



**HAL**  
open science

# La transformation alimentaire dans le cas des produits bio : création ou destruction de valeur ? Une approche expérimentale

Ida Fartsi, Gwenaëlle Briand Decré, Ivan Dufeu, Muriel Travers, Gildas Appéré, Rodolphe Vidal

## ► To cite this version:

Ida Fartsi, Gwenaëlle Briand Decré, Ivan Dufeu, Muriel Travers, Gildas Appéré, et al.. La transformation alimentaire dans le cas des produits bio : création ou destruction de valeur ? Une approche expérimentale. 40ème Congrès International de l'AFM, Université Paris Dauphine - PSL, Jun 2024, Paris, France. hal-04620924

**HAL Id: hal-04620924**

**<https://hal.science/hal-04620924>**

Submitted on 22 Jun 2024

**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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

**LA TRANSFORMATION ALIMENTAIRE DANS LE CAS DES PRODUITS BIO :  
CREATION OU DESTRUCTION DE VALEUR ?**

**UNE APPROCHE EXPERIMENTALE**

**Ida FARTSI**

A.T.E.R. à l'IAE de Rennes,  
Docteure du GRANEM  
13 Allée François  
Mitterrand - 49036 -  
ANGERS  
06 76 67 92 95  
[ida.fartsi@gmail.fr](mailto:ida.fartsi@gmail.fr)

**Gwenaëlle BRIAND-  
DECRE**

Maître de conférences  
LEMNA  
58 rue Michel-Ange BP 420  
44 606 Saint-Nazaire  
0240178610  
[Gwenaelle.briand-  
decre@univ-nantes.fr](mailto:Gwenaelle.briand-decre@univ-nantes.fr)

**Ivan DUFEU**

Professeur des Universités,  
GRANEM  
13 Allée François  
Mitterrand - 49036 -  
ANGERS  
0244688834  
[Ivan.dufeu@univ-angers.fr](mailto:Ivan.dufeu@univ-angers.fr)

**Muriel TRAVERS**

Professeure des Universités  
LEMNA  
Chemin de la Censive du  
Tertre, 44322 Nantes  
0240141764  
[Muriel.travers@univ-  
nantes.fr](mailto:Muriel.travers@univ-nantes.fr)

**Gildas Appéré**

Professeur des Universités  
GRANEM  
13 Allée François Mitterrand  
- 49036 – ANGERS  
0241962172  
[Gildas.appere@univ-  
angers.fr](mailto:Gildas.appere@univ-angers.fr)

**Rodolphe VIDAL**

Pôle Qualités et  
Transformation,  
ITAB  
149 Rue de Bercy, 75012  
Paris  
06 13 92 40 70  
[Rodolphe.vidal@itab.asso.fr](mailto:Rodolphe.vidal@itab.asso.fr)

# **LA TRANSFORMATION ALIMENTAIRE DANS LE CAS DES PRODUITS BIO : CREATION OU DESTRUCTION DE VALEUR ?**

## **UNE APPROCHE EXPERIMENTALE**

Résumé : La recherche en transformation alimentaire a permis de développer de nouvelles technologies permettant une meilleure conservation des qualités naturelles des aliments. Les sciences des aliments parlent d'intégrité biochimique préservée, grâce par exemple aux hautes pressions hydrostatiques ou à la stérilisation ohmique. Jusqu'à aujourd'hui, ces technologies modernes sont autorisées par le cahier des charges européen de la production biologique (Eurofeuille) sur la base de cet argument biochimique. Mais les parties prenantes européennes des produits alimentaires biologiques s'interrogent depuis peu sur l'acceptabilité de ces technologies sophistiquées par les consommateurs. N'y a-t-il pas d'incongruence potentielle entre les valeurs portées par le bio et les imaginaires véhiculés par ces technologies ? Dans cette recherche, nous étudions donc l'influence des technologies de transformation alimentaire sur la valeur perçue et sur les attitudes des consommateurs dans le cas de produits biologiques *versus* non biologiques. Pour ce faire, une expérimentation a été menée en 2023 auprès de 403 consommateurs français. Les résultats montrent que les technologies de transformation sont jugées différemment selon qu'il s'agisse de produits biologiques ou de produits non biologiques. Malgré les bienfaits de ces technologies, les résultats révèlent une préférence marquée envers des technologies plus traditionnelles lorsqu'il s'agit de produits biologiques.

Mots clefs : technologies de transformation ; valeur perçue ; naturalité ; expérimentation

# **FOOD PROCESSING IN THE CASE OF ORGANIC PRODUCTS : CREATING OR DESTROYING VALUE ?**

## **AN EXPERIMENTAL APPROACH**

Abstract : Research in food processing has led to the development of new technologies for better preservation of the natural qualities of food. Food scientists refer to the preservation of biochemical integrity, thanks for example to high hydrostatic pressure or ohmic sterilization. Until now, these modern technologies have been authorised by the European specifications for organic production (Eurofeuille) on the basis of this biochemical argument. But European stakeholders in organic food products have recently been questioning the acceptability of these sophisticated technologies to consumers. Is there not a potential incongruity between the values espoused by organic products and the images conveyed by these technologies? In this research, we are studying the influence of food processing methods on perceived value and consumer and attitudes, in the case of organic products *versus* non-organic products. To do this, an experiment was carried out in 2023 with 403 French consumers. The results show that processing technologies are judged differently for organic and non-organic products. Despite the benefits of these technologies, the results reveal a marked preference for more traditional technologies when it comes to organic products.

