

**LA COMESTIBILITE DES INSECTES :
ETUDE EXPLORATOIRE CHEZ LES JEUNES CONSOMMATEURS FRANÇAIS**

Céline GALLEN
Maître de Conférences
Laboratoire d'Economie et de
Management de Nantes (LEMNA)
Université de Nantes
Institut d'Economie et de Management de
Nantes -IAE
Chemin de la Censive du Tertre - Bât.
Erdre - BP52231 - 44322 Nantes Cedex 3
02 76 64 18 09
celine.gallen@univ-nantes.fr

Gaëlle PANTIN-SOHIER
Maître de Conférences HDR
Groupe de Recherche Angevin en
Economie et Management (GRANEM)
Université d'Angers
UFR Droit, Economie, Gestion
13, Allée François Mitterrand -BP13633
49036 Angers Cedex 01
02 41 96 21 93
gaelle.pantin-sohier@univ-angers.fr

**LA COMESTIBILITE DES INSECTES :
ETUDE EXPLORATOIRE CHEZ LES JEUNES CONSOMMATEURS FRANÇAIS**

RESUME : La consommation d'insectes représente des enjeux nutritionnels, économiques et écologiques à l'échelle mondiale mais fait face à de nombreux freins dans le monde occidental. L'objectif de cet article est d'explorer la comestibilité des insectes en France par l'étude les représentations mentales des insectes et de l'entomophagie. Une étude qualitative menée auprès de 37 jeunes adultes (20-30 ans) permet de mettre en lumière les freins et motivations liés à la consommation d'insectes, les types d'insectes les moins rejetés, les formes et préparations les mieux acceptées ainsi que les informations pouvant favoriser leur consommation chez ces « early adopters ». Ces résultats visent à éclairer les fabricants sur les produits à concevoir et les informations à communiquer pour faire accepter les insectes comme culturellement comestibles en France.

MOTS CLES : entomophagie, consommation alimentaire, insectes, représentations, dégoût.

**EDIBILITY OF INSECTS :
EN EXPLORATORY STUDY ON YOUNG FRENCH CONSUMERS**

ABSTRACT: Consumption of insects provides nutritional, economic and ecological advantages all around the world but arouses many obstacles in western countries. The objective of this article is to explore the notion of edibility of insects by young French consumers through the study of mental representations of insects and entomophagy. A qualitative study on 37 young adults (20-30 years old) highlight restraints and motivations related to consumption of insects, the less rejected types of insects, what kind of formulations are accepted and which information could promote their consumption by those "early adopters". The results aim to inform manufacturers about the products to design and information to communicate in order to make accept insects as culturally edible in France.

KEYWORDS : entomophagy, food consumption, insects, representations, disgust

INTRODUCTION

L'entomophagie (fait de manger des insectes) est une pratique encore répandue en Afrique, Asie, Afrique du Sud, même si elle décline en raison d'une occidentalisation des régimes alimentaires (van Huis et *al.*, 2013). Dans les pays occidentalisés, elle a été progressivement abandonnée au profit de l'élevage de bétail pour des questions de rentabilité principalement (Much, 2012). Aujourd'hui, la question de sa réhabilitation est en marche. En effet, les enjeux nutritionnels, économiques et écologiques de cette consommation sont tels que la Food and Agricultural Organization des Nations Unies (FAO) a publié en 2013 un rapport sur l'entomophagie. Elle envisage les insectes comme une alternative durable aux protéines animales face à la raréfaction des ressources naturelles, les pressions environnementales, l'augmentation croissante de la population mondiale et de la demande en protéines (van Huis, 2013). Cependant, le rapport souligne que, malgré tous ces avantages, l'acceptation par les consommateurs reste le frein principal à l'adoption d'insectes en tant que source d'alimentation humaine. Si 2,5 milliards de personnes s'en nourrissent déjà dans le Sud-Est asiatique, en Afrique centrale et du Sud, et dans certaines régions d'Amérique du Sud, les insectes font partie des produits non comestibles dans les pays développés. En France, quelques pratiques émergent mais la consommation reste marginale et expérientielle. Les consommateurs identifiés comme les plus enclins à en consommer semblent jeunes (Verbeke, 2015). Les insectes sont le plus souvent proposés pour l'apéritif ou incorporés dans des produits sucrés, et parfois consommés dans des lieux dédiés. Le plus souvent, ils sont associés à des marqueurs gustatifs connus (chocolat, curry, ail...). Ces pratiques témoignent d'une évolution progressive de l'acceptation des insectes en tant qu'aliment mais les motivations des consommateurs restent pour l'instant la curiosité, le défi ou la transgression.

Pour la majorité des consommateurs, les insectes sont considérés comme culturellement non comestibles (Corbeau et Poulain, 2002), porteurs de peurs, d'aversion, de dégoûts, et associés à des comportements primitifs (Fischler, 1990). Le regain d'intérêt des entomologistes pour les insectes comme source d'alimentation est très récent (Raubenheimer et Rothman 2013 ; van Huis, 2013). Mais le plus souvent, les travaux sont appliqués aux secteurs médicaux et agricoles concernés par les insectes porteurs de maladies, ou qui réduisent les rendements et la qualité des cultures (Looy et *al.*, 2014). Peu d'études portent une attention aux perceptions, aux barrières psychologiques et aux dimensions marketing de cette consommation alors que les chercheurs en sciences « dures » s'accordent sur le fait que les sciences humaines et sociales doivent s'emparer du sujet pour mieux comprendre les motivations et freins de l'entomophagie (Looy et *al.*, 2014). Partant de ces constats, l'objectif de cette recherche est d'identifier les représentations mentales de l'entomophagie pour les consommateurs, les types d'insectes les moins rejetés, les formes sous lesquelles ils pourraient être consommés (entiers, transformés), ainsi que les informations pouvant favoriser leur consommation. Le cadre théorique sur les motifs de refus alimentaires et les ambivalences de consommation alimentaire nous y aidera. Les préconisations viseront à éclairer les fabricants sur les produits à concevoir et la communication à mettre en place pour faire accepter les insectes comme culturellement comestibles en France. Pour ce faire, une étude qualitative exploratoire, avec tests hédoniques de dégustation, a été menée à partir de deux focus groupes et d'entretiens individuels auprès de 37 consommateurs au total, âgés de 20 à 30 ans, cette tranche d'âge étant considérée comme celle des « early adopters » (Verbeke, 2015). La méthodologie et les résultats de cette étude seront présentés et discutés.

1. CADRE THEORIQUE

1.1. Les bénéfiques de l'entomophagie

La population mondiale estimée à 9 milliards en 2050 impliquerait une augmentation de 70% de la production agricole mondiale alors que les ressources se raréfient (van Huis et *al.*, 2013). Face à ce constat, les insectes pour lesquels sont recensées 1900 espèces comestibles dans le monde, constituent une alternative nutritionnelle, écologique et économique durable aux protéines animales (van Huis, 2013).

Sur le plan nutritionnel, les insectes sont très riches en protéines¹. Ils en contiennent 3 à 4 fois plus que le porc ou le poulet pour un même poids de matière (Much, 2012). Cette teneur varie fortement en fonction des espèces d'insectes et de leur alimentation mais certains insectes (criquets, grillons, sauterelles, vers de farine, vers à soie, termites notamment) tiennent la comparaison avec le bœuf, les crustacés et les poissons (van Huis, 2013). Ils sont également riches en fibres, vitamines et minéraux² ainsi qu'en lipides et en acides aminés (46-96% du profil nutritionnel) (Ramos-Elorduy, 1997 ; Bukkens, 1997 ; Verkerk et *al.*, 2007 ; van Huis, 2013). Ils représentent à la fois une alternative saine pour les populations des pays développés et une solution contre la faim pour les populations sous-nutries. Dans les pays riches, la surabondance de nourriture et l'offre d'aliments trop riches en graisses, en sel, sucre et protéines animales notamment constituent la première cause de mortalité dans les pays développés. On peut l'observer à travers des pathologies telles que l'obésité, le vieillissement vasculaire, l'encrassement des artères, les problèmes de foie, d'intestin... Tandis que dans les régions pauvres du globe, les populations sous-

nutries (un milliard de personnes en Asie et en Afrique subsaharienne principalement) le sont pour des raisons économiques, culturelles et politiques, mais non liées à la rareté des ressources (van Huis, 2013). L'une des principales carences dans ces régions concerne les protéines et ces populations abandonnent progressivement leurs habitudes alimentaires ancestrales pour des produits plus manufacturés (Ramos-Elorduy, 2009).

Sur le plan environnemental et économique, les insectes présentent également des avantages puisqu'ils représentent une faible consommation de gaz à effet de serre et d'ammoniac, participent à la pollinisation et à la fertilisation des sols et sont moins consommateurs de végétaux (2 kg de céréales pour produire 1kg d'insectes contre 8 kg de céréales pour 1 kg de viande). Ils nécessitent beaucoup moins d'eau et de terres que la viande ou les végétaux, et sont même capables d'utiliser les déchets pour se nourrir (van Huis, 2013). Dans les pays occidentaux, l'abandon de la consommation d'insectes a résulté de l'urbanisation et du manque de rentabilité face au développement de l'élevage dans la mesure où le ramassage nécessite une importante main d'œuvre (Much, 2012). Pourtant, le rendement de protéines animales est environ trois fois plus élevé chez les insectes que chez le bétail pour lequel une grande quantité d'énergie est dépensée dans la régulation thermique du corps (alors que les insectes ont le corps froid). La reproduction et la croissance des insectes sont rapides : le ver à soie, par exemple, multiplie son poids par 10 000 en 35 jours (Much, 2012). Ils permettent en outre à d'autres espèces animales et végétales de prospérer et leur perte serait plus catastrophique que la perte de nombreuses espèces de vertébrés (Looy et *al.*, 2014). En effet, la mise en œuvre de pratiques agricoles occidentales intensives à l'échelle mondiale peut entraîner la disparition de ces « aliments sauvages » via l'usage des pesticides qui déciment les espèces locales (Looy et *al.*, 2014). Cette fois encore, tout type de

¹ 40-75 g. de matière sèche pour 100 g. d'insectes (Verkerk et *al.*, 2007).

