



**HAL**  
open science

**Comment les consommateurs réagissent-ils, en situation  
d'achat, face à des fruits et légumes difformes ?  
Premiers résultats d'une étude menée en magasin  
laboratoire virtuel immersif**

Cindy Lombart, Blandine Labbé-Pinlon, Jean-Marie Normand, Adrien  
Verhulst, Guillaume Moreau

► **To cite this version:**

Cindy Lombart, Blandine Labbé-Pinlon, Jean-Marie Normand, Adrien Verhulst, Guillaume Moreau.  
Comment les consommateurs réagissent-ils, en situation d'achat, face à des fruits et légumes dif-  
formes ? Premiers résultats d'une étude menée en magasin laboratoire virtuel immersif. Revue de  
l'Organisation Responsable, 2019, 14 (1), pp.50. 10.3917/ror.141.0050 . hal-02556606

**HAL Id: hal-02556606**

**<https://hal.science/hal-02556606v1>**

Submitted on 28 Apr 2020

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

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

**Comment les consommateurs réagissent-ils, en situation d'achat, face à des fruits et légumes difformes ? Premiers résultats d'une étude menée en magasin laboratoire virtuel immersif**

Cindy Lombart, Blandine Labbé-Pinlon, Jean-Marie Normand, Adrien Verhulst, Guillaume Moreau

<p>Cindy Lombart In Situ Lab Audencia Business School clombart@audencia.com</p>	<p>Blandine Labbé-Pinlon In Situ Lab Audencia Business School blabbe@audencia.com</p>	
<p>Jean-Marie Normand Ecole Centrale de Nantes AAU UMR CNRS 1563 &amp; Inria Hybrid, France jean-marie.normand@ec-nantes.fr</p>	<p>Adrien Verhulst Ecole Centrale de Nantes AAU UMR CNRS 1563 &amp; Inria Hybrid, France adrien.verhulst@ec-nantes.fr</p>	<p>Guillaume Moreau Ecole Centrale de Nantes AAU UMR CNRS 1563 &amp; Inria Hybrid, France guillaume.moreau@ec-nantes.fr</p>

# **Comment les consommateurs réagissent-ils, en situation d'achat, face à des fruits et légumes difformes ? Premiers résultats d'une étude menée en magasin laboratoire virtuel immersif**

## **Résumé :**

Cette recherche étudie les réactions (perceptions et comportements) des consommateurs confrontés, en situation d'achat, en magasin, à des fruits et légumes non standardisés ou difformes. Compte tenu de ses objectifs et des spécificités des produits étudiés, elle mobilise un dispositif de magasin virtuel, couplé à une technologie nouvelle, le casque de réalité virtuelle (Oculus Rift). Les résultats ainsi obtenus enrichissent ceux des travaux pionniers récents consacrés à la consommation des fruits et légumes difformes qui contribue à la diminution du gaspillage alimentaire. Ils permettent notamment de souligner l'existence d'un niveau de déformation optimal accepté par les consommateurs.

## **Mots clés :**

Fruits et légumes difformes, Gaspillage alimentaire, Réalité virtuelle, Oculus Rift

# **How consumers react in store to misshapen fruits and vegetables? First results of a study conducted in an immersive virtual store laboratory**

## **Abstract:**

This research investigates consumers' reactions (perceptions and purchasing behavior) in store to misshapen fruits and vegetables. Given its objectives and the specificities of the products studied, it uses a virtual store, coupled with a new technology, the virtual reality headset (Oculus Rift). The results obtained enrich those of the recent pioneering works devoted to the consumption of misshapen fruits and vegetables which contributes to the reduction of food waste. In particular, they highlight an optimal level of deformation accepted by consumers.

## **Key Words:**

Misshapen fruits and vegetables; Food waste; Virtual reality; Oculus Rift

## Introduction

Selon l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME)<sup>1</sup>, le gaspillage alimentaire représente en France 10 millions de tonnes de produits soit 16 milliards d'euros. Les filières responsables de ce gaspillage sont la production (32%), la transformation (21%), la distribution (14%) et la consommation (33%). Toutes filières confondues, les fruits et légumes représentent à eux seuls près d'un quart du gaspillage alimentaire. Plus précisément, les fruits et légumes représentent 11% du gaspillage alimentaire de la filière production et 6% pour les fruits et 4% pour les légumes pour la filière distribution. Enfin, les consommateurs gaspillent eux-mêmes 8% de fruits et légumes.

Dans ce contexte, les distributeurs s'engagent de plus en plus intensément, par contraintes légales ou convictions, contre le gaspillage alimentaire<sup>2</sup> et développent ou structurent leur plan anti-gaspi (meilleure gestion des gammes et des commandes, organisation des dons des invendus, ventes assistées (présence de vendeurs), mise en avant des produits à date courte et déclassés pour limiter les invendus ...)<sup>3</sup>. Selon l'ADEME, le coût complet du gaspillage alimentaire (traitement des déchets, logistique, ...) représenterait en moyenne pour un magasin 0,9% de son chiffre d'affaires<sup>4</sup>.

Au-delà de ces dispositifs anti-gaspi classiques, Intermarché a été la première enseigne à promouvoir spécifiquement, après son adhésion en 2013 au Pacte national de lutte contre le gaspillage alimentaire, les fruits et légumes difformes auprès des consommateurs. Cette enseigne a ainsi référencé en magasin des fruits et légumes de catégorie 2 (pouvant comporter jusqu'à 10% d'altérations et souvent réservés à l'industrie agro-alimentaire pour y être transformés), proposés à prix réduits (30% moins chers que les produits calibrés). Des affiches en rayon mettaient en valeur ces fruits et légumes « moches » qui étaient aussi soutenus, à

---

<sup>1</sup> <http://www.ademe.fr/>.

<sup>2</sup> LSA, 08/02/2018 : Gaspillage alimentaire : où en sont les magasins ?

<sup>3</sup> LSA, 09/12/2015 : Mobilisation générale contre le gaspillage alimentaire.

<sup>4</sup> LSA, 17/11/2016 : Les 10 actions qui ont permis de réduire le gaspillage alimentaire de 22% (en 3 mois).

l'échelon national, par une campagne publicitaire TV qui les encourageaient à être « fiers d'eux », à « s'affirmer », tout en vantant leurs mérites respectifs. Ce mouvement, lancé par Intermarché, a été suivi assez rapidement par d'autres enseignes de GSA (Grandes Surfaces Alimentaires) (Franprix, Monoprix, Leclerc, Auchan) qui ont, elles, collaboré avec le collectif des « Gueules Cassées ».

Les recherches en marketing sur les fruits et légumes difformes sont encore peu nombreuses (Loebnitz et al., 2015 ; Aschemann-Witzel et al., 2017 ; de Hooge et al., 2017 ; Debucquet et Lombart, 2017). En outre, elles ont principalement étudié la consommation déclarée de ces produits non standardisés, appréhendée uniquement via un dispositif de photographies. Cette recherche se propose dès lors d'analyser **les réactions (perceptions et comportements) des consommateurs confrontés, en situation d'achat, en magasin, à des fruits et légumes difformes.**

Comme tout rayon métier (boucherie, poissonnerie, fromagerie, ...), le rayon F&L (Fruits & Légumes) d'une GSA est une source majeure de recrutement et de fidélisation de la clientèle ainsi qu'un axe fort de différenciation par rapport à la concurrence. Il peut représenter jusqu'à 5% du chiffre d'affaires total d'un hypermarché<sup>5</sup>. Compte tenu de l'importance stratégique du rayon F&L pour les GSA, il est donc important d'apprécier les effets d'un assortiment atypique dans ce rayon sur les perceptions et comportements in situ des consommateurs avant d'envisager un déploiement plus systématique d'une offre de fruits et légumes difformes, même s'elle s'inscrit dans une politique de lutte contre le gaspillage alimentaire. Une telle offre est-elle réellement pertinente du point de vue des consommateurs et/ou quels seraient ses effets positifs ou négatifs potentiels sur leurs perceptions et comportements ?

Les particularités de ces produits - fragiles, à forte variabilité interindividuelle (voir par exemple la multitude des formes de tomates, standardisées ou non), dont les apparences évoluent au

---

<sup>5</sup> <http://www.nielsen.com/fr/fr/insights/news/2017/infographie-hypermarche.html>.

cours de la journée sous les effets combinés du temps et des manipulations - expliquent l'absence de travaux de recherche menés en situation d'achat réelle en magasin physique.

Ainsi, pour pallier les limites majeures des travaux pionniers consacrés aux fruits et légumes difformes, tout en tenant compte de leurs particularités, nous avons mobilisé dans cette recherche un magasin laboratoire virtuel au sein duquel, dans un rayon F&L, des assortiments plus ou moins difformes seront proposés. Ce dispositif était en outre couplé à un casque de réalité virtuelle (Oculus Rift), une technologie nouvelle qui permet une bonne immersion des utilisateurs (Bowman et McMahan, 2007).

Cet article proposera tout d'abord une synthèse des travaux en marketing consacrés à la consommation de fruits et légumes difformes, en soulignant, en amont, l'apport de la théorie du signal à la compréhension de ce phénomène. La méthodologie de la recherche sera ensuite présentée ainsi que les caractéristiques du magasin virtuel utilisé. Les résultats de la recherche seront enfin présentés et ses implications managériales, limites et voies de recherche discutées.

## **Revue de la littérature**

### **La théorie du signal ou l'influence des signaux extrinsèques et intrinsèques des produits alimentaires sur le comportement des consommateurs**

Les produits offrent divers signaux que les consommateurs utilisent pour les évaluer. Leurs évaluations déterminent ensuite leurs intentions d'achat et leurs achats. Plus spécifiquement, selon la théorie du signal (Olson, 1978), les consommateurs forment tout d'abord des attentes en se basant sur les signaux intrinsèques et extrinsèques perçus des produits. Ils prennent par la suite leurs décisions d'achat en intégrant ces attentes. Les signaux intrinsèques englobent les attributs qui font partie du produit physique tels que les ingrédients et les formes. Ils ne peuvent être manipulés sans altérer les propriétés physiques du produit (Olson, 1978 ; Bello Acebron et Calvo Dopico, 2000 ; Akdeniz et al., 2013). Les signaux extrinsèques englobent quant à eux les

attributs du produit qui ne font pas partie du produit physique comme son prix et son étiquette spécifique. Ils peuvent donc être changés sans modifier les propriétés physiques du produit (Richardson et al., 1994 ; Akdeniz et al., 2013).