Keywords : processing methods ; perceived value ; naturalness ; experimentation

## Introduction

Bien qu'elle connaisse un ralentissement en France depuis 2021, la consommation d'aliments issus de l'agriculture biologique (« bio » dans la suite) a augmenté ces dernières années dans la plupart des pays européens. Ceci est vrai, en particulier pour les produits bio transformés qui concentrent les plus fortes hausses en France (Agence Bio, 2022). Or, la législation (Règlement (CE) n° 889/2008) reste très vague concernant les étapes de transformation alimentaire : elle impose certes des règles claires pour ce qui est de la composition des aliments bio, mais la majorité des procédés de transformation est autorisé (l'ionisation étant le seul interdit). L'élaboration de futurs règlements plus contraignants sur les procédés de transformation biologique mobilise un grand nombre de chercheurs européens, particulièrement en sciences de l'alimentation et en biochimie (Schleenbecker *et al.*, 2013 ; Kahl *et al.*, 2014). Mais les parties prenantes du bio sont conscientes d'un manque important de recherches portant sur le point de vue des consommateurs. La défense de l'image de marque du bio (portée essentiellement par le label public Eurofeuille) implique que la législation sur les nouveaux procédés de transformation industriels évolue en tenant compte de l'avis des consommateurs. Des recherches antérieures ont déjà porté sur la valeur perçue et les intentions comportementales dans le cas de produits bio, d'une part, et d'aliments transformés, d'autre part. En revanche, la combinaison des deux univers (bio et transformé) pose des questions spécifiques. La manière dont les procédés et les technologies de transformation alimentaire sont perçus lorsqu'il s'agit de produits bio est en effet un sujet à part. Il s'agit d'étudier le paradoxe suivant : le principe cardinal du bio est la naturalité des produits ; or, par définition, la transformation éloigne de l'état naturel. Aux yeux des consommateurs, appliquer des transformations mobilisant des technologies sophistiquées (donc *a priori* peu « naturelles ») à des produits bio (dont la promesse de valeur principale est la naturalité), n'est-il pas source d'incongruence perçue ? Le sujet a été très peu étudié en marketing. Seule la recherche qualitative exploratoire de Hüppe & Zander (2021) montre que les consommateurs se représentent les produits bio comme des produits sans additifs, contenant le moins d'ingrédients possibles et avec peu d'étapes de transformation, réduites à leurs fonctions essentielles. Dans notre article, nous proposons d'étudier les liens entre les technologies de transformation mobilisées, la valeur perçue des produits bio (*versus* non bio) et les attitudes des consommateurs via une méthodologie expérimentale.

### 1. Revue de littérature et présentation du cadre conceptuel

*La transformation des produits par des technologies alternatives.* Les recherches menées depuis plusieurs décennies ont contribué à l'émergence de nouvelles technologies de transformation (nommées par la suite technologies alternatives). Des technologies alternatives comme le chauffage ohmique, ou les hautes pressions hydrostatiques offriraient de meilleures performances sur le plan biochimique, permettant d'améliorer la conservation des produits, leurs qualités sanitaires, nutritionnelles et organoleptiques (Pardo & Zufia, 2012 ; Rinaldi *et al.*, 2020 ; Rinaldi *et al.*, 2021). Ces recherches en sciences de l'aliment concluent qu'elles peuvent répondre à une demande croissante de produits de haute qualité et seraient « bio-compatibles », c'est-à-dire qu'ils procureraient des bénéfices compatibles avec la qualité biologique des aliments. C'est le cas des hautes pressions hydrostatiques, considérées par les sciences des aliments comme un procédé de transformation « minimale » (Kahl *et al.*, 2014). Des entreprises comme les Côteaux Nantais<sup>1</sup>, ou Yumi<sup>2</sup> ont récemment sauté le pas.

*Les dimensions de la valeur perçue retenues dans notre étude.* Des recherches ont étudié l'importance et la place de la valeur perçue dans les intentions comportementales des

---

<sup>1</sup> <https://www.coteaux-nantais.com/>

<sup>2</sup> <https://www.yumi.fr/>

consommateurs (Merle *et al.*, 2008 ; Konuk, 2018). En théorie, ces nouvelles technologies devraient accroître la valeur perçue des produits. Toutefois, l'incongruence qu'ils génèrent dans l'esprit des consommateurs peut à l'inverse la réduire (Asioli *et al.*, 2019). Trois approches conceptuelles ont émergé à l'issue des travaux en marketing sur la valeur perçue (Rivière & Mencarelli, 2012 ; Mencarelli & Rivière, 2021) : l'approche cognitive (Zeithaml, 1988), l'approche expérientielle (Holbrook, 1999) et la perspective intégrative (Aurier *et al.*, 2004). Dans cette recherche, nous mobilisons les dimensions de la valeur perçue sous le prisme de la théorie des valeurs de consommation (Sheth *et al.*, 1991 ; Sweeney & Soutar, 2001). Cette approche décrit la valeur perçue des consommateurs comme une fonction de cinq dimensions : fonctionnelle (qualité), sociale, économique, émotionnelle et épistémique. C'est finalement l'expérience (la consommation) anticipée qui génère la valeur chez le consommateur, perçue lors de la confrontation avec le produit. Cette approche est pertinente dans notre recherche dans la mesure où le caractère bio des aliments est associé à de nombreuses dimensions de la valeur (Padel & Foster, 2005 ; Thøgersen, 2016 ; Truong *et al.*, 2021). De plus, ce sont des réactions anticipées que nous cherchons à obtenir. La théorie des valeurs de consommation a déjà été mobilisée et a montré sa pertinence pour expliquer les raisons d'achat des produits bio d'une part (Qasim *et al.*, 2019 ; Kushwah *et al.*, 2019), et des produits transformés (sous l'angle des technologies) d'autre part (Perrea *et al.*, 2017). En revanche, la combinaison des deux univers reste encore sous-explorée.

*L'importance des bénéfices, des risques et de la naturalité perçus dans la valeur perçue par les consommateurs, des produits bio transformés.* De nombreuses recherches ayant abordé l'acceptation par les consommateurs des technologies de transformation des aliments concluent à l'importance des bénéfices perçus des technologies en question (Siegrist, 2008). Des études montrent également que le risque perçu est également un facteur explicatif d'acceptabilité (Cardello *et al.*, 2007 ; Olsen *et al.*, 2010 ; Albertsen *et al.*, 2020), et que son rôle est parfois plus important dans le cas de produits biologiques (Hemmerling *et al.*, 2016). C'est essentiellement l'équilibre entre les bénéfices et les risques perçus qui influencera l'acceptation d'une technologie par les consommateurs (Frewer *et al.*, 2011 ; Bearth & Siegrist, 2016). Cela soulève la question des informations fournies aux consommateurs et de l'importance de décrire ces processus de transformation et de leur impact sur la perception des consommateurs (Beyer & Ortiz, 2021 ; Hüppe & Zander, 2021).

