

Master of Science conjoint HES-SO – UNIL
en Sciences de la santé
Orientation Nutrition et diététique

CONSOMMATION D'ALIMENTS À BASE
D'INSECTES : QUELLE PERCEPTION DANS
UN CONTEXTE UNIVERSITAIRE SUISSE ?

Aline Oliveira Penedo

Sous la direction de
Dr. Wolfram Manuel Brück, Professeur HES Associé
HES-SO Valais-Wallis – Haute école d'Ingénierie

Sous la co-direction de
Dr. Sophie Bucher Della Torre, Professeure HES assistante
Haute école de santé Genève, HES-SO

Expert
Dr. Franziska Götze
Assistante scientifique
Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires, HAFL

Lausanne, HES-SO Master, 2022

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier mon directeur et mes co-directrices de thèse. Je remercie le Dr. Wolfram Brück de m'avoir accordé l'opportunité de travailler sur ce sujet, de m'avoir suivi et soutenu, étant toujours très disponible. Je remercie également les co-directrices Dr. Sophie Bucher Della Torre et Dr. Corinne Kehl Dubois, pour toute leur disponibilité et leur suivi méthodologique.

Je remercie aussi Dr. Franziska Götze qui a accepté de participer au jury de ma thèse, et d'enrichir la discussion grâce à son expertise dans le sujet étudié.

Je suis reconnaissante à Thomas Brunner d'avoir collaboré à cette étude en partageant les matériaux de sa recherche qui ont permis d'élaborer le questionnaire utilisé ici. De plus, un grand merci à toutes les personnes qui ont volontairement participé à cette étude. Merci à Monica Menin et Andrea Salmi, grâce à qui nous avons traduit le questionnaire en Italien.

Je tiens également à remercier Jean-Sébastien Lamothe pour son soutien et sa patiente pédagogie, grâce à qui j'ai appris à utiliser le logiciel STATA, ainsi que les connaissances statistiques de base nécessaires pour ce travail. Aussi, un grand merci au Dr. Stéphane Hugonnet, qui a toujours été disponible pour discuter de la méthodologie employée dans cette étude, en plus de m'avoir motivé et supporté moralement pendant tout le processus. Merci également à Thibault Lovey pour les corrections et son support technique.

Enfin, je remercie de tout mon cœur le support de ma famille. Vous m'avez donné tous les jours la force et la motivation nécessaires pour arriver jusque-là. Merci d'avoir cru en moi et de m'avoir soutenue tout au long de mon Master.

Table des matières

LISTE DES TABLEAUX	4
LISTE DES FIGURES	5
LISTE DES ABRÉVIATIONS	6
RÉSUMÉ	7
ABSTRACT	8
1 INTRODUCTION	9
1.1 Une alternative alimentaire durable mise à l'épreuve des consommateurs	9
1.2 Problématique	10
1.3 Structure du travail	11
2 RECENSION DES ÉCRITS	11
2.1 Intérêt croissant pour une pratique millénaire	11
2.2 Enjeux globaux de sécurité alimentaire	12
2.3 Enjeux globaux de durabilité et sources alternatives de nutriments	13
2.4 Aspects nutritionnels des insectes	16
2.5 Perception de l'entomophagie en Occident	19
2.6 Consommation en Europe et cadre réglementaire	20
2.7 Consommation en Suisse et cadre réglementaire	22
2.8 L'acceptabilité de l'entomophagie en Suisse	23
3 BUT ET OBJECTIF	24
3.1 But général	24
3.2 Objectifs de l'étude	24
4 MÉTHODE	25
4.1 Définition de l'acceptabilité (variable dépendante)	25
4.2 Population cible et critères d'inclusion	26
4.2.1 Taille de l'échantillon	26
4.3 Recrutement et critères d'exclusion	27
4.4 Questionnaire	27
4.5 Analyses statistiques	28
4.5.1 Cohérence interne et coefficient Alpha Cronbach	30
4.6 Considérations éthiques	30
5 RÉSULTATS	31
5.1 Informations générales sur les participants	31
5.2 Caractéristiques des participants	31
5.3 Acceptabilité de manger d'aliments à base d'insectes	31

5.4	Facteurs facilitateurs ou inhibiteurs à la consommation d'aliments à base d'insectes	34
5.5	Aspects sociodémographiques et comportementaux associés à l'acceptabilité de consommer aliments à base d'insectes	36
5.5.1	Acceptabilité selon les variables sociodémographiques	36
5.5.2	Acceptabilité selon les variables comportementales	38
6	DISCUSSION	40
6.1	Acceptabilité de manger des aliments à base d'insectes	40
6.2	Facteurs motivant ou inhibant l'entomophagie	42
6.3	Association entre l'ACI et les variables sociodémographiques	43
6.4	Association entre l'ACI et les variables comportementales	44
6.5	Recherches futures	46
6.6	Limites de l'étude	47
7	RECOMMANDATIONS POUR LA PRATIQUE	47
7.1	Diététiciens et chercheurs	47
7.2	Cadre réglementaire et politique	48
7.3	Industrie et marketing alimentaire	48
8	CONCLUSION	49
9	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	50
10	ANNEXES	59

Liste des tableaux

Tableau 1. Valeurs nutritionnelles d'une sélection d'insectes comestibles, comparées à différents types de viande.	17
Tableau 2. Valeurs nutritionnelles d'une sélection d'insectes comestibles, comparées à différents types de viande.	18
Tableau 3. Caractéristiques sociodémographiques de l'échantillon.	32
Tableau 4. Distribution du score ACI (calculé par participant), par intervalles.	33
Tableau 5. Expériences antérieures avec la consommation d'aliments à base d'insectes et scores ACI respectifs.	33
Tableau 6. Expériences antérieures avec la consommation d'aliments à base d'insectes, selon le genre.	34
Tableau 7. L'acceptabilité de consommer des aliments à base d'insectes selon les variables sociodémographiques.	37
Tableau 8. L'acceptabilité de consommer des aliments à base d'insectes selon les variables comportementales.	39
Tableau 9. Résultats des variables composant l'ACI (1 – cette étude), confrontés à WTC (2 – étude de Schlup et Brunner) par des tests de Student (« test t »).	41

Liste des figures

Figure 1. Nombre d'espèces d'insectes consommés en tant qu'aliment dans le monde.	12
Figure 2. Comparaison de la conversion alimentaire et d'indicateurs liés à l'impact environnemental pour produire 1 kg de l'animal vivant ; sur la colonne de gauche, le graphique indique le pourcentage de chaque animal qui est comestible.	15
Figure 3. Distribution des scores ACI, par intervalles.	33
Figure 4. Raison la plus probable de motiver les participants qui n'ont jamais mangé des aliments à base d'insectes à essayer de tels aliments.	35
Figure 5. Raison la plus probable de manger des aliments à base d'insectes parmi les personnes qui en ont déjà consommé.	35
Figure 6. Raisons pour ne jamais avoir mangé des aliments à base d'insectes ou avoir mangé seulement une fois.	36

Liste des abréviations

ACI – Acceptabilité à consommer des aliments à base d’insectes

DHA – Acide Docosahexaénoïque

EPA – Acide Eicosapentaénoïque

EFSA – *European Food Safety Authority* (Autorité européenne de sécurité des aliments)

FAO – *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (Organisation des Nations Unies pour l’alimentation et l’agriculture)

IPIFF – *International Platform of Insects for Food and Feed*

OSAV – Office fédéral pour la sécurité alimentaire et les affaires vétérinaires

SSN – Société suisse de nutrition

Résumé

Introduction : Cette étude s'insère dans un contexte de défis liés à la croissance démographique mondiale et à la limitation des ressources naturelles, qui risquent de compromettre la sécurité alimentaire globale. Dans ce cadre, les insectes apparaissent comme une alternative alimentaire nutritive et durable. Toutefois, il est nécessaire d'en évaluer leur réelle viabilité, en analysant l'acceptabilité de l'entomophagie.

Objectif : Ce travail propose d'évaluer le niveau d'acceptabilité de l'entomophagie auprès de jeunes adultes dans un contexte universitaire suisse.

Méthode : Il s'agit d'une étude transversale observationnelle visant à évaluer, à partir d'un questionnaire structuré, l'acceptabilité de l'entomophagie auprès du public cible. La variable « l'acceptabilité à consommer des insectes » (ACI) a été calculée en fonction de la perception de l'entomophagie de chaque participant. L'ACI a été mis en relation avec différents aspects sociodémographiques et comportementaux.

Résultats : 290 réponses ont été validées et analysées. Le score ACI moyen a été de 3,7 sur 6,0 (écart-type 1,1). La majorité des participants a répondu que la raison la plus probable de manger des aliments à base d'insectes était la curiosité. La raison la plus fréquente pour ne pas manger de tels aliments était le dégoût. Aucune des variables sociodémographiques n'a présenté une association significative avec l'ACI. Parmi les variables concernant les habitudes alimentaires, cinq ont été retenues comme significatives, concernant notamment l'aspect des aliments et l'attitude envers les nouveaux aliments.

Conclusion : Les insectes font désormais partie de l'alimentation humaine dans beaucoup de pays, mais restent peu acceptées en Occident. Les participants de cette étude se sont montrés potentiellement intéressés par l'entomophagie - sur le plan théorique, mesuré ici par l'ACI. En pratique, néanmoins, il reste encore des barrières, notamment liées au dégoût, qui contribuent à la faible consommation de ces aliments en Suisse.

Abstract

Introduction: The present study takes place in a context of considerable challenges related to global population growth and depletion of natural resources, which affect global food security. In this context, insects emerge as a nutritious and sustainable food alternative. However, it is necessary to assess their real viability by analyzing the actual acceptability of entomophagy.

Objective: The study's aim is to evaluate the acceptability of entomophagy among students enrolled in higher-education institution based in Switzerland.

Method: This is a cross-sectional, observational study designed to evaluate the acceptability of entomophagy within the target public, based on a structured questionnaire. The variable "Acceptability of consuming insects" (ACI) was calculated based on the perception of entomophagy of each participant. We tested the association between the individual ACI scores and various socio-demographic and behavioral variables.

Results: 290 responses were validated and analyzed. The mean ACI score was 3.7 (out of 6.0, STD=1.1). The majority of participants declared that the most likely reason for eating insect-based foods was curiosity. Disgust was the most common reason for *not* eating such foods. There was no significant association between the socio-demographic variables and ACI. Among the variables concerning eating patterns, five were found to be significant, notably concerning the aspect of food and participants' perception of new foods.

Conclusion: Insects are part of the human diet in many countries, but their acceptance in the West is still low. In this study, the participants showed potential interest in entomophagy – in theory, as measured here by the ACI score. In practice, however, there are still several barriers to insect-based foods in Switzerland, especially those related to disgust and to the negative perception of new foods.

1 Introduction

1.1 Une alternative alimentaire durable mise à l'épreuve des consommateurs

Face à la progression de la croissance démographique mondiale, l'approvisionnement en aliments sains et de qualité pour tous devient une question majeure du développement durable. Pour relever ce défi, des efforts sont nécessaires de la part de différents secteurs de la société, allant des politiques publiques au comportement individuel des consommateurs (1,2). Ce dernier aspect, justement, doit être approfondi afin de trouver des alternatives alimentaires qui soient durables - car si ces nouvelles options alimentaires ne sont pas accueillies, en pratique, par une proportion suffisamment importante des consommateurs globaux, leur bénéfice environnemental sera moindre.

La présente étude s'est concentrée sur l'acceptabilité de l'entomophagie en Suisse. Décrite comme la pratique de manger des insectes (3,4), l'entomophagie est une pratique bien ancienne, qui pourrait contribuer à la sécurité alimentaire globale en fournissant des nutriments essentiels à l'alimentation humaine tout en respectant les limites de l'écosystème global (5,6). Depuis la préhistoire, les insectes ont été une ressource alimentaire dans de nombreuses cultures (6,7), alors qu'aujourd'hui, l'entomophagie constitue une pratique courante pour des milliards de personnes dans le monde (8). Les insectes comestibles sont tout à fait sûrs pour la consommation humaine lorsqu'ils sont correctement élevés et transformés et peuvent contribuer à des régimes de haute qualité nutritionnelle – bien entendu, si les autres recommandations en matière d'équilibre alimentaire sont respectées (7).

Il a été démontré que les insectes constituent une potentielle alternative aux sources traditionnelles de protéines, avec leur conversion alimentaire – efficacité de l'animal à convertir la ration en masse corporelle – bien plus efficace que les autres animaux (6,9). De plus, l'élevage d'insectes consomme substantiellement moins de ressources naturelles et émet bien moins de gaz polluants que l'élevage animal (9,10). Il n'est donc pas surprenant que la consommation d'insectes soit l'une des alternatives les plus étudiées et soutenues pour répondre à la demande croissante de nourriture due à l'augmentation de la population mondiale (11,12).

Malgré les avantages environnementaux, une grande proportion des consommateurs est toujours réticente à l'idée de manger des insectes, surtout dans les pays occidentaux (13). Si l'entomophagie devait être considérée comme une réelle alternative aux produits alimentaires existants (qui requièrent une exploitation intensive de ressources naturelles épuisables), il est nécessaire de comprendre ce qui provoque l'aversion aux aliments à base d'insectes. Cela

permettrait d'élargir le nombre de consommateurs potentiels, rendant ainsi les insectes comme une solution alimentaire non seulement durable, mais viable à large échelle. Cela doit être analysé tant du côté de l'offre que de la demande de ces produits

Du côté de l'offre, les pays occidentaux proposent depuis quelques années une variété de produits à base d'insectes, qui s'élargit progressivement. En effet, un nombre croissant d'entreprises du domaine alimentaire proposent des produits à base d'insectes transformés (par exemple, la farine de grillons) ou alors ajoutent des insectes en tant qu'ingrédient supplémentaire dans des produits courants comme des pâtisseries ou des barres énergétiques (14,15). Ces changements récents dans le marché alimentaire européen ont eu lieu grâce à un nouveau cadre réglementaire concernant les nouveaux produits alimentaires – notamment le règlement sur les nouveaux aliments, adopté en 2015 (CE n° 2015/2283). De tels cadres réglementaires sont essentiels pour faciliter le développement continu de ce marché, dans un cadre légal bien défini avec un règlement transparent envers ses clients (16). La transparence du processus productif est, en effet, fondamentale pour que ces nouveaux produits atypiques soient acceptés par le public (2).

Du côté de la demande, différentes études ont cherché à savoir si les consommateurs occidentaux étaient prêts à substituer des produits alimentaires « traditionnels » par des insectes (17,18). Plusieurs facteurs responsables de provoquer un sentiment d'aversion pour la consommation d'insectes en tant que source alimentaire ont déjà été identifiés, allant des propriétés sensorielles à la discussion des questions de sécurité sanitaire. En effet, les préférences alimentaires sont associées à la fois à des facteurs intrinsèques (caractéristiques sensorielles) et extrinsèques (facteurs sociodémographiques, cognitifs, culturels et sociaux) (7,19). Toutefois, ces mêmes préférences peuvent changer avec le temps – par exemple, la consommation de sushi dans les pays occidentaux (20). Bien que l'entomophagie ait été considérée comme « rurale » et « barbare » par les Occidentaux, ces derniers commencent à s'y intéresser au vu des avantages environnementaux et du potentiel nutritionnel des insectes (13,21).

1.2 Problématique

Tenant compte de ses bénéfices nutritionnels et avantages environnementaux, les insectes peuvent constituer une source durable de nutriments essentiels pour la population mondiale (22). Cependant, cela dépend de leur acceptabilité auprès des consommateurs. Diverses études ont ainsi abordé la question de l'acceptabilité de l'entomophagie au niveau global et européen (13,23,24). En Suisse, en revanche, il existe à ce jour peu d'études sur le sujet.

Pourtant, tenant compte du nombre d'entreprises proposant ce type de produit, il y a certainement une niche à développer. Des études permettant de mieux comprendre les perspectives sociodémographiques et comportementales sur l'entomophagie sont essentielles pour estimer la viabilité d'aliments à base d'insectes dans des nouveaux marchés – ainsi que leur potentielle contribution au développement durable grâce à leur production moins polluante. À terme, ces études pourraient même promouvoir certains changements comportementaux au travers de la valorisation des avantages nutritionnels et écologiques des aliments à base d'insectes (22).

Sur cette base, le présent travail s'est concentré sur l'acceptabilité de l'entomophagie en Suisse, plus particulièrement chez les jeunes adultes. Le manque d'études sur ce sujet en Suisse et les changements récents du cadre réglementaire concernant ces types d'aliments, ainsi que l'importance de comprendre la perspective des futurs consommateurs (les jeunes adultes), ont motivé ce travail. Pour cela, un questionnaire structuré en format numérique a été appliqué auprès de centaines d'étudiants de différentes universités suisses. Ce questionnaire a permis d'identifier différents facteurs sociodémographiques et comportementaux associés à l'acceptabilité de consommer des aliments à base d'insectes.

1.3 Structure du travail

Ce travail est structuré en cinq parties principales. Dans un premier volet, la recension des écrits présente les principales questions autour de l'entomophagie, mettant en avant le public cible de ce travail – les étudiants universitaires en Suisse. Ensuite, la méthode présente la population étudiée, la procédure de collecte de données et l'analyse statistique. Puis, un chapitre traite des caractéristiques sociodémographiques et comportementales qui ont paru significatives dans l'acceptabilité de l'entomophagie. La quatrième partie est consacrée à la discussion des résultats ; ceux-ci ont été confrontés à des études précédentes, tout en considérant les limites méthodologiques de notre étude. Enfin, la cinquième partie comprend des recommandations pour différents secteurs de la société concernant la valorisation de l'entomophagie.

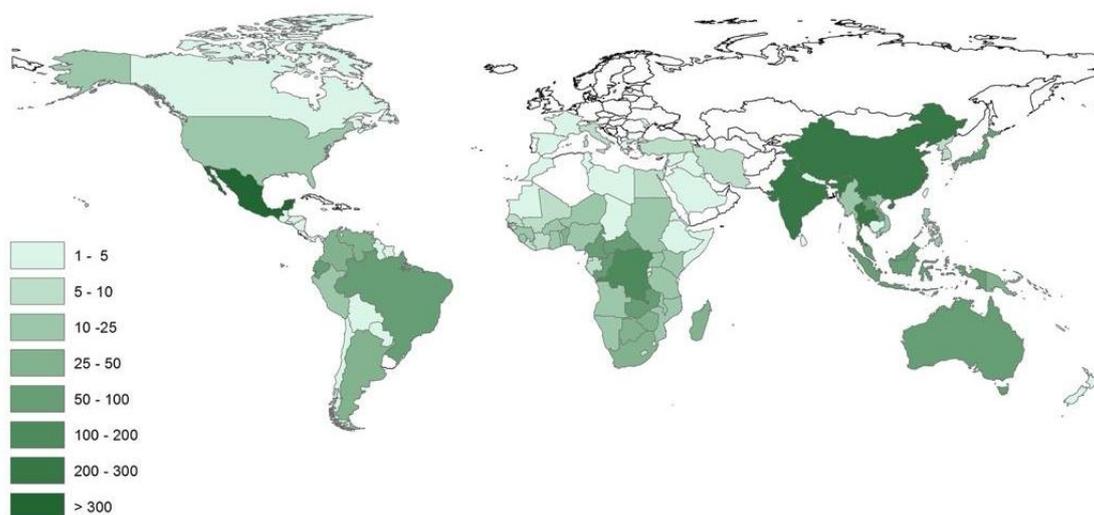
2 Recension des écrits

2.1 Intérêt croissant pour une pratique millénaire

L'entomophagie est définie comme la pratique de manger des insectes (5). Dans de nombreuses cultures, notamment dans les pays du Sud, les insectes sont consommés en tant qu'aliments depuis des siècles (25,26), démontrant des avantages nutritionnels, économiques

et écologiques par rapport à d'autres sources de nutriments (27). Plus de 1900 espèces d'insectes ont déjà été utilisées comme aliment (6,28) et, aujourd'hui, les insectes font partie du régime alimentaire quotidien d'au moins deux milliards de personnes (2,5,12). Parmi cette vaste quantité d'espèces d'insectes comestibles, figurent notamment les coléoptères, les chenilles, les abeilles, les guêpes, les fourmis, les sauterelles, les criquets et les grillons (29). Le nombre d'espèces d'insectes consommés en tant qu'aliment varie fortement entre pays, et l'on note une plus forte prévalence de l'entomophagie en Asie (Sud et Sud-Est), en Amérique Latine et en Afrique subsaharienne (figure 1).

Figure 1. Nombre d'espèces d'insectes consommés en tant qu'aliment dans le monde (29)



Malgré la longue histoire de l'entomophagie, c'est seulement en 2013, suite à une importante publication de la FAO (5), que les discussions sur cette pratique et son possible rôle dans la sécurité alimentaire globale se sont étendues, notamment dans les pays occidentaux (27). Les insectes sont désormais considérés comme un des futurs piliers de l'alimentation humaine, surtout dans les pays où la valeur nutritionnelle des aliments disponibles est faible (30). Du point de vue scientifique, l'intérêt croissant des chercheurs pour l'entomophagie est visible dans le nombre de publications parues au cours des dernières années. En effectuant une recherche de la littérature avec l'expression "edible insect" dans la principale base de données médicales (Medline), le nombre de résultats par année est passé de 16 à 208 entre 2001 et 2021.