Les différents signaux utilisés par consommateurs pour évaluer des produits alimentaires peuvent être en outre plus ou moins saillants (Dawar et Parker, 1994). Ainsi, le prix est généralement un signal extrinsèque saillant et l'apparence physique du produit, sa forme (Wansink, 2004) ou sa couleur (Bello Acebron et Calvo Dopico, 2000), sont souvent des signaux intrinsèques saillants. L'aspect visuel ou la forme des aliments contribuent en effet à former la première impression sensorielle des consommateurs qui leur permet ensuite de générer des inférences sur la qualité de ces produits alimentaires (Bitner, 1992; Bloch, 1995). L'apparence visuelle des produits, y compris la forme et la couleur (Hurling et Shepherd, 2003), influencent également les attitudes des consommateurs, ce qui conduit par la suite à l'acceptation ou le rejet de la nourriture proposée (Cardello, 1994). Wilkins et al. (1996) ont ainsi montré que l'apparence de la nourriture est le principal déterminant du choix des consommateurs de fruits et légumes. Steenkamp et Van Trijp (1996) ont quant à eux établi une relation positive entre l'attractivité de l'apparence extérieure de la viande et les attentes de qualité des consommateurs. Enfin, Garber et al. (2000) ont pour leur part manipulé la couleur des boissons proposées aux consommateurs et leurs étiquettes. Ils ont ainsi constaté que les consommateurs associaient les couleurs des boissons proposées à des saveurs particulières (par exemple, le vert à la menthe), rendant dès lors peu évident pour un consommateur le choix et la consommation de boissons avec des couleurs inhabituelles.

Dans le cadre de cette recherche, l'anormalité de forme des fruits et légumes difformes est appréhendée comme un signal intrinsèque (Wansink, 2004) susceptible d'influencer les perceptions et comportements d'achat des consommateurs de ces produits (Wilkins et al., 1996).



## La consommation de fruits et légumes difformes : premiers éclairages

Les travaux sur la consommation ou les comportements d'achat de fruits et légumes difformes s'intègrent dans un champ de recherche plus vaste, récent, relatif aux produits sous-optimaux ou imparfaits. Les aliments sous-optimaux ou imparfaits sont des produits qui s'écartent des produits normaux ou optimaux sur la base : 1) de normes d'apparence (par exemple, de poids, forme ou taille) (Loebnitz et al., 2015), 2) de date d'étiquetage (par exemple, proche ou au-delà de la date de péremption ou optimale de consommation), ou 3) d'emballage (par exemple, une enveloppe déchirée, une boîte bosselée) (White et al., 2016). Ces anomalies n'ont pour autant aucun impact négatif sur leurs qualités intrinsèques ou sur la sécurité alimentaire pour les consommateurs (Halloran et al., 2014 ; Gobel et al., 2015).

A date, les recherches sur les aliments sous-optimaux, et plus spécifiquement sur les fruits et légumes difformes, sont rares. En outre, elles ont principalement étudié la consommation déclarée de fruits et légumes non standardisés, appréhendée uniquement via un dispositif de photographies, et délaissé l'étude des comportements effectifs des consommateurs, en situation d'achat, en magasin. Elles apportent toutefois des premiers éclairages intéressants.

Loebnitz et al. (2015) ont été les premiers à s'intéresser aux fruits et légumes imparfaits. Ils ont montré, en dehors de tout contexte d'achat, qu'une anomalie dans la forme de ces aliments influence les intentions d'achat des consommateurs, moins susceptibles en effet d'acheter des fruits et légumes de forme extrêmement anormale. Cependant, ces auteurs n'ont pas trouvé de différences dans les intentions d'achat des consommateurs entre des fruits et légumes normaux et modérément anormaux. En substance, seules de grandes déviations dans la forme des aliments ont un impact sur les décisions d'achat des consommateurs. Ceux-ci perçoivent les fruits et légumes extrêmement anormaux comme significativement différents et de moins bonne qualité que les fruits et légumes normaux, ce qui réduit leurs intentions d'achat. Plus

précisément, dans les travaux récents de Hooge et al. (2017), en situation d'achat imaginaire (un supermarché), 25% des consommateurs ont déclaré vouloir acheter un concombre courbé et seulement 2,6% une pomme tachée. De la même manière, s'ils se projettent chez eux, 36,9% d'entre eux consommeraient un concombre courbé et 21% une pomme tachée. Si les consommateurs semblent donc disposés à acheter et à consommer un produit difforme (concombre courbé), un écart d'apparence de couleur (pomme tachée) est par contre faiblement accepté. En outre, la pomme tachée était plus fréquemment associée au fait d'être jetée en magasin qu'à la maison. Par conséquent, les consommateurs avaient besoin d'un rabais plus important pour envisager de l'acheter.

Le profil des consommateurs influence également leurs intentions d'achat de fruits et de légumes imparfaits. Ainsi, les consommateurs les plus sensibilisés aux problématiques du gaspillage alimentaire, à leur niveau personnel (Loebnitz et al., 2015) ou à un niveau plus global (de Hooge et al., 2017), et les plus engagés dans le volet environnemental du développement durable (de Hooge et al., 2017) auraient respectivement de plus fortes intentions d'achat ou des préférences plus marquées envers les fruits et légumes difformes. Aschemann-Witzel et al. (2017) ont cependant souligné que les fruits et légumes imparfaits n'avaient pas une valeur éthique ajoutée ou ne prenaient pas plus de valeur dans les perceptions des consommateurs en raison de leur contribution à la réduction du gaspillage alimentaire. Les consommateurs ne voulaient pas non plus faire de compromis dans leurs achats pour aider les distributeurs à limiter le gaspillage alimentaire. Ils ne choisissent que les fruits et légumes qui correspondent à leurs besoins et évitent ceux dont l'achat pourraient induire du gaspillage alimentaire au sein de leur propre foyer parce qu'ils n'aiment pas gaspiller de la nourriture ou de l'argent. Outre les préoccupations sociétales, l'avantage personnel de ne pas gaspiller d'argent est donc une motivation importante pour ne pas trop acheter et surconsommer. De surcroît, les





consommateurs évitent le risque de se rendre coupables de gaspillage alimentaire et l'émotion d'une perception de soi négative qui pourrait en résulter.

## **Méthodologie de la recherche**

### **Les différents dispositifs d'étude des consommateurs en magasin**

En complément des méthodologies classiques fondées sur un recueil d'informations déclaratif, les protocoles d'étude menés en magasin permettent d'appréhender aussi les comportements des consommateurs. Pour ce faire, outre le magasin réel (MR), trois dispositifs de magasins laboratoires fictifs peuvent être mobilisés pour réaliser des tests ou recherches in situ, en manipulant, ou non, des leviers du marketing et de la distribution (assortiment, packaging, prix, promotion, ... ) : le magasin laboratoire réel ou physique (MLP) (Labbé-Pinlon et al., 2009), le magasin laboratoire virtuel via un écran d'ordinateur (MLV-EO) (Desmet et al., 2013) et le magasin laboratoire virtuel via un casque de réalité virtuelle (MLV-CRV) (Verhulst et al., 2017). Les caractéristiques de ces dispositifs sont synthétisées dans le tableau 1 et leurs avantages et limites majeurs, du point de vue des chercheurs utilisateurs, explicités dans le tableau 2.

**Tableau 1 : Les dispositifs d'étude des consommateurs en magasin : caractéristiques**

<p><b>MAGASIN REEL (MR) :</b></p> <p>De différents formats (hypermarché, supermarché, magasin de proximité), constitué d'un ensemble de rayons, composés chacun de plusieurs linéaires dans lesquels sont implantés sur plusieurs niveaux (étagères) des assortiments de produits. L'espace marchand est organisé en allées, dans lesquelles les clients déambulent avec un panier ou un caddie, avec une zone de caisse/accueil. Sous réserve d'autorisation du gérant/enseigne, des études peuvent être menées en rayon(s) ou en sortie de caisse, auprès de clients du magasin.</p>	
<p><b>MAGASIN LABORATOIRE REEL OU PHYSIQUE (MLP) :</b></p> <p>Réplique réelle réduite d'un ou plusieurs rayons de MR (rayons, linéaires, étagères, allées, caisse) dans laquelle les unités expérimentales sont invitées à se déplacer et à se comporter comme elles le feraient dans un vrai magasin, avec les mêmes équipements (paniers/caddies).</p>	
<p><b>MAGASIN LABORATOIRE VIRTUEL VIA UN ECRAN D'ORDINATEUR (MLV-EO) :</b></p> <p>S'apparente à un MLP, mais virtuellement simulé, dans lequel les unités expérimentales se déplacent et se comportent via un <u>écran d'ordinateur</u> et un <u>clavier/souris</u>.</p>	
<p><b>MAGASIN LABORATOIRE VIRTUEL VIA UN CASQUE DE REALITE VIRTUELLE (MLV-CRV) :</b></p> <p>S'apparente à un MLP, mais virtuellement simulé, dans lequel les unités expérimentales sont immergées. Elles se déplacent et se comportent en utilisant un <u>casque de réalité virtuelle</u> et un <u>joystick</u> ou des <u>manettes dédiées</u>.</p>	

**Tableau 2 : Les dispositifs d'étude des consommateurs en magasin : avantages et limites**

	MR	MLP	MLV-EO	MLV-CRV
<b>CONTROLE DES CONDITIONS EXPERIMENTALES ET IMMERSION DANS LE LIEU</b>				
Reproduction fidèle de l'environnement de l'acte d'achat (implantation des linéaires et des produits, balisage des produits en rayon, signalétiques promotionnelles, paniers/caddies, caisse, ...)	++	+	+/-	+
Reconstitution réelle des conditions naturelles de l'acte d'achat (déambulation, possibilité de prise en main des produits, ...)	++	+	-	-
Parfaite maîtrise des conditions de recueil de l'information : toutes les variables autres que celles étudiées peuvent être contrôlées	-	+	++	++
Facilité et rapidité d'exécution de la manipulation des variables testées	-	-	++	++
Facilité de capture et de sauvegarde des données expérimentales liées aux comportements (produits achetés, temps de manipulation des produits, ...)	-	-	++	++
<b>PARTICIPATION DES UNITES EXPERIMENTALES</b>				
Recrutement aisé des unités expérimentales (clients)	++	-	+/-	+/-
Risque de comportements induits par la présence d'autres consommateurs	++	+	-	-
Forte immersion dans le magasin sans influence du monde extérieur	-	+	+	++
Risque de comportements induits par la présence d'un chargé d'étude pour présenter, le cas échéant, les objectifs de l'étude et/ou l'interface du magasin et de s'assurer de la compréhension des manipulations à effectuer avant et/ou durant la visite du magasin	+	+	++	++
<b>IMPACTS SUR LES VALIDITES INTERNE ET EXTERNE DE L'ETUDE / RECHERCHE</b>				
➔ dispositif permettant de maximiser la validité interne	-	+	+	+
➔ dispositif permettant de maximiser la validité externe	+	-	-	-

## Descriptif du magasin laboratoire virtuel développé

Compte tenu des objectifs de cette recherche et des particularités des fruits et légumes étudiés (produits fragiles, à forte variabilité interindividuelle, dont les apparences évoluent au cours de la journée, sous les effets combinés du temps et des manipulations), nous avons développé un dispositif de magasin laboratoire virtuel via un casque de réalité virtuelle (MLV-CRV).

