

Université Savoie Mont-Blanc – Chambéry, France

UFR Lettres, Langues et Sciences Humaines

Département de Psychologie

Etude des prises de décision alimentaires avec le MouseTracker : étude de
validation d'un nouveau protocole de recueil

Anthony PEDROSA

Numéro Etudiant : 21551547

Travail d'Etude et de Recherche de Master 1, Psychologie – Ergonomie
Socio-Cognitive des Systèmes Intelligents

Directrice de TER : Annique SMEDING

Année scolaire 2020-2021

Nombre de mots : 8523

Table des matières

Remerciements	4
Résumé.....	5
Introduction.....	6
La prise de décision alimentaire.....	6
Le mouse tracking	7
Méthode.....	12
Participants.....	12
Matériel	13
Questions relatives aux donnée sociodémographiques et aux variables contrôles	13
Logiciel d'expérimentation.....	13
Structure globale de l'expérience	15
Tâche d'évaluation des aliments.....	17
Tâche de prise de décision alimentaire.....	18
Procédure	19
Hypothèses opérationnelles.....	20
Résultats	20
Analyses statistiques	20
Description de l'échantillon.....	21
Influence des effets fixes sur la décision alimentaire finale (<i>Cf. Annexe 2, tableau 1</i>)	22
Influence des attributs sur la trajectoire (<i>Cf. Annexe 2, tableau 2</i>)	23
Discussion	26
Rappel des objectifs de l'étude	26

Discussion.....	26
Limites et futures recherches.....	27
Bibliographie.....	29
Annexes	30
Annexe 1 : Captures d'écran du logiciel	30
Annexe 2 : tableaux de résultats.....	32
Annexe 3 : Formulaire de préenregistrement.....	36

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier Mme Annique Smeding, la directrice de ce mémoire qui m'a permis de réaliser ce travail très enrichissant dans une ambiance professionnelle et chaleureuse. Je la remercie tout particulièrement pour son suivi, sa disponibilité et son aide tout au long de ce travail.

~

Je remercie également Flora, qui a développé le logiciel et sans qui ce travail de recherche n'aurait pu voir le jour. Ainsi que Mr Jean-Charles Quinton pour son aide précieuse.

~

Je tiens à remercier mes camarades, qui ont été d'un grand soutien lors de notre collaboration dans cet enrichissant travail de recherche

~

Pour finir, je tiens à remercier toutes les personnes qui ont répondu à notre appel à participants sur les réseaux sociaux et qui ont pris le temps de répondre aux questionnaires.

Résumé

Introduction : Depuis quelques années, la recherche en psychologie se voit s'enrichir positivement, notamment grâce au développement de nouvelles méthodes d'investigation. Cependant, il existe peu de mesures peu coûteuses et non-invasives capables de mesurer les traitements cognitifs s'opérant en temps réel. C'est pourquoi cette étude s'intéresse à la capacité d'un nouveau paradigme de mouse tracking appelé le *Slider* qui permet de mesurer les traitements cognitifs s'opérant en temps réel, notamment en situation de conflit lors d'une tâche de prise de décision alimentaire. **Méthode :** 77 participants, des étudiants de 18 à 25 ans, ont réalisé une tâche d'évaluation alimentaire sur la base de deux attributs : le goût perçu et la salubrité perçus. Ils ont ensuite réalisé une tâche de décision alimentaire. Toutes ces tâches se déroulaient sur un logiciel déployant le nouveau paradigme de mouse tracking (*Slider*). **Résultats :** Les résultats retrouvés dans d'autres études sur la prise de décision alimentaire lors d'une tâche de mouse tracking classique n'ont pas été répliqués. Les analyses statistiques ont révélé la manière dont l'attribut de salubrité perçue est modulé par l'attribut goût perçu dans son influence de la décision alimentaire. **Discussion :** De futures études sont nécessaires pour répliquer les résultats d'une étude déployant une méthodologie basée sur le mouse tracking classique grâce au *Slider*.

Mots clés : mouse tracking, prise de décision alimentaire, processus décisionnels.

Introduction

La prise de décision alimentaire

On peut définir la prise de décision alimentaire comme étant un choix « fondé sur des valeurs » (Pearce et al., 2020) qui nécessite l'intégration de plusieurs informations. Autrement dit, lorsque nous décidons de consommer un aliment, nous évaluons les attributs de l'aliment, notamment son goût et sa salubrité. De plus, nous prenons consciemment et inconsciemment en compte notre état interne ainsi que le contexte environnemental dans lequel nous nous trouvons, tel que l'heure ou le contexte social (Pearce et al., 2020). Les attributs de goûts et de salubrité de l'aliment jouant un rôle primordial dans le processus décisionnel, plusieurs études ont été menées ces dernières années pour comprendre les mécanismes sous-jacents à la prise de décision alimentaires.

Lorsqu'un individu est engagé dans un processus décisionnel tel que la prise de décision alimentaire, il peut être amené à faire preuve d'autocontrôle. C'est notamment le cas quand les attributs de l'aliment en question ne sont pas concordants (par exemple lorsque l'aliment apparaît ayant bon goût pour l'individu mais pouvant impacter négativement la santé de ce dernier) (Stillman, Medvedev, & Ferguson, 2017, cités par Pearce et al., 2020). Cette capacité de contrôle de soi alimentaire (*dietary self control*) est au cœur des récentes recherches sur la prise de décision alimentaire pour comprendre comment les attributs de goûts et de salubrité des aliments sont représentés et intégrés dans ce processus décisionnel (Hare et al., 2009; Harris, Hare, & Rangel, 2013; Sullivan, Hutcherson, Harris, & Rangel, 2015 : cités par Lim, Penrod, Ha, Bruce, & Bruce, 2018). Autrement dit, dans une situation de conflit où les attributs de l'aliment sont discordants, l'individu sera amené à faire preuve d'autocontrôle pour choisir de consommer un aliment bon pour sa santé mais de mauvais goût. Plusieurs éléments exogènes et endogènes ont une certaine influence sur le processus décisionnel d'une personne et sur sa capacité de contrôle de soi alimentaire (Lim et al., 2018 ; Pearce et al., 2020). Les échecs de contrôle de soi alimentaire peuvent survenir lorsqu'un individu sous-estime les conséquences futures de sa décision (Ikeda, Kang, & Ohtake, 2010; Laibson, 1997; O'Donoghue & Rabin, 1999, cités par Sullivan et al. 2015). Ainsi, les individus ayant de moindres capacités de contrôle de soi alimentaire auraient tendance à peu prendre en considération les attributs de salubrité comparativement aux attributs de goûts dans une prise de décision alimentaire (Lim et al., 2018 ; Sullivan et al., 2015). De plus, plusieurs études sur le sujet

font état d'une plus grande influence globale du goût de l'aliment comparé à sa salubrité (Pearce et al. 2020 ; Lim et al. 2018 ; Sullivan et al. 2015 ; Lopez, Stillman, Heatherton, & Freeman, 2018). Hare, Camerer, & Rangel (2009) ont montré que les attributs de goût et de salubrité des aliments étaient traités par notre cortex préfrontal ventromédian (vmPFC). Leurs résultats révèlent que le vmPFC des individus ayant peu de capacités de contrôle de soi alimentaire ne traite que les informations relatives au goût des aliments. Chez les individus ayant de bonnes capacités de contrôle de soi alimentaire, le vmPFC traite les informations relatives au goût et à la salubrité des aliments. D'autres auteurs (Sullivan et al., 2015) affirment que les échecs de contrôle de soi alimentaire dans la prise de décision alimentaire peuvent être dus à la vitesse de traitement des attributs de goût et de salubrité des aliments. Les informations relatives à la salubrité d'un aliment seraient plus coûteuses et plus longues à traiter par notre système cognitif comparativement aux informations relatives au goût. Néanmoins, d'autres facteurs, tels que l'IMC ou le QI de l'individu, pourraient affecter la capacité de contrôle de soi alimentaire (Ha et al., 2016; Sullivan et al., 2015 ; Pearce et al., 2020)

Ces études mettent en évidence l'importance des attributs de goût et de salubrité dans le processus décisionnel. Examiner de façon approfondie la manière dont les conflits sont résolus lorsqu'un individu résiste à un aliment de mauvais goût mais bon pour la santé pourrait apporter des informations précieuses sur la capacité de contrôle de soi alimentaire (Stillman et al., 2017). Afin de comprendre comment ces attributs impactent la capacité de contrôle de soi alimentaire lors de la prise de décision alimentaire, plusieurs chercheurs ont choisi d'utiliser un paradigme de mouse tracking (Sullivan et al., 2015 ; Ha et al., 2016 ; Lim et al., 2018 ; Pearce et al., 2020). Cet outil est particulièrement efficace pour mettre en évidence les processus cognitifs engagés dans le processus décisionnel, notamment lorsqu'un individu est face à une situation de conflit (Freeman et al., 2011). C'est pourquoi le mouse tracking apparaît comme un outil de mesure pertinent pour comprendre de quelle manière les attributs de goût et de santé interviennent dans la prise de décision alimentaire.

Le mouse tracking

Les mesures traditionnelles des situations de conflits étaient pour la plupart basées sur des données auto-rapportées. Ces données ne sont cependant pas en mesure de quantifier le conflit en temps réel (Stillman et al., 2017). De plus, les données auto-rapportées reposent essentiellement sur la capacité de l'individu à décrire la manière dont il a vécu et réagit à une situation de conflit (Kleiman &

Hassin, 2011, cités par Stillman et al., 2017). En collectant en temps réel les mouvements moteurs de la main, le mouse tracking fournit de nombreuses données sur la manière dont les individus prennent une décision, en particulier lorsqu'ils sont face à une situation de conflit (Stillman, Shen, & Ferguson, 2018 ; Freeman, Dale, & Farmer, 2011).

Le mouse tracking apparaît comme une innovation majeure car « les théories traditionnelles considéraient autrefois les systèmes cognitifs et moteurs comme fonctionnellement indépendants » ; de ce fait, un mouvement moteur était envisagé comme le résultat final et peu intéressant d'un processus cognitif (Freeman et al., 2011). Néanmoins, plusieurs études récentes montrent que les actions motrices font partie intégrante de la cognition (Hehman, Stolier, & Freeman, 2015 ; Stillman et al., 2018 ; Freeman et al., 2011). Autrement dit, notre système moteur et notre système cognitif seraient « beaucoup plus coextensifs qu'on ne l'imaginait auparavant » (Freeman et al., 2011). Ainsi, en capturant les mouvements moteurs de la main en temps réel, le mouse tracking fournit de précieuses informations sur les processus cognitifs d'un individu (Hehman et al., 2015 ; Freeman et al., 2011).

Le mouse tracking est un outil peu coûteux , non-invasif et très accessible. Outre ces avantages techniques et économiques, cet outil est très utile pour comprendre de quelle manière un individu réagit quand il est engagé dans une tâche de prise de décision dynamique. En effet, les mouvements de la main, au fur et à mesure qu'ils se déroulent à travers le temps, reflètent les processus cognitifs sous-jacents au processus décisionnel (Freeman et al., 2011). Plus précisément, ces mouvements permettent de voir ce qu'il se passe chez un individu avant sa sélection d'un choix final, c'est-à-dire quels étaient ses engagements provisoires tout au long du processus.

Dans les tâches de mouse tracking classiques, les participants sont face à un écran au milieu duquel est affiché une image, un texte ou une vidéo. Deux choix possibles sont présentés en haut à gauche et en haut à droite de l'écran (Fig.1). Lorsque l'écran apparaît, avec le stimulus affiché au milieu de l'écran et les deux réponses possibles en haut, le curseur de la souris du participant apparaît au milieu du bas de l'écran. Il doit ensuite bouger sa souris sur l'une des deux options et cliquer sur celle-ci pour valider sa décision finale. Les coordonnées X et Y de la souris sont enregistrées en temps réel par le

logiciel et associées à différents *time bins*¹ (Freeman et al., 2011 ; Hehman et al., 2015). Les *time bins* sont des découpages temporels permettant d'analyser et de comparer correctement les trajectoires mesurées. Les données collectées sont converties afin de normaliser les *time bins*, ce qui permet aux données d'être correctement traitées. En général, les logiciels de mouse tracking convertissent les trajectoires en 101 *time bins* (Hehman et al., 2015). Il est primordial de normaliser ces *time bins* car l'analyse de *time bins* non normalisés pourrait refléter des étapes différentes du processus décisionnel à travers différentes personnes (Lim et al., 2018). Autrement dit, normaliser les *time bins* permet de correctement comparer les trajectoires de plusieurs individus.



Figure 1. Ecran affiché lors d'une tâche de mouse tracking classique. Cette capture provient de l'étude de Lim et al. (2018).

Pour mieux comprendre comment un individu fait face à une situation de conflit lors d'une prise de décision, en particulier quand il est engagé dans une prise de décision alimentaire, le paradigme du mouse tracking s'avère particulièrement utile. En fournissant plusieurs indicateurs, tels que l'angle de la trajectoire, le temps écoulé avant la décision finale, le tracé de la trajectoire et l'amplitude de celle-ci, cet outil permet d'analyser finement les processus cognitifs engagés lors du processus décisionnel. Plus précisément, le mouse tracking permet d'obtenir différents types d'informations :

- Des analyses à travers le temps des trajectoires de la souris sur les dimensions X et Y. Ces analyses sont utiles pour déterminer dans quelle mesure certains facteurs (tels que des attributs alimentaires) sont intégrés au processus décisionnel au cours du temps (2015 et al., 2014).