2.2 Enjeux globaux de sécurité alimentaire

L'intérêt croissant pour l'entomophagie peut s'expliquer par les défis en termes de sécurité alimentaire (28). Selon les Nations Unies, la population mondiale devrait atteindre 9,7 milliards

d'habitants en 2050 (31). Ces chiffres soulèvent des inquiétudes concernant la gestion de ressources naturelles limitées, telles que les terres agricoles et l'eau douce, qui doivent répondre non seulement à la demande alimentaire des humains, mais de tout l'écosystème global (32). Au vu des changements climatiques, il est prévu que d'ici 2050 que l'humanité devra faire face à d'importantes pénuries en terres agricoles (31).

Les vulnérabilités qui se sont formées dans les systèmes alimentaires au cours des dernières années en raison des conflits, de la variabilité du climat et aussi des ralentissements et récessions économiques ont été davantage mises en évidence par la pandémie de COVID-19 (17). Bien avant cette pandémie, plusieurs objectifs ont été fixés pour mettre fin à la faim et à la malnutrition dans le monde sous toutes ses formes d'ici 2030 (33). Or, la pandémie et les mesures de contention qui en ont découlé ont rendu la concrétisation de ces objectifs nettement plus difficile et ambitieuse. La FAO estime qu'entre 720 et 811 millions de personnes dans le monde ont été touchées par la faim en 2020, avec près de 12 % de la population mondiale en situation d'insécurité alimentaire sévère (34). Des projections récentes estiment que cette objectif ne sera pas atteint (35), à moins que des mesures supplémentaires ne soient mises en place pour accélérer le combat contre les inégalités d'accès à la nourriture.

Face à ces enjeux de sécurité alimentaire, il devient urgent de se diriger vers des systèmes alimentaires plus équitables et, surtout, plus efficaces. Dans ce sens, il est nécessaire de trouver des options alimentaires basées sur des denrées dont la production requiert moins de ressources naturelles (par exemple, usage du sol et ration animale). Pour cela, le concept de conversion alimentaire est crucial : il s'agit de l'efficacité de l'animal à convertir la ration qu'il consomme en masse corporelle (9,36). Une bonne conversion alimentaire permettrait ainsi d'épargner des ressources naturelles ou, éventuellement, de diminuer la part de la production agricole destinée aux animaux et l'orienter directement vers la consommation humaine – augmentant ainsi la sécurité alimentaire globale (10,36).

2.3 Enjeux globaux de durabilité et sources alternatives de nutriments

Les systèmes alimentaires doivent prendre en compte la protection des écosystèmes et la réduction d'émissions de gaz à effet de serre, afin de limiter les risques liés au changement climatique, en plus de réduire les coûts que ce dernier engendre pour la santé (34). La durabilité des systèmes alimentaires peut se faire de différentes manières, dépendant en grande partie du contexte socio-économique, culturel et géographique (11). Conformément à la définition du *High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition* donné par la FAO, (11,32) "un système alimentaire est considéré comme durable lorsqu'il fournit la sécurité

alimentaire et la nutrition pour tous de manière à ne pas compromettre la durabilité économique, sociale et environnementale pour les générations futures".

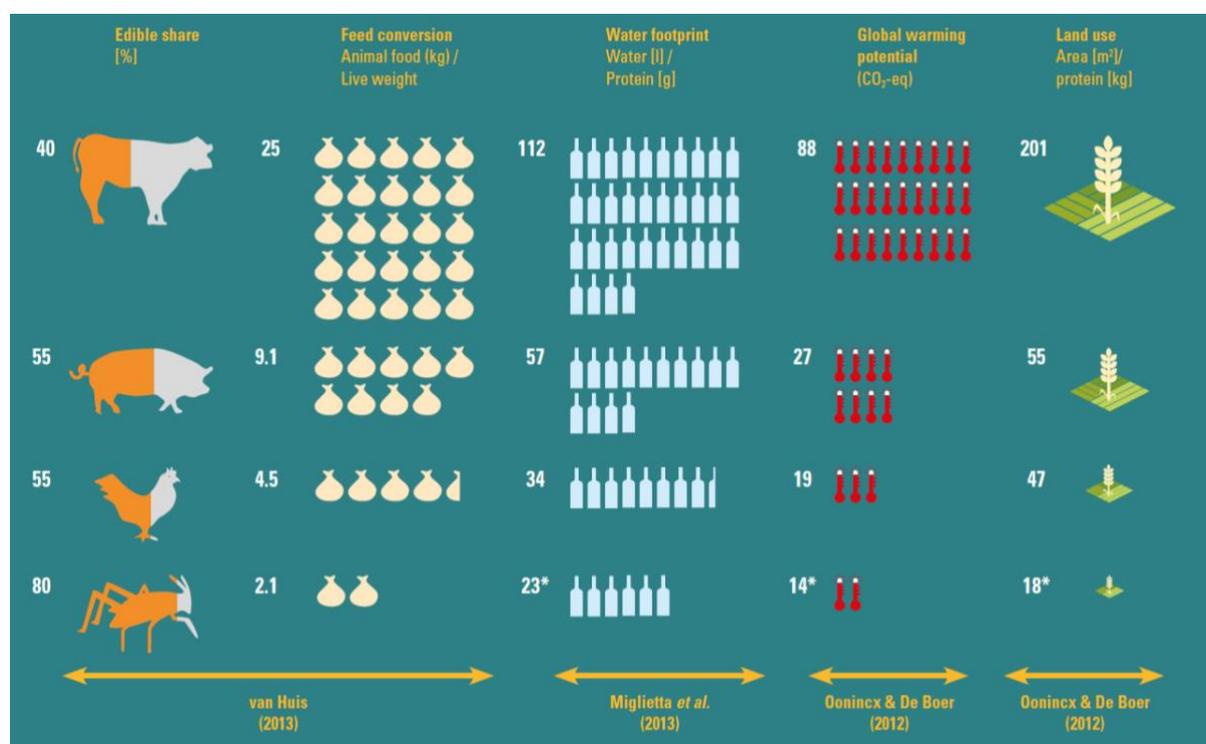
Cette définition soulève des questions sur la viabilité à long terme de nos habitudes alimentaires, notamment en ce qui concerne les sources de protéines « traditionnelles ». Celles-ci comprennent les protéines issues de la viande de volaille ou de bétail, tandis que les protéines « alternatives » comprennent les légumineuses (par exemple le soja, lentilles ou haricots), les algues, la viande de culture (*cultured meat*) et les insectes (2,23,38,39). Il s'avère que la consommation de protéines « traditionnelles » représente environ 40 % du total consommé par la population mondiale (25). Certaines études défendent que ce niveau de demande n'est pas durable, menant à l'épuisement des ressources naturelles (32,40). De fait, l'élevage de bétail et de volaille a des effets collatéraux non-négligeables pour l'environnement, notamment l'émission de gaz à effet de serre et d'ammoniac, l'intense consommation d'eau et d'énergie et une exploitation accrue des terres pour la culture de céréales destinées à l'alimentation animale (18,22,25). Bien entendu, ces impacts varient beaucoup selon l'animal (le poulet a une empreinte carbone bien inférieure à celle du bœuf, voir Figure 2), mais restent toujours relativement élevés si comparés à des sources alternatives de protéines (39).

Ces préoccupations relatives à la durabilité de nos habitudes alimentaires conduisent à la prospection d'alternatives qui répondent aux besoins nutritionnels humains tout en respectant l'environnement (2,23). Il existe déjà une grande variété d'alternatives aux protéines traditionnelles, mais pas toutes qui répondent effectivement aux besoins environnementaux qui dépend notamment du transport et du niveau de transformation du produit (39,41–43). Par exemple, le soja, une des sources alternatives de protéines le mieux établies dans le marché global (44), présente des limites liées à la consommation énergétique due au transport transcontinental de cette denrée alimentaire (43). Les produits dérivés du soja sont d'autant plus polluants : une importante quantité d'eau et d'énergie fossile est nécessaire pour extraire l'isolat de protéines de la farine de soja, atteignant des niveaux de consommation comparables à la production de viande non transformée (39,42).

Au-delà de l'impact environnemental lié au transport et à la production, s'impose la question de l'espace (sol) nécessaire pour obtenir les denrées alimentaires - surtout si l'on veut éviter les coûts écologiques de leur importation. Cet aspect est crucial dans les pays où les surfaces agricoles sont très limitées par des contraintes topographiques, climatiques ou simplement territoriales. En Suisse, la production de légumineuses et les sous-produits des oléagineux contribue déjà à l'autosuffisance alimentaire; toutefois, en raison des capacités restreintes

d'expansion des cultures (en raison de la rotation de celles-ci, en plus des terres arables limitées et la concurrence avec les surfaces céréalières), il est difficile de répondre à la demande en protéines au niveau national (43) Ainsi, les sources de protéines produites peu consommatrices de terres cultivables, comme les insectes comestibles, offrent une vraie plus-value (39,43). En outre, certaines espèces d'insectes pourraient se nourrir de la matière organique qui normalement se perd : jusqu'à 50% des fruits et légumes doit être jetée entre la récolte et la consommation (43) afin de réduire ce gaspillage, ces déchets pourraient être transformés en ration pour les insectes.

Figure 2. Comparaison de la conversion alimentaire et d'indicateurs liés à l'impact environnemental pour produire 1 kg de l'animal vivant ; sur la colonne de gauche, le graphique indique le pourcentage de chaque animal qui est comestible (6,36,45,46)



Par rapport aux autres sources alternatives de protéine, l'avantage des insectes est certainement leur faible consommation de sol qui permet une production intense sur des petites surfaces (47). En effet, les insectes ont l'avantage d'être cultivés verticalement, ce qui optimise l'espace pour leur élevage (30). Par rapport aux sources traditionnelles de protéines, les avantages sont nombreux. L'élevage d'insectes requiert une utilisation bien plus faible d'eau de rations (pour les nourrir), comparé à l'élevage de volaille ou de bétail (25) ayant donc une meilleure conversion alimentaire et générant moins de gaz à effet de serre (18). Par exemple, pour produire 1 kg de protéines, les vers de farine n'ont besoin que de 10 % des terres nécessaires à la production de viande bovine (30). Les grillons nécessitent seulement

1,7 kg de nourriture pour chaque 1 kg de leur poids corporel pour se développer (17). De plus, la production d'aliments à base d'insectes n'entraîne qu'un faible risque de transmission de maladies zoonotiques (2,17,22,48) - ce qu'après la pandémie de COVID-19, représente un argument de poids.

D'un point de vue socioéconomique, la production d'insectes comestibles offre des possibilités de diversification d'activités pour les communautés démunies, notamment dans les régions où l'entomophagie est déjà pratiquée (36). De fait, l'élevage d'insectes peut avoir un impact social important, en particulier dans les pays en développement où il est relativement facile de s'engager dans la collecte, la culture, le traitement et la vente d'insectes (5,49). Dans ces contextes, l'élevage d'insectes est une option d'investissement intéressante car il s'agit d'une activité à faible technologie et bas coûts, qui peut offrir des moyens de subsistance aux populations urbaines et rurales (30,49,50).

Actuellement, l'échelle de la production mondiale d'insectes n'est pas assez importante par rapport aux autres aliments (plus « conventionnels ») (36). Pour pouvoir être considérés comme une source durable de nutriments à l'échelle mondiale, les produits à base d'insectes nécessiteraient une augmentation massive de leur production (36,51). S'il est vrai que les insectes ne sont pas la seule solution pour résoudre tous les défis socio-environnementaux, une meilleure compréhension de leur potentiel pourrait constituer une partie importante de la solution pour transformer les systèmes alimentaires actuels afin de les intégrer dans une stratégie globale de développement durable.

2.4 Aspects nutritionnels des insectes

Les insectes comestibles sont globalement appréciés pour leur contenu énergétique élevé (voir Tableau 1 ci-dessous) et la qualité de leurs protéines, grâce à un profil d'acides aminés qui peut correspondre aux besoins nutritionnels de l'homme. De fait, la consommation d'insectes peut favoriser une alimentation adéquate pour les personnes ayant des besoins nutritionnels relativement élevés, comme les enfants et adolescents, les femmes enceintes, les personnes âgées et les patients souffrant de malnutrition ou de maladies chroniques (39,48,52). La consommation d'insectes permettrait également d'augmenter la densité nutritionnelle de l'alimentation des personnes qui n'ont pas accès à une grande variété d'aliments (surtout dans les pays en développement) ou qui ne consomment pas de viande et de ses dérivés pour des raisons personnelles (par exemple, des raisons écologiques) (53).

Un des aspects nutritionnels les plus intéressants chez insectes est leur teneur en protéines. En effet, pour certaines espèces, la proportion de protéines peut dépasser 20g par 100g de

portion, ce qui correspond à un niveau équivalent, voire plus élevé que la poitrine de poulet (voir Tableau 1). Ces caractéristiques placent les insectes parmi les options alimentaires qui pourraient répondre à la croissante demande pour des substituts à la viande, compte tenu de l'impact environnemental de celle-ci (38). Toutefois, il est important de noter que le profil d'acides aminés varie beaucoup entre les espèces et aussi selon la phase de vie de l'insecte (54,55). De plus, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES, France) reconnaît les intérêts nutritionnels potentiels des insectes, mais soulève que ces derniers semblent être pauvres en méthionine, un acide aminé essentiel, ce qui n'est normalement pas le cas de la viande (56). Ainsi, pour que les insectes soient une source alternative de protéines, il est crucial de bien choisir l'espèce et, en fonction de celle-ci, la phase de vie (larvaire ou adulte).

Tableau 1. Valeurs nutritionnelles d'une sélection d'insectes comestibles, comparées à différents types de viande (39)

Nutriments de base	Énergie (kcal/100 g)	Protéines (g/100 g)	Lipides (g/100 g)	Fibres (g/100 g)	Cholestérol (mg/100 g)
Espèces					
<i>Acheta domesticus</i> (A)	153	20.5	5.06	4.6	98.5
<i>Acheta domesticus</i> (L)	137.5	15.4-17.5	4.4-7.9	2.3	-
<i>Tenebrio molitor</i> (A)	178	24.13	6.14	7.4	
<i>Tenebrio molitor</i> (L)	247	25.0	12.91	3.52	51.3
Veau (jambe)	85.32	15.72	2.45	-	56.09
Porc (épaule)	13.2	16.89	7.05	-	50.02
Dinde (Poitrine)	83	19.2	0.7	-	49
Poulet (poitrine)	98	21.5	1.3	-	58

A : insecte adulte ; L : forme larvaire

De plus, les insectes contiennent un profil idéal d'acides gras monoinsaturés et polyinsaturés et une teneur élevée en minéraux naturellement présents (39,55), dont le fer (Fe), le zinc (Zn), le calcium (Ca), le potassium (K), le sodium (Na), le phosphore (P), le manganèse (Mn), le magnésium (Mg) et le cuivre (Cu). Pour certains insectes, les apports en minéraux peuvent atteindre les seuils quotidiens recommandés par l'European Food Safety Authority (EFSA) pour un homme adulte en pleine santé (57) dans une portion de 100 g (voir Tableau 2). Il convient de noter que les vers de farine, les grillons et les criquets peuvent avoir des quantités de Ca, Cu, Mg, Mn, Zn et Fe similaires à celles du bœuf et supérieures à celles du poulet et du porc (48,58). Les valeurs sont liées au poids des insectes séchés - les consommateurs européens et américains acceptent beaucoup plus facilement les insectes sous forme sèche, par exemple sous forme de poudre ou de barre protéinée (48). Aussi, tout comme pour le profil

des acides aminés, ces valeurs nutritionnelles doivent être considérées avec prudence en raison des variations importantes existant entre et au sein des espèces.

Tableau 2. Valeurs nutritionnelles d'une sélection d'insectes comestibles, comparées à différents types de viande (48,57)

VNR*			Pourcentage de VRC fourni par une portion de 100 g d'insectes comestibles séchés	
Nutriments	AI (mg/jour)	VNR (mg/jour)	Grillon (<i>Acheta domesticus</i>)	Ver de farine (<i>Tenebrio Molitor</i>)
Ca	-	1000	18-27	7-14
Cu	1.6	-	113-181	131-150
Fe	-	11	38-46	41-45
K	3500	-	31-33	28-31
Mg	350	-	24-36	17-96
Na	2000	-	17-21	8-11
P	550	-	135-163	145-192
Zn	-	9.4	170-180	119-150

*Valeurs nutritionnelles de référence (VNR)

VNR en mg par homme adulte, obtenu à partir des valeurs de référence de l'EFSA. L'apport adéquat (AI) a été utilisé pour Cu, Mg, Na, K et P. L'apport de référence de la population (PRI) a été utilisé pour Fe, Zn et Ca.

Outre les protéines et les minéraux, les insectes sont aussi une source de fibres alimentaires. En effet, le composant de base des carapaces d'insectes est la chitine, un type de fibre alimentaire insoluble, considéré comme un polysaccharide naturel à longue chaîne (48). Même si la chitine peut avoir des propriétés "anti-nutritives" en raison de ses effets potentiellement négatifs sur la digestibilité des minéraux, la production d'enzymes chitinolytiques par des bactéries du tractus gastro-intestinal humain a été prouvée, et cette découverte suggère que la chitine peut être digérée et considérée comme un prébiotique naturel (14,22). De plus, la chitine peut être décomposée par une technique de transformation des aliments, telle que la fermentation, ce qui permet de bénéficier de ses avantages sans avoir les inconvénients anti-nutritifs (52,59,60).

Il faut noter, toutefois, qu'il est encore difficile de faire des déclarations exactes sur la valeur nutritionnelle des insectes en raison des nombreuses espèces qui sont comestibles et aussi en raison des nombreuses conditions qui influencent leur contenu nutritionnel (55,61,62). Par exemple, leurs compositions nutritionnelles peuvent être influencées par leur mode de production, selon le stade de la récolte, la localisation géographique, les conditions d'élevage (dans la nature ou élevés dans une ferme) et la ration utilisée pour les nourrir (39).

Le mode de conservation des aliments à base d'insectes peut aussi avoir un impact sur leur valeur nutritionnelle : l'utilisation d'insectes séchés offre des avantages tels qu'une durée de conservation plus longue, des niveaux de nutriments élevés (plus concentrés) et une facilité

de transport et de manipulation (17,48,59). De plus, au cours de la transformation des insectes en produits alimentaires, des interactions entre les minéraux et d'autres substances (telles que la chitine, les protéines et les substances phytochimiques) peuvent se créer et ainsi diminuer la biodisponibilité de certains minéraux (48).

2.5 Perception de l'entomophagie en Occident

L'intérêt pour les produits à base d'insectes est en croissance dans les pays occidentaux (63). Au cours des dernières années, des études ont été réalisées dans plusieurs pays occidentaux, notamment en Belgique (21), Pays-Bas (64), Allemagne (65), Italie (66), États-Unis (20) et le Brésil (18), entre autres (63,67). D'un point de vue institutionnel, dans le but de promouvoir l'entomophagie et son potentiel rôle dans la réduction de l'impact environnemental de l'industrie alimentaire, différentes agences et organisations internationales soutiennent le secteur, comme l'IPIFF (International Platform for Insects as Food and Feed), la NACIA (North America Coalition for Insect Agriculture) et l'IPAA (Insect Protein Association of Australia) (63).

En même temps, malgré les avantages environnementaux et nutritionnels discutés plus haut, la plupart des consommateurs occidentaux ne sont pas encore prêts à consommer des insectes (16,68). En effet, dans une étude récente Dagevos (24) a constaté que l'entomophagie est toujours peu acceptée dans les pays occidentaux, soulevant la nécessité de rester prudent en ce qui concerne les perspectives des insectes comestibles comme « aliment du futur » dans ces pays.

Il existe plusieurs obstacles à l'adoption des aliments à base d'insectes en Occident, où la plupart des études ont montré que les consommateurs répondent toujours par une aversion naturelle aux insectes en tant qu'aliments (16,18,69). Auparavant, la peur des aliments inconnus avait pour fonction de protéger les personnes contre la consommation d'aliments potentiellement dangereux ou inadéquats sur le plan nutritionnel (7). Aujourd'hui encore, cette peur est toujours présente, mais n'a plus vraiment sa fonction de survie. Par exemple, lorsqu'un nouvel aliment est introduit dans une culture alimentaire traditionnelle et conservatrice, les consommateurs ont, dans un premier temps, tendance à le rejeter. Cette réaction est souvent due à des raisons socio-psychologiques (7). Les sources de protéines alternatives telles que les insectes ou la viande cultivée en laboratoire (*cultured meat*) pourraient déclencher des réactions néophobes parmi les consommateurs, alors que les protéines d'origine végétale sont plus susceptibles d'être acceptées (2,23).

La néophobie alimentaire a été définie comme la tendance d'un individu à éviter les aliments non familiers et constitue donc un facteur important à prendre en compte dans l'intention de

manger de nouveaux aliments, tels que les insectes (7). Il a été démontré que la néophobie alimentaire des consommateurs, associée au dégoût perçu, influencent de manière significative la décision individuelle d'essayer les aliments. Ainsi, ce sont des prédicteurs importants qui contribuent à l'acceptabilité de nouveaux produits alimentaires, comme ceux à base d'insectes (2,4,70).

D'un point de vue socio-culturel, l'une des croyances associées à la consommation d'insectes est que seuls les groupes économiquement défavorisés y adhèrent, surtout dans des conditions de pénurie alimentaire (36). En effet, des idées préconçues à l'égard des aliments à base d'insectes, ainsi que la méconnaissance de leurs avantages, sont des facteurs associés à la faible acceptabilité des consommateurs de manger des aliments à base d'insectes (25).

Le niveau de transformation des insectes, et par conséquent leur visibilité, influence les attentes émotionnelles à l'égard d'un aliment qui contient des insectes. Ainsi, une stratégie intéressante consiste à travailler sur la présentation des insectes en les rendant non reconnaissables (18,71). De fait, l'utilisation d'insectes transformés comme ingrédient dans des « formes » d'aliments plus connus peut réduire la sensation de dégoût. Ce serait une solution pour augmenter la motivation à consommer ces aliments, en atténuant la perception négative de ces produits grâce à leurs caractéristiques sensorielles (72).