Pour renforcer le réalisme de l'environnement du magasin et favoriser l'immersion des clients, le magasin virtuel développé est une réplique exacte (assortiment (MDD, MN), implantation, prix, signalétiques rayons, visuels, ...) de plusieurs rayons classiques d'épicerie (pâtes, riz, conserves de légumes) et d'hygiène-beauté (shampoings, produits douche) d'un magasin de proximité de l'enseigne U. Il contient également un rayon F&L implanté dans un îlot à l'opposé de la caisse (visuel 1). Les consommateurs se déplacent dans ce magasin au moyen d'un casque de réalité virtuelle (Oculus Rift) et peuvent manipuler et acheter les produits référencés au moyen d'un joystick (manette de console Xbox One).

---

**Visuel 1 : Vue globale du magasin laboratoire virtuel développé**



---

## Les fruits et légumes difformes proposés

Dans le rayon F&L du magasin virtuel, 4 types de fruits et 4 types de légumes étaient proposés aux consommateurs (tableau 3). Pour chaque type, le dispositif développé permettait de simuler en réalité virtuelle un rayon F&L référençant uniquement des produits standardisés (niveau 0) ou des produits non standardisés, déformés par les aléas de leurs productions : déformation légère (niveau 1), moyenne (niveau 2) et forte (niveau 3) (visuel 2).

Ces quatre niveaux de déformation ont été établis sur la base d'observations de fruits et légumes standards et non standards commercialisés chez des maraîchers, des grossistes et en grande distribution, puis de classifications réalisées avec de vrais produits par 21 consommateurs. Les niveaux de déformation ainsi obtenus rejoignent les catégories utilisées par les distributeurs (GSA, marchés, maraîchers, ...) et spécifiées aux consommateurs : une catégorie EXTRA (qualité supérieure) qui correspond à un produit quasiment exempt de défauts (niveau 0) ; une catégorie I (bonne qualité) présentant de légers défauts en termes de diamètre, longueur, largeur ou poids (niveau 1) ; une catégorie II (qualité marchande) où certains défauts plus importants à ces niveaux sont admis (niveau 2)<sup>6</sup>. Le niveau 3 correspond quant à lui à des produits tellement déformés qu'ils sont directement jetés et donc généralement non commercialisés.

Les fruits et légumes 3D standards et déformés ont ensuite été générés de manière semi-automatique afin de les intégrer à l'environnement de réalité virtuelle. La solution développée (Verhulst, Normand et Moreau, 2017) permet la génération d'une large gamme de fruits et légumes ayant des niveaux de déformation paramétrables (de « standards » à « très déformés ») tout en restant visuellement plausibles. Cette solution requiert un « squelette » ainsi qu'un ensemble de « coupes transversales » pour chaque type de fruit et légume que l'on souhaite générer. Le squelette et les coupes transversales définissent l'aspect 3D des fruits et légumes générés. La large variabilité est assurée par l'application de modifications locales et aléatoires aux sommets 3D composant à la fois le squelette et les coupes transversales<sup>7</sup>.

Le développement de cet algorithme spécifique était nécessaire pour pouvoir intégrer de la variabilité interindividuelle dans les fruits et légumes représentés en réalité virtuelle tout en maintenant un niveau de rendu le meilleur possible. Waterlander et al. (2012) ont été les premiers chercheurs à intégrer une offre de fruits et légumes dans un magasin laboratoire

---

<sup>6</sup> [https://www.economie.gouv.fr/files/directions\\_services/daj/marches\\_publics/oeap/gem/fruitleg/fruitleg.pdf](https://www.economie.gouv.fr/files/directions_services/daj/marches_publics/oeap/gem/fruitleg/fruitleg.pdf).

<sup>7</sup> Pour plus de détails sur cette méthode, le lecteur est invité à se référer aux travaux de Verhulst, Normand et Moreau (2017) sur la réalité virtuelle.

virtuel. Cependant, pour des contraintes techniques, les produits virtuels simulés étaient tous uniformes, sans aucune variabilité possible. Les fruits et légumes virtuels développés dans cette recherche ont enfin été testés, avant l'expérimentation, auprès d'experts de la réalité virtuelle et de l'agroalimentaire pour s'assurer de l'homogénéité des niveaux de déformation proposés, tout en intégrant une variabilité interindividuelle, caractéristique majeure de ces produits.

Afin de ne pas introduire de biais liés aux prix, les mêmes prix de vente (prix moyens du marché<sup>8</sup>) ont été pratiqués, quels que soient les niveaux de déformation des produits (tableau 3). Dans la même logique de validité interne, aucune autre information sur les produits n'a été communiquée aux unités expérimentales (ni par exemple, sur le lieu de production ou le type de production (AB ou conventionnelle)).

<b>Tableau 3 : Les fruits et légumes proposés (type et prix)</b>			
FRUITS		LEGUMES	
Oranges	1,79€ / kg	Tomates	1,70€ / kg
Poires Conférence	2,65€ / kg	Carottes	1,35€ / kg
Bananes	1,59€ / kg	Courgettes	1,99€ / kg
Pommes Granny Smith	1,35€ / kg	Pommes de terre	1,80€ / kg

**Visuel 2 : Les 4 niveaux de déformation des fruits et légumes proposés (exemple des courgettes)**



De sans déformation (niveau 0) à déformations légères (niveau 1), moyennes (niveau 2) et fortes (niveau 3)

### Le protocole d'étude mis en place

Les participants à l'étude étaient invités à faire leurs courses dans le magasin virtuel selon un scénario qui leur était présenté préalablement. Ils devaient acheter, ou non, selon leur appréciation des produits proposés dans le magasin virtuel visité (enseigne U), 2 types de fruits et 2 types de légumes différents pour la préparation d'un Kit Repas pour 4 personnes. Ils

<sup>8</sup> Prix moyens observés, au moment de l'étude, dans les GSA des différentes enseignes de la ville d'étude.

disposaient pour ce faire d'un budget maximum de 20€ qu'ils pouvaient dépenser en totalité ou en partie dans ce magasin pour effectuer leurs achats de fruits et légumes et/ou conserver pour finaliser leurs achats dans un autre magasin.

### Les échantillons constitués

142 étudiants, âgés de 20 à 25 ans, gérant de façon autonome leurs budgets quotidiens ont participé à cette étude. Ils ont été répartis aléatoirement dans quatre échantillons indépendants, puis ont fait leurs courses dans le magasin virtuel qui proposait, selon leur échantillon, des fruits et légumes standards (niveau 0) (n=35), légèrement déformés (niveau 1) (n=36), moyennement déformés (niveau 2) (n=35), ou fortement déformés (niveau 3) (n=36). Chaque participant a été confronté une seule fois à un seul niveau de déformation des fruits et légumes proposés, sans donc pouvoir comparer les produits entre eux, ni leurs prix (« between-subjects design »).

Un recueil de données préalable, effectué deux mois avant la visite du magasin virtuel, a permis d'établir l'homogénéité des échantillons constitués sur différentes variables dont les échelles de mesures sont fournies en annexe A. Les quatre échantillons constitués sont ainsi homogènes en termes : de sensibilité au gaspillage alimentaire individuelle et interpersonnelle ( $F(3,138) = 0,360$  ; Sig. = 0,782) et globale ( $F(3,138) = 0,911$  ; Sig. = 0,437) ; d'habitudes d'achat de fruits ( $X^2 = 8,515$  ; Sig. = 0,483) et légumes ( $X^2 = 9,690$  ; Sig. = 0,138) et de pratique de la réalité virtuelle ( $X^2 = 7,635$  ; Sig. = 0,571). Ils sont aussi homogènes en termes de sexe ( $X^2 = 1,308$  ; Sig. = 0,727) (64,8% de femmes ; 35,2% d'hommes) et d'âge ( $F(3,138) = 1,083$  ; Sig. = 0,358) ;

### Les données collectées à l'issue de la visite du magasin virtuel

A l'issue de la simulation d'achat virtuelle, chaque participant payait virtuellement ses achats en caisse (élaboration du ticket de caisse). Pour chaque fruit et légume acheté étaient alors enregistrés le type, le nombre, le poids et les montants dépensés (vs les prix au kilo indiqués).



Les participants répondaient ensuite à un questionnaire auto-administré sur ordinateur. En se référant aux travaux antérieurs consacrés aux fruits et légumes standardisés versus non-standardisés, plusieurs construits majeurs ont été mesurés : qualité ressentie des fruits et légumes proposés par rapport à leurs caractéristiques extrinsèques perçues (Loebnitz et al., 2015) ; satisfaction estimée par rapport à leurs qualités intrinsèques perçues (Loebnitz et al., 2015) ; justesse estimée de leurs prix (Aschemann-Witzel et al., 2017 ; de Hooge et al., 2017) ; leurs apports à la santé et au bien-être du consommateur (Waterlander et al., 2012, 2013) ; l'attitude du consommateur à l'égard des fruits et légumes proposés dans le magasin (Loebnitz et al., 2015) (annexe B).

Le questionnaire intégrait aussi des questions relatives à l'appréciation du magasin virtuel (satisfaction, attitude et intentions comportementales futures) consécutive à sa visite et à la découverte des fruits et légumes proposés (Papagiannidis et al., 2013 ; Wu et al., 2013), ainsi qu'à l'enseigne (U) (confiance et engagement affectif) (Loebnitz et al., 2015 ; Aschemann-Witzel et al., 2017 ; de Hooge et al., 2017) (annexe B).

Enfin, en référence aux travaux antérieurs menés dans le domaine de la réalité virtuelle (Witmer et al., 2005 ; Bowman et McMahan, 2007), les participants répondaient à des questions relatives à la qualité du dispositif technologique mobilisé : niveaux ressentis de présence dans le magasin virtuel et d'interactions avec les outils à disposition (casque de réalité virtuelle et joystick) (annexe B).

