ParisTech
INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES
PARIS INSTITUTE OF TECHNOLOGY

AgroParisTech
INSTITUT DES SCIENCES ET INDUSTRIES DU VIVANT ET DE L'ENVIRONNEMENT
PARIS INSTITUTE OF TECHNOLOGY FOR LIFE, FOOD AND ENVIRONMENTAL SCIENCES

Ecole Doctorale ABIES
Agriculture Agriculture Alimentation Food Biologie Biology Environnement Environment Santé Health

Doctorat ParisTech

T H È S E

pour obtenir le grade de docteur délivré par

L'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement

(AgroParisTech)

Spécialité : Sciences pour l'ingénieur

présentée et soutenue publiquement par

Amélie DA COSTA

le 25 juin 2014

Mise en place d'une méthodologie pour l'évaluation par des clients de produits innovants au cours de leur conception. Application à l'intégration d'innovations dans le domaine automobile

Directeur de thèse : **Pr Marc DANZART**
Co-encadrement de la thèse : **Dr David BLUMENTHAL, Dr Hervé CHRISTOFOL**

Jury

M. Améziane AOUSSAT, Professeur, LCPI, ENSAM, Paris	Président
M. Jean-Pierre MATHIEU Professeur, CEPN-CNRS, Université Paris 13, Paris	Rapporteur
M. Samuel GOMES, Professeur, UTBM, Belfort	Rapporteur
M. David BLUMENTHAL, Maître de conférences, AgroParisTech, Massy	Examinateur
M. Hervé CHRISTOFOL, Maître de conférences, ISTIA, ENSAM, Angers	Examinateur
Melle Nathalie HERBETH, Chef d'équipe Analyse sensorielle, Renault, Guyancourt	Partenaire industriel
M. Marc DANZART, Professeur, AgroParisTech, Massy	Directeur de thèse

AgroParisTech
UMR1145 Ingénierie Procédés Aliments
F- 91300 Massy, France



"La recherche, c'est transformer l'argent en idée. L'innovation, c'est transformer les idées en argent".

Yves Dubreil.
Directeur du Projet Twingo entre 1989 et 1994
Actuellement président de la Société d'Histoire de Renault et conseiller scientifique au CEA

RESUME

L'objet de ces travaux de recherche est de recueillir auprès de clients leur appréciation et leurs ressentis, traduits par des attributs de produit, face à une innovation en cours de conception, c'est-à-dire sans la totalité des informations sensorielles et fonctionnelles normalement disponibles sur un produit fini.

Les deux objectifs principaux sont de prendre en compte les avis des clients tôt dans le processus de conception d'une innovation et de pouvoir comparer plusieurs innovations entre elles ou une même innovation à plusieurs stades de développement, en vue d'aider la prise de décisions des concepteurs et des décideurs.

Afin de répondre à ces objectifs, plusieurs démarches méthodologiques sont réalisées et vérifiées :

- En vue de compenser le manque de caractéristiques sensorielles et fonctionnelles d'une représentation intermédiaire d'une innovation, nous avons mis en place un « descriptif sensoriel »,
- En vue de faciliter les comparaisons d'évaluations de produit, nous avons mis en place un questionnaire standard d'évaluation des avis clients. En effet, sur la base d'une recherche bibliographique des attributs de produit de qualités hédonique et pragmatique intervenant dans l'évaluation d'un produit, nous avons créé une liste d'affirmations à noter,
- En vue de valider ces outils méthodologiques, nous avons réalisé une démarche comparative de plusieurs jalons ou stades de développement. Au total, nous avons réalisé six évaluations clients d'une même innovation à différents jalons du processus de conception auprès de 302 évaluateurs.

Les résultats d'évaluation obtenus sont ensuite étudiés et comparés. Le but est de valider la construction du descriptif sensoriel et du questionnaire et d'apporter nos conclusions quant à l'évaluation de représentations intermédiaires à différents stades du processus de conception.
Le questionnaire standard d'évaluation nécessite d'être affiné mais permet déjà de s'enquérir d'attributs de qualités hédonique et pragmatique d'un produit du point de vue des clients. Le descriptif sensoriel facilite la projection des clients vers ce que sera le futur produit.

Mots clés : Innovation, représentation intermédiaire, attributs du produit, clients, processus de conception

---

ABSTRACT

Implementation of a methodology for the assessment, by customers, of an innovative product during its design process. Integration of innovations in the automotive field.

The purpose of this research is to obtain the appraisal and feelings of customers, translated by product attributes, about an innovative product during its design process, i.e. without all the sensory and functional features available like for a finished product.

Two main goals are to inquire the customers' ways of thinking early in the design process and to compare several products themselves or the same product at different stages in the process. The objective is to help the designers and managers decision.

To meet these goals, we realized and checked several methodological approaches:

- To offset the lack of sensory and functional features of an innovation's prototype, we created a "sensorial brochure",
- To facilitate the product assessments' comparison, we created a standard questionnaire to inquire customers. In fact, with a bibliographic research of the hedonic and pragmatic attributes involved in the assessment of a product, we created a list of statements,
- To validate these methodological tools, we realized a comparative approach at several milestones or stages of the design process. In total, we realized six customers' assessments at different stages of the design process with 302 respondents.

Then we studied and compared the assessments' results. The aim is to validate the construction of the sensorial brochure and the questionnaire and to conclude from the innovation's prototype assessments at different stages of the design process. The questionnaire needs to be improved but it has already permitted to inquire the customers on their hedonic and pragmatic attributes in front of a product. The sensorial brochure helps customers to imagine the future product.

Key Words: Innovation, prototype, product attributes, customers, design process

AVANT-PROPOS

Ce travail de thèse a été réalisé dans le cadre d'une collaboration CIFRE entre le **Laboratoire de Perception Sensorielle et Sensométrie** (équipe HAP de l'UMR 1145 Ingénierie Procédés Aliments) d'AgroParisTech à Massy (France), le **Laboratoire Arts et Métiers ParisTech d'Angers** (LAMPA EA1427) d'ISTIA-ENSAM à Angers (France) et l'équipe **Perception et Analyse Sensorielle** de Renault à Guyancourt (France).

Le comité d'encadrement de la thèse était composé de David Blumenthal, Julien Delarue et Marc Danzart d'AgroParisTech, Hervé Christofol d'ISTIA-ENSAM et de Nathalie Herbeth de l'équipe Perception et Analyse Sensorielle de Renault. Jean-Marc Sieffermann (AgroParisTech) a également pris part activement à l'encadrement de la thèse.

En vue de correspondre au vocabulaire employé au sein de l'entreprise, nous parlerons dans le texte de « client » lorsque nous nous intéresserons à l'interaction d'un individu avec un produit. Nous donnons le même sens au terme « client » qu'au terme « consommateur » employé couramment dans la littérature lorsque le sujet d'intérêt est le produit alimentaire.

Dans le texte, les termes indiqués par un astérisque sont définis dans le Glossaire.

REMERCIEMENTS

Je souhaite remercier toutes les personnes qui ont contribué d'une manière ou d'une autre à cette aventure qu'est la thèse.

En premier lieu, je tiens à remercier David Blumenthal qui, en plus de m'avoir ouvert les portes de Renault, m'a fait confiance et m'a toujours soutenue dans chacune des étapes de cette thèse. Je n'en serai pas là aujourd'hui.

Je remercie chaleureusement mes directeurs de thèse Marc Danzart et Hervé Christofol pour leur disponibilité, leur encadrement et leurs précieux conseils.

Je remercie Julien Delarue et Jean-Marc Sieffermann pour leurs encouragements et nos nombreuses discussions qui ont enrichi ce travail.

Je remercie Nathalie Herbeth pour sa confiance et son soutien, nos échanges et ses nombreux conseils tout au long de cette période.

Je remercie également toutes les personnes de l'équipe Perception & Analyse sensorielle et du service pour nos excellents échanges et la bonne humeur quotidienne !

Je remercie les personnes de l'atelier RAM 31, Guillaume et mon CPI P. Devergez, sans qui les nombreuses semaines d'expérimentations n'auraient pas été possibles.

Je remercie Pascale et Anne pour leur accueil chaleureux à chacune de mes visites au labo.

Je remercie la Team 2B, particulièrement Niklaus.

Je n'oublie pas mes compagnons de thèse Renault Manu, Marine, Yann, Claudine, Alex, Haïfa, Mathias !

Enfin, mes remerciements les plus chers vont à ma famille, particulièrement mes parents et ma sœur, et à mes proches (Tic, JR, Manue, Gaëlle, Guigui, Notre Excellence, Coco, Seb², JP, Dom, Herman, Charlyyy etc.) pour tout ce soutien sans relâche, votre patience, vos encouragements illimités… *On y est arrivés* !

SOMMAIRE

CADRE ET OBJET DE LA RECHERCHE 17

PARTIE 1 : POSITIONNEMENT SCIENTIFIQUE ET CONTEXTE DE RECHERCHE 18

1. CONTEXTE GENERAL DE RECHERCHE 18

1.1. QU'EST-CE QU'UNE INNOVATION DE PRODUIT ? 18
1.2. POURQUOI LES ENTREPRISES CHERCHENT-ELLES A INNOVER ? 21
1.3. QUEL EST LE PROCESSUS GLOBAL DE DEVELOPPEMENT D'UNE INNOVATION ? 21
1.3.1. L'innovation amont 22
1.3.2. L'innovation aval 25
1.4. QUELS SONT LES RISQUES LIES A L'INNOVATION ? 26
1.4.1. Les échecs de l'innovation 26
1.4.2. Des facteurs de succès identifiés 29
1.5. L'IMPORTANCE DE L'INTRODUCTION DES CLIENTS UTILISATEURS DANS LE DEVELOPPEMENT D'UNE INNOVATION 30
1.6. LE PROCESSUS DE DEVELOPPEMENT D'UNE INNOVATION AUTOMOBILE 39
1.6.1. Les spécificités de conception du produit automobile 39
1.6.2. Démarche automobile vers la conception anthropo-centrée 42

2. PROBLEMATIQUE ET DEMARCHE DE RESOLUTION 48

2.1. ENONCÉ DE LA PROBLÉMATIQUE 48
2.2. OBJECTIFS ET DEMARCHE METHODOLOGIQUE 49

PARTIE 2 : MATERIELS ET METHODES 53

1. LE PRODUIT D'EVALUATION 53

1.1. L'INNOVATION EVALUEE 53
1.1.1. Pourquoi le choix de ce produit ? 53
1.1.2. Les éléments physiques et informatifs de l'innovation évaluée 54
1.2. LES JALONS DU PROCESSUS ET LEUR REPRESENTATION INTERMEDIAIRE 54
1.2.1. Quels sont les jalons du processus de conception étudiés ? 54
1.2.2. Construction des représentations intermédiaires 56

2. CONSTRUCTION D'UN OUTIL D'APPORT D'INFORMATIONS SUPPLEMENTAIRES A UNE REPRESENTATION INTERMEDIAIRE 61

2.1. QUEL EST L'OBJECTIF DE L'OUTIL ? 61
2.1.1. Réduction de la part d'éléments intangibles 61
2.1.2. Démarche de construction de l'outil 62
2.2. QUELLES SONT LES INFORMATIONS SUPPLEMENTAIRES A APPORTER AUX CLIENTS ? 63
2.3. AVEC QUEL SUPPORT APPORTER DES INFORMATIONS SUR LE PRODUIT NOUVEAU ? 63
2.4. LES ETAPES DE CONSTRUCTION DE L'OUTIL 65
2.4.1. Comparaison sensorielle en vue de construire le descriptif sensoriel 65
2.4.2. Traitement et présentation des informations textuelles 66
2.4.3. Présentation des informations visuelles du descriptif sensoriel 67
2.4.4. Mise en place de règles de construction du descriptif sensoriel 67
2.4.5. Pré-tests et modifications associées 68

3. CONSTRUCTION D'UN OUTIL STANDARD D'EVALUATION ET DE MESURE DES AVIS CLIENTS 69

3.1. QUEL EST L'OBJECTIF DE L'OUTIL ? 69
3.2. QUELLE CONDITION DE TEST ? 70
3.3. CONSTRUCTION D'UN QUESTIONNAIRE DE RECUEIL DES ATTRIBUTS DU PRODUIT 70
3.3.1. L'élaboration du questionnaire 70
3.3.2. Appréciation globale des clients pour le produit 71
3.3.3. Eléments positifs et critiques du produit 72
3.3.4. Caractérisation du produit 72

4. LA VALIDATION DES OUTILS – LES EVALUATIONS CLIENT 83

4.1. QUELS EVALUATEURS INTERROGER ? 83
4.1.1. Les critères de recrutement des clients évaluateurs 83
4.1.2. Le nombre de clients évaluateurs par situation 84
4.2. LES CONDITIONS D'EVALUATION 84
4.2.1. Les essais en salle 84
4.2.2. L'essai en ligne 86
4.3. LE TRAITEMENT DES DONNEES 88
4.3.1. Les statistiques descriptives 88
4.3.2. Les statistiques décisionnelles 90

PARTIE 3. RESULTATS 93

1. LE QUESTIONNAIRE D'EVALUATION 93

1.1. QUELLES SONT LES IMPRESSIONS GENERALES DES CLIENTS SUR LE QUESTIONNAIRE ? 93
1.2. LE QUESTIONNAIRE NOUS PERMET-IL D'EXTRAIRE DES DIMENSIONS D'ATTRIBUTS DE PRODUIT ? 94
1.3. QUELLE EST LA COHERENCE DE NOS REGROUPEMENTS D'ATTRIBUTS *A PRIORI* DES EVALUATIONS ? 95
1.3.1. Mesure de la cohérence des regroupements a priori des évaluations 95
1.3.2. Validation des hypothèses explicatives 97
1.4. EST-CE QUE LE QUESTIONNAIRE PERMET DE RECUEILLIR LES PERCEPTIONS DES CLIENTS FACE AU PRODUIT ? 101

2. LE DESCRIPTIF SENSORIEL ET LE STATUT DE REPRESENTATION INTERMEDIAIRE 103

2.1. QUELLES SONT LES IMPRESSIONS GLOBALES DES CLIENTS SUR LE DESCRIPTIF SENSORIEL ET LES REPRESENTATIONS INTERMEDIAIRES ? 103
2.2. EST-CE QUE L'APPRECIATION DES CLIENTS EST IMPACTEE PAR LA SITUATION D'EVALUATION ? 106
2.3. EST-CE QUE LES ATTRIBUTS DU PRODUIT SONT IMPACTES PAR LA SITUATION D'EVALUATION ? 107
2.4. SOUS-GROUPES DE CLIENTS EVALUATEURS 110
2.4.1. Différenciation de sous-groupes de clients 110
2.4.2. Notation de l'appréciation par les sous-groupes de clients 110
2.4.3. Notation des attributs de produit 111
2.5. COMMENTAIRES DES CLIENTS 126

PARTIE 4. DISCUSSION & CONCLUSIONS 133

1. LE QUESTIONNAIRE STANDARD D'EVALUATION 133

1.1. REGROUPEMENT DES ATTRIBUTS DE PRODUIT EN DIMENSIONS 134
1.2. OBJECTIFS DU QUESTIONNAIRE STANDARD D'EVALUATION 135
1.3. REDUCTION DE LA LISTE D'ATTRIBUTS DE PRODUIT 135

2. LA CONSTRUCTION DU DESCRIPTIF SENSORIEL 138

3. LES HYPOTHESES DE RECHERCHE 142

3.1. LE JALON J0 142
3.2. LE JALON J1 143
3.3. LE JALON J2 144
3.4. L'IMPACT DES CONDITIONS D'EVALUATIONS SUR LES RESULTATS D'EVALUATION 145

4. L'EVALUATION DE L'APPRECIATION SUR DES INNOVATIONS 146

5. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES 148

5.1. NOTRE CONTRIBUTION ACADEMIQUE 148
5.2. NOTRE CONTRIBUTION INDUSTRIELLE 149
5.3. PERSPECTIVES 150

BIBLIOGRAPHIE 153

ANNEXE 1. DESCRIPTIFS SENSORIELS PROPOSES AUX SITUATIONS J0B, J1B ET J2B 167

ANNEXE 2. QUESTIONNAIRE PAPIER PROPOSE AUX CLIENTS A CHAQUE SITUATION D'EVALUATION EN SALLE . 182

ANNEXE 3. ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE POUR LA MISE EN PLACE D'UNE LISTE D'ATTRIBUTS DE PRODUIT 189

ANNEXE 4. RESULTATS DES ANALYSES FACTORIELLES, ROTATION VARIMAX DE CHAQUE SITUATION D'EVALUATION 194

ANNEXE 5. DENDROGRAMMES POUR CHAQUE SITUATION D'EVALUATION 201

ANNEXE 6. SYNTHESE DES RESULTATS A APPORTER A UN CHEF DE PROJET A CHAQUE SITUATION D'EVALUATION 203

ANNEXE 7. GUIDES D'ENTRETIEN PROPOSES POUR LA MISE EN PLACE DE DESCRIPTIFS SENSORIELS, ADAPTE A L'EVALUATION DU TOIT ETUDIE 210

Liste des figures

FIGURE 1. POSITIONNEMENT DES CATEGORIES D'INNOVATION DE PRODUIT EN FONCTION DE LEUR IMPACT TECHNOLOGIQUE ET/OU LEUR IMPACT MARKETING 20
FIGURE 2. PIPELINE DE L'INNOVATION. 22
FIGURE 3. EVOLUTION DU NOMBRE DE PRODUITS INNOVANTS COMMERCIALISES DANS LE DOMAINE COSMETIQUE ENTRE 2007 ET 2011.29
FIGURE 4. COUTS ET CAPACITE A INFLUENCER LES RESULTATS PENDANT LE PROCESSUS DE CONCEPTION 31
FIGURE 5. SCHEMATISATION DES PHASES DE CONCEPTION D'UN PRODUIT AUTOMOBILE....40
FIGURE 6. DEVELOPPEMENT JALONNE D'UN PROJET DE RECHERCHE ET D'EXPLORATION 41
FIGURE 7. PROFILS DE CLIENTS EN LIEN AVEC L'INNOVATION 44
FIGURE 8. PROGRESSION SIMPLIFIEE DU DEVELOPPEMENT OPPORTUNISTE ET CONSTRUCTIVISTE DE L'INNOVATION, REPRESENTEE PAR DIFFERENTES REPRESENTATIONS INTERMEDIAIRES DU PRODUIT. 51
FIGURE 9. DEMARCHE A METTRE EN PLACE POUR VERIFIER L'HYPOTHESE DE RECHERCHE. 51
FIGURE 10 : DEMARCHE GLOBALE DE THESE....52
FIGURE 11. PRODUIT D'EVALUATION....53
FIGURE 12. REPRESENTATION INTERMEDIAIRE DE REFERENCE (JALON J3) 57
FIGURE 13. REPRESENTATION INTERMEDIAIRE AU JALON J2. 58
FIGURE 14. REPRESENTATION INTERMEDIAIRE AU JALON J1. 59
FIGURE 15. EVOLUTION SIMPLIFIEE DE LA QUANTITE DE CARACTERISTIQUES TANGIBLES ET INTANGIBLES D'UN PRODUIT TOUT AU LONG DU PROCESSUS DE CONCEPTION 61
FIGURE 16. SCHEMATISATION DES DEMARCHES ENVISAGEES POUR LA CONSTRUCTION DU DESCRIPTIF SENSORIEL. 62
FIGURE 17. EXEMPLE DU CHOIX D'IMAGES A INCLURE DANS LE DESCRIPTIF SENSORIEL. 67
FIGURE 18. EXTRAIT DU DESCRIPTIF SENSORIEL CONSTRUIT. 69
FIGURE 19. EXEMPLE DE CARTE HEURISTIQUE CONSTRUITE A PARTIR DES ASSOCIATIONS D'ATTRIBUTS ANTAGONISTES DES 29 ETUDES SELECTIONNEES....76
FIGURE 20. EXTRAIT DE L'INTERFACE EN LIGNE DU QUESTIONNAIRE DE RECRUTEMENT....83
FIGURE 21. ILLUSTRATION D'UNE EVALUATION AU JALON J1 ET D'UNE EVALUATION AU JALON J2 86
FIGURE 22. EXTRAIT DE L'ADAPTATION DU QUESTIONNAIRE EN LIGNE AU JALON J0. 86
FIGURE 23. EXTRAITS DE L'INTERFACE EN LIGNE DE L'EVALUATION AU JALON J0. 87
FIGURE 24. MOYENNE DES NOTES D'APPRECIATION PAR SITUATION D'EVALUATION. 106
FIGURE 25. MOYENNE DES NOTES D'APPRECIATION PAR SOUS-GROUPES DE CLIENTS....111
FIGURE 26. COMPARAISON DES NOTATIONS D'AFFIRMATIONS DE LE SITUATION D'EVALUATION J0B PAR RAPPORT A LA REFERENCE J3A. 113
FIGURE 27. COMPARAISON DES NOTATIONS D'AFFIRMATIONS DE LE SITUATION D'EVALUATION J1A PAR RAPPORT A LA REFERENCE J3A. 115
FIGURE 28. COMPARAISON DES NOTATIONS D'AFFIRMATIONS DE LE SITUATION D'EVALUATION J1B PAR RAPPORT A LA REFERENCE J3A. 116
FIGURE 29. COMPARAISON DES NOTATIONS D'AFFIRMATIONS DE LE SITUATION D'EVALUATION J2A PAR RAPPORT A LA REFERENCE J3A. 118
FIGURE 30. COMPARAISON DES NOTATIONS D'AFFIRMATIONS DE LE SITUATION D'EVALUATION J2B PAR RAPPORT A LA REFERENCE J3A. 120
FIGURE 31. ILLUSTRATION DES CATEGORIES DE DIFFERENCES OBSERVEES 122
FIGURE 32. PROPOSITION DE DEMARCHE POUR LA CONSTRUCTION D'UN DESCRIPTIF SENSORIEL. 140

Liste des tableaux

TABLEAU 1. TYPOLOGIES DES DEGRES D'INNOVATION DE PRODUIT EN FONCTION DES DIMENSIONS TECHNOLOGIQUE ET MARKETING. 19
TABLEAU 2. LES CAUSES D'ECHEC DES NOUVEAUX PRODUITS. 27
TABLEAU 3. METHODES/TECHNIQUES FAISANT INTERVENIR LE CLIENT DANS LE PROCESSUS DE CONCEPTION DE PRODUIT.....33
TABLEAU 4. EXEMPLES D'ETUDES INTERNES TRADUISANT L'AMBITION D'INTRODUIRE LE CLIENT DANS LE PROCESSUS DE CONCEPTION. 43
TABLEAU 5. TABLEAU GENERALISTE SUR LA DISPONIBILITE DE CARACTERISTIQUES DE PRODUIT A UN JALON DONNE. 55
TABLEAU 6. LES SITUATIONS D'ÉVALUATION.....56
TABLEAU 7. LISTES DES DEFAUTS LIES AU MAQUETTAGE DE LA REPRESENTATION INTERMEDIAIRE J3. 56
TABLEAU 8. LISTE DES DEFAUTS LIES AU MAQUETTAGE OU AU STADE DE DEVELOPPEMENT DE LA REPRESENTATION INTERMEDIAIRE J2, PAR RAPPORT A LA REFERENCE J3. 58
TABLEAU 9. LISTE DES DEFAUTS LIES AU MAQUETTAGE OU AU STADE DE DEVELOPPEMENT DE LA REPRESENTATION INTERMEDIAIRE J1, PAR RAPPORT A LA REFERENCE J3. 59
TABLEAU 10. AVANTAGES ET INCONVENIENTS DES PRINCIPAUX SUPPORTS EXISTANTS POUR APPORTER DES INFORMATIONS SUPPLEMENTAIRES. 64
TABLEAU 11. PRESENTATION DES CAS D'USAGE DU PRODUIT AUX EVALUATEURS SOUS FORME DE SCENARIO. 68
TABLEAU 12. PRINCIPAUX TYPES DE QUESTIONS FERMEES.....74
TABLEAU 13. EXEMPLE D'UN TABLEAU DE SYNTHESE REGROUPANT LES ATTRIBUTS ISSUS DES ECHELLES BIPOLAIRES ET UNIPOLAIRES POUR FAIRE EMERGER DES DIMENSIONS D'ATTRIBUTS DE PRODUIT. 77
TABLEAU 14. PRINCIPAUX MODELES DE LA LITTERATURE QUALIFIANT LES INTERACTIONS ENTRE UN PRODUIT ET L'UTILISATEUR. 78
TABLEAU 15. TRAME DE TABLEAU DE TRI D'ATTRIBUTS DE PRODUIT. 80
TABLEAU 16. TABLEAU FINAL DE SYNTHESE DES DIMENSIONS ET D'ATTRIBUTS ASSOCIES.....82
TABLEAU 17. COMMENTAIRES DES EVALUATEURS SUR LA DIFFICULTE DU TEST. 94
TABLEAU 18. RESULTATS DU TEST DE BARTLETT EFFECTUE SUR L'ENSEMBLE DES SITUATIONS D'EVALUATION.....95
TABLEAU 19. MESURES DES ALPHA DE CRONBACH ASSOCIEES A CHAQUE REGROUPEMENT D'ATTRIBUTS *A PRIORI* DES EVALUATIONS. 96
TABLEAU 20. EXTRAIT DU TABLEAU DES VALEURS PROPRES ISSUES DE L'ANALYSE FACTORIELLE EN FACTEURS PRINCIPAUX EFFECTUEE SUR L'ENSEMBLE DES SITUATIONS D'EVALUATION. 98
TABLEAU 21. COORDONNEES FACTORIELLES DES 74 VARIABLES A NOTER, APRES ANALYSE FACTORIELLE SUIVIE D'UNE ROTATION VARIMAX TOUTES SITUATIONS D'EVALUATIONS CONFONDUES. 100
TABLEAU 22. MESURES DES ALPHA DE CRONBACH A PARTIR DES AXES PROPOSES PAR L'ANALYSE FACTORIELLE. 102
TABLEAU 23. COMMENTAIRES LIES AU MANQUE D'INFORMATIONS POUR EFFECTUER LES EVALUATIONS.....105
TABLEAU 24. RESULTATS D'ANOVA POUR VERIFIER L'EFFET DE LA SITUATION D'EVALUATION SUR LA NOTATION DE L'APPRECIATION. ...106
TABLEAU 25. RESULTATS D'ANOVA POUR VERIFIER L'EFFET DES CARACTERISTIQUES CLIENTS SUR LA NOTATION DE L'APPRECIATION.....107
TABLEAU 26. DIFFERENCES SIGNIFICATIVES DE NOTATION DES AFFIRMATIONS ENTRE LES SITUATIONS D'EVALUATION TEST ET LA SITUATION REFERENCE. 108
TABLEAU 27. TABLEAU RECAPITULATIF DES DIFFERENCES DE NOTATION AU SEIN D'UNE SITUATION D'EVALUATION, PAR RAPPORT A LA SITUATION REFERENCE J3A.....125
TABLEAU 28. REPARTITION DES COMMENTAIRES A VALENCE POSITIVE ET NEGATIVE DES EVALUATEURS POUR LES SITUATIONS D'EVALUATION J0B ET J3A (* TEST DE SIGNIFICATIVITE PAR CASE AU SEUIL 5%).....126
TABLEAU 29. REPARTITION DES COMMENTAIRES DES EVALUATEURS SUR LA SITUATION LUMINEUSE EN FONCTION DE LA SITUATION D'EVALUATION (* TEST DE SIGNIFICATIVITE PAR CASE AU SEUIL 5%). 126
TABLEAU 30. REPARTITION DES COMMENTAIRES DES EVALUATEURS SUR LE POSITIONNEMENT PAR RAPPORT AU FUTUR VEHICULE EN FONCTION DE LA SITUATION D'EVALUATION (* TEST DE SIGNIFICATIVITE PAR CASE AU SEUIL 5%).....127
TABLEAU 31. REPARTITION DES COMMENTAIRES A VALENCE POSITIVE ET NEGATIVE DES EVALUATEURS POUR LES SITUATIONS D'EVALUATION J1A, J1B ET J3A (* TEST DE SIGNIFICATIVITE PAR CASE AU SEUIL 5%).....128

TABLEAU 32. REPARTITION DES COMMENTAIRES DES EVALUATEURS SUR LA SITUATION LUMINEUSE EN FONCTION DE LA SITUATION D'EVALUATION (* TEST DE SIGNIFICATIVITE PAR CASE AU SEUIL 5%). 128
TABLEAU 33. REPARTITION DES COMMENTAIRES DES EVALUATEURS SUR LE POSITIONNEMENT PAR RAPPORT AU FUTUR VEHICULE EN FONCTION DE LA SITUATION D'EVALUATION (* TEST DE SIGNIFICATIVITE PAR CASE AU SEUIL 5%). 129
TABLEAU 34. REPARTITION DES COMMENTAIRES A VALENCE POSITIVE ET NEGATIVE DES EVALUATEURS POUR LES SITUATIONS D'EVALUATION J2A, J2B ET J3A (* TEST DE SIGNIFICATIVITE PAR CASE AU SEUIL 5%). 130
TABLEAU 35. REPARTITION DES COMMENTAIRES DES EVALUATEURS SUR LA SITUATION LUMINEUSE EN FONCTION DE LA SITUATION D'EVALUATION (* TEST DE SIGNIFICATIVITE PAR CASE AU SEUIL 5%). 130
TABLEAU 36. REPARTITION DES COMMENTAIRES DES EVALUATEURS SUR LE POSITIONNEMENT PAR RAPPORT AU FUTUR VEHICULE EN FONCTION DE LA SITUATION D'EVALUATION (* TEST DE SIGNIFICATIVITE PAR CASE AU SEUIL 5%). 130
TABLEAU 37. PROPOSITION D'UNE LISTE REDUITE D'ATTRIBUTS DE PRODUIT 137

Glossaire

Les mots définis dans ce glossaire sont dotés d'un astérisque à la première apparition dans le texte.

Chef de Projet Innovation
Sa fonction générale en entreprise est de piloter un projet d'innovation rattaché à un thème produit, en vue d'une commercialisation quelques années après le début du projet. Il doit apporter des produits innovants profitables en accord avec la vision de l'entreprise et les axes stratégiques de l'innovation (Source interne Renault).

Consommateur naïf en description sensorielle
Une personne non entraînée et non avertie sur le plan sensoriel, et qui n'a jamais participé à un essai sensoriel [80, ISO 8586-2].

Expert en description sensorielle
Une personne qualifiée qui fait preuve d'acuité sensorielle, qui est entraînée à l'utilisation des méthodes d'analyse sensorielle et qui est capable d'effectuer de façon fiable l'analyse sensorielle de divers produits [79, ISO 5492 ; 80, ISO 8586-2].

Lead User
C'est un usager expert à l'avant-garde d'un domaine. Il a la capacité de faire émerger de nouveaux concepts de produits [183, VON HIPPEL].

Représentation intermédiaire
A partir de son idée de création jusqu'à sa réalisation, « un objet de conception » se présente sous différentes formes que nous choisissons d'appeler « représentations intermédiaires ». Il peut s'agir d'un croquis, d'un schéma, d'un dessin, d'une maquette numérique, d'un prototype physique, etc. La représentation intermédiaire est à la fois la modélisation du futur produit et le vecteur de la coopération ou de la coordination des acteurs de la conception [46, DUCHAMP ; 116, MER].

Attributs du produit
Nous choisissons d'employer cette expression proposée par Hassenzahl lorsqu'il s'agit de caractériser et de décrire ce que perçoivent les clients face à un produit. L'auteur distingue en effet les « caractéristiques produit » (exemple : fonctionnalité, couleur) et les attributs du produit (exemple : novateur). Il différencie également les attributs hédoniques et les attributs pragmatiques [72, 73, HASSENZAHL]. Cette expression est également utilisée par Kotler et al. en 2009 [89, KOTLER].

Utilisabilité
Dans un contexte d'utilisation spécifié, c'est le degré selon lequel un produit peut être utilisé par des utilisateurs identifiés pour atteindre des buts définis avec efficacité, efficience et satisfaction [81, ISO 9241-11].