² Ils contiennent du phosphore, du magnésium, du sodium, du potassium, des chlorures, du fer, du zinc, du cuivre, du manganèse, du sélénium, de la bêta-carotène, des vitamines A et B, voire D, E et K (Much, 2012).

population est impacté par ces bénéfices écologiques. Pourtant, les insectes sont rarement considérés comme des acteurs essentiels. Dès lors, le défi est de convaincre une culture insecto-phobique de la légitimité de cette source de nourriture.

1.2. Les pratiques de consommation en occident

Les insectes sont considérés comme une source normale de l'alimentation pour près de deux milliards de personnes dans le monde, soit 3071 groupes ethniques (Ramos-Elorduy, 2009). Les plus communément consommés sont les scarabées (31%), les chenilles (18%), abeilles, guêpes et fourmis (14%), sauterelles et crickets (13%), cigales, pucerons, cochenilles (10%) (van Huis et al., 2013), à tous les stades de développement (œufs, larves, pupes et adultes) (DeFoliart, 1992 ; Bukkens, 1997). Ils représentent le nombre d'espèces le plus important sur la planète (leur biomasse représente les 4/5 de la masse animale sur la planète) (Much, 2012). 80% des espèces existantes n'ont toutefois pas été classifiées, le nombre d'espèces comestibles serait ainsi bien supérieur aux 1500 à 1900 identifiées (Much, 2012). Néanmoins, dans les pays occidentaux, les insectes sont considérés comme culturellement non comestibles (Fischler, 1990) et l'entomophagie comme une pratique « rurale » et « barbare » (Ramos-Elorduy, 2009). Pourtant, la consommation d'insectes n'a pas toujours été rejetée dans les pays développés. On constate en effet qu'elle est encouragée dans les livres des trois grandes religions monothéistes et qu'elle est évoquée chez de nombreux auteurs de l'antiquité (historiens, géographes, naturalistes, géographes, médecins) en tant que met raffiné comme en cas de disette (Much, 2012). Les hannetons furent par exemple consommés en France jusqu'au 18^{ème} siècle (Much, 2012) et dès 1885, l'anglais Holt posait la question de manger des insectes (dans son ouvrage *Why not eat insects?*) afin de

réduire la destruction des récoltes et proposer un substitut à la viande pour les populations défavorisées (Fischler, 1990). Pour Harris (1985), l'abandon progressif de la consommation d'insectes en Occident s'explique par la théorie écologique du « rendement maximal de la quête alimentaire » selon laquelle l'homme sélectionnerait les espèces ayant le rendement maximum entre l'apport calorique et le temps passé à la quête alimentaire. L'entomophagie s'avère ainsi peu rentable en Europe depuis l'abondance de porcs, moutons, volailles, poissons...

Néanmoins, l'intérêt pour les insectes en tant que nourriture dans le monde occidental commence à s'accroître. En témoigne le nombre croissant de livres de cuisine dédiés aux insectes³. En France, une entreprise assure l'élevage et la commercialisation d'insectes pour la consommation humaine (Micronutris), d'autres commercialisent des insectes importés (M&B Taste, insectes comestibles, Jemini's, Europe entomophagie). Des produits sont commercialisés sur internet (mangeons-des-insectes.com de Miconutris, insectes comestibles.com), ou en direct (Jimini's), proposés dans des restaurants (l'Aphrodite à Nice) et récemment en Grande Distribution (sous la marque Crikeat de M&B Taste à Auchan Pérols près de Montpellier ; Micronutris pour Carrefour Labège). Les variétés les plus couramment commercialisées en France sont surtout le grillon, le criquet, le ver de farine, mais également le ver à soie, le ver de Bambou, le scarabée, les termites, les punaises d'eau. Elles sont vendues sous forme d'insectes entiers pour l'apéritif (associés à des marqueurs gustatifs connus pour les marques Crikeat et Jimini's : curry, sésame, ail et fines herbes),

³ Par exemple, *The Eat-a-Bug Cookbook, Revised: 40 Ways to Cook Crickets, Grasshoppers, Ants, Water Bugs, Spiders, Centipedes, and Their Kin* (Gordon D.G.) ; *Unmentionable Cuisine* (Schwabe C.W.) ; *Six pattes et si délicieux : les insectes dans nos assiettes* (Caparros Megido R., Haubruge E., Francis F.) ; *Délicieux ! 60 recettes à base d'insectes* (Fessard R. et Rilhac Y.).

déshydratés à cuisiner (Crikeat et Micronutris), ou encore incorporés dans des biscuits sucrés ou salés, macarons ou chocolats (Micronutris), des sucettes (insectescomestibles.fr).

Cette consommation s'inscrit néanmoins dans un marché de niche et reste pour l'instant expérimentelle. Elle peut répondre à la recherche croissante de produits alimentaires plus sains et à l'impact environnemental plus faible de la part des consommateurs (Lowe et al., 2008 ; Falguera et al., 2012). Le développement de ce marché vers une production industrielle et une consommation de masse nécessite en outre d'harmoniser au préalable le statut juridique des insectes. Si la Belgique autorise depuis 2013, la production et l'échange de dix espèces pour la consommation humaine, ce n'est pas encore le cas en France. Leur consommation devrait tomber sous le coup de la législation *Novel Food 258/97*⁴ de l'Union Européenne en tant que nourriture non consommée à un niveau significatif avant mai 1997 en Europe. Une telle reconnaissance est nécessaire pour ouvrir la voie officielle à une production industrielle et une consommation de masse (Artus et al., 2015 ; Verbeke, 2015). Cependant, un long chemin reste à parcourir avant leur acceptation (Rumpold et Schlüter, 2013). Identifier les processus en jeu pour comprendre leur (in)comestibilité constitue un premier pas.

En ce qui concerne le profil des consommateurs occidentaux d'insectes, les variables socio-démographiques que sont l'âge, le sexe et le lieu de résidence jouent un rôle dans l'acceptation de ces nouveaux aliments. L'étude récente de Verbeke (2015) a identifié les jeunes hommes comme étant les « early adopters ». Les populations jeunes sont en effet moins néophobiques à l'égard des aliments nouveaux (Tuorila et al., 2001) ce que Siegrist et al. (2013) expliquent par le fait

que les jeunes ont été exposés à un âge plus précoce à des aliments exotiques que les personnes âgées. Les études de Kellert (1993) et de Verbeke (2015) sur les insectes confirment cette hypothèse. Cependant, d'autres études montrent que les personnes plus âgées (plus de 45 ans) seraient moins néophobiques envers ce nouveau type de nourriture en raison d'une meilleure connaissance sur l'entomophagie (McFarlane et Pliner, 1997 ; Pliner et Salvy, 2006). Caparros Medigo et al. (2014) n'ont quant à eux pas noté de différence de classe d'âge chez les répondants qui ont accepté de goûter les produits testés. Néanmoins, les plus de 25 ans se sont révélés plus enclins à intégrer les insectes dans leur alimentation future. Concernant le sexe, la question de la différence de néophobie entre hommes et femmes a été largement discutée (e.g. Meiselman et al., 1999). De nombreuses études ne trouvent aucune différence entre les genres (e.g. Pliner et Hobden, 1992 ; Johns et al., 2011) mais deux études scandinaves semblent indiquer que les hommes sont plus néophobiques (Hursti and Sjöden, 1997 ; Tuorila et al., 2001) alors que les femmes sont davantage dégoutées par les produits d'origine animale (Haidt et al., 1994) et ressentiraient plus de crainte à l'égard des insectes (Kellert, 1993 ; Schösler et al., 2012). Verbeke (2015) avance quant à lui que les hommes ont un comportement plus aventurier que les femmes et qu'ils sont moins dégoutés à l'idée de consommer des insectes tandis que Kimura et al. (2014) ont montré une tendance par les femmes à surestimer l'effet de la contamination par les insectes sur la sécurité alimentaire. Pour ce qui est du lieu de résidence enfin, il a été montré que les populations rurales étaient plus néophobiques que les populations urbaines, ces dernières étant plus exposées à des aliments exotiques (Tuorila et al., 2001).

⁴ Règlement n°258/97 du Parlement européen et du Conseil du 27 janvier 1997 relatif aux nouveaux aliments et aux nouveaux ingrédients alimentaires.

1.3. Les freins à la consommation d'insectes

Le caractère comestible d'un aliment ne dépend pas uniquement des qualités objectives ou sensorielles des aliments⁵ (Rozin et Fallon, 1980). Ce sont davantage les représentations qui délimitent ce qui est comestible de ce qui ne l'est pas. Ainsi, les insectes sont appréciés dans de nombreuses cultures (cafards en Chine et en Thaïlande, Araignées en Nouvelle Calédonie par exemple). A l'inverse, de nombreux aliments appréciés des français sont rejetés dans d'autres cultures (escargots, grenouilles, huitres...) (Fischler, 1990). Selon Rozin et ses collègues, il existe trois principaux motifs de refus alimentaire par l'homme : (a) le danger, (b) l'aversion et (c) le dégoût (Rozin et Fallon, 1980 ; Fallon et al., 1984 ; Rozin et al., 2008). Ces trois motifs signalent, par l'intermédiaire des émotions associées - peur, (dé)plaisir et dégoût - que l'ingestion peut produire des conséquences physiques ou psychologiques désagréable voire dangereuse et que le produit doit par conséquent être évité (Damasio, 1995). Nous allons voir que la consommation d'insectes cristallise ces trois motifs mais que ce sont le danger et le dégoût qui entravent leur comestibilité dans la culture occidentale.