Les différents items des construits étudiés étaient évalués sur une échelle de Likert en 6 échelons de 1 : « pas du tout d'accord » à 6 : « tout à fait d'accord ».

## Résultats

### L'immersion au sein du magasin virtuel

Il convient tout d'abord de souligner que les participants ont ressenti les mêmes niveaux de présence au sein du magasin virtuel visité et d'interactions avec les produits proposés grâce aux outils mis à leur disposition (casque de réalité virtuelle et joystick) pour les différents niveaux de déformation de fruits et légumes étudiés (annexe C). Dans les quatre magasins simulés, ils se sont sentis relativement captivés par le magasin virtuel visité et présents au sein de celui-ci, sans être conscients de leur environnement réel. En outre, ils ont pu assez facilement l'explorer et examiner les produits qui y étaient proposés. Ils ont enfin trouvé que leurs déplacements et interactions au sein du magasin virtuel étaient assez réalistes et naturels. Ces résultats rejoignent ceux de Papagiannidis et al. (2013) qui ont montré que le degré de réalisme et l'intensité des couleurs et graphismes utilisés dans un environnement de vente au détail virtuel avaient une influence positive sur l'expérience perçue des utilisateurs dans le point de vente. Ces premiers résultats semblent confirmer les qualités techniques satisfaisantes du dispositif virtuel utilisé dans cette recherche, même s'il n'est pas possible de les comparer à des standards scientifiques en réalité virtuelle. L'appréciation de scores d'immersion varie en effet d'une recherche à l'autre, selon notamment les unités expérimentales mobilisées et les produits étudiés.

### Les perceptions des fruits et légumes proposés

Dans un premier temps, les moyennes et écarts-types calculés indiquent que les perceptions des fruits et légumes proposés dans le magasin virtuel varient selon les niveaux de déformation (annexe D). Ainsi, tant pour les fruits que pour les légumes, leur qualité ressentie par rapport à leurs caractéristiques extrinsèques perçues, la satisfaction estimée par rapport à leurs qualités intrinsèques perçues et la justesse estimée de leurs prix sont mieux perçues (moyennes calculées supérieures ou proches des scores médians) quand les consommateurs sont confrontés à des

fruits et légumes moyennement déformés (niveau 2), puis standards (niveau 0). Les fruits et légumes légèrement (niveau 1) et fortement déformés (niveau 3) ont quant à eux des scores d'évaluation plus faibles sur ces construits. Ce dernier résultat conforte l'étude fondatrice de Loebnitz et al. (2015) dans laquelle les consommateurs avaient des perceptions moins favorables des fruits et légumes extrêmement difformes.

Dans un deuxième temps, les ANOVA effectuées révèlent des différences significatives (au seuil de 10%), entre les différents niveaux de déformations étudiés, pour tous les construits mesurés, tant pour les fruits que les légumes proposés, excepté pour la justesse estimée des prix. Les tests de comparaisons de moyennes pour échantillons indépendants réalisés permettent ensuite d'affiner ces résultats, en considérant chaque niveau de déformation les uns par rapport aux autres, et de souligner ainsi que le niveau de déformation moyen (niveau 2) serait un niveau maximum à ne pas dépasser.

Les diminutions d'évaluations observées entre les déformations moyenne et forte (niveaux 2 vs 3) sont en effet significatives au seuil de 5% pour la qualité ressentie par rapport aux caractéristiques extrinsèques perçues, la satisfaction estimée par rapport aux caractéristiques intrinsèques perçues et la justesse estimée des prix (au seuil de 10% pour les fruits). Les prix des produits fortement déformés seraient ainsi jugés trop élevés comparativement aux prix des produits moyennement déformés. Ce résultat rejoint les travaux de de Hooge et al. (2017) qui avaient déjà souligné que les consommateurs sont en attente de prix plus bas pour les fruits et légumes les plus difformes, même si cela ne les incite pas à acheter plus qu'ils n'en ont réellement besoin pour satisfaire leurs besoins nutritionnels et ceux de leur famille (Aschemann-Witzel et al., 2017). Les perceptions des fruits et légumes fortement déformés sont en outre significativement dégradées par rapport à celles de produits standards (niveaux 0 vs 3), sauf pour la justesse estimée des prix dont les différences sont dans tous les cas non significatives, excepté, comme précisé ci-dessus, entre les niveaux 2 et 3.

Ainsi, le niveau de déformation moyen (niveau 2) pourrait être qualifié de niveau optimal. Les différences observées, tant pour les fruits que les légumes, entre les produits standards (niveau 0) et moyennement déformés (niveau 2) sont en effet non significatives sur les trois construits (qualité, satisfaction et justesse des prix), alors même que la satisfaction estimée par rapport aux caractéristiques intrinsèques perçues des fruits et légumes proposés est significativement dégradée entre les produits standards et des produits légèrement déformés (niveaux 0 vs 1) et significativement améliorée entre les produits légèrement déformés et ceux moyennement déformés (niveaux 1 vs 2). De surcroît, c'est au niveau de déformation moyen que les scores de ces trois construits sont les plus élevés.

### Les apports des fruits et légumes proposés perçus par les consommateurs et leur attitude à l'égard de ces produits

Les ANOVA réalisées indiquent tout d'abord des différences significatives (au seuil de 10%) entre les différents niveaux de déformation des fruits et légumes étudiés (annexe E) quant aux apports perçus de ces produits pour la santé et le bien-être des consommateurs. Ces différences ont été ensuite affinées par des tests de comparaisons de moyennes pour échantillons indépendants en considérant chaque niveau de déformation les uns par rapport aux autres.

Ainsi, les apports perçus moyens de ces produits (santé et bien-être) seraient significativement moins importants, et proches des scores médians, quand les consommateurs sont confrontés à des fruits et légumes légèrement déformés (niveau 1) versus standards (niveau 0) (au seuil de 5% pour le bien-être et de 10% pour la santé). Les apports perçus moyens sont, à l'inverse, significativement meilleurs, au seuil de 5%, pour les fruits et légumes moyennement déformés (niveau 2) versus ceux légèrement déformés (niveau 1). Aschemann-Witzel et al. (2017) ont d'ailleurs récemment suggéré que les consommateurs pouvaient établir un lien positif entre les déformations des fruits et légumes et leurs qualités gustatives.

Ces résultats tendraient à indiquer à nouveau que les niveaux de déformation faible (niveau 1) ou forte (niveau 3) sont des niveaux de déformation insuffisants, ou trop importants, pour les consommateurs, dont les effets sur les apports perçus des fruits et légumes proposés seraient les mêmes. Les différences observées entre les fruits et légumes légèrement (niveau 1) et fortement (niveau 3) déformés sont en effet non significatives.

Il serait donc toujours préférable de ne pas dépasser le niveau de déformation moyen (niveau 2) car les apports perçus pour la santé et le bien-être des consommateurs diminuent dans des conditions de déformations fortes (niveau 3), même si les différences observées entre ces deux niveaux ne sont pas significatives. Ce niveau de déformation moyen pourrait à nouveau être qualifié de niveau optimal en l'absence de différences significatives sur ces deux construits (apports à la santé et au bien-être) avec les fruits et légumes standards (niveaux 0 vs 2).

Enfin, les deux niveaux d'analyses statistiques effectuées (ANOVA et comparaisons de moyennes pour échantillons indépendants) indiquent par contre que, dans les quatre cas de déformations étudiés, les différences observées ne sont pas significatives en ce qui concerne l'attitude des consommateurs à l'égard des fruits et légumes proposés dans le magasin. Cette dernière resterait donc globalement positive (moyennes calculées supérieures au score médian) quel que soit le niveau de déformation des produits. Ce dernier résultat va à l'encontre des travaux de Loebnitz et al. (2015) qui avaient souligné que les perceptions des consommateurs seraient moins favorables pour les fruits et légumes extrêmement difformes. Le fait que les unités expérimentales n'aient été confrontées qu'à un seul niveau de déformation, et non aux quatre successivement, pourrait expliquer cette divergence.

### Les comportements d'achat des fruits et légumes proposés

Les ANOVA effectuées indiquent tout d'abord que les comportements d'achat des consommateurs (en quantité, valeur et temps passé pour effectuer l'achat) ne sont pas

statistiquement différents pour les quatre niveaux de déformation étudiés (annexe F). Ces premiers résultats ont été confirmés par des tests de comparaisons de moyennes pour échantillons indépendants en considérant chaque niveau de déformation les uns par rapport aux autres. Quel que soit le niveau de déformation des fruits et légumes proposés, les consommateurs effectueraient donc les mêmes achats (paniers) et y consacraient le même temps (excepté pour les fruits pour lesquels les consommateurs ont mis plus de temps (au seuil de 5%) à acheter des produits fortement déformés (niveau 3) vs légèrement déformés (niveau 1)). Ce résultat pourrait être expliqué par les niveaux d'attitude favorables et similaires des consommateurs (moyennes supérieures au score médian) à l'égard des fruits et légumes proposés, quel que soit leur niveau de déformation. A nouveau, ce résultat va à l'encontre des travaux de Loebnitz et al. (2015) mais pourrait être expliqué par une tendance, mise en évidence par Bressoud (2013), Desmet et al. (2013), Waterlander et al. (2015) et van Herpen et al. (2016) relative à des achats significativement plus importants dans des magasins virtuels (vs réels), liés, ou non, à une recherche de variété.

Ces résultats suggèrent ainsi l'existence d'un certain décalage entre les perceptions des fruits et légumes fortement (niveau 3) ou légèrement (niveau 1) déformés et les comportements des consommateurs qui les achèteraient dans les mêmes proportions que ceux standards (niveau 0) ou moyennement déformés (niveau 2), alors même que leurs évaluations de la qualité ressentie et de la satisfaction estimée de ces deux dernières offres sont significativement meilleures. Cela pourrait signifier que ces deux construits n'ont en général que des effets limités sur les décisions d'achat des consommateurs de fruits et légumes - ce qui semble peu probable - soit que cela a été le cas dans le contexte particulier du scénario de l'expérimentation - les fruits et légumes achetés étant destinés à être cuisinés par une tierce personne dont les compétences de grand chef étaient reconnues. Cette dissonance cognitive entre perceptions et comportements pourrait être aussi induite par les communications de sensibilisation au gaspillage alimentaire diffusées

récemment dans les médias. Les consommateurs pourraient en effet culpabiliser de ne pas acheter des produits non standards en raison de leur seule différence de forme, même s'ils ne sont pas totalement persuadés de leur qualité similaire aux produits standards<sup>9</sup>. Un travail de communication resterait donc encore à faire pour permettre aux consommateurs de rétablir l'équilibre entre leurs comportements et leurs perceptions, dans l'esprit des campagnes publicitaires d'Intermarché sur les fruits et légumes moches « aussi bons que les autres » ou du Collectif des Gueules Cassées avec leurs étiquettes et ILV (informations sur le lieu de vente) « Quoi ma gueule ? » qui valorisent les produits non standardisés<sup>10</sup>.