D'autres facteurs influençant l'acceptabilité des aliments à base d'insectes sont la disponibilité sur le marché, les stratégies de marketing adoptées, le niveau d'éducation alimentaire des consommateurs, le développement de la gastronomie et les tendances culinaires (73). Dans ce sens, une plus grande disponibilité dans le marché d'aliments à base d'insectes, associée à la diffusion de modèles sociaux positifs (par exemple en véhiculant des comportements de consommation d'insectes par des modèles persuasifs), pourrait contribuer à former une culture alimentaire plus favorable à l'entomophagie en Occident. Pour cela, l'élaboration d'un cadre réglementaire efficace et transparent est crucial.

2.6 Consommation en Europe et cadre réglementaire

Avant que les produits alimentaires à base d'insectes aient trouvé leur place dans le marché alimentaire européen, la production et le commerce à petite échelle d'insectes comestibles ne semblaient pas suffisamment importants pour faire l'objet de questions législatives ou de surveillance des normes de sécurité. En Europe, les insectes comestibles et les produits à base d'insectes sont classés en tant que « nouveaux aliments », c'est-à-dire des produits alimentaires qui n'ont pas d'antécédents de consommation humaine dans la région ou, plus

précisément, tout aliment qui n'a pas été consommé de manière « significative » avant mai 1997 (74).

L'augmentation récente de l'offre d'aliments à base d'insectes dans le marché européen est devenue possible grâce à la pleine application du cadre réglementaire sur les nouveaux aliments (74). Le règlement sur les nouveaux aliments a été adopté en 2015 (règlement (CE) n° 2015/2283), permettant aux entreprises de commercialiser des aliments innovateurs et garantissant que ces mêmes entreprises respectent des normes de sécurité et de qualité alimentaires avancées pour tous les consommateurs européens (75).

Lors de processus d'approbation d'aliments à base d'insectes, la définition des espèces adaptées à la consommation humaine reste un défi, notamment dans les pays où l'entomophagie n'est pas une tradition alimentaire. La position de l'UE, énoncée dans le nouveau règlement sur les nouveaux aliments (2015/2283), est de considérer les insectes comme de nouveaux aliments et de lancer un processus d'évaluation au cas par cas, suite aux demandes formelles des parties prenantes (11).

L'EFSA a publié en 2015 une étude sur le risque lié à la consommation et à la production d'insectes comme nourriture pour les humains et les animaux (76). L'étude a couvert des questions relatives aux risques allergènes et environnementaux potentiels, ainsi que les risques chimiques et biologiques liés à des facteurs externes, tels que les méthodes utilisées pour la production d'insectes, les substrats sur lesquels ils sont nourris et le stade du cycle de vie auquel ils sont récoltés. La conclusion a été que, tant que les insectes sont nourris avec des produits déjà autorisés, les risques alimentaires seraient similaires à ceux d'autres sources de protéines non transformées. Cela signifie que les insectes ne peuvent être élevés en toute sécurité que sur la base de substrats d'origine végétale ou de matières d'origine animale autorisées, ce qui exclut la possibilité d'utiliser des substrats contenant du fumier ou d'autres déchets (10).

La constitution de cadres réglementaires clairs pour la commercialisation de produits à base d'insectes sont essentiels pour soutenir le développement de cette industrie en Occident – qui est en pleine expansion. Selon un rapport de *Coherent Market Insights*, la valeur de marché des insectes comestibles atteignait 500 millions de dollars (USD) en 2019, avec une projection de croissance annuelle de 6,7% entre 2020 et 2027 (77). Bien que les insectes n'aient jamais été considérés comme une source alimentaire dans les pays européens, pour les consommateurs d'aujourd'hui qui recherchent des sources alimentaires riches en nutriments et écologiquement durables, les insectes comestibles peuvent être un candidat potentiel

(36,63). Cela peut être confirmé notamment par la croissance dans les dernières années de l'offre et de la demande d'aliments durables dans les supermarchés, ce qui inclut les produits végétariens, végétaliens, à base de plantes et évidemment ceux à base d'insectes (14).

2.7 Consommation en Suisse et cadre réglementaire

En Suisse, les insectes comestibles sont considérés comme un aliment sain et sûr pour les humains. L'Office fédéral pour la sécurité alimentaire et les affaires vétérinaires (OSAV) a publié en 2017 des directives techniques concernant les contrôles officiels dans la production primaire d'insectes, ainsi qu'une fiche d'information contenant un descriptif des insectes autorisés comme denrée alimentaire, les conditions pour leur production et mise en circulation (78). Trois espèces d'insectes ont été admises en Suisse comme denrées alimentaires, à savoir : i) *Tenebrio molitor* au stade larvaire (ver de farine), ii) *Acheta domesticus*, forme adulte (grillon) et iii) *Locusta migratoria*, forme adulte (criquet migrateur). Pour commercialiser d'autres espèces, il faut demander une autorisation auprès de l'OSAV.

Les insectes peuvent être remis aux consommateurs en différents formats : entiers, en morceaux ou moulus. Avant leur commercialisation, ces produits doivent avoir été traités par la chaleur ou autre procédé adéquat pour détruire les germes végétatifs. Un point important est que l'emballage doit indiquer que le produit contient des insectes - une information destinée principalement aux personnes allergiques. Les élevages d'insectes sont régulièrement inspectés et doivent appliquer strictement les règles fixées par les autorités fédérales et cantonales (78).

Suite à l'autorisation de la vente d'aliments à base d'insectes, la Société suisse de nutrition (SSN) a publié un bref avis sur le sujet (79). Selon la SSN, les insectes sont un aliment intéressant pour leur teneur en fer, en zinc et en vitamine B12, et leur valeur nutritionnelle est comparable à celle du groupe "Produits laitiers, viande, poisson, œufs et tofu" dans la classification de la Pyramide alimentaire suisse. Contrairement à d'autres produits d'origine animale comme la viande et le poisson, les insectes peuvent également contribuer à l'apport en fibres alimentaires. En outre, la SSN a affirmé que les insectes peuvent remplacer les sources traditionnelles de protéines, enrichir les menus de la population et contribuer à un régime alimentaire équilibré. Toutefois, la SSN a précisé qu'elle ne disposait pas encore d'assez de données sur les insectes comestibles (en comparaison à d'autres types d'aliments plus courants).

Malgré sa taille, la Suisse occupe une place majeure dans l'industrie alimentaire, avec des acteurs importants de l'écosystème alimentaire mondial, tels que des groupes agro-industriels

multinationaux ou des start-ups actives dans l'innovation de technologies. De ce fait, les politiques alimentaires suisses peuvent avoir un impact global en termes de santé planétaire et de préservation de l'environnement. La consommation et la production d'aliments durables sont l'une des priorités pour atteindre les Objectifs de développement durable des Nations Unies (1). Dans sa Constitution fédérale (art. 104a), la Suisse s'engage à promouvoir des systèmes alimentaires durables, visant à conserver la biodiversité et la fertilité des sols. Celles-ci assurent non seulement la sécurité alimentaire, mais sont aussi des services écosystémiques vitaux pour une plus grande résilience face au changement climatique (80).

2.8 L'acceptabilité de l'entomophagie en Suisse

Très peu d'études ont été menées pour comprendre les perspectives de l'entomophagie en Suisse. En 2015, sur la base d'une enquête avec 542 participants, Schlup et Brunner ont observé que seulement un petit segment de la population suisse (9,3 %) était en faveur de cette pratique (81). Les consommateurs qui étaient ouverts à l'entomophagie avaient un haut niveau d'éducation et qui avaient un score faible sur l'échelle de néophobie alimentaire. En outre, seulement une personne sur trois avait déclaré avoir déjà mangé des insectes – ces personnes ont démontré des connaissances nutritionnelles élevées et avaient lu des articles sur l'entomophagie dans les médias. Ces résultats montrent qu'en Suisse ce type d'aliment était encore considéré comme un produit moderne et innovant en 2015. Une autre étude (82) a suggéré qu'en Suisse, l'image des personnes qui consomment des produits à base d'insectes (c'est-à-dire des hamburgers à base d'insectes) était généralement positive. Au vu de cette image positive, il est possible que des dynamiques de groupe influencent le comportement alimentaire des Suisses.

Pour augmenter l'acceptation des insectes comme un aliment en Suisse, il est essentiel de valoriser leur potentiel rôle dans la conservation des ressources naturelles, et dans le développement durable en général. Les consommateurs qui se préoccupent de la durabilité de leurs habitudes alimentaires et de leur santé pourraient potentiellement s'intéresser à l'entomophagie.

En Suisse, il est nécessaire de mieux comprendre les aspects qui déterminent la volonté de consommer des aliments à base d'insectes afin qu'ils puissent, de fait, être intégrés dans une stratégie globale d'alimentation durable – tel que promu par la Constitution fédérale. Notamment, il manque des études sur l'acceptabilité de l'entomophagie suite aux récents changements du cadre réglementaire (78), qui ont potentiellement impacté l'offre de produits. Sur cette base, la présente étude propose de mieux comprendre le comportement alimentaire

actuel de jeunes consommateurs suisses, visant ainsi fournir un regard sur leurs perspectives concernant l'entomophagie.

Sur l'« acceptabilité » des aliments

En plus d'être relative, l'acceptabilité d'un aliment est un processus dynamique et variable, non seulement entre les différents individus, mais aussi chez le même individu dans différents contextes et moments (19). Il existe différents déterminants de l'acceptabilité telles que les caractéristiques sensorielles de l'aliment, l'état physiologique du consommateur ou le contexte social et motivationnel de l'alimentation (83). Parmi les études sur l'acceptabilité des aliments, certaines questions sont observées, à savoir : comment les consommateurs perçoivent les caractéristiques sensorielles des aliments, dans quelle mesure la variation des caractéristiques sensorielles influencent la réponse des consommateurs ou comment certaines habitudes, attitudes ou croyances des consommateurs affectent leur intention d'achat (23,83). De plus, le choix d'achat et le degré de plaisir des consommateurs peuvent être influencés par leur opinion sur les caractéristiques nutritionnelles, la sécurité alimentaire, les questions culturelles et environnementales ou même le prix du produit (65). Tous ces éléments influencent la réponse du consommateur et peuvent conduire à la consommation successive ou au refus des produits.

3 But et objectif

3.1 But général

Sur la base de la recension des écrits, le but de cette étude était de mieux comprendre la viabilité des produits alimentaires à base d'insectes en Suisse selon les perspectives des futurs consommateurs. Dans ce sens, l'étude a proposé d'évaluer le niveau d'acceptabilité de l'entomophagie auprès de jeunes adultes dans un contexte universitaire suisse, en considérant différents aspects sociodémographiques et comportementaux.

3.2 Objectifs de l'étude

En particulier, ce travail de master a visé à répondre aux questions suivantes :

- **Question 1** : Quelle est la proportion de la population cible potentiellement intéressée à manger les aliments à base d'insectes, sur la base d'arguments environnementaux, nutritionnels, économiques, gastronomiques et culturels ?

- **Question 2** : Quels sont les facteurs facilitateurs ou inhibiteurs à la consommation d'aliments à base d'insectes parmi la population étudiée ?
- **Question 3** : Quels aspects sociodémographiques et comportementaux sont associés à l'acceptabilité de consommer aliments à base d'insectes ?

4 Méthode

Le présent travail est une étude transversale observationnelle visant à évaluer, à partir d'un questionnaire structuré, l'acceptabilité à manger des aliments à base d'insectes auprès de jeunes adultes inscrits dans une université ou haute école en Suisse. L'étude a défini comme variable dépendante « l'acceptabilité à consommer des insectes », qui a été mise en relation avec des aspects sociodémographiques et comportementaux (considérés comme variables indépendantes). Les détails sont donnés par la suite.

4.1 Définition de l'acceptabilité (variable dépendante)

Pour la définition de la variable dépendante, ce travail s'est basé sur une étude similaire menée en Suisse en 2015 par Schlup et Brunner (81). Dans leur étude, les auteurs ont utilisé le terme *willingness to consume* pour se référer à l'acceptabilité des participants à manger des insectes. Ici, nous utiliserons « l'acceptabilité à consommer des insectes », dorénavant appelée « ACI ». Tout comme Schlup et Brunner, l'ACI a été mesuré sur la base de 5 questions (voir questions Q1 à Q5 dans le questionnaire, en annexe 1). Celles-ci consistaient à évaluer le niveau d'accord ou désaccord des participants avec des arguments en faveur de l'entomophagie, couvrant 5 thèmes (durabilité, santé, prix, goût et tendance), suivant une l'échelle de Likert allant de 1 à 6 (1 = pas du tout d'accord ; 6 = complètement d'accord). Cette échelle à 6 niveaux est identique à celle de Schlup et Brunner (81) et a été retenue car elle assure l'obtention d'un avis sur chaque question, évitant les réponses totalement « neutres » (ce qui serait le cas, par exemple, dans une échelle de Likert à 5 niveaux où le 3/5 correspondrait à l'absence d'avis « neutre »).

Grâce aux 5 questions susmentionnées (voir annexe 2), il a été possible d'attribuer à chaque participant un score dans l'intervalle continu allant de 1,0 à 6,0 correspondant à son ACI (1,0 = pas du tout favorable à l'entomophagie ; 6,0 = totalement favorable à l'entomophagie). Les participants ayant un score ACI de 3,5 (valeur centrale de l'intervalle 1,0 - 6,0) ou plus ont été considérés comme potentiellement intéressés à manger des aliments à base d'insectes. Le calcul du score ACI est expliqué dans la section « analyse statistique ».

4.2 Population cible et critères d'inclusion

La présente étude s'est concentrée sur la population d'étudiants inscrits dans une université ou haute école basée en Suisse. Ce choix du public cible a été fait en fonction de l'accès à la population participante. Cela a été favorisé par la disponibilité des courriels des personnes qui étudient et travaillent dans les universités, sachant que le recrutement pour la participation au questionnaire se faisait par l'envoi de courriels et d'invitations à la participation via les médias sociaux des universités.

Les jeunes adultes ont tendance à être plus sensibles aux questions relatives à la santé et à privilégier la durabilité dans leurs choix alimentaires que les personnes plus âgées, qui sont plus réticentes aux changements tels qu'accepter les nouveaux aliments (84). De plus, par rapport aux adolescents, les jeunes adultes sont dans un moment de leur vie où ils commencent à avoir la possibilité de faire des choix alimentaires plus conscients et indépendants, ayant plus d'opportunités d'explorer de nouveaux aliments (7,14). Surtout, les jeunes d'aujourd'hui sont les consommateurs de demain, ce qui rend particulièrement intéressant de comprendre leurs préférences alimentaires pour évaluer la viabilité d'aliments à base d'insectes.

4.2.1 Taille de l'échantillon

Comme mentionné, cette étude s'est basée sur un échantillonnage de convenance fait auprès d'étudiants universitaires en Suisse. Suivant les directives de Lwanga et Lemeshow (85) pour l'estimation de prévalence, la taille de l'échantillon a été calculé à partir de la formule suivante :

$$n_0 = \frac{Z^2_{1-\alpha/2} \times P \times (1 - P)}{e^2}$$

Où n_0 est la taille de l'échantillon minimal, $Z_{1-\alpha/2}$ est la valeur Z critique (pour un niveau de confiance prédéterminé), P est la probabilité estimée de l'évènement investigué et e est la marge d'erreur (%) acceptée. Le niveau de confiance choisi a été de 90%, donnant une valeur Z critique de 1.645, alors que la marge d'erreur acceptable (e) a été définie à 5% (0.050). Faute d'études sur le sujet en Suisse mesurant l'acceptabilité auprès des étudiants dans les universités et hautes écoles, la probabilité de l'évènement investigué (accepter l'entomophagie) a été définie à 50% (0.500). Avec ces paramètres, l'échantillon minimal était de 271 participants.

4.3 Recrutement et critères d'exclusion

Les participants ont été recrutés par une invitation envoyée par courriel dans les trois régions linguistiques du pays (francophone, germanophone et italophone). Différentes bases de données contenant les adresses e-mail d'étudiants inscrits dans une université ou haute école en Suisse ont été utilisées pour le recrutement. Le courriel contenait un lien direct vers le sondage, qui a été élaboré sur la plateforme Google Forms. Une adresse e-mail a été mise à disposition au cas où les participants souhaitaient envoyer un commentaire ou faire une remarque sur l'étude.

La collecte des données a duré trois mois, de juillet à septembre 2021. Le questionnaire a été envoyé pour la première fois en juillet 2021, puis un rappel a été envoyé au début de la rentrée académique, en septembre 2021 – ce qui a permis d'atteindre le nombre minimal de participants pour l'étude (voir section « taille de l'échantillon »). En tout, le courriel avec le recrutement a été envoyé à plus de 1500 personnes.

Il est possible que le courriel ait été informellement transmis par les destinataires eux-mêmes, et que davantage de personnes aient reçu le recrutement – sans nécessairement faire partie du public cible. De plus, les bases de données utilisées ne contenaient pas exclusivement des étudiants, mais toute personne affiliée à une université ou haute école en Suisse. Compte tenu de ces deux aspects, il a été nécessaire de trier les participants afin d'exclure ceux qui ne faisaient pas partie du public cible – soit, les étudiants en Suisse.

Un critère d'exclusion a donc été mis en place, en fonction de l'âge : tous les participants ayant plus de 36 ans ont été exclus. Ce seuil a été déterminé en considérant l'âge d'une personne à la fin de son doctorat. Au-delà de l'âge, aucun autre critère d'exclusion n'a été établi. Notamment, aucun critère de santé ou de régime alimentaire n'a été utilisé.

4.4 Questionnaire

Le questionnaire utilisé dans cette étude est une adaptation de celui élaboré et validé par Schlup et Brunner (81). Une version numérique du questionnaire a été construite avec la plateforme Google Forms. Afin d'éviter que des questionnaires incomplets soient envoyés, toutes les questions demandaient une réponse obligatoire – de façon que chaque participant était tenu de répondre à toutes les questions pour pouvoir soumettre son questionnaire. Par soucis d'inclusion, le questionnaire a été diffusé en français, allemand et italien (les langues nationales suisses). Les traductions ont été faites par trois collaborateurs dans leur langue maternelle. Avant d'être diffusé, le questionnaire adapté a été testé auprès d'un échantillon de convenance. La version française du questionnaire figure en annexe (annexe 1).

La version adaptée du questionnaire a maintenu la structure originale telle que formulée par Schlup et Brunner, organisée en trois sections thématiques. La seule différence a été le nombre de questions ; celles-ci étaient identiques dans leur formulation, mais moins nombreuses. De fait, les questions qui n'étaient pas pertinentes pour les objectifs de notre étude ont été éliminées. Ainsi, le questionnaire utilisé (annexe 1) était structuré comme suit :

- Section 1, arguments en faveur des insectes (5 questions, Q1 à Q5 du questionnaire) ;
- Section 2, comportement alimentaire (4 questions, Q6 à Q9 du questionnaire) ;
- Section 3, données sociodémographiques (1 question, Q10 du questionnaire, décomposée en 6 points).

Comme mentionné plus haut, la première section a abordé les arguments en faveur de la consommation d'aliments à base d'insectes, au travers de cinq thèmes : la durabilité, la santé, le prix, le goût et la tendance. Les réponses à ces 5 questions initiales ont permis de calculer le score ACI de chaque participant. La deuxième section s'est penchée sur des questions culturelles et comportementales, telles les valeurs et croyances des participants autour du thème de l'entomophagie, la consommation de viande et la réaction à des nouveaux types d'aliments. Cette section a également abordé la présentation des aliments à base d'insectes afin de comprendre comment cela peut impacter leur acceptabilité auprès des participants. Cela tient compte d'études récentes qui montrent une corrélation entre l'acceptabilité de consommer aliments à base d'insectes s'ils sont visibles ou non-visibles dans l'assiette (81). La troisième section a traité les aspects sociodémographiques considérés pertinents dans la littérature, tels que le genre, l'âge, le pays d'origine ou la région linguistique (14,23).

À l'exception de la section 3 (données sociodémographiques), pour toutes les questions les participants étaient invités à répondre selon une échelle de Likert. Celle-ci allait de 1 (« pas du tout d'accord » ou « très improbable ») à 6 (« tout à fait d'accord » ou « très probable »). Les valeurs intermédiaires ont été ancrées sous forme numérique uniquement (2, 3, 4 et 5).

4.5 Analyses statistiques

Des analyses statistiques ont été réalisées avec les logiciels STATA (version 16.1) et RStudio (version 2021.09.0). Dans un premier temps une analyse purement descriptive a été faite pour obtenir le profil des participants, sur la base des variables suivantes : genre, catégorie d'âge, région linguistique, niveau de formation actuel, domaine d'étude principal et nationalité. Cela a permis d'identifier et exclure tous les participants âgés de plus de 36 ans (tel que décrit dans la section « Recrutement et critères d'exclusion »).

Ensuite, pour répondre à la question 1, le score ACI de chaque participant a été calculé en faisant la moyenne des réponses aux 5 premières questions (Q1 à Q5 du questionnaire, voir annexe 1), ce qui a donné une valeur numérique continue située entre 1,0 et 6,0. Comme mentionné plus haut, les participants ayant un score ACI de 3,5 ou plus ont été considérés comme potentiellement intéressés à manger des aliments à base d'insectes. Ce seuil (3,5) correspond à la valeur centrale de l'intervalle donné par l'échelle de Likert (qui allait de 1,0 à 6,0). Il faut noter que, tout comme dans l'étude de Schlup et Brunner (81), l'ACI est en fait une acceptabilité théorique, définie selon l'affinité des participants avec les arguments présentés en faveur de l'entomophagie – étant donc mesuré indépendamment du fait que les participants aient ou non consommé au préalable des aliments à base d'insectes. Pour vérifier la pertinence du score ACI, ce dernier a été confronté aux expériences préalables des participants, qui ont dû spécifier s'ils avaient déjà mangé de tels aliments.