1.3.1. Les trois motifs de refus alimentaires

Le premier motif de refus alimentaire est le **danger** dans la mesure où tout nouvel aliment, introduit dans une culture, induit généralement des sentiments de peur et de rejet appelés néophobie (Rozin, 1984 ; Pliner et Salvy, 2006). Le danger est lié à la crainte des conséquences de l'ingestion (effets

⁵ Les insectes sont d'ailleurs présents dans l'alimentation des consommateurs, à leur insu : dans les colorants d'une part (la cochenille est utilisée comme colorant rouge naturel dans les Smarties, les yaourts, le Campari) mais également dans les fruits et les céréales notamment (500g. seraient ainsi consommés par an et par habitant) (Verkerk et al., 2007).

toxiques, maladies, réactions allergiques) (Pliner et al., 1993). Concernant les insectes, Kellert (1993) a montré que les insectes sont considérés comme dangereux dans la culture occidentale car vecteurs de maladies, destructeurs de produits manufacturés ou de plantes ornementales. Selon Schösler et al. (2012), ce sentiment serait dû à une faible connaissance des insectes comestibles. Vincent Holt fait référence à cette néophobie dès 1885, dans son ouvrage intitulé « pourquoi ne pas manger des insectes ? », en particulier chez les classes moyennes et supérieures (Fischler, 1990), alors même que les travaux sur les insectes comme vecteurs de maladies ne sont pas encore connus du grand public⁶. En réalité, seules quelques espèces telles que les guêpes, les scorpions et certaines araignées sont dangereuses pour les humains. Néanmoins, elles ont suffi à créer des craintes et des phobies à l'égard de tous les insectes dans l'imaginaire collectif. En effet, l'étude de Kellert (1993) montre que la majorité des occidentaux regroupe les arthropodes terrestres dans une catégorie homogène d'insectes et les considère presque tous comme menace potentielle. Selon Looy et al. (2014), l'être humain serait « biologiquement programmé » à craindre ce type d'animal, cette peur agissant comme un mécanisme d'adaptation. Les causes de la perception du danger que suscite la consommation d'insectes pourraient s'expliquer par deux raisons : la connaissance de leur origine et de leur habitat, et l'anticipation de conséquences post-ingestives négatives (Caparros Medigo et al., 2014). Notre étude permettra de mettre à jour les dangers que représentent les insectes et leur consommation dans l'imaginaire des consommateurs.

Le deuxième motif de refus alimentaire est **l'aversion**. Elle correspond au rejet de certains aliments en raison de

⁶ Pasteur publie ses théories sur les germes comme source de maladie seulement 25 ans plus tôt et Carlos Finlay ses travaux sur les moustiques comme support de la fièvre jaune en 1881 (Looy et al., 2014).

leurs propriétés sensorielles négatives (salsifis, choux de Bruxelles, huile de foie de morue par exemple) (Rozin, 1995). Ces aliments sont acceptables, mais certaines personnes n'apprécient pas leurs propriétés organoleptiques. Dans l'ensemble, indépendamment du niveau de néophobie, les consommateurs adoptent un nouveau produit alimentaire pour sa facilité de préparation, sa valeur nutritionnelle et sa qualité, pour l'amélioration de leur qualité de vie et leur sécurité mais surtout pour des raisons hédoniques, c'est-à-dire pour le goût et le plaisir sensoriel procuré (Barrena et Sanchez, 2012). Or, Pliner et al. (1993) ont montré que vis-à-vis d'un nouvel aliment, les individus éprouvent une aversion avant même de l'avoir goûté. Pour les insectes, on peut penser que l'aversion des consommateurs serait ainsi liée à l'absence de familiarité avec leurs propriétés organoleptiques. Notre étude nous aidera à le déterminer.

Le dégoût, troisième motif, est l'une des six émotions primaires définies par Damasio (1995). Il s'agit d'une réaction spécifique à l'égard des excréments et autres produits du corps humain et animal, les animaux bizarres, les aliments putréfiés (Angyal, 1941 ; Rozin, 1995). C'est la réaction la plus forte que l'on puisse éprouver à l'égard de la nourriture (Rozin, 1995). Elle signale que l'ingestion peut produire des conséquences physiques ou psychologiques désagréables voire dangereuses et que, par conséquent, selon la théorie des marqueurs somatiques de Damasio (1995), le produit doit être évité ou rejeté. Contrairement au danger qui correspond à une atteinte potentielle du corps, le dégoût constitue une atteinte potentielle de soi, de l'âme (Rozin, 1995). Il correspond à la répulsion ressentie à l'idée de l'incorporation de la substance (représentations) et s'explique par la crainte d'être souillé par celle-ci (contamination) (Angyal, 1941). Ainsi, les substances dégoûtantes sont rejetées surtout pour des raisons idéelles, du fait de leur nature ou de leur origine (Rozin,

1995). La néophobie des occidentaux à l'égard des insectes est profondément liée à ce dégoût. Selon Martins et Pliner (2005, 2006), les réactions de dégoût vis-à-vis des aliments non familiers issus des animaux seraient liées à leurs propriétés texturales aversives, ainsi qu'au statut (être vivant) ou à la représentation de l'animal. Pour Fischler (1990), c'est l'animalité en elle-même qui constitue un facteur répulsif dans le sens où les matières d'origine animale (insectes, larves, tissu musculaire des mammifères, chairs des reptiles et invertébrés) rappellent à l'homme qu'il était frugivore avant d'être carnivore. Pour Rozin et ses collègues (Rozin et al., 2008 ; Haidt et al., 1994), cette animalité renvoie aux propriétés que nous partageons avec les animaux, dont le fait de manger, d'excréter, d'avoir un corps intérieurement baigné de sang, et de mourir. Les insectes seraient des réminiscences de notre animalité et en cela, générateurs de dégoût (Looy et al., 2014).

1.3.2. La notion de comestibilité

L'aversion peut être distinguée du dégoût et du danger à travers la notion de comestibilité. En effet, les substances dégoûtantes (i.e. qui suscitent le dégoût) ou dangereuses ne peuvent être envisagées à l'intérieur du corps tandis que ce qui a mauvais goût (i.e. ce qui suscite l'aversion) reste comestible si l'on parvient à s'affranchir de ses propriétés organoleptiques (Rozin, 1995). Ainsi, le dégoût et le danger expliqueraient que, hormis dans des circonstances désespérées de famine (DeFoliart, 1999), les insectes sont catégorisés comme non comestibles pour les humains. Corbeau et Poulain (2002) distinguent le non comestible du comestible sur un axe qui va du toxique et délicieux festif⁷. Les insectes s'inscrivent

⁷ Six sous-catégories définissent l'axe non comestible : « toxique », « tabou et interdit culturel », « non mangeable dans ma culture », « comestible non consommé », « mangeable mais n'apprécie pas », « comestible objet d'un dégoût individuel ». Quatre sous-catégories définissent l'axe comestible : « consommable problématique »,

au sein de la sous-catégorie « non mangeable dans ma culture » c'est-à-dire des produits non considérés comme aliments mais porteurs de nutriments et considérés comme mangeables dans d'autres cultures ou en cas de nécessité. Les mangeurs ont quotidiennement recours à ce modèle alimentaire sans qu'ils en aient conscience (Lahlou, 1998). Il leur permet de donner du sens à ce qu'ils mangent, d'affirmer et de renforcer la singularité de leur identité par rapport aux autres cultures. En effet, depuis la naissance, la nourriture que nous ingérons fonde notre attachement psychologique, notre identité, notre place sociale (Rozin, 1996). En franchissant les barrières du soi, la nourriture joue un rôle symbolique important. Selon le principe d'incorporation, « nous sommes ce que nous mangeons » (Nemeroff et Rozin, 1989). Ainsi, manger des insectes, c'est devenir contaminé, sous-humain et devenir quelqu'un d'autre. Ils constituent une menace pour notre identité psychologique et culturelle. C'est pourquoi, les mangeurs d'insectes sont considérés comme primitifs, barbares ou désespérés (Looy et *al.*, 2014). En outre, l'identité du mangeur réside dans la distance à respecter avec le mangé selon Fischler (1990), les espèces comestibles devant se trouver à distance intermédiaire du mangeur pour préserver son identité. Selon cette théorie, une trop grande proximité affective (le chien par exemple), physique ou taxonomique (le singe par exemple) renvoie au cannibalisme tandis que l'inconnu fait peur (crapaud, insectes, serpent, crocodile par exemple). Ainsi, seule une très petite minorité d'espèces animales n'est considérée comme comestible par les sociétés occidentales consommatrices de viande et ces aliments sont souvent préparés de façon à masquer leur origine (Rozin, 1995). L'enjeu majeur pour favoriser la consommation d'insectes est alors de familiariser les consommateurs aux insectes pour réduire

les aversions liées à leur goût d'une part, et de modifier les représentations mentales pour faire passer les insectes dans la catégorie « culturellement comestible » afin de réduire le danger perçu et le dégoût d'autre part.