Cadre et objet de la recherche

L'intitulé de cette thèse de doctorat est « la mise en place d'une méthodologie pour l'évaluation par des clients de produits innovants au cours de leur conception. Application à l'intégration d'innovations dans le domaine automobile ». Ce travail de recherche est réalisé sous la direction du Professeur Marc Danzart, de l'équipe HAP de l'UMR 1145 Ingénierie Procédés Aliments-AgroParisTech et les co-directions des Docteurs Hervé Christofol, du LAMPA(EA1427)-ISTIA et David Blumenthal, de l'équipe HAP de l'UMR 1145 Ingénierie Procédés Aliments-AgroParisTech. Ce partenariat académique permet de réunir des compétences dans les domaines de la perception clients et des facteurs humains, des traitements statistiques ainsi que les domaines de la conception et de l'innovation.

D'un point de vue industriel, le principal argument justifiant cette thématique est la nécessité de mettre à la disposition des concepteurs de produits innovants un **outil de recueil de l'appréciation des clients et des attributs de produits*, soit la caractérisation et la description de ce que perçoivent les clients face à un produit, pendant le processus de conception**. Complémentaire aux procédés d'expertises techniques et économiques, cet outil permettra d'optimiser la conception future de produits en fonction des attentes des clients.
D'un point de vue scientifique, ce travail offre le défi de proposer une nouvelle méthodologie de présentation des produits d'évaluation et de mise en place d'un questionnaire adapté destiné aux clients tôt dans le processus de conception.
A terme, ce travail donnera la possibilité aux directeurs de projets et aux concepteurs de prendre des décisions à moindre risque concernant les attentes des clients, et ce tout au long du processus de conception.

Cette orientation induit pour nous les questions sous-jacentes suivantes : **quels sont les outils et techniques qui nous permettront d'apporter à des Chefs de Projet Innovation* des informations sur les avis des clients pendant le processus de conception ? Comment ?** Les réponses à ces questions constitueront le principal apport de notre thèse.

Partie 1 : Positionnement scientifique et contexte de recherche

1. Contexte général de recherche

1.1. Qu'est-ce qu'une innovation de produit ?

L'**innovation de produit** a été définie par l'Organisation de Coopération et de Développement Economiques[1] (OCDE) comme « l'introduction d'un bien ou d'un service nouveau ou sensiblement amélioré sur le plan de ses caractéristiques ou de l'usage auquel il est destiné » [135, OCDE]. Benoit-Cervantes [14] précise qu'un produit est considéré comme innovant sur un marché s'il satisfait trois caractéristiques : il est original et comporte une nouveauté, il apporte de la valeur et il est accepté sur le marché.

L'innovation de produit peut être de dimension technologique et consiste en l'intégration d'une technologie nouvelle, mais aussi marketing et qualifie l'impact de l'innovation sur les habitudes, les comportements et les perceptions des clients [99, LE NAGARD-ASSAYAG; 104, LENDREVIE ; 114, MARKIDES]. Pour ces deux dimensions, différents **degrés d'innovations de produit** se distinguent. A notre connaissance, la littérature propose trois typologies pour les différencier :

- Un classement des degrés d'innovation en fonction de leur impact technologique,
- Un classement des degrés d'innovation en fonction de leur impact marketing, ou comment l'innovation est intégrée dans les perceptions et comportements des clients, sans l'aspect technologique,
- Un classement des degrés d'innovation en fonction de leurs impacts marketing et technologique.

Nous définissons et illustrons chacune de ces typologies dans le tableau 1.

[1] L'OCDE est une organisation dans laquelle les gouvernements peuvent travailler ensemble pour partager leurs expériences et chercher des solutions à des problèmes communs. Sa mission est de promouvoir des politiques qui permettront d'améliorer la situation économique et sociale partout dans le monde.

Tableau 1. Typologies des degrés d'innovation de produit en fonction des dimensions technologique et marketing.

① Degrés d'innovation de produit en fonction de l'impact technologique			
Auteurs	*Catégorie*	*Définition issue des auteurs*	*Exemples*
[34, CHRISTOFOL ; 82, JAKOBIAK ; 91, LACOSTE-BOURGEACQ ; 134, OCDE ; 148, ROBERTSON]	Produit technologiquement nouveau *ou* innovation de rupture	Les caractéristiques technologiques ou les utilisations prévues présentent des différences significatives par rapport à ceux produits antérieurement.	TGV, cartes à puces, Internet, véhicule hybride
	Produit technologiquement amélioré *ou* innovation incrémentale	Produit existant dont les performances sont sensiblement augmentées ou améliorées par rapport à l'existant.	Fabrication d'un nouveau type d'éolienne, batterie de véhicule électrique
② Degrés d'innovation de produit en fonction de l'impact marketing			
Auteurs	*Catégorie*	*Définition issue des auteurs*	*Exemples*
[99, LE NAGARD-ASSAYAG ; 147, ROBERTSON]	Innovation de discontinuité	Innovation remettant en cause les repères des clients et modifiant profondément leurs comportements d'usage. Elle s'appuie ou non sur une nouvelle technologie.	Véhicule électrique, laitage pro-biotique
	Innovation de semi-continuité	Produit perçu comme novateur par le marché, souvent parce qu'il repose sur un design original ou ressemble peu aux produits antérieurs mais il s'inscrit dans les normes de consommations actuelles.	VTT *(vs bicyclette)*
	Innovation de continuité	Produit dont le degré d'innovation est limité et s'inscrit dans les normes existantes : amélioration de performance, apparence renouvelée, nouveau packaging ou nouvelle variété.	Extension de gamme de produits (yaourts, gel douche, phases d'un modèle de véhicule…)
③ Degrés d'innovation de produit en fonction des impacts marketing et technologique			
Auteurs	*Catégorie*	*Définition issue des auteurs*	*Exemples*
[99, LE NAGARD-ASSAYAG ; 108, LILLY ; 114, MARKIDES]	Innovation de rupture	Produit innovant au plan technique et comportemental.	Téléphone mobile, appareil photos numérique, four à micro-ondes
	Innovation technologique *ou* innovation stratégique	Produit fondé sur une nouvelle technologie mais ne bouleversant pas radicalement les habitudes des clients.	Lecteur Blu-Ray, margarine anti-cholestérol
	Innovation comportementale	Produit induisant de nouveaux comportements sans s'appuyer sur une nouvelle technologie.	Cosmétiques pour hommes, yaourts à boire
	Innovation incrémentale	Continuité de l'existant, tant au plan technologique que comportemental.	Téléphone sans fil, disc man

Le tableau 1 illustre qu'il n'existe pas de définition consensuelle de l'innovation de produit. Celle-ci varie en fonction des dimensions technologique ou marketing observées ou attendues pour le produit. De plus, des désaccords existent quant au sens donné au terme « innovation ». Par exemple, Lendrevie et Lindon [104] relèvent que pour certains auteurs « il n'y a d'innovation que lors de mutations technologiques fondamentales comme l'apparition du chemin de fer, de l'automobile, de l'électricité, etc. » alors que pour d'autres « tout ce qui diffère de ce qui existe est une innovation, quelle que soit cette différence, et aussi infime soit-elle ».

De notre point de vue, nous parlons d'innovation de produit en prenant en compte à la fois les dimensions technologique et marketing (notée ③ dans le tableau 1) car c'est la typologie la plus complète.

La figure 1 fait suite au tableau 1 et représente graphiquement les typologies existantes sur les degrés d'innovation de produit.

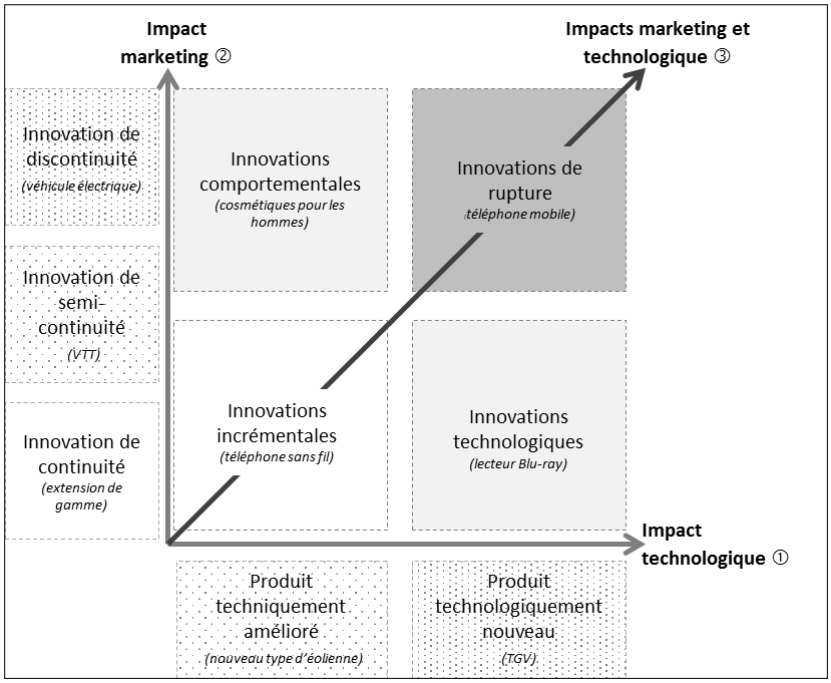


Figure 1. Positionnement des catégories d'innovation de produit en fonction de leur impact technologique et/ou leur impact marketing *(adapté de [99, LE NAGARD-ASSAYAG]).*

Le tableau 1 et la figure 1 permettent les deux observations suivantes :

- un produit technologiquement nouveau peut avoir un impact marketing faible (i.e. une innovation technologique) ;
- une innovation marketing de discontinuité – soit remettant en cause les repères des clients – n'est pas systématiquement engendrée par un produit technologiquement nouveau (i.e. une innovation comportementale).

Ainsi, nous distinguons les **innovations perceptibles par le concepteur et celles qui le sont par les clients**. En effet, comme le résume l'OCDE [134, OCDE], le degré d'innovation d'un produit peut entraîner une nouveauté à trois niveaux : la nouveauté pour l'entreprise, la nouveauté pour le marché et la nouveauté pour tout le monde.

1.2. Pourquoi les entreprises cherchent-elles à innover ?

Innover, c'est anticiper. Selon les travaux de l'économiste Schumpeter [161], l'enjeu de l'innovation pour une entreprise est remarquable : celles-ci innovent afin de s'assurer des rentes. En effet, lors de la commercialisation d'une innovation de produit, l'entreprise jouit temporairement d'une position de monopole grâce au choix des segments les plus rentables, au dépôt de brevets (monopole légal) ou grâce au temps que mettent ses concurrents à l'imiter [58, GATIGNON ; 163, SHANKAR]. Forte de ce monopole, l'entreprise est à même de fixer des prix supérieurs à ceux qui seraient possibles sur un marché concurrentiel et peut donc bénéficier de rentes.

Outre ces avantages stratégiques, l'entreprise bénéficie d'avantages psychologiques du fait de sa primauté temporelle : elle formate les perceptions des clients face à la nouvelle catégorie de produits et donc améliore son image de marque, et elle influence profondément la formation des préférences, notamment en sa faveur [59, GATIGNON ; 168, STOREY].

L'entreprise peut également réagir aux innovations de la concurrence en innovant elle-même pour ne pas perdre des parts de marché [134, OCDE]. Le tout a la capacité de rassurer les actionnaires par la promesse d'un profit potentiel.

L'innovation est donc un axe stratégique essentiel pour l'entreprise et l'optimisation de son processus de développement est primordiale.



Source illustration : Denis Pessin.

1.3. Quel est le processus global de développement d'une innovation ?

La présentation de ce paragraphe a deux objectifs :

- Expliquer de manière généralisée le processus de conception d'une innovation. Celui-ci propose parfois des différences selon les secteurs d'activité ou la taille de l'entreprise. Les nuances se font sur les étapes du processus de conception suivies, la durée du processus, le choix des méthodes et outils employés à chaque étape, etc. ;
- Illustrer au travers de méthodes et outils l'implication de différentes catégories d'acteurs tout au long du processus de conception.

Nous déterminons ensuite les limites et les disfonctionnements liés à la prise en compte des avis des clients au sein du processus de conception actuel, et nous pourrons ainsi proposer une approche d'amélioration.

La littérature généraliste sur le thème de l'innovation propose souvent de résumer l'ensemble du processus de conception à l'aide d'une vision séquentielle appelée *pipeline de l'innovation*. Nous choisissons de reproduire avec la figure 2 celle présentée par Benoit-Cervantes, pour sa clarté et sa complétude [14, BENOIT-CERVANTES]. La présence de boucles de rétroaction et de jalons de validation sur ce schéma permet d'illustrer que le processus de développement n'est pas linéaire et que les étapes en aval aident à construire les étapes futures d'un nouveau processus.

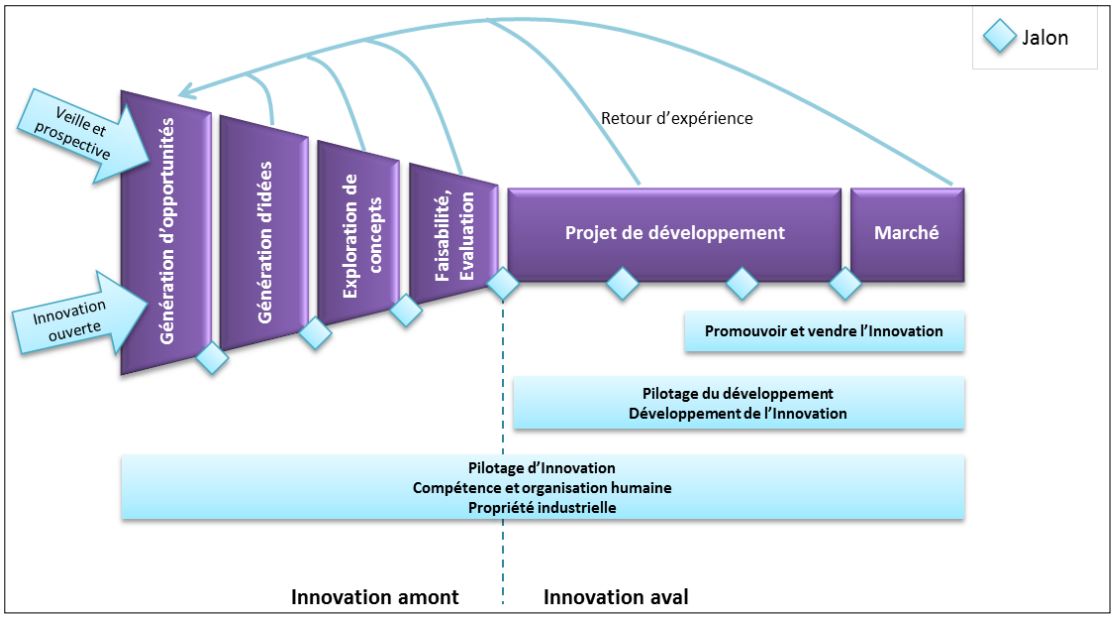


Figure 2. Pipeline de l'innovation *(Source : [14, BENOIT-CERVANTES]).*

1.3.1. L'innovation amont

Génération d'opportunités

Cette étape est le point de départ du processus de conception. Elle correspond à la mise en place d'un environnement favorable à l'entreprise pour l'émergence de nouvelles idées de produits cohérentes avec ses objectifs [19, BOUCHARD ; 99, LE NAGARD-ASSAYAG]. La génération d'opportunités est favorisée par :

- La veille et prospective : c'est l'identification des tendances dans le domaine de l'innovation, des procédés actuels et des produits et pratiques des concurrents en vue de générer des idées nouvelles [99, LE NAGARD-ASSAYAG]. Selon la norme AFNOR XP X50-053 [4], la veille informationnelle se définit comme « l'activité continue, et en grande partie répétitive, visant à une surveillance active de l'environnement technologique, commercial, concurrentiel, etc. pour en anticiper les évolutions».

- L'innovation ouverte : avec l'objectif de faire naître des produits innovants, l'innovation ouverte permet un apport d'opportunités (nouvelles idées, nouvelles technologies, transfert de technologies). Elle est favorisée par l'association et le libre-échange avec des partenaires extérieurs (universités, laboratoires de recherche, fournisseurs, clients) ou internes à l'entreprise (cellule d'innovation).

Travailler avec des *partenaires extérieurs* peut se faire en faisant appel à des *lead users**. Ces derniers sont des usagers considérés comme experts pour une catégorie de produits et en avance sur les tendances du marché [107, LILIEN ; 183, VON HIPPEL]. Ils permettent l'exploration d'univers très éloignés du point de départ en vue de générer de nouvelles opportunités. Par exemple, sur le site Ducati, les adeptes de la marque dialoguent, font des suggestions sur des innovations possibles, échangent leurs avis sur les nouveaux concepts et développements de solutions innovantes [89, KOTLER]. D'autres approches avec des partenaires extérieurs sont possibles. Par exemple Nokia a favorisé le libre-échange en ouvrant en 2006 un centre de recherche au cœur de la Silicon Valley, proche de nombreuses start-up high-tech, de la communauté des capitaux-risqueurs et de l'université de Standford [124, MUSSO].

La cellule d'innovation est quant à elle un *outil interne* à l'entreprise. C'est une cellule d'anticipation placée en amont du processus d'innovation. Elle est constituée de chercheurs et d'ingénieurs, de designers, de responsables marketing et stratégie produit. Son but est d'imaginer les services, les produits et les usages du futur [33, CHRISTOFOL]. France Telecom R&D a par exemple créé ce type de cellule. En quelques années d'existence, l'entreprise a pu déposer de nombreux brevets et exploiter un tiers de ses concepts en phase aval [124, MUSSO]. A titre d'exemple, nous pouvons citer le concept des vêtements communicants (blousons, pulls, polos munis d'écrans souples pour afficher des SMS)[2]. Renault a également mis en place cet outil, nommé le Laboratoire Coopératif de l'Innovation, et s'en félicite par exemple par la création d'un des quatre concepts de véhicules électriques aujourd'hui présent sur le marché – le concept Twizy (Source interne Renault[3]).

Génération d'idées

Cette seconde étape est marquée par la stimulation de la créativité des acteurs de l'innovation en vue de proposer des idées de produits innovants. Gotteland distingue quatre sources possibles pour générer des idées nouvelles [64, GOTTELAND] :

- <u>Première source : les séances de créativité</u>

  Les séances de créativité sont effectuées par des ingénieurs techniques d'une catégorie de produits ou des intervenants concernés au sein de l'entreprise [15, BEZZI]. Elles doivent aider à imaginer quels sont les besoins et les usages des clients visés en vue de proposer de nouvelles idées de produits [36, CORY].

  Une des méthodes les plus couramment utilisées est le *brainstorming.* Conçue en 1935 par Alex Osborn, il s'agit de réunions de groupes où chaque participant exprime des idées de façon libre et dans un temps limité [42, DEBOIS].

- <u>Deuxième source : le produit</u>

  Cette seconde source a pour objectif de générer des idées nouvelles de produits à partir de produits eux-mêmes [64, GOTTELAND]. Nous pouvons citer par exemple la méthode de l'*analyse morphologique*.

[2] Magazine Management (2004). « Ils voient aujourd'hui les tendances de demain », p28-32.
[3] Interview R. Bastien, Directeur de la Recherche, des Etudes Avancées et des Matériaux (2012).

Cette dernière est une technique combinatoire où le principe est d'arranger entre elles des parties d'un objet (un produit, une idée, un concept…) et permettre aux ingénieurs en conception d'observer comment celles-ci se conforment pour réaliser une totalité qui pourrait mener à de nouveaux concepts [6, ALOUI ; 104, LENDREVIE]. Gotteland [64] propose un exemple fictif et simplifié de l'emploi de cette méthode chez un constructeur automobile souhaitant découvrir de nouvelles idées de véhicules urbains : « Un véhicule urbain est, par essence, un moyen de déplacement. Il peut être décomposé en trois fonctions : la fonction énergétique, la fonction de contact et la fonction de protection. La fonction énergétique peut être assurée par différents moyens : essence, électricité, énergie mécanique, énergie atomique, vent, air chaud, etc. En combinant différents éléments, il est possible de produire plusieurs idées nouvelles : un véhicule électrique sur coussin d'air ou encore un véhicule reposant sur des skis qui se déplace par le vent».

- Troisième source : les salariés

  La technique la plus répandue est celle de la *boite à idées* (« Teian » en japonais) permettant à tous les salariés de faire connaître leurs idées nouvelles. Kotler et al. [89] relèvent que chez Toyota Motors Manufacturing, chaque salarié soumet en moyenne 35 idées par an.

  La méthode de l'*innovation participative* connait également un succès croissant. Elle repose sur un système de management des idées apte à stimuler et à recenser les idées nouvelles des salariés [64, GOTTELAND]. Par exemple, l'entreprise Nestlé a créé un prix de l'innovation en interne afin de favoriser cette pratique [29, CHASTELLIER].

- Quatrième source : les clients

  Cela peut concerner à nouveau des *lead users*. En effet, travailler avec ces clients pilotes permet d'identifier et de comprendre en profondeur les principales tendances techniques et les attentes émergentes des clients pour générer de nouvelles idées [64, GOTTELAND].

  Cela concerne aussi des *clients dits lambda*. En conduisant des entretiens avec une approche sémiotique ou une analyse du discours, ou en observant les clients dans un environnement donné, il est possible d'identifier des attentes, de constater des usages inattendus d'un produit ou de découvrir des problèmes [64, GOTTELAND]. A titre d'exemple, Le Nagard-Assayag & Manceau [98] citent Mecano qui a déjà eu recours à des méthodes d'ethnographie en réalisant une observation filmée de vingt enfants de 8 à 15 ans à leur domicile. L'objectif était d'analyser comment ces enfants jouent avec les produits de la marque et détecter les manques ou les insatisfactions ressenties et en général non exprimées.

Exploration de concepts

Avant d'entreprendre l'élaboration d'une stratégie marketing et le développement technique d'un prototype, souvent long et onéreux, l'entreprise tente de sélectionner le ou les meilleurs concepts répondant à ses exigences [99, LE NAGARD-ASSAYAG]. Différents outils d'évaluation des idées existent tels que la *fiche idée*, la *matrice SWOT* (Strength – Weakness – Opportunity – Threat), le *vote pondéré*, la *matrice attente/solution* ou encore le *test de concepts* [31, CHIROUZE].

Ce dernier outil permet de recueillir les avis de clients représentatifs d'une population cible sur un concept précis afin d'en mesurer la viabilité marketing. Par exemple, Accor a testé le concept de ses hôtels Formule 1 auprès d'un échantillon de sa population cible (routiers, représentants de commerce…) et a pu mettre en avant que la présence d'un téléviseur dans la chambre était importante, alors que celle d'une personne à l'accueil n'était pas indispensable [103, LENDREVIE].

Faisabilité, Evaluation

Cette dernière étape du processus d'innovation amont a pour objectif d'évaluer le potentiel de réussite d'un projet sous plusieurs aspects [89, KOTLER ; 99, LE NAGARD-ASSAYAG ; 104, LENDREVIE] : sa faisabilité technique, sa rentabilité, son coût de développement et sa probabilité de succès commercial en cas de développement réussi. A l'aide de ces critères d'évaluation, le projet de développement va pouvoir être affiné avant qu'il ne démarre. Cette étape est ainsi marquée par la décision de commencer le développement, de le repousser pour affiner l'analyse de certains points ou d'abandonner le projet.

1.3.2. L'innovation aval

Développement du produit

Après avoir sélectionné un ou deux concepts, une réalité physique est donnée au produit. Comme le précisent Kotler et al. [89], cette étape est importante car c'est le premier pas vers la concrétisation du produit ; jusqu'à présent représenté par une idée, un dessin ou éventuellement une maquette. L'équipe en charge du projet hiérarchise les attentes et formule le cahier des charges du ou des futurs produits avant l'élaboration de prototypes [64, GOTTELAND]. Outre les tests techniques ou fonctionnels réalisés par des ingénieurs techniques de la catégorie de produits au sein de l'entreprise (bon fonctionnement du produit, qualité, performance, etc.), des tests marketing sont réalisés auprès de clients dans le but de réduire le risque d'échec du produit une fois commercialisé. Ces *tests de produits,* réalisés à un stade avancé du développement, permettent de connaître les avis d'utilisateurs représentatifs du public auquel il est destiné en termes d'intérêt, de bénéfices, de facilité d'utilisation et d'intention d'achat [103, LENDREVIE].

Ils peuvent être effectués à l'aide de deux catégories de personnes [64, GOTTELAND] :

- Des experts en description sensorielle* : Gotteland et Haon [64] citent en exemple l'entreprise MacDonalds France ; une équipe de cuisiniers a pour tâche d'imaginer de nouveaux sandwiches qui seront testés auprès d'un panel de collaborateurs entraînés à décrire leurs perceptions. Les produits jugés satisfaisant en l'état sont ainsi présélectionnés et sont susceptibles d'être commercialisés.
- Des utilisateurs : ils peuvent être :
  - *collaborateurs* dans l'entreprise, ainsi les tests sont réalisés très tôt, dès qu'un petit nombre de prototypes est disponible ;
  - *lead users* lorsqu'il s'agit de tester des produits radicalement nouveaux ou appartenant à des catégories basées sur des technologies à renouvellement rapide [183, VON HIPPEL] ;
  - *utilisateurs standards*, qui est l'approche la plus couramment utilisée.

Lors de cette phase de développement, le produit subit des évolutions, des améliorations. L'équipe projet peut même être moins ambitieuse sur un produit au profit d'autres en vue d'atteindre sa cible qualité-coût-délais. Si finalement le projet aboutit, il est alors lancé sur le marché.

Lancement sur le marché

Le lancement d'une innovation s'appuie sur plusieurs étapes pour lesquelles la rédaction d'un dossier de lancement sert de référence. L'entreprise s'assure de la finition du projet, bâtit un planning et un budget de lancement, prépare les actions de communication, forme la force de vente, etc. Pendant plusieurs semaines ou plusieurs mois après le lancement de l'innovation, les responsables du projet suivent les performances du produit, vérifient qu'elles sont conformes aux objectifs fixés, et le cas échéant, procèdent à des réajustements techniques et/ou de la stratégie marketing [104, LENDREVIE].

Suite à la présentation et l'illustration des principales étapes constituant le processus de conception d'un produit innovant, nous mettons en évidence les deux points suivants :

- **Les acteurs de l'innovation tout au long du processus de conception sont variés** : il s'agit évidemment des équipes de projet (conception, design, marketing, stratégie produit), mais aussi d'ingénieurs techniques de la catégorie de produits, de salariés de l'entreprise ou encore de clients *lambda* représentatifs d'une population cible ou de *lead users*. Ces différentes catégories d'acteurs ont un rôle complémentaire et s'intéresser à l'avis de clients est essentiel lors d'étapes clés, telles que le choix du concept à développer ou la décision du lancement d'un produit [53, FRANKE ; 75, HENARD ; 83, JARUZELSKI].
- La phase notée *Innovation amont* correspond à la phase du choix du concept innovant à développer. La phase *Innovation aval* en est totalement dépendante : même si la réalisation du produit se déroule parfaitement, si l'idée à développer n'est pas prometteuse, l'entreprise connaîtra de lourdes répercutions au moment du lancement de produit. Comme le souligne Benoit-Cervantes [14], « mieux vaut choisir stratégiquement quelques projets qui seront menés jusqu'au bout, plutôt que de démarrer une multitude de projets qui consommeront des ressources et du temps sans aboutir à un résultat tangible ».

Nous nous posons alors la question du risque lié à l'innovation. Est-ce qu'un échec de produit sur le marché a un impact uniquement financier pour l'entreprise ou également sur son image de marque ? Est-ce que cet échec peut être uniquement dû à une mauvaise idée de concept proposée au mauvais moment ?

1.4. Quels sont les risques liés à l'innovation ?

1.4.1. Les échecs de l'innovation

Innover est une activité des plus risquées et coûteuses en ressources [123, 124, MUSSO]. Il est considéré qu'il y a échec de lancement de produit lorsque [120, MILLIER] :

- Le produit n'est pas mis sur le marché alors que l'entreprise a investi dans la Recherche et Développement,
- Le produit est retiré rapidement après avoir été commercialisé car les ventes ne sont pas satisfaisantes,
- L'entreprise est obligée d'injecter de l'argent pour maintenir artificiellement en vie le produit.

Nous réunissons dans le tableau 2 les principales causes d'échec des nouveaux produits [31, CHIROUZE ; 89, KOTLER ; 103, LENDREVIE ; 178, VANDERCAMMEN].

Tableau 2. Les causes d'échec des nouveaux produits.

Echec marketing	• Marché potentiel restreint • Pas de différence claire du produit • Positionnement marketing souvent trop ambitieux et donc erroné • Mauvaise compréhension des besoins des clients
Echec financier	• Faible retour sur investissement
Echec temporel	• Arrivée tardive sur le marché • Arrivée trop précoce : marché non prêt
Echec technique	• Performances du produit insuffisantes • Design inadapté
Echec organisationnel	• Manque de soutien interne : la distribution n'accepte par le produit ou ne le soutient pas suffisamment • Problème de production, de logistique, de campagne de communication, de distribution, etc.
Echec lié à l'environnement	• Incompatibilité avec les réglementations publiques • Facteurs macro-économiques

Les causes d'échecs présentées dans le tableau 2 sont de natures variées. Elles peuvent être d'origine marketing lorsque les études de marché ont été mal interprétées ou le marché surestimé, d'origine technique lorsque le produit a été mal conçu, etc. Les causes peuvent également être indépendantes des entreprises [89, KOTLER] : les produits innovants doivent répondre à un nombre croissant d'exigences relatives à la sécurité du client et à l'équilibre écologique, ralentissant le développement ; les produits innovants sont destinés à des segments de plus en plus petits, entraînant un chiffre d'affaire et une rentabilité moins élevés.
Ces échecs entraînent différentes conséquences : l'innovation a été commercialisée par l'entreprise après une phase de développement souvent fort coûteuse, un lancement en général associé à des investissements considérables et une mobilisation importante du personnel en interne. Il est difficile d'en établir un montant moyen, tant ils varient en fonction des secteurs d'activité et des organisations. En outre, un échec peut entacher la crédibilité de l'entreprise auprès des clients, des distributeurs et des différents partenaires [99, LE NAGARD-ASSAYAG].

Nous nous livrons à quelques estimations de taux d'échecs de nouveaux produits à l'aide des études de Booz-Allen[4], dont beaucoup d'ouvrages font référence. Ce cabinet américain de conseil en stratégie réputé publie chaque année une enquête chiffrée nommée Global Innovation 1000 sur les dépenses en Recherche et Développement des plus grandes entreprises mondiales cotées en bourse. Dans les années 1960, une étude de Booz&Co montre que le taux d'échec de lancements des produits, tous secteurs confondus, était de 1/3 soit 33%. Ce taux est passé à 35% dans les années 1970 et environ 42 % en 1997 [66, GRIFFIN]. Le cabinet anglais Deloitte[5] relève également qu'en Europe, pour les produits de la grande consommation, ce chiffre s'élève à 90% dans les deux ans suivant le lancement (Deloitte et Touche, 1998 *In* [7, ANDREANI]). Ces taux d'échec se traduisent par des produits qui n'atteignent pas leurs objectifs de vente ou ne fournissent pas la rentabilité souhaitée et fixée par les entreprises, conduisant à un retrait du marché des produits dans les deux années suivant le lancement [98, LE NAGARD-ASSAYAG].

Pourquoi ces taux d'échec augmentent-ils au fil des années ? Existe-t-il une corrélation entre le nombre d'échecs de lancement de produits et le nombre de produits commercialisés ?
Nous pourrions faire le lien entre l'augmentation du nombre d'échecs des lancements de produits innovants et l'évolution croissante du nombre de brevets déposés par les entreprises. Mais l'utilisation des brevets en tant qu'indicateurs des performances de commercialisation de produits comporte d'importantes limites. Par exemple, et comme il est décrit dans de nombreux travaux sur l'innovation tels que le Manuel Brevets de l'OCDE [133], la propension à faire breveter une innovation varie selon les domaines techniques ainsi que selon les pays.
A notre connaissance, aucun relevé de l'évolution croissante du nombre de produits innovants commercialisés par secteur d'activité n'est disponible pour nous permettre d'établir une corrélation justifiée. Nous citons malgré tout un exemple illustratif dans le domaine de la cosmétique en citant les travaux de Steinbach [166] (figure **3**). L'auteur se base sur des données fournies par la GNPD[6] pour décrire la tendance à l'augmentation de la commercialisation de produits innovants dans le domaine de la grande consommation.