¹ Dans la plupart des études sur le mouse tracking, le terme « time points » est plutôt utilisé (Pearce et al., 2020 ; Lim et al., 2018 ; Freeman et al., 2011 ; Hehman et al., 2014). Ici, il a été décidé de ne pas traduire ce terme car il n'existe pas de traduction précise de ce dernier en français.

- L'étude de la vitesse et de l'accélération, qui permet d'indiquer à quel point les choix possibles sont en compétition à différents instants. Par exemple, un haut degré de compétition entre les choix possibles sera caractérisé par une vitesse initiale faible. C'est le cas notamment lorsque les individus doivent choisir entre des attitudes positives et négatives quand ils évaluent un individu de couleur de peau noire (Wojnowicz, Ferguson, & Dale, 2009).
- L'aire sous la courbe (AUC). C'est une mesure de la différence de courbure entre les trajectoires réelles et les trajectoires idéales. Une trajectoire idéale est une ligne droite entre le point de départ du curseur de la souris et l'option finale sélectionnée (Freeman & Ambady, 2010, cités par Lim et al., 2018). Cet indice reflète les efforts cognitifs engagés par un individu lorsqu'il se détourne du choix vers lequel il était initialement attiré pour se diriger vers l'autre choix (Lim et al., 2018).
- D'autres mesures, notamment le temps mis pour effectuer un choix, apportent elles aussi de précieuses informations sur l'évolution des mécanismes cognitifs lors d'une tâche de décision dynamique (Freeman et al., 2011).

L'analyse des données issues d'une tâche de mouse tracking peut paraître complexe. Elle présente cependant de nombreux avantages. Les différents indicateurs fournis par cet outil apportent des informations spécifiques sur les processus cognitifs sous-jacents à la tâche de prise de décision dynamique (Hehman et al., 2015). C'est pourquoi ce paradigme est souvent utilisé dans les études sur la prise de décision alimentaire (Sullivan et al., 2015 ; Stillman et al., 2017 ; Lim et al., 2018 ; Pearce et al., 2020). Néanmoins, ces études n'utilisent pas cet outil de la même manière.

Concernant les études de Pearce et al. (2020) et de Sullivan et al. (2015), deux stimuli étaient présentés en guise de choix possibles. En effet, deux aliments, l'un considéré comme sain mais mauvais au niveau du goût et l'autre comme étant peu salubre mais de très bon goût étaient disposés de part et d'autre du haut de l'écran. Les participants devaient alors choisir entre ces deux aliments. L'étude de Lim et al. (2018) présente une tâche de mouse tracking plus classique. Le stimulus (ici, un aliment) est présenté au centre de l'écran et les deux options textuelles « manger », « ne pas manger » sont disposées en haut de l'écran. Dans cette étude, les auteurs désiraient savoir si l'affichage des informations caloriques à côté d'un aliment présenté influençait la prise de décision alimentaire. Plus particulièrement, leur étude s'intéressait au processus décisionnel des personnes obèses. En engageant

l'individu dans une situation de conflit, Sullivan et al. (2015), Lim et al. (2018) et Pearce et al. (2020) avaient pour ambition de mieux comprendre la manière dont les individus prennent une décision alimentaire. Ils désiraient comprendre comment les attributs de goût et de santé jouaient un rôle dans le processus décisionnel. Les résultats de l'étude de Sullivan et al. (2015) montrent que l'attribut de goût est traité avant l'attribut de santé par notre système cognitif. Les échecs de contrôle de soi alimentaire lors de situations de conflits seraient alors dus à la vitesse à laquelle les différents attributs sont intégrés et traités par notre système cognitif. L'attribut de goût serait basique et plus simple à traiter alors que l'attribut de santé serait abstrait et ainsi plus coûteux à traiter (Sullivan et al., 2015). Un indicateur utilisé dans ces trois études et fourni par le mouse tracking est l'aire sous la courbe (AUC). L'aire sous la courbe mesure la différence de courbure entre les trajectoires réelles et les trajectoires idéales. Cet indice reflète les efforts cognitifs engagés par un individu lorsqu'il se détourne de l'option qu'il considère comme attirante (par exemple, consommer un aliment de bon goût) pour sélectionner l'option considérée comme peu attirante (par exemple, consommer un aliment de mauvais goût). En se détournant d'une option désirée lors d'une prise de décision dynamique, l'individu est engagé dans un effort de régulation cognitive mis en évidence par une plus grande déviation de la trajectoire de la souris par rapport à une trajectoire idéale (Lim et al., 2018).

Malgré les nombreux avantages que présente le mouse tracking, les données fournies par ce paradigme restent difficiles à analyser et à interpréter (Hehman et al., 2015). Ces difficultés proviennent essentiellement de la double dimension de la trajectoire. En capturant les coordonnées X et Y, le mouse tracking fournit des données riches en informations. Néanmoins, dans une tâche de prise de décision dynamique où l'individu est face à deux choix possibles, disposés aux extrémités horizontales de l'écran, n'est-il pas plus simple de ne considérer que l'abscisse du mouvement ? De plus, les tâches de mouse tracking classiques permettent au participant de bouger sa souris sur la totalité de l'écran, même sur le stimulus présenté au milieu de celui-ci. Dans les tâches de mouse tracking où le stimulus présenté est un texte, on peut supposer que les participants utilisent le curseur de leur souris pour s'aider à la lecture (Gürçay & Baron, 2017). Par conséquent, des trajectoires non liées au processus décisionnel de l'individu pourraient être enregistrées et analysées. Il était donc pertinent de construire un protocole dont l'objectif principal est de valider un nouveau paradigme de mouse tracking collectant seulement les coordonnées X des trajectoires de la souris.

L'objectif principal de cette étude est de valider un paradigme de mouse tracking modifié (nommé *Slider*) collectant seulement l'abscisse des trajectoires. Contrairement aux tâches de mouse tracking classiques, ce nouveau paradigme de mouse tracking présente les deux choix possibles aux extrémités d'un continuum horizontal présenté sous la forme d'une bande haute de quelques centimètres. Le curseur de la souris ne peut se mouvoir que sur l'axe des abscisses, à l'intérieur de la bande. Le stimulus reste affiché au milieu de l'écran mais il devient impossible de le survoler à l'aide de la souris. Ce nouveau paradigme présente plusieurs avantages. Premièrement, il permet d'enregistrer en temps réel les mouvements de la souris sur la dimension X. En effet, il sera possible, tout comme dans une tâche de mouse tracking traditionnelle, de sélectionner l'une des deux options situées aux extrémités de l'écran. Il est ainsi possible d'analyser les trajectoires effectuées par le curseur de la souris lors d'une tâche de prise de décision dynamique. Par conséquent, les analyses statistiques des données fournies par ce nouveau protocole sont plus simples à effectuer. Deuxièmement, en rendant impossible le survol du stimulus avec le curseur de la souris, les tâches de mouse tracking utilisant des stimuli textuels pourront obtenir des données fiables où aucun participant ne pourra s'aider à la lecture grâce au curseur de sa souris. Troisièmement, les temps de réponses étaient enregistrés, tout comme dans une tâche de mouse tracking classique. Quatrièmement, l'ergonomie de l'interface permet de palier à certaines limites classiquement soulignées dans les études utilisant des tâches de mouse tracking traditionnelles. Ce dernier point sera développé dans la partie « Matériel ». Afin de valider ce paradigme de mouse tracking modifié, nous avons décidé de répliquer conceptuellement l'étude de Lim et al. (2018) sur la prise de décision alimentaire. Déployer le paradigme de mouse tracking modifié (*Slider*) dans une tâche de prise de décision alimentaire va nous permettre de démontrer si celui-ci est adapté pour mesurer les traitements cognitifs s'opérant en temps réel lors d'une tâche de prise de décision dynamique.

Méthode

Participants

De manière générale, l'effectif des échantillons dans les études concernant la prise de décision alimentaire varie entre $N = 28$ et $N = 178$ (Sullivan et al., 2015 ; Lim et al., 2018 ; Stillman et al., 2017 ; Pearce et al., 2020). Les tailles d'échantillon dans ces études ont été calculées de manière à fournir une puissance statistique suffisante lors de l'analyse des données. Nous avons donc décidé de recruter un

échantillon de 77 participants, composé essentiellement d'étudiants français, sans distinction d'âge ni de genre. Les participants devaient posséder un ordinateur fonctionnant sous le système d'exploitation *Windows* (développé par *Microsoft*) ainsi qu'une bonne connexion internet. Les participants avaient en moyenne 21.4 ans (ET=1.7). L'échantillon était composé de 51% d'hommes et de 49% de femmes. Aucun participant n'a reçu de compensation financière ou de crédit universitaire pour participer à cette étude. Les participants ont été recrutés par les expérimentateurs dans leur cercle proche et sur les réseaux sociaux. Les participants n'ayant pas pu mener la passation entièrement – c'était notamment le cas lorsqu'ils rencontraient des bugs avec le logiciel fourni – n'ont pas repassé l'expérience et leurs données n'ont pas été retenues.

Matériel

Questions relatives aux données sociodémographiques et aux variables contrôles

Avant de débiter l'expérience, tous les participants ont donné leur consentement et ont rempli un questionnaire sociodémographique. Il était demandé aux participants d'indiquer s'ils utilisaient une souris ou un pad numérique pour passer l'expérience. Les participants devaient aussi indiquer leur niveau de faim ressentie sur une échelle de Lickert à 4 points (« Pas du tout », « Un peu », « Modérément », « Extrêmement »). Il a été demandé aux participants d'indiquer le nombre d'heures depuis leur dernière prise alimentaire. Enfin, les participants devaient écrire s'ils suivaient un régime alimentaire particulier. Il était indiqué aux participants lors du recrutement que la passation devait avoir lieu l'après-midi. Aucun participant n'a été exclu lors des analyses statistiques. Les questions relatives aux données sociodémographiques ont pour but de nous permettre d'obtenir une description précise des participants. Ces questions sont posées au début de la procédure (Annexe I, Fig.6 & Fig.7).

Logiciel d'expérimentation

Les passations de l'expérience se déroulaient sur un logiciel développé par l'Université Savoie Mont-Blanc. Ce logiciel a été codé sous le langage Java (développé par *Oracle*). Un lien a été donné aux participants en amont de la passation pour leur permettre de télécharger un dossier contenant l'exécutable du logiciel. Le logiciel ne fonctionnait que sur le système d'exploitation *Windows*. Ce logiciel contient une tâche informatisée, dans laquelle les participants sont face au nouveau paradigme de mouse tracking nommé *Slider*.

En ouvrant l'exécutable, une interface graphique apparaissait sur l'écran des participants. Ce logiciel a été développé pour permettre aux participants de passer différentes tâches de mouse tracking. Lors des différentes tâches, les participants étaient face à un écran au milieu duquel apparaissait un stimulus. En bas de l'écran était affichée une bande haute de quelques centimètres et qui s'étendait horizontalement sur toute la longueur de leur écran. Aux extrémités de cette bande étaient affichées deux options (Fig.2). C'est sur cette bande que les participants devaient cliquer pour effectuer une décision.



Figure 2. Capture d'écran de la tâche d'évaluation alimentaire. Les deux options sont disposées aux extrémités de la bande tandis que la stimuli est affiché au dessus.

Les stimuli utilisés pour cette expérience étaient 60 aliments. Ces aliments étaient présentés sans accessoire, il n'y avait pas d'assiette ou d'arrière-plan en plus de l'aliment. Le nom de l'aliment n'était pas affiché afin de ne pas influencer les choix des participants. Ces stimuli sont ceux utilisés dans l'étude de Lim et al. (2018) afin de répliquer au mieux leur protocole expérimental. Parmi ces aliments, 30 étaient considérés par Lim et al. (2018) comme étant bons pour la santé et 30 étaient considérés comme n'étant pas bons pour la santé. Parmi les aliments de bonne salubrité, nous pouvons retrouver des légumes, des fruits ainsi que des graines. Concernant les aliments considérés comme ayant un impact négatif sur la santé, ils étaient pour la plupart constitués de nourriture issues de *fast food*, de desserts riches en calories ou d'aliments frits. Toutes les images étaient colorées et présentées sous une haute résolution (72 dpi). La taille des images était de 300x300 pixels (Lim et al., 2018). Il était initialement prévu d'utiliser les stimuli de l'étude de Pearce et al. (2020), mais dans la mesure où cette étude s'intéressait aux prises de décisions alimentaires chez les enfants, les aliments utilisés étaient pour la plupart des aliments consommés par cette population. Les stimuli utilisés dans l'étude de Lim et al.

(2020) présentent néanmoins le désavantage de provenir des Etats-Unis. Ainsi, certains aliments, tels que les *Fruit Strips* ou les *Corndog* sont peu connus par les Français. Cependant, il n'a pas été décidé d'exclure les données relatives de certains aliments, car ils ont, pour la plupart, été correctement identifiés par les participants.