1.4. Les leviers pour favoriser l'acceptation des insectes

La consommation d'insecte s'inscrit en outre dans les trois ambivalences qui caractérisent la relation de l'homme à son alimentation définie par Beardsworth (1995). Nous allons voir que d'une part, ces trois ambivalences font écho aux trois motifs de refus alimentaires précédemment décrits et que d'autre part, la régulation de ces ambivalences permet d'envisager des leviers pour favoriser la consommation d'insectes.

La première ambivalence définie par Beardsworth (1995) est l'**ambivalence santé-maladie** selon laquelle les aliments sont sources de santé et d'énergie mais peuvent être la cause de maladies, troubles, intoxications, carences ou surcharge de certains nutriments. Cette ambivalence est liée aux **dangers** sur la santé. Elle est régulée par des règles diététiques qui fixent les associations adéquates entre aliments et mangeurs (Corbeau et Poulain, 2002). Or, comme nous l'avons évoqué, il semble que les insectes ne soient pas encore considérés comme source d'énergie mais davantage comme source de dangers en raison des représentations associées et du manque de connaissance des consommateurs. Les sociétés occidentales nécessitent des **stratégies de communication** sur mesure et des programmes d'**éducation** nutritionnelle afin de limiter la perception du danger provoquée par cette nourriture et de valoriser les bénéfices nutritionnels, mais également environnementaux de cette consommation.

La deuxième ambivalence définie par Beardsworth (1995) est l'**ambivalence plaisir-déplaisir** selon laquelle les aliments procurent du plaisir sensoriel mais peuvent aussi provoquer des

« consommable », « agréable quotidien », « délicieux festif » (Corbeau et Poulain, 2002, p.149-150).

sensations désagréables, de l'aversion. Cette ambivalence est **d'ordre sensoriel et hédonique** (Corbeau et Poulain, 2002). Elle est donc liée au goût. La clé de la régulation de cette ambivalence est la **familiarisation**. Sa régulation peut ainsi être assurée par la cuisine d'une part, c'est-à-dire les règles de préparation, d'assaisonnement, les modes de cuisson, l'association avec d'autres aliments familiers. C'est ce que Fischler (1990) nomme les « marqueurs gustatifs » qui rassurent le mangeur en conférant au produit une apparence et un goût familiers. Concernant les insectes, des études récentes ont montré que les vers de farine ou le criquet au chocolat étaient notamment particulièrement appréciés (Schösler et al., 2012 ; Caparros-Medigo et al., 2014). D'autre part, un autre moyen d'accroître la familiarisation est l'exposition. En effet, de nombreuses études ont souligné l'importance d'expositions successives dans l'acceptation d'un nouveau produit (par exemple Pliner, 1982 ; Birch et Marlin, 1982 ; Pliner et al., 1993 ; Methven et al., 2012). L'aversion peut ainsi être surmontée grâce à l'exposition qui va créer la familiarisation et favoriser les préférences (Zajonc, 1968). Dans le cas des insectes, des chercheurs en Sciences de l'éducation (Looy et Wood, 2006) ont montré, sur plusieurs années d'expérimentation, comment des « banquets d'insectes » modifiaient les attitudes et comportements des consommateurs en véhiculant des discours éducatifs sur l'entomophagie et en proposant une expérience de dégustation. Cette étape de familiarisation sera sans doute essentielle pour envisager les insectes comme aliments. Nous nous intéresserons dans l'étude surtout à la familiarisation par association à des marqueurs gustatifs ou aliments connus.

La troisième ambivalence définie par Breadsworth (1995) est **l'ambivalence vie-mort** dans le sens où il est nécessaire de manger pour se maintenir en vie ce qui implique la mort des animaux comestibles. Cette ambivalence est d'ordre moral et est régulée par des stratégies cognitives et

comportementales pour gérer le sentiment de culpabilité lié à la mort de l'animal et pour en surmonter le **dégoût** associé (Corbeau et Poulain, 2002). Ces stratégies peuvent se manifester par des prières adressées à l'âme de l'animal dans les populations primitives, à l'éloignement des abattoirs dans les cultures occidentales ou encore à la consommation de l'animal sous une forme cachée. Ainsi, l'ingestion d'animaux est compensée par l'attrait sensoriel et la grande valeur nutritive qui leur est accordée (Rozin, 1995). Cependant, seule la chair d'une très petite minorité de toutes les espèces animales possibles n'est consommée en Occident et ces aliments sont souvent préparés de façon à masquer leur origine (Rozin, 1995). La sociologue Noélie Vialles (1987) distingue ainsi les consommateurs « zoophages » qui se représentent la bête consommée et les « sarcophages » qui occultent le lien entre la viande et l'animal par divers procédés de distanciation. Le sarcophage préférera des viandes bien cuites, blanches ou transformées. Dans le cas des insectes, ce n'est pas tant la culpabilité qu'engendre cette ambivalence qui nous intéresse mais plutôt sa nature (morale) et la manière dont elle est régulée. En effet, on peut penser que les consommateurs ressentiront peu de culpabilité à l'égard de l'insecte mais auront une attitude plutôt sarcophage. Les études récentes montrent ainsi que les insectes visibles sont moins appréciés que les insectes transformés (Schösler et al., 2012 ; Caparros Medigo et al., 2014 ; Verbeke, 2015). Ce type de sarcophage ne serait alors pas lié à la mort de l'animal, comme pour les animaux à sang chaud⁸ mais à ce qu'il représente (les maladies, la saleté, la pourriture...), l'objectif étant de réduire le dégoût suscité par la consommation d'insectes.

⁸ Les animaux à sang chaud sont qualifiés d'homéotherme. A l'inverse, les insectes font partie des poïkilothermes ou animaux à sang froid et ont la particularité de réchauffer leur corps en faisant vibrer les muscles de leur ailes.

2. PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

En dépit de leurs propriétés nutritionnelles et des nouvelles tendances du marché, les insectes suscitent aversion, peur et dégoût chez les populations industrialisées. Pour Looy et *al.* (2014), les représentations et attitudes à l'égard des insectes affectent nos réponses et préférences. Dès lors, dans un contexte de pénurie des ressources alimentaires d'ici 2050, il appartient aux chercheurs en sciences sociales de contribuer à les transformer. L'enjeu est de faire passer, en termes de représentations, les insectes de la catégorie « culturellement non comestible » à la catégorie « culturellement comestible ». Aucune recherche en marketing ne s'est véritablement

intéressée aux barrières psychologiques qui empêchent la consommation humaine d'insectes. L'objectif de cette étude est d'étudier les représentations des insectes et de l'entomophagie pour mieux comprendre les freins de cette consommation en occident d'une part et de proposer des pistes marketing pour qu'elle soit envisagée de manière positive. Pour ce faire, nous nous adossons au cadre théorique pour explorer les trois motifs de refus alimentaire (aversion, danger et dégoût) dans le cadre de la consommation d'insectes et pour étudier dans quelles mesures les leviers de régulation des ambivalences associés à ces motifs peuvent favoriser leur acceptation (tableau 1).

Ambivalences de la consommation alimentaire	Motifs de refus alimentaires associés	Stratégies de régulation des ambivalences envisagées pour la consommation d'insectes
Santé-maladie	Danger	Acquisition de connaissances par la communication et l'éducation
Plaisir-déplaisir	Aversion	Familiarisation par association de marqueurs gustatifs et d'aliments connus et par exposition
Vie-mort	Dégoût	Consommation sarcophage (insectes cachés)

Tableau 1.- Cadre théorique

3. METHODOLOGIE DE L'ETUDE

L'objectif étant de comprendre et non de mesurer, une étude qualitative a été menée dans deux villes (Nantes et Angers) sur la base de deux focus groupes de 8 participants chacun et de 21 entretiens individuels, à l'aide d'un guide d'entretien. Cette étude a été conduite afin de permettre :

- 1) d'étudier l'univers évocatoire de l'insecte et de l'entomophagie pour comprendre ce qui sous-tend les mécanismes de peur, d'aversion et de dégoût,
- 2) de tester l'acceptabilité des insectes selon leur catégorie, leur forme, et les marqueurs gustatifs associés.

- 3) de repérer les premiers leviers marketing pour favoriser la consommation.

Les guides d'entretien ont été construits selon cette trame. Pour chaque phase du focus groupe, la discussion collective a été précédée d'une évaluation individuelle par un questionnaire exploité de manière complémentaire pour neutraliser l'influence des répondants entre eux. Les données recueillies ont fait l'objet d'une analyse de contenu dite thématique qui revient à découper le texte en unités d'analyse de base, à les regrouper en catégories homogènes, exhaustives et exclusives. Le codage manuel s'est appuyé sur le guide d'entretien utilisé et a été effectué par deux chercheurs de manière indépendante

avant concertation, dans le respect des règles d'homogénéité, d'exclusion mutuelle, de pertinence et d'objectivité (Bardin, 2001). L'intention de goûter et les comportements de consommation ont été mesurés individuellement par une notation de 1 à 10 sur l'envie de goûter des produits et par la comptabilisation des produits effectivement goûtés par les répondants, y compris chez les consommateurs des deux focus groupes.

37 sujets dits « naïfs » (20 hommes et 17 femmes) ont été sélectionnés et soumis à une exposition contrôlée des produits (visuelle et gustative), dans des conditions de laboratoire. Ils sont âgés de 20 à 30 ans, pour la plupart urbains (car moins néophobiques, Tuorila et *al.*, 2001), non végétariens⁹ et ne présentant pas d'allergies alimentaires.