Pour répondre à la question 2, l'analyse s'est concentrée sur les réponses obtenues dans la deuxième section du questionnaire (comportement alimentaire). Notamment, ce sont les réponses à la question 7 (décomposée en 3 points, soit Q7.1, Q7.2 et Q7.3) qui étaient pertinentes à cette étape de l'analyse. Ainsi, afin de mettre en évidence les facteurs facilitateurs ou inhibiteurs à la consommation d'aliments à base d'insectes parmi les participants, une analyse de la fréquence des réponses aux questions 7.2 et 7.3 a été faite. Cela a permis d'identifier : (i) parmi celles et ceux qui n'ont **jamais** mangé d'aliments à base d'insectes, quelle était la raison la plus fréquente de ne pas en manger ; (ii) parmi celles et ceux qui ont **déjà** mangé des aliments à base d'insectes, quelle était la raison la plus fréquente d'en manger.

Pour répondre à la question 3, le score ACI a été mis en relation avec des variables comportementales et sociodémographiques relevés dans les sections 2 et 3 du questionnaire. Cela a été fait au travers de tests de Chi-carré et Fischer, où le score ACI a été inséré comme variable dépendante, et les variables comportementales et sociodémographiques en tant que variables indépendantes. Cette fois-ci, l'ACI a été traité comme variable discrète : pour chaque participant, sa valeur a été arrondie de façon à avoir un nombre entier situé entre 1 et 6 (engendrant donc 6 catégories). Cela a permis de confronter l'ACI aux différentes catégories sociodémographiques. Ici il faut noter que, compte tenu de la faible réponse de personnes issues de la population suisse italienne, il a été décidé de regrouper les personnes italophones et francophones en un seul groupe (Suisse Latine). Les variables comportementales, en revanche, ont requis un prétraitement similaire à l'ACI. D'abord, pour chaque participant, les moyennes des réponses à différents groupes de questions (chaque groupe étant lié à un

aspect comportemental spécifique, voir annexe 3) ont été calculées, donnant des valeurs numériques continues situées entre 1,0 et 6,0. Tout comme l'ACI, ces valeurs ont été arrondies pour être transformées en variables discrètes (nombre entier de 1 à 6). De cette manière, les aspects comportementaux ont pu être insérés en tant que variables catégoriques dans les modèles de Chi-carré et Fischer, afin de tester leur association avec l'ACI. Le niveau de signification accepté pour les tests de l'hypothèse nulle a été fixé à $p < 0,05$.

4.5.1 Cohérence interne et coefficient Alpha Cronbach

Comme mentionné plus haut, dans la section 2 (questions concernant le comportement alimentaire en général), différentes réponses ont été agrégées pour constituer des variables comportementales (Annexe 3). Toutes ces réponses suivaient une échelle de 1 à 6 ; toutefois, le sens de l'échelle n'était pas constant, étant parfois inversé : par exemple, dans une question la valeur 6 correspondait à « Je goûte constamment des aliments différents ou nouveaux » ; alors que dans une autre question le 6 correspond à « Je ne fais pas confiance aux aliments nouveaux ». De ce fait, il a fallu inverser le codage de certaines questions avant de les traduire en variable discrète (tel que décrit plus haut, dans l'analyse statistique). L'utilisation d'affirmations inversées permet de tester la cohérence globale des réponses de chaque participant.

Pour évaluer la cohérence interne du questionnaire, le coefficient alpha de Chronbach (α) a été calculé pour chaque variable issue de l'agrégation de réponses à 2 questions ou plus – c'est-à-dire, le score ACI et les variables comportementales (annexe 4). Cela a permis de vérifier la cohérence globale des réponses composant chaque variable en fonction de l'échelle de Likert. Sur la base d'autres études, le seuil de cohérence du coefficient alpha de Chronbach a été fixé à $\alpha \geq 0,70$ (86).

4.6 Considérations éthiques

Cette étude ne présente pas d'interventions et est sans conséquences pour les participants. De ce fait, elle n'entre pas dans le champ d'application de la loi sur la recherche sur l'être humain. Aucune donnée concernant la santé des participants n'a été collectée. Toutes les données ont été anonymisées lors de leur traitement (par des processus d'agrégation), de manière qu'aucune réponse ne peut être reliée à une personne spécifique participant à l'étude. Au début du questionnaire, une section introductive informait les participants sur leur contribution à la présente recherche, ainsi que sur la confidentialité de leurs réponses. La participation à l'étude était volontaire et les réponses ont été traitées de manière confidentielle.

Les participants n'ont reçu aucune compensation. Pour toutes ces raisons, il n'a pas été nécessaire de soumettre l'étude à l'approbation d'un comité d'éthique.

Les données ont été collectées par l'intermédiaire du logiciel Google Forms et stockées sur le disque dur de l'ordinateur des investigateurs. Les adresses électroniques des participants ont été utilisées strictement pour : (i) le recrutement, (ii) le partage des résultats de l'étude, une fois celle-ci terminée.

5 Résultats

5.1 Informations générales sur les participants

Au total, 405 personnes ont répondu au questionnaire. Parmi ces participants, 115 ne correspondaient pas aux critères d'inclusion (personnes ayant plus de 36 ans) et ont donc été exclus. Cela a donné un total de 290 réponses valides qui répond aux besoins quantitatifs de l'étude (l'échantillon minimum était de 271 participants).

5.2 Caractéristiques des participants

Cette section présente le profil sociodémographique des 290 répondants représentant le public jeune adulte universitaire. Le Tableau 3 présente les réponses concernant le genre, la tranche d'âge, la région linguistique, le niveau de formation, le domaine d'étude principal et la nationalité. Dans son ensemble, l'échantillon de participants a été composé de 57% de femmes. La majeure partie des participants était en formation dans le domaine des Sciences de la santé (32%), suivi par les sciences exactes et naturelles, informatiques, de la vie (24%) et ingénierie et architecture (14%). Les répondants âgés entre 18 et 24 ans étaient les plus nombreux, représentant 49% de l'échantillon. Le niveau d'études majoritaire dans la population étudiée correspondait au Master (37%) et ensuite au Bachelor (33%). En termes de région linguistique, la plupart des participants (73%) ont déclaré vivre en Suisse latine (Suisse Romande ou Tessin). 80% des participants étaient de nationalité suisse.

5.3 Acceptabilité de manger d'aliments à base d'insectes

Pour répondre au premier l'objectif, soit déterminer la proportion de la population étudiée qui accepterait de manger des aliments à base d'insectes, nous avons calculé le score ACI. Pour cela, l'échelle de Likert a été traitée comme une variable continue allant de 1,0 à 6,0. Le seuil d'acceptabilité a été fixé à 3,5 – de manière que les scores égaux ou supérieurs à 3,5 indiquent que les personnes sont potentiellement intéressées à manger ce type d'aliment. Les résultats sont illustrés la Figure 3 et quantifiés dans le Tableau 4.

Tableau 3. Caractéristiques sociodémographiques de l'échantillon.

Caractéristiques	N = 290
Genre	
Femme	165 (57%)
Homme	121 (42%)
Je préfère ne pas répondre	4 (1.4%)
Catégorie d'âge	
18-24	142 (49%)
25-30	106 (37%)
31-36	42 (14%)
Région linguistique	
Suisse latine	211 (73%)
Suisse alémanique	79 (27%)
Niveau de formation actuel	
Maturité/Baccalauréat	49 (17%)
Bachelor	97 (33%)
Master	108 (37%)
Doctorat	11 (3.8%)
Autre	25 (8.6%)
Domaine d'étude principal	
Sciences de la santé	94 (32%)
Sciences exactes et naturelles, informatiques, sciences de la vie	71 (24%)
Ingénierie, architecture	40 (14%)
Économie, commerce, gestion et services	26 (9.0%)
Autre	25 (8.6%)
Sciences humaines et sociales	24 (8.3%)
Pédagogie, sciences de l'éducation	6 (2.1%)
Droit	4 (1.4%)
Nationalité	
Suisse	231 (80%)
France	23 (7.9%)
Brésil	8 (2.8%)
Portugal	7 (2.4%)
Allemagne	5 (1.7%)
Espagne	5 (1.7%)
Autres	11 (3.5%)

Figure 3. Distribution des scores ACI, par intervalles.

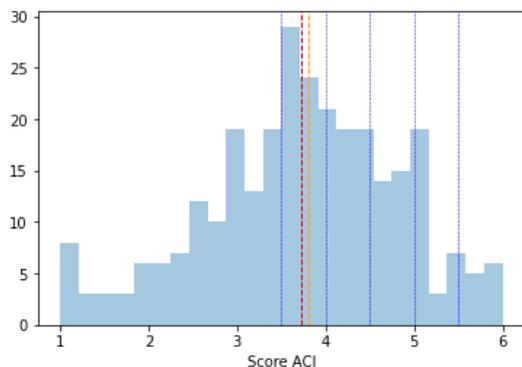


Tableau 4. Distribution du score ACI (calculé par participant), par intervalles

<i>Score ACI (intervalle)</i>	<i>Proportion (%)</i>
3,5 – 4,0	22,1
4,1 – 4,5	16,6
4,6 – 5,0	14,1
5,1 – 5,5	5,9
5,6 – 6,0	3,8

On voit dans l'histogramme que la moyenne (représentée par la ligne rouge) était de 3,7 (avec un écart-type de 1,1) et la médiane de 3,8 (ligne orange). L'ACI semble suivre une distribution normale (en forme de clocher) avec un nombre de réponses qui diminue à mesure que le score s'approche des extrêmes (soit 1 et 6). La proportion la plus importante de réponses est concentrée dans l'intervalle compris entre 3,5 et 3,9, avec 22,1% des participants ayant un score ACI situé dans cet intervalle.

Au total, 62,5% des participants ont eu un score ACI de 3,5 ou plus ; la majorité des participants était donc potentiellement intéressée à l'entomophagie. Comme mentionné plus haut, l'ACI a été rapporté dans une dimension théorique, s'agissant du niveau d'accord des participants avec différents arguments en faveur de la consommation d'aliments à base d'insectes. Pour vérifier la pertinence du score ACI, ce dernier a été confronté aux expériences préalables des participants en termes de consommation ce type d'aliments (Tableau 5).

Tableau 5. Expériences antérieures avec la consommation d'aliments à base d'insectes et scores ACI respectifs.

Avez-vous mangé des aliments à base d'insectes ?	N	%	ACI moyen
Non, jamais	130	44,8%	3,4 (DS=1,1)
Oui, une fois	87	30,0%	3,8 (DS=1,0)
Oui, plusieurs fois	73	25,2%	4,4 (DS=0,9)
TOTAL	290	100,0%	3,7 (DS=1,1)

Parmi les répondants, la majorité avait déjà consommé ces aliments (environ 55% de la population totale). Toutefois, parmi ceux-ci, la plupart ne l'a fait qu'une seule fois (87 sur 160). L'on note que les scores ACI moyens augmentent avec la fréquence déclarée de la consommation d'aliments à base d'insectes (ACI moyen de 3,4 parmi ceux qui n'ont jamais mangé, contre un score ACI moyen de 4,4 parmi ceux qui ont déjà mangé plusieurs fois). Le

Tableau 6 (ci-après) montre les résultats avec un peu plus de détails et met en évidence les différences de réponses pour le genre. Pour cette partie et aussi les autres qui évoquent les différences de genre, il a été décidé d'exclure les réponses des personnes qui ont préféré ne pas identifier leur sexe (n=4).

Tableau 6. Expériences antérieures avec la consommation d'aliments à base d'insectes, selon le genre

Avez-vous mangé des aliments à base d'insectes ? (F/H)	Genre	N	%
Non, jamais	Femme	90	31%
	Homme	38	13%
Oui, une fois	Femme	50	17%
	Homme	37	13%
Oui, plusieurs fois	Femme	25	9%
	Homme	46	16%
Total (exclus genre non déclaré, n=4)		286	100%

Parmi les personnes qui n'ont jamais consommé d'insectes, les femmes représentaient la grande majorité (n=90). Pour les personnes ayant déjà consommé des aliments à base d'insectes, 50 femmes ont déclaré en avoir consommé une seule fois, contre 37 hommes. Toutefois, pour la consommation la plus fréquente, seulement 25 femmes ont répondu avoir déjà mangé plusieurs fois des aliments à base d'insectes, contre 46 hommes.

5.4 Facteurs facilitateurs ou inhibiteurs à la consommation d'aliments à base d'insectes

Afin de répondre au deuxième objectif de l'étude, soit d'identifier les facteurs facilitateurs ou inhibiteurs à la consommation d'aliments à base d'insectes parmi la population ciblée, l'analyse s'est concentrée sur la consommation préalable des participants. Ces analyses ont été faites selon deux sous-groupes : 1) les personnes qui n'ont jamais mangé d'insectes ; 2) les personnes qui ont déjà mangé des insectes (une ou plusieurs fois).

En premier lieu, pour mieux comprendre quelles seraient les raisons qui encourageraient les personnes qui n'ont jamais mangé d'aliments à base d'insectes à le faire, des possibilités de réponses ont été données à propos de différents aspects qui pourraient être pris en compte (Figure 4). Parmi les 128 répondants qui n'avaient jamais mangé, la moitié (n=64) a répondu que la raison la plus probable de les motiver à manger de tels aliments serait *la curiosité*. Parmi ceux-ci, 45 (70%) étaient des femmes. La catégorie « autre raison » a occupé le deuxième rang (n=35), suivie de « parce que manger des insectes est durable » (n=9).

La même question a été analysée parmi le deuxième groupe, soit les 158 personnes ayant déjà mangé des aliments à base d'insectes une ou plusieurs fois (Figure 5). Cela a permis d'identifier la raison la plus fréquente qui a motivé ces personnes à manger des aliments à base d'insectes. Comme chez l'autre groupe, la curiosité a été la raison la plus fréquemment mentionnée, étant présente dans la large majorité des réponses (n=135, soit 85% du total).

Figure 4. Raison la plus probable de motiver les participants qui n'ont jamais mangé des aliments à base d'insectes à essayer de tels aliments.

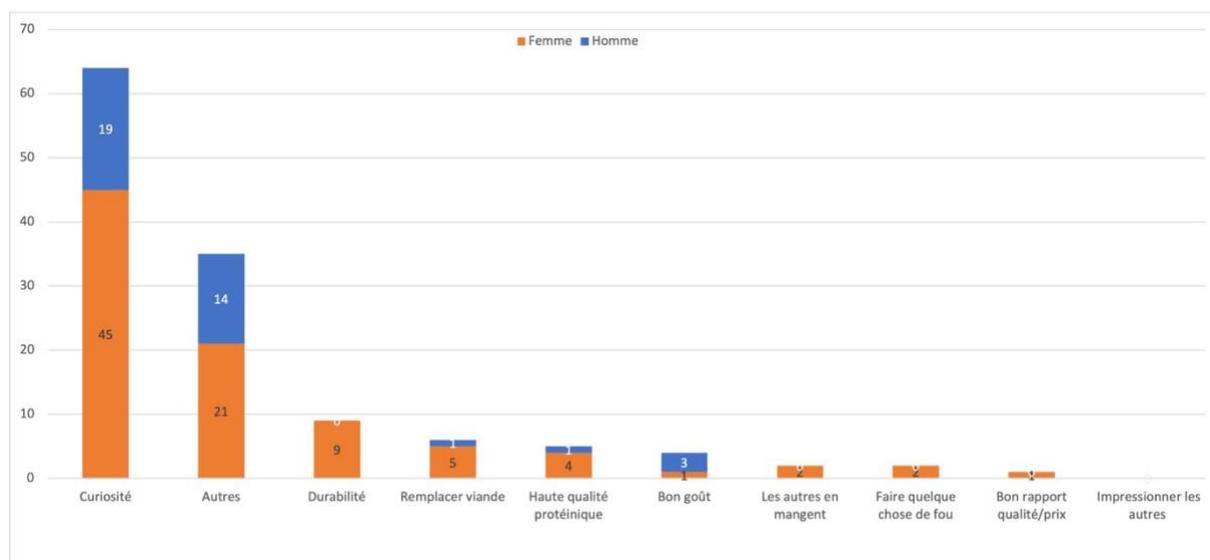
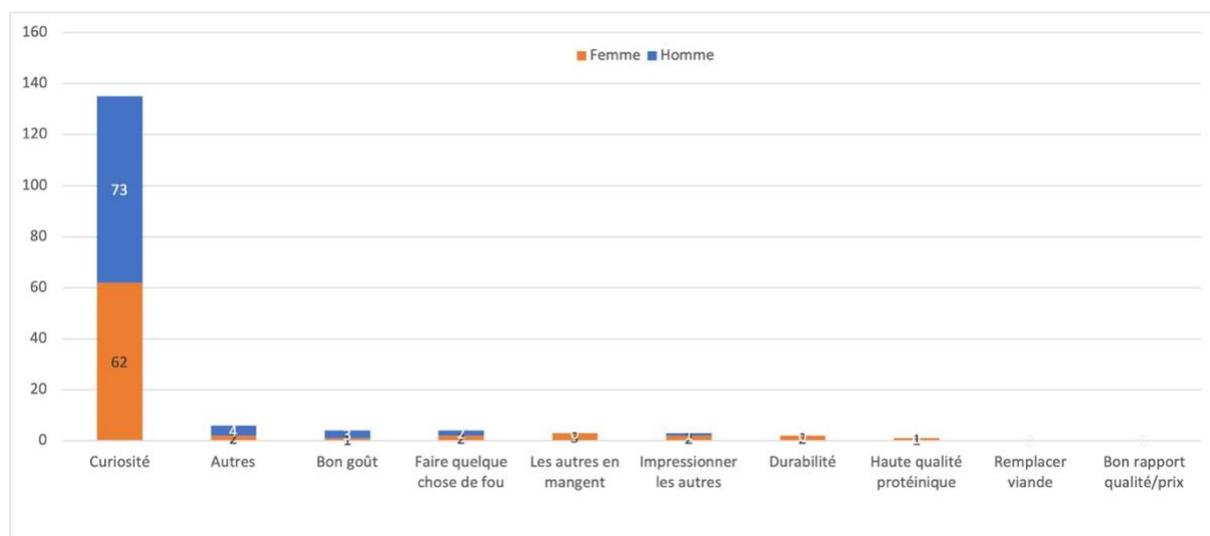


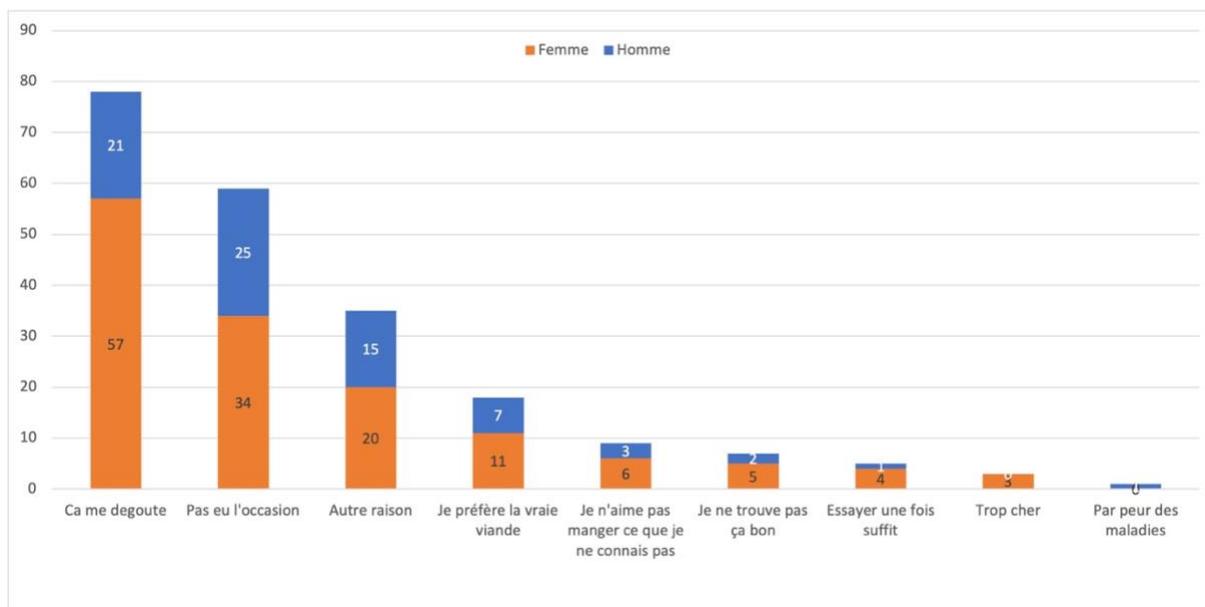
Figure 5. Raison la plus probable de manger des aliments à base d'insectes parmi les personnes qui en ont déjà consommé.



La Figure 6 montre les réponses à la question suivante : « Pourquoi n'avez-vous encore jamais mangé d'insectes, ou pourquoi n'en mangez-vous pas plus souvent ? ». À cette question, presque 40% des participants ont répondu que consommer des insectes est

dégoûtant. Sur ce point, la grande majorité des réponses ont été données par le public féminin (73%). En outre, 27% ont dit ne pas avoir eu l'occasion de manger ou ne pas avoir trouvé ces aliments, tandis que 8% ont dit préférer la « vraie » viande.