Structure globale de l'expérience

Le déroulement de l'expérience était décomposé en trois blocs de 60 essais chacun. Lors de chaque essai, un aliment est présenté au-dessus du *Slider* sur lequel sont affichées deux options. L'ordre de présentation des aliments était aléatorisé parmi les participants, mais restait identique parmi les différents blocs afin de maximiser la variance expliquée par les effets d'ordre par participant. A la fin de chaque bloc, un « attention check » était présenté. Lors de cet essai, un smiley heureux ou mécontent était présenté à la place de l'aliment au-dessus du *Slider*. Aux extrémités du *Slider*, les deux options « Triste » et « Heureux » étaient affichées. Le participant devait indiquer si le smiley affiché était heureux ou triste en cliquant sur le *Slider*. Cet essai permet de voir si le participant réalise correctement la tâche et ne clique pas de façon aléatoire sur le *Slider* sans prendre en considération le stimulus présenté. Néanmoins, après plusieurs passations, nous nous sommes aperçus que certains participants n'avaient pas compris correctement les essais d'« attention check ». En effet, il n'y avait pas de consigne textuelle précise indiquant qu'il fallait l'humeur du smiley affiché. Plusieurs participants pensaient qu'ils devaient décrire leur humeur actuelle et ont ainsi répondu de façon erronée à cet essai. Initialement, il était prévu d'exclure les participants ne réussissant pas à répondre correctement aux essais d'« attention check ». Mais au regard de l'incompréhension de certains participants sur ces essais, il a finalement été décidé de ne pas retenir ce critère d'exclusion.

Au début de chaque bloc, les participants disposaient de 6 essais d'entraînement afin de leur permettre de comprendre la tâche et de se familiariser avec le logiciel. A la fin des essais d'entraînement, un écran était affiché pour leur indiquer qu'ils pouvaient prendre une pause et appeler l'expérimentateur en cas de besoin. Ensuite, ils devaient compléter 54 essais divisés en deux sous-blocs de 27 essais entre lesquels les participants pouvaient effectuer une pause. Les deux premiers blocs correspondaient à des tâches d'évaluation d'aliments selon deux attributs (goût et salubrité). Lors des essais du dernier bloc, les participants devaient indiquer s'ils désiraient manger l'aliment présenté.

Lors de chaque essai, le curseur de la souris ne pouvait pas être déplacé hors du Slider. De plus, le curseur de la souris n'était pas présenté sous sa forme habituelle mais sous une forme modifiée. En effet, une barre verticale de couleur verte remplaçait le curseur traditionnel de la souris. Au début de l'essai, cette barre est épaisse de quelques centimètres (Fig.3) puis diminue si le participant ne bouge pas sa souris. Si l'épaisseur de cette barre diminue jusqu'à disparaître (au bout de 600ms), l'essai est considéré comme raté : l'écran affiche un message rouge au participant indiquant qu'il a échoué l'essai et qu'il ne doit pas laisser sa souris immobile trop longtemps. Tant que le participant bouge sa souris, la barre verte reste épaisse et l'essai n'est pas échoué. C'est l'un des avantages que présente ce nouveau paradigme de mouse tracking : l'ergonomie de l'interface permet au participant de rapidement comprendre qu'il doit toujours mouvoir sa souris. En effet, lors d'une tâche de mouse tracking, il est primordial de s'assurer que le participant ne prenne pas une décision finale avant d'effectuer un mouvement avec sa souris. Cela permet d'être certain de capturer le processus décisionnel du participant en temps réel (Freeman et al. 2011 ; Stillman et al. 2018). Dans les tâches de mouse tracking classiques, si les participants ne bougent pas leur souris rapidement, l'essai est considéré comme raté (Sullivan et al., 2015 ; Stillman et al., 2017 ; Lim et al., 2018 ; Pearce et al., 2020). Néanmoins, ce temps d'initiation minimum exigé aux participants est décidé en amont par les expérimentateurs. Ainsi, il est légitime de questionner cet aspect de la méthodologie en mouse tracking classique. En effet, ce temps d'initiation est choisi de façon arbitraire et impose une vision catégorielle d'un aspect majeure du mouse tracking. De plus, il n'existe pas de consensus clair sur le temps d'initiation idéal à imposer lors d'une tâche de mouse tracking (Freeman et al., 2011 ; Sullivan et al., 2015 ; Stillman et al., 2017 ; Lim et al., 2018 ; Pearce et al., 2020). Indiquer grâce à l'ergonomie de l'interface au participant de mouvoir sa souris permet de palier à cette limite. De plus, les essais d'entraînement permettaient aux participants de rapidement comprendre comment ils pouvaient éviter d'échouer un essai.



Figure 3. Capture d'écran du Slider. La barre verte indique au participant qu'il doit mouvoir sa souris continuellement jusqu'à sa décision finale.

Tâche d'évaluation des aliments

Dans cette tâche, les participants devaient évaluer les aliments présentés selon leurs attributs de goût et de salubrité. Avant de débiter la tâche, un texte était affiché pour expliquer les consignes de la tâche au participant (Annexe I, Fig.8). Lorsqu'ils devaient évaluer le goût perçu des aliments, il était demandé aux participants « A quel point cet aliment a-t-il bon goût selon vous ? », et « A quel point cet aliment est-il bon pour la santé selon vous ? » lorsqu'ils devaient évaluer la salubrité perçue des aliments. Il leur était précisé qu'ils devaient répondre de la manière la plus spontanée et rapide possible. Lors des différents essais, les participants étaient face à un écran au milieu duquel était affiché l'aliment en question. Le *Slider* était affiché en bas de l'écran sous la forme d'une bande haute de quelques centimètres et qui s'étendait horizontalement sur toute la longueur de leur écran. Lorsque les participants devaient indiquer le goût des aliments, il était affiché aux extrémités du *Slider* les options « Très mauvais » à gauche et « Très bon » à droite. Les participants devaient ainsi indiquer le goût perçu des aliments un à un sur ce continuum. Lorsque les participants devaient évaluer la salubrité des aliments, le même écran était affiché, ainsi que les mêmes aliments. Seules les options affichées sur le *Slider* étaient différentes : « Très malsain » à gauche et « Très sain » à droite. Initialement, il était prévu d'utiliser une échelle de Lickert à 4 points pour la tâche d'évaluation des aliments, afin de reproduire au mieux la méthodologie déployée par Lim et al. (2018). Néanmoins, dans la mesure où il était plus facile de développer le logiciel en intégrant une tâche de mouse tracking pour évaluer les aliments, il a été décidé de ne pas utiliser d'échelle de Lickert pour cette tâche. De plus, le format *Slider* de ce nouveau paradigme de mouse tracking présente l'avantage d'être similaire à une échelle de Lickert. Les participants pouvaient ainsi cliquer n'importe où sur la bande pour indiquer leur évaluation exacte de l'aliment selon l'attribut demandé. Ils pouvaient donc cliquer au milieu du *Slider* lorsqu'ils jugeaient qu'un aliment avait un goût ou une salubrité moyenne. L'ordre d'administration de ces deux blocs d'essais de la tâche d'évaluation des aliments a été contrebalancé parmi les participants. Ainsi, 39 participants commençaient par évaluer le goût des aliments avant d'évaluer leur salubrité et 38 participants commençaient par évaluer leur salubrité avant d'évaluer leur goût. Ce choix de contrebalancer ces conditions a été fait afin d'éviter un effet d'amorce systématique et donc des résultats biaisés. En effet, si tous les participants réalisent la tâche dans le même ordre il est impossible d'isoler l'effet potentiel de l'ordre d'administration des blocs d'essais par rapport à l'effet des variables étudiées. C'est grâce au code inscrit au début de la passation que les participants étaient affectés à une condition en particulier.

Tâche de prise de décision alimentaire

Dans cette tâche, les participants devaient indiquer s'ils désiraient manger l'aliment présenté. Avant de débiter cette tâche, un texte était affiché pour expliquer les consignes de la tâche au participant. Il était indiqué aux participants « Sans que ce soit nécessairement maintenant, souhaiteriez-vous manger cet aliment ? ». Il était demandé aux participants d'essayer d'être le plus spontané et rapide possible dans leurs choix et de choisir l'option « manger » ou « ne pas manger » sans nécessairement se focaliser sur un critère spécifique. Comme pour les précédents blocs, l'aliment était affiché au milieu de l'écran tandis que le *Slider* se situait en bas. Les options « manger » à droite et « Ne pas manger » à gauche étaient affichées aux extrémités du *Slider*. Contrairement aux précédents blocs d'essais, les participants ne pouvaient pas répondre sur la totalité du *Slider*. Ils devaient obligatoirement cliquer aux extrémités du *Slider* pour indiquer leur choix final. Cela permet de comparer plus facilement les déviations effectuées par les participants lors de leur prise de décision alimentaire. En effet, laisser la possibilité aux participants de cliquer sur la totalité du *Slider* aurait eu pour conséquence de rendre l'analyse des trajectoires de la souris plus compliquée. En collectant des choix finaux binaires, il sera plus simple de comparer les trajectoires des participants. Pour informer les participants qu'ils devaient cliquer aux extrémités du *Slider* pour finaliser leur choix, l'interface colorait la barre verticale verte qui remplace le curseur de la souris en noir. La barre devenait verte lorsqu'elle se situait aux extrémités du *Slider*, indiquant aux participants qu'ils avaient la possibilité de cliquer pour finaliser leur décision.

Un des principaux objectifs de cette étude est la réplication du protocole déployé par Lim et al. (2018). Dans leur étude, les auteurs ont décidé de contrebalancer les choix finaux lors de la prise de décision alimentaire « manger » et « ne pas manger ». Cela permet, selon eux, d'éviter l'apprentissage statistique. Les participants pourraient rapidement apprendre les régularités des différentes options de réponse. Il a été décidé de ne pas reproduire cet aspect de leur méthodologie. Contrebalancer l'ordre des choix possibles pourrait avoir comme effet d'influencer les trajectoires des participants lors de leur prise de décision alimentaire. Ils devraient pour chaque essai prendre le temps de situer les différentes options avant d'effectuer leur choix, ce qui pourrait impacter leurs trajectoires. Afin d'éviter l'apprentissage statistique, nous avons initialement décidé de présenter ce bloc d'essais deux fois aux participants au lieu d'une seule. En effet, répéter la présentation des essais lors d'une tâche de mouse tracking permet d'éviter les erreurs de mesures (Wojnowicz et al., 2009). Lim et al. (2018) ont eux aussi

décidé de répéter la présentation de leurs essais lors de leur tâche de prise de décision alimentaire. Néanmoins, il a finalement été décidé de ne pas adopter cette méthodologie².

Procédure

Le protocole expérimental consistait en une session d'environ trente minutes (la durée a été estimée à la suite de pré-tests réalisés en amont), en distanciel. En amont de la passation, les participants recevaient par mail un lien pour télécharger le dossier contenant l'exécutable. Les participants devaient ensuite rejoindre l'expérimentateur sur une réunion créée sur le logiciel *Zoom Cloud Meetings* (développé par *Zoom Video Communications*) pour partager leur écran. Un briefing et un débriefing était assuré au début et à la fin de chaque passation. Il était indiqué aux participants que lors des tâches qu'ils allaient devoir réaliser, ils étaient invités à prendre des décisions relatives à des aliments divers. Il était aussi précisé aux participants qu'il n'y avait pas de bonnes ou de mauvaises réponses et que seul leur avis personnel nous intéressait. Les participants étaient informés que l'étude portait sur les décisions alimentaires et que la tâche était entièrement informatisée. Nous indiquions aux participants que plusieurs aliments leur seraient présentés sur leur écran au fur et à mesure de l'étude. Les participants avaient pour consigne d'effectuer les différentes tâches de manière individuelle et isolée. Les participants étaient informés que les résultats récoltés seraient strictement anonymes et qu'aucune donnée nominative ne serait recueillie. Il n'était pas stipulé que la tâche informatisée enregistrerait les mouvements de leur souris en temps réel.

En exécutant le logiciel, une interface graphique apparaissait sur l'écran des participants. Pour débiter la passation, les participants devaient inscrire un code fourni par l'expérimentateur. Ce code correspondait à la condition à laquelle le participant était affecté. Autrement dit, ce code correspondait à l'ordre d'administration des blocs dans la tâche d'évaluation des aliments. Après avoir inscrit le code donné, les participants étaient invités à compléter un questionnaire concernant les données démographiques et les variables contrôles, puis pouvaient débiter l'expérience. Dans un premier temps, les participants devaient réaliser deux tâches d'évaluation alimentaire : l'une concernant le goût perçu des aliments, l'autre concernant la salubrité perçue des aliments. Dans un second temps, les participants devaient réaliser une tâche de décision alimentaire. A la fin de chaque passation, il était demandé aux

² Ce choix est sûrement dû à une certaine difficulté de coder cette fonctionnalité sur le logiciel fournit par l'Université Savoie Mont-Blanc.

participants d'indiquer s'il avait bien reconnu tous les aliments présentés et, le cas échéant, de décliner les aliments non reconnus. Enfin, les participants fournissaient les données générées par le logiciel dans le dossier dans lequel se trouvait l'exécutable et les envoyaient à l'expérimentateur.

Hypothèses opérationnelles

Dans la présente recherche, il est attendu que la décision de manger ou non un aliment dépende du conflit entre les attributs de goût et de santé perçus des aliments. Plus précisément, il est attendu que les aliments perçus comme ayant bon goût et de bonne salubrité soient mangés. A l'inverse, nous nous attendons à ce que les aliments perçus comme ayant mauvais goût et de mauvaise salubrité ne soient pas consommés.

D'autre part, on s'attend à ce que l'attribut de goût ait une influence plus précoce comparée à l'attribut de santé. Autrement dit, nous nous attendons à ce que les trajectoires soient initialement orientées vers l'option « manger » lorsque l'aliment présenté est perçu comme ayant bon goût et inversement concernant les aliments perçus comme ayant mauvais goût.