Les insectes ont été sélectionnés parmi les cinq espèces comestibles enregistrées en France¹⁰ (van Huis, 2013) et les plus accessibles à la vente au grand public sur les principaux sites de vente en ligne¹¹. Les produits testés ont été choisis selon le stade de développement de l'insecte, sa forme et sa taille, leur degré de transformation (photos annexe 1) :

- des vers de farine (larve du coléoptère), des vers à soie, des vers de bambou (lépidoptères) et des grillons, courtilières, sauterelles (orthoptères) nature et entiers ;
- des vers de farine et des grillons entiers aromatisés (goût curry et goût barbecue) ;
- des sablés au fromage et aux vers de farine sous forme granulaire ;
- un gâteau au chocolat à base de vers de farine broyés.

⁹ Les insectes étant envisagés comme un substitut à la viande, cette variable a été contrôlée.

¹⁰ Les plus consommées en France étant les larves de coléoptères (scarabées), les lépidoptères (chenilles) et les orthoptères (sauterelles, criquets, grillons).

¹¹ Mangeonsdesinsectes.com, insectescomestibles.fr et jiminis.com.

4. RESULTATS

4.1. Univers évocatoire de l'insecte et de l'entomophagie avant exposition aux insectes

L'analyse du discours sur l'univers évocatoire de l'insecte et de l'entomophagie révèle des représentations et attitudes négatives, plus que positives. Les **représentations positives** sont associées aux bénéfices nutritionnels et environnementaux. L'insecte est envisagé comme aliment d'avenir pouvant pallier le manque de viande et la croissance de la population. L'insecte est également reconnu bon pour la santé car riche en protéines. Il est également reconnu comme utile pour l'environnement et moins consommateur de ressources que le bétail. Le discours des répondants sur les **représentations négatives** est beaucoup plus dense et riche. On y retrouve les trois motifs de refus alimentaire : le danger, l'aversion et le dégoût. Concernant le danger, les représentations associées à l'insecte sont associées à la saleté (« ça a traîné un peu partout », « ça mange les excréments »), à leur taille (« c'est petit, on ne peut pas les contrôler »), à leur nombre (« ça a un côté fourbe parce qu'ils se cachent partout »), à leurs mouvements (« souvent c'est quelque chose qui grouille »), à leur nuisibilité (« les nuées de criquets qui détruisent tous les champs »), à la pique (« on entend toujours des histoires sur les piqûres de guêpes ou d'abeilles qui peuvent être dangereuses »), au bruit (« ça fait du bruit, des bourdonnements ») et aux conséquences post-ingestives (« faudrait peut-être prévoir un seau à côté pour que je puisse vomir »). Ces représentations donnent lieu à l'expression d'une aversion avec des termes tels que « dégueulasse », « désagréable », et des expressions telles que « ça n'a pas l'air bon », « je ne vois pas ça comme quelque chose qui va être bon », « si c'était vraiment bon, on en aurait déjà mangé depuis longtemps ». Cette aversion est alimentée par l'absence de familiarité avec le goût (« le goût je ne sais pas, ce n'est pas défini »). Le dégoût est encore plus largement exprimé avec des termes tels

que « repoussant », « répugnant », « rebutant », « horrible », « immonde », « abjecte ». Il est alimenté par : les représentations des propriétés texturales des insectes (« visqueux », « baveux », « gluant », « liquide », « craquant sous la dent », « farineux », « juteux ») ; les représentations du corps de l'insecte (« j'imagine l'insecte avec ses pattes », « l'aspect de la bête, c'est gros ») ; l'idée de la contamination (« ça me dégoûte de les manger car ils transmettent des maladies »).

On retrouve le caractère **culturellement non comestible** des insectes dans le discours des répondants : « c'est pas dans notre culture », « c'est pas mangeable », « c'est un animal mais en dehors du champ alimentaire ». Lorsqu'ils sont interrogés sur les mangeurs d'insectes, les répondants font référence aux animaux ou à d'autres cultures (asiatiques, africains, sud-américains), à des populations primitives (« des petites tribus », « des cultures indigènes », « les autochtones ») ou à des habitants de pays sous-développés (« contraints par le manque de nourriture », « les gens atteints de famine », « qui n'ont pas accès à des mammifères »). L'entomophagie en occident est ainsi considérée comme une pratique de survie. Il est alors fait référence aux émissions de télé-réalité (Koh Lanta, Pékin Express), à des films (Indiana Jones, Man versus Wild, des films de guerre). Elle est également considérée comme expérience, un défi. Elle est alors plutôt valorisée : « je testerais bien, juste pour l'expérience », « ce que j'aime, c'est plutôt le côté prise de risque et pouvoir dire « je l'ai fait ! » », « j'ai l'impression que c'est quelque chose de courageux ».

4.2. Acceptabilité des insectes : exposition visuelle et gustative

Sur les 37 répondants interrogés lors des focus groupes et des entretiens individuels, 6 seulement avaient déjà mangé des insectes lors de voyages ou lors d'une expérience entre amis. Pour ceux qui sont prêts à en goûter, les motivations sont le défi et la curiosité. Ceux qui expriment des intentions négatives

invoquent le dégoût, la non comestibilité, l'aspect et l'incertitude sur le mode de consommation.

4.2.1. Réactions aux insectes entiers et nature

L'exposition des répondants à une variété d'insectes entiers et nature (vers de farine, vers à soie, vers de bambou, sauterelles, courtilières, grillons) suscitent des réactions de peur et de dégoût plus vives que lors des évocations libres (« aaaaaahhh ! Non !! », « beurk », « c'est horrible », « je ne veux pas m'approcher de ça »). Les évocations liées au danger et au dégoût sont encore très présentes mais plus précises. Elles font référence aux sensations liées à l'incorporation : « on a presque peur qu'ils se réveillent quand ils seront à l'intérieur. On va se retrouver avec des œufs de criquet », « ça fait vraiment truc qui va grouiller dans ton ventre quand tu les auras mangés », « j'ai peur d'avoir des morceaux d'insectes bloqués dans les dents ». L'aspect de l'insecte joue un rôle très puissant, à savoir sa taille (« c'est dégoûtant, surtout la plus grosse »), les parties du corps (« ça me répugne à l'idée de manger l'insecte dans son intégralité avec les yeux, la tête, les pattes et les ailes », « je n'aime pas l'aspect. On a tout : la queue, les yeux », « ça me dégoûte... les ailes, les crochets »), l'apparence (« il y a des bouts de têtes arrachées, on dirait un cimetière d'insectes », « les insectes ont l'air écrabouillés », « ça donne l'impression de nourriture en décomposition ». Ces représentations génèrent un risque perçu (Volle, 1995), c'est-à-dire une somme d'incertitudes (sur la comestibilité, le mode de préparation et de consommation, la texture en bouche notamment) et la prise en compte de conséquences négatives possibles en cas d'ingestion (« ça n'a pas l'air très digeste »). La motivation à manger les insectes présentés lors du test se recentre sur l'expérience et le défi qui sont évoqués cette fois comme sources de valorisation sociale : « c'est peut-être un peu pour briller en société », « ça fait quelque chose à raconter », « ça montre une ouverture

d'esprit », « *c'est presque une source de fierté* », « *ça permet de se différencier* ».

Ainsi, les insectes les mieux acceptés en termes d'intentions et les plus goûtés sont les vers de farine, les vers à soie et les vers de bambou¹² parce que plus petits et dépourvus de pattes, d'ailes et de tête (« *ça fait moins peur* », « *ça fait moins insectes* », « *c'est uniforme, on ne voit pas la différence entre l'avant et l'arrière* »). Leur aspect autorise la comparaison avec des aliments familiers sur le plan visuel (gnocchis, spaghettis, gâteaux apéritifs, curlys, bretzels, amandes, noix de cajou) et gustatif (« *c'est comme mâcher un sorte de graine* », « *les pattes de sauterelle ont un très léger petit goût de poulet* »). En effet, le consommateur compare toujours les objets auxquels il est confronté à son référentiel représentationnel (Fischler, 1990 ; Gallen, 2005). Les insectes les moins acceptés (grillons, sauterelles et courtilières) le sont en raison de leur taille (« *c'est énorme* ») et de la présence de la tête (et des yeux) (« *c'est pas très agréable à manger c'est pas très beau, les petits yeux qui disent pitié* », « *j'ai mangé tout sauf la tête* ») et des pattes (« *on a peur que l'insecte s'accroche à l'intérieur de la bouche, au palais* »). La notion de sarcophagie évoquée par Vialles (1987) apparaît ici nettement : « *quand on mange un steak, c'est un bout de vache et on ne sait pas trop de quelle partie ça vient* », « *j'ai l'impression d'être presque cruelle de manger un être en entier comme ça* ».