La naturalité est un autre facteur central selon ces recherches et est régulièrement intégrée dans les études sur la transformation alimentaire. Pour de nombreux consommateurs, il peut s'agir de l'une des dimensions les plus importantes dans la perception des produits alimentaires innovants (Connor & Siegrist, 2010 ; Albertsen *et al.*, 2020). Certaines technologies peuvent parfois être perçues comme plus naturelles en raison des avantages qu'elles offrent (Sonne *et al.*, 2012). Toutefois, il a été démontré que la transformation réduit le caractère naturel perçu des produits (Evans *et al.*, 2010 ; Rozin *et al.*, 2012). Les consommateurs peuvent se méfier de la transformation en raison de son impact négatif sur la perception de la naturalité (Román *et al.*, 2017 ; Sanchez-Siles *et al.*, 2019 ; Szymkowiak *et al.*, 2020). Si l'on examine le lien entre les processus et le caractère naturel, la nature du processus lui-même a donc un impact sur la perception du caractère naturel et les intentions comportementales des consommateurs. Une fabrication manuelle augmente, par exemple, la perception du caractère naturel du produit (Abouad & Gomez, 2015 ; Frizzo *et al.*, 2020), ce qui a un impact sur les intentions d'achat et la volonté de payer (Frizzo *et al.*, 2020). Etale & Siegrist (2021) montrent que les procédés perçus comme traditionnels conduisent à une meilleure perception du caractère naturel des produits.

## 2. Méthodologie

Une expérimentation en ligne (via l'entreprise Panelabs<sup>3</sup>) a été menée en avril 2023 afin d'explorer les liens de causalité entre les différentes variables du modèle conceptuel proposé en Annexe 1. Ce travail a été réalisé en collaboration avec des experts en sciences des aliments du RMT ACTIA TransfoBio<sup>4</sup> et de l'ITAB<sup>5</sup> afin de définir de manière réaliste le produit alimentaire étudié, ainsi que ses caractéristiques. L'étude porte sur une purée de pommes car il s'agit d'un produit courant susceptible de subir différentes technologies de transformation pour un objectif final similaire. Une étude pilote a été menée en 2022 pour effectuer les vérifications nécessaires.

*Design et procédure.* Le plan factoriel comporte 6 cellules expérimentales : 2 (mode de production (conventionnel *versus* biologique) × 3 technologies de transformation (pasteurisation par conduction *versus* pasteurisation ohmique *versus* hautes pressions hydrostatiques) (cf. Annexe 2). Afin de limiter les effets des variables exogènes (marque, packaging, etc.), nous avons fait le choix de présenter des scénarios sans visuel. Le scénario consistait à mettre le répondant en situation, en lui indiquant qu'il faisait ses courses et que l'achat d'une purée de pommes était noté sur sa liste. Une explication des procédés de transformation était présentée aux répondants, notamment concernant le nom du procédé, le principe, l'impact sur les caractéristiques nutritionnelles, l'ancienneté du procédé et les conditions de conservation qui en découlent (cf. Annexe 3).

*Mesures.* Les concepts ont été mesurés en utilisant des échelles de Likert en 5 points. Les bénéfices perçus ont été mesurés à l'aide de 6 items adaptés de Bearth & Siegrist (2014). Les risques perçus ont été mesurés à l'aide de 7 items adaptés de Jacoby & Kaplan (1972). La naturalité perçue a été mesurée à l'aide d'une échelle mono-item (0 : pas du tout naturel à 100 : extrêmement naturel) comme précédemment mesuré par Evans *et al.* (2010). La valeur perçue a été mesurée avec 19 items selon cinq dimensions : qualité, émotionnelle, économique, sociale et épistémique (adaptée de Sweeney & Soutar, 2001). L'attitude envers le produit a été mesurée à l'aide de 3 items (Darpy & Guillard, 2020) et l'intention d'achat a été mesurée à l'aide de 3 items (adaptée de Thorson *et al.*, 1992). Des variables individuelles ont été mesurées : (i) les caractéristiques socio-économiques et les habitudes de consommation, (ii) l'attitude à l'égard de la naturalité (Michel & Siegrist, 2019) et (iii) la technophobie à l'aide de l'échelle *FTNS* (Cox & Evans, 2008).

*Echantillonnage.* La population de référence est constituée de l'ensemble des consommateurs français. Les consommateurs qui ne consomment, ni n'achètent de produits biologiques ont été inclus dans notre échantillon car ils construisent un ensemble d'imaginaires susceptibles d'impacter leurs réactions. Parce que cet ensemble d'imaginaires peut également influencer les autres (non) consommateurs de produits alimentaires bio, leur avis est important à prendre en compte. Sur la base de cette population de référence, la méthode des quotas a été mobilisée pour obtenir un échantillon, d'au moins 312 individus<sup>6</sup>, représentatif de la population sur la base de l'âge, du genre et de la répartition géographique, des critères largement utilisés en sciences de gestion (Evrard *et al.*, 2009).

## 3. Résultats

Après nettoyage du tableau de données, l'échantillon obtenu est composé de 403 répondants. La répartition des effectifs est présentée en Annexe 4 et la représentativité de chaque

---

<sup>3</sup> <https://fr.panelabs.com/>

<sup>4</sup> <https://transfobio.actia-asso.eu/>

<sup>5</sup> <https://www.itab.asso.fr/>

<sup>6</sup> Méthode des croisements souhaités (Berthier, 2023).

scénario a été vérifiée. Des Anova à un facteur ont confirmé l'existence d'une relation significative entre le type de technologie et la naturalité perçue ( $F = 3,977$  ;  $p = 0,019$ ), et également entre le type de technologie et la perception de la dimension innovante du produit ( $F = 10,68$ ,  $p < 0,0001$ ).