### Les relations avec le magasin virtuel visité (rayon F&L)

Dans un premier temps, les résultats des traitements statistiques réalisés (ANOVA entre les différents niveaux de déformations étudiés et de comparaisons de moyennes pour échantillons indépendants en considérant chaque niveau de déformation les uns par rapport aux autres) indiquent l'existence de différences statistiquement significatives (au seuil de 10%) dans les relations établies par les consommateurs avec le magasin visité selon les niveaux de déformation des fruits et légumes qu'il propose (annexe G). Plus précisément, leur satisfaction et attitude envers le magasin sont significativement plus faibles dans le magasin qui propose des fruits et légumes fortement déformés (niveau 3) versus le magasin « standard » (niveau 0) ou celui qui référence des fruits et légumes moyennement déformés (niveau 2) (au seuil de 10%). Pour ces deux derniers magasins (niveau 0 vs 2), les différences, pour ces deux construits (satisfaction et attitude), sont en outre non significatives.

---

<sup>9</sup> Les participants avaient des scores assez élevés de sensibilité au gaspillage alimentaire : sensibilité individuelle et interpersonnelle : minimum 6, maximum 18, moyenne 14,78, écart-type 2,77 ; sensibilité globale : minimum 6, maximum 18, moyenne 15,22, écart-type 2,47. A noter cependant que nous n'avons pas mis en évidence de corrélations statistiquement significatives entre les scores de sensibilité au gaspillage alimentaire des consommateurs (individuelle et interpersonnelle ainsi que globale) et leurs comportements d'achat (en quantité et valeur des produits achetés) (annexe I).

<sup>10</sup> Dans ces deux cas, les fruits et légumes non standards (catégorie 2) sont toutefois vendus environ 30% moins chers que les produits standards (catégorie 1).

Il semblerait donc que pour ne pas dégrader les niveaux de satisfaction et d'attitude des consommateurs envers le magasin, le seuil de déformation moyenne (niveau 2) des fruits et légumes proposés ne devrait pas être dépassé. Ce niveau de déformation maximum serait aussi le niveau optimal - les évaluations spécifiques du magasin proposant des fruits et légumes légèrement déformés (niveau 1) étant significativement moins bonnes (au seuil de 10%) que celle du magasin standard (niveau 0).

Dans un deuxième temps, les traitements statistiques réalisés (ANOVA et comparaisons de moyennes pour échantillons indépendants) indiquent que les intentions de comportements futurs envers le magasin visité sont quant à elles similaires quel que soit le niveau de déformation des fruits et légumes proposés. Elles sont toutefois significativement plus faibles dans le magasin où les fruits et légumes sont fortement déformés (niveau 3) vs des fruits et légumes standards (niveau 0). Ce résultat renforce l'idée selon laquelle le niveau de déformation forte de fruits et légumes n'est pas souhaitable pour les magasins.

### Les relations avec l'enseigne du magasin virtuel visité (rayon F&L)

Les analyses statistiques réalisées (ANOVA et comparaisons de moyennes pour échantillons indépendants) permettent d'établir que si certaines relations des consommateurs au magasin peuvent être modifiées selon le niveau de déformation des fruits et légumes qu'il référence (satisfaction et attitude envers le magasin visité), ces produits non standardisés n'ont par contre pas d'effet sur leurs relations avec l'enseigne du magasin (confiance et engagement affectif) (excepté pour l'engagement affectif envers l'enseigne, supérieur (au seuil de 10%) pour des fruits et légumes standards (niveau 0) vs légèrement déformés (niveau 1)) (annexe H).

Ce résultat doit toutefois être apprécié avec réserve compte tenu du dispositif expérimental adopté qui ne reposait que sur une seule visite du magasin virtuel de l'enseigne U. Il permet toutefois d'apporter un nouvel éclairage sur les campagnes de communication sur les « fruits et



légumes moches » de l'enseigne Intermarché. Même si cette enseigne espère en tirer profit pour améliorer son image ainsi que la confiance et l'engagement affectif des clients envers elle, il est probable que le fait que ces opérations « fruits et légumes moches » ne soient que ponctuelles, et limitées à certains magasins, risque de ne pas avoir les effets escomptés. Des actions étendues géographiquement et plus récurrentes et/ou saisonnières (pour tenir compte des problèmes d'approvisionnement des fruits et légumes de catégorie 2) seraient certainement plus efficaces en ce domaine et plus pédagogiques pour les consommateurs.

## **Conclusion**

### **Apports théoriques et managériaux**

L'objectif de cette recherche était d'analyser les réactions (perceptions et comportements) des consommateurs confrontés, en situation d'achat, en magasin, à des fruits et légumes difformes. Pour ce faire, compte tenu des particularités des produits étudiés (fragilité, forte variabilité interindividuelle, évolution de leur apparence au cours de la journée sous les effets combinés du temps et des manipulations), un dispositif de magasin laboratoire virtuel, couplé à une technologie nouvelle, le casque de réalité virtuelle (Oculus Rift), a été mobilisé.

L'analyse comparative des réactions des consommateurs permet tout d'abord de souligner qu'il semblerait que le niveau de déformation le mieux accepté par les consommateurs, ou le plus efficace en termes de perceptions, de comportements d'achat et de relations au magasin soit le niveau de déformation moyen (niveau 2).

Cette recherche confirme ainsi les travaux antérieurs (Loebnitz et al., 2015 ; Aschemann-Witzel et al., 2017 ; Hooge et al., 2017) sur les fruits et légumes difformes, réalisés uniquement avec des dispositifs de photographies, qui avaient souligné une certaine appétence des consommateurs pour ces produits dont la consommation contribue à la lutte contre le gaspillage alimentaire. Elle les enrichit également en intégrant des analyses complémentaires relatives aux

impacts des niveaux de déformation sur les relations des consommateurs au magasin et à l'enseigne, qui n'avaient pas encore été étudiés, mais déjà suggérés, compte tenu de l'importance stratégique des rayons F&L pour les GSA.

Le niveau de déformation optimal (niveau 2) adopté par les consommateurs semble indiquer qu'ils ont besoin d'un certain niveau de déformation (moyen) pour considérer qu'un fruit ou légume est « vrai », issu de la terre et déformé par elle, et non un simple avatar industriel (Debucquet et Lombart, 2017). Ce résultat doit être aussi rapproché des fruits et légumes habituellement proposés dans les GSA, ou ceux scénarisés dans les communications des distributeurs, qui sont le plus souvent très fortement déformés (par exemple, les fruits et légumes moches d'Intermarché). Un ajustement semblerait donc utile pour une meilleure acceptation par les consommateurs des fruits et légumes difformes et un accroissement de leur sensibilité au gaspillage alimentaire et/ou une contribution positive à l'image qualitative du rayon F&L des enseignes de GSA.

Cette recherche, même limitée à seul un rayon métier (F&L), s'inscrit enfin dans les débats actuels sur la réalité du shopping virtuel (V-Commerce). Si le shopping par réalité virtuelle reste encore aujourd'hui en phase d'exploration, des acteurs majeurs investissent toutefois fortement sur le V-Commerce de demain et commencent à présenter des projets bien réels. Par exemple, l'application de réalité virtuelle du géant chinois Alibaba, Buy +, permet déjà aux consommateurs de sélectionner des produits et des accessoires avec une vue panoramique à 360 degrés (chaussures ou lingerie)<sup>11</sup>. De son côté, en partenariat avec la chaîne de grands magasins Myer, eBay propose aussi un magasin virtuel via son casque « Shopticals ». 12500 références seront accessibles sur la plateforme d'eBay. L'objectif pour eBay est de prendre le meilleur de l'expérience physique et digitale pour améliorer l'expérience client, la personnalisation et l'efficacité<sup>12</sup>. A noter cependant que ce type de dispositif pourrait mettre du temps à être adopté

---

<sup>11</sup> <http://www.lsa-conso.fr/alibaba-mise-sur-le-shopping-par-realite-virtuelle-video,242886>.

<sup>12</sup> <http://www.lsa-conso.fr/ebay-presente-le-tout-premier-magasin-en-realite-virtuelle-video,238893>.

par les consommateurs, surtout pour des produits métier comme les fruits et légumes, pour lesquels la plupart des consommateurs préfèrent encore pouvoir choisir eux-mêmes les produits qu'ils achètent. A titre d'exemple, les drives ne représentent qu'à peine 9% des ventes pour la viande fraîche<sup>13</sup>. Les consommateurs ne sont en effet confrontés, lors de leurs achats en ligne, qu'à un produit type, et non au produit final qu'ils récupéreraient en livraison (choisi par une tierce personne) et qu'in fine, ils consommeraient. Cela expliquerait leurs réticences.

### Limites et voies de recherche futures

Cette recherche présente certaines limites qui ouvrent de nouvelles perspectives scientifiques. Tout d'abord, l'expérimentation réalisée n'a été menée que sur une seule enseigne de magasins, l'enseigne U, et un seul rayon métier, les fruits et légumes, ce qui limite sa validité externe. En conséquence, de futures recherches pourraient considérer d'autres enseignes et/ou d'autres rayons métier (boucherie, poissonnerie, fromagerie, ...). Le recours à des magasins laboratoires virtuels constituerait alors non seulement un nouveau challenge technologique, mais pourrait aussi, comparativement à des études en magasins réels, offrir une plus grande flexibilité, rapidité et sécurité de mise en œuvre pour tester diverses approches commerciales (relatives aux prix, à la promotion, à l'implantation des produits en rayons, aux labels, à la communication en magasin et en rayons, aux animations proposées en magasin, ...).