Figure 6. Raisons pour ne jamais avoir mangé des aliments à base d'insectes ou avoir mangé seulement une fois.



5.5 Aspects sociodémographiques et comportementaux associés à l'acceptabilité de consommer aliments à base d'insectes

Pour déterminer quels seraient les facteurs sociodémographiques et les comportements alimentaires associés à l'ACI (tel que défini par le troisième objectif de l'étude) nous avons opté pour considérer l'échelle de Likert comme une variable catégorique. Ainsi, pour tester les associations entre la variable dépendante (le score ACI) et les variables indépendantes (aspects sociodémographiques et comportementaux), des tests de Chi-carré ou Fisher ont été faits (selon le nombre d'observations).

5.5.1 Acceptabilité selon les variables sociodémographiques

Le Tableau 7 montre les résultats des tests de Chi-carré et Fisher effectués entre les variables sociodémographiques et l'ACI. Ces tests montrent **qu'aucune** des variables sociodémographiques ne présente une association significative avec l'ACI, vu que la valeur P de toutes ces variables a été plus élevée que 0,05.

Tableau 7. L'acceptabilité de consommer des aliments à base d'insectes selon les variables sociodémographiques

Variables sociodémographiques	Total	<i>Pas du tout d'accord</i>				<i>Tout à fait d'accord</i>		P- valeur ²
		1, N = 11 ¹	2, N = 29 ¹	3, N = 69 ¹	4, N = 112 ¹	5, N = 53 ¹	6, N = 16 ¹	
Genre								0,075
Total	286	10 (3.5%)	29 (10%)	67 (23%)	112 (39%)	53 (19%)	15 (5.2%)	
Femme	165	5 (3.0%)	22 (13%)	43 (26%)	63 (38%)	23 (14%)	9 (5.5%)	
Homme	121	5 (4.1%)	7 (5.8%)	24 (20%)	49 (40%)	30 (25%)	6 (5.0%)	
Catégorie d'âge								0,079
Total	290	11 (3.8%)	29 (10%)	69 (24%)	112 (39%)	53 (18%)	16 (5.5%)	
18-24	142	5 (3.5%)	20 (14%)	35 (25%)	50 (35%)	25 (18%)	7 (4.9%)	
25-30	106	3 (2.8%)	7 (6.6%)	24 (23%)	40 (38%)	26 (25%)	6 (5.7%)	
31-36	42	3 (7.1%)	2 (4.8%)	10 (24%)	22 (52%)	2 (4.8%)	3 (7.1%)	
Région linguistique								0.6
Total	290	11 (3.8%)	29 (10%)	69 (24%)	112 (39%)	53 (18%)	16 (5.5%)	
Suisse alémanique	79	2 (2.5%)	8 (10%)	17 (22%)	37 (47%)	11 (14%)	4 (5.1%)	
Suisse latine	211	9 (4.3%)	21 (10%)	52 (25%)	75 (36%)	42 (20%)	12 (5.7%)	
Niveau de formation								0,1
Total	290	11 (3.8%)	29 (10%)	69 (24%)	112 (39%)	53 (18%)	16 (5.5%)	
Maturité/Baccalauréat	49	2 (4.1%)	9 (18%)	10 (20%)	22 (45%)	4 (8.2%)	2 (4.1%)	
Bachelor	97	3 (3.1%)	8 (8.2%)	31 (32%)	33 (34%)	17 (18%)	5 (5.2%)	
Master	108	3 (2.8%)	9 (8.3%)	19 (18%)	43 (40%)	25 (23%)	9 (8.3%)	
Doctorat	11	1 (9.1%)	0 (0%)	3 (27%)	7 (64%)	0 (0%)	0 (0%)	
Autre	25	2 (8.0%)	3 (12%)	6 (24%)	7 (28%)	7 (28%)	0 (0%)	
Domaine d'étude								0,073
Total	290	11 (3.8%)	29 (10%)	69 (24%)	112 (39%)	53 (18%)	16 (5.5%)	
Droit	4	0 (0%)	1 (25%)	2 (50%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (25%)	
Économie, commerce, gestion et services	26	0 (0%)	3 (12%)	9 (35%)	7 (27%)	2 (7.7%)	5 (19%)	
Ingénierie, architecture	40	2 (5.0%)	2 (5.0%)	10 (25%)	14 (35%)	10 (25%)	2 (5.0%)	
Pédagogie, sciences de l'éducation	6	0 (0%)	0 (0%)	3 (50%)	3 (50%)	0 (0%)	0 (0%)	
Sciences exactes et naturelles, informatiques, sciences de la vie	71	4 (5.6%)	8 (11%)	19 (27%)	29 (41%)	10 (14%)	1 (1.4%)	
Sciences de la santé	94	1 (1.1%)	11 (12%)	19 (20%)	38 (40%)	19 (20%)	6 (6.4%)	
Sciences humaines et sociales	24	2 (8.3%)	1 (4.2%)	4 (17%)	13 (54%)	3 (12%)	1 (4.2%)	
Autre	25	2 (8.0%)	3 (12%)	3 (12%)	8 (32%)	9 (36%)	0 (0%)	

Nationalité

Total	290	11 (3.8%)	29 (10%)	69 (24%)	112 (39%)	53 (18%)	16 (5.5%)	0,13
Allemagne	5	0 (0%)	1 (20%)	0 (0%)	4 (80%)	0 (0%)	0 (0%)	
Angleterre	1	0 (0%)	0 (0%)	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
Brésil	8	1 (12%)	2 (25%)	2 (25%)	3 (38%)	0 (0%)	0 (0%)	
Cameroun	1	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	
Colombie	1	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	
Espagne	5	0 (0%)	2 (40%)	0 (0%)	2 (40%)	0 (0%)	1 (20%)	
France	23	0 (0%)	0 (0%)	5 (22%)	5 (22%)	11 (48%)	2 (8.7%)	
Grèce	1	0 (0%)	0 (0%)	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
Iran	1	0 (0%)	0 (0%)	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
Italie	2	0 (0%)	0 (0%)	1 (50%)	1 (50%)	0 (0%)	0 (0%)	
Liechtenstein	1	0 (0%)	0 (0%)	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
Philippines	1	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	
Portugal	7	0 (0%)	0 (0%)	2 (29%)	5 (71%)	0 (0%)	0 (0%)	
République démocratique du Congo	1	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	
Suisse	231	9 (3.9%)	24 (10%)	55 (24%)	88 (38%)	42 (18%)	13 (5.6%)	
Vietnam	1	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	

¹ n (%)

² Test de Chi-carré / Fisher (selon n)

5.5.2 Acceptabilité selon les variables comportementales

Il est possible de voir dans le Tableau 8 que, parmi les variables concernant les habitudes alimentaires, plus de la moitié ont été retenues comme significatives, ayant une valeur P inférieure à 0,05. Les variables retenues comme significatives sont les suivantes : « Aliments avec insectes reconnaissables », « Aliments avec insectes non-reconnaissables », « Manger de la viande est synonyme de santé », « Néophobie alimentaire », « Néophobie à des nouvelles technologies alimentaires ».

Tableau 8. L'acceptabilité de consommer des aliments à base d'insectes selon les variables comportementales

Acceptabilité de consommer des aliments à base d'insectes								
Variables comportementales	Total	<i>Pas du tout d'accord</i>				<i>Tout à fait d'accord</i>		P- valeur ²
		1, N = 11 ¹	2, N = 29 ¹	3, N = 69 ¹	4, N = 112 ¹	5, N = 53 ¹	6, N = 16 ¹	
Insectes visibles								<0.001
1	104 (36%)	11 (100%)	28 (97%)	33 (48%)	25 (22%)	5 (9.4%)	2 (12%)	
2	70 (24%)	0 (0%)	1 (3.4%)	25 (36%)	33 (29%)	9 (17%)	2 (12%)	
3	60 (21%)	0 (0%)	0 (0%)	10 (14%)	35 (31%)	14 (26%)	1 (6.2%)	
4	35 (12%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1.4%)	17 (15%)	16 (30%)	1 (6.2%)	
5	14 (4.8%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0.9%)	8 (15%)	5 (31%)	
6	7 (2.4%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0.9%)	1 (1.9%)	5 (31%)	
Insectes non-visibles								<0.001
1	52 (18%)	10 (91%)	22 (76%)	14 (20%)	6 (5.4%)	0 (0%)	0 (0%)	
2	59 (20%)	0 (0%)	7 (24%)	21 (30%)	27 (24%)	4 (7.5%)	0 (0%)	
3	90 (31%)	1 (9.1%)	0 (0%)	26 (38%)	45 (40%)	15 (28%)	3 (19%)	
4	62 (21%)	0 (0%)	0 (0%)	7 (10%)	28 (25%)	23 (43%)	4 (25%)	
5	20 (6.9%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1.4%)	5 (4.5%)	9 (17%)	5 (31%)	
6	7 (2.4%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0.9%)	2 (3.8%)	4 (25%)	
Viande = santé								<0.001
1	25 (8.6%)	4 (36%)	6 (21%)	4 (5.8%)	5 (4.5%)	4 (7.5%)	2 (12%)	
2	61 (21%)	1 (9.1%)	9 (31%)	11 (16%)	22 (20%)	14 (26%)	4 (25%)	
3	58 (20%)	1 (9.1%)	2 (6.9%)	10 (14%)	29 (26%)	14 (26%)	2 (12%)	
4	94 (32%)	0 (0%)	5 (17%)	27 (39%)	40 (36%)	16 (30%)	6 (38%)	
5	35 (12%)	1 (9.1%)	3 (10%)	14 (20%)	11 (9.8%)	5 (9.4%)	1 (6.2%)	
6	17 (5.9%)	4 (36%)	4 (14%)	3 (4.3%)	5 (4.5%)	0 (0%)	1 (6.2%)	
Amateurs de viande								0,057
1	25 (8.6%)	5 (45%)	4 (14%)	7 (10%)	7 (6.2%)	1 (1.9%)	1 (6.2%)	
2	30 (10%)	1 (9.1%)	5 (17%)	10 (14%)	10 (8.9%)	2 (3.8%)	2 (12%)	
3	56 (19%)	0 (0%)	7 (24%)	9 (13%)	27 (24%)	12 (23%)	1 (6.2%)	
4	95 (33%)	4 (36%)	8 (28%)	22 (32%)	35 (31%)	21 (40%)	5 (31%)	
5	60 (21%)	0 (0%)	3 (10%)	16 (23%)	24 (21%)	12 (23%)	5 (31%)	
6	24 (8.3%)	1 (9.1%)	2 (6.9%)	5 (7.2%)	9 (8.0%)	5 (9.4%)	2 (12%)	
Néophobie alimentaire								0,004
2	4 (1.4%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (4.3%)	1 (0.9%)	0 (0%)	0 (0%)	
3	23 (7.9%)	2 (18%)	5 (17%)	7 (10%)	6 (5.4%)	2 (3.8%)	1 (6.2%)	
4	74 (26%)	5 (45%)	5 (17%)	20 (29%)	33 (29%)	8 (15%)	3 (19%)	
5	106 (37%)	2 (18%)	13 (45%)	30 (43%)	39 (35%)	16 (30%)	6 (38%)	
6	83 (29%)	2 (18%)	6 (21%)	9 (13%)	33 (29%)	27 (51%)	6 (38%)	

Néophobie nouvelles								<0.001
tech. alimentaires								
1	6 (2.1%)	2 (18%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0.9%)	0 (0%)	3 (19%)	
2	31 (11%)	4 (36%)	1 (3.4%)	10 (14%)	11 (9.8%)	2 (3.8%)	3 (19%)	
3	56 (19%)	1 (9.1%)	12 (41%)	15 (22%)	14 (12%)	14 (26%)	0 (0%)	
4	118 (41%)	2 (18%)	9 (31%)	27 (39%)	52 (46%)	21 (40%)	7 (44%)	
5	57 (20%)	2 (18%)	6 (21%)	15 (22%)	23 (21%)	10 (19%)	1 (6.2%)	
6	22 (7.6%)	0 (0%)	1 (3.4%)	2 (2.9%)	11 (9.8%)	6 (11%)	2 (12%)	
Intérêt pour la santé								0,5
1	3 (1.0%)	0 (0%)	2 (6.9%)	1 (1.4%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
2	21 (7.2%)	0 (0%)	2 (6.9%)	10 (14%)	6 (5.4%)	3 (5.7%)	0 (0%)	
3	15 (5.2%)	0 (0%)	1 (3.4%)	2 (2.9%)	7 (6.2%)	4 (7.5%)	1 (6.2%)	
4	126 (43%)	8 (73%)	14 (48%)	24 (35%)	48 (43%)	22 (42%)	10 (62%)	
5	51 (18%)	1 (9.1%)	3 (10%)	16 (23%)	20 (18%)	9 (17%)	2 (12%)	
6	74 (26%)	2 (18%)	7 (24%)	16 (23%)	31 (28%)	15 (28%)	3 (19%)	
Praticité								0,5
2	1 (0.3%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1.4%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
3	39 (13%)	2 (18%)	5 (17%)	7 (10%)	12 (11%)	9 (17%)	4 (25%)	
4	194 (67%)	6 (55%)	20 (69%)	46 (67%)	77 (69%)	35 (66%)	10 (62%)	
5	54 (19%)	2 (18%)	4 (14%)	15 (22%)	23 (21%)	8 (15%)	2 (12%)	
6	2 (0.7%)	1 (9.1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1.9%)	0 (0%)	
Rapport qualité-prix								0,2
1	3 (1.0%)	1 (9.1%)	1 (3.4%)	1 (1.4%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
2	40 (14%)	0 (0%)	4 (14%)	12 (17%)	17 (15%)	7 (13%)	0 (0%)	
3	80 (28%)	4 (36%)	8 (28%)	16 (23%)	34 (30%)	13 (25%)	5 (31%)	
4	103 (36%)	4 (36%)	11 (38%)	27 (39%)	40 (36%)	17 (32%)	4 (25%)	
5	54 (19%)	2 (18%)	4 (14%)	12 (17%)	20 (18%)	12 (23%)	4 (25%)	
6	10 (3.4%)	0 (0%)	1 (3.4%)	1 (1.4%)	1 (0.9%)	4 (7.5%)	3 (19%)	

1 n (%)

2 Test de Fisher

6 Discussion

6.1 Acceptabilité de manger des aliments à base d'insectes

Pour savoir quelle était la proportion de l'ACI parmi la population étudiée, le seuil d'acceptabilité proposé pour l'analyse a été la valeur centrale de l'intervalle correspondant à l'échelle de Likert (1-6), soit 3,5. Il en résulte que 62,5% des participants seraient potentiellement intéressés par l'entomophagie. Un seuil plus restrictif, où l'on serait encore plus sûr que les participants accepteraient l'entomophagie, aurait aussi pu être utilisé ; par exemple, un seuil de 4,0 (40,4%) ou même de 5,0 (9,7%). En effet, il est difficile de trancher

un seuil dans le spectre d'acceptabilité, sur la base d'arguments et non sur la pratique. Afin de contextualiser ces résultats, les scores des variables composant l'ACI ont été confrontés à ceux obtenus dans une étude similaire (Tableau 9), menée par Schlup et Brunner (81), qui a utilisé exactement les mêmes 5 arguments pour calculer un score comparable à l'ACI (allant aussi de 1 à 6), qu'ils ont nommé *Willingness To Consume* (WTC).

Tableau 9. Résultats des variables composant l'ACI (1 – cette étude), confrontés à WTC (2 – étude de Schlup et Brunner) par des tests de Student (« test t »).

Argument		Moyenne 1	Écart- type 1	Moyenne 2	Écart- type 2	Statistique- t	Degré de liberté (df)	P-valeur
Durabilité	<i>Pertinence perçue</i>	4,8	1,4	4	1,7	6,67	663,38	<0.001
	<i>Niveau d'accord</i>	3,7	1,7	2,8	1,6	6,96	602,07	<0.001
Santé	<i>Pertinence perçue</i>	4,4	1,3	3,9	1,6	4,46	664,58	<0.001
	<i>Niveau d'accord</i>	3,4	1,7	2,9	1,6	3,87	602,07	<0.001
Prix	<i>Pertinence perçue</i>	4,4	1,4	3,7	1,6	6,02	655,07	<0.001
	<i>Niveau d'accord</i>	3,3	1,7	2,5	1,5	6,34	578,84	<0.001
Goût	<i>Pertinence perçue</i>	4	1,6	3,6	1,6	3,2	622,03	<0.001
	<i>Niveau d'accord</i>	3,4	1,7	2,8	1,6	4,64	602,07	<0.001
Tendance	<i>Pertinence perçue</i>	3,2	1,5	3,3	1,5	-0,85	622,03	0,39
	<i>Niveau d'accord</i>	2,8	1,6	2,6	1,5	1,65	600,7	0,1

Pertinence perçue : Q1.1, Q2.1, Q3.1, Q4.1 & Q5.1 ; Niveau d'accord : Q1.2, Q2.2, Q3.2, Q4.2 & Q5.2 ; voir détails dans l'Annexe 2

En comparant les résultats obtenus dans cette étude avec ceux de Schlup et Brunner, on constate que l'écart entre les valeurs des moyennes relatives aux 4 premiers arguments (durabilité, santé, prix et goût) étaient très significatifs ($p < 0,001$). Ces mêmes arguments ont obtenu un meilleur score dans la présente étude, ce qui suggère une possible évolution des coutumes des dernières années, relatives à l'acceptabilité de manger des aliments à base d'insectes. Plus spécifiquement, le « niveau d'accord » relatif aux 4 premiers arguments ont eu des moyennes supérieures à 4 pour cette étude, étant systématiquement plus élevés que l'étude de référence. Au niveau de la tendance, en revanche, aucune différence significative n'a été constatée dans les réponses.

Sachant que l'étude de Schlup et Brunner a été réalisée en 2015, juste avant les changements du cadre réglementaire en Suisse sur la vente et la commercialisation des produits à base d'insectes, l'acceptabilité des personnes face à l'entomophagie a probablement changé au cours des 6 dernières années. Comme nous l'avons déjà évoqué, ces changements législatifs peuvent avoir eu un impact positif sur l'offre et la demande de ce type de produit. Cela a probablement encouragé les consommateurs à essayer ce nouvel aliment qui apparaissait dans les rayons de supermarchés classiques. Toutefois, il faut également tenir compte d'un

éventuel biais de population, car dans cette étude, nous nous sommes concentrés sur la population des jeunes adultes qui sont probablement plus ouverts à la question de l'entomophagie. En contraste avec l'étude de Schlup et Brunner qui visait la population générale. En effet, l'âge avait un effet négatif sur le « WTC » ; néanmoins, il a été considéré comme marginal.

Malgré les différences entre les moyennes, globalement l'importance relative des arguments n'a pas changé entre les deux études : la durabilité reste l'argument le mieux accepté (avec des scores plus élevés), alors que les questions relatives au goût et à la tendance ont montré le plus de désaccord (scores plus bas). Dans les deux études, le goût a reçu un score proche de la valeur centrale de l'échelle (de 3,5), ce qui signifie que ces arguments pour consommer des insectes restent encore relativement faibles.

Comme présenté dans l'article de Schlup et Brunner (81), il y a une déconnexion apparente entre la pertinence perçue et l'influence réelle de l'argument sur la décision des participants de consommer des insectes. On perçoit que les arguments positifs permettent aux participants de se sensibiliser aux avantages de la consommation d'insectes. Mais en réalité, certains obstacles à la consommation effective ce type d'aliments demeurent. Cela s'illustre entre la proportion de participants avec potentiellement intéressés par l'entomophagie ($AIC \geq 3,5$, soit 62,5%), et celle des participants ayant effectivement consommé des aliments à base d'insectes plus d'une fois (25,2%).

6.2 Facteurs motivant ou inhibant l'entomophagie

Comme on a pu voir dans les figures 4 et 5, la curiosité était, de manière très marquée, la principale raison pour laquelle les personnes pourraient consommer des aliments à base d'insectes. Celle-ci est, effectivement, un facteur qui motive les gens à essayer de nouveaux types d'aliments (25). La curiosité pour les nouveaux aliments est souvent éveillée dans une dynamique de groupe. Des études montrent que les personnes sont ouvertes à goûter des nouveaux aliments tels que ceux à base d'insectes dans un moment de décontraction entre amis ; par exemple, lors d'un apéritif, compte tenu de la variété chips et hamburgers à base d'insectes (4). On peut également considérer la "pression de groupe" (*peer pressure*) pour que les personnes acceptent au moins de goûter ce type d'aliments (87,88). Toutefois, la pression de groupe peut aussi avoir l'effet inverse, en déclenchant des réactions pouvant aller du dégoût à la néophobie alimentaire (89).

Au contraire de ce qu'on a pu observer dans le Tableau 9, la durabilité a eu une importance plutôt marginale en tant que raisons qui motiveraient les participants à manger des aliments à

base d'insectes. En effet, alors que les participants ont montré un haut niveau d'accord avec les arguments environnementaux présentés au début du questionnaire, les mêmes participants n'ont que rarement mentionné la durabilité comme la principale raison de manger des insectes (voir Figures 4 et 5). Fait intéressant, la durabilité était plus fréquemment citée comme une raison parmi ceux qui n'avaient jamais mangé d'insectes, que chez ceux qui en avaient déjà mangé – suggérant que l'urgence climatique pourrait éventuellement changer les habitudes alimentaires.