[4] Booz & Company (Booz, Allen, Hamilton) est un cabinet de conseil au service d'entreprises publiques, privées et des organisations internationales. Il aide à la résolution de problématiques de croissance, d'amélioration de la performance et de conduite du changement.
[5] Deloitte & Touche est un cabinet menant des réflexions sur les modes de fonctionnement des organes d'administration et de surveillance des entreprises cotées et de leurs relations avec la direction et les actionnaires.
[6] La GNPD (base de données mondiale de nouveaux produits) est une entité du groupe Mintel Group qui analyse tous les aspects de l'activité économique des consommateurs et étudie l'évolution du commerce mondial des biens de grande consommation.

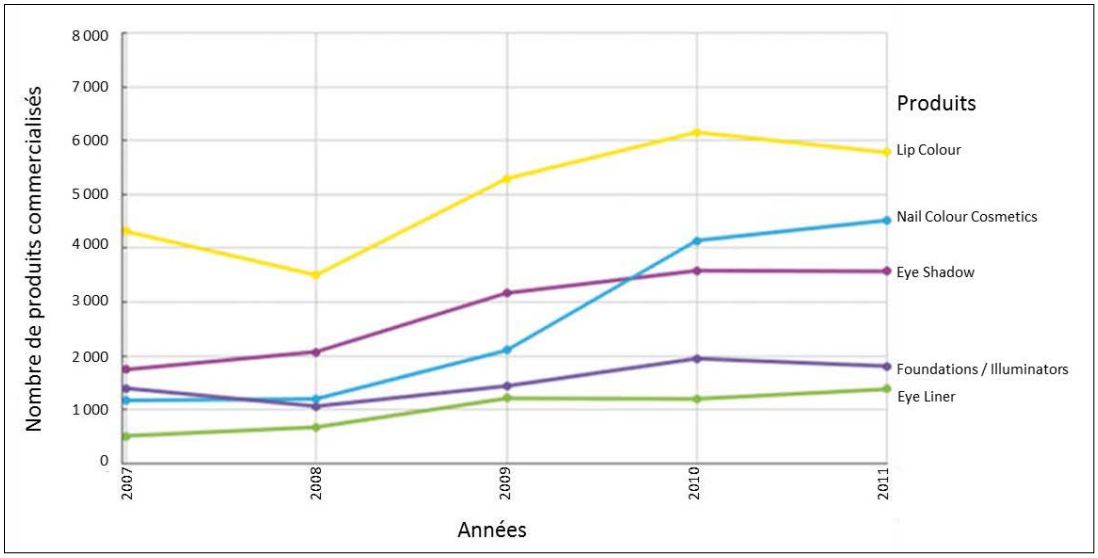


Figure 3. Evolution du nombre de produits innovants commercialisés dans le domaine cosmétique entre 2007 et 2011 *(Source : Mintel, GNPD).*

Nous proposons deux explications à l'augmentation du nombre de produits commercialisés :

- La compétitivité est de plus en plus exacerbée et le challenge est permanent. Ainsi la cadence de sortie de produits innovants s'accélère sans cesse et leur durée de vie se réduit dans les mêmes proportions et souvent la qualité s'en ressent [170, TASSINARI]. De plus, même lorsqu'une entreprise réussit le lancement d'un produit innovant, ses rivales réagissent si rapidement que le succès est de courte durée [89, KOTLER].

  Tassinari [170] reprend un proverbe africain décrivant à sa façon ce phénomène :

  > *« Tous les matins en Afrique une gazelle s'éveille,*
  > *Elle sait qu'elle doit courir plus vite que la plus rapide des lionnes sans quoi elle sera dévorée.*
  > *Tous les matins une lionne s'éveille,*
  > *Elle sait qu'elle doit rattraper la moins rapide des gazelles sans quoi elle mourra de faim.*
  > *Peu importe que vous soyez une lionne ou une gazelle,*
  > *Quand le soleil se lève, il est temps de courir. »*

- Les achats prioritaires pour les clients sont ceux destinés à satisfaire les besoins fondamentaux, mais le superflu n'est pas en reste comme générateur de satisfactions. Les clients aiment changer de produits et leurs goûts évoluent sans cesse [89, KOTLER]. Tassinari [170] constate effectivement que le plus grand nombre d'innovations ne concerne plus uniquement les besoins fondamentaux. Ce désir de changement est alimenté régulièrement et entre autres par la publicité.

1.4.2. Des facteurs de succès identifiés

Les facteurs clés du succès de l'innovation de produit sont complexes et peuvent être très variés [75, HENARD]. Brown et al. [24] ont fait une étude comparative de 96 publications anglo-saxonnes, françaises et allemandes à l'aide de diverses méthodes (analyses statistiques d'innovation ayant été un succès ou pas, recherche des facteurs clés de succès ou d'échec à partir d'une grille de paramètres, interviews de dirigeants). A l'issue de cette étude comparative, ils ont identifié plus de 300 critères

distincts. Mais l'élément le plus fréquemment cité est la production d'avantages, de supériorité ou d'unicité technologique, en respect avec les demandes des clients : réduire les coûts, permettre de faire quelque chose d'impossible auparavant.
Des auteurs tels que Franke et al. [53], Henard & Szymanski [75] et Jaruzelski et al. [83] résument qu'en vue de lancer un produit innovant de qualité supérieure aux produits existants et avec une bonne définition du concept, **les trois grands critères de succès sont :**

- **la prise en compte de la voix des clients lors de l'exploration de concept,**
- **l'évaluation du marché potentiel pour le projet sélectionné,**
- **l'intégration des clients pendant la phase de conception de produit**.

En somme, le développement et la réussite d'un produit innovant ne connaissent pas de recette miracle. Les entreprises savent l'importance que représente la voie de l'innovation mais connaissent aussi les risques encourus. La course vers la réussite pour les entreprises évolue, celles-ci doivent s'adapter en appliquant de nouvelles démarches, de nouveaux outils.
Les facteurs de succès cités ci-dessus font appel à **l'introduction des clients**, comme nous avons déjà pu le remarquer lors de la présentation globale des étapes du processus de conception. Appuyé par les travaux de plusieurs auteurs [90, KRAWTCHENKO ; 177, VANDENBOSCH], nous pensons que **plus cette intégration a lieu tôt** – i.e. lors de la phase de choix du concept innovant ou *innovation amont* (*cf.* fig **2**) – avec des pistes d'amélioration pour aider à la conception, **plus le risque de ne pas satisfaire les clients diminue**.

1.5. L'importance de l'introduction des clients utilisateurs dans le développement d'une innovation

Plusieurs auteurs se sont penchés sur la rationalité économique des activités de conception dans l'innovation et ont fait le constat d'un dilemme [18, BODE ; 140, PERRIN ; 188, WHEELWRIGHT] : plus un projet de conception évolue et les caractéristiques de l'innovation de produit sont déterminés, plus les coûts augmentent et la capacité à influencer les résultats diminue (figure **4**). Les coûts sont expliqués par les dépenses en Recherche et Développement (les études, les moyens humains comprenant les partenariats, la mise en œuvre des maquettes et prototypes) et par le lancement du produit.

Par ailleurs, les pratiques de conception durant les phases préliminaires accordent encore une place secondaire et limitée à l'évaluation des propositions de solutions innovantes par les clients. Christofol & Bouchard [32] avancent plusieurs raisons :

- les concepteurs peuvent être égocentrés et se satisfaire de leur autoévaluation. Par exemple, le designer peut fonder son travail de conception sur ses propres critères de préférence plutôt que sur les critères du groupe d'utilisateurs auxquels le produit à concevoir est destiné [41, DE ROUVRAY] ;
- les décideurs peuvent se considérer omniscients et ne pas valoriser d'autres points de vue que le leur ;

- l'évaluation intervient de manière tardive dans le processus alors que le temps qui lui était imparti a pu déjà être consommé par les activités précédentes (études et modélisation, créativité, gestion de l'informatique, communication, gestion du projet, faisabilité, etc.).

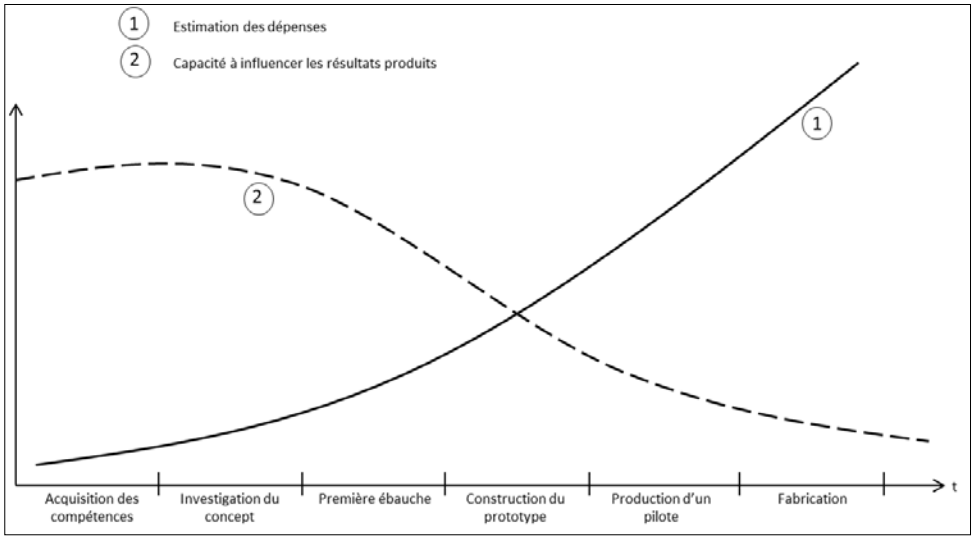


Figure 4. Coûts et capacité à influencer les résultats pendant le processus de conception *(adapté de [18, BODE ; 188, WHEELWRIGHT]*).

La figure 4 illustre ainsi que les phases où la plus forte capacité à influencer les résultats produits (phases d'acquisition des compétences, d'investigation du concept et de première ébauche) correspondent également à la période où les dépenses sont encore moindres. Il est ainsi pertinent que les clients soient introduits pendant ces phases de conception.
En réalité, de plus en plus d'outils sont mis en place en vue d'intégrer les clients dans le processus et obtenir de nouvelles informations sur leurs avis.

Ces nouveaux processus d'innovation sont des cycles d'apprentissage impliquant tous les acteurs cités auparavant, clients compris. Ils permettent aux entreprises d'accroître leur connaissance anticipatrice sur les réactions des clients face à leurs innovations. Ces cycles d'apprentissage, destinés à réduire les risques et les coûts d'innovation, doivent être aussi rapide que possible car les attitudes et les préférences des clients évoluent vite et la concurrence réagit [89, KOTLER ; 123, 124, MUSSO].

Cette **conception anthropo-centrée – soit la prise en compte des facteurs humains au cœur du processus de conception – tend à remplacer la conception techno-centrée – soit la conception centrée sur les aspects techniques**. En effet, de nombreux produits industriels ont atteint une certaine maturité fonctionnelle, de telle sorte qu'il est difficile de différencier un produit par rapport à la concurrence sur la base de la fonction seule. De même, l'innovation fondée uniquement sur la facilité d'usage et l'ergonomie tend à s'essouffler : le client considère aujourd'hui que la facilité d'usage est un acquis et ne sera pas surpris positivement par un produit facile à utiliser [9, BASSEREAU].

Pour attirer l'œil du client, les industriels se doivent de lui procurer un plus au niveau du plaisir [85, JORDAN]. Norman [129] ajoute que la prise en compte des facteurs humains, en particulier la connaissance des préférences sensorielles des clients, devient fondamentale.

Pour y parvenir, plusieurs stratégies très en rupture sont mises en place, comme le présentent les exemples suivants [123, 124, MUSSO] :

- L'entreprise Idéo qui, pour comprendre ce qu'est « l'expérience client », a mis en place une équipe de sociologues, d'anthropologues et de psychologues cogniticiens afin d'observer et de comprendre les clients sur des problématiques de conception de produits technologiques et de grande consommation avant la production de maquettes et prototypes. Ces derniers seront proposés dans des situations d'usages différents à des clients aussi variés que possible.
- L'entreprise Danone qui, pour tester le prototype de nouveaux packaging dans différentes situations d'usage, assure le décodage des communications verbale et non-verbale d'utilisateurs leaders à l'aide d'analystes de la gestuelle et transfère ces descripteurs clés aux concepteurs.
- L'entreprise Décathlon Tribord qui, pour mieux répondre aux attentes des utilisateurs, a implanté ses centres de conception à proximité d'un lieu de pratiques sportives et d'un magasin dédié au sport. Les équipes de conception peuvent à la fois observer les clients dans le magasin et échanger avec eux sur leurs attentes ou leurs préférences.

Qu'en est-il en termes de méthodologies ? A quel(s) moment(s) sont-elles utilisées dans le processus de conception et dans quel but ? Permettent-elles l'amélioration des caractéristiques des produits en réponse aux avis des clients ?
Le tableau **3** introduit une liste de méthodes dont le point commun est d'inclure le client dans le processus de conception de produits. Pour chacune de ces catégories de tests, nous discuterons des limites méthodologiques liées à l'insertion des clients dans le processus de conception d'une innovation.

Tableau 3. Méthodes/techniques faisant intervenir le client dans le processus de conception de produit.

Méthode	Stade du processus de conception	Type de réponse	Utilisateurs de la méthode	Familiarité du produit	Matériel testé	Présentation du matériel	Références
Test de concepts	début de la phase de recherche	acceptabilité des idées et intention d'achat	échantillon de futurs clients potentiels	nouveau pour le marché visé	produit ou service : description physique et fonctionnelle du produit à l'aide d'un dessin, d'un photomontage, une maquette, un prototype, une image en 3D	seul ou plusieurs produits (degré de finalisation identique)	[47, DUKE ; 96, LE NAGARD ; 98, LE NAGARD-ASSAYAG ; 102, LEES ; 104, LENDREVIE ; 181, VERNETTE]
Test utilisateur	phase de recherche et phase de développement	utilisabilité* du produit (efficacité, efficience, satisfaction)	échantillon de futurs clients potentiels ou utilisateurs experts	familier ou nouveau	produit : maquettes numériques ou physiques, fonctionnelles ou non	en général seul	[45, DUCHAMP ; 185, VREDENBURG ; 193, ZHANG]
Kanseï Engineering	phase de recherche et phase de développement	perceptions, préférence	échantillons de futurs clients	familier	produit ou service : image ou produit physique	plusieurs produits (degré de finalisation identique)	[41, DE ROUVRAY ; 55, FUKUSHIMA ; 125, NAGAMACHI ; 189, YAMAMOTO]
Information Acceleration	phase de recherche avancée et phase de développement	perceptions, préférence, intention d'achat	échantillon de futurs clients	Familier ou nouveau	produit : maquette numérique	plusieurs types d'informations sur un produit	[139, OZER ; 146, RICHARD ; 173, 174, URBAN ; 176, VAN KLEEF ; 187, WEINBERG]
Evaluation de la valeur client	phase de recherche avancée et phase de développement	valeur attribuée à un produit et ses caractéristiques et intention d'achat	échantillons de futurs clients	familier ou nouveau	produit ou service : description imagée ou produit physique	plusieurs produits ou variantes de produits (degré de finalisation identique)	[12, BECKER ; 149, ROBIN; 182, VICKREY]
Profil sensoriel et cartographie des préférences	phase de développement	perceptions, préférence	Une étape avec des experts puis une étape avec des clients	familier	produit : prototypes ou produits commercialisés	plusieurs produits (degré de finalisation identique)	[39, DANZART ; 43, DORION ; 167, STONE]
Test de produit	phase de développement	satisfaction, acceptabilité	échantillons de futurs clients	familier ou nouveau	produit ou service : produit pré-commercialisé	seul ou plusieurs produits (degré de finalisation identique)	[49, EVRARD ; 60, GIANNELLONI ; 104, 105, LENDREVIE ; 139, OZER ; 181, VERNETTE]

Les méthodologies présentées dans le tableau 3 sont toutes employées pour l'**évaluation d'un produit en cours de conception** (idée, maquette numérique, maquette physique, produit pré-commercialisé) auprès de clients.

Test de concepts

L'objectif des tests de concepts est de déterminer, parmi plusieurs concepts, lesquels seront développés en priorité en évaluant leur attractivité pour les clients potentiels (clarté du concept, originalité perçue, crédibilité perçue, utilité perçue, valeur perçue, intérêt éprouvé), en relevant des améliorations des caractéristiques techniques attendues du futur produit et en évaluant les intentions d'achat du futur nouveau produit.

Ces tests présentent l'avantage de réduire les risques de lancement du produit sur le marché avant même d'avoir engagé des coûts importants au développement. En faisant en sorte que la vision et les besoins des clients soient pris en compte dès le début du processus, ils cherchent à assurer que les produits en développement répondent à une véritable attente du marché.

D'un point de vue méthodologique, présenter un nouveau concept aux clients peut entraîner des difficultés. Lorsque le concept est réellement nouveau et qu'aucun cadre de référence n'est mobilisable, les clients ont souvent du mal à se projeter dans son utilisation et à exprimer leurs réactions [96, 97, LE NAGARD]. La question sous-jacente à ce type de tests est **comment faire comprendre un concept de produit aux clients**, c'est-à-dire leur faire imaginer les caractéristiques, les qualités et les défauts, **sans avoir réellement le produit** ? Pour pallier ces limites, des auteurs proposent :

- Un visuel et un discours associés pour que le client testeur comprenne le concept et se projette dans son utilisation [64, GOTTELAND] ;
- Un discours présentant le concept en termes d'usages ou de bénéfices client, sans être trop « vendeur », plutôt qu'en termes de caractéristiques techniques [103, LENDREVIE ; 109, LINDON]. Lindon et Jallat [109] citent en exemple : *si, en 1945, on avait demandé à un échantillon de clients : « Seriez-vous intéressés par un nouveau type de stylo dont la plume serait remplacée par une bille » plutôt que de préciser « qu'on n'aurait pas besoin de le remplir, et qui permettrait d'écrire sous l'eau ? » (car à l'époque c'était la principale originalité imaginée par les promoteurs du stylo à bille), il est possible qu'au vu de leurs réponses on n'aurait pas poussé plus loin les études, et que Bic n'existerait pas aujourd'hui*.

Ainsi, les tests de concept permettent l'intervention de clients dès le début du processus de conception de produits innovants en vue d'analyser leurs motivations et leurs besoins en lien avec des fonctionnalités ou des caractéristiques de produit. La principale difficulté est le mode de présentation du concept à évaluer par les clients.

Test utilisateur

Les tests utilisateur ont pour objectif de faire valider l'utilisabilité*, effective ou anticipée, des produits. Tout en observant l'utilisateur dans un contexte réel d'utilisation, ils permettent d'évaluer l'efficacité d'une fonctionnalité, d'identifier les problèmes rencontrés et d'où viennent les freins à la tâche

incombée en vue de donner des préconisations d'amélioration aux concepteurs (solutions de conception).

Intervenant tout au long du processus de conception, la méthodologie permet de vérifier auprès des utilisateurs que les objectifs ergonomiques du produit ne sont pas perdus de vue au fur et à mesure que le produit est élaboré et de réaliser des boucles de validation régulières avec les concepteurs.

Il est malgré tout relevé que le test peut difficilement couvrir l'ensemble des fonctionnalités du produit du fait du nombre d'observations nécessitées et de la fatigue engendrée sur les répondants. De plus, comment faire **évaluer l'efficacité d'une fonctionnalité** et son ergonomie **lorsque le produit n'est pas entièrement fonctionnel** ou n'est pas inclus dans son environnement d'accueil final, par exemple un lecteur CD dans une planche de bord de véhicule [100, LEBORGNE] ? Pour répondre à ces difficultés, la méthode peut chercher à masquer le manque de fonctionnalité du produit en cours de conception, voire sa non-intégration dans son environnement réel [25, BUISINE] :

- Pour masquer le manque de fonctionnalité sur une interface, une solution envisagée est d'employer la technique du Magicien d'Oz : le client utilisateur et un expérimentateur sont face au produit à tester. Un second expérimentateur caché contrôle l'interface à évaluer de sorte que l'interaction soit fluide et que le système semble réellement fonctionnel ;
- Pour pallier la non-intégration du produit dans son environnement, les concepteurs créent des maquettes représentatives du futur environnement : dans l'automobile, ces maquettes sont en mousse dure, en polystyrène, en bois, etc. et peuvent représenter un habitacle, un véhicule complet.

Facilitant la conception ergonomique de fonctionnalités de produits en permettant la réalisation de boucles de validation, la méthode doit également conduire les utilisateurs à faire abstraction de l'environnement – voire de l'absence d'environnement, ainsi que du stade de maturité fonctionnelle du produit lors des évaluations.

Kanseï Engineering

La méthode du Kanseï Engineering a pour but de saisir le sentiment/ ressenti global d'une personne après qu'elle ait perçue les caractéristiques d'un produit ou le produit global. Elle permet ainsi de lier et d'expliquer les impressions des clients (aspects d'ergonomie, de design) à de nombreuses caractéristiques du produit et à son image projetée.

Traduit par des qualificatifs et à l'aide de bases de données issues de l'étude d'un grand nombre de produits existants, la méthode permet de faire ressortir le sentiment des clients face à des produits en cours de conception et de les expliquer. Cet outil permet également de connaître l'avis des clients face à différentes combinaisons de caractéristiques de produits.

L'apprentissage des méthodes du Kanseï Engineering est long et complexe [112, MANTELET ; 162, SCHÜTTE]. Il nécessite des moyens considérables pour le traitement statistique des données, la mise au point de modèles de prédiction mathématique ou encore l'utilisation des bases de données. La mise en

place et la réalisation de cette méthode nécessite beaucoup de temps et ne s'applique pas à des innovations [144, POULSON].

La méthode permet donc de prédire les ressentis des clients face à des combinaisons de caractéristiques de produits familiers. Elle permet également de proposer de nouvelles associations en fonction des préférences des clients. L'outil montre par contre ses limites lorsqu'il s'agit de caractéristiques innovantes.

Information Acceleration

L'objectif de ce test est d'évaluer l'intention d'achat d'un produit nouveau en cours de conception auprès d'un échantillon de futurs clients. La particularité de la méthode est amenée par la construction d'un environnement d'achat virtuel simulant toutes les informations normalement disponibles au moment où les clients prennent une décision d'achat (visite d'un showroom, avis d'autres clients, interaction avec un vendeur, lecture de magazines et d'une brochure commerciale). La méthode veut en effet "accélérer" les clients dans le futur en vue d'établir un modèle de prévision de ventes [173, 174, URBAN ; 176, VAN KLEEF ; 187, WEINBERG].

En apportant un lot d'informations supplémentaires, l'Information Acceleration veut **rendre possible l'interaction avec le futur produit et rendre disponibles les informations sur ce futur produit qui ne sont habituellement pas accessibles avant son lancement**. La méthode cherche ainsi à compenser la non-disponibilité du produit du fait du stade précoce dans le processus de conception dans le but d'adapter et d'ajuster la stratégie de conception et de vente du futur produit.
Une des difficultés est de ne pas fausser ces informations simulées pour ne pas altérer les résultats. Urban et al. [173] ont comparé les résultats des tests issus d'un showroom automobile simulé par ordinateur et un showroom simulé physiquement ; l'étape multimédia apporte des informations avec un fort degré de réalisme et les résultats ne sont pas significativement différents de la simulation physique. De plus, les concepteurs doivent avoir une idée très précise du concept et posséder des ressources techniques spécifiques pour pouvoir le simuler tout en prenant des précautions pour ne pas fausser l'appréciation des clients pour le produit. Enfin, et sauf dans un objectif de point de validation et de rassurance à un moment donné du projet, la probabilité d'achat entre le moment de l'évaluation et la commercialisation du produit peut évoluer en même temps que le produit lui-même, que les produits de la concurrence et que les avis des clients.

La méthodologie aide à prévoir les ventes d'un produit après avoir proposé aux clients un ensemble d'informations normalement disponibles lors de la décision d'achat. Ces informations ne sont pas uniquement basées sur les aspects esthétiques et fonctionnels du produit mais aussi sur les arguments de vente et les avis de potentiels autres acheteurs, traduisant la démarche marketing du test.

Evaluation de la valeur client

La valeur client correspond au consentement des clients à payer pour ce qui leur est proposé ou ce qu'ils pensent leur être proposé (Source interne Renault).

Les tests effectués en économie expérimentale permettent de mesurer la préférence des clients pour les caractéristiques d'un produit ou le produit global à travers leur disposition à payer. Les produits peuvent être virtuels ou physiques avec des caractéristiques figées dans les grandes lignes. Les méthodes employées sont des méthodes incitatives. Les plus citées sont l'enchère de Vickrey – une enchère sous pli fermé au plus offrant au second meilleur prix – et l'enchère BDM (Becker-DeGroot-Marschak) – les acheteurs ayant fait une offre de prix supérieure au prix tiré au sort achètent le produit à ce prix.

Ces tests permettent d'obtenir des estimations réelles du prix que sont prêts à mettre les clients pour le produit donné. En effet, l'implication du répondant est directe, excluant le biais hypothétique d'un choix dans un contexte hypothétique. Ces estimations indiquent ainsi la valeur hédonique et en termes de besoin du produit pour un échantillon de clients.

La méthode présente toutefois des limites lorsqu'il s'agit de donner une valeur à des produits nouveaux ou à des caractéristiques nouvelles pour lesquelles les clients n'ont pas réfléchi. Noussair et al. [128] ajoutent que même en admettant que les prix annoncés sont sincères, comment la méthode peut-elle assurer la stabilité de ces préférences dans le temps ?

Au travers de la disposition à payer, la méthode s'intéresse ainsi indirectement à l'appréciation des clients pour un produit. Mais même en identifiant la contribution de chaque caractéristique du produit à sa valeur globale, la méthode n'est pas spécialement élaborée pour proposer des solutions de conception.

Profil sensoriel et cartographie des préférences

Le profil sensoriel et la cartographie des préférences mettent en relation la description sensorielle objective d'un ensemble de produits par des experts et les données de préférences de clients sur ces mêmes produits. La méthode permet ainsi de positionner des produits donnés par rapport à la concurrence pour les améliorer et aider à interpréter les attentes des clients.

En reliant la description précise et objective de chacun des produits avec les préférences des clients, la méthode permet de mettre en évidence les réels écarts existants entre les produits évalués. De plus, il est possible de déterminer le profil sensoriel du produit optimal, c'est-à-dire le produit fictif qui satisfait le plus de clients. Enfin, en comparant son produit avec le produit optimal, un industriel peut déterminer quelles sont les caractéristiques du produit à améliorer en priorité pour se rapprocher le plus possible du produit optimal. Nous citons par exemple des travaux effectués sur des habitacles automobiles montrant l'application et l'importance de cette méthode au secteur automobile [17, BLUMENTHAL].

La méthode présente aussi des contraintes. Les produits présentés doivent être au même degré de finalisation pour pouvoir être comparés. Ainsi, comparer une innovation en cours de conception avec un produit de la concurrence n'est possible qu'en fin de processus de conception. Actuellement, les outils

de description sensorielle impliquant le client ne sont pas appliqués sur des produits en cours d'élaboration lorsque les caractéristiques sensorielles ne sont que partiellement déterminées. Hall [69], qui a travaillé sur les aspects auditifs, tactiles et visuels d'objets technologiques (terminal de carte bleue, gestionnaire de luminosité domestique), ajoute que de manière évidente plus la fidélité avec le futur produit est respectée, plus les clients apportent des informations pertinentes sur le produit en voie de commercialisation.

La méthode permet de décrire de façon exhaustive les caractéristiques d'un produit et de faire le parallèle avec les préférences des clients. La possibilité de description sensorielle intervient tardivement dans le processus de conception pour que le produit propose les réelles caractéristiques pensées par les concepteurs. Mais alors la modification du produit est plus limitée qu'en amont dans le processus et de nombreuses dépenses d'argent et de temps ont été engagées.

Test Bêta

Le test de produit a pour but d'évaluer le niveau de satisfaction et d'acceptabilité des clients face à un produit physique ou éventuellement plusieurs versions proposées d'un produit avant la phase de commercialisation.

Avant un lancement sur le marché, la méthode permet de vérifier et de valider une dernière fois le produit développé, l'intérêt pour la ou les cibles clients visées ainsi que la stratégie marketing de vente.

Les tests de produits nécessitent un grand nombre de précautions pour ne pas fausser les avis des clients – à savoir par exemple le mode de présentation du produit : seul ou face à la concurrence, avec ou sans apposition de la marque, etc. [181, VERNETTE].

Employée en fin de processus de conception, la méthode est essentielle dans un objectif marketing.

Associées à des stades différents du processus de conception, la présentation de ces méthodes indique l'intérêt porté à la prise en compte des avis des clients : recueillir la motivation et les besoins des clients, juger la valeur d'un produit, juger son utilisabilité, juger la perception et l'acceptabilité des clients pour le produit.

Intervenant au début du processus et orientant la future démarche marketing, en cours de processus et permettant des points d'amélioration du produit et de la stratégie de vente, ou en fin de processus et validant la démarche globale, les méthodes sont variées. Nous retenons malgré tout que l'évaluation d'un produit, et plus particulièrement une innovation, auprès de clients pendant le processus de conception soulève une question centrale : **comment présenter un produit non fini sans fausser le jugement des évaluateurs ?**

Rappelons que notre objectif est de recueillir l'appréciation des clients et les attributs de produit, soit la caractérisation du produit effectuée par les clients, pendant le processus de conception d'une innovation. En souhaitant travailler sur des produits encore non représentatifs de l'ensemble des caractéristiques de produits finaux, ces méthodologies ne nous permettent pas de répondre à notre

objectif. Pour permettre cette démarche méthodologique, nous devons tenir compte des contraintes relevées précédemment, à savoir les précautions lors de la description d'un produit, lors de la présentation d'un produit encore non abouti en termes sensoriels et fonctionnels.

L'**objet de nos travaux de thèse** est ainsi de mettre en place une méthodologie pour faire évaluer par les clients utilisateurs les caractéristiques sensorielles et techniques d'innovations de produit au cours de leur conception. La démarche a pour finalité de vérifier tout au long du processus si les intentions de conception sont comprises et appréciées par les clients utilisateurs, et préconiser des améliorations.
Ces travaux sont effectués dans le secteur automobile. Nous allons voir dans la partie suivante que celui-ci présente plusieurs spécificités à prendre en compte dans notre démarche.

1.6. Le processus de développement d'une innovation automobile

1.6.1. Les spécificités de conception du produit automobile

Au contraire, par exemple, de la conception de produits de grande consommation, tels que des produits alimentaires ou cosmétiques, la conception automobile présente deux particularités importantes :

- Un véhicule peut être considéré comme un **ensemble de systèmes** : il est représenté comme un assemblage organisé de systèmes centraux, comme le moteur, et de systèmes périphériques, comme la planche de bord ou le GPS intégré [64, GOTTELAND] ;
- Le processus de conception est particulièrement long : les délais de conception de nouveaux véhicules sont de l'ordre de 3 à 5 ans pour développer un véhicule complet [54, FUJIMOTO].

Le véhicule, un ensemble de systèmes

Un ensemble de systèmes implique pour le concepteur :

- L'obligation de faire un choix de développement de systèmes parmi plusieurs propositions. Ce choix se base sur la stratégie de l'entreprise, les besoins et les attentes des clients relevés par des études marketing. Il s'agit alors de satisfaire les clients visés sur les systèmes sélectionnés et sur l'ensemble constitué.
- Le développement de chaque système suppose de réunir de multiples compétences impliquant un grand nombre de personnes – nous pouvons parler de « produit complexe » [106, LENFLE] – et les phases du processus de conception sont adaptées à la création de systèmes dans un ensemble.