De la même manière, l'expérimentation réalisée n'a été menée que sur un échantillon de convenance constitué d'étudiants, âgés de 20 à 25 ans, ce qui limite également la validité externe de cette recherche. Même si des recherches antérieures, menées en magasin laboratoire réel, ont souligné des similarités fortes, en termes de perceptions et de comportements d'achat en magasin, entre un échantillon composé d'étudiants et un échantillon composé de personnes actives, pour en l'occurrence des produits équitables (de Ferran et al., 2013, 2014), il serait

---

<sup>13</sup> <https://www.lsa-conso.fr/etat-des-lieux-du-drive-francais-en-6-points-cles,239130>.

pertinent de reproduire cette expérimentation sur un échantillon plus diversifié de consommateurs de fruits et légumes, moins familiers également à la réalité virtuelle. Il convient cependant de souligner que l'utilisation d'un tel échantillon homogène augmente la validité interne de la recherche (Calder et al., 1981; Evrard et al., 2009). En outre, les jeunes âgés de 18 à 34 ans constituent une cible majeure pour les acteurs de filière fruits et légumes qui souhaitent augmenter encore leur consommation effective<sup>14</sup>.

Ensuite, cette recherche n'a pas permis d'étudier le référencement simultané de fruits et légumes non standardisés (niveau 1, 2 ou 3) et de fruits et légumes standardisés (niveau 0), ni la confrontation successive de chaque participant à ces produits (« within-subjects design »). Les recherches futures devraient adopter ce type de plan d'expérimentation afin d'enrichir les résultats de nos premiers travaux in situ. De surcroît, confronter un même individu aux différents niveaux de déformation en même temps pourrait permettre de limiter le biais de désirabilité sociale. Au regard des récentes communications de sensibilisation au gaspillage alimentaire déployées dans les médias, les consommateurs pourraient en effet culpabiliser de ne pas acheter des produits non standards en raison de leur seule différence de forme. Ceci pourrait d'ailleurs expliquer le manque de liens observés dans les résultats de cette recherche entre perceptions et comportements d'achats. A noter cependant que nous n'avons pas mis en évidence de corrélations statistiquement significatives entre les scores de sensibilité au gaspillage alimentaire des consommateurs (individuelle et interpersonnelle ainsi que globale) et leurs comportements d'achat (en quantité et valeur) (annexe I).

Il convient également de souligner que les mêmes prix de vente ont été conservés dans cette recherche, quels que soient les niveaux de déformation des fruits et légumes proposés, afin de ne pas introduire de biais liés aux prix. Des recherches ultérieures pourraient faire varier les

---

<sup>14</sup> France Agrimer – Pratique et habitude de consommation de fruits et légumes - Etude 1400866 - Décembre 2015.

prix des fruits et légumes difformes proposés afin de déterminer à quels niveaux de prix les perceptions et comportements d'achat des consommateurs de fruits et légumes non standardisés sont modifiés et pour quels niveaux de déformation. De la même manière, les effets d'interaction entre les différents niveaux de déformation et différents balisages pouvant, par exemple, porter sur le lieu d'origine des fruits et légumes proposés, leur circuit de production, le fait qu'ils soient issus de l'agriculture biologique, cultivés sans pesticides, ... pourraient être étudiés. Comme pour le prix de vente, ces différents éléments n'ont pas été indiqués et manipulés dans cette recherche afin de ne pas introduire de biais. Waterlander et al. (2011, 2012, 2013) ont d'ailleurs montré qu'un supermarché virtuel via un écran d'ordinateur pouvait être utilisé pour étudier les réactions des consommateurs face à différentes stratégies de tarification ou d'étiquetage.

Enfin, même si des travaux antérieurs ont suggéré que les magasins virtuels puissent être des outils pertinents pour étudier les perceptions et comportements d'achat des consommateurs en magasin et établi leur supériorité par rapport à des approches par photographie ainsi que leurs points de convergences et de divergences versus des dispositifs de magasins réels (Bressoud, 2013 ; Desmet et al., 2013 ; Waterlander et al., 2015 ; van Herpen et al., 2016), des recherches futures devraient approfondir ces perspectives. Des études comparatives devraient ainsi être menées pour identifier spécifiquement les points de convergences et de divergences en termes d'immersion, de perceptions et de comportements d'achats entre des protocoles similaires mis en place dans des magasins laboratoires virtuels, qui mobilisent des dispositifs de réalité virtuelle non immersive (via un écran d'ordinateur) (MLV-EO) versus des dispositifs immersifs (via un casque de réalité virtuelle) (MLV-CRV), et des magasins laboratoires physiques (MLR).

## **Bibliographie**

- Akdeniz, B., Calantone, R. J. & Voorhees, C. M. 2013. Effectiveness of marketing cues on consumer perceptions of quality: The moderating roles of brand reputation and third-party information. *Psychology & Marketing*, 30: 76-89.
- Aurier, P. & Siriex, L. 2016. *Marketing des produits agroalimentaires* (3<sup>ème</sup> édition). Dunod : Paris.
- Aschemann-Witzel, J., Jensen, J. H., Jensen, M. H. & Kulikovskaja, V. 2017. Consumer behaviour towards price-reduced suboptimal foods in the supermarket and the relation to food waste in households. *Appetite*, 116:246-258.
- Bauer, H. H., Heinrich, D. & Schäfer, D. B. 2013. The effects of organic labels on global, local, and private brands. More hype than substances?. *Journal of Business Research*, 66:1035-1043.
- Bello Acebron, L. & Calvo Dopico, D. 2000. The importance of intrinsic and extrinsic cues to expected and experienced quality: An empirical application for beef. *Food Quality and Preference*, 11: 229-238.
- Bitner, M. J. 1992. Servicescapes: The impact of physical surroundings on customers and employees. *The Journal of Marketing*, 56: 57-71.
- Bloch, P. H. 1995. Seeking the ideal form: Product design and consumer response. *The Journal of Marketing*, 59: 16-29.
- Bolton, L. E., Keh, H. T. & Alba, J. W. 2010. How do price fairness perceptions differ across culture?. *Journal of Marketing Research*, 47: 564-576.
- Bowman, D. A. & McMahan, R. P. 2007. Virtual reality: How much Immersion is enough?. *Computer*, 40:36-43.
- Bressoud, E. 2013. Testing FMCG innovations: Experimental real store versus virtual. *Journal of Product & Brand Management*, 22: 286-292.

- Calder, B. J., Phillips, L. W. & Tybout, A. M. 1981. Designing research for application. *Journal of Consumer Research*, 8: 197-207.
- Cardello, A. V. 1994. Consumer expectations and their role in food acceptance. In H. J. H. MacFie & D. M. H. Thomson (Eds.), *Measurement of food preferences*: 253-297. London: Springer.
- Dawar, N. & Parker, P. 1994. Marketing universals: Consumers' use of brand name, price, physical appearance, and retailer reputation as signals of product quality. *Journal of Marketing*, 58: 81-95.
- Debucquet, G. & Lombart, C. 2017. Quand manger des fruits et légumes difformes contribue au bien-être alimentaire : analyse d'un oxymore par les valeurs. *Décisions Marketing*, 87: 15-37.
- de Ferran, F., Labbé-Pinlon, B., Lombart, C. & Louis, D. 2013. Modélisation de la valorisation par les consommateurs de promotions-prix sur des produits équitables vendus en GMS. *Revue Française de Gestion*, 230: 153-168.
- de Ferran, F., Labbé-Pinlon, B., Lombart, C. & Louis, D. 2014. Des promotions-prix sur des produits équitables en GMS : comment réagissent les consommateurs ?. *Revue Management & Avenir*, 70: 87-109.
- de Hooge, I. E., Oostindjer, M., Aschemann-Witzel, J., Normann, A., Loose, S. M. & Almlí, V. L. 2017. This apple is too ugly for me! Consumer preferences for suboptimal food products in the supermarket and at home. *Food Quality and Preference*, 56: 80-92.
- Desmet, P., Bordenave, R. & Traynor, J. 2013. Différences de comportement d'achat entre des magasins laboratoires réels et virtuels. *Recherche et Applications en Marketing*, 28: 71-86.
- Eagly, A. H. & Chaiken S. 1993. *The psychology of attitudes*. Harcourt Brace Jovanovich: New-York.

- Evrard, Y., Pras, E. & Roux, E. 2009. *Fondements et méthodes des recherches en marketing* (4<sup>ème</sup> édition), Dunod : Paris.
- Fullerton, G. 2005. The impact of brand commitment on loyalty to retail service brands. *Canadian Journal of Administrative Sciences*, 22: 97-110.
- Garber, Jr. L. L., Hyatt, E. M. & Starr, R. G. Jr. 2000. The effects of food color on perceived flavor. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 8: 59-72.
- Gobel, C., Langen, N., Blumenthal, A., Teitscheid, P. & Ritter, G. 2015. Cutting food waste through cooperation along the food supply chain. *Sustainability*, 7: 1429-1445.
- Halloran, A., Clement, J., Kornum, N., Bucatariu, C. & Magid, J. 2014. Addressing food waste reduction in Denmark. *Food Policy*, 49: 294-301.
- Hurling, R. & Shepherd, R. 2003. Eating with your eyes: Effect of appearance on expectations of liking. *Appetite*, 41: 167-174.
- Kaabachi, S. 2005. *Pour une approche relationnelle de la fidélité du consommateur à l'enseigne : intégration des notions de valeur perçue, de satisfaction cumulée, de confiance et d'engagement*, Thèse de doctorat en sciences de gestion, Université Paris I, Paris.
- Labbé-Pinlon, B., Lombart, C. & Louis, D. 2009. Quelle technique promotionnelle privilégier pour défendre le pouvoir d'achat des consommateurs : réductions de prix immédiates ou lots virtuels ?. *Décisions Marketing*, 56: 23-35.
- Le Borgne, G., Sirieix, L. & Costa, S. 2015. *La sensibilité du consommateur au gaspillage alimentaire : proposition d'une échelle de mesure*, Papier présenté à la 31<sup>ème</sup> Conférence de l'Association Française du Marketing, Marrakech.
- Loebnitz, N., Schuitema, G. & Grunert, K. G. 2015. Who buys oddly shaped food and why? Impacts of food shape abnormality and organic labeling on purchase intentions. *Psychology & Marketing*, 32:408-421.