6.3 Association entre l'ACI et les variables sociodémographiques

Afin de savoir si l'acceptabilité était associée à des variables sociodémographiques, cette étude a procédé à des tests de Chi-carré et Fisher (Tableau 7). Fait notable, aucune des variables sociodémographiques choisies (genre, catégorie d'âge, région linguistique, niveau de formation actuel, domaine d'étude principal et nationalité) n'a été associée de manière significative à l'ACI. Ces résultats contrastent avec des études précédentes. Dans une revue systématique sur l'acceptation de différents types de protéines alternatives, Onwezen et al. (23) ont montré que le genre montre une association significative avec l'acceptabilité, tandis que d'autres études montrent que l'âge et le niveau d'éducation ont des associations significatives (4,90).

Selon des études récentes, le genre semble impacter l'acceptabilité de protéines alternatives. Dans le cas des insectes, ils sont généralement mieux acceptés chez les hommes (7,39,65,91,92). Si on observe la distribution du score AIC, cette association n'a pas été constatée dans la présente étude. Toutefois, ce résultat peut être nuancé par les données concernant la consommation préalable d'insectes (qui n'a pas été prise en compte dans l'AIC). Parmi les 25% de participants qui avaient consommé des insectes plusieurs fois (Tableau 5), les hommes représentaient la majorité (46 sur 71, soit 65%), alors que ce sont les femmes qui étaient majoritaires parmi la totalité des participants (57,7% du total). Il est vrai que les femmes sont plus attentives à une alimentation saine et sont ainsi plus ouvertes à de nouveaux aliments ayant un impact positif sur la santé (68). Cependant, des études suggèrent que ce même public a un fort ressenti de dégoût et des niveaux élevés de néophobie alimentaire par rapport aux aliments à base d'insectes (89). Cela a également été observé dans la présente étude, puisque le dégoût était l'une des principales raisons inhibant la consommation d'insectes (Figure 6). En même temps, les hommes étaient moins réticents et plus ouverts à la consommation d'aliments présentant un aspect "dégoûtant". En effet, des études montrent que leur seuil de néophobie alimentaire est généralement plus élevé que celui des femmes (67).

Un autre résultat qui contraste avec la littérature existante est le manque d'association significative avec entre l'âge et l'ACI. Cela s'explique certainement par les écarts peu importants entre les tranches d'âge des participants, qui étaient tous relativement jeunes. Dans une étude réalisée en Allemagne (65), les jeunes se sont montrés ouverts à l'entomophagie. Une autre étude, menée en Belgique, a constaté qu'une augmentation de 10 ans de l'âge était associée à une diminution de 27 % des chances des participants d'être prêts à adopter les insectes comme aliments (67). En même temps, dans une étude menée en Belgique, Caparros Megido et collègues (21) ont démontré que les connaissances sur l'entomophagie augmentent avec l'âge, potentiellement augmentant son acceptabilité.

En ce qui concerne les autres variables, des limites liées à la représentativité de l'échantillon ont certainement biaisé les résultats. Le niveau de formation manquait de contraste, étant élevé (universitaire ou haute école) pour tous les participants. Les nationalités des participants étaient variées, mais les non-Suisses restaient peu nombreux. Enfin, les régions linguistiques n'étaient pas bien représentées, considérant la prévalence de romands et le nombre quasi nul de tessinois.

6.4 Association entre l'ACI et les variables comportementales

La majorité (5 sur 9) des variables comportementales, soit (i) aliments avec insectes visibles, (ii) aliments avec insectes non-visibles, (iii) viande est synonyme de santé, (iv) néophobie alimentaire, et (v) néophobie à des nouvelles technologies alimentaires, ont été associées de manière significative ($P < 0.05$) à l'ACI (Tableau 8). Ces résultats sont cohérents avec la littérature.

Concernant les deux premières variables (visibilité des insectes), des études récentes ont démontré une acceptabilité accrue lorsque l'insecte était transformé et intégré, par exemple, dans la production de produits de boulangerie, de pâtes, de brownies, de chips, de barres protéinées (73). Une étude menée en Suisse en 2015 (93) visant à comprendre les expériences émotionnelles relatives aux snacks à base d'insectes a confirmé l'impact de transformation sur la perception des consommateurs, montrant que plus la nourriture à base d'insectes était transformée, plus l'évaluation émotionnelle du produit était positive. Par ailleurs, les auteurs ont estimé qu'une exposition répétée est nécessaire pour habituer les consommateurs à ces nouveaux aliments. Ils révèlent ainsi le rôle du marketing et de l'offre de ces aliments dans le marché : avec la mise en place de nouveaux produits, plus proches des produits traditionnels, les barrières émotionnelles peuvent être surmontées et la volonté de consommer des insectes augmente. Cet impact de l'offre de produits sur la perception des

aliments à base d'insectes qui peut être constaté en comparant les résultats de la présente étude avec ceux de Schlup et Brunner (81): le nombre de personnes qui ont déclaré avoir mangé des insectes (au moins une fois) a augmenté, passant de 18,9% en 2015 (étude de Schlup et Brunner) à 55% en 2021 (présente étude). Le nouveau cadre réglementaire Suisse (établi en 2017) et l'évolution de l'offre de produits ayant lieu durant ces 6 ans d'écart ont contribué à augmenter l'acceptabilité de ces produits auprès de la population suisse.

Concernant les variables liées à la consommation de viande, selon une étude qualitative menée en Suisse (94) l'augmentation de l'offre de diverses sources de protéines induit une consommation tout aussi variée de produits alimentaires. Toutefois, la consommation de viande semble bien présente parmi les participants de la présente étude : 15% des participants ont déclaré ne pas consommer de viande, 7% en consomment moins d'une fois par mois et un peu plus de la moitié ont une consommation de 2 à 4 fois par semaine (Annexe 5). Il est probable que ces personnes soient sensibilisées à la réduction de la consommation de viande et profitent de nouvelles technologies alimentaires pour découvrir des substituts de viande, comme les insectes (95).

Il faut noter que la variable "amateurs de viande" n'était pas significativement associée à l'ACI, alors que la variable liée à la néophobie des technologies alimentaires (techneo) l'était (Tableau 8). Ce résultat montre que le fait d'aimer la viande n'est pas associé à une plus grande acceptabilité (ni un refus) de la consommation d'aliments à base d'insectes. Alexander et ses collègues (9) défendent des changements progressifs (et non pas disruptifs) soient induits dans les habitudes alimentaires des consommateurs, facilitant une transition vers des régimes plus durables. En effet, la consommation de viande et d'insectes n'est pas mutuellement exclusive ; les insectes peuvent progressivement être insérés (sous différentes formes) dans nos assiettes avec l'avancement des technologies alimentaires.

Dans la recension des écrits, il a été mentionné certaines réserves concernant la possibilité de remplacer totalement la viande par des insectes. Ce sujet reste encore controversé en raison notamment des différences de teneur en acides aminés essentiels au sein d'une même espèce et entre les espèces d'insectes, ce qui explique que le score d'acides aminés et le score d'acides aminés pour la digestion des protéines soient variables (54). De plus, la valeur nutritionnelle des insectes varie en fonction des conditions d'élevage, y compris leur substrat nutritif (*feed*). Cela donne des pistes en termes de réglementation, visant l'enrichissement de la ration afin d'augmenter la densité nutritionnelle des insectes. Par exemple, des ingrédients tels que les acides gras oméga-3, type l'Acide Eicosapentaénoïque (EPA) et l'Acide Docosahexaénoïque (DHA), peuvent être utilisés (55).

Si la consommation de viande n'était pas clairement associée à l'ACI, un autre facteur lié au régime s'est avéré pertinent pour comprendre le refus de l'entomophagie. Certaines personnes qui ont reçu l'e-mail de recrutement ont refusé de participer, affirmant être végétaliennes ou végétariennes et ne pas être d'accord de participer à ce type de recherche.

6.5 Recherches futures

La présente étude a estimé l'intérêt potentiel à manger des insectes (score ACI) parmi des étudiants universitaires en Suisse, et l'a mis en relation avec différentes variables sociodémographiques et comportementales. Les analyses ont permis d'identifier (et écarter) des associations, mais n'ont pas évalué leur intensité ni leur sens (positif ou négatif). Afin de mieux comprendre ces relations, d'autres types d'analyses quantitatives sont nécessaires.

De plus, comme il a déjà été mentionné, l'ACI est un score théorique et non pas pratique. Au départ, cette étude envisageait une récolte de données avec une dégustation d'aliments à base d'insectes – ce qui aurait permis d'évaluer, en pratique et avec plus de détails, l'acceptabilité de l'entomophagie. Néanmoins, il a été nécessaire d'adapter le projet initial en raison des contraintes liées à la COVID-19. Cela laisse ouverte la possibilité de reprendre l'idée initiale, afin de pouvoir enrichir et compléter cette étude.

Concernant la viabilité d'utiliser des insectes en tant que substituts de la viande, d'avantage d'études - notamment des études longitudinales et tests en laboratoire, sont nécessaires pour mieux estimer les qualités nutritionnelles de ces aliments. Une revue de littérature publiée en 2020 (2) a mis en garde contre des potentiels risques pour la santé concernant les substituts de viande (notamment ceux d'origine végétale ultra-transformés). En effet, certains de ces produits contiennent de nouveaux ingrédients dont l'impact à long terme sur la santé des consommateurs est encore méconnu. De plus, leur teneur en sel, en sucre, en graisses et en énergie est souvent élevée. Ce profil nutritif des produits serait associé à une prévalence plus élevée de maladies chroniques liées à l'alimentation. Un grand challenge se pose donc aux chercheurs et à l'industrie pour développer des produits à base d'insectes nutritionnellement équilibrés et sans risque pour la santé. En attendant, une piste donnée par l'étude susmentionnée, axée sur le cadre réglementaire, serait de renforcer les directives sur l'adéquation nutritionnelle des produits transformés. De telles directives concerneraient, par exemple, la quantité et qualité de protéines, vitamines, minéraux et d'autres nutriments essentiels qui sont naturellement présents dans les insectes, et qui devraient être préservés après leur transformation, tout en décourageant des produits en forme de *junk food*.

6.6 Limites de l'étude

Comme mentionné plus haut, cette étude présente des limites liées à la méthode d'échantillonnage de convenance, qui n'est pas aléatoire et risque d'avoir des biais de sélection. Par exemple, le pourcentage de femmes (57,7%) et d'hommes (42,3%) présentait un léger écart avec les proportions observées en Suisse en 2020, qui étaient de 50,4% et 49,6%, respectivement (97). Cet écart s'explique certainement par la tranche d'âge et le domaine d'études de la population cible : par exemple, selon l'Office fédéral de la statistique, en 2018, les femmes étaient majoritaires parmi les jeunes médecins, représentant le 62% des médecins âgés de 35 à 39 ans (98). Cela peut expliquer la forte prévalence de femmes parmi les participants, vu que le questionnaire a touché davantage les personnes qui ont pour principal domaine d'étude les sciences de la santé

De plus, dans les études ayant un échantillonnage volontaire (telles que celle-ci), il est possible de produire un biais qui pourrait surévaluer la consommation réelle car les participants qui acceptent de répondre au questionnaire sont des personnes plus concernées ou qui s'identifient au thème étudié.

En outre, considérant que l'étude a été menée depuis la Suisse Romande, il y avait une probabilité accrue que la majorité des participants viennent de cette même région linguistique. En effet, nous avons rencontré des difficultés logistiques pour transmettre le questionnaire dans les autres régions du pays (notamment en Suisse italienne). Pour ces mêmes raisons pratiques, la plupart des participants étaient des Suisses. Cela fait que les résultats obtenus par cette étude sont difficilement extrapolables au-delà de la Suisse Occidentale.

7 Recommandations pour la pratique

7.1 Diététiciens et chercheurs

Les diététiciens traduisent l'évidence scientifique concernant la nutrition en conseils pratiques, afin qu'ils puissent être intégrés dans les habitudes alimentaires des tous. Ces professionnels peuvent ainsi jouer un rôle important dans la communication et la valorisation des bénéfices de l'entomophagie, tout en considérant les potentiels risques allergènes des insectes, selon chaque personne. En outre, les diététiciens peuvent contribuer à l'évaluation de la viabilité des insectes comme une alternative pour les personnes qui ont décidé de réduire ou de ne plus consommer de la viande, tout comme pour ceux qui souhaitent un régime alimentaire plus varié et riche en nutriments essentiels. À ce jour, les insectes ne sont pas encore inclus dans

la base de données suisse de valeurs nutritives (96); leur inclusion (d'au moins les espèces répertoriées par l'OSAV) faciliterait les tâches susmentionnées.

Les chercheurs ont pour mission de poursuivre leurs investigations afin d'apporter de nouvelles connaissances sur le sujet. Ils doivent également être attentifs au risque pour la santé des individus à la consommation des insectes. De plus, des recherches interdisciplinaires peuvent être menées pour clarifier et vérifier les potentiels avantages socio-économiques à la récolte et l'élevage d'insectes pour les populations vulnérables – notamment dans les pays du Sud.

7.2 Cadre réglementaire et politique

Élaborer un cadre réglementaire clair et complet est essentiel pour permettre le développement industriel et garantir les investissements nécessaires à la production de masse, tout en respectant les garanties environnementales, sociales et sanitaires. En outre, il est nécessaire, en Suisse, de clarifier et présenter un cadre réglementaire favorisant l'élevage d'insectes durables et éthiques.

7.3 Industrie et marketing alimentaire

Pour assurer la sécurité alimentaire des consommateurs, les produits à base d'insectes doivent faire l'objet d'une surveillance constante. Ainsi, la production de ces aliments doit être assurée par le système de contrôle de qualité HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points System*), outil qui permet de veiller à la sécurité dans le processus de production.

L'industrie devrait développer des produits à base d'insectes transformés en rapport avec les recommandations nutritionnelles préconisées par la Société suisse de nutrition, en vue d'une alimentation saine et équilibrée. De plus, il faudrait rendre ces aliments attrayants pour les yeux et le goût des consommateurs, à un prix accessible à tous.

L'inclusion d'insectes en tant qu'ingrédients dans des aliments de base comme le pain, les pâtes ou les biscuits peut être un moyen de les intégrer progressivement dans le quotidien des Suisses - évitant des réactions de dégoût car les insectes ne seraient pas visibles. Surtout, il manque actuellement un "lobby" sur le sujet. Il est donc essentiel de donner de la visibilité aux arguments en faveur des aliments à base d'insectes.

8 Conclusion

Dans un contexte d'urgence climatique et de croissantes limites en termes de disponibilité de terres arables, il est indispensable de réévaluer le potentiel nutritionnel et le possible rôle des insectes dans la sécurité alimentaire globale. Pour cela, la première étape consiste à évaluer l'acceptabilité des aliments à base d'insectes auprès des consommateurs, notamment en Occident.

La présente étude a analysé la perception de l'entomophagie auprès de jeunes adultes dans un contexte universitaire suisse. De manière globale, les arguments théoriques en faveur de l'entomophagie ont été bien acceptés ; dans la pratique, en revanche, les participants de l'étude se sont montrés moins inclinés à consommer des aliments à base d'insectes. Néanmoins, l'acceptabilité globale de ces aliments, ainsi que le nombre de personnes ayant mangé des insectes au moins une fois, semble avoir augmenté entre 2015 et 2021. Cela a probablement été influencé par le cadre réglementaire mis en place en Suisse depuis 2017, qui a permis d'exposer les consommateurs à ce nouveau produit et ainsi de susciter leur attention.

Fait marquant, parmi les participants de cette étude, la curiosité était, de loin, le facteur de motivation pour manger des aliments à base d'insectes le plus mentionné. Aucune variable sociodémographique n'est parue comme significative pour prédire l'acceptabilité théorique (ACI). Par contre, 5 variables comportementales étaient significatives : (i) aliments avec insectes visibles, (ii) aliments avec insectes non-visibles, (iii) viande est synonyme de santé, (iv) néophobie alimentaire, et (v) néophobie à des nouvelles technologies alimentaires. Combinés avec la recension des écrits, ces résultats suggèrent qu'il y a encore une résistance à ces produits à cause de facteurs comme la présentation (niveau de transformation) et la néophobie alimentaire.

Vu les tendances discutées dans cette étude, il est raisonnable de considérer qu'au cours des prochaines années l'entomophagie devrait s'étendre en Suisse. Toutefois, l'entomophagie doit encore être mieux prise en compte par les différents secteurs : la recherche, la santé, l'industrie et les gouvernements (par le cadre réglementaire de ces aliments). Notamment, il est nécessaire de poursuivre les recherches visant à approfondir les connaissances sur les bénéfices des insectes comme aliment et potentiel substitut à la viande. En effet, cette étude souligne qu'il reste des incertitudes quant à leurs réels bénéfices nutritionnels (très variable en fonction des espèces et du mode de production).

9 Références bibliographiques

1. Moruzzo R, Mancini S, Guidi A. Edible Insects and Sustainable Development Goals. *Insects*. 15 juin 2021;12(6):557.
2. Tso R, Lim AJ, Forde CG. A Critical Appraisal of the Evidence Supporting Consumer Motivations for Alternative Proteins. *Foods*. 23 déc 2020;10(1):24.
3. La Barbera F, Amato M, Fasanelli R, Verneau F. Perceived Risk of Insect-Based Foods: An Assessment of the Entomophagy Attitude Questionnaire Predictive Validity. *Insects*. 30 avr 2021;12(5):403.
4. Dupont J, Fiebelkorn F. Attitudes and acceptance of young people toward the consumption of insects and cultured meat in Germany. *Food Qual Prefer*. oct 2020;85:103983.
5. Van Huis A. Edible insects: future prospects for food and feed security. Rome: FAO; 2013 [cité 4 juin 2022] p. 201. Disponible sur: <https://www.fao.org/3/i3253e/i3253e.pdf> .
6. Van Huis A. Potential of Insects as Food and Feed in Assuring Food Security. *Annu Rev Entomol*. 7 janv 2013;58(1):563-83.
7. Sogari G, Menozzi D, Mora C. Exploring young foodies' knowledge and attitude regarding entomophagy: A qualitative study in Italy. *Int J Gastron Food Sci*. avr 2017;7:16-9.
8. Van Huis A, Halloran A, Van Itterbeeck J, Klunder H, Vantomme P. How many people on our planet eat insects: 2 billion? *J Insects Food Feed*. 1 janv 2022;8(1):1-4.
9. Alexander P, Brown C, Arneth A, Dias C, Finnigan J, Moran D, et al. Could consumption of insects, cultured meat or imitation meat reduce global agricultural land use? *Glob Food Secur*. déc 2017;15:22-32.
10. Bonneau S. Nourrir le monde de demain : avantages et risques de l'entomophagie (Sciences du Vivant [q-bio]). 2020 [cité 4 juin 2022]. Disponible sur: <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03125122> .
11. Belluco S, Mantovani A, Ricci A. Edible Insects in a Food Safety Perspective. In: Halloran A, Flore R, Vantomme P, Roos N, éditeurs. *Edible Insects in Sustainable Food Systems*. Cham: Springer International Publishing; 2018. p. 109-26.
12. De Carvalho NM, Madureira AR, Pintado ME. The potential of insects as food sources – a review. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 29 nov 2020;60(21):3642-52.

13. Mancini S, Moruzzo R, Riccioli F, Paci G. European consumers' readiness to adopt insects as food. A review. *Food Res Int.* août 2019;122:661-78.
14. Skotnicka M, Karwowska K, Kłobukowski F, Borkowska A, Pieszko M. Possibilities of the Development of Edible Insect-Based Foods in Europe. *Foods.* 3 avr 2021;10(4):766.
15. Burt KG, Kotao T, Lopez I, Koeppel J, Goldstein A, Samuel L, et al. Acceptance of Using Cricket Flour as a Low Carbohydrate, High Protein, Sustainable Substitute for All-Purpose Flour in Muffins. *J Culin Sci Technol.* 3 mai 2020;18(3):201-13.
16. Sogari G, Menozzi D, Mora C. The food neophobia scale and young adults' intention to eat insect products. *Int J Consum Stud.* 2019;43(1):68-76.
17. Doi H, Gałęcki R, Mulia RN. The merits of entomophagy in the post COVID-19 world. *Trends Food Sci Technol.* avr 2021;110:849-54.
18. Bisconsin-Júnior A, Rodrigues H, Behrens JH, da Silva MAAP, Mariutti LRB. "Food made with edible insects": Exploring the social representation of entomophagy where it is unfamiliar. *Appetite.* juin 2022;173:106001.
19. Costell E, Tárrega A, Bayarri S. Food Acceptance: The Role of Consumer Perception and Attitudes. *Chemosens Percept.* mars 2010;3(1):42-50.
20. Reed M, Norwood BF, Hoback WW, Riggs A. A survey of willingness to consume insects and a measure of college student perceptions of insect consumption using Q methodology. *Future Foods.* déc 2021;4:100046.
21. Caparros Megido R, Sablon L, Geuens M, Brostaux Y, Alabi T, Blecker C, et al. Edible Insects Acceptance by Belgian Consumers: Promising Attitude for Entomophagy Development: Could Belgian Consumers Accept Edible Insects? *J Sens Stud.* févr 2014;29(1):14-20.
22. Van Huis A. Nutrition and health of edible insects. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* mai 2020;23(3):228-31.
23. Onwezen MC, Bouwman EP, Reinders MJ, Dagevos H. A systematic review on consumer acceptance of alternative proteins: Pulses, algae, insects, plant-based meat alternatives, and cultured meat. *Appetite.* avr 2021;159:105058.
24. Dagevos H. A literature review of consumer research on edible insects: recent evidence and new vistas from 2019 studies. *J Insects Food Feed.* 13 avr 2021;7(3):249-59.