Sur ce dernier point, la figure 5 présente une schématisation de l'organisation des processus de conception de systèmes automobiles et de véhicules complets. Les projets de recherche et d'exploration de systèmes innovants et les projets de développement de véhicules ont en effet lieu en parallèle et leurs jalons de conception sont de plus en plus maillés :

- Les projets de recherche et d'exploration de systèmes innovants : ces projets ont lieu en concomitance. Ils peuvent démarrer suite à une association avec des partenaires extérieurs, comme une nouvelle proposition d'un fournisseur, ou des partenaires internes à l'entreprise, comme une cellule d'innovation. Ces projets sont tout d'abord étudiés par des équipes dédiées à la recherche et l'innovation, soit des équipes différentes des projets véhicule, en vue de leur faire atteindre une

maturité convenable pour qu'ils soient intégrés à un projet véhicule. Ils sont illustrés généralement par une phase amont définie par l'exploration de concepts, l'évaluation de la faisabilité technique, etc. et une phase aval où des maquettes puis des prototypes sont élaborés et évalués par des experts techniques et des clients.

La finalité visée d'un projet de recherche et d'exploration est l'intégration du nouveau système à un projet de développement de véhicule.

- Les projets de développement de véhicules : ils concernent la création de nouveaux véhicules ou l'amélioration de véhicules existants. Si un système innovant est accepté pour le véhicule en cours de développement, les équipes de projet se chargeront de son intégration au véhicule, de finaliser son développement, notamment pour son industrialisation. Ces projets de développement sont également illustrés par une phase amont et une phase aval : les concepts de véhicule intégrant les systèmes sont explorés, des maquettes et des prototypes sont ensuite créés et évalués.

  L'objectif est alors la mise sur le marché du véhicule dans un temps optimal, en respectant à la fois les contraintes techniques et les attentes du marché visé.

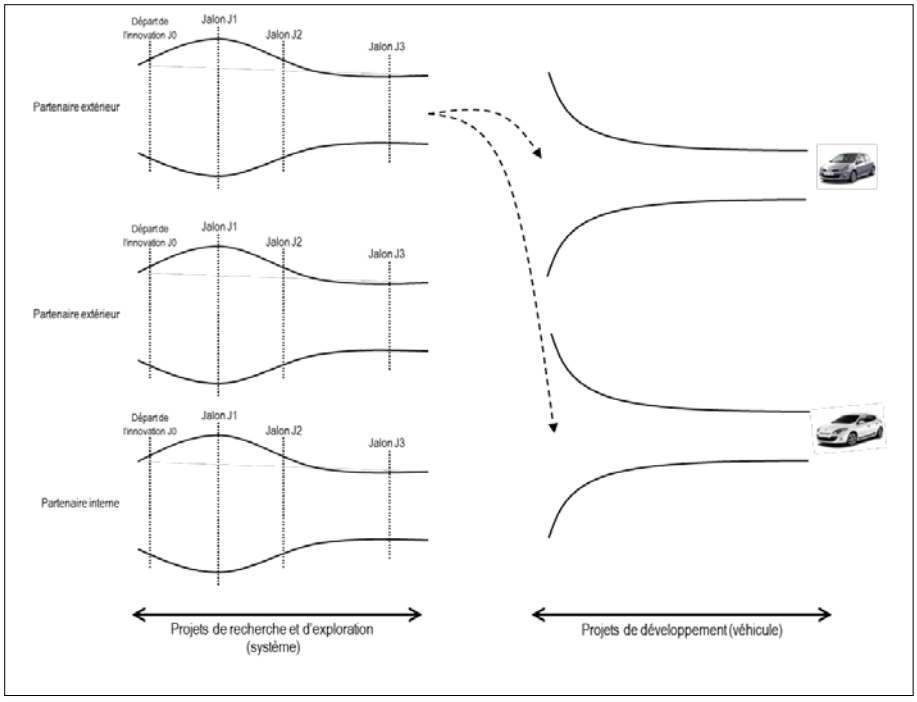


Figure 5. Schématisation des phases de conception d'un produit automobile *(inspirée de [119, MIDLER]).*

Comme pour tous les secteurs d'activités, chaque phase est jalonnée ; à chaque étape, le Chef de Projet Innovation et son équipe fournissent aux directeurs de l'entreprise des outils financiers, des scoring et des plannings de synthèse sur le projet en vue d'aider ces derniers à prendre des décisions relatives à l'avancement du projet (GO- NO GO) [191, YANNOU].

Dans ces travaux de thèse, nous cherchons à intégrer les clients le plus tôt possible dans le processus de conception. Pour cela, nous nous focalisons sur la partie **projet de recherche et d'exploration d'un système innovant**, qui représente la phase initiatrice d'innovations de produit.
La figure 6 illustre plus précisément la progression jalonnée d'un projet de recherche et indique que celui-ci évolue de manière progressive et constructiviste (alternatives de conception).
Ces jalons, nommés sur la figure *jalons J0, J1, J2, J3*, sont des jalons « clés » de la phase amont de conception :

- Le jalon J0 n'est pas représenté par un produit physique mais par des représentations virtuelles du concept innovant,
- Le jalon J1 est généralement représenté par un premier maquettage du produit non intégré dans un environnement véhicule,
- Le jalon J2 est généralement représenté par un maquettage du produit intégré dans un environnement véhicule,
- Le jalon J3 est généralement représenté par un prototype avancé du produit intégré dans un environnement véhicule.

Un passage de jalon marque la fin d'une étape du processus et doit remplir des objectifs définis. Dans le cas spécifique du domaine automobile, ces objectifs portent sur les enjeux de l'innovation, les stratégies d'application, la faisabilité industrielle et les impacts sur les véhicules, le coût et la valeur associée, les ressources et compétences nécessaires ainsi qu'une validation du scénario technologique et d'usage de l'innovation (Source interne Renault).

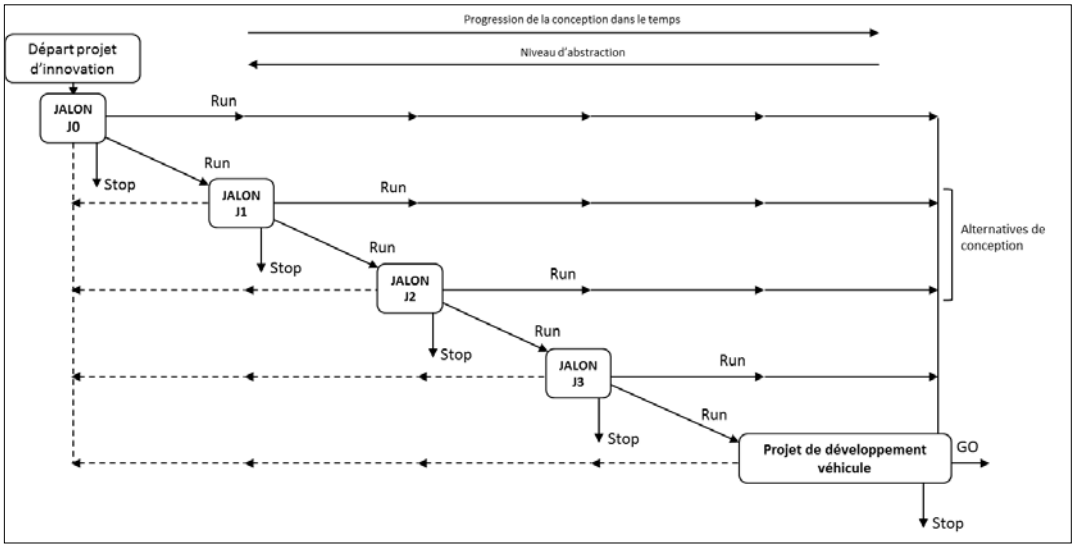


Figure 6. Développement jalonné d'un projet de recherche et d'exploration
(inspirée de [139, OZER] et des processus internes à Renault).

Comme nous avons pu le citer précédemment, de nombreuses études marketing interviennent très tôt dans le processus de conception. Complétant cette démarche, nous cherchons dans ces travaux de thèse à faire évaluer par les clients les qualités sensorielles et fonctionnelles d'une partie d'un véhicule, mais nous nous confrontons aux particularités suivantes :

- le système étudié peut être fourni par un fournisseur et nous sommes tributaires des maquettes proposées,
- nous n'avons pas forcément connaissance de l'environnement véhicule final qui accueillera le système innovant et son évaluation peut en être impactée,
- enfin, certains systèmes proposés sont très en rupture par rapport aux solutions déjà existantes sur le marché.

Actuellement, des enquêtes clients sur les qualités sensorielles et fonctionnelles des produits sont conduites au jalon J3 (figure 6), illustrant l'innovation par une maquette représentative d'un produit final. Mais répondant aux besoins de l'entreprise, notre objectif est de s'assurer que nous pouvons recueillir des avis client plus tôt, c'est-à-dire aux jalons J2, J1 voire au jalon J0.

Un processus de conception long

Associant des projets de recherche et d'exploration de systèmes et des projets de développement de véhicules, la conception d'une innovation automobile est représentée par de nombreuses représentations intermédiaires* sous forme d'illustrations, de maquettes ou de prototypes. Ces outils permettent de dialoguer sur le futur produit entre concepteurs, décideurs, marketeurs et/ou partenaires, mais permet aussi de dialoguer avec les utilisateurs potentiels pour mieux comprendre l'attrait que représente l'offre nouvelle [123, 124, MUSSO]. En effet, les représentations intermédiaires d'un produit permettent à plusieurs métiers d'évaluer différents aspects du produit avant son éventuelle commercialisation. Par exemple dans le domaine du design, elles servent à la création et à l'évaluation de la forme, du style, des dimensions, etc., pour l'ingénierie, l'utilité se manifeste dans la conception, la simulation, la modélisation et l'analyse du produit techniquement, alors que pour l'ergonomie, elles sont utilisées pour analyser et évaluer le produit du point de vue des interactions avec l'utilisateur, son accessibilité, son confort [190, YANG].

Mais la particularité d'un secteur technologique comme l'automobile est qu'un prototype de système peut coûter de quelques centaines à quelques millions d'euros, un prototype de véhicule complet atteint une valeur encore supérieure. La remise en question tardive d'un projet d'innovation entraîne par conséquent d'importants enjeux financiers.

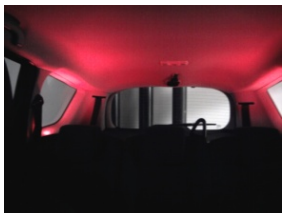
1.6.2. Démarche automobile vers la conception anthropo-centrée

Nous l'avons vu précédemment avec l'exposition de plusieurs méthodes, l'innovation est un travail pluridisciplinaire. C'est pour avancer toujours plus vers une conception anthropo-centrée de l'innovation que les entreprises cherchent à introduire le client toujours plus tôt et dans le but d'avoir des réponses précises sur leurs avis.

Nous exposons à présent au travers de deux études réalisées au départ de nos travaux de recherche comment l'entreprise Renault cherche à mieux prendre en compte les avis des clients dans le développement d'innovations, sachant les contraintes liées à ce type d'expérimentations et que nous avons présentées précédemment. Ces études ont eu pour objectif premier de répondre à une question industrielle (tableau 4). Mais en plus d'illustrer l'intérêt de l'entreprise à impliquer le client pendant la

conception, elles nous ont aussi permis dès le début de nos recherches de faire émerger les opportunités mais aussi les contraintes dont il faut tenir compte pour répondre aux attentes des Chefs de Projet en vue de les aider à argumenter ou valoriser leurs projets et les aider à prendre des décisions pour les améliorer.

Tableau 4. Exemples d'études internes traduisant l'ambition d'introduire le client dans le processus de conception.

<table>
<tr><th>Etude de cas n°1</th><th>Etude de cas n°2</th></tr>
<tr><td>Produit d'évaluation</td><td>Produit d'évaluation</td></tr>
<tr><td>Système lumineux à LEDs éclairant le pavillon (toit du véhicule) et les caves à pied avant, le tout contrôlé par une télécommande. Ce système est intégré dans un véhicule familial existant.
 </td><td>Banquette 3 places à l'avant d'un véhicule, présentée dans une maquette en bois représentative de l'architecture intérieure d'un véhicule à échelle 1.
</td></tr>
<tr><td>Positionnement dans le processus de conception</td><td>Positionnement dans le processus de conception</td></tr>
<tr><td>Fin de la phase amont.</td><td>Début de la phase amont.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Demande industrielle</td></tr>
<tr><td colspan="2">Evaluer la perception et l'appréciation de clients utilisateur pour l'innovation</td></tr>
</table>

Deux points sont observés :

- Pour répondre à la demande industrielle des deux études, quels évaluateurs interroger ?
- En prenant en compte les contraintes liées au stade de conception et en s'inspirant des méthodes détaillées précédemment, quelles propositions méthodologiques peuvent être faites ?

Ces études exploratoires ont permis à l'équipe Perception & Analyse sensorielle de Renault d'initier de nouvelles démarches méthodologiques en vue d'introduire les clients tôt dans le processus de conception d'innovations. Pour ces deux études, nous avons eu une position de co-organisateur, de co-expérimentateur et d'observateur.

Quels évaluateurs interroger ?

Nous avons pu voir que les méthodes et outils employés par les entreprises tout au long du processus de conception faisaient appel à des personnes avec une expertise spécifique, à des *leads users* ou encore des clients dits « naïfs » - à savoir sans expertise particulière. Mais qui sont les plus à même d'évaluer un produit innovant en cours de conception tout en répondant à l'objectif de mesure de l'appréciation et de la perception face au produit ?

- Des personnes expertes en description sensorielle ou dans le domaine spécifique du produit d'évaluation

Travailler avec des experts sur des essais descriptifs ne nécessite qu'un petit nombre de personnes [3, NF V09-501]. Gibson [61] explique en effet qu'un « apprentissage perceptif se traduit par une augmentation de la capacité à extraire des informations d'un environnement lorsqu'il est fréquemment rencontré ».

Or notre objectif concerne la mesure de l'appréciation et de la perception des évaluateurs face au produit. A cela, la norme NF V09-501 [3] définit que « des experts (en description sensorielle) ne sont pas habilités à répondre au nom des clients : ils ne peuvent donner que leur appréciation hédonique personnelle ». Ils ne sont donc pas représentatifs par leurs connaissances de clients lambda.

- Des personnes naïves en description sensorielle*

Pour cette catégorie de clients dits « lambda », nous faisons référence aux travaux de Rogers [154] et Foxall [52] pour définir différents profils de personnes face aux innovations, comme illustrés avec la figure **7** :

- Les *innovators* ou *innovants* : ils sont aventureux, multiculturels, en contact avec d'autres innovants. Ils sont en mesure de faire face à l'incertitude, ils ont des ressources financières disponibles pour innover. Les innovants connaissent bien la catégorie de produits pour laquelle ils ont tendance à accepter la nouveauté de façon précoce. En expérimentant de manière anticipée la nouveauté, ils peuvent être considérés comme des experts dans le domaine ;
- Les *early adopteurs* ou *premiers adoptants* ; ils sont aventureux, mais suffisamment sceptiques pour reconnaître une bonne innovation d'une moins bonne. Les leaders d'opinions sont principalement dans cette catégorie. Convaincre cette catégorie d'adopter le produit est bénéfique à son succès ;
- Les *early majority* ou *première majorité* : ils nécessitent une longue période de réflexion avant de prendre une décision. Ils tendent à réagir fréquemment avec leurs pairs ;
- Les *late majority* ou *majorité tardive* : ils ont tendance à adopter par nécessité économique ou sociale en raison de l'effet de diffusion. Ils sont généralement sceptiques et prudents ;
- Les *laggards* ou *suiveurs* : ils sont très sceptiques et ont peu de ressources financières à consacrer à une éventuelle prise de risque.

Rogers [154] précise que les pourcentages présentés sur la figure **7** ne représentent pas une information essentielle. Cette représentation favorise plutôt l'illustration des différents adoptants potentiels tout du long du processus de diffusion de l'innovation.

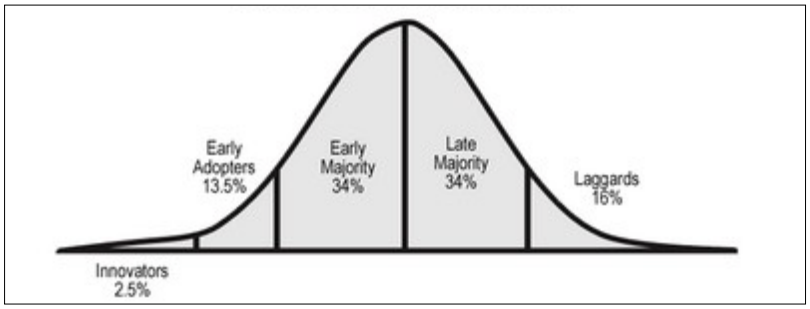


Figure 7. Profils de clients en lien avec l'innovation *(Source : [154, ROGERS])*.

Pourquoi une telle catégorisation existe-t-elle ? S'orienter vers un nouveau produit peut être difficile pour une personne. Elle ne se confronte plus à ce qu'elle connaît déjà mais doit se soumettre à de nouveaux apprentissages. Ainsi pour se rassurer, la plupart des individus déclarent se tourner de préférence vers un produit qui a déjà fait ses preuves plutôt que vers un nouveau produit. Parfois même si l'innovation est un élément attractif, elle ne suffit pas à elle seule à motiver l'achat [142, PIAU]. Il y a la peur d'être déçu du produit dans sa globalité, de ses fonctions, de l'impact de sa possession sur les autres, de la lassitude plus ou moins rapide qu'il peut provoquer au cours du temps, etc. Heureusement, d'autres se tournent vers l'innovation par besoin de stimulation ou d'excitation. C'est le caractère surprenant, nouveau émanant d'un produit qui créé l'excitation [1, ABID].

Nous illustrons ce propos avec le paradoxe de la néophobie alimentaire [117, MICHAUT] : d'un côté, nous pouvons nous sentir obligés de consommer une alimentation variée et donc se tourner vers des aliments nouveaux (i.e. néophilie : approche de la nouveauté) mais nous avons peur d'être malade, d'être « empoisonnés » par un aliment inconnu (i.e. néophobie : méfiance de la nouveauté).
Ainsi, comme l'a montré en premier Rogers [154], certains clients sont plus ouverts que d'autres à l'innovation. Chaque individu peut ainsi être qualifié par son degré d' « innovativité » [16, BLOCH ; 118, MIDGLEY], notion qui se traduit comme « l'attitude générale de la personne qui la rend sensible à la nouveauté » [152, ROEHRICH]. L'« innovant » est ainsi plus rapide que les autres membres de son système social à adopter une innovation [155, ROGERS].
Ce concept d'innovativité ne fait pas l'unanimité auprès des chercheurs. Il peut être considéré comme un trait de la personnalité [118, MIDGLEY], c'est-à-dire une caractéristique permanente ou une disposition particulière qui distingue les individus les uns des autres. Pour certains auteurs, ce trait est indépendant de la catégorie de produits et donc général [95, LE LOUARN ; 118, MIDGLEY ; 152, ROEHRICH], alors que pour d'autres il varie d'une catégorie de produits à l'autre [13, BEMMAOR ; 57, GATIGNON ; 62, 63, GOLDSMITH ; 132, NYECK].
Ce vaste débat a débouché sur de nombreuses variantes de la mesure du concept d'innovativité, comme l'expose Cestre [28] en présentant plus d'une dizaine d'échelles de mesures multicritères concernant l'innovativité et les facteurs sous-jacents. Le concept complexe de l'innovativité peut également être lié à d'autres traits de la personnalité de l'individu comme l'estime de soi [157, ROSENBERG] ou la curiosité [11, BAUMGARTNER ; 127, NAYLOR ; 136, OLSON ; 184, VOSS].

Nous prenons le parti de penser qu'un individu ne peut pas avoir de comportement innovateur vis-à-vis de l'ensemble des produits de consommation : un innovant en matière d'informatique ne sera pas nécessairement un innovant en matière de produits culturels ou d'alimentation. L'expression de l'innovativité pourrait se restreindre à une catégorie de produits ou à un centre d'intérêt. En ce sens, une typologie de clients croisant l'innovativité et son implication dans un domaine se révèlerait tout à fait pertinente.

Notre démarche ne consiste pas en l'observation de l'évaluation d'une innovation en fonction du degré d'innovativité des clients. Nous faisons ainsi le choix de travailler avec des clients de tous degrés d'innovativité. Nous n'excluons pas les personnes innovatrices et les early adopters, ainsi que les réfractaires qui peuvent apporter des remarques constructives au projet.

Nous choisissons alors de travailler avec des clients naïfs en description sensorielle sans tenir compte de leur degré d'innovativité.

Propositions méthodologiques exploratoires

La mise en place et la réalisation des études a fait suite à plusieurs constats méthodologiques.

- Pour l'étude de cas n°1 :

En premier lieu, un unique produit de test est disponible. Il est en effet à noter qu'en général et au contraire des secteurs alimentaire ou cosmétique, le secteur automobile développe une unique solution pour une innovation de produit donnée. L'évaluation, dite alors en monadique pur, par des clients consiste à donner leurs impressions sur le produit par rapport à leur standard interne dont nous n'avons pas connaissance. Nous avons alors engagé une première étape de comparaison de produits par rapport à l'innovation étudiée dans le but de pouvoir étalonner les résultats hédoniques. Pour cela, nous avons mis en place des produits fictifs : tous sont imaginés pour être réalistes et sont des adaptations d'un produit hors automobile appartenant au domaine du bien-être, comme le produit évalué. Notre produit d'évaluation et les produits fictifs sont présentés sous le même format : une brochure papier décrivant succinctement le concept.

Cette étape de comparaison avec des produits fictifs se situe ainsi avant une étape d'évaluation de la maquette fonctionnelle. Cette dernière n'est pas à un stade figé et abouti tel un produit industrialisé, et les clients évaluateurs n'ont pas l'habitude de se confronter à des produits à ce stade de maturité. Nous avons alors choisi de scénariser le discours de l'évaluation en faisant le postulat que nous pourrions aider les répondants à faire abstraction du stade de conception.

Ayant avant tout un objectif industriel, l'étude n'a pas présenté de situation témoin en vue de vérifier nos hypothèses. Elle nous a malgré tout permis des critiques méthodologiques. Nous avons apporté aux clients des produits de comparaison à notre innovation : cela nous a permis de comparer les moyennes des notes hédoniques pour l'innovation testée par rapport aux autres innovations. Mais la présentation de ces produits se fait avec des brochures, ne nous garantissant pas des résultats similaires avec des produits physiques réels. De plus, nous n'avons pas pu vérifier si l'évaluation seule de l'innovation testée ou l'évaluation en comparatif engendre des avis différents.

Nous avons voulu aider les clients à faire abstraction du stade de conception peu avancé de l'innovation : les perceptions et les avis des clients sont dépendants des informations sensorielles présentées. Mais sans étape témoin, nous n'avons pas pu conclure sur l'apport de notre démarche.

Nous avons ainsi retenu que ces démarches innovantes nécessitent des évaluations témoin. Mais cette étude nous a permis d'initier une démarche de compréhension de concept via une brochure.

- Pour l'étude de cas n°2 :

Le principal constat méthodologique est que le produit évalué est très en amont dans le processus de conception ; le système évalué – la banquette avant – ainsi que l'environnement véhicule ne sont pas représentatifs d'un produit fini et industrialisé : les données sensorielles (la forme, la matière, la couleur de la banquette, etc.) et fonctionnelles (les réglages du positionnement de la banquette) sont inexistantes ou ne sont pas celles prévues à terme.

Nous avons ainsi fait le postulat qu'en apportant des éléments supplémentaires, nous pouvions aider les évaluateurs à se projeter vers ce que pourra être le futur produit. Ces éléments se sont matérialisés par des numérisations de l'intérieur du véhicule (apport d'informations plus précises sur les formes, les couleurs envisagées pour la banquette), des véhicules déjà existants avec trois places disponibles à l'avant et un mannequin plastique pour évaluer l'espace intérieur disponible.
Cette démarche nous a permis d'enrichir le discours des clients au fur et à mesure de l'apport des informations. Malheureusement sans évaluation témoin, nous n'avons pas pu conclure sur une éventuelle projection des clients vers un produit plus abouti. En faisant varier l'ordre d'apport des différents supports d'informations, il aurait été intéressant de voir leur impact sur l'évaluation des clients. Cette étude nous a malgré tout permis d'initier une démarche de compensation de la précocité d'un projet par l'apport d'informations supplémentaires.

A l'issue de ces études de cas et de cette partie consacrée plus spécifiquement au secteur automobile, nous souhaitons relever les deux points suivants :

- Pour les deux études de cas présentées, et comme c'est souvent le cas à notre connaissance, les innovations de systèmes automobiles perceptibles par les clients sont issues d'analogies ou d'adaptations de produits provenant d'autres domaines ;
- De nombreux moyens matériels et techniques sont disponibles pour la réalisation d'une évaluation. Dans l'étude de cas n°2 par exemple, en souhaitant apporter des éléments supplémentaires à la maquette, nous nous sommes procuré facilement des véhicules, un mannequin et des images numériques faites par les designers du projet. Cela représente une opportunité encourageante pour de prochaines études en amont dans le processus de conception.

Mais nous avons aussi observé que la volonté de soumettre des concepts de produits innovants à l'avis des clients afin de les optimiser apporte des spécificités plus ou moins limitantes pour la réalisation d'évaluations sensorielles et hédoniques :

- Le produit innovant à évaluer est à présenter seul : par définition, il n'y a pas de produit déjà existant. De plus, travailler en amont dans le processus signifie que le produit d'évaluation est à un stade non abouti, et ne pourrait donc pas être évalué face à un produit fini. Ainsi l'évaluation de l'innovation est plutôt synonyme d'évaluation en monadique pur, soit sans référentiel imposé aux clients ;
- Le produit d'évaluation n'est *a priori* pas représentatif d'un produit fini : il ne possède pas encore toutes les caractéristiques sensorielles et fonctionnelles, ou les possède de manière faussée : ce n'est pas la bonne matière, les couleurs ne sont pas les bonnes, le produit n'est pas encore fonctionnel, etc. De plus, soulignons qu'un client « lambda » n'est pas familiarisé à voir des représentations intermédiaires, et cela peut influencer son évaluation ;
- Le développement automobile est long : les avis des clients entre le début du processus et la commercialisation du produit peuvent évoluer, compte tenu du caractère de familiarisation avec le type de produit, l'évolution des besoins et les avancées de la concurrence. Mais la pertinence d'une évaluation de système innovant, très souvent issu d'une adaptation d'un autre secteur, dès les premières phases du processus de développement est de permettre la réalisation de boucles de

validation avec le Chef de Projet et de faire évoluer la conception du produit en prenant en compte les avis des clients ;
- Le produit en cours de conception est confidentiel. Il est coûteux de le faire évaluer par des clients utilisateurs extérieurs à l'entreprise ;
- Nous noterons enfin que le processus de conception des systèmes et des véhicules complets étant jalonnés, les délais possibles à la réalisation d'une évaluation sont courts.

Dans la partie suivante, nous exposons notre problématique de thèse faite à l'issue des constats industriels et de l'état de l'art scientifique et méthodologique liés à l'insertion de clients dans le processus de conception pour réaliser des évaluations sensorielles et hédoniques d'une innovation. Nous proposons également une démarche de résolution et d'application au secteur automobile.

2. Problématique et démarche de résolution

2.1. Enoncé de la problématique

L'innovation est un axe essentiel pour une entreprise en termes d'avantages stratégiques et d'avantages psychologiques. C'est aussi une activité qui se montre très risquée et coûteuse pouvant entacher la crédibilité de l'entreprise auprès de ses clients, de ses distributeurs et des différents partenaires.
En vue de diminuer le risque de ne pas satisfaire les futurs acheteurs, les entreprises introduisent les clients le plus tôt possible dans le processus de conception et cherchent à adapter leurs méthodes aux contraintes spécifiques de l'innovation.

Prendre en compte les avis des clients tôt dans le processus de conception d'un produit innovant est :
- D'un point de vue industriel : un enjeu en termes de diminution du risque d'échec de l'innovation sur le marché et d'amélioration de la satisfaction des clients. Fournir des éléments de réponses sur les avis des clients à un Chef de Projet Innovation pendant la construction de son projet donnerait plus de facilités à orienter ce dernier, à prendre des décisions dans l'avancement du projet et à défendre son intérêt auprès des décideurs ;
- D'un point de vue scientifique : un défi méthodologique. En effet, quelle méthode est appropriée et quelles sont les précautions à mettre en œuvre pour recueillir des avis clients sur les caractéristiques sensorielles d'un produit encore inexistant ?

Nous avons vu que différentes méthodes permettent d'intégrer les clients à des stades différents du processus de conception pour prendre en compte leurs avis : recueillir leur motivation et leurs besoins, juger la valeur d'un produit, juger son utilisabilité, juger leur perception et leur acceptabilité pour le produit.
Mais ces méthodes ne permettent pas de prendre en compte toutes les contraintes qu'entraîne la prise en compte de l'appréciation et des attributs du produit des clients face à une innovation en amont dans le processus de conception, c'est-à-dire lorsque ce produit ne possède pas encore toutes les caractéristiques sensorielles et fonctionnelles d'un produit fini et commercialisé. **La difficulté majeure**

relève de la présentation de la future innovation sans fausser le jugement des évaluateurs en vue de préconiser des améliorations au Chef de Projet.
Par ailleurs, la présence d'une diversité de projets de systèmes automobiles engendre la contrainte d'un choix de développement de produit à effectuer le plus tôt possible. Ce choix doit, dans la mesure du possible, prendre en compte la stratégie de l'entreprise, les besoins et les attentes des clients cibles tels que définis par la Direction de la Connaissance Client et la Direction du Produit de l'entreprise.

Ainsi, il est important pour une entreprise d'incorporer des outils permettant de prendre en compte les attributs du produit des clients, c'est-à-dire la perception des clients face à l'innovation, dans le processus de conception :

- Pour une innovation donnée : en vue d'une prise de décision relative à l'avancement du projet (GO-NO GO) à chaque jalon et pour reconduire à des améliorations de produit, après avoir vérifié si les intentions des concepteurs étaient comprises et appréciées par les clients.
- Pour plusieurs innovations : permettre la comparaison d'évaluations de plusieurs catégories de produits, en vue de choisir celle qui aura le plus de chances de satisfaire le client.

Notre objectif est alors de répondre à cette problématique :

Comment recueillir auprès des clients leur appréciation et les attributs de produit face à une innovation en cours de conception, c'est-à-dire sans que la totalité des caractéristiques sensorielles et fonctionnelles soient disponibles comme dans un produit fini ?

2.2. Objectifs et démarche méthodologique

Deux objectifs ont été dégagés pour ce travail de thèse.
Le **premier et principal objectif** est de construire un outil prenant en compte le statut de représentation intermédiaire lors de l'évaluation client. Cet outil ne sert pas à prévoir ce que pourront ressentir les clients lorsque le produit sera commercialisé – l'environnement concurrentiel et la mentalité des clients évoluant – mais à réaliser des évaluations tout au long du processus permettant des boucles de validation avec les concepteurs.
Précédemment, nous avons observé que certaines méthodes cherchaient à compenser les manques que présente l'état intermédiaire d'un produit lors de sa conception. L'évaluation des attributs du produit face à une innovation ne possédant pas encore toutes ses caractéristiques sensorielles, voire les possédants mais de manière faussée, pourrait ne pas refléter le véritable jugement des clients par rapport aux objectifs de l'évaluation.

Notre hypothèse de travail est que l'apport d'informations supplémentaires, en plus de la représentation intermédiaire du produit nouveau d'un jalon donné, aiderait les clients évaluateurs à se projeter dans les potentialités de l'innovation qui ne sont pas maquettées à un stade donné.

Afin de vérifier cette hypothèse, nous proposons une démarche de comparaison des avis clients à différents jalons d'un projet d'innovation, avec ou sans apport d'informations supplémentaires, et après avoir défini un jalon d'évaluation nous servant de référence.

Mais au fur et à mesure de son avancement dans le temps, le projet d'innovation présente à chaque jalon des représentations intermédiaires différentes en termes de support (physique, numérique) mais surtout en termes d'illustration du produit. En effet, l'idée de l'innovation a progressé en s'appuyant sur de nouvelles propositions technologiques, des choix techniques, économiques, etc. De plus, les clients et l'environnement d'achat sont amenés à évoluer tout au long du projet. Nous ne pouvons donc pas suivre une réelle progression de projet innovant et comparer les différentes situations d'évaluations avec son succès/échec une fois le produit commercialisé.