- Oliver, R. L. 1980. A cognitive model of the antecedents and consequences of satisfaction decisions. *Journal of Marketing Research*, 17: 460-469.
- Olson, J. C. 1978. *Inferential belief formation in the cue utilization process*, Advances in Consumer Research, 5: 706-713.
- Papagiannidis, S., Pantano, E., See-To, E. W. K. & Bourlakis, M. 2013. Modelling the determinants of a simulated experience in a virtual retail store and users product purchasing intentions. *Journal of Marketing Management*, 29: 1462-1492.
- Richardson, P. S., Dick, A. S. & Jain, A. K. 1994. Extrinsic and intrinsic cue effects on perceptions of store brand quality. *Journal of Marketing*, 58: 2836.
- Spears, N. & Singh, N. 2004. Measuring attitude toward the brand and purchase intentions. *Journal of Current Issues and Research in Advertising*, 26: 53-66.
- Steenkamp, J.-B. E. & van Trijp, H. C. 1996. Quality guidance: A consumer-based approach to food quality improvement using partial least squares. *European Review of Agricultural Economics*, 23: 195-215.
- van Herpen, E., van den Broek, E. , van Trijp, H. C. M. & Yu, T. 2016. Can a virtual supermarket bring realism into the lab? Comparing shopping behavior using virtual and pictorial store representations to behavior in a physical store. *Appetite*, 107: 196-207.
- Verhulst, A., Normand, J.-M., Lombart, C. & Moreau, G. 2017. *A study on the use of an immersive Virtual Reality store to investigate consumer perceptions and purchase behavior toward non-standard fruits and vegetables*, Paper presented at the IEEE Virtual Reality Conference, Los Angeles.
- Verhulst, A., Normand, J.-M. & Moreau G. 2017. *Generation of variability in shape, aspect and time of 3D Fruits and Vegetables*. Paper presented at the 23<sup>rd</sup> International Conference on Virtual System & Multimedia (VSMM), Dublin.

- Wansink, B. 2004. Environmental factors that increase the food intake and consumption volume of unknowing consumers. *Annual Review of Nutrition*, 24: 455-479.
- Waterlander, W. E., Scarpa, M., Lentz D. & Steenhuis, I. H. M. 2011. The virtual supermarket: an innovative research tool to study consumer food purchasing behaviour. *BMC Public Health*, 11:1-10.
- Waterlander, W. E., Steenhuis, I. H. M., de Boer, M. R., Schuit, A. J. & Seidell, J. C. 2012. The effects of a 25% discount on fruits and vegetables: Results of a randomized trial in a three-dimensional web-based supermarket. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8: 9-11.
- Waterlander, W. E., Steenhuis, I. H. M., de Boer, M. R., Schuit, A. J. & Seidell, J. C. 2013. Effects of different discount levels on healthy products coupled with a healthy choice label, special offer label or both: results from a web-based supermarket experiment. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10:59.
- Waterlander, W. E., Jiang, Y., Steenhuis, I. H. & Ni Mhurchu, C. 2015. Using a 3D virtual supermarket to measure food purchase behavior: A validation study. *Journal of Medical Internet Research*, 17.
- White, K., Lin, L., Dahl, D. W. & Ritchie, R. J. B. 2016. When do consumers avoid imperfections? Superficial packaging damage as a contamination cue. *Journal of Marketing Research*, 53: 110-123.
- Wilkins, J. L., Bokaer-Smith, J. & Hilchey, D. 1996. *Local foods and local agriculture: A survey of attitudes among northeastern consumers*. Rapport d'étude, Northeast Regional Food Guide Project, Division of Nutritional Sciences, Cornell University.
- Witmer, B. G., Jerome, C. J. & Singer, M. J. 2005. The factor structure of the presence questionnaire. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 14:298-312.

- Wu, J., Ju, H. W., Kim, J., Damminga, C., Kim, H.-Y. & Johnson, K. 2013. Fashion product display: an experiment with mockshop investigating colour, visual texture, and style coordination. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 41: 765-789.
- Zeithaml, V. A., Leonard, L. B. & Parasuraman, A. 1996. The behavioral consequences of service quality. *Journal of Marketing*, 60:31-46.

## Annexes

### Annexe A : Données collectées avant la visite du magasin virtuel

<b>La sensibilité au gaspillage alimentaire individuelle et interpersonnelle</b> a été mesurée au moyen de 3 items, issus des travaux de Le Borgne et al. (2015), sur une échelle de Likert en 6 échelons (de 1 : « pas du tout d'accord » à 6 : « tout à fait d'accord ») : J'aurais honte de gâcher de la nourriture devant quelqu'un ; Bien gérer la nourriture pour en gâcher le moins possible est une de mes préoccupations ; Cela m'affecte beaucoup de voir quelqu'un jeter de la nourriture encore consommable	Alpha de Cronbach = 0,747
<b>La sensibilité au gaspillage alimentaire globale</b> a été mesurée au moyen de 3 items, issus des travaux de Le Borgne et al. (2015), sur une échelle de Likert en 6 échelons (de 1 : « pas du tout d'accord » à 6 : « tout à fait d'accord ») : Le gaspillage alimentaire pose des problèmes pour la gestion des déchets en France ; En France, le gaspillage alimentaire est aujourd'hui un problème important ; Le gaspillage alimentaire a des conséquences réellement néfastes pour la planète	Alpha de Cronbach = 0,667
<b>Les habitudes d'achat de fruits et de légumes</b> ont chacune été mesurées au moyen de 4 fréquences : Jamais ; 1 fois par semaine ou plus ; 1 fois toutes les 2 ou 3 semaines ; 1 fois par mois ou moins.	
<b>La pratique de la réalité virtuelle</b> a été mesurée par la question suivante : Avez-vous déjà utilisé une application de réalité virtuelle ? Jamais ; Une ou deux fois ; Trois à dix fois ; Plus de 10 fois.	

### Annexe B: Données collectées à l'issue de la visite du magasin virtuel

Les perceptions des fruits et légumes	Coefficients Alpha de Cronbach
<b>La qualité ressentie induite par les caractéristiques extrinsèques perçues</b> a été mesurée au moyen de 6 items inspirés d'Aurier et Sirieix (2016) : La couleur ; le calibre / taille ; la forme ; la texture apparente ; la fraîcheur perçue ; l'apparence extérieure de ces fruits (légumes) me donne l'image de fruits (légumes) de qualité	*F = 0,916 L = 0,953
<b>La satisfaction estimée par rapport aux caractéristiques intrinsèques perçues</b> a été mesurée au moyen de 6 items inspirés d'Aurier et Sirieix (2016) : Je serais satisfait(e) de leur qualité organoleptique (ou gustative) ; leur qualité nutritionnelle ; leur qualité sanitaire (absence de risque pour la santé) ; leur facilité de préparation ; des effets de leur production sur l'environnement (respect de l'environnement) ; leur qualité globale	F = 0,910 L = 0,924
<b>La justesse estimée des prix affichés</b> a été mesurée au moyen de 2 items issus des travaux de Bolton et al. (2010) : Les prix de ces fruits / légumes sont ... justes ; appropriés	F = 0,878 L = 0,876
<b>Les apports pour les consommateurs des fruits et légumes</b>	
<b>Les apports à la santé</b> ont été mesurés au moyen de 3 items issus des travaux de Bauer et al. (2013) : La consommation de ces fruits et légumes pourrait contribuer à améliorer ma santé ; La consommation de ces fruits et légumes me permettrait de vivre sainement ; Inciter à la consommation de ces fruits et légumes contribuerait à améliorer la santé publique	0,885
<b>Les apports au bien-être</b> ont été mesurés au moyen de 3 items issus des travaux de Bauer et al. (2013) : En consommant ces fruits et légumes, je pourrais prendre soin de moi ; Je pourrais renforcer mon bien-être personnel ; Pour moi, consommer ces fruits et légumes, ce serait un plaisir	0,892
<b>L'attitude des consommateurs à l'égard des fruits et légumes</b>	
Elle a été mesurée au moyen de 5 items inspirés des travaux de Eagly et Chaiken (1993) et de leur conceptualisation tridimensionnelle de l'attitude (cognitive, affective, conative) : Je trouve que cette offre de fruits et légumes est intéressante ; J'apprécie cette offre de fruits et légumes ; Je pourrais envisager d'en acheter à nouveau ; Je pourrais recommander à mes amis ou à mes proches d'en acheter ; Globalement, j'ai une attitude favorable envers cette offre de fruits et légumes	0,918
<b>Les relations au magasin</b>	
<b>La satisfaction envers le magasin</b> a été mesurée au moyen de 4 items issus des travaux d'Oliver (1980) : Si ce magasin était un vrai magasin, je serais satisfait(e) de ce magasin ; Y faire ses courses serait une bonne idée ; Je serais content(e) de ce magasin ; Faire ses courses dans ce magasin serait un bon choix	0,962

<b>L'attitude envers le magasin</b> a été mesurée au moyen de 3 items issus des travaux de Spears et Singh (2004) : Je pense que c'est un bon magasin ; C'est un magasin que j'aime bien ; Globalement, j'ai une attitude favorable à l'égard de ce magasin	0,970
<b>Les intentions comportementales futures envers le magasin</b> ont été mesurées au moyen de 2 items issus des travaux de Zeithaml et al. (1996) : Il est probable que je le recommande à mes amis ; que je le fréquente à nouveau	0,868
<b>Les relations à l'enseigne du magasin (U)</b>	
<b>La confiance dans l'enseigne</b> a été mesurée au moyen de 5 items issus des travaux de Kaabachi (2005) : Je pourrais compter sur le fait que cette enseigne tienne les promesses faites à ses clients (en termes de qualité des produits, prix, services, développement durable, ...) ; Je pourrais avoir confiance dans la qualité des produits vendus dans cette enseigne ; Cette enseigne fait des efforts pour répondre aux besoins et attentes de ses clients ; Pour cette enseigne, le client est une priorité ; Je pourrais faire confiance à cette enseigne	0,916
<b>L'engagement affectif envers l'enseigne</b> a été mesuré au moyen de 3 items issus des travaux de Fullerton (2005) : Je pourrais apprécier cette enseigne ; Cette enseigne pourrait compter à mes yeux ; Je pourrais m'identifier fortement à cette enseigne	0,884
* F=Fruits et L=légumes	
<b>L'immersion au sein du magasin virtuel</b>	
<b>Le niveau de présence ressentie dans le magasin</b> a été mesuré au moyen de 4 items issus des travaux de Witmer et al. (2005) : D'une certaine façon, j'ai eu l'impression que ce magasin virtuel m'entourait ; Je me suis senti(e) présent(e) dans ce magasin ; Je n'étais pas conscient(e) de mon environnement réel ; J'étais complètement captivé(e) par ce magasin virtuel	0,788
<b>Le niveau d'interaction ressentie avec les produits proposés grâce aux outils mis à disposition</b> a été mesuré au moyen de 8 items issus des travaux de Witmer et al. (2005) : Les interactions avec ce magasin virtuel m'ont semblé naturelles ; Mes déplacements dans ce magasin virtuel étaient naturels ; J'étais capable d'anticiper les conséquences des mouvements que je faisais ; J'étais parfaitement en mesure d'explorer activement ce magasin virtuel de façon visuelle ; La sensation de déplacement à l'intérieur de ce magasin virtuel était parfaitement réaliste ; J'étais parfaitement capable d'examiner les objets virtuels en détail ; Je pouvais examiner les objets sous tous les angles que je voulais sans difficulté ; A la fin de l'expérience, j'étais parfaitement capable de me déplacer dans ce magasin virtuel et d'y interagir	0,901