*Les effets directs.* Afin de tester les effets directs de notre cadre conceptuel, nous avons mené des analyses de variance (ANOVA) et de régressions simples et multiples grâce au logiciel IBM SPSS Statistics 22. Les analyses ont mis en évidence que seuls les risques perçus sont influencés par le mode de production ( $p = 0,006$ ). Seule la naturalité perçue du produit est influencée par les technologies de transformation ( $p = 0,096$ ). Les bénéfices perçus impactent significativement et positivement les cinq dimensions de la valeur perçue : qualité ( $\beta = 0,406$ ;  $t = 10,882$ ;  $p < ,0001$ ), émotionnelle ( $\beta = 0,573$ ;  $t = 14,489$ ;  $p < ,0001$ ), économique ( $\beta = 0,435$ ;  $t = 8,537$ ;  $p < ,0001$ ), sociale ( $\beta = 0,580$ ;  $t = 11,588$ ;  $p < ,0001$ ) et épistémique ( $\beta = 0,343$ ;  $t = 6,105$ ;  $p < ,0001$ ). Les risques perçus impactent significativement et négativement les dimensions qualité ( $\beta = -0,389$ ;  $t = -11,133$ ;  $p < ,0001$ ) et émotionnelle ( $\beta = -0,148$ ;  $t = -3,991$ ;  $p < ,0001$ ), significativement et positivement les dimensions sociale ( $\beta = 0,230$ ;  $t = 4,897$ ;  $p < ,0001$ ) et épistémique ( $\beta = 0,186$ ;  $t = 3,535$ ;  $p < ,0001$ ). Quant à la naturalité perçue, elle influence significativement et positivement les dimensions qualité ( $\beta = 0,194$ ;  $t = 5,017$ ;  $p < ,0001$ ), émotionnelle ( $\beta = 0,169$ ;  $t = 4,114$ ;  $p < ,0001$ ) et économique ( $\beta = 0,123$ ;  $t = 2,336$ ;  $p = 0,020$ ). Les résultats de la régression multiple valident l'effet des dimensions qualité ( $\beta = 0,265$  ;  $t = 7,354$  ;  $p < ,0001$ ), émotionnelle ( $\beta = 0,468$  ;  $t = 11,434$  ;  $p = < ,0001$ ), économique ( $\beta = 0,119$  ;  $t = 3,329$  ;  $p = 0,001$ ), sociale ( $\beta = 0,128$  ;  $t = 3,164$  ;  $p = 0,002$ ) et épistémique ( $\beta = 0,093$  ;  $t = 3,164$  ;  $p = 0,002$ ) sur l'attitude envers le produit. Les résultats valident également l'effet de l'attitude sur l'intention d'achat ( $\beta = 0,790$  ;  $t = 25,81$  ;  $p < ,0001$ ).

*Les effets d'interaction entre le mode de production et les technologies de transformation.* Afin de tester l'effet d'interaction du mode de production (bio *versus* non-bio) et de la technologie de transformation (conduction *versus* ohmique *versus* hautes pressions) sur la valeur perçue du produit, nous avons mené des analyses de variance (ANOVA) grâce au logiciel IBM SPSS Statistics 22, complétées par des tests de contrastes planifiés. Les résultats montrent que l'interaction entre ces deux variables (bio *versus* non-bio, et technologies : conduction *versus* ohmique *versus* hautes pressions) n'est pas significative sur la dimension qualité ( $p = 0,455$ ) ni sur la dimension sociale ( $p = 0,659$ ). En revanche, les effets d'interaction sont significatifs sur les dimensions émotionnelle ( $p = 0,047$ ), économique ( $p = 0,031$ ) et épistémique ( $p = 0,004$ ). En premier lieu, la technologie par conduction (usuelle) maximise la dimension émotionnelle des produits bio. A l'inverse, la technologie des hautes pressions hydrostatiques (alternative) et celle du chauffage ohmique minimisent la dimension émotionnelle de la valeur perçue des produits bio. En second lieu, la technologie par conduction maximise la dimension émotionnelle des produits bio par rapport à la technologie de hautes pressions (alternative). A l'inverse, la technologie des hautes pressions hydrostatiques (alternative) minimise la dimension économique de la valeur perçue des produits bio. En troisième lieu, la technologie par conduction (usuelle) maximise la dimension épistémique de la valeur perçue des produits bio, et minimise celle des produits conventionnels. La technologie ohmique et celle des hautes pressions, à l'inverse, minimisent la dimension épistémique des produits bio. De la même manière, les effets d'interactions se sont également avérés significatifs entre les caractéristiques du produit et l'attitude ( $p = 0,001$ ). Une technologie de transformation par conduction (usuelle) améliore l'attitude envers un produit bio. Aucune différence significative du type de technologie sur l'attitude n'est mise en évidence s'agissant d'un produit conventionnel (Annexe 5).

*Les effets de modération.* Afin de tester les effets de modération des variables individuelles (technophobie, attitude envers la naturalité et âge), nous avons mené des analyses de modération

à l'aide de la macro PROCESS, modèle 1 (Hayes, 2018). Ces analyses ont été menées sur les dimensions de la valeur perçue ayant validé en amont des effets d'interaction, selon les recommandations de Cadario *et al.* (2017). L'effet de modération de la technophobie s'est avéré non significatif pour les scénarios testés. En revanche, l'effet de modération de l'attitude envers la naturalité est significatif lorsque le produit est biologique et qu'il a subi les deux technologies alternatives : pasteurisation ohmique ( $p = 0,019$ ) et hautes pressions hydrostatiques ( $p = 0,0076$ ). Plus précisément, les résultats révèlent qu'un produit bio transformé avec une technologie alternative améliore l'attitude d'un consommateur qui accorde de l'importance à la naturalité mais détériore celle d'un consommateur qui accorde peu ou pas d'importance à la naturalité du produit. Quant à l'âge, les résultats montrent des effets d'interaction significatifs entre les caractéristiques du produit et l'âge lorsque le produit est bio et qu'il est traité par hautes pressions hydrostatiques ( $p = 0,009$ ). Plus exactement, l'attitude d'un consommateur âgé est améliorée par un produit bio transformé avec une technologie alternative. Pour la variable du genre, une analyse multi groupe réalisée avec le logiciel XLSTAT 2021 a mis en évidence que le genre ne modère pas le lien entre les caractéristiques du produit et l'attitude envers le produit ( $p = 0,886$ ). Une synthèse de l'ensemble des résultats présentés ci-dessus est proposée en Annexe 6.