Ainsi la réalisation de la démarche comparative nécessite de travailler sur la même idée et illustration de produit sur plusieurs représentations intermédiaires. Pour cela, nous proposons de travailler sur un projet d'innovation en cours de finalisation et de « recréer » les représentations intermédiaires des jalons à évaluer : tout en figeant l'idée de l'innovation, nous allons observer les écarts de perception des clients face à différentes représentations intermédiaires, donc différents niveaux d'informations. Nous proposons comme situation de référence la représentation intermédiaire la plus aboutie de la phase amont : un prototypage fonctionnel dans son environnement véhicule d'accueil.

La figure **8** propose une représentation simplifiée de la progression de conception de l'innovation. Le projet évolue : de l'idée du produit jusqu'à sa commercialisation, nous illustrons une augmentation de la quantité de caractéristiques tangibles du produit nouveau. Cette progression n'est évidemment pas toujours linéaire mais nous choisissons cette représentation par souci de communication.
La figure **9** illustre la démarche de développement que nous voulons mettre en place pour vérifier notre hypothèse. Elle montre qu'à partir de la représentation intermédiaire la plus aboutie de la phase amont – ici notre référence – nous figeons l'idée de l'innovation sur plusieurs jalons pour observer les écarts de perception entre chaque représentation intermédiaire, avec ou sans apport d'informations supplémentaires.

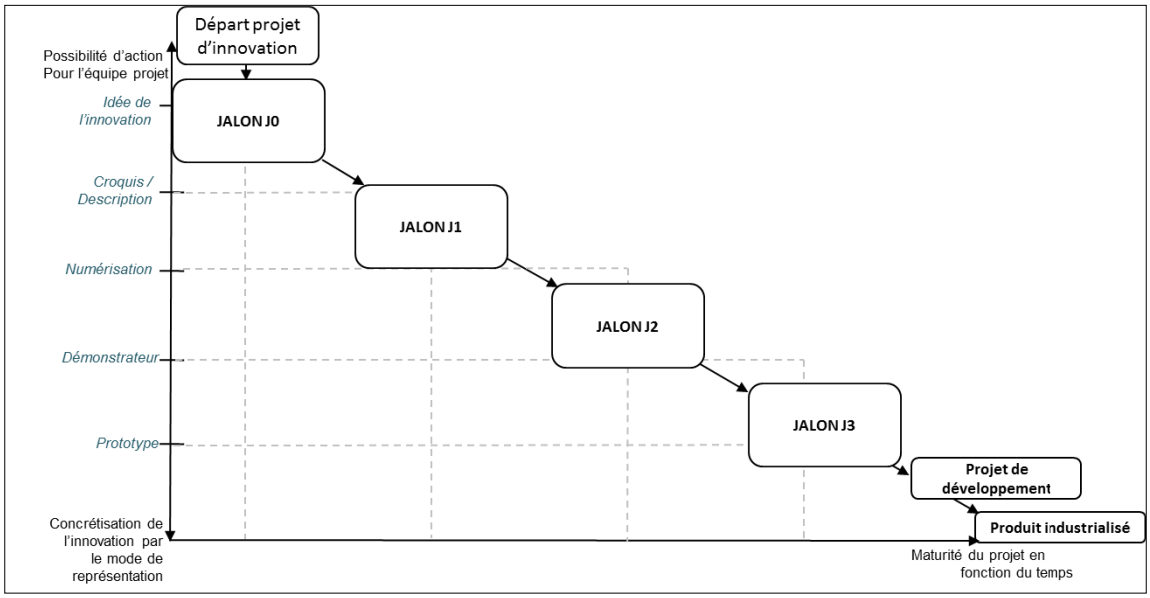


Figure 8. Progression simplifiée du développement opportuniste et constructiviste de l'innovation, représentée par différentes représentations intermédiaires du produit.

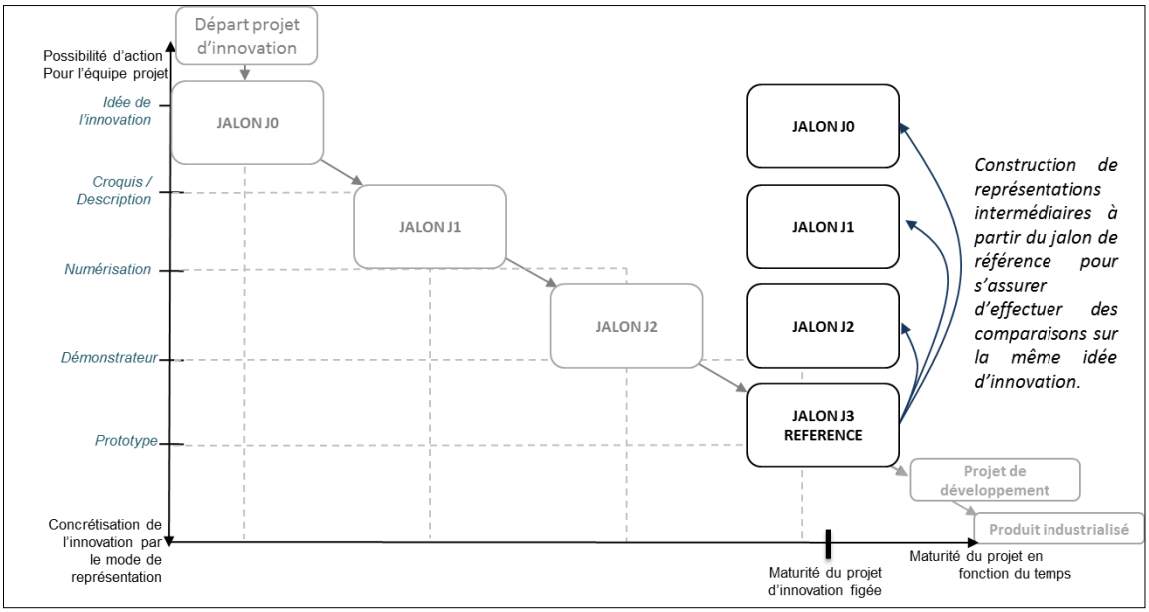


Figure 9. Démarche à mettre en place pour vérifier l'hypothèse de recherche.

Le **second objectif** est de construire un questionnaire « standard » d'évaluation des produits auprès des clients, pour recueillir leur appréciation et les attributs du produit.

Cet objectif prend ainsi en compte les contraintes de choix de développement de projets innovants parmi plusieurs et de vérification de l'évolution d'un projet en accord avec les avis des clients. Ainsi, le but industriel de ce questionnaire est de permettre la comparaison des résultats d'une même

innovation entre différents jalons ou la comparaison de plusieurs produits entre eux afin d'aider à prendre une décision, mais également de permettre l'observation d'une éventuelle évolution des résultats au fil des années.
Ce questionnaire a également un objectif de recherche. En effet, afin de comparer les différentes situations d'évaluation définies auparavant, un questionnaire commun est essentiel.

Notre démarche pour construire le questionnaire standard est de s'enquérir d'un ensemble de dimensions d'attributs de produit faisant déjà l'objet d'évaluations client dans la littérature. Nous faisons alors le postulat qu'elles seront assez complètes pour évaluer l'objet sous tous ses aspects.

Enfin, la figure 10 illustre nos différentes étapes pour répondre à notre objet de thèse.

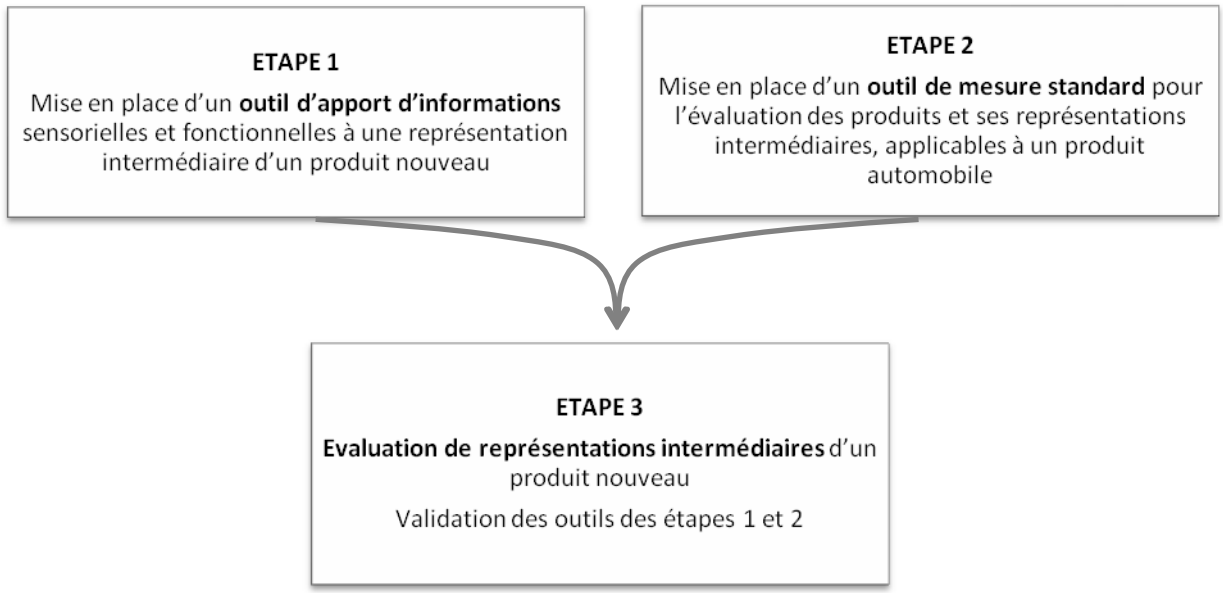


Figure 10 : Démarche globale de thèse.

En synthèse de cette première partie, nous avons exposé différentes méthodes existantes permettant d'intégrer les clients dans le processus de conception. Suite à nos constats portant sur l'absence d'outil d'évaluation des attributs du produit des clients face à une représentation intermédiaire amont satisfaisant nos objectifs de recherche, nous avons identifié et présenté la problématique de thèse ainsi que la démarche méthodologique que nous souhaitons suivre.
Nous allons, dans la partie suivante, exposer les différentes étapes qui nous ont permis de construire notre outil pour compenser les données manquantes sur le produit d'évaluation, notre outil d'évaluation standard et la mise en place des évaluations clients.

Partie 2 : Matériels et méthodes

Après la présentation de l'innovation de produit faisant l'objet de nos évaluations et de la construction des représentations intermédiaires associées, nous détaillerons la construction de nos deux outils méthodologiques, à savoir l'outil d'apport d'informations supplémentaires et le questionnaire standard d'évaluation. Enfin, nous expliquerons comment nous souhaitons valider nos démarches méthodologiques par l'intermédiaire d'évaluations clients.

1. Le produit d'évaluation

1.1. L'innovation évaluée

La réalisation de nos expérimentations se fait sur une **innovation automobile** : un toit en verre recouvert de motifs translucides sérigraphiés pouvant s'éclairer et ainsi créer une ambiance lumineuse dans le véhicule (figure 11).



Figure 11. Produit d'évaluation.

Au moment de la réalisation de nos travaux de recherche et tous secteurs confondus, le produit d'évaluation peut être classé dans la catégorie des innovations comportementales (cf Partie 1, figure 1) :

- Il induit de nouveaux comportements en remettant en cause les repères des clients utilisateurs en apportant une ambiance lumineuse sur un toit en verre jusque-là inexistante ;
- Il ne s'appuie pas sur une nouvelle technologie ; celle-ci est déjà existante dans le secteur de l'habitat[7].

1.1.1. Pourquoi le choix de ce produit ?

Pour réaliser nos essais de thèse, les critères de choix nous menant à ce produit sont :

[7] Saint Gobain a commercialisé des panneaux en verre feuilleté sérigraphiés, à LEDs intégrées.

- La nécessité d'avoir une innovation perceptible par les clients, au contraire d'une innovation perceptible uniquement par le concepteur,
- La nécessité d'être à un stade avancé dans le processus de conception pour avoir à notre disposition un prototype fonctionnel et partiellement intégré que nous puissions considérer comme une représentation intermédiaire « de référence »,
- La nécessité d'avoir à notre disposition le matériel nécessaire à la création de représentations intermédiaires amont de l'innovation pour effectuer nos comparaisons,
- La nécessité d'un prêt du produit durant toute la durée de nos recherches.

Afin de répondre à ces critères, nous construisons une étroite collaboration avec le Chef de Projet de l'innovation sélectionnée : alors qu'il bénéficie d'une évaluation de son produit, il met à notre disposition l'ensemble des éléments physiques et informatifs sur le projet innovant.

1.1.2. Les éléments physiques et informatifs de l'innovation évaluée

Pour notre démarche comparative de plusieurs jalons, les éléments physiques du projet nous permettent de construire les représentations intermédiaires de l'innovation. Ces éléments physiques sont :

- un prototype fonctionnel du toit innovant intégré dans un véhicule existant,
- un doublon fonctionnel du toit innovant sans environnement véhicule.

Les éléments informatifs du projet nous permettent de présenter le produit aux évaluateurs et de construire notre outil d'apport d'informations. Ils sont constitués de :

- la description technique de l'innovation proposée,
- des photographies de maquettages, présentées sous différentes conditions de luminosité,
- la présentation des bénéfices client et fonctions envisagées par les acteurs du projet (scénario d'activation et d'utilisation du toit dans son contexte véhicule),
- enfin, le Chef de Projet nous renseigne sur la situation actuelle et future du projet, ce qui existe actuellement chez la concurrence, la cible clients visée par l'entreprise, les évaluations déjà effectuées sur le produit (obtention de la valeur client du produit pour définir le budget du projet, présentations à des directeurs).

1.2. Les jalons du processus et leur représentation intermédiaire

Afin de prendre en compte le statut de représentation intermédiaire lors des évaluations client, nous figeons l'idée de l'innovation sur plusieurs jalons du processus de conception et observons les écarts de perception des clients, avec ou sans apport d'informations supplémentaires (*cf* figure 9).

1.2.1. Quels sont les jalons du processus de conception étudiés ?

Nous nommons les jalons J0, J1, J2 et J3 les quatre étapes du processus observées lors de nos évaluations car ils sont considérés comme des jalons « clés » de la phase amont de la conception de

produit. Chacun de ces jalons est caractérisé par une représentation intermédiaire pouvant illustrer des caractéristiques :

- Sur le futur système : dans notre cas son aspect visuel, haptique ou fonctionnel ;
- Sur l'environnement véhicule.

Aucune règle ne régit la présence ou la disponibilité de caractéristiques à un stade donné ; nous parlerons de généralité. Ainsi et en général, les jalons de la phase amont de conception d'un système automobile peuvent être illustrés avec le tableau 5.

Tableau 5. Tableau généraliste sur la disponibilité de caractéristiques de produits à un jalon donné.

		J0	J1	J2	J3
Système (toit innovant)	Aspect esthétique, visuel	Absence	Fidèle au produit fini	Fidèle au produit fini	Fidèle au produit fini
	Aspect haptique	Absence	Présence dégradée	Présence dégradée	Fidèle au produit fini
	Aspect fonctionnel	Absence	Présence dégradée	Présence dégradée	Fidèle au produit fini
Environnement véhicule		Absence	Absence	Présence dégradée	Fidèle au produit fini

Le **jalon J3** est le stade le plus avancé de la phase amont. Il est généralement représenté par un prototype fonctionnel de l'innovation intégré dans un environnement véhicule. Ce dernier est souvent un véhicule déjà existant, permettant provisoirement l'intégration du système à évaluer dans un contexte automobile réel.

A ce stade, les évaluations hédoniques auprès de clients sont courantes dans l'entreprise.

→ Ce jalon est notre jalon référence pour notre démarche comparative. Il fera l'objet d'une unique situation d'évaluation : sans outil d'apport d'informations supplémentaires, que nous noterons J3a.

Les **jalons J1** et **J2**, en amont du jalon J3, sont des jalons où les évaluations clients sont plus inhabituelles de par la présence de représentations intermédiaires moins abouties. Elles correspondent généralement aux premiers maquettages du produit innovant, pouvant être non fonctionnels ou non intégrés dans un environnement véhicule.

→ Ces jalons font tous deux l'objet d'une double situation d'évaluation : sans et avec outil d'apport d'informations supplémentaires, notées respectivement J1a et J1b pour le jalon J1 ; J2a et J2b pour le jalon J2.

Enfin le **jalon J0**, le plus amont, est un jalon où il n'est pas effectué d'évaluation client sur les aspects sensoriels du produit du fait de l'absence de représentation intermédiaire physique de l'innovation.

→ Ce jalon sans représentation intermédiaire est représenté par une situation d'évaluation unique : avec outil d'apport d'informations supplémentaires, notée J0b.

Ainsi, quatre jalons sont retenus et six situations d'évaluation sont étudiées durant nos expérimentations (tableau 6). Nous pourrons convenir à la suite des résultats quelles sont les situations à recommander ou à exclure pour réaliser une évaluation client en amont dans le processus de

conception, et apportant des réponses fiables malgré le manque de données sensorielles et fonctionnelles.

Tableau 6. Les situations d'évaluation.

Jalon évalué	**J0**	**J1**	**J2**	**J3**
Sans apport d'informations		J1a	J2a	J3a = référence
Avec apport d'informations	J0b	J1b	J2b	

En considérant la représentation intermédiaire du jalon J3 comme notre référence, chaque représentation intermédiaire amont se différencie par :

- La quantité d'**éléments conçus et prototypés** : ces éléments, confirmés par le Chef de Projet, sont pensés par les concepteurs pour représenter le produit final et sont effectivement maquettés,
- La quantité d'éléments considérés comme des **défauts liés au maquettage ou au stade de conception** : ce sont soit des éléments non prévus pour le produit final, comme un fil électrique encore visible, soit des éléments traduisant la précocité de la représentation dans le processus de conception, comme une fonctionnalité encore inactive.

1.2.2. Construction des représentations intermédiaires

Nous présentons les représentations intermédiaires dans le sens anti-chronologique car nous nous sommes basés sur le jalon référence pour construire les jalons amont.

- **Le jalon J3**

C'est le jalon référence pour nos évaluations comparatives. Il est illustré par un prototype fonctionnel du toit en verre intégré dans un véhicule (figure 12).

Le toit en verre est proposé avec deux intensités lumineuses tel qu'envisagé pour le produit final : une intensité lumineuse pour l'accueil dans le véhicule et une intensité lumineuse pendant la conduite. La représentation intermédiaire de ce jalon reflète que nous ne sommes pas au stade de produit commercialisé car il possède des défauts de maquettage, relevés avec l'aide du Chef de Projet et réunis dans le tableau 7. Mais comme cette représentation intermédiaire représente notre référence pour nos évaluations, nous considérons ses éléments conçus et prototypés comme 100% des éléments conçus et prototypés de la future innovation.

Tableau 7. Listes des défauts liés au maquettage de la représentation intermédiaire J3.

Habitacle du véhicule
La technologie employée pour créer l'ambiance lumineuse est visible sur les bords du toit.
Fonctionnement du toit en verre
La commande pour gérer l'allumage du toit est provisoirement installée dans le coffre, L'installation provisoire dans le coffre est bruyante, Le passage d'une intensité lumineuse à l'autre ne se fait pas de manière progressive.



Figure 12. Représentation intermédiaire de référence (Jalon J3) : le prototype fonctionnel du toit est intégré dans un environnement véhicule réel.

- **Le jalon J2**

Ce jalon correspond à une étape amont de J3. Il peut se traduire par une version moins aboutie du produit innovant et un environnement véhicule moins abouti. Nous choisissons de dégrader ces deux aspects :

- Une version moins aboutie du produit : nous dégradons l'unique fonctionnalité du doublon du toit évalué en ne permettant qu'une intensité lumineuse sur les deux normalement disponibles ;
- Une version dégradée de l'environnement véhicule : nous proposons un environnement sommaire et rapide à mettre en œuvre tout en se rapportant à l'environnement de référence (dimensions du véhicule, positionnement des sièges, positionnement du toit en verre au sein du véhicule). Ainsi, l'environnement véhicule en J2 est représenté par une structure en aluminium pour soutenir le toit, une bâche remplaçant la carrosserie, des sièges de bureau et des dossiers de sièges en carton peints.

La figure 13 illustre la représentation intermédiaire construite pour le jalon J2.

Cette représentation intermédiaire connaît donc un ensemble d'éléments considérés comme des défauts liés au maquettage ou au stade de développement, entraînant des caractéristiques sensorielles et fonctionnelles manquantes par rapport au produit de référence. Nous énumérons ces éléments dans le tableau 8. Ils seront à compenser avec notre outil d'apport d'informations supplémentaires.

Pour ce jalon de test, nous émettons deux hypothèses :

H1 : Au jalon J2, seul le **toit dans un environnement véhicule maquetté** suffit à projeter les évaluateurs vers le produit de référence (situation J2a).

H2 : Au jalon J2, le **toit dans un environnement véhicule maquetté et l'apport d'informations supplémentaires** permettent de projeter les évaluateurs vers le produit de référence (situation J2b).

Tableau 8. Liste des défauts liés au maquettage ou au stade de développement de la représentation intermédiaire J2, par rapport à la référence J3.

Carrosserie
Bâche au lieu d'une carrosserie, Pas d'intégration du toit dans la carrosserie.
Sièges
Pas de réglage en hauteur des sièges, Pas de banquette pour les places passagers arrières.
Habitacle du véhicule
Occupation de l'espace planche de bord par une forme drapée en noir, Occupation de l'espace coffre par une forme drapée en noir, Epaisseur de porte trop faible donc présence d'un espace de chaque côté des sièges, Présence de matières réfléchissantes dans la maquette : structure en aluminium, bâche claire, La technologie employée pour créer l'ambiance lumineuse est visible sur les bords du toit, Présence visible de fils d'alimentation du toit, en partie masqués par un adhésif noir, Le toit n'étant pas collé à un support réel, effet d'ondulation en regardant à travers le toit.
Fonctionnement du toit en verre
La commande pour gérer l'allumage du toit est provisoirement installée à l'extérieur de la maquette, Une intensité lumineuse sur les deux possibles est proposée.



Figure 13. Représentation intermédiaire au jalon J2.
(a) maquette globale vue de l'arrière ; (b) arrière de la maquette ; (c) emplacement du pare-brise et la place conducteur ; (d) intérieur de la maquette vu des places arrière.

- **Le jalon J1**

Nous simulons avec ce jalon l'étape du processus de conception où la maquette du produit innovant n'a pas encore d'environnement véhicule (figure 14). Dans ce cas, tous les éléments conçus et prototypés de l'environnement véhicule de référence sont manquants. De plus, le mode de présentation du toit ainsi que la dégradation de sa fonctionnalité constituent des défauts liés au maquettage ou au stade de développement supplémentaires (tableau 9).

Deux hypothèses sont proposées pour ce jalon :
H3 : Au jalon J1, seul le **toit posé au sol** (pas d'environnement véhicule) suffit à projeter les évaluateurs vers le produit de référence (situation J1a).
H4 : Au jalon J1, le **toit posé au sol et l'apport d'informations supplémentaires** permettent de projeter les évaluateurs vers le produit de référence (situation J1b).

Tableau 9. Liste des défauts liés au maquettage ou au stade de développement de la représentation intermédiaire J1, par rapport à la référence J3.

Carrosserie
Absence de carrosserie.
Sièges
Absence de sièges.
Habitacle du véhicule
Absence d'habitacle.
Positionnement du toit en verre
Le toit est adossé au mur, modifiant l'angle de vue du toit.
Fonctionnement du toit en verre
La commande pour gérer l'allumage du toit est installée à côté du toit, Une intensité lumineuse sur les deux possibles est proposée.



Figure 14. Représentation intermédiaire au jalon J1.
Le toit est posé sur un podium, contre un mur recouvert d'un tissu noir.

- **Le jalon J0**

Ce quatrième et dernier jalon étudié représente le départ d'un projet d'innovation. A ce stade, l'entreprise ne possède généralement que des images numérisées et une description technique du futur produit. Ce jalon n'est donc pas illustré par une représentation intermédiaire physique.
L'évaluation que nous ferons à ce jalon sera effectuée uniquement à partir de l'outil d'apport d'informations, que nous détaillerons par la suite.

Pour ce jalon, notre hypothèse est :
H5 : Au jalon J0, seul l'**apport d'informations supplémentaires** suffit à projeter les évaluateurs vers le produit de référence (situation J0b).

En résumé, les éléments physiques et informatifs sur le produit de test nous ont permis de construire les représentations intermédiaires nécessaires à l'évaluation des jalons définis auparavant. Elles sont représentées par :

- Des éléments considérés comme des défauts liés au maquettage ou au stade de conception : ils sont énoncés aux clients en début d'évaluation car nous cherchons à les mettre en marge de celle-ci ; par définition, ces éléments disparaîtront avec l'avancée du projet. De plus, ces défauts sont propres à une représentation intermédiaire donnée ;
- Des éléments conçus et prototypés, c'est-à-dire pensés par les concepteurs et effectivement présents sur les représentations intermédiaires. Cela correspond à toutes les caractéristiques sensorielles et fonctionnelles conçues et disponibles.

L'aspect visuel d'un produit abouti étant généralement disponible rapidement dans le processus de conception, nos représentations intermédiaires se différencient principalement sur les aspects fonctionnels et d'environnement véhicule.
Nous avons donc l'évaluation du toit innovant sans représentation intermédiaire physique (jalon J0), avec un prototype du toit à moitié fonctionnel (jalon J1), avec un prototype à moitié fonctionnel dans un environnement véhicule dégradé (jalon J2), avec un prototype du toit presque entièrement fonctionnel dans un environnement véhicule réaliste (jalon J3).

En considérant pour nos recherches que le jalon J3 de référence possède la totalité des éléments conçus et prototypés du produit innovant, nous allons voir dans la partie suivante que l'objectif de notre outil d'apport d'informations est de compenser le manque de caractéristiques d'une représentation intermédiaire amont par rapport à J3.

2. Construction d'un outil d'apport d'informations supplémentaires à une représentation intermédiaire

2.1. Quel est l'objectif de l'outil ?

2.1.1. Réduction de la part d'éléments intangibles

L'outil que nous souhaitons mettre en place a pour objectif de compenser le manque de caractéristiques sensorielles et fonctionnelles d'une représentation intermédiaire donnée par rapport à un produit plus abouti dans le processus de conception, en vue d'aider les clients utilisateurs à se projeter vers les potentialités de l'innovation non maquettées jusqu'alors.
Nous ne cherchons pas à prévoir ce que pourront ressentir les futurs clients lorsque le produit sera dans la rue. Nous voulons permettre la réalisation d'évaluations tout au long du processus de conception afin de créer des boucles de validation avec les concepteurs, tout en s'assurant que les avis obtenus ne seront pas faussés du fait du manque de données que présente la représentation intermédiaire à un instant donné.

La figure 15 illustre que la représentation intermédiaire de chaque jalon du processus de conception est représenté par une part de caractéristiques tangibles et disponibles (les éléments conçus et prototypés) et une part de caractéristiques intangibles que nous souhaitons compenser via notre outil. Cette schématisation est simplifiée : plus le projet avance dans le temps, plus la part de caractéristiques intangibles diminue.

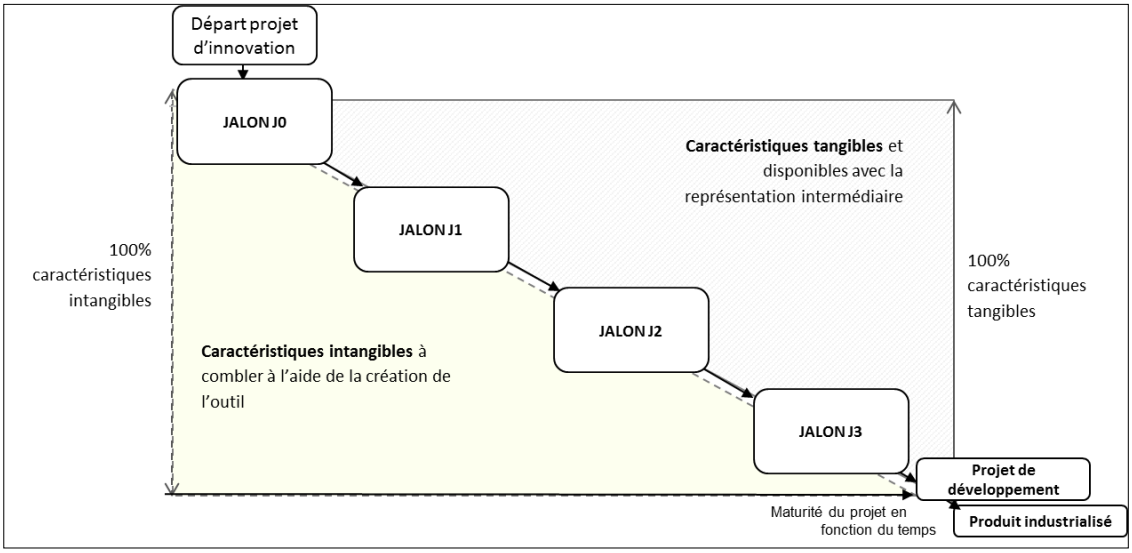


Figure 15. Evolution simplifiée de la quantité de caractéristiques tangibles et intangibles d'un produit tout au long du processus de conception.

Nous faisons le choix de nommer cet outil par le terme de « **descriptif sensoriel** ». Il doit en effet apporter une description sensorielle non disponible physiquement pour décrire et contextualiser le produit innovant comme s'il était dans un véhicule prêt à être commercialisé.

Le descriptif sensoriel doit donc venir compléter les caractéristiques conçues et tangibles d'une représentation intermédiaire.

2.1.2. Démarche de construction de l'outil

Pour construire le descriptif sensoriel, deux démarches sont envisagées (figure 16) :

- Une démarche dite *idéaliste*, que nous définissons comme la construction du descriptif à partir de nos connaissances sur la représentation intermédiaire de référence J3. Cette démarche est possible uniquement dans le cadre de la thèse car nous travaillons sur un processus de développement reconstruit pour réaliser des comparaisons de situations et valider notre démarche méthodologique. Cette construction idéaliste nous assure en effet que toutes les caractéristiques de l'innovation présentes en J3, mais encore non disponibles sur un jalon amont, pourront être intégrées dans le descriptif.
- Une démarche dite *réaliste*, qui est une démarche qui se veut réaliste dans le cadre d'un projet d'innovation. La construction du descriptif à un jalon donné correspond à un exercice de description projective car elle est réalisée sans avoir connaissance d'un jalon plus abouti, comme dans notre cas le jalon J3 pris comme référence.

Nous faisons le choix de suivre la démarche « idéaliste ». Par le biais de ces travaux de recherche, nous souhaitons dans un premier temps valider l'intérêt d'un outil d'apport d'informations supplémentaires à l'aide d'évaluations comparatives. Nous devons pour cela nous assurer que toutes les caractéristiques de l'innovation présentes en J3 et non disponibles sur un jalon amont pourront être intégrées dans le descriptif.
La démarche projective n'est pas adaptée à un processus de validation car nous prendrions le risque de projeter les clients vers un jalon J3'.

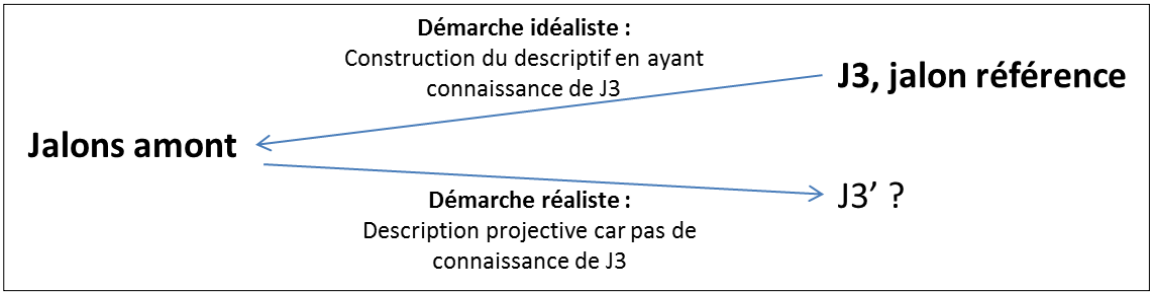


Figure 16. Schématisation des démarches envisagées pour la construction du descriptif sensoriel.