4.2.2. Réactions aux insectes aromatisés

La présence de marqueurs gustatifs connus (curry et goût barbecue) sur les vers de farine et les grillons semble atténuer la sensation de dégoût (« *on oublie un peu que c'est des vers* », « *les vers sont moins repoussants* », « *tu peux te dire, c'est meilleur parce que tu vas penser au goût au lieu de t'imaginer le goût de l'insecte* ») et même favoriser l'acceptation de

¹² Notes moyennes sur 10 attribuées par les répondants (N=37) sur leur envie de goûter les insectes nature : vers de farine 4,43 ; vers de bambou 3,65 ; vers à soie 3,47 ; sauterelles 2,73 ; grillons 2,65 ; courtilières 2,24 (annexe 2).

l'insecte (« *ils donnent plus envie* », « *j'adore le curry, ça donne envie, ils ont toujours l'apparence dégueu mais je vais manger* »). Même aromatisé, le grillon suscite moins l'envie de goûter que le ver en raison de la visibilité des membres (« *il y a plein de petits trucs, y'a la tête, il y a les pattes, il y a le corps* ») mais l'aromatisation du produit favorise incontestablement l'intention de consommer des insectes¹³. Les répondants sont plus de la moitié à vouloir goûter les grillons aromatisés alors qu'ils n'étaient qu'un quart pour les grillons nature. Pour les vers de farine, ils sont aussi nombreux à vouloir le déguster nature qu'aromatisé, c'est-à-dire les deux tiers des répondants environ. Ainsi, l'aromatisation des insectes conduit à favoriser leur acceptation par la présence d'un marqueur gustatif connu (« *meilleurs que nature* »).

4.2.3. Réactions aux sablés et au gâteau au chocolat

La représentation de l'insecte est encore très présente pour certains répondants (« *je serai toujours en train de penser à l'insecte dans ma tête* », « *je sais qu'il y a du ver de farine dedans* », « *si je n'avais pas vu les insectes avant, peut être que j'aurais osé goûter... Mais vu que j'ai vu les insectes...* ». Pour la plupart cependant, la familiarité des répondants avec la catégorie de produit les rassure : « *ça ressemble à quelque chose que je connais* », « *ça se rapproche peut-être plus de la nourriture qu'on a l'habitude de voir et on a moins l'aspect de l'insecte* » et suscite dès lors une attitude positive (« *ça donne envie de goûter* », « *le gâteau donne carrément envie, rien à faire de la farine* »). La transformation de l'insecte et son association à une préparation connue permettent de nier sa présence, atténuent le dégoût ressenti et lui confèrent un statut comestible : « *c'est sûr que ça donne plus envie de goûter, oui...si*

¹³ Notes moyennes sur 10 attribuées par les répondants (N=37) sur leur envie de goûter les insectes aromatisés : vers de farine au curry 5,86 / au barbecue 5,92 ; grillons au curry 3,51 / au barbecue 3,46 (annexe 2).

tu ne te dis pas que c'est du ver », « *l'aspect est attractif, y'a pas d'odeur, pas de visuel d'insectes* ». L'intention de consommer le sablé au fromage et le gâteau au chocolat est relativement élevée (score moyen = 7,35/10 et 8,38/10, annexe 2), ce qui est largement supérieur aux insectes entiers, nature ou aromatisés. 36 répondants sur 37 ont goûté aux sablés et au gâteau au chocolat. Les descripteurs sensoriels se focalisent sur la texture et le goût du sablé ainsi que sur l'absence du goût de l'insecte et de sa présence visuelle (« *on ne devine pas la présence de l'insecte dans ces gâteaux* », « *j'ai pas l'impression de manger des insectes mais juste du gâteau* », « *à regarder, le gâteau apéro ne repousse pas, y'a pas de tête, pas de yeux* ») suscitant une attitude plutôt positive envers le produit (« *je préférerais ça à certains apéros* », « *très bon, extra pour l'apéro* », « *ce n'est pas trop mauvais* », « *c'est bon, ça se mange bien* »).

Les réponses démontrent l'importance de camoufler les insectes le plus possible, visuellement et gustativement, pour favoriser leur acceptation : « *Je préfère le gâteau au chocolat parce qu'on ne sent pas l'insecte. On le sentait un peu avec les sablés. Si je devais choisir, je consommerai les insectes de façon à ce que je ne le vois pas et que je ne le sente pas. Le chocolat couvre bien l'insecte* ».

4.2.4. Rôle du sexe et du type de produit dans l'acceptabilité

L'évaluation des intentions de goûter et des comportements de dégustation effectifs montrent très nettement une acceptabilité plus forte chez les jeunes hommes pour les insectes entiers, nature ou aromatisés (annexe 2). Pour ces produits, les scores de notation sur l'envie de goûter et le nombre d'insectes goûtés sont plus importants chez les garçons. En revanche, ce résultat n'apparaît pas pour les produits à base d'insectes transformés (le sablé au fromage et le gâteau au chocolat).

4.2.5. Motivations et freins après exposition aux insectes

Les **motivations** de consommation exprimées à l'issue de l'exposition des répondants aux produits testés se recentrent vers l'expérience, le défi et la transgression qui sont évoqués comme sources de valorisation sociale : « *c'est peut-être un peu pour briller en société* », « *ça fait quelque chose à raconter* », « *ça montre une ouverture d'esprit* », « *c'est presque une source de fierté* », « *pour se distinguer des autres* ». Manger des insectes présente peu d'intérêt si « les autres » ne le voient ou ne le savent pas. Certains consommateurs vont même jusqu'à regretter la disparition de la notion de défi lorsque l'insecte est caché dans une préparation : « *il est bon, mais du coup on ne sent rien de différent par rapport à un gâteau au chocolat classique, et c'est limite dommage, il n'y a pas un grand intérêt du coup. Pour le côté aventure, c'est un peu raté* ». Une autre motivation porte sur les bienfaits nutritionnels des insectes (« *j'y vois un intérêt pour leurs bienfaits nutritionnels* ») et la transition protéique liée à la raréfaction de la viande et l'augmentation de la population mondiale (« *il y a le côté accessible aussi, il y a quand même beaucoup d'insectes alors qu'on commence à avoir du mal à produire assez de viande porcine, bovine* », « *capacité d'alimenter la population mondiale* »). Cependant, ces dernières considérations sont relativisées par le fait qu'elles concernent davantage les générations futures ou d'autres régions du monde (« *on va bien y arriver* », « *on sera mort avant la pénurie* », « *je ne vais pas commencer à faire de la prospective comme ça* », « *on a quand même la chance d'habiter en France, une assez grande puissance mondiale* »). Il apparaît également que la **consommation** pourrait être largement **favorisée par des facteurs comportementaux** tels que la familiarisation et l'imitation (« *si on connaît quelqu'un qui en a mangé et qui a bien aimé on peut aussi essayer* ») et les caractéristiques du produit, à savoir la forme et la préparation du produit qui confirme l'attitude sarcophage des répondants (« *sous forme cachée* », « *surtout pas entier* »,

« ou alors broyé », « il ne faut pas voir l'aspect visuel », le goût (« faudrait que ça ait un bon goût ») mais également le prix (« si c'est pas cher », « économique, moins cher que la viande »).

Dans une optique de consommation, les **freins** concernent les quantités (« ça ne peut pas remplacer la viande », « ce n'est pas assez nourrissant », « dans un repas, il n'y en aura pas assez »). Si la consommation d'insectes est considérée comme bénéfique pour l'environnement (« pour limiter la consommation énergétique »), elle peut aussi constituer une menace (« si on devait substituer la viande par les insectes peut-être que finalement ça polluerait pareil voire plus », « il y a des pays qui sont ravagés par des espèces de grosses nuées d'insectes qui détruisent tout »). Enfin, un besoin d'information important est exprimé sur la provenance et le mode de production-abattage-récolte. Concernant la provenance, les répondants sont partagés : « C'est comme la viande, on sera plus rassuré par une viande qui vient de France », « que ça vienne de Thaïlande ou de France, on s'en fiche un peu ». Certains préféreraient même une provenance lointaine pour renforcer l'expérience : « l'aventure c'est loin, c'est pour ça que c'est exotique. Si on dit qu'on a mangé quelque chose d'exotique et que ça vient de Carquefou, ça casse un peu le mythe ». Le mode de production-abattage-récolte concerne les conditions de propreté (« genre ils ont été ramassés par terre sur le bord d'une route, d'une autoroute avec la pollution ou élevé dans un endroit propre et fait pour »), la condition des insectes (« est-ce qu'ils les empoisonnent ? », « comment ils récupèrent les insectes avant de les faire griller. Est-ce qu'ils sont encore vivants ou s'ils les buttent avant », « ils ne souffrent pas forcément moins »), la composition du produit (« quelles sont les parties qui ont été ajoutées, retirées du produit ? Les pattes, les œufs... »).

5. DISCUSSION ET CONCLUSION

Cette recherche permet d'explorer la notion de comestibilité des insectes à travers l'étude des représentations des insectes et de l'entomophagie afin de

mieux comprendre les freins et motivations de cette consommation en Occident. L'étude menée chez les jeunes adultes de 20 à 30 ans montre que les bénéfices nutritionnels et environnementaux sont évoqués par les répondants. Cependant, les trois motifs de refus alimentaires (la perception du danger, l'aversion et le dégoût) apparaissent clairement dans le discours des répondants. Le danger et le dégoût, facteurs de non comestibilité, sont encore plus vivement exprimés à la vue de l'insecte entier et s'opposent à la motivation expérientielle de défi et de transgression que représente la consommation d'insectes. Par ailleurs, les stratégies de régulation des ambivalences définies par Beardsworth (1995) apparaissent dans le discours des répondants comme autant de leviers marketing à actionner par les marketers. Ainsi, la comestibilité des insectes pourrait être favorisée par trois facteurs : la familiarisation pour dépasser l'aversion, la transformation de l'insecte pour surmonter le dégoût et la communication pour réduire le danger perçu. Notre étude montre que la familiarisation peut être améliorée par association avec des marqueurs gustatifs et des aliments connus. Ces résultats viennent conforter les récents travaux de Schösler et al. (2012) et Caparros Medigo et al. (2014) sur les formes et préparations d'insectes les mieux acceptées. Ainsi, les acteurs du marché proposent déjà des insectes aromatisés mais ont également intérêt à développer des catégories de produits connues et valorisées à base d'insectes, à l'instar de la société Micronutris qui distribue des pâtes, biscuits et barres de céréales. La familiarisation peut en outre être favorisée par des expositions directes et indirectes au produit. Si la médiatisation de ce type de consommation contribue progressivement à une familiarisation indirecte, elle peut être renforcée par des opérations événementielles tels que les apéros géants organisés par la marque Jimini's via Facebook ou des opérations de

dégustation en magasin. Notre étude montre également que la transformation de l'insecte sous forme granulaire ou broyée permettait de surmonter le dégoût des répondants. Comme nous l'avions envisagé, la transformation de l'insecte répond à l'attitude sarcophage des consommateurs. L'insecte caché et transformé est moins sujet à l'activation de représentations mentales empêchant sa consommation. Quant à la perception du danger que les consommateurs associent à l'entomophagie, elle pourrait être réduite selon leur discours par la communication d'informations sur les bénéfices nutritionnels, la provenance et les modes de production, d'abattage et récolte.

