile	1	Fromage (camembert)	3 (<i>chiffre du guide</i>)

Un exemple pour vous aider...

Remarques (ex: malade, pratique d'une activité physique, etc.) : ✖

Heure	Lieu	Quantité	Boissons & Aliments	Taille portion
14h	Domicile	1	Thé avec 3 sucres (<i>rond</i> ≈ 3g)	Tasse
		2	Biscuits spéculoos	
16h30	Domicile	1	Tranche de brioche avec... ↴	
		2	Cuillères à café de Nutella	
		1	Jus de pomme	Verre

Samedi

Remarques (ex: malade, pratique d'une activité physique, etc.) :

Heure	Lieu	Quantité	Boissons & Aliments	Taille portion

Dimanche

Remarques (ex: malade, pratique d'une activité physique, etc.) :

Heure	Lieu	Quantité	Boissons & Aliments	Taille portion

Jour supplémentaire

Remarques (ex: malade, pratique d'une activité physique, etc) :

Heure	Lieu	Quantité	Boissons & Aliments	Taille portion

Merci d'avoir rempli ce livret* !

Si vous avez oublié de le compléter, utilisez le jour supplémentaire.

À bientôt pour la suite, en **Avril** !



** N'oubliez pas de renvoyer ce livret, ainsi que celui de votre enfant, par voie postale (dans l'enveloppe pré-timbrée qui vous a été fournie), après l'avoir complété.*



Guide - Enfant :

Quelle est la taille de ma portion ?



Merci de conserver ce carnet « *Guide* » durant toute la période de l'étude
(de **Février** à **Juin**).



Comment utiliser ce guide ?

Comment faire ? Regarde sur les pages suivantes, tu découvriras des photos d'aliments.

Pour chaque aliment, il y a trois photos représentant 3 tailles de portions différentes, de la plus petite à la plus grande. Sous les photos il y a des chiffres allant de 1 à 7.

Le chiffre 1 correspond à une portion plus petite que celle présentée sur la photo.

Le chiffre 2 correspond à une taille de portion présentée sur la photo.

Le chiffre 3 correspond à une taille de portion entre la première photo et la deuxième photo.

Et ainsi de suite...

Que faire ? Les chiffres de 1 à 7 vont t'aider à donner la taille des portions des aliments que tu dois décrire dans ton livret (dans la dernière colonne « taille de portion »).

Dans certains cas, tu n'as pas besoin de ces chiffres. Il faut juste donner le **nombre d'aliments** que tu as mangés.

Par exemple, combien tu as mangé de biscuits, de bonbons, de raisins, de babybels, ...

Tu peux aussi compter le nombre de **cuillères à café** (les petites cuillères), ou de **cuillères à soupe** (les grandes cuillères), pour la pâte à tartiner, la confiture ou le miel.

Pour les yaourts ou petits suisses, regarde en page 3 comment faire.

Pour les cannettes ou les briques, sois le plus précis possible (par exemple: 25 cl ou 33 cl).

Pour le chocolat, même si tu ne manges qu'un ou deux carrés, note le poids total de la tablette sur ton livret.

Si tu as besoin d'aide, tu peux demander à ta maman ou ton papa de t'expliquer.

Fruit

Portion: 1 entier, moitié ($\frac{1}{2}$), quart ($\frac{1}{4}$).