A présent nous allons voir comment cet outil a été mis en place. Les choix effectués font souvent référence à la littérature marketing et aux méthodes préalablement exposées, par exemple pour répondre aux questions suivantes : quel type d'informations sur le concept pouvons-nous ou devons-nous apporter ? A l'aide de quel support pouvons-nous les apporter ? De quelle manière les informations doivent-elles être présentées ?

2.2. Quelles sont les informations supplémentaires à apporter aux clients ?

Il est possible de présenter un produit avec trois types de description :

- Une description orientée technique : les caractéristiques techniques et le fonctionnement du produit *(ex : la description du mode d'intégration du système lumineux dans le verre)*,
- Une description orientée « esthétique », sensorielle : les informations sur les différentes interactions sensorielles avec le produit *(ex : la description des sensations au contact du verre)*,
- Une description orientée marketing : les informations sur les bénéfices du produit pour le client *(ex : la description des effets positifs de la lumière sur notre humeur)*. Le but de ce type de description est d'être vendeur, telle une brochure commerciale.

Une description uniquement technique s'adresse plus particulièrement à un public avisé, curieux du fonctionnement d'un produit. Au contraire, une description uniquement marketing s'adresse à toute la cible client du produit en vue de la convaincre d'un futur achat.

Nous avons vu précédemment que la littérature sur les tests de concept préconise une présentation du concept en termes d'usages ou bénéfices clients plutôt qu'en termes techniques. Elle conseille également de ne pas présenter le concept uniquement en termes marketing [103, LENDREVIE ; 109, LINDON].

Dans notre cas, nous excluons la description marketing : nous cherchons, par le biais du descriptif sensoriel, à compenser un manque d'éléments conçus et prototypés sur une représentation intermédiaire amont dans le processus de conception, et non à tester un discours pour séduire de potentiels acheteurs.

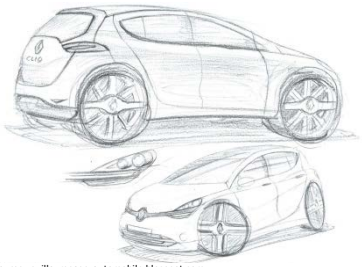
Ainsi, pour décrire et contextualiser l'innovation, la description du produit et de ses cas d'usage sera sensorielle.

2.3. Avec quel support apporter des informations sur le produit nouveau ?

Les supports de conception rencontrés durant un projet lorsqu'un produit n'existe pas encore physiquement sont nombreux. Sans donner d'ordre à l'énumération, cela peut être une description textuelle du concept, un croquis ou une esquisse, une image ou une photographie, un storyboard (succession d'images mettant en scène le produit ou son utilisation), une maquette numérique (représentation virtuelle) voire une séquence vidéo.

Pouvons-nous nous inspirer de ces supports pour construire notre descriptif sensoriel ? Nous proposons avec le tableau **10** de lister les avantages et les inconvénients de chacun des supports cités par rapport à notre objectif [44, DORTA ; 159, RUDD].

Tableau 10. Avantages et inconvénients des principaux supports existants pour apporter des informations supplémentaires.

Support de présentation	Avantages	Inconvénients
La description textuelle	-Rapide et peu coûteux à mettre en œuvre, -Réalisable pour toutes catégories de produits et à tous les stades d'avancement, -Facile à transporter, peut être utilisé partout et suivre l'évaluateur pendant son essai.	-Demande un effort supplémentaire de projection aux clients, -Pas d'accroche visuelle du produit.
Le croquis ou l'esquisse  Source : guillaumeagezautomobile.blogspot.com	-Rapide et peu coûteux à mettre en œuvre, -Réalisable pour toutes catégories de produits et à tous les stades d'avancement, -Facile à transporter, peut être utilisé partout et suivre l'évaluateur pendant son essai.	-Ne représente pas les informations sensorielles, -Ne montre que certains angles de vue, -L'auteur des croquis apporte une touche de subjectivité – son style de designer – pouvant influencer la perception du produit par les clients évaluateurs.
Les photographies  Source : www.voiture-electrique-populaire.fr	-Réalisme du produit, -Réalisable pour toutes catégories de produits et à tous les stades d'avancement, -Facile à transporter, peut être utilisé partout et suivre l'évaluateur pendant son essai.	-Ne montre que certains angles de vue, -Ne représente que l'information visuelle.
Le storyboard  Source : www.drimscreative.com	-Réalisable pour toutes catégories de produits et à tous les stades d'avancement, -Facile à transporter, peut être utilisé partout et suivre l'évaluateur pendant son essai, -Toutes les conditions d'usage du produit sont explicitement représentées.	-Ne représente pas les informations sensorielles.
La maquette numérique  Source : www.new.renault.megane.free.fr	-Réalisable pour toutes catégories de produits, -Une maquette numérique développée permet d'avoir les textures du produit, et apporter des informations sensorielles proches de la réalité, -Possibilité d'observer le produit sous tous les angles de vue.	-Long à mettre en place, -Coût de la réalisation, -Nécessite des logiciels de numérisation et des personnes compétentes, -Nécessite un moyen informatique de visualisation.
La séquence vidéo	-Réalisable pour toutes catégories de produits, -Représentation du produit sous différents points de vue plus proche de la réalité, -Représente une partie des informations sensorielles du produit.	-Long à mettre en place, -Coût de la réalisation, -Le projet est à un stade avancé de la conception, -Nécessite un moyen informatique de visualisation.

Dans la littérature marketing, une opinion commune suggère que l'association d'informations textuelles et visuelles sous de multiples points de vue permet de rendre le produit plus réaliste et plus compréhensible par les clients qui l'évaluent [64, GOTTELAND ; 102, LEES ; 186, VRIENS]. Ainsi, en partant de l'idée d'un storyboard qui présente toutes les conditions d'usage du produit, nous décidons de construire le descriptif sensoriel à l'aide d'un ensemble d'images (photographies disponibles et fournies en début de projet par le fournisseur du système) étayé par une description textuelle. Ce support est ainsi rapide et peu coûteux à mettre en œuvre, disponible tôt dans le processus de conception et facile à présenter aux clients lors d'évaluations. Nous verrons que le choix des images sera le point critique car il faut pouvoir présenter le produit avec un maximum de points de vue réalistes, comme s'il était physiquement face à nous.

2.4. Les étapes de construction de l'outil

Nous avons à présent défini que l'outil à mettre en place est une description sensorielle du produit et de ses cas d'usage, préalablement définis par l'équipe de projet, sous forme d'images et de texte.
Pour chaque jalon amont étudié, le descriptif sensoriel doit permettre de compenser le manque d'éléments tangibles. La démarche de construction idéaliste (cf figure 16) permet de connaître les manques visibles entre la représentation intermédiaire d'un jalon donné et la référence J3. Nous allons donc réaliser une comparaison sensorielle des éléments disponibles entre un jalon donné et le jalon référence pour introduire les éléments manquants dans le descriptif.

2.4.1. Comparaison sensorielle en vue de construire le descriptif sensoriel

La comparaison sensorielle à effectuer entre le jalon référence J3 et un jalon amont a pour objectif d'être exhaustive et rapide à réaliser. Nous faisons appel à quatre experts en description sensorielle de l'entreprise Renault. Ils ont en effet l'aptitude de pouvoir décrire précisément et de manière exhaustive leurs sensations et leurs perceptions face à chaque représentation intermédiaire en faisant abstraction des termes hédoniques.
Cette démarche s'apparente à l'exercice de description proposé dans la méthode du Profil Flash [38, DAIROU ; 164, SIEFFERMANN] : une analyse descriptive de produits effectuée par des experts en description sensorielle sans pratique de séances d'entraînement.

L'objectif est de faire apparaître dans le descriptif de chaque jalon une description sensorielle du futur produit pour tous ses cas d'usage : les deux intensités lumineuses du toit en condition de jour et de nuit, à l'intérieur et l'extérieur du véhicule, à toutes les places du véhicule.
Pour réaliser l'exercice, nous mobilisons les experts ensemble pendant une demi-journée. Ils peuvent ainsi échanger et rebondir sur les commentaires des autres. Nous mettons à leur disposition :

- la représentation intermédiaire de référence J3 afin de la décrire entièrement et de manière exhaustive,
- le même véhicule que celui utilisé au jalon J3 sans le toit innovant, afin d'avoir un référentiel du véhicule sans le système évalué,

- les représentations intermédiaires des jalons J1 et J2, pour déterminer les différences avec J3. Le jalon J0 n'étant pas représenté par un produit physique, son descriptif sensoriel sera en fait une description de tous les éléments conçus et prototypés du jalon J3.

Les instructions données oralement au début de la séance étaient les suivantes :

« En observant le prototype référence, effectuez une description de l'ensemble de vos sensations, perceptions du toit dans son environnement véhicule dans toutes les configurations (jour/nuit, intérieur/extérieur, avant/arrière, différentes luminosités du toit).
En lien avec cette consigne, je ne vais pas vous demander une description des formes détaillée ; ex : la planche de bord : on note son absence dans une représentation intermédiaire amont mais on ne va pas décrire en détail la planche de bord du véhicule en J3.
Pour vous aider, imaginez que vous devez décrire par téléphone le produit à une personne sans connaissance particulière du domaine automobile et sans lui montrer ».

L'ensemble de l'exercice est enregistré.

2.4.2. Traitement et présentation des informations textuelles

Les informations enregistrées lors de la séance avec les experts sensoriels sont retranscrites. Nous les organisons en fonction :

- du jalon observé : J3, J2, J1 ;
- de la configuration observée : contextualisation de l'environnement véhicule (ex : *la couleur intérieure du véhicule est sombre*), situation d'usage du toit innovant : intensité lumineuse du toit, de jour ou de nuit, à l'intérieur ou l'extérieur du véhicule, à toutes les places du véhicule ;
- de la taille de l'expert : la taille de l'observateur engendre une vision différente du toit à l'extérieur du véhicule et nous en tiendrons compte dans le descriptif.

De l'ensemble des données sont éliminées les rares interprétations ou les évocations personnelles, ainsi que les informations doublées pour une même configuration. Les observations liées à la taille de l'observateur sont toutes intégrées dans le descriptif : une personne de petite taille peut se mettre sur la pointe des pieds pour voir de plus haut, à l'inverse une personne de grande taille peut se pencher pour voir de plus bas.

Nous retravaillons les formulations de phrases de l'ensemble de ces données brutes sans dénaturer leur sens primaire :

- les phrases descriptives sont écrites de manière neutre, courtes et compréhensibles par un public non averti au domaine automobile.
- elles sont écrites à la première personne du singulier pour qu'à la lecture du document les clients se sentent impliqués.
- enfin, nous éviterons d'inclure les informations textuelles qui redécrivent l'information visuelle apportée par les images.

2.4.3. Présentation des informations visuelles du descriptif sensoriel

Mis à notre disposition par le fournisseur du système innovant, nous avons des photographies du concept de toit innovant pour chaque situation d'usage. Cette disponibilité n'est pas systématique ; elle est dépendante de l'état d'avancement du produit proposé par le fournisseur mais nous nous appuyons sur celles-ci car elles s'apparentent à des représentations numériques.

Le point problématique de ces images initiales est que les motifs du toit présentés ne correspondent pas aux motifs réellement présents sur nos représentations intermédiaires physiques.
Notre démarche de comparaison de jalons avec la même idée de produit ne nous permet pas d'utiliser ces images. Nous effectuons alors des photographies du support J3 avant de les inclure dans le descriptif sensoriel. Nous nous assurons que la vision proposée par chaque photographie est réaliste et visible par une personne observant le prototype comme illustré dans la figure 17. L'exemple à gauche n'est pas accepté car c'est une vue plongeante sur le toit à l'extérieur du véhicule et elle n'est visible qu'en montant sur un escabeau. L'exemple à droite est accepté et représente la vision d'un homme de taille moyenne (50^{e} percentile homme).

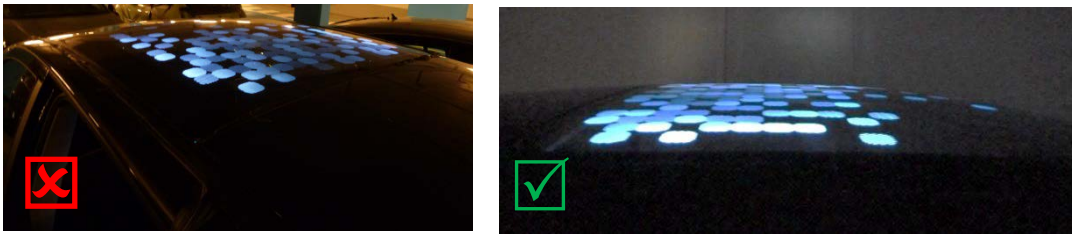


Figure 17. Exemple du choix d'images à inclure dans le descriptif sensoriel.

2.4.4. Mise en place de règles de construction du descriptif sensoriel

Ces règles correspondent à notre mode de construction des descriptifs sensoriels de cette étude de thèse. Une fois les résultats des évaluations traités, nous chercherons à valider ces règles pour la construction de futurs descriptifs sensoriels.

1ère règle : L'adaptation du descriptif au jalon

La lecture d'un document au cours d'une évaluation peut être fastidieuse. De plus, nous ne voulons pas faire de doublon entre les éléments tangibles d'une représentation intermédiaire et les informations apportées de manière textuelle ou visuelle par le descriptif pour ne pas focaliser une seconde fois les évaluateurs sur des éléments disponibles. Ainsi, à chaque jalon est associé un descriptif sensoriel, adapté à la quantité de caractéristiques conçues et prototypées que sa représentation intermédiaire possède.

2ème règle : Présentation des informations

L'ensemble des informations sur le produit dans son environnement véhicule est présenté à l'évaluateur sous forme de circuit découverte : la présentation de chaque cas d'usage se fait selon un scénario réaliste d'interaction avec le véhicule contenant le produit innovant.

Dans notre cas, nous proposons au lecteur d'imaginer qu'il a loué un véhicule, qu'il l'observe et l'essaye dans les différents cas d'usage possibles recensés par nos soins et le Chef de Projet (tableau 11).

Tableau 11. Présentation des cas d'usage du produit aux évaluateurs sous forme de scénario.

Cas d'usage du produit évalué	Scénario d'interaction correspondant, présenté dans le descriptif
1. De nuit, extérieur, toit éteint :	Dans un parking souterrain, le véhicule n'est pas déverrouillé,
2. De nuit, extérieur, toit allumé en éclairage d'accueil :	L'évaluateur déverrouille le véhicule,
3. De nuit, intérieur, place avant, toit allumé en éclairage d'accueil :	Il s'installe place conducteur,
4. De nuit, intérieur, place avant, toit allumé en éclairage de conduite :	Il démarre et roule vers la sortie du parking,
5. De nuit, extérieur, toit allumé en éclairage de conduite :	Il s'arrête à un passage piéton dans le parking et laisse passer un piéton,
6. De nuit, intérieur, place avant, toit éteint :	Il redémarre et éteint le toit,
7. De jour, intérieur, place avant, toit éteint :	Il arrive à l'extérieur du parking, le toit est toujours éteint,
8. De jour, intérieur, place avant, toit allumé en éclairage de conduite :	Il rallume le toit tout en conduisant,
9. De jour, extérieur, toit allumé en éclairage de conduite :	Il s'arrête à un feu rouge, des passants marchent à proximité de sa voiture,
10. De jour, intérieur, place avant, toit allumé en éclairage d'accueil :	Il va se garer et coupe le moteur,
11. De jour, extérieur, toit allumé en éclairage d'accueil :	Il sort du véhicule,
12. De jour, extérieur, toit éteint :	Il verrouille le véhicule.
13. De nuit, intérieur, place arrière, toit éteint, allumé à l'accueil, en conduite :	Pendant ce temps, lorsque ses enfants étaient installés à l'arrière du véhicule dans le parking souterrain.
14. De jour, intérieur, place arrière, toit éteint, allumé à l'accueil, en conduite :	Pendant ce temps, lorsque ses enfants étaient installés à l'arrière du véhicule à l'extérieur du parking souterrain.

3ème règle : Présentation de chaque cas d'usage

Pour chaque cas d'usage, nous présentons les informations de la plus globale à la plus détaillée : nous présentons le contexte – l'environnement véhicule, puis les détails visuels voire haptiques du produit.

Aucune illustration décorative supplémentaire n'est ajoutée au descriptif pour ne pas induire d'évocations chez les évaluateurs.

La figure 18 présente un extrait de descriptif et les descriptifs complets proposés lors des évaluations en J0, J1 et J2 sont présentés en annexe (annexe 1).

2.4.5. Pré-tests et modifications associées

Les experts en description sensorielle ont relu le descriptif de chaque jalon. Nous voulions nous assurer qu'ils étaient d'accord avec les informations apportées et que leurs perceptions n'avaient pas été déformées. De plus, afin de valider la clarté des descriptions, 6 personnes extérieures au projet ont eu

pour tâche de lire attentivement le descriptif sensoriel du jalon J0 – le plus complet – afin de valider la compréhensibilité du document.
Nous avons ainsi pu réajuster certains termes, certaines tournures de phrases, vérifier la compréhensibilité du document et connaître le temps nécessaire pour une lecture attentive.

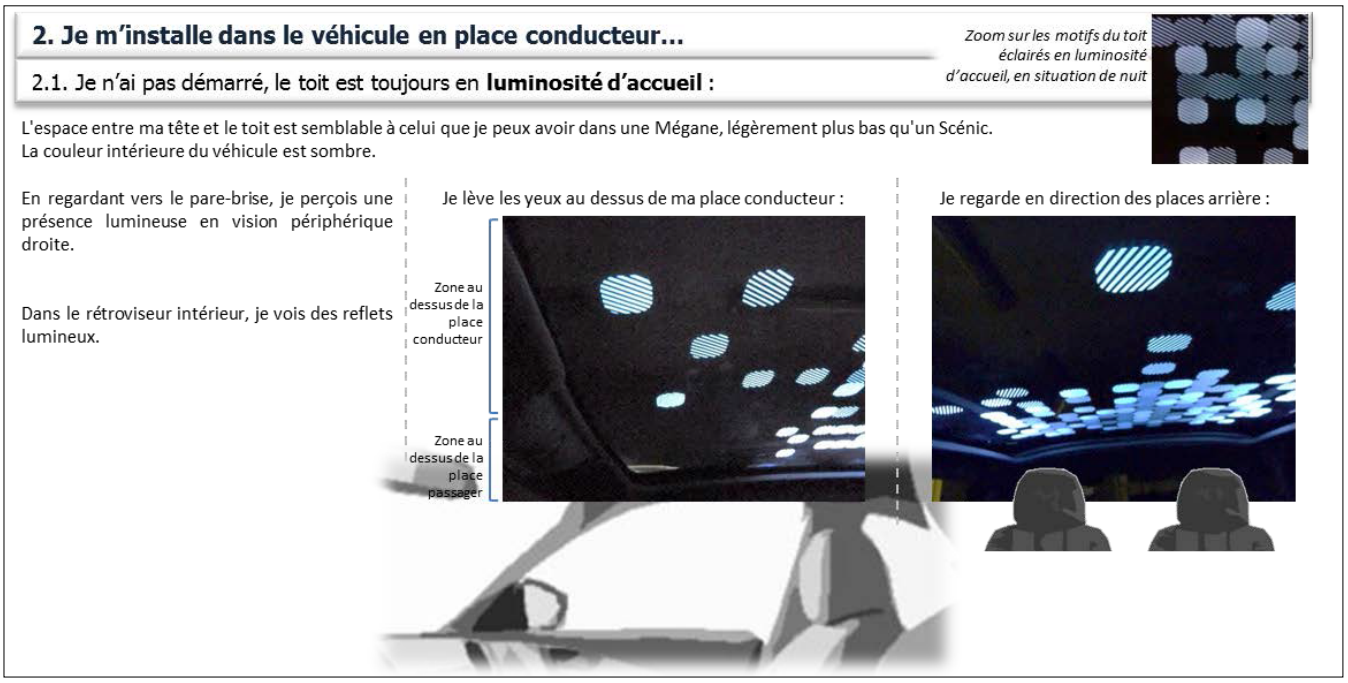


Figure 18. Extrait du descriptif sensoriel construit.

3. Construction d'un outil standard d'évaluation et de mesure des avis clients

3.1. Quel est l'objectif de l'outil ?

Notre objectif en construisant un questionnaire standard d'évaluation des produits est double :

- Dans le cadre de la thèse, nous permettre de comparer les résultats d'évaluations aux différents jalons, avec ou sans apport du descriptif sensoriel,
- Dans le cadre industriel, permettre à l'entreprise de comparer les résultats d'évaluations client d'un même produit à différents stades du développement, en vue d'apprécier son évolution, mais aussi de comparer plusieurs produits, afin d'aider les prises de décision de poursuite/modifications de projet de la part des directeurs.

Jusqu'à ce jour dans l'entreprise, et afin de répondre aux attentes des Chefs de Projet, les évaluations sur les caractéristiques sensorielles et intrinsèques de produits auprès de clients portent particulièrement sur la notation de l'appréciation du produit évalué, sa caractérisation, les points

positifs et négatifs du produit. L'objectif est d'estimer la satisfaction des clients ciblés mais aussi d'apporter des préconisations d'amélioration aux concepteurs.
Notre questionnaire sera ainsi une amélioration des questionnaires existants. Sa construction tiendra compte des conditions de test engendrées par l'évaluation d'une innovation.

3.2. Quelle condition de test ?

Pour réaliser l'évaluation d'un produit, l'épreuve peut se faire en condition monadique – un unique produit est évalué – ou en comparatif.
Le test monadique repose sur l'hypothèse d'une évaluation dans l'absolu du produit testé [122, MORIN-DELERM]. Mais les clients ont certainement recours à une comparaison implicite pour se donner des repères d'évaluation et nous n'en avons pas connaissance (un produit de la concurrence ou antérieur dans le cas d'une innovation incrémentale, la condition sans le produit dans le cas d'une innovation de rupture avec la question « *Comment je faisais avant son existence ?* »). Ce type d'évaluation est le plus proche de la réalité : le référentiel interne du client est fonction de ses attentes concernant la catégorie de produits, et non pas sur des produits qui lui sont imposés et qui pourraient orienter ses jugements hédoniques [20, BOUTROLLE].
De plus, Gotteland et al. [64] soulèvent qu'avec un test comparatif, les évaluateurs cherchent à tout prix des différences entre les produits, les poussant à se focaliser sur les différences les plus évidentes et à les exagérer. Toutefois, cette condition permet de diminuer le risque de surévaluation hédonique.
Parce que la **condition monadique** est la plus proche des conditions de consommation habituelles de la plupart des produits, qu'elle n'impose pas un référentiel explicite qui éventuellement ne serait pas celle implicitement retenue par le testeur et qu'elle est adaptée aux produits très novateurs qui n'ont pas d'équivalent sur le marché, nous la choisissons pour réaliser nos évaluations.

3.3. Construction d'un questionnaire de recueil des attributs du produit

3.3.1. L'élaboration du questionnaire

Les questions posées dans le questionnaire doivent être facilement compréhensibles, précises et stimulantes. Elles peuvent être ouvertes et la réponse n'est pas préétablie, ou fermées et offrent ainsi le choix entre un nombre limité de réponses. Les questions ouvertes influencent peu les réponses mais leur dépouillement est beaucoup plus long et coûteux puisqu'il faudra les codifier pour pouvoir les exploiter.

De plus, il convient d'éviter les effets possibles liés à l'interaction entre les questions [50, EVRARD] :

- L'effet de halo : si plusieurs questions sont posées sous forme d'échelles orientées dans le même sens, la personne interrogée aura tendance à répondre toujours de la même manière ;
- L'effet de contamination : c'est l'influence directe d'une question sur les suivantes.

Une troisième interaction existe entre les questions, mais elle peut être qualifiée de « maîtrisée » par l'expérimentateur ; c'est l'effet de recoupement [50, EVRARD] : une même question est posée sous des

formes différentes à différents stades du questionnaire pour vérifier ce que dit la personne interrogée ou appréhender la sensibilité à l'information. Nous utiliserons cette interaction dans notre questionnaire.

En vue de répondre aux attentes des Chefs de Projets et de pouvoir comparer nos différentes représentations intermédiaires, le questionnaire a pour objectif de nous renseigner sur l'appréciation du produit évalué, sa caractérisation, les points positifs et négatifs du produit en vue d'aider à l'élaboration de préconisations d'amélioration. L'ordre des différentes sections du questionnaire est choisi pour éviter l'influence de l'ordre des questions :

1. Une partie renseignant l'**appréciation globale** des clients pour le produit d'évaluation ; nous allons voir qu'une réponse spontanée est attendue,
2. Une partie renseignant les **éléments positifs et critiques** du produit aux yeux des clients ; ces questions sont toujours d'ordre générale mais ne font plus appel à de la spontanéité,
3. Une partie renseignant la **caractérisation perçue** des clients face au produit ; ce sont des questions spécifiques.

Nous détaillons dans les paragraphes suivants nos choix de mesure et les différentes étapes de construction du questionnaire complet, présenté en annexe **2**.

3.3.2. Appréciation globale des clients pour le produit

La mesure de l'appréciation peut se faire par l'intermédiaire de tests de préférence (épreuves par paires, de classement) ou de tests de notation. Nous nous orientons vers les tests de notation puisque nous ne présentons qu'un produit unique aux clients. Ces derniers doivent s'exprimer sur le caractère agréable du produit.

Différentes catégories d'échelles existent pour recueillir les avis de répondants, telles que les échelles numériques ou les échelles sémantiques (tableau **12**). Souvent la littérature marketing fait référence à l'échelle de Likert en 9 points. Cependant, Boutrolle et al. en 2003 [21] ont montré que les enquêtes de satisfaction (dans les restaurants, hotels, magasins, etc.) ou les instituts d'étude en France et aux Etats-Unis n'utilisent pas fréquemment cette échelle.
Nous choisissons d'utiliser une échelle de notation sur 10 : simple à comprendre et courante dans le système de notation scolaire français, rapide à utiliser et adaptée à des traitements statistiques quantitatifs, la note permettra de recueillir un avis global pour tous les cas d'usage du produit en vue de renseigner les Chefs de Projet.

La question posée est la suivante :

Pouvez-vous donner une note d'appréciation globale pour ce toit entre 0 et 10 ?
0 : je n'apprécie pas du tout le toit présenté
10 : j'apprécie beaucoup le toit présenté.

3.3.3. Eléments positifs et critiques du produit

Cette seconde section a pour objectif de faire ressortir par les clients les éléments positifs et négatifs du produit évalué. Ces informations seront utiles à la construction de préconisations d'amélioration à destination des Chefs de Projets.

Les questions ouvertes sont alors adaptées à cet objectif. Cela peut être des questions sans structure, des associations de mots, des phrases ou histoires à compléter, des tests TAT (Thematic Apperception Test) où à partir d'une image le répondant doit raconter une histoire, etc. [89, KOTLER].

Mais en se référant aux recommandations proposées par Hague & Jackson [67], telles que d'éviter les questions sur des situations fictives pour éviter les réponses peu fiables, ou poser des questions simples, nous proposons uniquement deux questions ouvertes sans structure :

- *Qu'est-ce qui vous plaît particulièrement dans ce toit ?*
- *Qu'est-ce qui vous déplaît particulièrement dans ce toit ?*

Nous pensons par contre que cette section n'est pas suffisante pour réaliser des comparaisons de situations et valider nos outils méthodologiques : certaines personnes ont plus de mal à s'exprimer, les thèmes abordés ne sont pas forcément les plus importants mais les plus évidents à évoquer. De plus, le traitement des données doit tenir compte du fait que les participants n'emploient pas les mêmes termes pour exprimer une même idée, ou qu'au contraire les mêmes termes peuvent être employés pour exprimer des idées différentes.

Ainsi nous construisons la troisième section pour qu'elle nous permette de réaliser notre démarche comparative.

3.3.4. Caractérisation du produit

Cette troisième et dernière section du questionnaire est au cœur de notre démarche de validation d'hypothèses car elle doit nous permettre la comparaison de chaque situation d'évaluation par rapport à la situation référence J3. Nous avons donc les contraintes de devoir proposer les mêmes questions pour chaque situation pour pouvoir les comparer et que ces questions soient assez nombreuses pour rendre robuste notre comparaison. De plus, un des objectifs de nos travaux de thèse est de proposer un questionnaire « standard » ; il nous faut donc une liste de questions applicables à d'autres catégories de produits.

Afin de remplir ces objectifs, nous proposons d'utiliser un ensemble de questions fermées nous permettant de recueillir la caractérisation d'un produit de la part des clients face à un produit. En effet, en ayant une liste de questions préétablies, nous n'avons pas à interpréter les réponses des évaluateurs comme c'est le cas avec des questions ouvertes.

Nous ne certifions pas qu'une caractérisation équivalente entre deux situations d'évaluation signifie qu'il n'y a pas de différences de perception entre les supports d'évaluation. Malgré tout, il est important

d'observer si l'innovation représentée par deux supports différents peut être caractérisée de la même façon, nous donnant des indices non négligeables sur les perceptions des clients.

Nous allons maintenant répondre à deux questions :

- Quel type de notation choisissons-nous ?
- Comment allons-nous constituer une liste de questions répondant à nos contraintes de standardisation ?

3.3.4.1. Choix de l'échelle de notation

Le tableau **12** présente les principales catégories de questions fermées employées lors d'enquêtes marketing ou d'analyse sensorielle [31, CHIROUZE ; 50, EVRARD ; 89, KOTLER ; 103, LENDREVIE]. Elles peuvent employer des supports de réponses numériques, sémantiques, mixtes, voire picturales lorsqu'il s'agit d'enquêtes auprès d'enfants.

Le choix d'un outil de mesure doit prendre en compte les critères de qualité suivants [94, LAWLESS] :

- Il doit être facile à comprendre et à utiliser par les évaluateurs,
- Il doit être approprié au type de mesure à effectuer et ne pas influencer les résultats,
- Il doit être compatible avec les analyses statistiques que nous voulons effectuer.

Rappelons que notre contrainte dans cette section est d'employer un outil de mesure permettant la comparaison de plusieurs situations d'évaluation. En lien avec cet objectif, nous éliminons toutes les catégories de questions fermées sauf l'échelle d'attitude :

- Les questions dichotomiques, en ne proposant que deux choix de réponses, ne favorisent pas la distinction des situations d'évaluation entre elles et ne donnent pas d'informations sur la nuance des perceptions des clients face à un produit, soit des attributs du produit. Ce type de question est plutôt adapté pour renseigner le sexe du répondant, s'il possède une voiture, etc.
- Les questions à réponse unique ne sont pas adaptées pour caractériser un produit, elles ne permettent pas de refléter les nuances des qualités évaluées.
- Les questions à choix multiple ne permettent pas le jugement de chaque caractéristique d'une liste. De plus, aucune nuance n'est possible.
- Le classement hiérarchique est contestable lorsque plus de 4 à 6 critères sont évalués [31, CHIROUZE] : le répondant donne une réponse sans trop savoir lui-même ce qu'il en pense. Or souhaitant pouvoir proposer un grand nombre de questions pour caractériser globalement le produit, un classement est complexe et inadapté.
- Les questions avec notation apportent la difficulté de l'hétérogénéité de réponse selon les évaluateurs. De plus, l'enquêté peut donner toujours la même note et ce risque augmente avec la longueur de la liste des éléments à noter.

L'échelle d'attitude permet de « quantifier » le qualitatif ; elle permet de mesurer l'intensité des opinions ou des réactions à l'égard d'un produit, d'une marque, d'un comportement, etc. [31, CHIROUZE ; 103, LENDREVIE].

Tableau 12. Principaux types de questions fermées.