Enfin, les résultats de cette étude viennent conforter, pour la cible étudiée (20-30 ans), les récents travaux de Verbeke (2015) sur le rôle du sexe dans l'acceptation des insectes. En effet, l'acceptabilité des répondants semblent meilleure pour les insectes transformés et accompagnés de marqueurs gustatifs connus. Concernant les insectes entiers, ils semblent mieux acceptés chez les jeunes hommes que les jeunes femmes.

5.1. Apports pour la recherche et managériaux

Les résultats de cette étude constituent un apport dans la recherche sur l'acceptation de nouveaux produits alimentaires car s'il existe de nombreux travaux sur la formation des préférences et des aversions, la littérature se focalise essentiellement sur les substances reconnues comme comestibles (les sushis par exemple) (Looy et al., 2014). D'autre part, notre étude permet de mieux comprendre les mécanismes psychologiques qui sous-tendent la comestibilité perçue de ces nouveaux aliments. Selon Looy et al. (2014), l'une des clés pour que la planète puisse vivre durablement en fonction des ressources disponibles est la prise de conscience de barrières psychologiques et culturelles. Les consommateurs n'envisagent pas suffisamment les insectes comme une

source potentielle de protéines animales et négligent les impacts bénéfiques sur l'environnement (Kellert, 1993). Selon le rapport de la FAO (Food and Agricultural Organization) (van Huis et al., 2013), cette évolution est pourtant primordiale en raison de la hausse des coûts de la viande, des pressions environnementales, de la croissance de la population et de l'accroissement de la demande en protéines des classes moyennes. Ils peuvent ainsi constituer une ressource majeure à la fois pour les pays développés et les pays en développement. L'impact est double car ils peuvent constituer une autre source alimentaire mais également un nouveau type de culture à développer améliorant ainsi les conditions économiques des individus concernés. Afin d'élever le statut des insectes à celui d'aliment, les industriels doivent privilégier des arguments tels que la haute valeur nutritionnelle des insectes et leur faible impact environnemental, leur faible risque naturel (du point de vue des maladies) et leur digestibilité qui pourront, à terme, contribuer à un changement de perception. En effet, les arthropodes comme les langoustes et les crevettes, autrefois considérés en Occident comme des aliments pour les pauvres, y sont maintenant des mets délicats et coûteux, ce qui montre une évolution possible des modes de consommation alimentaire.

5.2. Limites et voies de recherche

Notre étude présente certaines limites qui représentent autant de voies de recherche. Premièrement, nous avons choisi d'étudier la cible des consommateurs considérés comme des « early adopters » mais il conviendrait d'étudier les mécanismes psychologiques qui sous-tendent la consommation d'insectes chez des cibles plus jeunes et plus âgés. Une étude menée en Angleterre sur des enfants montre qu'ils se familiarisent et acceptent les insectes facilement (Tranter, 2013). L'introduction d'insectes dans les repas dès le plus jeune âge conduit à limiter le dégoût provoqué

par ce nouvel aliment et permet de l'intégrer dans le registre alimentaire des enfants qui considéreront les insectes comme « potentiellement comestible ».

Enfin, la familiarisation par prescription via des personnes connues n'a pas été étudiée ici mais pourra faire l'objet de recherches ultérieures. Enfin, un autre moyen de surmonter l'aversion d'un aliment nouveau par familiarisation est la prescription par un individu connu, voire aimé : la mère ou les amis par exemple (Pliner et *al.*, 1993). Il serait également intéressant de mesurer l'impact de célébrités (cuisiniers, médecins, acteurs, présentateurs TV) sur l'attitude des individus envers ce nouveau mode de consommation afin de connaître les leviers pertinents en matière de communication (rôle de l'expertise, de la familiarité ou de la crédibilité de l'endosseur sur la persuasion ou le changement de comportement du consommateur).

Finalement , une étude quantitative prolongera cette étude exploratoire. Elle permettra de :

- préciser les profils de consommateurs enclins à consommer des insectes grâce à la prise en compte des critères socio-démographiques et des traits de personnalité tels que la recherche de variété (Aurier, 1991), l'innovativité (Roehrich et *al.*, 2002) et la néophobie (Pliner et Hobden, 1992) ;
- valider les préparations culinaires à base d'insectes ou modes de présentation générant une meilleure acceptabilité ;
- tester des produits marketés versus non marketés pour identifier l'influence des variables opérationnelles telles que le design du packaging, les informations sur le packaging et la marque ;
- évaluer l'efficacité des prescripteurs et du contenu des messages publicitaires selon leur nature informative, nutritionnelle ou sensorielle.

BIBLIOGRAPHIE

- Angyal A. (1941), Disgust and related aversions, *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 36, 3, 393-412.
- Artus C., Commandeur C. et Latour M. (2015), Les insectes dans l'alimentation humaine, Mémoire de Master 2 Droit du marché, Université de Nantes.
- Aurier P. (1991). Recherche de variété : un concept majeur de la théorie en marketing, *Recherche et applications en Marketing*, 6, 1, 85-106.
- Bardin L. (2001), L'analyse de contenu, Paris, PUF.
- Barrena R. et Sánchez M. (2012), Neophobia, personal consumer values and novel food acceptance, *Food Quality and Preference*, 27, 72-84.
- Beardsworth A. (1995), The management of food ambivalence : erosion and reconstruction ?, dans Maurer D. et Sobal J. (eds), *Eating agendas : food and nutrition as social problems*, New York, Aldine de Gruyter.
- Birch L.L. et Marlin D.W. (1982), I don't like it ; I never tried it : effects of exposure on two-year-old children's food preferences, *Appetite*, 3, 353-60
- Bukkens S.G.F. (1997), The nutritional value of edible insects, *Ecology of Food and Nutrition*, 36, 287-319.
- Caparros Medigo R., Sabon L., Geuens M., Brostaux Y., Aabi T., Blecker C., Drugmand D., Haubruge E. et Francis F. (2014), Edible insects acceptance by belgian consumers: promising attitude for entomophagy development, *Journal of Sensory Studies*, 29, 1, 14-20.
- Damasio A.R. (1995), *L'erreur de Descartes, la raison des émotions*, Paris, Odile Jacob.
- Corbeau et Poulain (2002), *Penser l'alimentation. Entre imaginaire et rationalité*, Toulouse, Editions Privat.
- DeFoliart G.R. (1992), Insects as human food, *Crop Protect*, 11, 5, 395-399.
- DeFoliart, G.R. (1999), Insects as food : why the western attitude is important, *Annual Review of Entomology*, 44, 21-50.
- Falguera V., Aliguer N. et Falguera M. (2012), An integrated approach to current trends in food consumption : Moving toward functional and organic products ?, *Food Control*, 26, 2, 274-281.
- Fallon A. E., Rozin P. et Pliner, P. (1984), The child's conception of food : The development of food rejections with special reference to disgust and contamination sensitivity, *Child development*, 566-575.
- Fischler C. (1990), *L'omnivore*, Paris, Odile Jacob.
- Gallen C. (2005), Le rôle des représentations mentales dans le processus de choix, une approche pluridisciplinaire appliquée au cas des produits alimentaires, *Revue Recherche et Applications en Marketing*, 20, 3, 59-76.
- Haidt J., McCauley C. et Rozin, P. (1994), Individual differences in sensitivity to disgust : a scale sampling seven domains of disgust elicitors, *Personality and Individual Differences*, 16, 701-713.
- Harris M. (1985), *Good to eat. Riddles of food and culture*, Londres, Allen and Unwin.
- Hursti U.K.K. et Sjöden P.O. (1997), Food and general neophobia and their relationship with self-reported food choice : Familial resemblance in Swedish families with children of ages 7-17 years, *Appetite*, 29, 1, 89-103.
- Johns N., Edwards J.S.A. et Hartwell, H. (2011), Food neophobia and the adoption of new food products, *Nutrition and Food Science*, 41, 3, 201-209.
- Kellert S.R. (1993), Values and perceptions of invertebrates. *Conservation Biology, The Journal of the Society for Conservation Biology*, 7, 845-855.
- Kimura A., Magariyama Y., Miyanoshita A., Imamura T., Shichiri K., Masuda T. et Wada Y. (2014), Effect of Risk Information Exposure on Consumers' Responses to Foods with Insect Contamination, *Journal of Food Science*, 79, 2, 246-250.
- Lahlou S. (1998), *Penser manger*, Paris, PUF.
- Looy H. et Wood J.R. (2006), Attitudes toward Invertebrates : Are Educational "Bug Banquets" Effective ?, *Journal of Environmental Education*, 37, 2, 37-48.