Il est également attendu que les décisions finales soient davantage guidées par l'attribut de santé. Plus précisément, nous nous attendons à ce que les décisions alimentaires finales soient influencées par la salubrité perçue de l'aliment.

Résultats

Analyses statistiques

Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel RStudio. Lors des analyses statistiques, les essais comprenant des instructions et les essais d'« attention check » ont été exclus. Aucun essai raté n'a été constaté lors de l'analyse des résultats³. Les réponses finales obtenues lors de la

³ Cependant, certains expérimentateurs ont rapporté avoir observé certains essais ratés par les participants lors des passations. Il est possible qu'un bug provenant du logiciel ait eu pour conséquence de comptabiliser tout de même ces essais. Il est aussi possible que les essais ratés observés aient eu lieu lors des essais d'entraînement, expliquant qu'aucun essai raté n'ait été constaté lors de l'analyse des résultats. Dans tous les cas, cela représenterait sûrement moins de 5% des essais et aurait ainsi, peu voir aucune influence sur les résultats.

tâche de décision alimentaire n'étaient pas complètement binaires. Celles-ci étaient très proches de 0 et de 1 car le logiciel laissait la possibilité de répondre un peu avant l'extrémité de l'écran pour simplifier la réalisation des essais. Ces données ont donc été transformées pour être entièrement binaires.

Nous avons décidé de ne pas utiliser les mêmes modèles statistiques que Lim et al. (2018). Nous avons jugé que leurs analyses statistiques n'étaient pas pertinentes, notamment concernant leur choix de déployer une analyse statistique en deux étapes et leur décision d'utiliser un modèle linéaire par participant. Le modèle linéaire par participant permet de tester l'effet du goût et de la salubrité des aliments (et leur interaction) sur la décision de manger ou de ne pas manger. Néanmoins, ce modèle ne prend pas en compte le fait qu'il existe une variabilité entre les différents stimuli et de la variabilité entre les participants. Il a été décidé d'utiliser plutôt des modèles mixtes. Ces modèles permettent d'obtenir à la fois une agrégation par participant et une agrégation par aliment. Le modèle linéaire mixte présente l'avantage de prendre en compte cette variabilité entre les participants et entre les stimuli. De plus, il indique au modèle qu'il existe une dépendance : d'une part, que ce sont les mêmes participants qui répondent lors de plusieurs essais contenant chacun un stimulus, et d'autre part, que pour un certain nombre de stimuli nous retrouvons des réponses relativement comparables. Le modèle mixte permet ainsi d'estimer plus correctement les effets de goût et de salubrité des aliments (et leur interaction) sur la décision alimentaire finale. Les conditions d'application nécessaires à la réalisation des analyses statistiques paramétriques ont été respectées.

Description de l'échantillon

En ce qui concerne les données sociodémographiques, l'échantillon (n=77) était composé de 49% de femmes (n=38), de 51% d'hommes (n=39). L'âge moyen des individus était de 21.4 ans (ET=1.7).

Concernant les variables contrôles, les participants semblent, en moyenne, ressentir un faible niveau de faim (MOY=0.9, ET=0.9, MAX=3). L'heure moyenne depuis la dernière prise alimentaire indiquée par les participants est de 3.3 heures (ET=3.2). Parmi les participants, 53% d'entre eux utilisaient une souris pour participer à l'expérience (n=41) tandis que 47% utilisaient un pad numérique (n=36). 90% des participants ont indiqué ne suivre aucun régime alimentaire particulier (n=69), tandis que 5% d'entre eux ont indiqué suivre un régime végétarien (n=4). 5% des participants ont indiqué suivre un autre régime alimentaire (protéiné, intolérances au gluten, ...) (n=4). Les données de tous les participants ont été retenues pour l'analyse statistique.

Influence des effets fixes sur la décision alimentaire finale (Cf. Annexe 2, tableau 1)

Des analyses ont été effectuées grâce aux modèles linéaires mixtes afin de mettre en évidence les variables pouvant prédire le choix alimentaire final. Les variables indépendantes sont les attributs de goût et de salubrité auto rapportés par les participants lors de la tâche d'évaluation alimentaire. La variable dépendante est la décision (binaire) finale de manger ou non l'aliment présenté. Les résultats obtenus indiquent qu'il existe une relation positive et significative entre l'attribut de goût perçu et la décision alimentaire finale [$\beta = 4.13$, $SE = 0.28$, $\chi^2(1) = 220.93$, $p < .001$] ainsi qu'entre l'attribut de salubrité perçue et la décision alimentaire finale [$\beta = 0.51$, $SE = 0.22$, $\chi^2(1) = 5.69$, $p < .05$]. L'estimation obtenue pour l'attribut de goût perçue correspond à un coefficient de pente. Celle-ci indique qu'un incrément d'un point sur l'attribut de goût perçu augmentera la décision alimentaire finale de 41.3%. De la même manière, un incrément d'un point sur l'attribut de salubrité perçue augmentera la décision alimentaire finale de 5.1%. Les estimations obtenues, nous informent que l'attribut de goût perçu influence plus fortement la décision alimentaire finale que l'attribut de santé perçue. Les résultats obtenus indiquent qu'il existe un effet d'interaction entre l'attribut du goût perçu et l'attribut de santé perçu sur la décision alimentaire finale [$\beta = 0.62$, $SE = 0.19$, $\chi^2(1) = 10.69$, $p < .05$]. Autrement dit, plus l'attribut de goût perçu est élevé, plus les individus décideront de manger un aliment présenté, d'autant plus si l'attribut de salubrité perçue est élevé et inversement. L'attribut de salubrité perçue aurait ainsi un effet contrasté par l'attribut de goût perçu sur la décision alimentaire finale. Premièrement, les analyses descriptives (Fig.4) indiquent que lorsque l'attribut de goût perçu est proche de -1, l'attribut de salubrité perçue n'a aucune influence sur la décision alimentaire finale. Deuxièmement, lorsque l'attribut de goût perçu est proche de 1, l'attribut de salubrité perçue a une influence faible sur la décision finale : un attribut de santé perçue faible dans ce cas de figure aurait une influence légèrement négative sur la décision alimentaire finale. Troisièmement, lorsque l'attribut de goût perçu est proche de 0, c'est-à-dire que le goût de l'aliment est considéré comme étant ambiguë, l'attribut de salubrité perçue a une forte influence sur la décision alimentaire finale.

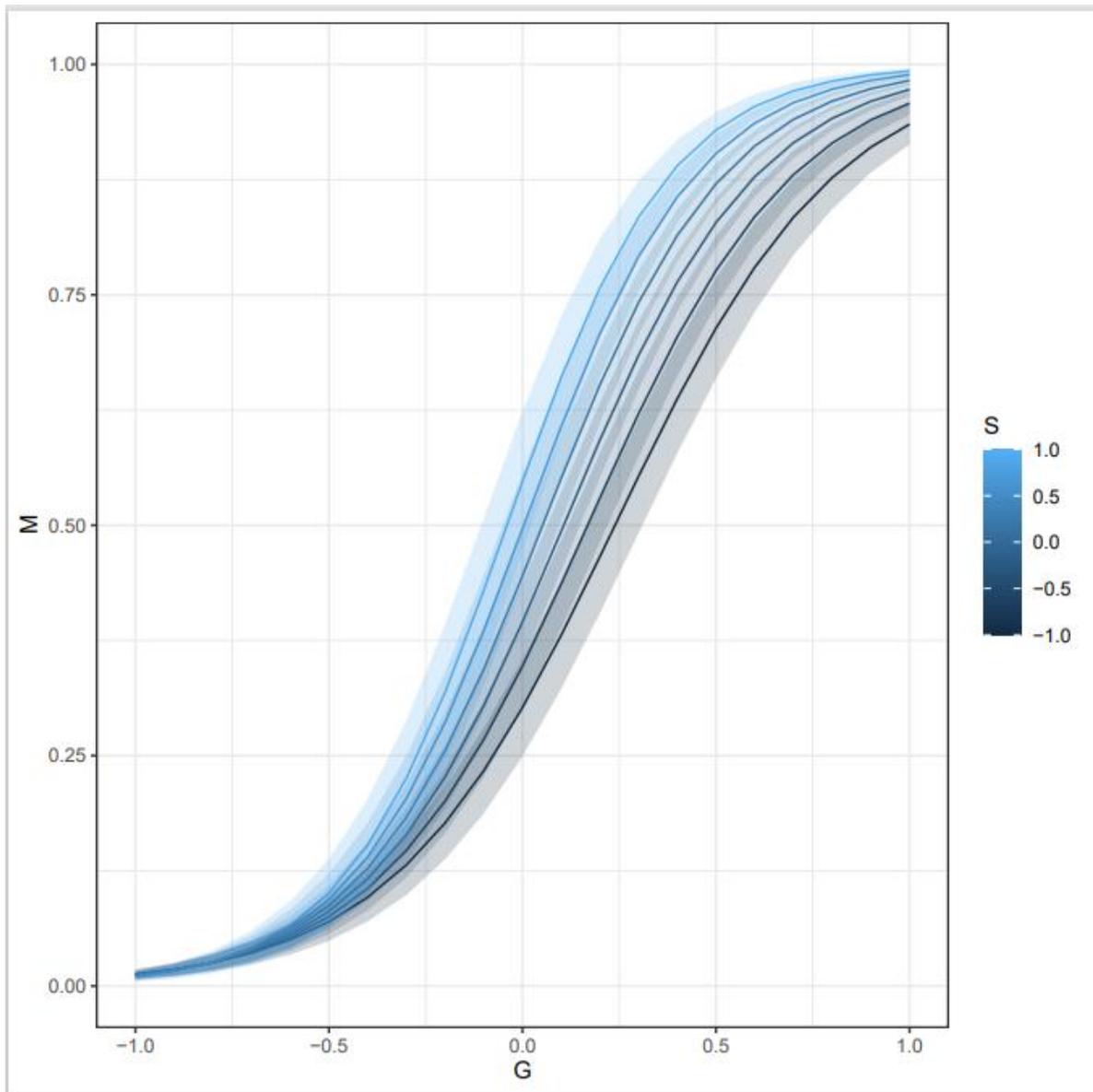


Figure 4. Représentation graphique des décisions finales en fonctions des attributs de goût et de salubrité.

Influence des attributs sur la trajectoire (Cf. Annexe 2, tableau 2)

Les données collectées (ici, les trajectoires) sont converties afin de normaliser les *time bins* de celles-ci, ce qui permet aux données d'être correctement traitées. Il a été décidé de convertir les trajectoires en 20 *time bins* (Fig.5). Pour chaque *time bins*, une analyse de χ^2 a été effectuée. Les trajectoires pourront ainsi être comparées et analysées. Les variables indépendantes sont les attributs de

goût et de salubrité auto rapportés par les participants lors de la tâche d'évaluation alimentaire. La variable dépendante est le déplacement horizontal de la souris sur l'axe des abscisses du *Slider*. Premièrement, les analyses descriptives des trajectoires lors de la prise de décision alimentaire indiquent que lorsqu'un aliment est perçu comme ayant mauvais goût, les individus percevant cet aliment comme bon pour la santé décideront plus rapidement de manger cet aliment que ceux percevant cet aliment comme mauvais pour la santé. Deuxièmement, de manière plus faible, lorsqu'un aliment est perçu comme ayant un goût ambigu, les individus percevant cet aliment comme bon pour la santé décideront plus rapidement de manger cet aliment que ceux percevant cet aliment comme mauvais pour la santé. Troisièmement, les trajectoires ne semblent pas être orientées initialement par le goût perçu de l'aliment. Autrement dit, les trajectoires ne traversent pas le côté du *Slider* de la décision finale « ne pas manger » quand l'aliment est perçu comme ayant mauvais goût et est finalement consommé. De la même manière, les trajectoires ne traversent pas le côté du *Slider* de la décision finale « manger » quand l'aliment est perçu comme ayant bon goût et est finalement non consommé. Ainsi, l'attribut de goût perçu de l'aliment n'aurait pas pour effet d'orienter initialement les trajectoires vers l'option « manger » lors d'une situation de conflit.