### Annexe C : Immersion au sein du magasin virtuel

Niveaux de déformation	0		1		2		3		F	Sig.	0-1		0-2		0-3		1-2		1-3		2-3	
	$\bar{x}$	$\sigma$	$\bar{x}$	$\sigma$	$\bar{x}$	$\sigma$	$\bar{x}$	$\sigma$			t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.
Présence ressentie (scores de 4 à 24 et médiane à 14)	14,057	3,804	12,944	4,309	15,086	4,810	14,306	4,616	1,439	0,234	1,152	0,253	-0,992	0,325	-0,247	0,806	-1,977	0,052	-1,293	0,200	0,697	0,488
Interaction ressentie (scores de 8 à 48 et médiane à 28)	24,800	8,224	24,861	9,336	28,171	7,362	26,889	8,808	1,329	0,268	-0,029	0,977	-1,807	0,075	-1,032	0,306	-1,656	0,102	-0,948	0,346	0,665	0,508

### Annexe D : Perceptions des fruits et légumes

Niveaux de déformation	0		1		2		3		F	Sig.	0-1		0-2		0-3		1-2		1-3		2-3	
	$\bar{x}$	$\sigma$	$\bar{x}$	$\sigma$	$\bar{x}$	$\sigma$	$\bar{x}$	$\sigma$			t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.
<b>FRUITS</b>																						
Qualité ressentie par rapport aux caractéristiques extrinsèques perçues (scores de 6 à 36 et médiane à 21)	20,29	7,20	18,25	7,04	20,60	6,04	16,94	6,05	2,444	0,067	1,204	0,233	-0,198	0,844	2,119	0,038	-1,508	0,136	0,843	0,402	2,548	0,013
Satisfaction estimée par rapport aux caractéristiques intrinsèques perçues (scores de 6 à 36 et médiane à 21)	23,46	5,05	20,58	6,66	24,66	4,86	20,78	6,62	4,960	0,003	2,044	0,045	-1,012	0,315	1,913	0,060	-2,938	0,004	-0,124	0,901	2,809	0,006
Justesse estimée des prix affichés (scores de 2 à 12 et médiane à 7)	8,23	1,97	8,14	1,90	8,49	1,70	7,83	1,44	0,826	0,482	0,195	0,846	-0,584	0,561	0,966	0,338	-0,809	0,421	0,768	0,445	1,742	0,086
<b>LEGUMES</b>																						
Qualité ressentie par rapport aux caractéristiques extrinsèques perçues (scores de 6 à 36 et médiane à 21)	20,94	7,13	18,56	6,86	21,66	6,47	17,28	6,97	3,148	0,027	1,438	0,155	-0,439	0,662	2,191	0,032	-1,959	0,054	0,784	0,435	2,742	0,008
Satisfaction estimée par rapport aux caractéristiques intrinsèques perçues (scores de 6 à 36 et médiane à 21)	22,91	5,44	19,83	6,66	24,40	5,17	19,33	6,33	5,973	0,001	2,131	0,037	-1,171	0,246	2,554	0,013	-3,221	0,002	0,327	0,745	3,690	0,000
Justesse estimée des prix affichés (scores de 2 à 12 et médiane à 7)	8,20	1,83	7,97	1,93	8,66	1,51	7,64	1,57	2,187	0,092	0,510	0,612	-1,140	0,258	1,389	0,169	-1,658	0,102	0,803	0,425	2,781	0,007

### Annexe E: Apports pour les consommateurs des fruits et légumes et leur attitude à l'égard de ces produits

Niveaux de déformation	0		1		2		3		F	Sig.	0-1		0-2		0-3		1-2		1-3		2-3	
	$\bar{x}$	$\sigma$	$\bar{x}$	$\sigma$	$\bar{x}$	$\sigma$	$\bar{x}$	$\sigma$			t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.
Apports à la santé des fruits et légumes proposés (scores de 3 à 18 et médiane à 10,5)	13,29	2,75	11,97	3,69	14,09	3,16	12,72	3,84	2,460	0,065	1,696	0,094	-1,131	0,262	0,710	0,480	-2,589	0,012	-0,845	0,401	1,633	0,107
Apports au bien-être des fruits et légumes proposés (scores de 3 à 18 et médiane à 10,5)	13,17	2,66	11,31	4,02	13,14	3,42	12,22	3,90	2,225	0,088	2,312	0,024	0,039	0,969	1,195	0,236	-2,071	0,042	-0,982	0,329	1,056	0,295
Attitude à l'égard des fruits et légumes proposés (scores de 5 à 30 et médiane à 17,5)	20,11	5,83	18,17	5,95	20,26	5,19	19,67	5,16	1,256	0,292	1,392	0,168	-0,108	0,914	1,109	0,271	-1,575	0,120	-0,381	0,705	1,294	0,200

### Annexe F : Comportements d'achat et temps passé à l'achat de fruits et légumes

Niveaux de déformation	0		1		2		3		F	Sig.	0-1		0-2		0-3		1-2		1-3		2-3	
	$\bar{x}$	$\sigma$	$\bar{x}$	$\sigma$	$\bar{x}$	$\sigma$	$\bar{x}$	$\sigma$			t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.
<b>FRUITS</b>																						
Nombre de produits achetés	7,86	3,07	7,56	3,94	7,34	3,83	6,89	2,69	0,503	0,681	0,359	0,721	0,619	0,538	1,414	0,162	0,230	0,818	0,839	0,405	0,579	0,565
Chiffre d'affaires réalisé	2,37	0,94	2,32	1,23	2,25	1,25	2,07	0,80	0,535	0,659	0,183	0,855	0,438	0,663	1,445	0,153	0,231	0,818	1,027	0,308	0,739	0,463
Temps passé à acheter (secondes)	43,20	27,20	33,13	24,43	39,96	26,70	50,06	26,80	2,575	0,056	1,642	0,105	0,504	0,616	-1,070	0,288	-1,124	0,265	-2,800	0,007	-1,591	0,116
<b>LEGUMES</b>																						
Nombre de produits achetés	9,89	4,01	10,14	5,03	9,66	4,93	10,36	5,39	0,139	0,936	-0,234	0,816	0,213	0,832	-0,421	0,675	0,407	0,685	-0,181	0,857	-0,574	0,568
Chiffre d'affaires réalisé	2,76	1,24	3,39	1,76	3,14	1,45	3,42	1,90	1,249	0,294	-1,239	0,187	-1,179	0,242	-1,106	0,192	0,651	0,517	-0,050	0,960	-0,675	0,502
Temps passé à acheter (secondes)	57,95	38,43	55,69	45,00	58,02	34,86	65,17	35,01	0,409	0,746	0,228	0,821	-0,008	0,994	-0,827	0,411	-0,244	0,808	-0,997	0,322	-0,861	0,392

### Annexe G : Relations avec le magasin virtuel visité (rayon F&L)

Niveaux de déformation	0		1		2		3		F	Sig.	0-1		0-2		0-3		1-2		1-3		2-3	
	$\bar{x}$	$\sigma$	$\bar{x}$	$\sigma$	$\bar{x}$	$\sigma$	$\bar{x}$	$\sigma$			t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.
Satisfaction envers le magasin (scores de 4 à 24 et médiane à 14)	16,23	4,73	14,19	4,69	15,14	5,15	13,28	3,84	2,660	0,051	1,819	0,073	0,918	0,362	2,887	0,005	-0,812	0,420	0,907	0,367	1,732	0,088
Attitude à l'égard du magasin (scores de 3 à 18 et médiane à 10,5)	13,17	3,71	11,33	3,82	12,31	3,72	10,72	2,83	3,290	0,023	2,054	0,044	0,964	0,338	3,117	0,003	-1,095	0,278	0,770	0,444	2,023	0,047
Intentions de comportements futurs envers le magasin (scores de 2 à 12 et médiane à 7)	8,66	2,31	8,03	2,40	8,20	2,49	7,44	2,05	1,663	0,178	1,126	0,264	0,795	0,429	2,340	0,022	-0,297	0,768	1,110	0,271	1,396	0,167

### Annexe H : Relations avec l'enseigne du magasin visité (rayon F&L)

Niveaux de déformation	0		1		2		3		F	Sig.	0-1		0-2		0-3		1-2		1-3		2-3	
	$\bar{x}$	$\sigma$	$\bar{x}$	$\sigma$	$\bar{x}$	$\sigma$	$\bar{x}$	$\sigma$			t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.
Confiance dans l'enseigne (scores de 5 à 30 et médiane à 17,5)	20,60	4,53	19,42	4,99	21,14	4,10	20,06	4,67	0,922	0,432	1,045	0,300	-0,525	0,601	0,499	0,620	-1,589	0,117	-0,561	0,577	1,042	0,301
Engagement affectif envers l'enseigne (scores de 3 à 18 et médiane à 10,5)	11,97	3,68	10,53	3,00	11,34	3,45	10,86	3,03	1,280	0,284	1,814	0,074	0,737	0,463	1,388	0,170	-1,064	0,291	-0,469	0,641	0,626	0,534

**Annexe I : Corrélations entre la sensibilité au gaspillage alimentaire et les comportements d'achat**

<b>Niveaux de déformation</b>	<b>La sensibilité au gaspillage alimentaire</b>	<b>Nombre de produits achetés</b>	<b>Chiffre d'affaires réalisé</b>	
0	<b>individuelle et interpersonnelle</b>	0,057	0,148	Corrélation de Pearson
		0,743	0,398	Sig.
	<b>globale</b>	0,135	0,261	Corrélation de Pearson
		0,439	0,130	Sig.
1	<b>individuelle et interpersonnelle</b>	0,034	0,019	Corrélation de Pearson
		0,843	0,911	Sig.
	<b>globale</b>	0,072	0,025	Corrélation de Pearson
		0,676	0,884	Sig.
2	<b>individuelle et interpersonnelle</b>	0,181	0,247	Corrélation de Pearson
		0,298	0,152	Sig.
	<b>globale</b>	0,203	0,272	Corrélation de Pearson
		0,243	0,113	Sig.
3	<b>individuelle et interpersonnelle</b>	0,204	0,257	Corrélation de Pearson
		0,232	0,130	Sig.
	<b>globale</b>	-0,185	-0,110	Corrélation de Pearson
		0,279	0,523	Sig.