25. Stone H, FitzGibbon L, Millan E, Murayama K. Curious to eat insects? Curiosity as a Key Predictor of Willingness to try novel food. *Appetite*. 1 janv 2022;168:105790.
26. Durst PB, Hanboonsong Y. Small-scale production of edible insects for enhanced food security and rural livelihoods: experience from Thailand and Lao People's Democratic Republic. *J Insects Food Feed*. 1 janv 2015;1(1):25-31.
27. Raheem D, Carrascosa C, Oluwole OB, Nieuwland M, Saraiva A, Millán R, et al. Traditional consumption of and rearing edible insects in Africa, Asia and Europe. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 6 août 2019;59(14):2169-88.
28. Kim TK, Yong HI, Kim YB, Kim HW, Choi YS. Edible Insects as a Protein Source: A Review of Public Perception, Processing Technology, and Research Trends. *Food Sci Anim Resour*. août 2019;39(4):521-40.
29. Wageningen University & Research. List of edible insects of the world (April 1, 2017) [Internet]. 2017 [cité 4 juin 2022]. Disponible sur: <https://www.wur.nl/en/Research-Results/Chair-groups/Plant-Sciences/Laboratory-of-Entomology/Edible-insects/Worldwide-species-list.htm> .
30. Baiano A. Edible insects: An overview on nutritional characteristics, safety, farming, production technologies, regulatory framework, and socio-economic and ethical implications. *Trends Food Sci Technol*. juin 2020;100:35-50.
31. FAO. Sécurité alimentaire et nutrition à l'heure des changements climatiques. Rome; 2018 [cité 4 juin 2022] p. 134. Disponible sur: <https://www.fao.org/3/ca1334fr/ca1334fr.pdf> .
32. FAO. Sustainable food systems: Concept and framework. Rome: FAO; 2018 [cité 4 juin 2022] p. 8. Disponible sur: <https://www.fao.org/3/ca2079en/CA2079EN.pdf>.
33. ONU. Goal 2: Zero Hunger [Internet]. United Nations Sustainable Development. [cité 4 juin 2022]. Disponible sur: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/hunger/> .
34. The State of Food Security and Nutrition in the World 2021 [Internet]. FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO; 2021 [cité 2 juin 2022]. Disponible sur: <http://www.fao.org/documents/card/en/c/cb4474en> .
35. Chichaibelu BB, Bekchanov M, von Braun J, Torero M. The global cost of reaching a world without hunger: Investment costs and policy action opportunities. *Food Policy*. 1 oct 2021;104:102151.

36. FAO. Looking at edible insects from a food safety perspective. Challenges and opportunities for the sector. Rome: FAO; 2021 [cité 19 janv 2022] p. 108. Disponible sur: <http://www.fao.org/documents/card/en/c/cb4094en> .
38. Thavamani A, Sferra TJ, Sankararaman S. Meet the Meat Alternatives: The Value of Alternative Protein Sources. *Curr Nutr Rep.* déc 2020;9(4):346-55.
39. Orkusz A. Edible Insects versus Meat—Nutritional Comparison: Knowledge of Their Composition Is the Key to Good Health. *Nutrients.* 6 avr 2021;13(4):1207.
40. FAO., éditeur. The future of food and agriculture: trends and challenges. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2017. 163 p.
41. Van der Weele C, Feindt P, Jan van der Goot A, van Mierlo B, van Boekel M. Meat alternatives: an integrative comparison. *Trends in Food Science & Technology.* 1 juin 2019;88:505-12.
42. Berardy A, Costello C, Seager T. Life Cycle Assessment of Soy Protein Isolate. In: *Proceedings of the International Symposium on Sustainable Systems and Technologies, v3.* Detroit, USA; 2015. Disponible sur: https://figshare.com/articles/journal_contribution/Life_Cycle_Assessment_of_Soy_Protein_Isolate/1517821 .
43. Bracher A. Les insectes comme alternative aux protéines –importées. *Rech Agron Suisse.* 2019;10(10):360-71.
44. Bashi Z, McCullough R, Ong L, Ramirez M. Alternative proteins: The race for market share is on. McKinsey & Company; 2019 [cité 4 juin 2022] p. 11. Disponible sur: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Agriculture/Our%20Insights/Alternative%20proteins%20The%20race%20for%20market%20share%20is%20on/Alternative-proteins-The-race-for-market-share-is-on.pdf> .
45. Miglietta P, De Leo F, Ruberti M, Massari S. Mealworms for Food: A Water Footprint Perspective. *Water.* 6 nov 2015;7(11):6190-203.
46. Oonincx DGAB, de Boer IJM. Environmental Impact of the Production of Mealworms as a Protein Source for Humans – A Life Cycle Assessment. *PLoS ONE.* 19 déc 2012;7(12):e51145.

47. Oonincx DGAB. Environmental impact of insect production. In van Huis A, Tomberlin JK, editors, *Insects as food and feed: from production to consumption*. Wageningen: Wageningen Academic Publishers. 2017. p. 79-93.
48. Kosečková P, Zvěřina O, Pěchová M, Krulíková M, Duborská E, Borkovcová M. Mineral profile of cricket powders, some edible insect species and their implication for gastronomy. *Journal of Food Composition and Analysis*. 1 avr 2022;107:104340.
49. Van Huis A. Edible insects are the future? *Proc Nutr Soc*. août 2016;75(3):294-305.
50. Pechal JL, Benbow ME, Kamng'ona AW, Safalaoh A, Masamba K, Kang'ombe J. The Need for Alternative Insect Protein in Africa. Stull V, éditeur. *Ann Entomol Soc Am*. 11 nov 2019;112(6):566-75.
51. Gahukar RT. Edible Insects Farming: Efficiency and Impact on Family Livelihood, Food Security, and Environment Compared With Livestock and Crops. In: Dossey AT, Morales-Ramos JA, Rojas MG, éditeurs. *Insects as Sustainable Food Ingredients* [Internet]. San Diego: Academic Press; 2016. p. 85-111. (Chapter 4). Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128028568000041> .
52. Adegboye ARA. Potential Use of Edible Insects in Complementary Foods for Children: A Literature Review. *Int J Environ Res Public Health*. 14 avr 2022;19(8):4756.
53. Sanchez-Sabate R, Sabaté J. Consumer Attitudes Towards Environmental Concerns of Meat Consumption: A Systematic Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. janv 2019;16(7):1220.
54. Van Huis A, Rumpold B, Maya C, Roos N. Nutritional Qualities and Enhancement of Edible Insects. *Annu Rev Nutr*. 11 oct 2021;41(1):551-76.
55. Rumpold B, Schlüter OK. Nutritional composition and safety aspects of edible insects. *Mol Nutr Food Res*. mai 2013;57(5):802-23.
56. ANSES. AVIS de l'Anses relatif à « la valorisation des insectes dans l'alimentation et l'état des lieux des connaissances scientifiques sur les risques sanitaires en lien avec la consommation des insectes ». ANSES; 2015 [cité 4 juin 2022] p. 42. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/avis-de-l%E2%80%99anses-relatif-%C3%A0-la-valorisation-des-insectes-dans-l%E2%80%99alimentation-et-l%E2%80%99%C3%A9tat-des> .
57. Dietary reference values | EFSA [Internet]. [cité 2 juin 2022]. Disponible sur: <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/dietary-reference-values> .

58. Mwangi MN, Oonincx DGAB, Stouten T, Veenenbos M, Melse-Boonstra A, Dicke M, et al. Insects as sources of iron and zinc in human nutrition. *Nutr Res Rev.* déc 2018;31(2):248-55.
59. Kewuyemi YO, Kesa H, Chinma CE, Adebo OA. Fermented Edible Insects for Promoting Food Security in Africa. *Insects.* 5 mai 2020;11(5):283.
60. Castro-López C, Santiago-López L, Vallejo-Cordoba B, González-Córdova AF, Liceaga AM, García HS, et al. An insight to fermented edible insects: A global perspective and prospective. *Food Res Int.* nov 2020;137:109750.
61. Raheem D, Raposo A, Oluwole OB, Nieuwland M, Saraiva A, Carrascosa C. Entomophagy: Nutritional, ecological, safety and legislation aspects. *Food Res Int.* déc 2019;126:108672.
62. Latunde-Dada GO, Yang W, Vera Aviles M. In Vitro Iron Availability from Insects and Sirloin Beef. *J Agric Food Chem.* 9 nov 2016;64(44):8420-4.
63. Mancini S, Sogari G, Espinosa Diaz S, Menozzi D, Paci G, Moruzzo R. Exploring the Future of Edible Insects in Europe. *Foods.* 3 févr 2022;11(3):455.
64. Naranjo-Guevara N, Fanter M, Conconi AM, Floto-Stammen S. Consumer acceptance among Dutch and German students of insects in feed and food. *Food Sci Nutr.* janv 2021;9(1):414-28.
65. Lammers P, Ullmann LM, Fiebelkorn F. Acceptance of insects as food in Germany: Is it about sensation seeking, sustainability consciousness, or food disgust? *Food Qual Prefer.* oct 2019;77:78-88.
66. Tuccillo F, Marino MG, Torri L. Italian consumers' attitudes towards entomophagy: Influence of human factors and properties of insects and insect-based food. *Food Res Int.* nov 2020;137:109619.
67. Verbeke W. Profiling consumers who are ready to adopt insects as a meat substitute in a Western society. *Food Qual Prefer.* janv 2015;39:147-55.
68. Caparros Megido R, Gierts C, Blecker C, Brostaux Y, Haubruge É, Alabi T, et al. Consumer acceptance of insect-based alternative meat products in Western countries. *Food Qual Prefer.* sept 2016;52:237-43.
69. Van Huis A. Edible insects: Challenges and prospects. *Entomol Res.* 19 avr 2022;52.

70. Videbæk PN, Grunert KG. Disgusting or delicious? Examining attitudinal ambivalence towards entomophagy among Danish consumers. *Food Quality and Preference*. 1 juill 2020;83:103913.
71. Tan HSG, van den Berg E, Stieger M. The influence of product preparation, familiarity and individual traits on the consumer acceptance of insects as food. *Food Qual Prefer*. sept 2016;52:222-31.
72. Bae Y, Choi J. Consumer acceptance of edible insect foods: an application of the extended theory of planned behavior. *Nutr Res Pract*. 2021;15(1):122.
73. Mishyna M, Chen J, Benjamin O. Sensory attributes of edible insects and insect-based foods – Future outlooks for enhancing consumer appeal. *Trends Food Sci Technol*. 1 janv 2020;95:141-8.
74. Belluco S, Halloran A, Ricci A. New protein sources and food legislation: the case of edible insects and EU law. *Food Secur*. août 2017;9(4):803-14.
75. European Union. REGULATION (EU) 2015/2283 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 25 November 2015 on novel foods, amending Regulation (EU) No 1169/2011 of the European Parliament and of the Council and repealing Regulation (EC) No 258/97 of the European Parliament and of the Council and Commission Regulation (EC) No 1852/2001. 2015/2283 2015. Disponible sur: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32015R2283> .
76. EFSA. Risk profile related to production and consumption of insects as food and feed. *EFSA J* [Internet]. 19 janv 2022 [cité 19 janv 2022];(2015;13(10):4257). Disponible sur: <https://data.europa.eu/doi/10.2903/j.efsa.2015.4257> .
77. Coherent Market Insights. Edible Insects Market to reach US\$ 850 Million globally by end of 2027 – Coherent Market Insights [Internet]. 2020 [cité 4 juin 2022]. Disponible sur: <https://www.globenewswire.com/news-release/2020/05/22/2037713/0/en/Edible-Insects-Market-to-reach-US-850-Million-globally-by-end-of-2027-Coherent-Market-Insights.html> .
78. OSAV. Lettre d'information 2017/4 : Application des art. 20 et 21 de l'ordonnance sur les denrées alimentaires et les objets usuels (déclaration et autorisation obligatoires) [Internet]. 2017/4 2017. Disponible sur: <https://www.blv.admin.ch/dam/blv/fr/dokumente/lebensmittel-und-ernaehrung/rechts-und-vollzugsgrundlagen/hilfsmittel-vollzugsgrundlagen/informationsschreiben-neu/lme-informationsschreiben-2017->

[1.pdf.download.pdf/Lettre d information 2017 1 Production et transformation d%E2%80%99insectes a des fins alimentaires.pdf](#) .

79. Société Suisse de Nutrition SSN. Désormais au menu : les insectes [Internet]. 2017 [cité 4 juin 2022]. Disponible sur: <https://www.sge-ssn.ch/fr/newsletter-2017/juin-2017/> .

80. Federal Department of Foreign Affairs. Global Programme Food Security: Programme Framework 2021–24. 2021 [cité 4 juin 2022] p. 28. Disponible sur: https://www.eda.admin.ch/eda/en/fdfa/fdfa/publikationen.html/content/publikationen/en/deza/diverse-publikationen/Global_Food_Security_Programme_Framework_2021_24 .

81. Schlup Y, Brunner T. Prospects for insects as food in Switzerland: A tobit regression. *Food Qual Prefer.* mars 2018;64:37-46.

82. Hartmann C, Ruby MB, Schmidt P, Siegrist M. Brave, health-conscious, and environmentally friendly: Positive impressions of insect food product consumers. *Food Qual Prefer.* sept 2018;68:64-71.

83. Booth DA. Momentary acceptance of particular foods and processes that change it. In: Solms, J, Hall, RL (Eds) *Criteria of food acceptance How man chooses what he eats.* Zurich: Foster; 1981. p. 49 68.

84. Myers G, Pettigrew S. A qualitative exploration of the factors underlying seniors' receptiveness to entomophagy. *Food Res Int.* janv 2018;103:163-9.

85. Lwanga SK, Lemeshow S, Organization WH. *Sample size determination in health studies : a practical manual* [Internet]. World Health Organization; 1991 [cité 2 juin 2022]. Disponible sur: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/40062> .

86. Taber KS. The Use of Cronbach's Alpha When Developing and Reporting Research Instruments in Science Education. *Res Sci Educ.* déc 2018;48(6):1273-96.

87. Barberis N, Gugliandolo MC, Costa S, Cannavò M. Healthy and binge eating behaviours: the motivational processes underlying peer pressure. *Psychol Health Med.* 28 mai 2022;27(5):1144-53.

88. Berger S, Christandl F, Bitterlin D, Wyss AM. The social insectivore : Peer and expert influence affect consumer evaluations of insects as food. *Appetite.* oct 2019;141:104338.

89. Poortvliet PM, Van der Pas L, Mulder BC, Fogliano V. Healthy, but Disgusting: An Investigation Into Consumers' Willingness to Try Insect Meat. *J Econ Entomol.* 22 mai 2019;112(3):1005-10.

90. Piha S, Pohjanheimo T, Lähteenmäki-Uutela A, Křečková Z, Otterbring T. The effects of consumer knowledge on the willingness to buy insect food: An exploratory cross-regional study in Northern and Central Europe. *Food Qual Prefer.* 1 déc 2018;70:1-10.
91. Menozzi D, Sogari G, Veneziani M, Simoni E, Mora C. Eating novel foods: An application of the Theory of Planned Behaviour to predict the consumption of an insect-based product. *Food Qual Prefer.* juill 2017;59:27-34.
92. Woolf E, Zhu Y, Emory K, Zhao J, Liu C. Willingness to consume insect-containing foods: A survey in the United States. *LWT.* mars 2019;102:100-5.
93. Gmuer A, Nuessli Guth J, Hartmann C, Siegrist M. Effects of the degree of processing of insect ingredients in snacks on expected emotional experiences and willingness to eat. *Food Qual Prefer.* déc 2016;54:117-27.
94. Sahakian M, Godin L, Courtin I. Promoting 'pro', 'low', and 'no' meat consumption in Switzerland: The role of emotions in practices. *Appetite.* juill 2020;150:104637.
95. Roma R, Ottomano Palmisano G, De Boni A. Insects as Novel Food: A Consumer Attitude Analysis through the Dominance-Based Rough Set Approach. *Foods.* 27 mars 2020;9(4):387.
96. OSAV. Base de données suisse de valeurs nutritives [Internet]. The Swiss Food Composition Database. [cité 2 juin 2022]. Disponible sur: <https://valeursnutritives.ch/fr/> .
97. OFS. Portrait démographique de la Suisse - État, structure et évolution de la population en 2020 [Internet]. Neuchâtel 2022; 2022 mars [cité 3 juin 2022]. Report No.: 978-3-303-01297-0. Disponible sur: <https://www.bfs.admin.ch/asset/fr/21764559> .
98. OFS. Six médecins sur dix âgés de moins 40 ans étaient des femmes en 2018 - Cabinets médicaux et centres ambulatoires 2018 | Communiqué de presse [Internet]. Office fédéral de la statistique. 2020 [cité 2 juin 2022]. Disponible sur: <https://www.bfs.admin.ch/asset/fr/14667072> .

10 Annexes

ANNEXE 1 : QUESTIONNAIRE

ANNEXE 2 : TABLEAU – QUESTIONS PERMETTANT DE CALCULER LE SCORE D'ACCEPTABILITE DE CONSOMMER ALIMENTS A BASE D'INSECTES (ACI)

ANNEXE 3 : TABLEAU – AGREGATION DE QUESTIONS POUR CALCULER LES VARIABLES COMPOSEES CHARACTERISANT LE COMPORTEMENT ALIMENTAIRE

ANNEXE 4 : TABLEAU – COEFFICIENT ALPHA DE CRONBACH DES VARIABLES COMPOSEES

ANNEXE 5 : FIGURE – FREQUENCE DE LA CONSOMMATION DE VIANDE DES PARTICIPANTS

ANNEXE 1 : QUESTIONNAIRE

SONDAGE : CONSOMMATION DES ALIMENTS À BASE D'INSECTES EN SUISSE

Sondage de la Haute école spécialisée de Suisse occidentale, master en Sciences de la Santé, Filière Nutrition et Diététique

Ce questionnaire s'adresse aux étudiants des hautes écoles et des universités suisses.

Tout d'abord, nous aimerions vous remercier pour votre participation à ce questionnaire qui nous permettra de mieux comprendre les besoins et les potentiels intérêts des consommateurs pour les nouveaux concepts alimentaires.

Veillez s'il vous plaît considérer les points suivants :

- Le remplissage du questionnaire en ligne dure environ 18 minutes.
- Vos réponses seront traitées de manière strictement confidentielle et anonyme.
- Les interprétations statistiques ne permettront aucune déduction se rapportant à des personnes individuelles.
- Les données récoltées seront utilisées pour la recherche scientifique et l'enseignement.
- Il est possible que certaines questions vous paraissent très semblables. Il s'agit d'un choix volontaire destiné à augmenter l'exactitude des réponses obtenues.
- Pour assurer la représentativité, il est très important que les avis exprimés soient aussi nombreux que possible. Même si vous pensez ne pas avoir « grand-chose » à dire sur le sujet, vos réponses comptent !

Un grand merci pour votre participation à ce sondage !

Aline Penedo – Étudiante, master en Sciences de la Santé, Filière Nutrition et Diététique, HES-SO

Sous la direction de :

Dr. Wolfram Manuel Brück, Professeur HES associé, Haute école d'Ingénierie Valais

Dr. Sophie Bucher Della Torre, Professeure HES assistante, Haute école de santé Genève

Dr. Corinne Kehl, Maître d'enseignement HES, Haute école de santé Genève

Les insectes comme source de protéine alternative

Vous l'avez peut-être remarqué. Depuis quelques temps, les médias s'intéressent de plus en plus aux insectes comme aliment, ou plus précisément comme source de protéines dans l'alimentation humaine.

Selon l'Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires (OSAV), « depuis le 1er mai 2017, il est permis de produire trois espèces d'insectes à des fins alimentaires et de les commercialiser en tant que denrée alimentaire ou ingrédient de denrées alimentaires. Il s'agit de nouvelles sortes de denrées alimentaires ». Les espèces sont les suivants : vers de farine au stade de larve, grillons et criquets. À ce jour, il est possible de trouver sur les marchés suisses des produits tels que des snacks salés, des barres protéinées et des burgers qui ont l'apparence et le goût de la viande et qui sont fabriqués à partir d'insectes. Ces denrées alimentaires doivent être étiquetées conformément à la législation.

Grâce à ce sondage, nous souhaitons étudier l'opinion des jeunes adultes à ce sujet avec le but de comprendre des aspects liés à la santé, l'alimentation durable et commercial. Il n'est aucunement nécessaire d'avoir déjà consommé des insectes pour participer au sondage. Même sans expérience, vous avez certainement un avis sur le sujet et c'est cet avis qui nous intéresse.

Ci-dessous sont cités quelques éléments en faveur de la consommation des aliments à base d'insectes. Veuillez cocher les arguments qui vous paraissent le plus pertinents, et qui pourraient ou non vous convaincre de consommer des insectes.

Q.1 – Premier argument: durabilité

L'organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) recommande la consommation d'insecte pour sa durabilité. Pour fournir une quantité équivalente de protéines, les insectes consomment beaucoup moins de fourrage et prennent moins de place que, par exemple, les porcs ou les bovins. De plus, ils ne produisent qu'extrêmement peu de gaz à effet de serre. En remplaçant la viande par des protéines d'insectes je peux donc, en tant que consommateur, contribuer au développement durable.

	Pas du tout d'accord				Tout à fait d'accord	
	1	2	3	4	5	6
Cette argumentation est pertinente.	<input type="checkbox"/>					
L'argument „durabilité“ pourrait m'amener à consommer régulièrement des protéines produites à partir d'insectes.	<input type="checkbox"/>					

Q.2 – Second argument: santé

De plus en plus d'études montrent qu'une consommation excessive de viande rouge nuit à la santé. Les protéines produites à partir d'insectes sont en revanche de qualité élevée et leur teneur en matière grasse est nettement inférieure à celle des protéines de porc ou de bœuf. En remplaçant la viande par des protéines d'insectes je peux donc, en tant que consommateur, me nourrir plus sainement.