Catégorie de question fermée	Exemple
Dichotomique - Une réponse possible sur deux propositions	Ce produit vous semble-t-il solide ? ❑ Oui ❑ Non
A réponse unique - Une réponse possible sur plus de deux propositions	Vous possédez ce produit depuis : ❑ Moins d'un an ❑ Entre un et deux ans ❑ Plus de deux ans
A choix multiple - Une ou plusieurs réponses parmi une liste préconstituée	*Check All That Apply* : Selon vous, quels sont les qualités qui qualifient le mieux le produit ? Pour moi, ce produit est : ❑ Moderne ❑ High-tech ❑ Ergonomique
Classement hiérarchique – Classer les réponses proposées	Classez les qualités caractérisant au mieux ce produit ? ❑ ❑ ❑ ❑ ❑ ❑ - Confortable - Moderne - Robuste - Innovant - Elégant - Ergonomique
Avec notation - Donner une note aux questions posées	Notez ce produit selon que vous auriez l'intention de l'acheter (1 : sûrement pas 10 : certainement) ? 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10
Echelle d'attitude - Mesure l'intensité d'informations sémantiques	*Echelle de Likert* : Ce produit est moderne : Pas du tout d'accord ❑ / Plutôt pas d'accord ❑ / Ni d'accord ni pas d'accord ❑ / Plutôt d'accord ❑ / Tout à fait d'accord ❑ *Echelle sémantique différentiel d'Osgood* : Cochez la case correspondant à votre perception du produit : -3 -2 -1 0 1 2 3 Moderne ☐☐☐☐☐☐☐ Classique High-tech ☐☐☐☐☐☐☐ Rétro Ergonomique ☐☐☐☐☐☐☐ Inadapté

Nous choisissons comme méthode de notation l'échelle de Likert, comme l'ont fait par exemple des auteurs de la littérature marketing lorsqu'ils cherchaient à mesurer la qualité perçue d'une marque [65, GREWAL ; 169, SWEENEY].

Avec l'échelle sémantique différentielle, le sens de l'adjectif à noter peut s'avérer plus précis par la présence d'un antonyme permettant d'enlever une potentielle ambiguïté sémantique. Mais cette échelle a le désavantage d'être critiquable quant au choix des antonymes.

Par ailleurs, nous n'avons pas sélectionné une échelle non structurée. En effet, cet outil pour l'évaluation d'un produit unique est délicat car nous ne pouvons pas normaliser les valeurs obtenues sur l'ensemble des répondants.

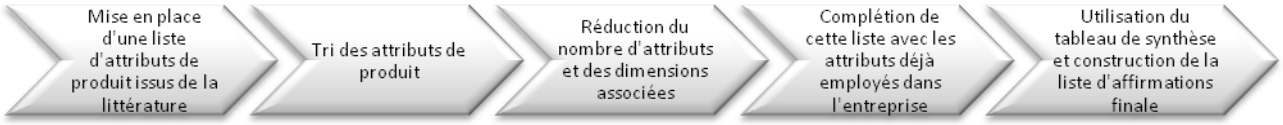
Notre liste de questions sera alors proposée sous forme d'affirmations, comme illustré ci-dessous :

Voici maintenant différentes affirmations.
Indiquez votre degré d'accord ou de désaccord avec les propositions suivantes :

	Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Ni d'accord ni pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
Pour moi, ce toit est attractif	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est élaboré	❑	❑	❑	❑	❑

3.3.4.2. Etapes de création de la liste d'affirmations

Les grandes étapes suivies et que nous allons développer sont présentées ci-dessous de manière schématique :



- **Mise en place d'une liste d'attributs de produit issus de la littérature**

La principale difficulté avec une liste préétablie de caractéristiques à faire évaluer est qu'elle doit être exhaustive et adaptée au produit donné pour éviter une influence sur les résultats.
En plus d'être adaptée au produit donné – ici un toit en verre – elle doit être standardisée pour un usage sur d'autres catégories de produits, automobiles en priorité.

Pour répondre à cet objectif, nous cherchons à constituer dans un premier temps une large base d'attributs de produit. Nous effectuons une recherche bibliographique sur les domaines notés User Experience (i.e. l'expérience d'un utilisateur avec un objet fonctionnel ou une interface homme-machine) et User Driven Innovation (i.e. lorsque l'utilisateur final intègre le processus de conception d'une innovation). Au total pour notre étude, trente-neuf références constituent notre sélection provisoire. Elles portent sur l'évaluation de différentes catégories de produits telles que des habitacles automobiles à la téléphonie en passant par les vêtements.

En constituant cette liste d'études, des précautions sont prises :

- Il n'y a pas de doublon de liste d'attributs (reproduction d'expérience d'un auteur à un autre),
- La traduction des attributs anglais tient compte du produit évalué pour chercher à être fidèle à l'auteur.

- **Tri des attributs de produit**
  - *Distinction des termes destinés aux concepteurs et aux clients :*

Sur l'ensemble des études présélectionnées, nous éliminons celles employant des termes destinés uniquement aux concepteurs, soit des termes techniques pour laquelle l'intervention des clients est inutile (exemple : la faisabilité d'un projet). Ainsi, vingt-neuf études sont retenues. Nous proposons en annexe 3 un tableau résumant ces études : leur objectif, le produit évalué, l'échelle de notation utilisée auprès des évaluateurs et la provenance des termes.
En ne comptabilisant pas les doublons, 614 termes constituent notre liste d'attributs temporaire.

  - *Création de cartes heuristiques avec les attributs antagonistes :*

A présent, nous cherchons à faire des regroupements d'attributs pouvant traduire une même idée, une même dimension d'attributs pour l'évaluation de produits.
Deux types d'échelles sont employés dans les études relevées : les *échelles bipolaires* où les auteurs proposent des attributs antagonistes et les *échelles unipolaires*.

En vue de créer des regroupements d'attributs, nous proposons la construction de cartes heuristiques. Nous souhaitons en effet pouvoir visualiser l'ensemble des liens donnés par les auteurs entre différents attributs. La base de ces liens peut être établie à l'aide des attributs antagonistes des échelles bipolaires. Ainsi, une carte heuristique réunit les attributs employés au moins une fois ensemble, toutes études confondues, comme illustré avec la figure 19 (les attributs orientés positivement sont indiqués en vert, les attributs orientés négativement sont indiqués en rouge). Nous y renseignons la catégorie de produit évaluée et le nombre de fois qu'une même association est faite par des auteurs.

La carte heuristique est un outil permettant de représenter les différents liens entre les attributs de façon dynamique ; pour cette première étape d'association d'attributs, chaque carte laisse entrevoir une même idée pouvant qualifier le produit. L'exemple proposé avec la figure 19 pourrait être la prémisse de la dimension « beauté, attractivité ».

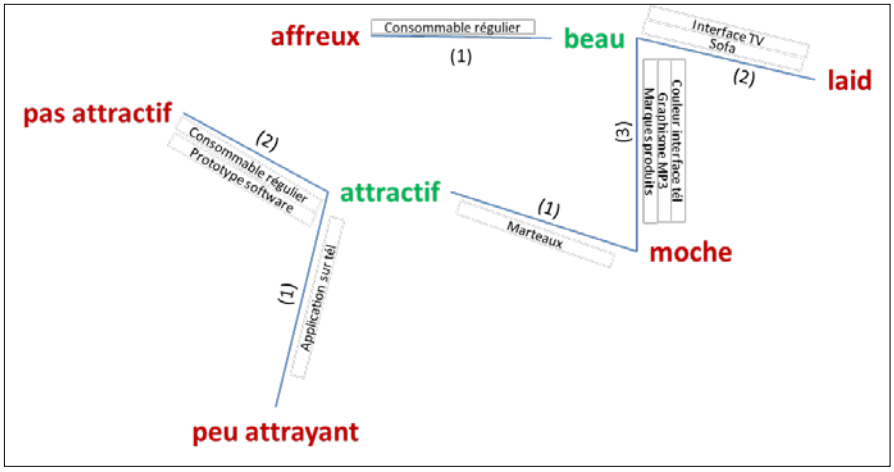


Figure 19. Exemple de carte heuristique construite à partir des associations d'attributs antagonistes des 29 études sélectionnées.

- *Tableaux de synthèse de chaque carte heuristique :*

Après avoir construit un ensemble de cartes regroupant les attributs des échelles antagonistes, nous souhaitons incorporer les attributs utilisés avec une échelle unipolaire par les auteurs. Nous transposons alors les attributs antagonistes de chaque carte heuristique dans des tableaux de synthèse, tout en conservant la distinction des attributs orientés positivement et négativement et le nombre de fois qu'ils ont été employés. Puis nous complétons chaque tableau par les attributs utilisés avec une échelle unipolaire (tableau **13**) : lorsqu'un attribut est déjà cité, nous comptabilisons une utilisation supplémentaire, sinon nous proposons de façon arbitraire l'intégration du nouvel attribut dans un tableau.

Tableau 13. Exemple d'un tableau de synthèse regroupant les attributs issus des échelles bipolaires et unipolaires pour faire émerger des dimensions d'attributs de produit.

Attributs orientés positivement	Attributs orientés négativement
Beau (6 + 3) Attractif (4 + 2)	Affreux (1) Laid (2) Moche (4 + 1) Pas attractif (2) Peu attrayant (2)

- *Tri des attributs en fonction de leurs qualités hédoniques, pragmatiques ou sensorielles :*

Nous voulons maintenant discuter des regroupements d'attributs provisoires que nous avons au travers des tableaux de synthèse. L'application de notre questionnaire portant majoritairement sur le secteur automobile et ses produits « technologiques », nous nous intéressons aux différents modèles qualifiant les interactions entre un utilisateur et son produit (tableau **14**).

Tableau 14. Principaux modèles de la littérature qualifiant les interactions entre un produit et l'utilisateur.

CATEGORIE DU MODELE	NOM DU MODELE	DEFINITION	NOTIONS PRISES EN COMPTE PAR LE MODELE
Modèle de l'intention d'usage	**Technology Acceptance Model TAM** [40, DAVID]	Le modèle suggère que l'**acceptation des technologies** est essentiellement déterminée par deux catégories de perceptions : l'utilité perçue du produit *(degré selon lequel le client croit que l'utilisation du produit va améliorer ses performances)* ; et la facilité d'usage *(degré selon lequel le client croit que l'utilisation du produit lui demandera peu ou pas d'effort).*	Facilité d'usage perçue Utilité perçue Attitudes envers l'usage Intentions d'usage
	Unified Theory of Acceptance and Use of Technology UTAUT [179, VANKATESH]	Ce modèle discute des déterminants des **intentions d'usage et des usages de technologies de l'information**. Il met en évidence trois déterminants directs des intentions d'usage *(les attentes en termes de performances, les attentes en termes d'effort, l'influence sociale)* et deux déterminants directs des usages réels *(l'intention d'utiliser et les conditions facilitatrices comme les conditions matérielles et/ou humaines qui facilite l'utilisation).*	Acceptabilité des technologies Intention d'usage et comportement d'usage
Modèle de l'Expérience Utilisateur	**Modèle "Hédonique/Pragmatique" de l'UX** [72, HASSENZAHL]	Ce modèle veut comprendre ce qui permet une **expérience d'usage** de qualité en abordant la relation homme-technologie du point de vue du sujet. Le modèle suggère que l'ensemble des propriétés que prête un utilisateur à un produit est de deux types : les qualités pragmatiques *(aspects ergonomiques et fonctionnels d'un produit, liées au besoin d'un utilisateur de réaliser des tâches orientées vers un but spécifique)* et les qualités hédoniques *(aspects liés à l'apparence et aux valeurs que véhicule un produit).*	Qualités pragmatiques Qualités hédoniques de stimulation, d'identification et d'évocation
	Modèle Components of User Experience CUE [171, THÜRING]	Ce modèle combine, en plus des qualités instrumentales *(contrôlable, efficace, utile…)* et non-instrumentales *(esthétisme visuel, qualités haptiques, identification…)* citées dans le modèle d'Hassenzahl, les réponses émotionnelles de l'utilisateur *(sentiment subjectif…)* en situation d'interaction avec une technologie.	Qualités instrumentales Qualités non-instrumentales Réactions émotionnelles
User Driven Innovation	**Diffusion d'une innovation** [155, 156, ROGERS]	Le modèle de Rogers veut expliquer la **variation de diffusion ou d'adoption de l'innovation** à l'aide de 5 qualités: l'avantage relatif *(degré selon lequel une innovation est perçue comme meilleure que ce qu'elle remplace)*, la compatibilité de l'innovation *(degré selon lequel une innovation est cohérente avec les valeurs existantes, les expériences passées et les besoins des adoptants potentiels),* la complexité *(degré selon lequel une innovation est perçue comme étant relativement difficile à comprendre et à utiliser),* la facilité d'essai *(possibilité d'essayer le nouveau produit et de se familiariser avec)*, l'observabilité *(degré selon lequel les résultats d'une innovation sont visibles par d'autres).*	Avantage relatif Compatibilité Complexité Facilité d'essai Observabilité
	Diffusion d'une innovation [138, OSTLUND]	Les travaux d'Ostlund viennent compléter ceux de Rogers en avançant une sixième caractéristique participant à l'adoption de l'innovation : le risque perçu *(cela représente les conséquences négatives - financières et/ou psychologiques - auxquelles est soumis un client en cas d'erreur lors de son choix).*	Risque perçu
	Diffusion d'une innovation [150, 151, 153, ROEHRICH]	Roehrich apporte lui aussi une nouvelle caractéristique au modèle de Rogers : la nouveauté perçue *(degré selon lequel une innovation est perçue comme récente et différente de ce qui existe déjà sur le marché).*	Nouveauté perçue

A notre connaissance, tous ces modèles coexistent et opèrent à des niveaux différents :

- les **modèles de l'intention d'usage** correspondent à une approche plutôt rationnelle et orientée « utilisabilité du produit»,
- les **modèles de l'expérience utilisateur** correspondent à une approche centrée sur le vécu de l'utilisateur,
- enfin, les modèles considérant l'**utilisateur et son interaction avec l'innovation** intègrent les qualités que doit posséder le nouveau produit pour être adopté par les futurs clients.

En réunissant dans un même tableau ces modèles, nous recherchons une vision globale des catégories d'attributs de produit à insérer dans notre questionnaire pour pouvoir englober l'expérience d'un client face à un produit.

A partir du tableau **14**, nous choisissons de prendre comme base de regroupements d'idées qualificatives les modèles de l'Expérience Utilisateur et plus particulièrement le modèle proposé par Hassenzahl [72]. En effet, nous regroupons de façon simplifiée et arbitraire l'ensemble des notions apparaissant lors de l'interaction produit – utilisateur au sens de ses deux familles de qualités :

- Les attributs **hédoniques** : ils font référence aux aspects liés à l'apparence et aux valeurs que véhicule un produit, intégrant les notions d'avantage relatif, de compatibilité de l'innovation, son observabilité, le risque perçu et la nouveauté perçue,
- Les attributs **pragmatiques** : ils font référence aux aspects ergonomiques et fonctionnels d'un produit et sont liés au besoin d'un utilisateur de réaliser des tâches orientées vers un but spécifique. Ils intègrent ainsi les notions d'utilité perçue, de facilité ou complexité d'usage.

Nous associons à ces deux catégories une troisième que nous nommons :

- Les **caractéristiques sensorielles propres au produit évalué** : elles intègrent les caractéristiques sensorielles spécifiques à un produit donné (exemple : le confort pour un siège, la lisibilité pour un tableau de bord, etc.).

Quoique très schématisées, ces trois catégories permettent de résumer l'ensemble des informations à faire évaluer.
Dans le cadre automobile, ces trois catégories s'appliquent aussi bien à l'évaluation d'un système (le toit en verre innovant dans notre cas) qu'à l'évaluation d'un véhicule complet.

Le tableau **15** est la trame du tableau d'attributs final que nous cherchons à construire :

- Présence des trois catégories d'informations relatives à l'interaction produit – utilisateur,
- Dans chaque catégorie, un ensemble de dimensions d'attributs de produit (une dimension d'attributs correspondant à un regroupement d'attributs synonymes ou antonymes),
- Dans chaque dimension d'attributs, plusieurs attributs synonymes ou antonymes. Indispensable à la validation psychométrique, trois attributs sont nécessaires pour représenter une dimension [50, EVRARD].

Tableau 15. Trame de tableau de tri d'attributs de produit.

Catégorie	Dimension	Attributs de produit		
Qualités hédoniques	*Dimension 1*	*Attribut 1*	*Attribut 2*	*Attribut 3*
	Dimension i	*Attribut 1*	*Attribut 2*	*Attribut 3*
	Dimension n	*Attribut 1*	*Attribut 2*	*Attribut 3*
Qualités pragmatiques	*Dimension 1*	*Attribut 1*	*Attribut 2*	*Attribut 3*
	Dimension i	*Attribut 1*	*Attribut 2*	*Attribut 3*
	Dimension n	*Attribut 1*	*Attribut 2*	*Attribut 3*
Caractéristiques sensorielles propres au produit	*Dimension 1*	*Attribut 1*	*Attribut 2*	*Attribut 3*
	Dimension i	*Attribut 1*	*Attribut 2*	*Attribut 3*
	Dimension n	*Attribut 1*	*Attribut 2*	*Attribut 3*

- **Réduction du nombre d'attributs et des dimensions associées**

Il est à présent possible d'insérer les attributs issus de la littérature dans ce dernier tableau. *A priori*, chacun de nos tableaux de synthèse construits précédemment (cf. tableau **13**) correspondent à une dimension d'attributs illustrée dans le tableau **15**. S'appuyant sur des dictionnaires de synonymes, ce travail est discuté à plusieurs reprises avec deux experts en description sensorielle afin qu'il soit le plus pertinent et complet possible.

Plusieurs règles sont établies pour réduire le nombre d'attributs et pour répondre à notre objectif de questionnaire standardisé :

- Les attributs doivent être explicites et non équivoques (contre-exemple : louche) ;
- Ils doivent être adaptables à tous types de produits, excepté les attributs à placer dans la catégorie spécifique des caractéristiques sensorielles propres au produit (contre-exemple : international) ;
- Nous priorisons le choix des termes sur le nombre de fois qu'ils ont été cités dans les études relevées : *a priori* plus un attribut est cité par l'ensemble des auteurs, plus il est polyvalent et compris des évaluateurs ;
- Les antonymes stricts sont éliminés (exemple : valorisant – dévalorisant) ;
- Au sein des dimensions, nous privilégions les attributs orientés positivement pour que la tâche mentale des évaluateurs à la lecture du questionnaire ne soit pas amplifiée.

Ainsi, à partir de ces règles et des discussions avec les experts en description sensorielle, 542 attributs sont éliminés sur les 614 de la liste de départ.

- **Consolidation du tableau de synthèse avec des attributs déjà employés dans l'entreprise**

Nous confrontons notre tableau de synthèse d'attributs à une synthèse d'attributs employés dans l'équipe Perception et Analyse Sensorielle de l'entreprise (travail effectué par deux ingénieurs de l'équipe).

L'objectif principal est de compléter la catégorie Caractéristiques sensorielles propres au produit, traduisant des attributs plus spécifiques au secteur automobile. Au contraire des catégories « Qualités hédoniques » et « Qualités pragmatiques » qui se veulent représentatives d'une expérience utilisateur,

la catégorie « Caractéristiques sensorielles » sera amenée à être complétée avec les enquêtes clients futures.
Le tableau final est présenté avec le tableau **16**. Comme le faisait figurer la trame du tableau, trois catégories de dimensions sont présentes :
- Les qualités hédoniques : 22 dimensions sont représentées suite aux règles d'élimination que nous avons proposées. Pour certaines de ces dimensions, nous n'avons pas pu leur associer trois attributs.
- Les qualités pragmatiques : 5 dimensions sont représentées, et certaines ne sont à nouveau pas représentées par trois attributs.
- Les caractéristiques propres au produit évalué : provisoirement, 14 dimensions sont représentées. Cette catégorie de dimension est amenée à évoluer avec chaque nouvelle étude de produits.

Le tableau dans son ensemble sera amené à évoluer à la suite de nos enquêtes clients ; nous verrons si *a posteriori* les répondants ont compris les différents attributs et si le traitement des données confirme notre proposition de catégorisation.

Nous vérifions par le biais de pré-tests que ce tableau final obtenu s'applique aux systèmes de véhicule régulièrement évalués dans le secteur automobile (exemple : les sièges, les planches de bord, les appareils de navigation, etc.).

- **Utilisation du tableau de synthèse pour le questionnaire final**

Le tableau de synthèse se veut être à la base des futurs questionnaires d'évaluations des attributs du produit par des clients de l'entreprise. La construction de la liste d'affirmations à partir de ce tableau de synthèse a pour ambition d'être facile :

- En fonction de la catégorie de produits à évaluer, nous sélectionnons les dimensions adaptées dans le tableau de synthèse ; les dimensions indiquées en gris dans le tableau **16** ne nous semblent pas adaptées à l'évaluation d'un toit en verre et ne seront pas inclues dans le questionnaire ;
- Nous présentons chaque attribut sélectionné avec une phrase affirmative écrite au Présent dans la mesure du possible, afin de ne pas induire une projection (exemple : «*Pour moi, ce toit est attractif »*). Les phrases ne doivent pas permettre plusieurs significations ni entraîner de jugement direct de la personne qui favoriserait le manque d'honnêteté (exemple : « *Je veux un véhicule qui me permette d'être remarqué* ») ;
- Enfin, la présentation des affirmations se fait de manière randomisée au sein d'une même dimension d'attributs et entre toutes les dimensions.

Ainsi, pour une catégorie de produits, l'utilisation de ce tableau d'attributs de produit devrait permettre un questionnaire identique à chaque stade du processus et pour des catégories de produits différentes, seules les caractéristiques sensorielles propres au produit devraient différer.

Pour nos évaluations clients, 74 affirmations sont proposées aux clients évaluateurs.

Tableau 16. Tableau final de synthèse des dimensions et d'attributs associés.

Catégorie	Dimension	Attributs de produit évalués		
QUALITES HEDONIQUES	H1	Attractif	Plaisant	Beau
	H2	Original	Banal	Ordinaire
	H3	Novateur	Innovant	Futuriste
	H4	High-tech	Technologique	
	H5	Elégant	Classe	Raffiné
	H6	Fantaisiste	Extravagant	Sobre
	H7	Amusant	Ludique	Divertissant
	H8	A la mode	Vieillot	Désuet
	H9	Sportif		
	H10	Zen		
	H11	Chaleureux	Cosy	Convivial
	H12	Féminin		
	H13	Masculin		
	H14	Haut de gamme	Luxueux	Bon marché
	H15	Sophistiqué	Elaboré	Recherché
	H16	Motivant	Stimulant	Excitant
	H17	Rassurant	Relaxant	Apaisant
	H18	Convaincant	Prometteur	Approprié
	H19	Epuré	Minimaliste	Encombré
	H20	Bien fini	Soigné	
	H21	Valorisant	Gratifiant	
	H22	Intelligent	Astucieux	Judicieux
QUALITES PRAGMATIQUES	P1	Facile d'utilisation	Intuitif	Simple d'utilisation
	P2	Pratique	Commode	
	P3	Efficace	Performant	
	P4	Gadget	Utile	Superflu
	P5	Robuste	Fiable	Solide
CARACTERISTIQUES SENSORIELLES PROPRES A UN PRODUIT	C1	Clair	Facile à comprendre	Précis
	C2	Prévisible		
	C3	Dur	Ferme	Mou
	C4	Doux		
	C5	Lumineux	Sombre	
	C6	Volumineux	Encombrant	
	C7	Confortable	Douillet	Moelleux
	C8	Elancé	Massif	Imposant
	C9	Fin	Mince	
	C10	Lisible		
	C11	Enveloppant		
	C12	Lisse		
	C13	A une fonction décorative	Remplit bien sa fonction de toit en verre	A une fonction d'éclairage fonctionnel
	C14	Confiné	Etriqué	Spacieux

4. La validation des outils – les évaluations client

Dans un objectif de validation de l'outil d'apport d'informations supplémentaires – le descriptif sensoriel – et du questionnaire standard d'évaluation, nous mettons en place des évaluations à chaque jalon défini auparavant, que nous comparerons au jalon référence J3.
Nous voyons dans cette partie quels sont les évaluateurs interrogés, les conditions des évaluations ainsi que les traitements statistiques employés.

4.1. Quels évaluateurs interroger ?

4.1.1. Les critères de recrutement des clients évaluateurs

Les personnes que nous interrogeons lors des évaluations sont des salariés de l'entreprise : sous le secret professionnel, ils présentent l'avantage d'être très nombreux et ne travaillant pas exclusivement sur des problématiques de projet de conception.

Pour valider notre démarche méthodologique, les critères de recrutement sont :

- Le sexe : nous interrogeons exclusivement des hommes. Le faible effectif féminin de l'entreprise apporte une difficulté pour équilibrer les quotas.
- La gamme de véhicule possédée : le toit innovant est destiné à un véhicule familial. Nous ne retenons que des possesseurs de véhicule de type berline, SUV (Sport Utility Vehicle) ou monospace.
- Les activités professionnelles : le participant ne doit pas travailler sur le projet évalué ou d'autres projets proches, et ne doit pas être lui-même expérimentateur d'évaluations de produit.

Ces trois critères sont des critères d'exclusion, mais lors du recrutement nous nous renseignons également sur l'âge des évaluateurs, leur situation personnelle, leur composition familiale, leur situation professionnelle, la marque de leur véhicule et le type de toit possédé. Ces critères sont renseignés dans le but d'expliquer éventuellement certains résultats.

Le recrutement des clients évaluateurs se fait via un questionnaire en ligne (figure 20). Le questionnaire de recrutement a été envoyé à 5598 personnes. 558 personnes ont répondu dont 495 réponses favorables à la participation de l'enquête. La durée moyenne de remplissage du questionnaire est de 10 minutes.

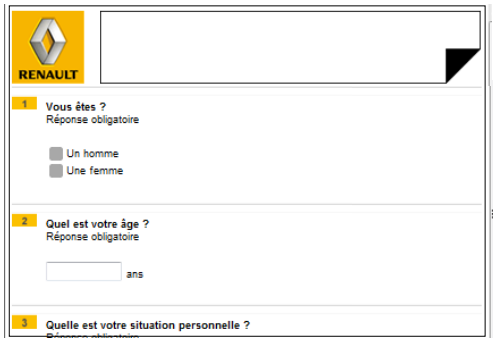


Figure 20. Extrait de l'interface en ligne du questionnaire de recrutement.

4.1.2. Le nombre de clients évaluateurs par situation

Rappelons que nous avons défini six situations d'évaluations : une en J3, deux en J2, deux en J1, une en J0 (*cf.* tableau 6). Pour chacune d'entre elles, l'objectif visé est d'interroger 50 personnes, soit un total de 300 personnes. En réalité, 302 personnes sont interrogées ; la situation J2 sans descriptif (J2a) étant représentée par 52 évaluateurs. Il n'y a pas d'appariement entre les situations : un évaluateur n'évalue qu'une seule situation afin d'éviter les phénomènes d'habituation ou de familiarisation avec le produit de test et le questionnaire, ainsi que le phénomène de lassitude.

4.2. Les conditions d'évaluation

Sur l'ensemble des situations d'évaluation, deux modes d'administration du questionnaire sont employés :

- Un format papier pour les jalons possédant une représentation intermédiaire physique (J1, J2, J3) : le format est plus commode pour se déplacer autour du produit à évaluer,
- Un format auto-administré par le biais d'Internet pour le jalon J0 car il n'est pas représenté par un produit physique. Dans ce cas, travailler virtuellement avec les clients apporte plusieurs avantages [22, 23 BRESSOLLES ; 37, DAHAN ; 49, EVRARD ; 158, ROTO] :
  - Un faible coût de réalisation de l'enquête,
  - Une rapidité de collecte des données auprès de nombreux participants : le taux de réponse est généralement très élevé dans les 24 heures suivant l'envoi du questionnaire,
  - Un élargissement possible de la zone géographique évaluée,
  - Une opportunité d'évaluer des concepts très tôt dans le processus de développement.

Même s'il n'est pas possible de vérifier le sérieux de l'évaluateur, nous prendrons en compte ces deux principaux aspects :

- Le temps de remplissage du questionnaire pour ne pas décourager les évaluateurs,
- L'implication de l'évaluateur par la notation de la caractérisation du produit qui comporte des attributs redondants.

4.2.1. Les essais en salle

- **Essais en statique**

Les 5 évaluations illustrées par une représentation intermédiaire se déroulent en statique. Seule l'évaluation du jalon J3 serait possible en dynamique, c'est-à-dire en testant le produit innovant en condition de roulage. Mais cette condition est particulièrement contraignante :

- Le prototype est confidentiel,
- Les conditions de luminosité ne sont pas les mêmes les jours de pluie ou les jours ensoleillés, ni à midi ou en soirée,
- La réalisation d'une évaluation est plus longue : le prototype doit être testé sous différentes situations et plusieurs minutes par cas d'usage sont nécessaires pour l'évaluer.

- **La salle d'évaluation**

La salle dans laquelle se déroulent les évaluations est une salle fermée au sein d'un atelier dans laquelle il est possible de gérer les conditions de luminosité. En effet, à l'aide d'un luxmètre, nous nous assurons que les conditions lumineuses sont identiques pour chaque situation d'évaluation.

- **Le déroulement des évaluations**

Nous jouons le rôle d'expérimentateur pour le passage des évaluations individuelles. Celles-ci ont une durée moyenne de 45 minutes.

La séance comprend plusieurs phases :

1) La présentation de la définition du produit : elle est commune à chaque jalon évalué car nous nous employons à travailler sur la même idée de concept pour réaliser nos comparaisons. C'est avec le Chef de Projet que nous constituons la présentation du produit. Elle se traduit par une description du fonctionnement du toit et de la présentation du scénario d'activation dans le véhicule :

« L'évaluation proposée aujourd'hui porte sur un toit en verre fixe destiné à être intégré dans un véhicule de type monospace.
Ce toit a la particularité de créer une ambiance lumineuse dans le véhicule (un ensemble de motifs sérigraphiés dans le verre sont éclairés par des LEDs blanches encapsulées dans les bordures du toit).
Deux intensités lumineuses vous seront proposées en condition de jour comme de nuit :
- *une luminosité d'accueil au déverrouillage ou l'ouverture des portières,*
- *une luminosité de conduite, plus faible que la luminosité d'accueil.*

Une commande tactile au niveau de la console centrale permettra d'éteindre et de rallumer le toit en luminosité de conduite.»

2) La présentation de la représentation intermédiaire sous toutes ses conditions d'usage et l'énumération de ses défauts liés au maquettage,
3) La lecture du descriptif sensoriel pour les situations avec apport d'informations en J1 et en J2,
4) Les réponses au questionnaire,
5) Une dernière question concluant le test sur les idées d'amélioration de l'évaluateur face au produit innovant.

La figure **21** illustre une des évaluations réalisées au jalon J1 et une évaluation au jalon J2. Les clients évaluateurs y notent de manière autonome les affirmations sur le produit présenté.



Figure 21. Illustration d'une évaluation au jalon J1 (à gauche) et d'une évaluation au jalon J2 (à droite).

4.2.2. L'essai en ligne

- **Adaptation du questionnaire**

L'évaluation du jalon J0 se fait via un questionnaire en ligne. Elle intègre également la lecture du descriptif sensoriel. L'évaluation étant longue et l'évaluateur travaillant de manière virtuelle, nous cherchons à diminuer sa passivité : à chaque fin de présentation d'un cas d'usage, nous demandons à l'interviewé une note d'appréciation de cette situation (figure 22). Le questionnaire final est inchangé.