## Conclusion et discussion

L'objectif de cette recherche était d'évaluer le rôle des procédés de transformation industriels sur la valeur perçue et l'attitude des consommateurs lorsqu'ils sont associés aux produits bio. Nos résultats mettent en exergue une préférence marquée vis-à-vis des technologies plus usuelles (méthode par conduction) appliquées à des produits issus de l'agriculture biologique. Ces résultats laissent à penser que le jugement porté sur la technologie du procédé influence la valorisation du produit. Un autre résultat important réside dans la naturalité perçue du produit : la technologie alternative détériore la naturalité perçue du produit alors que la technologie usuelle l'améliore. Ces résultats confirment les résultats de travaux antérieurs (Fartsi *et al.*, 2023). Par conséquent, nous attirons l'attention des entreprises transformatrices sur l'utilisation de certaines technologies jugées par les sciences des aliments comme « mieux-disantes » sur un plan biochimique, mais cependant peu valorisées par les consommateurs. Nos résultats confirment, en effet, qu'aux yeux des consommateurs, appliquer des technologies sophistiquées aux produits bio est source d'incongruence. L'attitude envers la naturalité est une variable modératrice du lien entre les caractéristiques du produit et l'attitude. Toutefois, alors que nous avons anticipé qu'un intérêt accru pour la naturalité améliorerait l'attitude envers des produits bio transformés avec une technologie usuelle, ce sont les technologies alternatives qui l'améliorent in fine. Cet effet de modération est surprenant et appelle des investigations complémentaires.

Cette recherche n'est pas exempte de limites. Ces limites sont inhérentes à la méthodologie mobilisée. Le caractère restreint du couple produit-procédé retenu, le recours à une expérimentation inter-sujets, l'absence de groupe de contrôle et le fait d'avoir transmis des informations aux répondants pouvant les influencer peuvent remettre en cause nos résultats. Ces premiers résultats devront être confrontés à des études complémentaires s'appuyant sur notre design de recherche. Une réplication de cette étude avec un produit plus « complexe » et avec un degré de transformation perçu plus élevé serait pertinente. De la même manière, d'autres procédés mobilisant d'autres sources d'énergie (microondes, ultrasons, etc.) pourraient être intégrés dans une future étude. Ceci entraînerait la réplication de notre étude à d'autres couples procédés-produits.



## Références

Abouab N. et Gomez P. (2015), Human contact imagined during the production process increases food naturalness perceptions. *Appetite*, 91, 273-277.

Agence Bio (2022). Baromètre de consommation. [https://www.agencebio.org/wp-content/uploads/2022/03/Barometre-de-consommation-et-de-perception-des-produits-bio-Edition-2022\\_VF.pdf](https://www.agencebio.org/wp-content/uploads/2022/03/Barometre-de-consommation-et-de-perception-des-produits-bio-Edition-2022_VF.pdf)

Albertsen L., Wiedmann K. P. et Schmidt S. (2020). The impact of innovation-related perception on consumer acceptance of food innovations—Development of an integrated framework of the consumer acceptance process. *Food Quality and Preference*, 84, 103958.

Asioli D., Rocha C., Wongprawmas R., Popa M., Gogus F. et Almli V. L. (2019). Microwave-dried or air-dried? Consumers' stated preferences and attitudes for organic dried strawberries. A multi-country investigation in Europe. *Food Research International*, 120, 763-775.

Aurier P., Evrard Y. et N'goala G. (2004). Comprendre et mesurer la valeur du point de vue du consommateur. *Recherche et Applications en Marketing (French Edition)*, 19(3), 1-20.

Bearth A. et Siegrist M. (2016). Are risk or benefit perceptions more important for public acceptance of innovative food technologies : A meta-analysis. *Trends in Food Science & Technology*, 49, 14-23.

Berthier N. (2023). Les techniques d'enquête en sciences sociales-4e éd. : Méthodes et exercices corrigés. Armand Colin.

Beyer J. et Ortiz R. (2021). How Explaining the Nature and Benefits of Organic Food in Advertising for Processed Products May Increase Purchase Intent. *Journal of Food Products Marketing*, 27(2), 57-71.

Cardello A. V., Schutz H. G. et Lesher L. L. (2007). Consumer perceptions of foods processed by innovative and emerging technologies : A conjoint analytic study. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 8(1), 73-83.

Connor M. et Siegrist M. (2010). Factors influencing people's acceptance of gene technology: The role of knowledge, health expectations, naturalness, and social trust. *Science communication*, 32(4), 514-538.

Cox D. N. et Evans G. (2008). Construction and validation of a psychometric scale to measure consumers' fears of novel food technologies: The food technology neophobia scale. *Food quality and preference*, 19(8), 704-710.

Darpy D. et Guillard V. (2020). *Comportements du consommateur-5e éd.: Tous les principes et outils à connaître*. Dunod.

Etale A. et Siegrist M. (2021). Food processing and perceived naturalness: Is it more natural or just more traditional?. *Food Quality and Preference*, 94, 104323.

Evans G., de Challemaison B. et Cox D. N. (2010). Consumers' ratings of the natural and unnatural qualities of foods. *Appetite*, 54(3), 557-563.

Evrard Y., Pras B., Roux E., Desmet P., Dussaix A. M. et Lilien G. L. (2009). *Market-Fondements et méthodes des recherches en marketing* (No. hal-00490724).

Fartsi I., Dufeu I., Briand-Decré G., Travers M. et Appéré G. (2023). Les aliments transformés peuvent-ils être réellement bio? Le point de vue des consommateurs. *Décision Marketing*, (2), 35-55.

Frewer L. J., Bergmann K., Brennan M., Lion R., Meertens R., Rowe G., Siegrist M. et Vereijken C. M. J. L. (2011). Consumer response to novel agri-food technologies: Implications for predicting consumer acceptance of emerging food technologies. *Trends in Food Science & Technology*, 22(8), 442-456.

Frizzo F., Dias H. B. A., Duarte N. P., Rodrigues D. G. et Prado P. H. M. (2020). The genuine handmade: How the production method influences consumers' behavioral intentions through naturalness and authenticity. *Journal of Food Products Marketing*, 26(4), 279-296.

Hemmerling S., Asioli D. et Spiller A. (2016). Core organic taste: preferences for naturalness-related sensory attributes of organic food among European consumers. *Journal of food products marketing*, 22(7), 824-850.

Holbrook M. B. (1999). Introduction to consumer value. *Consumer value: A framework for analysis and research*, 1-28.

Hüppe R. et Zander K. (2021). Consumer Perspectives on Processing Technologies for Organic Food. *Foods*, 10(6), 1212.

Kahl J., Alborzi F., Beck A., Bügel S., Busscher N., Geier U., Matt D., Meischner T., Paoletti F., Pehme S., Ploeger A., Rembialkowska E., Schmid O., Strassner C., Taupier-Letage B. et Załęcka A. (2014). Organic food processing: a framework for concept, starting definitions and evaluation. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 94(13), 2582-2594.