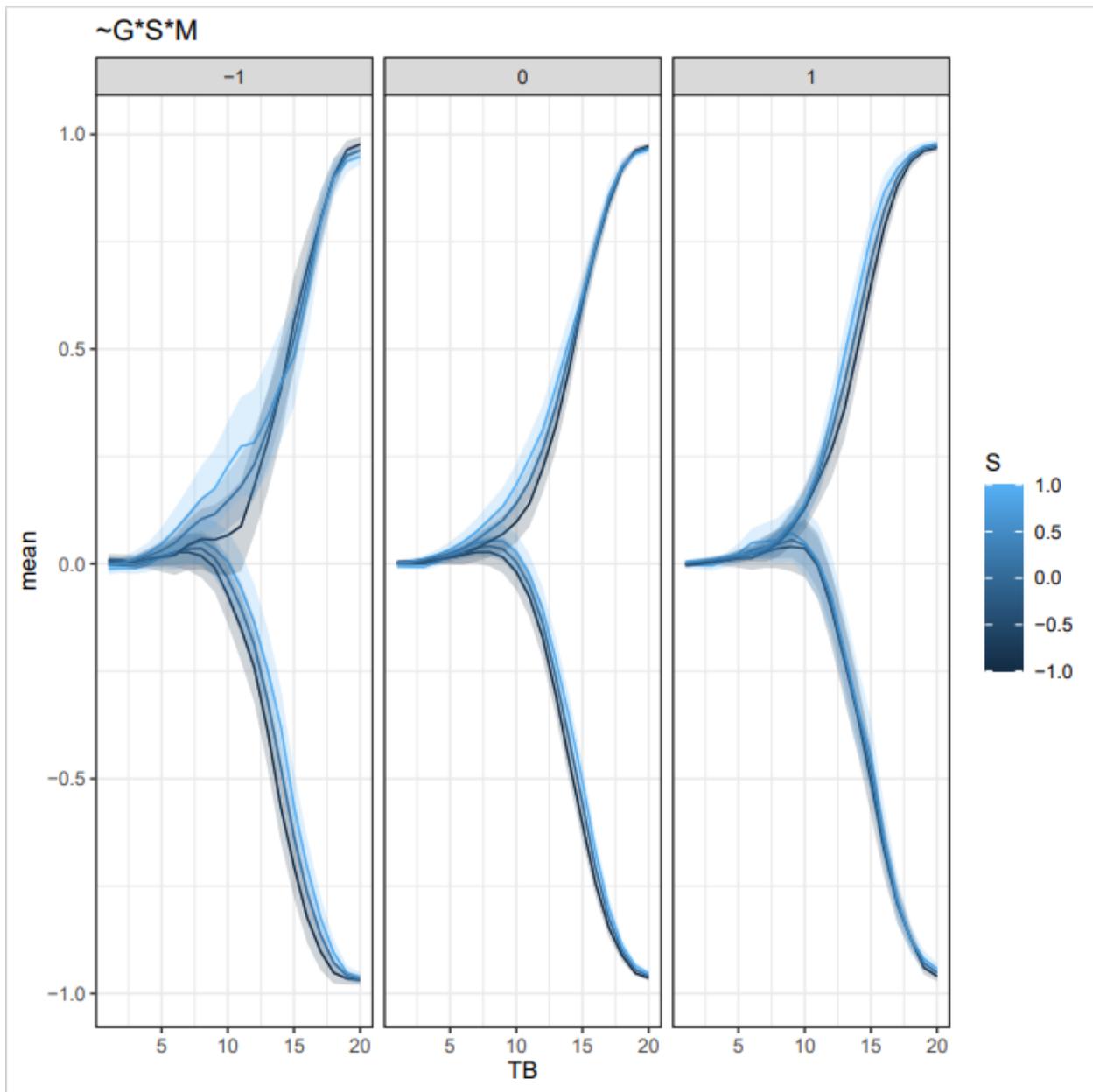


Figure 5. Représentation graphique des trajectoires influencées par les attributs de goût et de salubrité lors de la prise de décision alimentaire.

Discussion

Rappel des objectifs de l'étude

Dans la littérature, de nombreuses études utilisent un protocole de mouse tracking lors de tâches de prise de décision dynamiques. Outre la capacité de ce paradigme à apporter des données riches qui reflètent les processus cognitifs impliqués lors d'une prise de décision, il présente certaines limites. La présente recherche vise à valider un paradigme modifié de mouse tracking (*Slider*) en répliquant conceptuellement une étude de Lim et al. (2018) utilisant une tâche de mouse tracking classique de prise de décision alimentaire. Dans la présente recherche, il est attendu que la décision de manger ou non un aliment dépende du conflit entre les attributs de goût et de santé perçus des aliments. D'autre part, on s'attend à ce que l'attribut de goût ait une influence plus précoce comparée à l'attribut de santé. Pour finir, il est également attendu que les décisions finales soient davantage guidées par l'attribut de santé.

Discussion

Les résultats montrent que les individus choisissent de façon préférentielle de manger un aliment lorsqu'ils le perçoivent comme ayant un bon goût, d'autant plus si celui-ci est perçu comme étant bon pour la santé, et inversement. Les individus se basent principalement sur le goût perçu de l'aliment lorsqu'ils choisissent de le manger ou de ne pas le manger. Les mêmes résultats ont été retrouvés dans les études récentes sur la prise de décision alimentaire utilisant un paradigme de mouse tracking (Sullivan et al., 2015 ; Stillman et al., 2017 ; Lim et al., 2018 ; Pearce et al., 2020). Ces résultats peuvent être expliqués par le fait que les attributs de goûts sont plus rapidement traités par notre système cognitif que les attributs de salubrités (Sullivan et al., 2015). Les analyses descriptives ont montré que la salubrité perçue d'un aliment avait un effet nuancé par le goût perçu sur la décision alimentaire. En effet, c'est lorsqu'un aliment était perçu comme ayant un goût ambigu que la salubrité de l'aliment était fortement prise en considération dans la prise de décision alimentaire. Ce résultat n'a pas été anticipé car il n'a pas été observé dans les récentes études sur la prise de décision alimentaire utilisant un paradigme de mouse tracking (Pearce et al., 2020 ; Lim et al., 2018). Néanmoins, ce résultat n'est pas étonnant. Il est possible de retrouver un effet d'interaction entre plusieurs attributs lorsqu'il existe une ambiguïté, maximisant l'effet de l'attribut non ambigu sur les décisions finales et sur les trajectoires observées (Stillman et al., 2018). Notre première hypothèse est en partie validée. En effet,

il existe une relation positive entre le goût et la salubrité de l'aliment sur la décision alimentaire finale. Lorsque les attributs d'un aliment sont congruents, l'individu ne sera pas face à une situation de conflit et ne devra pas exercer un contrôle de soi alimentaire pour effectuer un choix final. Quand un aliment est perçu comme bon au niveau du goût et bon pour la santé, il sera souvent mangé, et inversement concernant un aliment perçu comme mauvais au niveau du goût et mauvais pour la santé.

Les résultats concernant les trajectoires des individus avant d'effectuer un choix final ont montrés que lorsqu'un aliment est perçu comme ayant mauvais goût, les individus percevant cet aliment comme bon pour la santé décideront plus rapidement de manger cet aliment que ceux percevant cet aliment comme mauvais pour la santé. Néanmoins, les intervalles de confiance étant élevés, il est possible de déduire que peu de participants se sont retrouvés dans ces situations, ce qui rend les estimations peu robustes et donc à interpréter avec précaution. De plus, il a été constaté que parmi les essais lors de la tâche de décision alimentaire, peu constituaient des situations de conflit, fournissant ainsi peu de trajectoires issues de ces situations. Les analyses descriptives ont aussi montré que l'attribut de goût n'avait pas une influence plus précoce comparée à l'attribut de salubrité. En effet, les trajectoires n'étaient pas initialement orientées vers l'option « manger » lorsque l'aliment présenté est perçu comme ayant bon goût et inversement concernant les aliments perçus comme ayant mauvais goût. Ces résultats retrouvés parmi plusieurs études sur la prise de décision alimentaire déployant un paradigme de mouse tracking (Sullivan et al., 2015 ; Pearce et al., 2020) n'ont pas été répliqués dans notre étude.

Le fait d'avoir des variables indépendantes et mesurées au lieu d'avoir des variables indépendantes mesurées a rendu le traitement et l'analyse des données difficile car il existait une grande corrélation entre les variables. Néanmoins, cela nous a permis d'éviter de nombreuses limites relatives à la catégorisation en amont des stimuli. De plus, dans l'étude de Lim et al. (2018) que nous voulions répliquer, les participants évaluaient aussi les différents aliments selon les attributs de goût et de salubrité perçus.

Limites et futures recherches

Cette étude comporte plusieurs limites. La première concerne les variables contrôles retenues pour cette étude. Certaines études en mouse tracking demandent aux participants d'indiquer s'ils sont droitiers ou gauchers (Sullivan et al., 2015). Certaines études s'appliquent à ne recruter que des droitiers

(Pearce et al., 2020). En effet, il est recommandé de ne recruter que des participants droitiers car, dans une tâche de mouse tracking présentant deux choix, les mouvements de la main des gauchers peut ne pas être la même que les droitiers (Hehman et al., 2015). De la même manière, les participants de cette étude pouvaient utiliser une souris ou un pad numérique pour passer l'expérience. Au regard de l'influence sur la trajectoire que présente le recrutement de participants droitiers et gauchers sans distinction, on peut supposer que le support utilisé par les participants lors d'une tâche de mouse tracking peut influencer leurs trajectoires. Une autre limite concernant les variables contrôle peut être soulignée. Il a été décidé de ne pas exclure les participants suivant un régime particulier. De la même manière, les données de tous les participants ont été retenues, qu'ils aient eu un haut ou un faible niveau de faim ou non. Le choix de ne pas présenter une seconde fois le bloc d'essais de la tâche de décision alimentaire, ce qui est souvent fait dans les tâches de mouse tracking classiques (Lim et al., 2018 ; Wojnowicz et al., 2009) présente de nombreux désavantages. Présenter deux fois ce bloc aurait permis de s'assurer que les participants ne puissent pas faire preuve d'apprentissage statistiques des options affichées en plus d'éviter au plus les erreurs de mesures.

Malgré les nombreux avantages qu'apportent le nouveau paradigme de mouse tracking (Slider) (interface intuitive, données plus faciles à traiter et survol impossible du stimulus), il est important de noter que les indicateurs traditionnellement apportés par le mouse tracking restent intéressants pour refléter les processus cognitifs engagés dans une tâche de dynamique décisionnelle.

Néanmoins, de futures études pourraient être menées grâce à ce protocole. Il serait notamment intéressant de mener d'autres études sur d'autres processus décisionnels, tels que les jugements muraux qui habituellement affichent des stimuli textuels. Concernant la prise de décision alimentaire, de nombreuses pistes de recherches existent. L'idée d'un labelling calorique des aliments de Lim et al. (2018) pourrait être modifiée pour s'adapter aux défis actuels : labelling de la traçabilité des aliments, de l'impacte sur l'environnement de l'aliment ou encore l'affichage des nouveaux scores nutritionnels « nutri-scores » apparus en France.

Bibliographie

- Wojnowicz, M. T., Ferguson, M. J., Dale, R., & Spivey, M. J. (2009). The self-organization of explicit attitudes. *Psychological Science*, 20(11), 1428-1435.
- Freeman, J., Dale, R., & Farmer, T. (2011). Hand in motion reveals mind in motion. *Frontiers in psychology*, 2, 59.
- Sullivan, N., Hutcherson, C., Harris, A., & Rangel, A. (2015). Dietary self-control is related to the speed with which attributes of healthfulness and tastiness are processed. *Psychological science*, 26(2), 122-134.
- Hehman, E., Stolier, R. M., & Freeman, J. B. (2015). Advanced mouse-tracking analytic techniques for enhancing psychological science. *Group Processes & Intergroup Relations*, 18(3), 384-401.
- Stillman, P. E., Medvedev, D., & Ferguson, M. J. (2017). Resisting temptation: Tracking how self-control conflicts are successfully resolved in real time. *Psychological Science*, 28(9), 1240-1258.
- Gürçay, B., & Baron, J. (2017). Challenges for the sequential two-system model of moral judgement. *Thinking & Reasoning*, 23(1), 49-80.
- Lopez, R. B., Stillman, P. E., Heatherton, T. F., & Freeman, J. B. (2018). Minding one's reach (to eat): The promise of computer mouse-tracking to study self-regulation of eating. *Frontiers in nutrition*, 5, 43.
- Lim, S. L., Penrod, M. T., Ha, O. R., Bruce, J. M., & Bruce, A. S. (2018). Calorie labeling promotes dietary self-control by shifting the temporal dynamics of health-and taste-attribute integration in overweight individuals. *Psychological science*, 29(3), 447-462.
- Stillman, P. E., Shen, X., & Ferguson, M. J. (2018). How mouse-tracking can advance social cognitive theory. *Trends in cognitive sciences*, 22(6), 531-543.
- Pearce, A. L., Adise, S., Roberts, N. J., White, C., Geier, C. F., & Keller, K. L. (2020). Individual differences in the influence of taste and health impact successful dietary self-control: a mouse tracking food choice study in children. *Physiology & Behavior*, 223, 112990.

Annexes

Annexe 1 : Captures d'écran du logiciel

Bienvenue dans cette expérience sur les décisions alimentaires !

Avant de débiter l'expérience, merci de renseigner les informations suivantes :

Âge :

Genre : F M

Périphérique utilisé : Souris Pavé tactile

Après avoir pris connaissance et lu attentivement le formulaire de consentement ainsi que la notice-participant envoyés précédemment à l'adresse mail que vous nous avez communiquée, veuillez lire et répondre à l'affirmation suivante, puis appuyez sur la touche Entrée ou cliquez sur la case "CONTINUER".
(Si vous n'avez pas reçu ces informations par mail, veuillez faire appel à l'expérimentateur/trice.)

"Je reconnais avoir pris connaissance du formulaire de consentement ainsi que de la notice-participant et je consens à participer à cette étude de façon libre et éclairée."

Consentement :

Figure 6. Questionnaire sociodémographique et variables contrôles

Niveau de faim ressentie :

Pas du tout Un peu Modérément Extrêmement

Nombre d'heures depuis votre dernière prise alimentaire (heures entières) :

Avez-vous un régime alimentaire particulier ?