	Pas du tout				Tout à fait	
	d'accord				d'accord	
	1	2	3	4	5	6
Cette argumentation est pertinente.	<input type="checkbox"/>					
L'argument „santé“ pourrait m'amener à consommer régulièrement des protéines produites à partir d'insectes.	<input type="checkbox"/>					

Q.3 – Troisième argument: prix

Au vu de l'évolution de la population mondiale, la demande de viande (poulet, porc, bœuf) va augmenter et les prix vont monter énormément. La production de protéines à partir d'insectes est en revanche extrêmement bon marché, de telle sorte que ces produits pourraient être vendus moins cher que la viande. En remplaçant la viande par des protéines d'insectes je peux donc, en tant que consommateur, faire d'importantes économies.

	Pas du tout				Tout à fait	
	d'accord				d'accord	
	1	2	3	4	5	6
Cette argumentation est pertinente.	<input type="checkbox"/>					
L'argument „coûts“ pourrait m'amener à consommer régulièrement des protéines produites à partir d'insectes.	<input type="checkbox"/>					

Q.4 – Quatrième argument: goût

Les insectes sont à la fois tendres et croquants en bouche, et ont un goût de noisette relevé de notes de caviar, de maïs ou d'avocat. En complétant mon alimentation avec des protéines d'insectes je peux donc, en tant que consommateur, faire de nouvelles expériences gustatives.

	Pas du tout				Tout à fait	
	d'accord				d'accord	
	1	2	3	4	5	6
Cette argumentation est pertinente.	<input type="checkbox"/>					
L'argument „goût“ pourrait m'amener à consommer régulièrement des protéines produites à partir d'insectes.	<input type="checkbox"/>					

Q.5 – Cinquième argument: tendance

Les insectes comestibles sont aussi appelés « viande du futur ». Dans les faits, des grandes chaînes de supermarchés suisses et européens proposent déjà des produits à base d'insectes, dont les ventes dépassent toutes les attentes. Il est donc très possible que dans cinq ou dix ans les insectes figurent au menu de la majorité de la population suisse.

	Pas du tout				Tout à fait	
	d'accord				d'accord	
	1	2	3	4	5	6
Cette argumentation est pertinente.	<input type="checkbox"/>					
Si la majorité des gens mangeait régulièrement des protéines produites à partir d'insectes, je le ferais aussi.	<input type="checkbox"/>					

Q.6 – Présentation

Les aliments fabriqués à partir d'insectes peuvent être présentés sous de nombreuses formes différentes. Quelle est la probabilité que les produits suivants figurent régulièrement à votre menu?

	Très improbable				Très probable	
	1	2	3	4	5	6
Nuggets d'insectes (ont l'aspect de Chicken Nuggets)	<input type="checkbox"/>					
Burger d'insectes (ont l'aspect de viande de bœuf)	<input type="checkbox"/>					
Pâte à tartiner d'insectes (à l'aspect du Parfait)	<input type="checkbox"/>					
Larves craquantes (larves bien reconnaissables)	<input type="checkbox"/>					
Sauterelles enrobées de chocolat	<input type="checkbox"/>					
Salade de sauterelles (à l'aspect de salade de thon)	<input type="checkbox"/>					
Sushi d'insectes (ont l'aspect de Sushi)	<input type="checkbox"/>					
Chips fabriquées à partir de farine de criquets	<input type="checkbox"/>					
Soupe d'insectes (insectes non reconnaissables)	<input type="checkbox"/>					

	Très improbable				Très probable	
	1	2	3	4	5	6
Shake protéiné à base d'insectes (insectes non reconnaissables)	<input type="checkbox"/>					
Mélange d'épices et d'insectes en poudre	<input type="checkbox"/>					
Farine d'insectes pour la fabrication de pain/pâte	<input type="checkbox"/>					
Charcuterie d'insectes (à l'aspect de saucisse de Lyon)	<input type="checkbox"/>					
Müesli aux insectes (insectes reconnaissables)	<input type="checkbox"/>					
Barre de céréales aux insectes enrobée de chocolat	<input type="checkbox"/>					
Ravioli aux insectes (insectes non reconnaissables)	<input type="checkbox"/>					
Boisson énergétique avec protéines d'insectes (liquide)	<input type="checkbox"/>					
Tofu avec des insectes	<input type="checkbox"/>					
Mousse sucrée aux insectes (insectes non reconnaissables)	<input type="checkbox"/>					

Q.7 – Questions sur la consommation d'insectes

Q.7.1 – Avez-vous déjà mangé des insectes (p.ex. en vacances)?

- Non, jamais
- Oui, une fois
- Oui, plusieurs fois

Q.7.2 – Si oui, pour quelle raison principale avez-vous mangé des insectes? Si non, quelle serait pour vous la meilleure raison de manger des insectes?

- Par curiosité
 - Pour faire quelque chose de fou
 - Pour impressionner les autres
 - Parce que cela a bon goût
 - Parce que le rapport qualité-prix est bon
 - Parce que les autres en ont mangé
 - Pour remplacer la viande
 - Parce que manger des insectes est durable
 - Parce que leurs protéines sont de haute qualité
 - Autre raison
-

Q.7.3 – Pourquoi n'avez-vous encore jamais mangé d'insectes, ou pourquoi n'en mangez-vous pas plus souvent?

- Ça me dégoûte
- Par peur des maladies
- Je n'aime pas manger ce que je ne connais pas
- Je n'en ai pas eu l'occasion/je n'en trouve pas
- Je ne trouve pas ça bon
- Essayer une fois suffit
- Trop cher
- Je préfère la vraie viande
- Autre raison

Q.8 – Questions sur la consommation de viande (poulet, porc, bœuf, etc.)

A quelle fréquence mangez-vous de la viande?

- Je ne mange pas de viande
- Moins d'une fois par mois
- 1-3x par mois
- 1-2x par semaine
- 3-4x par semaine
- 5-6x par semaine
- Tous les jours

Q.9 – Veuillez indiquer à quel point vous êtes d'accord avec les affirmations suivantes

	Pas du tout				Tout à fait	
	d'accord					
	1	2	3	4	5	6
J'aime particulièrement la viande.	<input type="checkbox"/>					
Sans viande, il me manquerait quelque chose d'important.	<input type="checkbox"/>					
Depuis quelques temps, j'essaie de manger un peu moins de viande.	<input type="checkbox"/>					
Manger de la viande est bon pour la santé.	<input type="checkbox"/>					
Manger de la viande est nécessaire pour disposer de bons nutriments.	<input type="checkbox"/>					
La viande contient des nutriments importants.	<input type="checkbox"/>					
La viande est bonne pour la santé en général.	<input type="checkbox"/>					
La viande est un composant important d'une alimentation saine.	<input type="checkbox"/>					
J'aime particulièrement le poisson.	<input type="checkbox"/>					

	Pas du tout				Tout à fait	
	d'accord				d'accord	
	1	2	3	4	5	6
J'aime particulièrement le sushi.	<input type="checkbox"/>					
J'aime particulièrement les fruits de mer.	<input type="checkbox"/>					
Manger des insectes est dégoûtant.	<input type="checkbox"/>					
Seuls les barbares mangent des insectes.	<input type="checkbox"/>					
La consommation d'insectes devrait être interdite.	<input type="checkbox"/>					
J'accepterais de manger des aliments dans lesquels les insectes ne sont plus reconnaissables.	<input type="checkbox"/>					
En principe je mangerais du pain fabriqué à partir de farine d'insectes, s'il y avait avantage à cela.	<input type="checkbox"/>					
J'ai peur d'attraper une maladie en consommant des insectes.	<input type="checkbox"/>					
Si je pouvais être sûr-e que la consommation d'insectes ne comporte aucun risque pour la santé, j'en mangerais.	<input type="checkbox"/>					
Je peux imaginer manger des vers de farines transformés de manière à n'être plus reconnaissables.	<input type="checkbox"/>					
Je peux imaginer manger des sauterelles transformées de manière à n'être plus reconnaissables.	<input type="checkbox"/>					
Je peux imaginer manger des chenilles transformées de manière à n'être plus reconnaissables.	<input type="checkbox"/>					
Je peux imaginer manger des vers de farine bien reconnaissables.	<input type="checkbox"/>					
Je peux imaginer manger des sauterelles bien reconnaissables.	<input type="checkbox"/>					
Je peux imaginer manger des chenilles bien reconnaissables.	<input type="checkbox"/>					
J'accepterais de manger de la viande produite à partir de volailles nourries avec des insectes.	<input type="checkbox"/>					
J'accepterais de manger du poisson produit à partir d'animaux nourris avec de la farine d'insectes.	<input type="checkbox"/>					
Je trouve que l'idée d'utiliser des insectes comme fourrage pour les animaux est bonne.	<input type="checkbox"/>					

	Pas du tout				Tout à fait	
	d'accord				d'accord	
	1	2	3	4	5	6
J'ai déjà entendu parler du sujet de la consommation d'insectes.	<input type="checkbox"/>					
J'ai remarqué que la consommation d'insectes était un sujet présent dans les médias.	<input type="checkbox"/>					
Le sujet de la consommation d'insectes n'est pour moi rien de nouveau.	<input type="checkbox"/>					
Je goûte constamment des aliments différents ou nouveaux.	<input type="checkbox"/>					
Je ne fais pas confiance aux aliments nouveaux.	<input type="checkbox"/>					
Quand j'ignore ce que contient un aliment, je ne le goûte pas.	<input type="checkbox"/>					
J'aime manger des plats de différentes cultures.	<input type="checkbox"/>					
Les plats d'autres cultures me semblent bizarres, donc je ne les mange pas.	<input type="checkbox"/>					
Je goûte de nouveaux plats lorsque je sors.	<input type="checkbox"/>					
Je redoute toujours de manger des plats que je n'ai jamais mangés auparavant.	<input type="checkbox"/>					
Je suis très difficile en matière d'alimentation.	<input type="checkbox"/>					
Je mange presque de tout.	<input type="checkbox"/>					
Je vais volontiers dans les établissements qui servent des plats d'autres cultures.	<input type="checkbox"/>					
Il y a beaucoup de bons aliments, les nouvelles technologies pour en produire encore plus sont donc inutiles.	<input type="checkbox"/>					
L'aspect sain des aliments n'influence que peu mes choix alimentaires.	<input type="checkbox"/>					
Plus l'effort physique que je dois fournir pour la préparation d'un repas est petit, mieux c'est.	<input type="checkbox"/>					
Les avantages des nouvelles technologies alimentaires sont souvent présentés de manière très	<input type="checkbox"/>					
Je fais très attention à l'aspect sain des aliments que je mange.	<input type="checkbox"/>					

À la maison je mange des repas qui se préparent très rapidement.	<input type="checkbox"/>					
Je compare les prix des produits afin de trouver le meilleur rapport qualité-prix.	<input type="checkbox"/>					
Les nouvelles technologies réduisent la qualité naturelle des aliments.	<input type="checkbox"/>					
Je mange ce que j'aime et ne me préoccupe pas de savoir si mes aliments sont sains ou non.	<input type="checkbox"/>					
Pour moi il est important de savoir que j'obtiens une bonne qualité pour mon argent.	<input type="checkbox"/>					
Je regarde toujours le prix, même des petites choses.	<input type="checkbox"/>					
Le temps passé dans la cuisine à préparer les repas est du temps perdu.	<input type="checkbox"/>					
Lorsque le prix des produits que j'achète régulièrement change, je le remarque.	<input type="checkbox"/>					
Je n'ai pas besoin de goûter aux produits issus de technologies complexes. Ce que je mange est assez	<input type="checkbox"/>					
Je surveille les actions proposées dans les journaux et les utilise lorsque je fais mes achats.	<input type="checkbox"/>					

Q.10 – Questions finales

Q.10.1 – Êtes-vous ...?

Homme	<input type="checkbox"/>
Femme	<input type="checkbox"/>
Autre	<input type="checkbox"/>

Q.10.2 – Quel âge avez-vous ?

18-24	<input type="checkbox"/>
25-30	<input type="checkbox"/>
31-36	<input type="checkbox"/>
>36	<input type="checkbox"/>

Q.10.3 – Dans quelle région linguistique en Suisse vivez-vous ?

Suisse alémanique

Suisse romande

Suisse italienne

Q.10.4 – Quel est votre niveau de formation actuel ?

Bachelor

Master

Doctorat

Autres

Q.10.5 – Quel est votre domaine d'étude principal ?

Économie, commerce, gestion et services

Ingénierie, architecture

Sciences exactes et naturelles, informatiques, sciences de la vie

Sciences humaines et sociales

Droit

Sciences de la santé

Musique, Arts, Design

Pédagogie, sciences de l'éducation

Autres

Q.10.6 – Quelle est votre nationalité (en cas de double nationalité, plusieurs réponses possibles) ?

Suisse

Français

Autre nationalité, précisez

.....

Un grand merci pour votre participation à cette enquête ! Si vous souhaitez nous laisser un commentaire sur le sujet ou sur le sondage, veuillez envoyer un e-mail à : aline.oliveira@hes-so.ch

ANNEXE 2 : TABLEAU – QUESTIONS PERMETTANT DE CALCULER LE SCORE D’ACCEPTABILITÉ DE CONSOMMER ALIMENTS À BASE D’INSECTES (ACI)

Arguments en faveur de la consommation des aliments à base d’insectes	Q. n°	Réponses : échelle de 1 à 6
<p><u>Durabilité</u> L’organisation des Nations Unies pour l’alimentation et l’agriculture (FAO) recommande la consommation d’insecte pour sa durabilité. Pour fournir une quantité équivalente de protéines, les insectes consomment beaucoup moins de fourrage et prennent moins de place que, par exemple, les porcs ou les bovins. De plus, ils ne produisent qu’extrêmement peu de gaz à effet de serre. En remplaçant la viande par des protéines d’insectes je peux donc, en tant que consommateur, contribuer au développement durable.</p>	Q1.1	Cette argumentation est pertinente
	Q1.2	L’argument « durabilité » pourrait m’amener à consommer régulièrement des protéines produites à partir d’insectes.
<p><u>Santé</u> De plus en plus d’études montrent qu’une consommation excessive de viande rouge nuit à la santé. Les protéines produites à partir d’insectes sont en revanche de qualité élevée et leur teneur en matière grasse est nettement inférieure à celle des protéines de porc ou de bœuf. En remplaçant la viande par des protéines d’insectes je peux donc, en tant que consommateur, me nourrir plus sainement.</p>	Q2.1	Cette argumentation est pertinente
	Q2.2	L’argument « santé » pourrait m’amener à consommer régulièrement des protéines produites à partir d’insectes.
<p><u>Prix</u> Au vu de l’évolution de la population mondiale, la demande de viande (poulet, porc, bœuf) va augmenter et les prix vont monter énormément. La production de protéines à partir d’insectes est en revanche extrêmement bon marché, de telle sorte que ces produits pourraient être vendus moins cher que la viande. En remplaçant la viande par des protéines d’insectes je peux donc, en tant que consommateur, faire d’importantes économies.</p>	Q3.1	Cette argumentation est pertinente
	Q3.2	L’argument « coûts » pourrait m’amener à consommer régulièrement des protéines produites à partir d’insectes.

<p><u>Goût</u></p> <p>Les insectes sont à la fois tendres et croquants en bouche, et ont un goût de noisette relevé de notes de caviar, de maïs ou d’avocat. En complétant mon alimentation avec des protéines d’insectes je peux donc, en tant que consommateur, faire de nouvelles expériences gustatives.</p>	Q4.1	Cette argumentation est pertinente
	Q4.2	L’argument « goût » pourrait m’amener à consommer régulièrement des protéines produites à partir d’insectes.
<p><u>Tendance</u></p> <p>Les insectes comestibles sont aussi appelés „viande du futur“. Dans les faits, des grandes chaînes de supermarchés suisses et européens proposent déjà des produits à base d’insectes, dont les ventes dépassent toutes les attentes. Il est donc très possible que dans cinq ou dix ans les insectes figurent au menu de la majorité de la population suisse.</p>	Q5.1	Cette argumentation est pertinente
	Q5.2	Si la majorité des gens mangeait régulièrement des protéines produites à partir d’insectes, je le ferais aussi.

ANNEXE 3 : TABLEAU – AGRÉGATION DE QUESTIONS POUR CALCULER LES VARIABLES COMPOSÉES CARACTÉRISANT LE COMPORTEMENT ALIMENTAIRE

Variable de comportement	Q n°	Affirmation
Aliments avec insectes visibles/produit brute	Q6.4	Larves craquantes reconnaissables
	Q6.5	Sauterelles enrobées de chocolat
	Q6.14	Müesli avec insectes reconnaissables
	Q6.15	Barre céréales avec insectes
	Q6.18	Tofu avec insectes
Aliments avec insectes non-visibles/produit transformé	Q6.1	Nuggets d'insectes
	Q6.2	Burger d'insectes
	Q6.3	Pâte à tartiner insectes
	Q6.6	Salade de sauterelles
	Q6.7	Sushi insectes
	Q6.8	Chips farine criquets
	Q6.9	Soupe insectes non reconnaissables
	Q6.10	Shaker protéine insectes non-reconnaissables
	Q6.11	Poudre insecte et épices
	Q6.12	Farine insectes pain/pates
	Q6.13	Charcuterie insectes
	Q6.16	Ravioli insectes non-reconnaissables
	Q6.17	Boisson énergétique
Q6.19	Mousse sucrée	
Manger de la viande est synonyme de santé (Viande = santé)	Q9.4	Manger de la viande est bon pour la santé
	Q9.5	Manger de la viande est nécessaire pour disposer de bons nutriments
	Q9.6	La viande contient des nutriments importants
	Q9.7	La viande est bonne pour la santé en général
	Q9.8	La viande est un composant important d'une alimentation saine
Amateurs de viande	Q9.1	J'aime particulièrement la viande.
	Q9.2	Sans viande, il me manquerait quelque chose d'important.
	Q9.3	<i>Depuis quelques temps, j'essaie de manger un peu moins de viande*</i>
	Q9.9	J'aime particulièrement le poisson
	Q9.10	J'aime particulièrement les sushis
	Q9.11	J'aime particulièrement les fruits de mer

Néophobie alimentaire	Q9.31	Je goûte constamment des aliments différents ou nouveaux
	Q9.32	<i>Je ne fais pas confiance aux aliments nouveaux*</i>
	Q9.33	<i>Quand j'ignore ce que contient un aliment, je ne le goûte pas*</i>
	Q9.34	J'aime manger des plats de différentes cultures.
	Q9.35	<i>Les plats d'autres cultures me semblent bizarres, donc je ne les mange pas*</i>
	Q9.36	Je goûte de nouveaux plats lorsque je sors.
	Q9.37	<i>Je redoute toujours de manger des plats que je n'ai jamais mangés auparavant*</i>
	Q9.38	<i>Je suis très difficile en matière d'alimentation*</i>
	Q9.39	Je mange presque de tout.
	Q9.40	Je vais volontiers dans les établissements qui servent des plats d'autres cultures
Néophobie liée à les nouvelles technologies alimentaires (Techneo)	Q9.41	Il y a beaucoup de bons aliments, les nouvelles technologies pour en produire encore plus sont donc inutiles*
	Q9.44	Les avantages des nouvelles technologies alimentaires sont souvent présentés de manière très exagérée*
	Q9.48	Les nouvelles technologies alimentaires diminuent la qualité naturelle des aliments*
	Q9.54	Il est inutile d'essayer des produits alimentaires de haute technologie, car ceux que je mange sont déjà assez bons*
Intérêt pour la santé	Q9.45	<i>Je mange ce que j'aime et ne me préoccupe pas de savoir si mes aliments sont sains ou non*</i>
	Q9.49	Je fais très attention à l'aspect sain des aliments que je mange
Praticité	Q9.43	Plus l'effort physique que je dois fournir pour la préparation d'un repas est petit, mieux c'est
	Q9.46	<i>À la maison je mange des repas qui se préparent très rapidement*</i>
	Q9.52	<i>Le temps passé dans la cuisine à préparer les repas est du temps perdu*</i>
Rapport qualité-prix	Q9.47	Je compare les prix des produits afin de trouver le meilleur rapport qualité-prix
	Q9.50	Pour moi il est important de savoir que j'obtiens une bonne qualité pour mon argent
	Q9.51	Je regarde toujours le prix, même des petites choses
	Q9.53	Lorsque le prix des produits que j'achète régulièrement change, je le remarque
	Q9.55	Je surveille les actions proposées dans les journaux et les utilise lorsque je fais mes achats

ANNEXE 4 : TABLEAU – COEFFICIENT ALPHA DE CRONBACH DES VARIABLES COMPOSÉES

Variable composée	Coefficient alpha de Cronbach	Écart-type	Erreur type d'alpha
Acceptabilité à consommer des insectes (ACI)	0,89	1,1	0,0098
Aliments avec insectes reconnaissables	0,86	1,3	0,013
Aliments avec insectes non-reconnaissables	0,94	1,2	0,0055
Manger de la viande est synonyme de santé	0,92	1,3	0,0075
Amateurs de viande	0,72	1,1	0,025
<i>en enlevant question 9.3</i>	0,79	1,1	0,02
Néophobie alimentaire	0,85	0,89	0,013
Techno*	0,72	1,1	0,027
Intérêt pour la santé	0,66	1,1	0,04
Praticité	0,8	1,2	0,02
Rapport qualité-prix	0,7	1	0,027

*Techneco : Néophobie liée à les nouvelles technologies alimentaires

ANNEXE 5 : FIGURE – FRÉQUENCE DE LA CONSOMMATION DE VIANDE DES PARTICIPANTS