- Looy H., Dunkel F. et Wood J. (2014), How then shall we eat ? Insect-eating attitudes and sustainable foodways, *Agriculture and Human Values*, 31, 131-141.
- Lowe P., Phillipson J. et Lee R.P. (2008), Socio-technical innovation for sustainable food chains : Roles for social science, *Trends in Food Science and Technology*, 19, 5, 226-233.
- Martins Y. et Pliner P. (2005), Human food choices : an examination of the factors underlying acceptance / rejection of novel and familiar animal and nonanimal foods, *Appetite*, 45, 214-225.
- Martins Y. et Pliner P. (2006), « Ugh ! That's disgusting ! » : identification of the characteristics of foods underlying rejections based on disgust, *Appetite*, 46, 75-85.
- McFarlane T. et Pliner P. (1997), Increasing willingness to taste novel foods: effects of nutrition and taste information, *Appetite*, 28, 3, 227-238.
- Meiselman H. L., Mastroianni G. Buller M. et Edwards J. (1999), Longitudinal measurement of three eating behavior scales during a period of change, *Food Quality and Preference*, 10, 1-8.
- Methven L., Langreny E. et Prescott J. (2012), Changes in liking for a no added salt soup as a function of exposure, *Food Quality and Preference*, 26, 2, 135-140.
- Much S. (2012), *Insectes comestibles*, Toulouse, Plume de carotte, collection Terra curiosa.
- Nemeroff C. et Rozin P. (1989), "You Are What You Eat": Applying the Demand-Free "Impressions" Technique to an Unacknowledged Belief, *Ethos*, 17, 1, 50-69.
- Pliner P. (1982), The effects of mere exposure on liking for edible substances, *Appetite*, 3, 283-290.
- Pliner P. et Hobden K. (1992), Development of a Scale to Measure the Trait of Food Neophobia in Humans, *Appetite*, 19, 105-120.
- Pliner P., Pelchat M. et Grabski M. (1993), Reduction of neophobia in humans by exposure to novel foods, *Appetite*, 20, 111-123.
- Pliner P. et Salvy, S. (2006), Food neophobia in humans, *Frontiers in Nutritional Science*, 3, 75.
- Raubenheimer D. et Rothman J. M. (2013), Nutritional ecology of entomophagy in humans and other primates, *Annual review of entomology*, 58, 141-160.
- Ramos-Elorduy J. (1997), Insects: A sustainable source of food?, *Ecology of Food and Nutrition*, 36 (2-4), 247-276.
- Ramos-Elorduy J. (2009), Anthropo-entomophagy: Cultures, evolution and sustainability, *Entomological Research*, 39, 271-288.
- Roehrich G., Valette-Florence P. et Ferrandi J. M. (2002), Comparaison de la validité prédictive de deux conceptualisations de l'innovativité, *Actes du 18^{ème} Congrès International de l'Association Française du Marketing*, 295-310.
- Rozin P. (1984), The acquisition of food habits and preferences, dans Matarazzo J.D., Weiss S.M., Herd J.A., Miller N.E., Weiss S.M. (Eds.), *Behavioral health : A handbook of health enhancement and disease prevention*, New York, John Wiley, 590-607.
- Rozin, P. (1995), Des goûts et dégoûts, dans Bessis S. (ed), *Mille et une bouches. Cuisines et identités culturelles*, Paris, Autrement, Coll. Mutations/Mangeurs, N°154.
- Rozin P. (1996), Towards a psychology of food and eating: From motivation to module to model to marker, morality, meaning, and metaphor, *Current Directions in Psychological Science*, 18-24.
- Rozin P. et Fallon A. (1980), The psychological categorization of foods and non-foods : A preliminary taxonomy of food rejections, *Appetite*, 1, 3, 193-201.
- Rozin P., Haidt J. et McCauley C. R. (2008), Disgust, dans Lewis M., Haviland-Jones J.M. et Barrett L.F. (eds.), *Handbook of emotions*, New York, Guilford Press, 3^{ème} édition, 757-776.
- Rumpold B. A. et Schlüter O. K. (2013), Potential and challenges of insects as an innovative source for food and feed production, *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 17, 1-11.
- Schösler H., Boer J.D. et Boersema J.J. (2012), Can we cut out the meat of the dish ?

- Constructing consumer-oriented pathways towards meat substitution, *Appetite*, 58, 1, 39-47.
- Siegrist M., Hartmann C. et Keller C. (2013), Antecedents of food neophobia and its association with eating behavior and food choices, *Food Quality and Preference*, 30, 293-298.
- Tranter H. (2013), Insects creeping into English diets : introducing entomophagy to school children in a provincial town, mémoire de master "Sustainable agricultural and food security", School of Biological Sciences, University of East Anglia.
- Tuorila H., Lahteenmaki L., Pohjalainen L. et Lotti (2001), Food neophobia among the Finns and related responses to familiar and unfamiliar foods, *Food Quality and Preference*, 12, 29-37.
- van Huis, A. (2013), Potential of insects as food and feed in assuring food security, *Annual Reviews in Entomology*, 58, 563-583.
- van Huis A. , van Itterbeeck J. , Klunder H. , Mertens E., Halloran A., Muir G. et Vantomme P. (2013), *Edible Insects, future prospects fo food and feed security*, FAO and Wageningen UR, Food And Agriculture Organization of the United Nations.
- Verbeke W. (2015), Profiling consumers who are ready to adopt insects as a meat substitute in a Western society, *Food Quality and Preference*, 39, 147-155.
- Verkerk M.C., Tramper J. , van Trijp J.C.M. et Martens D.E. (2007), Insect cells for human food, *Biotechnology Advances*, 25, 198-202.
- Vialles N. (1987), *Le sang et la chair. Les abattoirs des pays de l'Adour*, Paris, MSH.
- Volle P. (1995), Le concept de risque perçu en psychologie du consommateur: antécédents et statut théorique, *Recherche et Applications en marketing*, 10(1), 39-56.
- Zajonc R. B. (1968), Attitudinal effects of mere exposure, *Journal of personality and social psychology*, 9, 1.

ANNEXES

Annexe 1 : photographie des produits testés



Vers de farine



Vers à soie



Vers de bambou



Grillons



Courtilières



Saurelles



Sablés au fromage et
aux vers de farine
(forme granulaire)



Gâteau au chocolat
aux vers de farine
broyés

Annexe 2 : Intentions et comportements des répondants interrogés (N=37)

Notation sur 10 des répondants sur leur envie de goûter	Moyenne	Moyennes garçons	Moyenne filles
Vers de farine	4,43	5,52	3
Vers à soie	3,47	4,69	1,87
Vers de bambou	3,65	4,57	2,44
Sauterelles	2,73	3,38	1,87
Courtilières	2,24	2,62	1,75
Grillons	2,65	3,24	1,87

Nombre de répondants ayant accepté de goûter	Total (37)	Garçons (21)	Filles (16)
Vers de farine	28 (76%) <u>100%</u> ^a	16 (76%) <u>57%</u> ^c	12 (76%) <u>43%</u>
Vers à soie	18 (49%) <u>100%</u>	12 (57%) <u>67%</u>	6 (37,5%) <u>33%</u>
Vers de bambou	15 (40,5%) <u>100%</u>	10 (47,6%) <u>67%</u>	5 (31%) <u>33%</u>
Sauterelles	9 (24%) <u>100%</u>	6 (29%) <u>67%</u>	3 (19%) <u>33%</u>
Courtilières	9 (24%) <u>100%</u>	5 (24%) <u>56%</u>	4 (25%) <u>44%</u>
Grillons	8 (22%) <u>100%</u>	5 (24%) <u>63%</u>	3 (19%) <u>37%</u>

Lecture du tableau ci-dessus :

a : 76% des répondants ont goûté les vers de farine

b : 76% des garçons ont goûté les vers de farine

c : 57% des répondants qui ont goûté des vers de farine sont des garçons

Notation sur 10 des répondants sur leur envie de goûter	Moyenne	Moyenne garçons	Moyenne filles
Vers de farine curry	5,86	6,81	4,62
Vers de farine BBQ	5,92	6,76	4,81
Grillons curry	3,51	4	2,87
Grillons BBQ	3,46	3,86	2,94

Nombre de répondants ayant accepté de goûter	Total (37)	Garçons (21)	Filles (16)
Vers de farine curry	28 (76%) <i>a'</i> <u>100%</u>	17 (81%) <u>60%</u>	11 (69%) <i>b'</i> <u>40%</u> <i>c'</i>
Vers de farine BBQ	29 (78%) <u>100%</u>	18 (86%) <u>62%</u>	11 (69%) <u>38%</u>
Grillons curry	19 (51%) <u>100%</u>	10 (48%) <u>53%</u>	9 (56%) <u>47%</u>
Grillons BBQ	17 (46%) <u>100%</u>	10 (48%) <u>59%</u>	7 (43%) <u>41%</u>

Lecture du tableau ci-dessus :

a' : 76% des répondants ont goûté les vers de farine curry

b' : 69% des filles ont goûté les vers de farine curry

c' : 40% des individus qui ont goûté les vers de farine sont des filles

Notation sur 10 des répondants sur leur envie de goûter	Moyenne	Moyenne garçons	Moyenne filles
Sablés fromage - vers de farine	7,35	7,71	6,87

Notation sur 10 des répondants sur leur envie de goûter	Moyenne	Moyenne garçons	Moyenne filles
Gâteau au chocolat aux vers de farine broyés	8,38	8,43	8,31