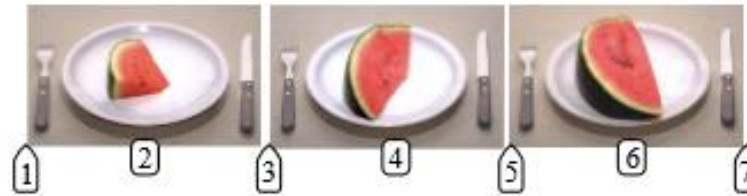
Salade de fruits



Melon



Pastèque



Fruits séchés



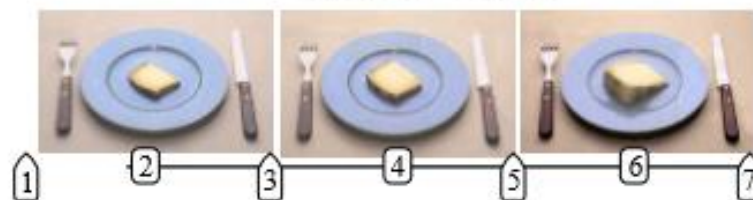
Fromage en Bûche



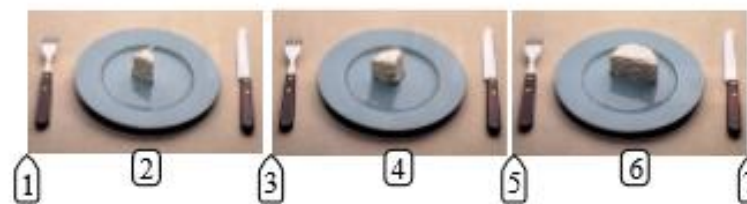
Camembert



Gruyère - Comté



Fromage à tartiner



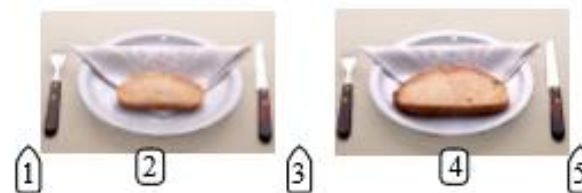
Yaourt

Portion : préciser la taille du pot.
(*petit suisse* - 60g ; « *normal* » - 125g ;
« *à la grec* » - 150g).

Pain de mie - Brioche



Pain de campagne



Baguette - Pain



Viennoiserie : Pain au chocolat - Croissant

Portion : 1 entier, moitié (½).

Céréales



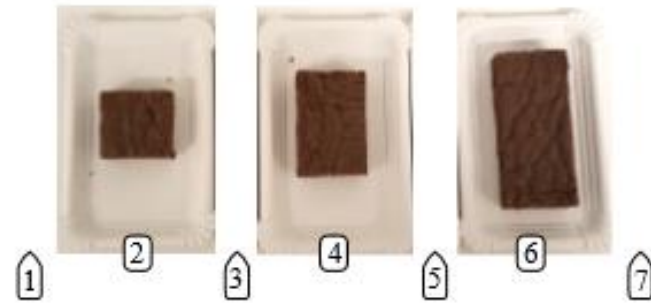
Tartes



Flan



Gâteaux - Cakes



Bonbons

Informations : M&Ms, papillotes, smarties, dragibus, ...

Portion : nombre de bonbons (1, 2, 3, ...).

Chocolat

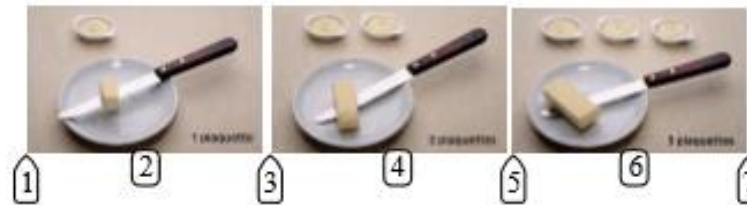
Informations : noir, au lait, blanc.
poids de la tablette: 100g, 200g

Portion : 1 carré, ½ tablette, 1 tablette.

Nutella - Confiture

Portion : nombre de cuillères à café, à soupe.