Kushwah S., Dhir A. et Sagar M. (2019). Ethical consumption intentions and choice behavior towards organic food. Moderation role of buying and environmental concerns. *Journal of Cleaner Production*, 236, 117519.

Likert R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of psychology*.

Malhotra N., Nunan D. et Birks D. (2017). *Marketing research: An applied approach*. Pearson.

Mencarelli R. et Rivière A. (Eds.). (2021). *La valeur perçue en marketing : Perspectives théoriques et enjeux managériaux*. Presses universitaires de Provence.

Merle A., Chandon J. L. et Roux E. (2008). Understanding the perceived value of mass customization: the distinction between product value and experiential value of co-design. *Recherche et Applications en Marketing (English Edition)*, 23(3), 27-50.

Michel F. et Siegrist M. (2019). How should importance of naturalness be measured? A comparison of different scales. *Appetite*, 140, 298-304.

Olsen N. V., Grunert K. G. et Sonne A. M. (2010). Consumer acceptance of high-pressure processing and pulsed-electric field: a review. *Trends in Food Science & Technology*, 21(9), 464-472.

Padel S. et Foster C. (2005). Exploring the gap between attitudes and behaviour : Understanding why consumers buy or do not buy organic food. *British food journal*.

Pardo G. et Zufía J. (2012). Life cycle assessment of food-preservation technologies. *Journal of Cleaner Production*, 28, 198-207.

Perrea T., Krystallis A., Engelgreen C. et Chrysochou P. (2017). Much too new to eat it ? Customer value and its impact on consumer-product relationship in the context of novel food products. *Journal of Product & Brand Management*, 26(6), 616-630.

Qasim H., Yan L., Guo R., Saeed A. et Ashraf B. N. (2019). The defining role of environmental self-identity among consumption values and behavioral intention to consume organic food. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(7), 1106.

Rinaldi M., Littardi P., Paciulli M., Ganino T., Cocconi E., Barbanti D., ... et Chiavaro E. (2020). Impact of ohmic heating and high-pressure processing on qualitative attributes of ohmic treated peach cubes in syrup. *Foods*, 9(8), 1093.

Rinaldi M., Langialonga P., Dhenge R., Aldini A. et Chiavaro E. (2021). Quality traits of apple puree treated with conventional, ohmic heating and high-pressure processing. *European Food Research and Technology*, 247(7), 1679-1688.

Rivière A. et Mencarelli R. (2012). Vers une clarification théorique de la notion de valeur perçue en marketing. *Recherche et Applications en Marketing (French Edition)*, 27(3), 97-123.

Román S., Sánchez-Siles L. M. et Siegrist M. (2017). The importance of food naturalness for consumers: Results of a systematic review. *Trends in food science & technology*, 67, 44-57.

Rozin P., Fischler C. et Shields-Argelès C. (2012). European and American perspectives on the meaning of natural. *Appetite*, 59(2), 448-455.

Sanchez-Siles L. M., Michel F., Román S., Bernal M. J., Philipsen B., Haro J. F., Bodenstab S. et Siegrist M. (2019). The Food Naturalness Index (FNI): An integrative tool to measure the degree of food naturalness. *Trends in Food Science & Technology*, 91, 681-690.

Sheth J. N., Newman B. I. et Gross B. L. (1991). Why we buy what we buy: A theory of consumption values. *Journal of business research*, 22(2), 159-170.

Siegrist M. (2008). Factors influencing public acceptance of innovative food technologies and products. *Trends in Food Science & Technology*, 19(11), 603-608.

Sonne A. M., Grunert K. G., Olsen N. V., Granli B. S., Szabó E. et Banati D. (2012). Consumers' perceptions of HPP and PEF food products. *British Food Journal*.

Sweeney J. C. et Soutar G. N. (2001). Consumer perceived value: The development of a multiple item scale. *Journal of retailing*, 77(2), 203-220.

Szymkowiak A., Guzik P., Kulawik P. et Zając M. (2020). Attitude-behaviour dissonance regarding the importance of food preservation for customers. *Food Quality and Preference*, 84, 103935.

Thorson E., Chi A. et Leavitt C. (1992). Attention, memory, attitude, and conation : A test of the advertising hierarchy. *ACR North American Advances*.

Thøgersen J. (2016). Consumer decision-making with regard to organic food products. In *Traditional food production and rural sustainable development* (pp. 187-206). Routledge.

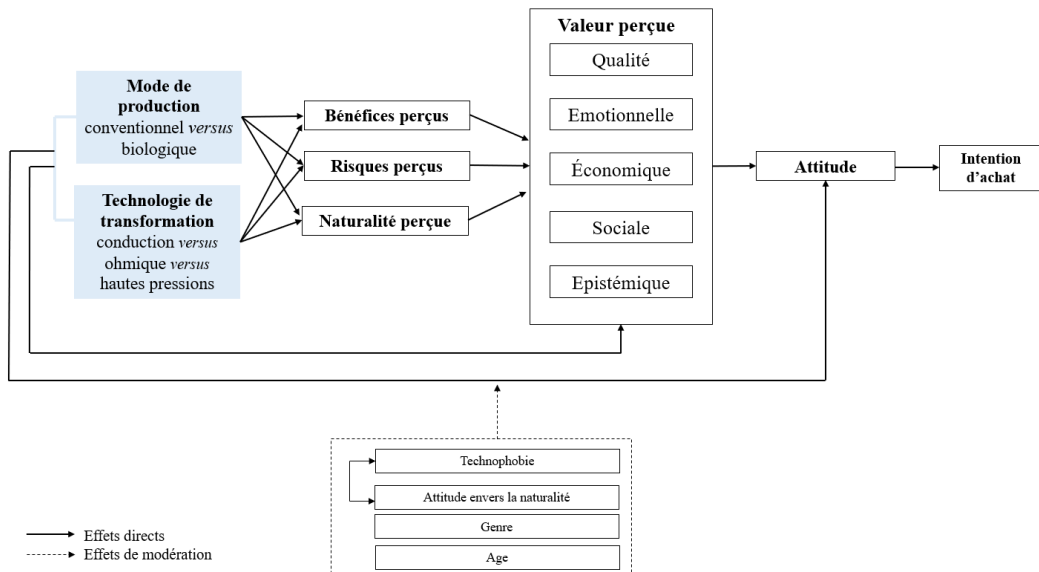
Truong V.A. Lang B. et Conroy D. M. (2021). Are trust and consumption values important for buyers of organic food ? A comparison of regular buyers, occasional buyers, and non-buyers. *Appetite*, 161, 105123.