CONTINUER

Figure 7. Questionnaire sociodémographique et variables contrôles

Annexe 2 : tableaux de résultats

Tableau 1 : Résultats fournis par le modèle mixte

```
## Stop here if diagnostic issues (avoid bias once looking at result
## -----
## Model summary (to no consider if diagnostic issues)
## -----
## Generalized linear mixed model fit by maximum likelihood (Laplace
## Approximation) [glmerMod]
## Family: binomial ( logit )
## Formula: M ~ G * S + (G + S | participant) + (G | stim_id)
## Data: self$data
## Control: self$lme.options$control
##
##      AIC      BIC   logLik deviance df.resid
## 3485.3  3569.0 -1729.7  3459.3    4607
##
## Scaled residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -9.9434 -0.2854  0.1191  0.3613  8.4723
##
## Random effects:
## Groups      Name                Variance Std.Dev. Corr
## participant (Intercept) 1.6604    1.2886
##              G           3.9484    1.9871  -0.19
##              S           2.2552    1.5017   0.22 -0.14
## stim_id     (Intercept) 0.3157    0.5618
##              G           0.1548    0.3935  -0.77
## Number of obs: 4620, groups: participant, 77; stim_id, 60

##
## Fixed effects:
##              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
## (Intercept) -0.3237    0.1794  -1.804  0.07117 .
## G            4.1282    0.2777  14.864 < 2e-16 ***
## S            0.5139    0.2155   2.385  0.01707 *
## G:S          0.6243    0.1910   3.269  0.00108 **
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Correlation of Fixed Effects:
##      (Intr) G      S
## G    -0.314
## S     0.203 -0.143
## G:S  -0.093  0.147 -0.289
```

Tableau 2 : Time bins des trajectoires
normalisées

```

## TB4 "G:S: b = 0.003, SE = 0.005, Chi2(1) = 0.40, p = .53, 95% CI [-0.007,0.01], d = 0.02"
## TB5 "G:S: b = 0.003, SE = 0.007, Chi2(1) = 0.16, p = .69, 95% CI [-0.01,0.02], d = 0.01"
## TB6 "G:S: b = 0.01, SE = 0.01, Chi2(1) = 0.92, p = .34, 95% CI [-0.01,0.03], d = 0.03"
## TB7 "G:S: b = 0.003, SE = 0.01, Chi2(1) = 0.05, p = .83, 95% CI [-0.02,0.03], d = 0.006"
## TB8 "G:S: b = -0.004, SE = 0.02, Chi2(1) = 0.07, p = .79, 95% CI [-0.03,0.03], d = -0.008"
## TB9 "G:S: b = -0.003, SE = 0.02, Chi2(1) = 0.02, p = .88, 95% CI [-0.04,0.03], d = -0.005"
## TB10 "G:S: b = -0.02, SE = 0.02, Chi2(1) = 0.61, p = .44, 95% CI [-0.06,0.02], d = -0.02"
## TB11 "G:S: b = -0.02, SE = 0.02, Chi2(1) = 0.78, p = .38, 95% CI [-0.06,0.02], d = -0.03"
## TB12 "G:S: b = -0.02, SE = 0.02, Chi2(1) = 0.58, p = .45, 95% CI [-0.07,0.03], d = -0.02"
## TB13 "G:S: b = -0.03, SE = 0.03, Chi2(1) = 1.36, p = .24, 95% CI [-0.08,0.02], d = -0.03"
## TB14 "G:S: b = -0.04, SE = 0.03, Chi2(1) = 2.65, p = .10, 95% CI [-0.09,0.009], d = -0.05"
## TB15 "G:S: b = -0.02, SE = 0.02, Chi2(1) = 0.77, p = .38, 95% CI [-0.07,0.03], d = -0.03"
## TB16 "G:S: b = -0.02, SE = 0.02, Chi2(1) = 1.17, p = .28, 95% CI [-0.06,0.02], d = -0.03"
## TB17 "G:S: b = -0.02, SE = 0.01, Chi2(1) = 1.28, p = .26, 95% CI [-0.05,0.01], d = -0.03"
## TB18 "G:S: b = -0.01, SE = 0.009, Chi2(1) = 1.69, p = .19, 95% CI [-0.03,0.006], d = -0.04"
## TB19 "G:S: b = 0.002, SE = 0.005, Chi2(1) = 0.13, p = .71, 95% CI [-0.008,0.01], d = 0.01"
## TB20 "G:S: b = 0.003, SE = 0.004, Chi2(1) = 0.80, p = .37, 95% CI [-0.004,0.01], d = 0.03"
## G:M
## TB1 "G:M: b = -0.002, SE = 0.003, Chi2(1) = 0.23, p = .63, 95% CI [-0.008,0.005], d = -0.02"
## TB2 "G:M: b = -0.002, SE = 0.003, Chi2(1) = 0.36, p = .55, 95% CI [-0.008,0.004], d = -0.02"
## TB3 "G:M: b = -0.002, SE = 0.004, Chi2(1) = 0.27, p = .60, 95% CI [-0.009,0.006], d = -0.02"
## TB4 "G:M: b = -0.004, SE = 0.005, Chi2(1) = 0.63, p = .43, 95% CI [-0.01,0.006], d = -0.03"
## TB5 "G:M: b = -0.007, SE = 0.008, Chi2(1) = 0.67, p = .41, 95% CI [-0.02,0.009], d = -0.03"
## TB6 "G:M: b = -0.02, SE = 0.01, Chi2(1) = 2.05, p = .15, 95% CI [-0.04,0.006], d = -0.05"
## TB7 "G:M: b = -0.03, SE = 0.01, Chi2(1) = 3.46, p = .06, 95% CI [-0.05,0.001], d = -0.06"
## TB8 "G:M: b = -0.03, SE = 0.02, Chi2(1) = 3.23, p = .07, 95% CI [-0.06,0.003], d = -0.06"
## TB9 "G:M: b = -0.03, SE = 0.02, Chi2(1) = 3.03, p = .08, 95% CI [-0.07,0.004], d = -0.06"
## TB10 "G:M: b = -0.04, SE = 0.02, Chi2(1) = 3.85, p = .05, 95% CI [-0.09,-6e-05], d = -0.06"
## TB11 "G:M: b = -0.04, SE = 0.03, Chi2(1) = 2.42, p = .12, 95% CI [-0.09,0.01], d = -0.05"
## TB12 "G:M: b = -0.02, SE = 0.03, Chi2(1) = 0.31, p = .58, 95% CI [-0.07,0.04], d = -0.02"
## TB13 "G:M: b = 0.004, SE = 0.03, Chi2(1) = 0.02, p = .90, 95% CI [-0.05,0.06], d = 0.004"
## TB14 "G:M: b = 0.01, SE = 0.03, Chi2(1) = 0.21, p = .64, 95% CI [-0.04,0.07], d = 0.01"
## TB15 "G:M: b = 0.01, SE = 0.03, Chi2(1) = 0.26, p = .61, 95% CI [-0.04,0.06], d = 0.02"
## TB16 "G:M: b = 0.03, SE = 0.02, Chi2(1) = 1.55, p = .21, 95% CI [-0.02,0.07], d = 0.04"
## TB17 "G:M: b = 0.01, SE = 0.02, Chi2(1) = 0.73, p = .39, 95% CI [-0.02,0.05], d = 0.03"
## TB18 "G:M: b = -0.006, SE = 0.01, Chi2(1) = 0.32, p = .57, 95% CI [-0.03,0.01], d = -0.02"
## TB19 "G:M: b = -0.007, SE = 0.006, Chi2(1) = 1.38, p = .24, 95% CI [-0.02,0.004], d = -0.04"
## TB20 "G:M: b = -0.002, SE = 0.004, Chi2(1) = 0.29, p = .59, 95% CI [-0.01,0.005], d = -0.02"
## S:M
## TB1 "S:M: b = 0.004, SE = 0.003, Chi2(1) = 1.40, p = .24, 95% CI [-0.002,0.01], d = 0.04"
## TB2 "S:M: b = 0.005, SE = 0.003, Chi2(1) = 2.98, p = .08, 95% CI [-7e-04,0.01], d = 0.05"
## TB3 "S:M: b = 0.01, SE = 0.004, Chi2(1) = 7.64, p = .0057, 95% CI [0.003,0.02], d = 0.09"
## TB4 "S:M: b = 0.008, SE = 0.005, Chi2(1) = 2.69, p = .10, 95% CI [-0.002,0.02], d = 0.05"
## TB5 "S:M: b = 0.006, SE = 0.007, Chi2(1) = 0.71, p = .40, 95% CI [-0.008,0.02], d = 0.03"
## TB6 "S:M: b = 0.007, SE = 0.01, Chi2(1) = 0.48, p = .49, 95% CI [-0.01,0.03], d = 0.02"
## TB7 "S:M: b = 0.009, SE = 0.01, Chi2(1) = 0.56, p = .46, 95% CI [-0.02,0.03], d = 0.02"
## TB8 "S:M: b = 0.01, SE = 0.02, Chi2(1) = 0.66, p = .42, 95% CI [-0.02,0.04], d = 0.02"
## TB9 "S:M: b = 0.01, SE = 0.02, Chi2(1) = 0.55, p = .46, 95% CI [-0.02,0.05], d = 0.02"
## TB10 "S:M: b = 0.02, SE = 0.02, Chi2(1) = 0.97, p = .32, 95% CI [-0.02,0.06], d = 0.03"
## TB11 "S:M: b = 0.03, SE = 0.02, Chi2(1) = 1.32, p = .25, 95% CI [-0.02,0.07], d = 0.03"
## TB12 "S:M: b = 0.01, SE = 0.02, Chi2(1) = 0.22, p = .64, 95% CI [-0.04,0.06], d = 0.01"
## TB13 "S:M: b = 0.005, SE = 0.03, Chi2(1) = 0.03, p = .86, 95% CI [-0.05,0.06], d = 0.005"
## TB14 "S:M: b = -0.02, SE = 0.03, Chi2(1) = 0.40, p = .53, 95% CI [-0.07,0.03], d = -0.02"
## TB15 "S:M: b = -0.04, SE = 0.02, Chi2(1) = 2.93, p = .09, 95% CI [-0.09,0.006], d = -0.05"