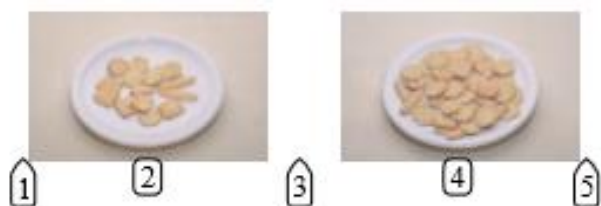
Beurre



Pistaches - Cacahuètes



Biscuits salés



Chips



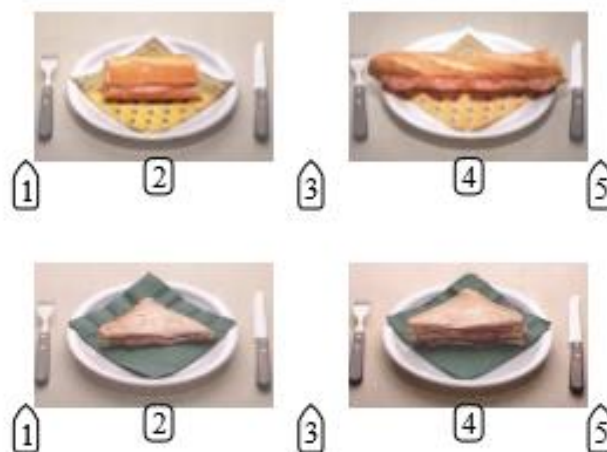
Portion : ou sachet individuel de 25g.

Charcuterie

Informations : jambon blanc, salami, saucisson...

Portion : nombre de tranches ($\frac{1}{2}$, 1, 2, 3, ...).

Sandwichs baguette - pain de mie





Guide - Maman :

Quelle est la taille de ma portion ?



Merci de conserver ce carnet « *Guide* » durant toute la période de l'étude
(de **Février** à **Juin**).



Comment utiliser ce guide ?

Ce guide a pour but de vous aider à évaluer la taille de la portion que vous mangez. Les aliments s'y trouvant ne sont pas exhaustifs, mais vous permettront d'évaluer une grande partie de vos consommations.

N'oubliez pas que l'objectif est d'être le plus précis possible, en indiquant dans le **livret de consommation** la taille de la portion consommée. Elles sont indiquées ici, par des numéros (allant de 1 à 7). Pour chaque aliment, vous disposez de la possibilité de donner une portion de taille inférieure, intermédiaire, ou supérieure aux images présentées.

Certains aliments peuvent être évalués à l'aide d'**unités ménagères** : nombre de cuillères à café, cuillères à soupe, comme par exemple, les produits à tartiner (*Nutella, confiture, miel*). D'autres peuvent être évalués en nombre (**unité**) : nombre de tranches (*de brioche, de jambon, ...*), de bonbons (exemple: *3 dragibus*), de fruits (exemple: *10 raisins*), de biscuits (exemple: *3 BN, 6 langues de chat*)... Il en est de même pour les aliments en **portion individuelle** (exemples: *1 babybel, 3 Saint Moret, 2 vache-qui-rit, et autres...*).

Pour d'autres aliments il nous sera utile de connaître le poids total, par exemple pour du chocolat, même si un seul carreau est consommé : précisez, en plus, le poids total de la tablette. Pour des yaourts, indiquez le poids du pot, pour des canettes en indiquer la contenance, ...

Merci de consulter ce livret une première fois avec votre enfant, afin qu'il en comprenne l'utilisation.

1

Fruit

Portion: 1 entier, moitié ($\frac{1}{2}$), quart ($\frac{1}{4}$).