Zeithaml V. A. (1988). Consumer perceptions of price, quality, and value: a means-end model and synthesis of evidence. *Journal of marketing*, 52(3), 2-22

## Annexes

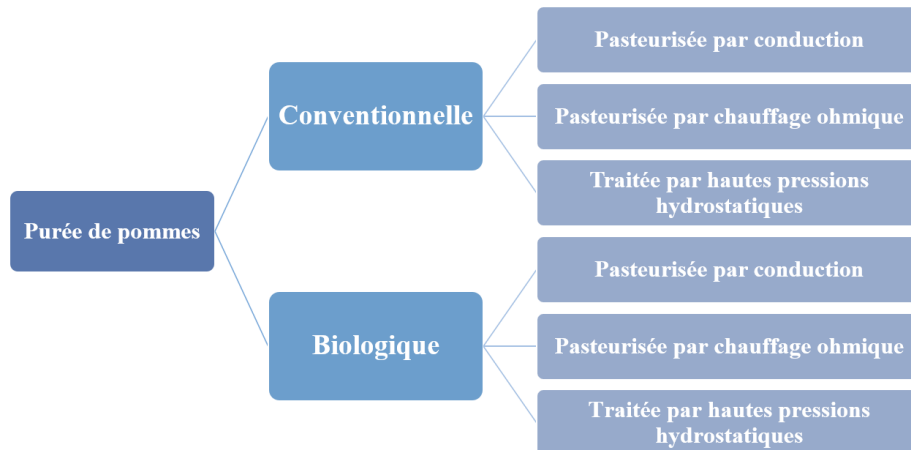
### Annexe 1

#### Cadre conceptuel de la recherche



### Annexe 2

#### Plan expérimental de la recherche (design inter-sujets)



### Annexe 3

Exemple d'un scénario rédigé (la purée de pommes conventionnelle, pasteurisée par conduction : scénario1)

**Vous avez une liste de courses sur laquelle est indiqué l'achat d'une purée de pommes**

*Une purée de pommes est obtenue à partir de pommes, lavées, découpées en morceaux et cuites. La préparation passe en cuisson, est raffinée (les morceaux sont écrasés) et est parfois filtrée après la cuisson pour faire disparaître les morceaux. Elle subit ensuite un procédé de conservation avant ou après être mise en conditionnement afin d'augmenter les délais de conservation et de détruire plus ou moins l'ensemble des micro-organismes du produit. Il n'y a pas de sucre dans la purée de pomme. »*

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <b>Sc<br/>én<br/>ar<br/>io<br/>1</b> | <p>La purée de pommes que vous trouvez sur votre lieu de courses et dans le rayon concerné possède les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Elle est <u>conventionnelle</u> : elle satisfait la réglementation générale pour les produits alimentaires, sans aucune certification</li> <li>● Le lavage des pommes est effectué avec <u>de l'eau</u></li> <li>● Lors de l'étape de conservation, une <u>pasteurisation par conduction</u> a été appliquée : la purée de pommes conditionnée (bocal, moule, boîte, sous-vide, etc.) est chauffée autour de 70 °C au cœur du produit. Elle chauffe par transfert de chaleur entre le contenant et son contenu.             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Le chauffage est relativement lent</li> <li>○ Ce procédé consomme de l'énergie</li> <li>○ Pendant le temps de chauffe, une dégradation des qualités sensorielles (couleur et goût) et nutritionnelles (ex : vitamines) a lieu</li> <li>○ Le produit se conserve à température ambiante en général, mais peut aussi se conserver au frais selon les paramètres utilisés lors du procédé</li> <li>○ Cette technique est apparue vers 1864 et s'est largement répandue dans l'industrie agro-alimentaire française et mondiale</li> <li>○ L'investissement est peu coûteux</li> </ul> </li> <li>● Le produit ne contient <u>pas d'additif</u> (pour la conservation, la texture, la couleur ou d'arôme pour la saveur)</li> </ul> |
|--------------------------------------|--|

### Annexe 4

Répartition des effectifs de l'échantillon de l'expérimentation par cellule expérimentale

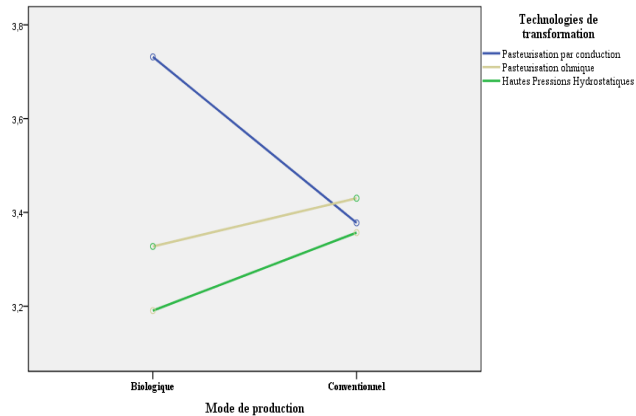
| <b>Etude 1 : Purée de pommes (n=403)</b> |                      |                                       |                          |  |
|--|----------------------|---------------------------------------|--------------------------|--|
|  |                      | <b>Technologies de transformation</b> |                          |  |
|  |                      | <i>Chauffage par conduction</i>       | <i>Chauffage ohmique</i> | <i>Hautes pressions hydrostatiques</i> |
| <b>Mode de production</b>                | <i>Conventionnel</i> | <b>63</b>                             | <b>66</b>                | <b>65</b>                              |
|  | <i>Biologique</i>    | <b>76</b>                             | <b>69</b>                | <b>64</b>                              |

## Annexe 5

Résultats des effets d'interaction entre les caractéristiques du produit et les dimensions de la valeur perçue

### Dimension émotionnelle

Graphique des moyennes marginales de la dimension émotionnelle de la valeur perçue selon la technologie et le mode de production