```

```

## TB13 "G: b = 0.05, SE = 0.03, Chi2(1) = 2.89, p = .09, 95% CI [-0.008,0.11], d = 0.11"
## TB14 "G: b = 0.06, SE = 0.03, Chi2(1) = 4.75, p = .03, 95% CI [0.006,0.12], d = 0.14"
## TB15 "G: b = 0.08, SE = 0.03, Chi2(1) = 9.48, p = .0021, 95% CI [0.03,0.13], d = 0.20"
## TB16 "G: b = 0.06, SE = 0.02, Chi2(1) = 7.15, p = .0075, 95% CI [0.02,0.10], d = 0.17"
## TB17 "G: b = 0.04, SE = 0.02, Chi2(1) = 6.19, p = .01, 95% CI [0.008,0.07], d = 0.15"
## TB18 "G: b = 0.03, SE = 0.009, Chi2(1) = 10.40, p = .0013, 95% CI [0.01,0.04], d = 0.18"
## TB19 "G: b = 0.01, SE = 0.005, Chi2(1) = 7.93, p = .0049, 95% CI [0.004,0.03], d = 0.17"
## TB20 "G: b = 0.008, SE = 0.004, Chi2(1) = 2.96, p = .09, 95% CI [-0.001,0.02], d = 0.12"
##
## S
## TB1 "S: b = -0.005, SE = 0.002, Chi2(1) = 4.59, p = .03, 95% CI [-0.009,-4e-04], d = -0.10"
## TB2 "S: b = -0.005, SE = 0.002, Chi2(1) = 6.28, p = .01, 95% CI [-0.009,-0.001], d = -0.11"
## TB3 "S: b = -0.007, SE = 0.003, Chi2(1) = 7.26, p = .0071, 95% CI [-0.01,-0.002], d = -0.12"
## TB4 "S: b = -0.003, SE = 0.003, Chi2(1) = 0.86, p = .35, 95% CI [-0.01,0.003], d = -0.04"
## TB5 "S: b = 0.003, SE = 0.005, Chi2(1) = 0.32, p = .57, 95% CI [-0.007,0.01], d = 0.02"
## TB6 "S: b = 0.008, SE = 0.007, Chi2(1) = 1.38, p = .24, 95% CI [-0.005,0.02], d = 0.05"
## TB7 "S: b = 0.01, SE = 0.008, Chi2(1) = 1.44, p = .23, 95% CI [-0.006,0.03], d = 0.05"
## TB8 "S: b = 0.01, SE = 0.01, Chi2(1) = 1.62, p = .20, 95% CI [-0.007,0.03], d = 0.05"
## TB9 "S: b = 0.02, SE = 0.01, Chi2(1) = 2.43, p = .12, 95% CI [-0.005,0.04], d = 0.06"
## TB10 "S: b = 0.02, SE = 0.01, Chi2(1) = 2.76, p = .10, 95% CI [-0.004,0.05], d = 0.07"
## TB11 "S: b = 0.03, SE = 0.02, Chi2(1) = 2.91, p = .09, 95% CI [-0.004,0.06], d = 0.07"
## TB12 "S: b = 0.03, SE = 0.02, Chi2(1) = 3.81, p = .05, 95% CI [-2e-04,0.07], d = 0.08"
## TB13 "S: b = 0.04, SE = 0.02, Chi2(1) = 4.87, p = .03, 95% CI [0.005,0.08], d = 0.09"
## TB14 "S: b = 0.05, SE = 0.02, Chi2(1) = 7.55, p = .006, 95% CI [0.01,0.09], d = 0.12"
## TB15 "S: b = 0.05, SE = 0.02, Chi2(1) = 8.88, p = .0029, 95% CI [0.02,0.08], d = 0.12"
## TB16 "S: b = 0.04, SE = 0.01, Chi2(1) = 8.33, p = .0039, 95% CI [0.01,0.06], d = 0.11"
## TB17 "S: b = 0.02, SE = 0.01, Chi2(1) = 5.65, p = .02, 95% CI [0.004,0.04], d = 0.09"
## TB18 "S: b = 0.01, SE = 0.006, Chi2(1) = 3.32, p = .07, 95% CI [-8e-04,0.02], d = 0.07"
## TB19 "S: b = 0.008, SE = 0.003, Chi2(1) = 6.10, p = .01, 95% CI [0.002,0.02], d = 0.10"
## TB20 "S: b = 0.005, SE = 0.003, Chi2(1) = 4.50, p = .03, 95% CI [4e-04,0.01], d = 0.09"
##
## M
## TB1 "M: b = 0.003, SE = 0.002, Chi2(1) = 2.66, p = .10, 95% CI [-7e-04,0.008], d = 0.07"
## TB2 "M: b = 0.006, SE = 0.002, Chi2(1) = 10.58, p = .0011, 95% CI [0.003,0.01], d = 0.14"
## TB3 "M: b = 0.009, SE = 0.002, Chi2(1) = 13.38, p < .001, 95% CI [0.004,0.01], d = 0.16"
## TB4 "M: b = 0.009, SE = 0.003, Chi2(1) = 7.46, p = .0063, 95% CI [0.003,0.02], d = 0.12"
## TB5 "M: b = 0.007, SE = 0.005, Chi2(1) = 1.78, p = .18, 95% CI [-0.003,0.02], d = 0.06"
## TB6 "M: b = 0.008, SE = 0.007, Chi2(1) = 1.40, p = .24, 95% CI [-0.005,0.02], d = 0.05"
## TB7 "M: b = 0.02, SE = 0.009, Chi2(1) = 4.43, p = .04, 95% CI [0.001,0.03], d = 0.09"
## TB8 "M: b = 0.04, SE = 0.01, Chi2(1) = 12.74, p < .001, 95% CI [0.02,0.06], d = 0.15"
## TB9 "M: b = 0.07, SE = 0.01, Chi2(1) = 28.65, p < .001, 95% CI [0.04,0.09], d = 0.22"
## TB10 "M: b = 0.14, SE = 0.01, Chi2(1) = 89.81, p < .001, 95% CI [0.11,0.16], d = 0.39"
## TB11 "M: b = 0.24, SE = 0.02, Chi2(1) = 235.20, p < .001, 95% CI [0.21,0.28], d = 0.62"
## TB12 "M: b = 0.41, SE = 0.02, Chi2(1) = 568.09, p < .001, 95% CI [0.37,0.44], d = 0.95"
## TB13 "M: b = 0.63, SE = 0.02, Chi2(1) = 1256.03, p < .001, 95% CI [0.60,0.67], d = 1.41"
## TB14 "M: b = 0.90, SE = 0.02, Chi2(1) = 2540.48, p < .001, 95% CI [0.86,0.93], d = 2.04"
## TB15 "M: b = 1.17, SE = 0.02, Chi2(1) = 5049.24, p < .001, 95% CI [1.14,1.20], d = 2.93"
## TB16 "M: b = 1.45, SE = 0.01, Chi2(1) = 11018.48, p < .001, 95% CI [1.42,1.48], d = 4.35"
## TB17 "M: b = 1.67, SE = 0.01, Chi2(1) = 26361.41, p < .001, 95% CI [1.65,1.69], d = 6.79"
## TB18 "M: b = 1.82, SE = 0.007, Chi2(1) = 78085.39, p < .001, 95% CI [1.81,1.84], d = 11.90"
## TB19 "M: b = 1.90, SE = 0.004, Chi2(1) = 3e+05, p < .001, 95% CI [1.90,1.91], d = 21.87"
## TB20 "M: b = 1.93, SE = 0.002, Chi2(1) = 6e+05, p < .001, 95% CI [1.92,1.93], d = 30.95"
##
## G:S
## TB1 "G:S: b = 0.004, SE = 0.003, Chi2(1) = 1.79, p = .18, 95% CI [-0.002,0.01], d = 0.05"
## TB2 "G:S: b = 0.002, SE = 0.003, Chi2(1) = 0.35, p = .56, 95% CI [-0.004,0.008], d = 0.02"
## TB3 "G:S: b = 8e-04, SE = 0.004, Chi2(1) = 0.05, p = .83, 95% CI [-0.006,0.008], d = 0.007"

```

```

##      (Intercept)
## TB1  "(Intercept): b = -0.001, SE = 0.002, Chi2(1) = 0.61, p = .43, 95% CI [-0.005,0.002], d = -0.03"
## TB2  "(Intercept): b = -0.002, SE = 0.002, Chi2(1) = 0.97, p = .32, 95% CI [-0.005,0.002], d = -0.04"
## TB3  "(Intercept): b = -5e-04, SE = 0.002, Chi2(1) = 0.04, p = .84, 95% CI [-0.005,0.004], d = -0.00"
## TB4  "(Intercept): b = 0.007, SE = 0.004, Chi2(1) = 3.25, p = .07, 95% CI [-6e-04,0.01], d = 0.08"
## TB5  "(Intercept): b = 0.02, SE = 0.006, Chi2(1) = 9.16, p = .0025, 95% CI [0.006,0.03], d = 0.14"
## TB6  "(Intercept): b = 0.03, SE = 0.008, Chi2(1) = 11.97, p < .001, 95% CI [0.01,0.04], d = 0.17"
## TB7  "(Intercept): b = 0.04, SE = 0.01, Chi2(1) = 12.53, p < .001, 95% CI [0.02,0.06], d = 0.18"
## TB8  "(Intercept): b = 0.04, SE = 0.01, Chi2(1) = 10.37, p = .0013, 95% CI [0.02,0.07], d = 0.16"
## TB9  "(Intercept): b = 0.03, SE = 0.01, Chi2(1) = 5.74, p = .02, 95% CI [0.006,0.06], d = 0.12"
## TB10 "(Intercept): b = 0.005, SE = 0.02, Chi2(1) = 0.08, p = .77, 95% CI [-0.03,0.04], d = 0.01"
## TB11 "(Intercept): b = -0.05, SE = 0.02, Chi2(1) = 8.01, p = .0046, 95% CI [-0.09,-0.02], d = -0.13"
## TB12 "(Intercept): b = -0.14, SE = 0.02, Chi2(1) = 54.92, p < .001, 95% CI [-0.17,-0.10], d = -0.32"
## TB13 "(Intercept): b = -0.27, SE = 0.02, Chi2(1) = 229.49, p < .001, 95% CI [-0.30,-0.23], d = -0.56"
## TB14 "(Intercept): b = -0.41, SE = 0.02, Chi2(1) = 709.14, p < .001, 95% CI [-0.44,-0.38], d = -0.93"
## TB15 "(Intercept): b = -0.56, SE = 0.01, Chi2(1) = 1858.56, p < .001, 95% CI [-0.58,-0.53], d = -1.13"
## TB16 "(Intercept): b = -0.71, SE = 0.01, Chi2(1) = 4738.27, p < .001, 95% CI [-0.73,-0.69], d = -2.11"
## TB17 "(Intercept): b = -0.82, SE = 0.008, Chi2(1) = 11952.48, p < .001, 95% CI [-0.84,-0.81], d = -3.11"
## TB18 "(Intercept): b = -0.90, SE = 0.004, Chi2(1) = 42284.00, p < .001, 95% CI [-0.91,-0.89], d = -4.11"
## TB19 "(Intercept): b = -0.94, SE = 0.002, Chi2(1) = 2e+05, p < .001, 95% CI [-0.95,-0.94], d = -10.61"
## TB20 "(Intercept): b = -0.96, SE = 0.002, Chi2(1) = 3e+05, p < .001, 95% CI [-0.96,-0.96], d = -15.41"
##      G
## TB1  "G: b = 6e-04, SE = 0.003, Chi2(1) = 0.05, p = .83, 95% CI [-0.005,0.006], d = 0.01"
## TB2  "G: b = 0.002, SE = 0.003, Chi2(1) = 0.38, p = .54, 95% CI [-0.004,0.007], d = 0.03"
## TB3  "G: b = 0.002, SE = 0.003, Chi2(1) = 0.49, p = .49, 95% CI [-0.004,0.008], d = 0.04"
## TB4  "G: b = 0.001, SE = 0.004, Chi2(1) = 0.09, p = .76, 95% CI [-0.007,0.01], d = 0.02"
## TB5  "G: b = 2e-04, SE = 0.006, Chi2(1) = 0.002, p = .97, 95% CI [-0.01,0.01], d = 0.002"
## TB6  "G: b = 0.003, SE = 0.009, Chi2(1) = 0.11, p = .74, 95% CI [-0.01,0.02], d = 0.02"
## TB7  "G: b = 0.003, SE = 0.01, Chi2(1) = 0.05, p = .82, 95% CI [-0.02,0.02], d = 0.01"
## TB8  "G: b = 0.005, SE = 0.01, Chi2(1) = 0.13, p = .72, 95% CI [-0.02,0.03], d = 0.02"
## TB9  "G: b = 0.02, SE = 0.02, Chi2(1) = 1.70, p = .19, 95% CI [-0.01,0.05], d = 0.07"
## TB10 "G: b = 0.04, SE = 0.02, Chi2(1) = 3.57, p = .06, 95% CI [-0.001,0.08], d = 0.11"
## TB11 "G: b = 0.05, SE = 0.02, Chi2(1) = 4.51, p = .03, 95% CI [0.004,0.10], d = 0.13"
## TB12 "G: b = 0.05, SE = 0.03, Chi2(1) = 3.35, p = .07, 95% CI [-0.004,0.11], d = 0.12"

```

```

## TB16 "S:M: b = -0.03, SE = 0.02, Chi2(1) = 2.51, p = .11, 95% CI [-0.07,0.007], d = -0.05"
## TB17 "S:M: b = -0.01, SE = 0.01, Chi2(1) = 0.95, p = .33, 95% CI [-0.04,0.01], d = -0.03"
## TB18 "S:M: b = -0.008, SE = 0.009, Chi2(1) = 0.73, p = .39, 95% CI [-0.03,0.01], d = -0.03"
## TB19 "S:M: b = -0.01, SE = 0.005, Chi2(1) = 5.67, p = .02, 95% CI [-0.02,-0.002], d = -0.07"
## TB20 "S:M: b = -0.01, SE = 0.004, Chi2(1) = 8.42, p = .0037, 95% CI [-0.02,-0.003], d = -0.08"
##      G:S:M
## TB1  "G:S:M: b = 3e-04, SE = 0.004, Chi2(1) = 0.004, p = .95, 95% CI [-0.009,0.009], d = 0.001"
## TB2  "G:S:M: b = 0.002, SE = 0.004, Chi2(1) = 0.18, p = .67, 95% CI [-0.006,0.01], d = 0.01"
## TB3  "G:S:M: b = -0.002, SE = 0.005, Chi2(1) = 0.09, p = .76, 95% CI [-0.01,0.008], d = -0.007"
## TB4  "G:S:M: b = -0.005, SE = 0.007, Chi2(1) = 0.48, p = .49, 95% CI [-0.02,0.009], d = -0.02"
## TB5  "G:S:M: b = -0.009, SE = 0.01, Chi2(1) = 0.80, p = .37, 95% CI [-0.03,0.01], d = -0.02"
## TB6  "G:S:M: b = -0.02, SE = 0.01, Chi2(1) = 2.75, p = .10, 95% CI [-0.05,0.004], d = -0.04"
## TB7  "G:S:M: b = -0.02, SE = 0.02, Chi2(1) = 1.02, p = .31, 95% CI [-0.05,0.02], d = -0.02"
## TB8  "G:S:M: b = -0.02, SE = 0.02, Chi2(1) = 0.56, p = .45, 95% CI [-0.06,0.03], d = -0.02"
## TB9  "G:S:M: b = -0.02, SE = 0.03, Chi2(1) = 0.85, p = .36, 95% CI [-0.08,0.03], d = -0.02"
## TB10 "G:S:M: b = -0.02, SE = 0.03, Chi2(1) = 0.51, p = .47, 95% CI [-0.08,0.04], d = -0.02"
## TB11 "G:S:M: b = -0.02, SE = 0.03, Chi2(1) = 0.36, p = .55, 95% CI [-0.08,0.04], d = -0.01"
## TB12 "G:S:M: b = 0.01, SE = 0.04, Chi2(1) = 0.13, p = .72, 95% CI [-0.06,0.08], d = 0.008"
## TB13 "G:S:M: b = 0.05, SE = 0.04, Chi2(1) = 1.59, p = .21, 95% CI [-0.03,0.12], d = 0.03"
## TB14 "G:S:M: b = 0.07, SE = 0.04, Chi2(1) = 3.46, p = .06, 95% CI [-0.004,0.14], d = 0.04"
## TB15 "G:S:M: b = 0.07, SE = 0.03, Chi2(1) = 4.06, p = .04, 95% CI [0.002,0.14], d = 0.04"
## TB16 "G:S:M: b = 0.06, SE = 0.03, Chi2(1) = 3.90, p = .05, 95% CI [4e-04,0.11], d = 0.04"
## TB17 "G:S:M: b = 0.03, SE = 0.02, Chi2(1) = 1.77, p = .18, 95% CI [-0.01,0.07], d = 0.03"
## TB18 "G:S:M: b = 0.02, SE = 0.01, Chi2(1) = 1.53, p = .22, 95% CI [-0.01,0.04], d = 0.03"
## TB19 "G:S:M: b = 0.008, SE = 0.008, Chi2(1) = 0.97, p = .32, 95% CI [-0.008,0.02], d = 0.02"
## TB20 "G:S:M: b = 0.007, SE = 0.005, Chi2(1) = 1.57, p = .21, 95% CI [-0.004,0.02], d = 0.03"

```

Annexe 3 : Formulaire de préenregistrement

Formulaire de pré-enregistrement

Université Savoie Mont Blanc et Laboratoire Interuniversitaire de Psychologie. Personnalité, Cognition et Changement Social

Dans le cadre d'un mémoire, il doit être examiné par votre encadrant ou encadrante et ensuite soumis à l'OSF (osf.io) et daté.