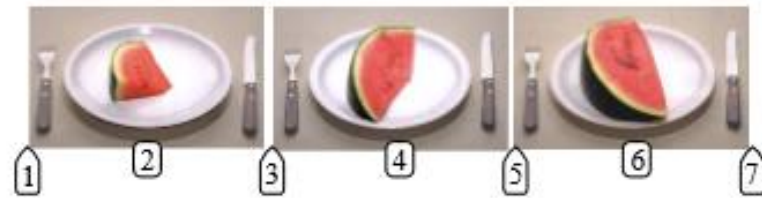
Salade de fruits



Melon



Pastèque



Fruits séchés



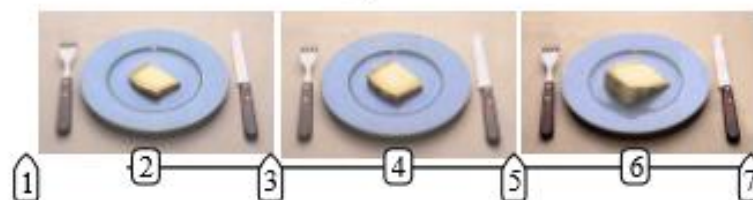
Fromage en Bûche



Camembert



Gruyère - Comté



Fromage à tartiner



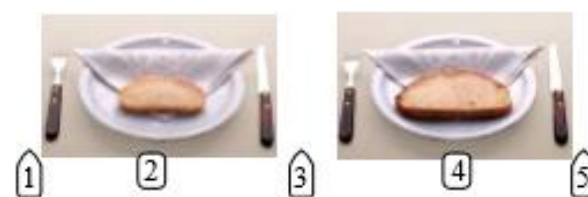
Yaourt

Portion : préciser la taille du pot.
(petit suisse - 60g ; « normal » - 125g ;
« à la grec » - 150g).

Pain de mie - Brioche



Pain de campagne



Baguette - Pain



Viennoiserie : Pain au chocolat - Croissant

Portion : 1 entier, moitié ($\frac{1}{2}$).

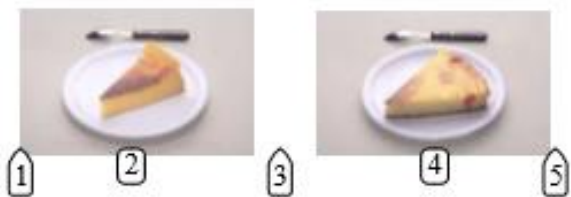
Céréales



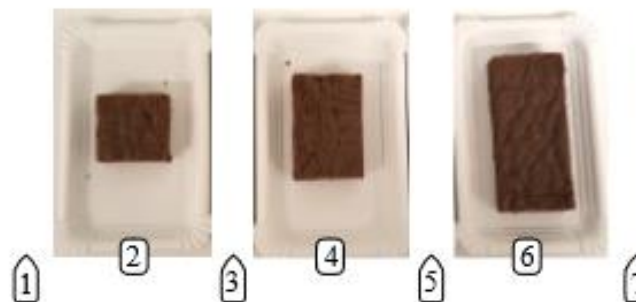
Tartes



Flan



Gâteaux - Cakes



Bonbons

Informations : M&Ms, papillotes, smarties, dragibus, ...

Portion : nombre de bonbons (1, 2, 3, ...).

Chocolat

Informations : noir, au lait, blanc.
poids de la tablette: 100g, 200g

Portion : 1 carré, ½ tablette, 1 tablette.

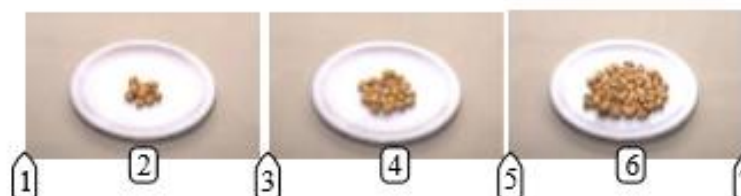
Nutella - Confiture

Portion : nombre de cuillères à café, à soupe.

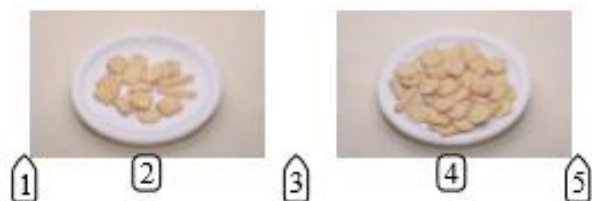
Beurre



Pistaches - Cacahuètes



Biscuits salés



Chips



Portion : ou sachet individuel de 25g.

Charcuterie

Informations : jambon blanc, salami, saucisson...

Portion : nombre de tranches ($\frac{1}{2}$, 1, 2, 3, ...).

Sandwichs baguette - pain de mie