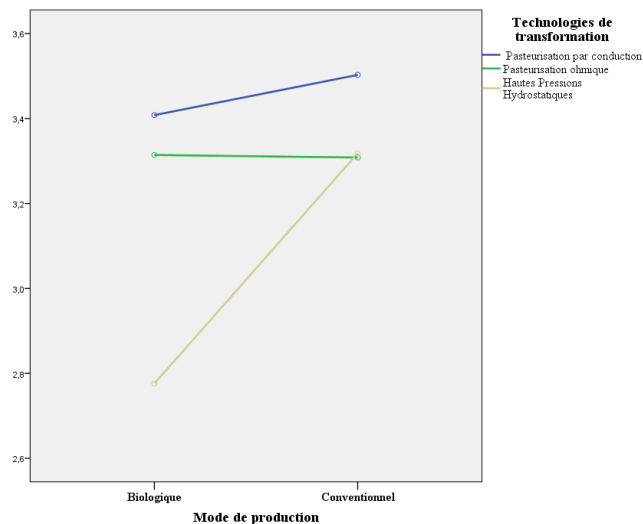


Résultats des analyses de contrastes entre le mode de production et les technologies de transformation pour la dimension émotionnelle de la valeur perçue :

| Contraste  | Différence | Différence standardisée | Valeur critique | p-value |
|--|------------|-------------------------|-----------------|---------|
| Conventionnel*Conduction versus Bio*Hautes pressions | 0,540      | 3,461                   | 2,598           | <0,010  |

### Dimension économique

Graphique des moyennes marginales de la dimension économique de la valeur perçue selon la technologie et le mode de production

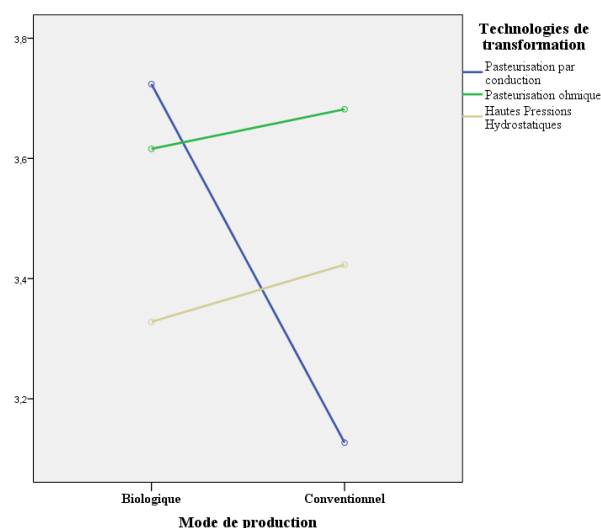


Résultats des analyses de contrastes entre le mode de production et les technologies de transformation pour la dimension économique de la valeur perçue :

| Contraste   | Différence | Différence standardisée | Valeur critique | p-value |
|---|------------|-------------------------|-----------------|---------|
| Conventionnel*Conduction <i>versus</i> Bio*Hautes pressions       | 0,727      | 4,595                   | 2,598           | <0,0001 |
| Bio*Conduction <i>versus</i> Bio*Hautes pressions                 | 0,632      | 4,180                   | 2,598           | 0,001   |
| Conventionnel*Hautes pressions <i>versus</i> Bio*Hautes pressions | 0,542      | 3,454                   | 2,598           | 0,008   |
| Bio*Ohmique <i>versus</i> Bio*Hautes pressions                    | 0,538      | 3,479                   | 2,598           | 0,007   |
| Conventionnel*Ohmique <i>versus</i> Bio*Hautes pressions          | 0,532      | 3,404                   | 2,598           | 0,009   |

### Dimension épistémique

Graphique des moyennes marginales de la dimension épistémique de la valeur perçue selon la technologie et le mode de production



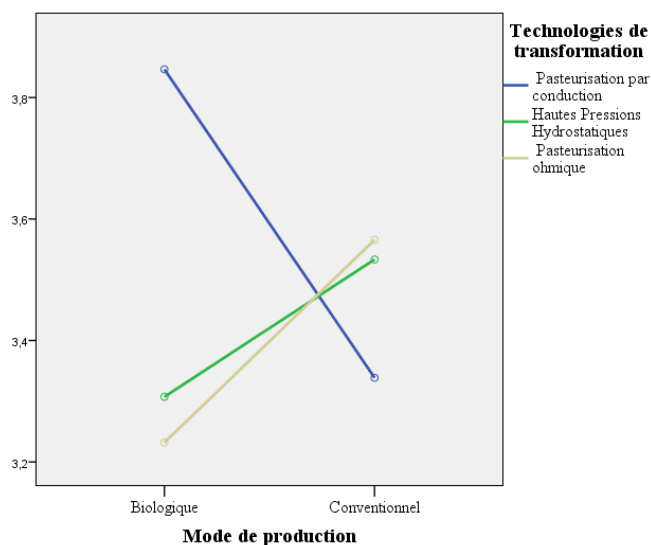
Résultats des analyses de contrastes entre le mode de production et les technologies de transformation pour la dimension épistémique de la valeur perçue

| Contraste  | Différence | Différence standardisée | Valeur critique | p-value |
|--|------------|-------------------------|-----------------|---------|
| Bio*Conduction <i>versus</i> Conventiennel*Conduction        | 0,597      | 3,681                   | 2,598           | 0,004   |
| Conventionnel*Ohmique <i>versus</i> Conventiennel*Conduction | 0,555      | 3,311                   | 2,598           | 0,013   |
| Bio*Ohmique <i>versus</i> Conventiennel*Conduction           | 0,489      | 2,949                   | 2,598           | 0,039   |

Attitude



*Graphique des moyennes marginales de l'attitude envers le produit selon la technologie et le mode de production*



*Résultats des analyses de contrastes entre le mode de production et les technologies de transformation pour l'attitude envers le produit*

| Contraste   | Différence   | Différence standardisé | Valeur critique | p-value      |
|---|--------------|------------------------|-----------------|--------------|
| <b>Bio*Conduction versus Bio*Ohmique</b>              | <b>0,615</b> | <b>3,727</b>           | <b>2,598</b>    | <b>0,003</b> |
| <b>Bio*Conduction versus Bio*Hautes pressions</b>     | <b>0,539</b> | <b>3,204</b>           | <b>2,598</b>    | <b>0,018</b> |
| <b>Bio*Conduction versus Conventiennel*Conduction</b> | <b>0,508</b> | <b>3,005</b>           | <b>2,598</b>    | <b>0,033</b> |

## Annexe 6

Synthèse des résultats des tests d'hypothèses