Ce document a été adapté de celui utilisé au Centre de psychologie sociale et interculturelle, Université Libre de Bruxelles, lui-même traduit d'après celui mis au point par Elizabeth Dunn de l'Université de Colombie Britannique (<https://osf.io/5k639/>) et présente de nombreux points communs avec celui mis au point par aspredicted.org.

Après le recueil des données, vous pouvez mettre en œuvre d'autres analyses, mais seules celles qui sont listées ci-dessous seront considérées comme confirmatoires. L'objectif principal de ce document est de clairement distinguer les analyses confirmatoires et exploratoires.

Si vous envisagez de mener plusieurs études, un document séparé sera prévu pour chacune d'entre elles.

Nom de l'étude : Etude des prises de décision alimentaires avec le Mouse-Tracker : étude de validation d'un nouveau protocole de recueil (le Slider)

1) Est-ce que des données ont été déjà récoltées pour cette étude?

(a) Non

(b) Certaines données ont été récoltées, mais elles n'ont pas été analysées

(c) Certaines données ont été récoltées et analysées

Si vous avez choisi "b" ou "c", veuillez expliquer en quelques mots.

Les données ont été récoltées grâce au nouveau protocole de mouse tracking Slider et ont été analysées.

2a) Question de recherche : Quelle est la principale question de recherche ?

Nous allons nous demander par le biais de la dynamique décisionnelle, si les attributs de goût et de santé influencent la prise de décision alimentaire chez l'adulte selon que sa maîtrise de soi est forte ou faible de la même façon en mesurant l'ambivalence entre les aspects de goût et de santé tout en tentant de valider un nouveau protocole de Slider.

2b) Hypothèse(s) : Quelle(s) hypothèse(s) théorique(s) testée(s) ?

Dans la présente recherche, il est attendu que la décision de manger ou non un aliment dépende du conflit entre les attributs de goût et de santé perçus des aliments. Plus précisément, il est attendu que les aliments perçus comme ayant bon goût et de bonne salubrité soient mangés. A l'inverse, nous nous attendons à ce que les aliments perçus comme ayant mauvais goût et de mauvaise salubrité ne soient pas consommés.

D'autre part, on s'attend à ce que l'attribut de goût ait une influence plus précoce comparée à l'attribut de santé. Autrement dit, nous nous attendons à ce que les trajectoires soient initialement

orientées vers l'option « manger » lorsque l'aliment présenté est perçu comme ayant bon goût et inversement concernant les aliments perçus comme ayant mauvais goût.

Il est également attendu que les décisions finales soient davantage guidées par l'attribut de santé. Plus précisément, nous nous attendons à ce que les décisions alimentaires finales soient influencées par la salubrité perçue de l'aliment.

3) Donnez une description succincte de la méthodologie utilisée.

Le protocole expérimental consistait en une session d'environ trente minutes (la durée a été estimée à la suite de pré-tests réalisés en amont), en distanciel. En amont de la passation, les participants recevaient par mail un lien pour télécharger le dossier contenant l'exécutable. Les participants devaient ensuite rejoindre l'expérimentateur sur une réunion créée sur le logiciel *Zoom Cloud Meetings* (développé par *Zoom Video Communications*) pour partager leur écran. Un briefing et un débriefing était assuré au début et à la fin de chaque passation. Il était indiqué aux participants que lors des tâches qu'ils allaient devoir réaliser, ils étaient invités à prendre des décisions relatives à des aliments divers. Il était aussi précisé aux participants qu'il n'y avait pas de bonnes ou de mauvaises réponses et que seul leur avis personnel nous intéressait. Les participants étaient informés que l'étude portait sur les décisions alimentaires et que la tâche était entièrement informatisée. Nous indiquions aux participants que plusieurs aliments leur seraient présentés sur leur écran au fur et à mesure de l'étude. Les participants avaient pour consigne d'effectuer les différentes tâches de manière individuelle et isolée. Les participants étaient informés que les résultats récoltés seraient strictement anonymes et qu'aucune donnée nominative ne serait recueillie. Il n'était pas stipulé que la tâche informatisée enregistrerait les mouvements de leur souris en temps réel.

En exécutant le logiciel, une interface graphique apparaissait sur l'écran des participants. Pour débiter la passation, les participants devaient inscrire un code fourni par l'expérimentateur. Ce code correspondait à la condition à laquelle le participant était affecté. Autrement dit, ce code correspondait à l'ordre d'administration des blocs dans la tâche d'évaluation des aliments. Après avoir inscrit le code donné, les participants étaient invités à compléter un questionnaire concernant les données démographiques et les variables contrôles, puis pouvaient débiter l'expérience. Dans un premier temps, les participants devaient réaliser deux tâches d'évaluation alimentaire : l'une concernant le goût perçu des aliments, l'autre concernant la salubrité perçue des aliments. Dans un second temps, les participants

devaient réaliser une tâche de décision alimentaire. A la fin de chaque passation, il était demandé aux participants d'indiquer s'il avait bien reconnu tous les aliments présentés et, le cas échéant, de décliner les aliments non reconnus. Enfin, les participants fournissaient les données générées par le logiciel dans le dossier dans lequel se trouvait l'exécutable et les envoyaient à l'expérimentateur.

Passation virtuelle de l'expérience pour cause de la situation sanitaire

4) Variable(s) indépendante(s) : Décrivez les conditions (pour une étude expérimentale) ou les variables prédictives (pour une étude corrélative). Le cas échéant, spécifiez si les variables sont intra- ou inter-sujets.

VI 1 : Type d'aliments, deux modalités (sains, et malsains), VI invoquée, intra.

VI 2 : Type d'attributs alimentaires, deux modalités (goût, santé), VI évoquée, intra.

5) Variable(s) dépendante(s) : Décrivez la/les variable(s) dépendante(s) en spécifiant comment elles seront mesurées.

VD 1 : Déplacement horizontal de la souris (trajectoire) sur l'axe x du slider (-1 ;1). Échelle d'intervalle. Le participant déplace sa souris dans une direction ou dans l'autre en fonction de s'il souhaite manger l'aliment ou non.

VD 2 : Choix alimentaire final (mange/ne mange pas). Échelle nominale.

~~**6) Variables médiatrices :** Décrivez toute variable mesurée dont vous vous attendez à ce qu'elle médiatise la relation entre la ou les VIs et la ou les VDs. Spécifiez comment elle sera mesurée.~~

NA pour cette étude.

~~**7) Variables modératrices :** Décrivez toute variable dont vous vous attendez à ce qu'elle modère la relation entre la ou les VIs et la ou les VDs. Spécifiez comment elle sera mesurée.~~

NA pour cette étude.

7.1) Variable contrôle

Niveau de faim : s'assurer que la dernière prise alimentaire des participants ne remonte pas à trop longtemps. Pour cela, on effectue les passations l'après-midi (dans la plupart des cas ils ont mangé à midi) et on demande aux participants au début de l'expérience de quand datait leur dernière prise alimentaire.

Ordre de présentation des items -> mode aléatoire.

Localisation des réponses "mange/ne mange pas" -> contre-balançées entre les participants et chez un même participant (inverser la localisation sur l'axe X).

Age -> demandé aux participants au début de l'expérience.

Genre -> demandé aux participants au début de l'expérience.

Outil utilisé (souris classique ou pavé tactile) -> demandé aux participants au début de l'expérience.

Créneau de passation de l'expérimentation : Les après-midis

8) Décrivez les analyses statistiques (par ex., test t, ANOVA à mesure répétées) que vous utiliserez pour tester vos hypothèses. Le cas échéant, spécifiez les covariables (variables covariées) que vous comptez introduire dans votre modèle. Spécifiez également le niveau de signification (seuil alpha) utilisé.

Il a été décidé d'utiliser plutôt des modèles mixtes. Ces modèles permettent d'obtenir à la fois une agrégation par participant et une agrégation par aliment. Le modèle linéaire mixte présente l'avantage de prendre en compte cette variabilité entre les participants et entre les stimuli. De plus, il indique au modèle qu'il existe une dépendance : d'une part, que ce sont les mêmes participants qui répondent lors de plusieurs essais contenant chacun un stimulus, et d'autre part, que pour un certain nombre de stimuli nous retrouvons des réponses relativement comparables. Le modèle mixte permet ainsi d'estimer plus correctement les effets de goût et de salubrité des aliments (et leur interaction) sur la décision alimentaire finale. Les conditions d'application nécessaires à la réalisation des analyses statistiques paramétriques ont été respectées.

9) Analyses supplémentaires: Y a-t-il des analyses supplémentaires que vous comptez mener (par exemple en fonction du genre ou de l'ordre).

Non.

10) Échantillon. Où et depuis quelle population votre échantillon sera-t-il recruté? Sur quelle base arrêterez-vous de récolter des données (par ex., une taille d'échantillon fondée sur une analyse de puissance, un temps déterminé, etc.)? Si vous envisagez de recourir à une analyse séquentielle, veuillez la rapporter ici.

Nous avons décidé de recruter un échantillon de 77 participants, composé essentiellement d'étudiants français, sans distinction d'âge ni de genre. Les participants devaient posséder un ordinateur fonctionnant sous le système d'exploitation *Windows* (développé par *Microsoft*) ainsi qu'une bonne connexion internet. Les participants avaient en moyenne 21.4 ans (ET=1.7). L'échantillon était composé de 51% d'hommes et de 49% de femmes. Aucun participant n'a reçu de compensation financière ou de crédit universitaire pour participer à cette étude. Les participants ont été recrutés par les expérimentateurs dans leur cercle proche et sur les réseaux sociaux. Les participants n'ayant pas pu mener la passation entièrement – c'était notamment le cas lorsqu'ils rencontraient des bugs avec le logiciel fourni – n'ont pas repassé l'expérience et leurs données n'ont pas été retenues.

11) Critères d'exclusion: Sur quelle base excluez-vous des participants? (par ex., données extrêmes, exclusions démographiques, sujets qui ne répondent pas correctement à des questions de vérification de l'attention,...) Ces participants seront-ils remplacés par d'autres?

Si un participant initie un mouvement et qu'il arrête de bouger la souris lors de sa trajectoire alors l'essai est invalidé et non comptabilisé car nous n'avons pas de trace de leur processus décisionnel (données manquantes).

Bibliographie:

- Wojnowicz, M. T., Ferguson, M. J., Dale, R., & Spivey, M. J. (2009). The self-organization of explicit attitudes. *Psychological Science*, 20(11), 1428-1435.
- Freeman, J., Dale, R., & Farmer, T. (2011). Hand in motion reveals mind in motion. *Frontiers in psychology*, 2, 59.
- Sullivan, N., Hutcherson, C., Harris, A., & Rangel, A. (2015). Dietary self-control is related to the speed with which attributes of healthfulness and tastiness are processed. *Psychological science*, 26(2), 122-134.

- Hehman, E., Stolier, R. M., & Freeman, J. B. (2015). Advanced mouse-tracking analytic techniques for enhancing psychological science. *Group Processes & Intergroup Relations*, 18(3), 384-401.
- Stillman, P. E., Medvedev, D., & Ferguson, M. J. (2017). Resisting temptation: Tracking how self-control conflicts are successfully resolved in real time. *Psychological Science*, 28(9), 1240-1258.
- Gürçay, B., & Baron, J. (2017). Challenges for the sequential two-system model of moral judgement. *Thinking & Reasoning*, 23(1), 49-80.
- Lopez, R. B., Stillman, P. E., Heatherton, T. F., & Freeman, J. B. (2018). Minding one's reach (to eat): The promise of computer mouse-tracking to study self-regulation of eating. *Frontiers in nutrition*, 5, 43.
- Lim, S. L., Penrod, M. T., Ha, O. R., Bruce, J. M., & Bruce, A. S. (2018). Calorie labeling promotes dietary self-control by shifting the temporal dynamics of health-and taste-attribute integration in overweight individuals. *Psychological science*, 29(3), 447-462.
- Stillman, P. E., Shen, X., & Ferguson, M. J. (2018). How mouse-tracking can advance social cognitive theory. *Trends in cognitive sciences*, 22(6), 531-543.
- Pearce, A. L., Adise, S., Roberts, N. J., White, C., Geier, C. F., & Keller, K. L. (2020). Individual differences in the influence of taste and health impact successful dietary self-control: a mouse tracking food choice study in children. *Physiology & Behavior*, 223, 112990.

Pré-enregistrement rédigé par : PEDROSA DOS SANTOS ANTHONY

Année d'étude : M1 Mention Psychologie

Pré-enregistrement revu par :

Lien OSF :

Date de l'enregistrement :