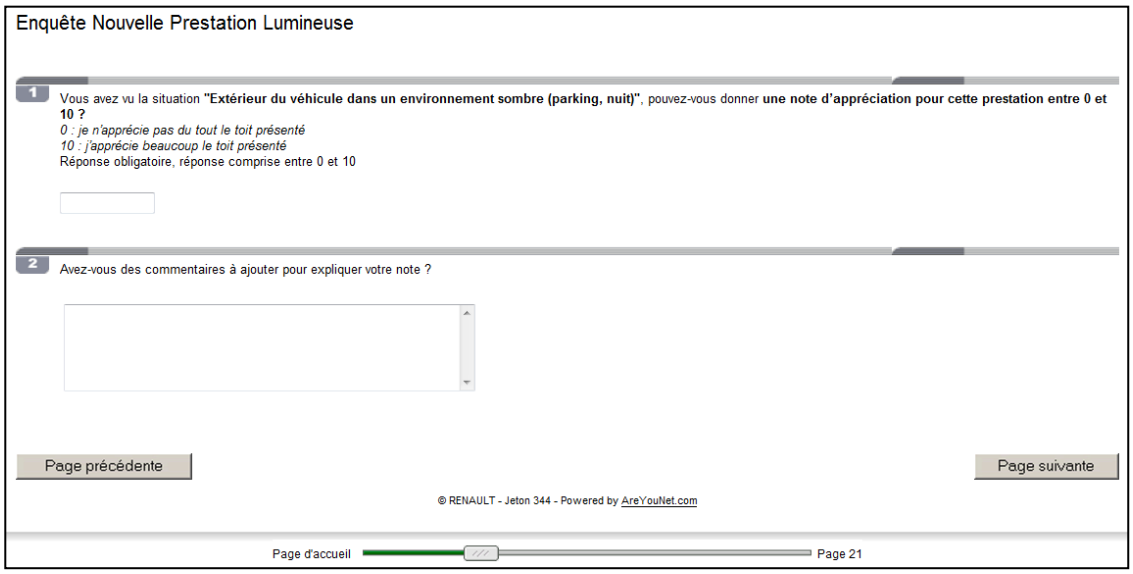


Figure 22. Extrait de l'adaptation du questionnaire en ligne au jalon J0.

- **Le déroulement de l'évaluation**

L'évaluation du produit innovant – représenté dans ce cas uniquement par le descriptif sensoriel – et les réponses au questionnaire durent en moyenne 40 minutes. La séance d'évaluation en ligne se déroule selon le même modèle que les essais en salle, à savoir (figure 23) :

1) La présentation de la définition du produit. Il n'y a pas de défauts liés au maquettage puisqu'il n'y a pas de produit physique,
2) La visualisation du produit nouveau via la lecture du descriptif sensoriel,
3) Les réponses au questionnaire,
4) Une dernière question concluant le test sur les idées d'amélioration de l'évaluateur face au produit innovant.

Extrait de la présentation de la définition du produit

Enquête Nouvelle Prestation Lumineuse

Le produit - Définition

L'évaluation proposée aujourd'hui porte sur un toit en verre fixe destiné à être intégré dans un véhicule de gamme M monospace.
Ce toit a la particularité de créer une **ambiance lumineuse** dans le véhicule (*Un ensemble de motifs sérigraphiés dans le verre sont éclairés par des LEDs blanches encapsulées dans les bordures du toit*).

Deux intensités lumineuses vous seront proposées en condition de jour comme de nuit :
- une **luminosité d'accueil** au déverrouillage ou à l'ouverture des portières
- une **luminosité de conduite**, plus faible que la luminosité d'accueil pour se montrer discrète durant la conduite.

Une commande tactile au niveau de la console centrale permettra d'éteindre et de rallumer le toit en luminosité de conduite.
Le plafonnier actuel sera remplacé par une LED blanche.

Extrait de la lecture du descriptif sensoriel

Enquête Nouvelle Prestation Lumineuse

Je vais récupérer le véhicule qu'un ami me prête pour le week-end. Il est garé dans un **parking souterrain sombre.** C'est un **cross-over de couleur noire** (voir photo). Le toit en verre a la particularité d'être d'un seul tenant (pas de traverse le coupant en deux parties). **Le rideau occultant est toujours disponible.**

Sans avoir déverrouillé le véhicule, le toit est **éteint** et je ne vois aucune différence avec un toit en verre standard.



Page d'accueil — Page 24

Extraits de la partie réponses au questionnaire final

Enquête Nouvelle Prestation Lumineuse

Enfin, et pour donner votre avis global sur le toit, nous vous proposons une dernière série de questions.

11 Pouvez-vous donner **une note d'appréciation globale (toutes situations confondues)** pour ce toit entre 0 et 10 ?]
0 : je n'apprécie pas du tout le toit présenté
10 : j'apprécie beaucoup le toit présenté
Réponse obligatoire, réponse comprise entre 0 et 10

12 **A la lecture de cette description, qu'est ce qui vous plaît particulièrement dans ce toit ?**
Réponse obligatoire

Enquête Nouvelle Prestation Lumineuse

14 Voici maintenant différentes affirmations.
Dites-nous si vous êtes d'accord avec elles en essayant de vous imaginer avec le véhicule à votre disposition.
(La notation des affirmations doit se faire de manière spontanée).
Réponse obligatoire

	Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Ni d'accord ni pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
Pour moi, ce toit est relaxant	○	○	○	○	○
Pour moi, ce toit est à la mode	○	○	○	○	○
Pour moi, ce toit est motivant	○	○	○	○	○
Pour moi, ce toit est luxueux	○	○	○	○	○

Figure 23. Extraits de l'interface en ligne de l'évaluation au jalon J0.

4.3. Le traitement des données

Pour aider à l'interprétation des résultats d'enquêtes en sciences sociales et comportementales, il existe de nombreuses méthodes statistiques réunies en deux catégories :

- Les statistiques descriptives : elles permettent de synthétiser les principaux résultats du jeu de données. Ce sont :
  - Les statistiques élémentaires, pour rechercher les données suspectes, détecter l'existence de sous-groupes distincts, etc.
  - Les analyses factorielles, pour tenter de réduire un grand nombre de variables (i.e. la propriété d'un objet qui peut prendre plusieurs valeurs, comme la couleur des yeux d'un échantillon de personnes) en les résumant par un nombre de variables synthétiques.
- Les statistiques décisionnelles : elles permettent la prise de décision en cherchant à valider des hypothèses.

Le choix d'une méthode statistique doit être fait en premier lieu en fonction du type de données recueillies. Les sciences humaines font intervenir aussi bien des données quantitatives – ou données de mesures, que qualitatives – ou catégorielles.
Ensuite, il tient compte du type de catégorisation ou type de question posée, du nombre de groupes d'évaluateurs, de la relation dépendante ou indépendante de ces groupes, etc. [76, HOWELL].

La notation de l'appréciation et la notation des affirmations sont les **données quantitatives** recueillies lors de nos évaluations. Les premières données seront analysées par des moyennes et des écarts-types ainsi que par des analyses de variance. Les secondes données seront analysées en tenant compte de leur caractère multidimensionnel et de leurs relations à l'aide d'analyses factorielles, de mesures de coefficient Alpha de Cronbach et d'analyses de variance.

Les **données qualitatives** recueillies lors de nos évaluations (données issues des questions ouvertes) sont triées et catégorisées pour former des tableaux de contingence. Nous analyserons ces tableaux à l'aide de tests de Chi-deux.

Tous les traitements statistiques ont été réalisés avec le logiciel XLSTAT®.

Nous détaillons à présent les différentes méthodes statistiques employées.

4.3.1. Les statistiques descriptives

4.3.1.1. L'analyse factorielle

L'analyse factorielle est une famille de méthodes dont le principal objectif est d'étudier la structure des corrélations entre un grand nombre de variables (dans notre cas les réponses à notre liste d'affirmations) en déterminant un ensemble de dimensions communes appelés « facteurs » [27, CARRICANO].
Comme le résume entre autres Evrard [50], la mise en œuvre d'une analyse factorielle nécessite de répondre aux questions suivantes :

- Les variables forment-t-elles un ensemble suffisamment cohérent pour qu'il soit raisonnable d'y chercher des dimensions communes qui aient un sens ?

Deux tests sont couramment utilisés :

- Le test de sphéricité de Bartlett : ce test vérifie l'hypothèse nulle selon laquelle toutes les corrélations seraient égales à zéro. Il est donc tenté de rejeter cette hypothèse nulle. Comme l'indique son nom, il s'agit donc de tester si la forme du nuage de points présente des directions privilégiées ou s'il a la forme d'une sphère.
- La mesure de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) : c'est un indice d'adéquation de la solution factorielle, il indique jusqu'à quel point l'ensemble des variables retenu est un ensemble cohérent. Plus l'indice est proche de 1, plus la solution factorielle représentant les relations entre les variables est statistiquement acceptable.

- Quelle méthode choisir pour extraire les facteurs de l'ensemble des variables ?

- L'analyse en composantes principales : dans laquelle les facteurs sont exprimés comme des combinaisons linéaires exactes des variables. Mais ne tenant pas compte des erreurs de mesure, elle peut conduire à une surévaluation des corrélations entre variables et facteurs.
- L'analyse en facteurs principaux : dans laquelle chaque variable se compose de deux parties :
  - Une combinaison linéaire des facteurs communs sous-jacents, comme pour l'ACP,
  - Une partie spécifique et pouvant être interprétée en théorie de la mesure comme un terme d'erreur.

- Combien de facteurs faut-il retenir ?

Nous présentons deux des méthodes possibles [50, EVRARD] :

- La règle de Kaiser : dans le cas où le point de départ de l'analyse est la matrice des corrélations, la règle la plus usuelle est de retenir les facteurs correspondant à des valeurs propres supérieures à l'unité.
- L'examen des valeurs propres : les facteurs à conserver doivent restituer une variance supérieure à une restitution due au hasard, par exemple en conservant les facteurs restituant une proportion de la variance supérieure à deux fois la somme des valeurs propres divisée par le nombre de facteurs total.

- Comment interpréter les résultats ?

Pour aider à interpréter les résultats, il est possible d'effectuer des rotations des axes dans l'espace factoriel de façon à augmenter la valeur des coefficients de certaines variables avec les nouveaux axes de représentation. La rotation peut être orthogonale ou oblique. Lorsque les facteurs attendus sont théoriquement discriminants, les rotations orthogonales sont à privilégier [49, EVRARD] dont la plus connue et plus utilisée est la rotation Varimax [110, MALHOTRA]. Elle s'avère plus appropriée pour les structures multidimensionnelles car elle cherche à réduire le nombre de termes attribués à un facteur donné en maximisant les coefficients de corrélation des variables les plus corrélées à chaque axe.

Sur notre jeu de données, l'analyse factorielle nous permettra d'identifier les dimensions ou regroupements d'attributs du produit des clients face à notre produit évalué.

4.3.1.2. L'Alpha de Cronbach

Ce coefficient a été présenté par Lee Cronbach en 1951. Il permet de mesurer la fiabilité d'un ensemble de questions censées contribuer à mesurer un même phénomène [50, EVRARD]. Le calcul du coefficient Alpha de Cronbach se fonde sur l'étude de covariances entre termes composant la même épreuve.
Il est possible de formuler le coefficient de la façon suivante :

$$\alpha = \frac{k}{k-1}\left(1 - \frac{\sum_i \sigma_i^2}{\sum_i \sigma_i^2 + 2\sum_{i,j} \sigma_{i,j}}\right)$$

Avec *k* : le nombre total de termes qui composent le regroupement,

σ_i^2 : la variance de l'item i,

$\sigma_{i,j}$: la covariance entre l'item i et l'item j.

Plus les covariances entre tous les termes pris deux à deux sont élevées, plus les termes sont homogènes et mesurent le même construit [92, LAVEAULT]. Evrard et al. [49] soulignent qu'il n'existe pas de distribution statistique connue permettant de conclure si le coefficient est acceptable ou non. Mais des seuils empiriques donnés par l'expérience des études en psychométrie peuvent servir de référence. Différents auteurs suggèrent ainsi qu'un coefficient de 0,7 est considéré comme acceptable et qu'entre 0,6 et 0,7 pour une étude exploratoire est recevable [68, HAIR ; 74, HATCHER ; 121, MITCHELL ; 130, NUNNALLY ; 143, PINTO]. Un coefficient plus faible indique que le regroupement de termes ne capture pas correctement le construit.
Dans cette situation, la pratique consiste à réduire un grand nombre de termes initiaux dans un processus itératif de conservation/élimination des termes en fonction de la valeur de ce coefficient [27, CARRICANO]. Autrement dit, si le coefficient est amélioré lorsqu'un terme est écarté, l'élimination de ce dernier peut être envisagée.

Nous utilisons le calcul de ce coefficient comme indicateur de la cohérence des regroupements d'attributs de produit pour juger la construction de notre questionnaire.

4.3.2. Les statistiques décisionnelles

4.3.2.1. Le test de Chi-deux

Proposé par Karl Pearson en 1900, ce test est fréquemment utilisé pour étudier les observations qualitatives. Son objectif est de tester l'indépendance ou la dépendance de deux phénomènes dans un tableau de contingence [50, EVRARD].

Pour cela, le test observe l'écart entre les effectifs réels des différentes classes et les effectifs prévus par la loi théorique testée. Les paramètres de la distribution étant connus, il est possible de calculer pour chaque classe i la probabilité théorique π_i d'appartenance à la classe i. L'effectif théorique de cette

classe i est alors $e_i = n.\pi_i$. Cet effectif théorique est comparé à l'effectif réel n_i de la classe considérée en utilisant la statistique suivante :

$$X^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(n_i - e_i)^2}{e_i}$$ qui suit une loi de X^2 (k – p – 1)

Avec p : le nombre de paramètres estimés dans le modèle
Et k : le nombre de classes.

Ce test nous permettra d'étudier les donnes qualitatives issues des questions ouvertes.

4.3.2.2.L'analyse de variance (ANOVA)

L'analyse de variance a été inventée au début du XXe siècle par Ronald Fisher. Elle permet de vérifier que plusieurs échantillons sont issus d'une même population. Au contraire de la régression linéaire prenant en compte des variables explicatives quantitatives, l'ANOVA a pour objectif d'étudier l'influence d'un ou plusieurs facteurs qualitatifs sur une variable quantitative, comme par exemple la notation de l'appréciation de clients.
Si l'ANOVA indique des différences significatives entre les échantillons, des comparaisons de moyennes doivent être effectuées.

La relation linéaire entre une variable dépendante (Y) et plusieurs variables indépendantes (X_1, X_2,…, X_k) est étudiée selon le modèle suivant :

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \cdots + \beta_k X_k + \varepsilon$$

Avec β_0 : un terme constant,
$\beta_1, \ldots, \beta_k$: les valeurs des variables prédictives,
Et ε : un terme résiduel aléatoire.

Dans notre cas, ce test nous permettra de comparer les résultats de plus de deux situations et de vérifier l'éventuel impact de différents paramètres sur les résultats.

Partie 3. Résultats

L'objet de ces travaux de thèse est la mise en place d'outils prenant en compte les limites et l'incomplétude des représentations intermédiaires de produits lors d'évaluations clients. D'une part, nous avons construit un outil d'apport d'informations – le descriptif sensoriel – en vue d'aider le client à se confronter à une représentation intermédiaire au lieu d'un produit pré-commercialisé ou commercialisé. D'autre part, nous avons construit un questionnaire dit standard d'évaluation des produits, afin que cet outil soit rapidement opérationnel à chaque nouvelle enquête et qu'il permette de comparer les avis clients d'un produit à l'autre.
Afin de valider ces deux outils et de vérifier nos hypothèses de recherche, rappelons que nous avons réalisé six évaluations clients, à quatre stades de conception (Jalon J0 : avec descriptif *J0b* ; Jalon J1 : sans descriptif *J1a*, avec descriptif *J1b* ; Jalon J2 : sans descriptif *J2a*, avec descriptif *J2b* ; Jalon J3 référence : sans descriptif *J3a*).

Dans cette partie, nous développons les résultats de ces différentes évaluations en vue de valider ou d'invalider les outils mis en place.
Pour traiter les résultats de notation des affirmations, nous associons les notes 1, 2, 3, 4, 5 aux propositions de l'échelle de Likert.
Les attributs de produit inversés de la liste d'affirmations sont recodés et sont indiqués à l'aide du préfixe « (NOT) ».

1. Le questionnaire d'évaluation

Afin d'évaluer notre questionnaire, nous observons bien évidemment les réponses des clients évaluateurs mais également leurs impressions générales.

1.1. Quelles sont les impressions générales des clients sur le questionnaire ?

Le questionnaire est structuré à l'aide de trois sections : la notation de l'appréciation, des questions ouvertes sur le produit et la notation d'une liste d'affirmations présentée de manière randomisée.
La principale difficulté du questionnaire réside dans la notation de la liste d'affirmations : la difficulté de l'utilisation de l'échelle de notation, la fatigue liée à la quantité d'affirmations à noter ainsi que le lien entre les attributs de produit et les représentations intermédiaires à évaluer.

- **L'utilisation de l'échelle de notation**

Durant les évaluations, nous n'observons pas de difficulté particulière de la part des clients à utiliser l'échelle de notation et aucune question ne nous est posée concernant son utilisation. La consigne semble claire et l'échelle adaptée à la tâche incombée.

- **Le nombre d'affirmations à évaluer**

Plusieurs évaluateurs n'hésitent pas à montrer des signes de fatigue en notant les 74 affirmations proposées. D'autres expriment une pointe d'agacement en faisant remarquer la présence d'attributs redondants. Nous mettons alors en avant la nécessité de cerner leurs avis, mais force est de constater que cet exercice demande de la concentration et que les évaluateurs se sentent en partie piégés ou testés dans leurs réponses sur l'ensemble de l'exercice.
Pour de prochaines évaluations, nous préconisons une liste plus réduite. Nous verrons dans les prochains paragraphes si nous pouvons éliminer certains attributs.

- **Les affirmations et les représentations intermédiaires**

A la fin des évaluations clients réalisées en salle (5 situations d'évaluation sur 6), nous demandons aux évaluateurs s'ils ont trouvé le test difficile. 60 personnes, soit 24% d'entre eux, nous répondent de manière positive et se justifient en mettant en cause le lien entre la représentation intermédiaire évaluée et certains attributs, comme l'illustre le tableau 17.

Tableau 17. Commentaires des évaluateurs sur la difficulté du test.

Jalon	Situation d'évaluation	Nombre d'évaluateurs ayant trouvé le test difficile	Commentaires
J1	J1 sans descriptif (J1a)	20/50	Lien entre la notation des attributs de produit et l'absence de véhicule
	J1 avec descriptif (J1b)	25/50	
J2	J2 sans descriptif (J2a)	10/52	Lien entre certains attributs de produit et les informations apportées par la représentation intermédiaire (ex : notation de la robustesse, du confinement)
	J2 avec descriptif (J2b)	4/50	
J3	J3, référence (J3a)	1/50	*Pas de commentaire*

Ainsi à partir de ces premières observations, il semble que l'exercice ne soit pas difficile mais fastidieux du fait du grand nombre d'affirmations à noter et de la représentation physique provisoire du produit innovant. Certains attributs peuvent être difficilement compréhensibles, voire non-adaptés à notre produit d'évaluation. Ce point sera examiné à l'aide des résultats des notations. Enfin, notons pour plus tard la disparité des réponses concernant la difficulté ressentie à réaliser l'évaluation selon la situation d'évaluation (tableau 17).

1.2. Le questionnaire nous permet-il d'extraire des dimensions d'attributs de produit ?

Un des objectifs du questionnaire est de pouvoir caractériser le produit d'évaluation selon des dimensions d'attributs. Les évaluateurs ont noté 74 affirmations via une échelle de Likert. Ces affirmations sont *a priori* non-indépendantes puisque nous les avons construites pour représenter un ensemble de dimensions d'attributs.
Nous vérifions dans un premier temps que les corrélations entre les 74 variables ne sont pas toutes égales à zéro avant de chercher à extraire des dimensions communes. Un test de sphéricité de Bartlett

est effectué sur l'ensemble des données (302 observations et 74 variables) avec un niveau de signification de 5%. Le résultat du test indique de manière significative que toutes les variances ne sont pas identiques (tableau 18).

Tableau 18. Résultats du test de Bartlett effectué sur l'ensemble des situations d'évaluation.

Khi² (Valeur observée)	946,875
Khi² (Valeur critique)	93,945
DDL	73
p-value (unilatérale)	**<0,0001**
Alpha	0,05

Comme le soulève Evrard [50], ce test formel a l'inconvénient d'être pratiquement toujours satisfait sur de grands échantillons. Nous confirmons alors ce résultat par la mesure de Kaiser-Meyer-Olkin, indiquant jusqu'à quel point l'ensemble de variables est un ensemble cohérent. Le test indique un résultat de 0,91. Cette valeur élevée signifie qu'il existe une solution factorielle qui représente les relations entre les variables [50, EVRARD].

Nous concluons donc que les variables proposées dans le questionnaire sont « factorisables », ou autrement dit qu'elles peuvent être regroupées en axes factoriels.

Lors de la construction de la liste d'affirmations, nous avons fait l'hypothèse *a priori* des évaluations de regrouper des attributs afin d'évaluer plusieurs dimensions. Nous allons juger ces regroupements en observant d'une part leur cohérence, puis en les confrontant aux regroupements d'attributs issus des traitements statistiques. Nous jugerons ainsi notre démarche de construction du questionnaire.

1.3. Quelle est la cohérence de nos regroupements d'attributs *a priori* des évaluations ?

1.3.1. Mesure de la cohérence des regroupements *a priori* des évaluations

Pour évaluer la cohérence des regroupements, nous observons les mesures des Alpha de Cronbach pour chaque regroupement d'attributs *a priori,* toutes situations confondues : plus l'indice est proche de 1, plus les attributs sont redondants et le regroupement est cohérent. Ces mesures permettent également d'observer quel attribut potentiel n'a pas sa place dans le regroupement (tableau 19).

Dans le tableau 19, à chaque regroupement d'attributs est associé le calcul de son Alpha de Cronbach : les valeurs surlignées en vert foncé sont supérieures à 0,7 et sont communément considérées comme acceptables en termes de redondance, en vert clair la valeur est tolérée pour un test exploratoire car le coefficient est supérieur à 0,6 [50, EVRARD], en orange ou rouge les valeurs traduisent un regroupement d'attributs non redondant et donc non cohérent. Pour ces dernières valeurs, nous surlignons les attributs qui, s'ils étaient absents du regroupement, permettraient d'augmenter la mesure du Alpha de Cronbach de la dimension donnée (le nouvel indice est indiqué entre parenthèses).

Tableau 19. Mesures des Alpha de Cronbach associées à chaque regroupement d'attributs *a priori* des évaluations.

Catégorie	Regroupement d'attributs	Attributs de produit évalués			Alpha Cronbach
QUALITES HEDONIQUES	N°1	Attractif	Plaisant	Beau	0,83
	N°2	Original	(NOT) Banal	(NOT) Ordinaire	0,69
	N°3	Novateur	Innovant	Futuriste	0,76
	N°4	High-tech	Technologique		0,83
	N°5	Elégant	Classe	Raffiné	0,84
	N°6	(NOT) Fantaisiste	(NOT) Extravagant	Sobre	0,71
	N°7	Amusant	Ludique	Divertissant	0,72
	N°8	A la mode (0,67)	Vieillot	(NOT) Désuet	0,64
	N°9	Sportif			/
	N°10	Zen			/
	N°11	Chaleureux	Cosy	Convivial	0,68
	N°12	Féminin			/
	N°13	Masculin			/
	N°14	Haut de gamme	Luxueux	Bon marché (0,76)	0,58
	N°15	Sophistiqué	Elaboré	Recherché	0,57
	N°16	Motivant	Stimulant	Excitant	0,75
	N°17	Rassurant	Relaxant	Apaisant	0,77
	N°18	Convaincant	Prometteur	Approprié	0,82
	N°19	Epuré	Minimaliste (0,65)	(NOT) Encombré	0,49
	N°20	Bien fini	Soigné		0,77
	N°21	Valorisant	Gratifiant		0,73
	N°22	Intelligent	Astucieux	Judicieux	0,89
QUALITES PRAGMATIQUES	N°23	Facile d'utilisation	Intuitif	Simple d'utilisation	0,78
	N°24	Pratique	Commode		0,67
	N°25	Efficace	Performant		0,62
	N°26	(NOT) Gadget	Utile	(NOT) Superflu	0,79
	N°27	Robuste	Fiable	Solide	0,86
CARACTERISTIQUES SENSORIELLES PROPRES A UN PRODUIT	N°28	(NOT) A une fonction décorative (0,51)	Remplit bien sa fonction de toit en verre	A une fonction d'éclairage fonctionnel	0,27
	N°29	(NOT) Confiné	(NOT) Etriqué	Spacieux (0,68)	0,66

Ce tableau permet de faire plusieurs observations :

- Les regroupements avec une valeur du Alpha de Cronbach supérieure à 0,6 (en vert foncé et vert clair) : ces associations d'attributs effectuées *a priori* des évaluations indiquent une redondance, ils traduisent une même dimension d'attributs.
- Les regroupements avec une valeur du Alpha de Cronbach inférieure à 0,6 (en orange ou rouge) : ces associations d'attributs ne traduisent pas la même dimension. A cela, trois cas en découlent :
  - En l'absence d'un attribut donné, la valeur du Alpha de Cronbach permet d'être supérieure à 0,6 (terme coloré en vert). Nous proposons deux hypothèses explicatives :
    - L'attribut éliminé traduit une autre dimension d'attributs et il n'a pas sa place dans le regroupement donné,
    - L'attribut éliminé n'a pas été évalué correctement par les évaluateurs : mauvaise compréhension, attribut non adapté à la catégorie de produit ou à la plupart des représentations intermédiaires évaluées.

- En l'absence d'un attribut donné, la valeur du Alpha de Cronbach augmente mais reste inférieure à 0,6 (terme coloré en orange). Nous proposons deux explications :
  - Le regroupement d'attributs est à retravailler dans son ensemble car il est représenté par plusieurs dimensions d'attributs,
  - Les attributs ne sont pas adaptés à la catégorie de produit ou à la plupart des représentations intermédiaires évaluées.
- Enfin, l'absence d'un des attributs du regroupement ne permet pas d'augmenter la valeur du Alpha de Cronbach par rapport au regroupement proposé *a priori*. C'est le cas de la dimension n°15 regroupant les attributs *sophistiqué, élaboré* et *recherché*. Les hypothèses explicatives peuvent être les mêmes que précédemment :
  - Le regroupement d'attributs est à retravailler dans son ensemble car il est représenté par plusieurs dimensions d'attributs,
  - Les attributs ne sont pas adaptés à la catégorie de produit ou à la plupart des représentations intermédiaires évaluées.

1.3.2. Validation des hypothèses explicatives

En vue de valider ou d'invalider ces hypothèses explicatives, nous comparons nos observations aux regroupements d'attributs issus des traitements de données, soit *a posteriori* des évaluations. Est-ce que les regroupements *a priori* et *a posteriori* se recoupent et si non, quelles conclusions en tirer ?
Nous effectuons plusieurs analyses factorielles en facteurs principaux pour obtenir les regroupements *a posteriori* des évaluations :

1. Sur l'ensemble des situations d'évaluation (302 observations et 74 variables) en vue de confronter les regroupements *a posteriori* avec les regroupements proposés *a priori* des évaluations.
2. Situation d'évaluation par situation d'évaluation pour observer si les regroupements diffèrent selon la situation (annexe **4**). Nous nous baserons sur ces résultats pour indiquer un éventuel effet de la représentation intermédiaire et/ou de l'apport du descriptif sensoriel.

Concernant l'analyse factorielle toutes situations confondues, nous commençons tout d'abord par retenir un certain nombre d'axes pour l'interprétation des résultats en faisant l'examen du tableau des valeurs propres. Nous retenons 13 axes factoriels (tableau **20**).

Tableau 20. Extrait du tableau des valeurs propres issues de l'analyse factorielle en facteurs principaux effectuée sur l'ensemble des situations d'évaluation.

Axe factoriel	Valeur propre	Variabilité (%)	Pourcentage cumulé
F1	18,215	24,614	24,614
F2	5,670	7,662	32,276
F3	2,915	3,939	36,215
F4	2,457	3,320	39,536
F5	2,148	2,903	42,438
F6	1,838	2,484	44,922
F7	1,787	2,415	47,337
F8	1,635	2,209	49,547
F9	1,456	1,968	51,514
F10	1,398	1,890	53,404
F11	1,295	1,751	55,155
F12	1,039	1,404	56,559
F13	1,005	1,358	57,917

Puis pour nous aider à interpréter les facteurs, nous faisons subir à notre analyse factorielle une rotation Varimax des 13 axes de façon à maximiser la valeur des coefficients de corrélation de certaines variables avec les nouveaux axes de représentation (tableau **21**).

Le tableau **21** présente les coordonnées factorielles des 74 attributs de produits évalués par les clients sous forme d'affirmations. Il nous permet de confronter les regroupements d'attributs *a priori* et *a posteriori* des évaluations. Les regroupements *a posteriori* sont notés D1, D2, …, D13. Les regroupements *a priori* sont indiqués par un chiffre devant chaque attribut : 01, 02, …, 29.

Nous indiquons sur ce tableau par une case grisée les attributs ayant été regroupés *a priori* des évaluations mais n'expliquant pas le même facteur *a posteriori*. Ainsi, des sens différents ont été donnés aux attributs :

- Regroupement noté 07 *a priori* : *amusant* et *divertissant* participent à la construction de l'axe D1, alors que *ludique* à l'axe D8, aux côtés de *excitant, motivant, stimulant, gratifiant* et *performant*. Il est à noter que *ludique* participe en second lieu à la construction de l'axe D1. Cet attribut n'est pas très éloigné du sens donné *a priori* des évaluations.
- Regroupement noté 11 *a priori* : *convivial* participe à la construction de l'axe D1, alors que *chaleureux* et *cosy* à l'axe D9, aux côtés de *zen, apaisant* et *relaxant*.
- Regroupement noté 21 *a priori* : *valorisant* participe à la construction de l'axe D1, alors que *gratifiant* à l'axe D8, aux côtés de *ludique, excitant, motivant, stimulant, performant*. Il est à noter que *gratifiant* participe en second lieu à la construction de l'axe D1. Cet attribut n'est pas très éloigné du sens donné *a priori* des évaluations.
- Regroupement noté 17 *a priori* : *rassurant* participe à la construction de l'axe D2, alors que *apaisant* et *relaxant* à l'axe D9, aux côtés de *zen, chaleureux* et *cosy*. Nous notons que *rassurant* participe en second lieu à la construction de l'axe D9. Cet attribut n'est pas très éloigné du sens donné *a priori* des évaluations.

- Regroupement noté 19 *a priori* : *encombré* et *épuré* participent à la construction de l'axe D2, alors que *minimaliste* à l'axe D10, aux côtés de *sportif, féminin, masculin* et *bon marché*.
- Regroupement noté 26 *a priori* : *gadget* et *superflu* participent à la construction de l'axe D2, alors que *utile* à l'axe D13, aux côtés de *commode, pratique, efficace, fonction d'éclairage fonctionnel, fonction décorative*. Il est à noter qu'*utile* participe en second lieu à la construction de l'axe D2. Cet attribut n'est pas très éloigné du sens donné *a priori* des évaluations.
- Regroupement noté 02 *a priori* : *banal* et *ordinaire* participent à la construction de l'axe D5, alors que *original* à l'axe D6, aux côtés de f*uturiste, innovant, novateur, high-tech, technologique, élaboré* et *sophistiqué*. Nous notons que *original* participe en second lieu à la construction de l'axe D5. Cet attribut n'est pas très éloigné du sens donné *a priori* des évaluations.
- Regroupement noté 15 *a priori* : *élaboré* et *sophistiqué* participent à la construction de l'axe D6, alors que *recherché* à l'axe D12, aux côtés de *classe, élégant, raffiné* et *haut de gamme*.
- Regroupement noté 25 *a priori* : *performant* participe à la construction de l'axe D8, alors que *efficace* à l'axe D13, aux côtés de *commode, pratique, utile, fonction d'éclairage fonctionnel, fonction décorative*.
- Regroupement noté 28 *a priori* : *fonction de toit en verre* participe à la construction de l'axe D11, alors que *fonction d'éclairage fonctionnel* et *fonction décorative* à l'axe D13, aux côtés de *commode, pratique, efficace* et *utile*.

Ces différences de regroupement peuvent être expliquées par un séquençage des attributs trop important *a priori* des évaluations. Nous avons malgré tout noté que les significations attribuées aux attributs *a priori* des évaluations rejoignent celles attribuées *a posteriori*. Ces différences de regroupements peuvent également être liées aux différentes représentations intermédiaires présentées ou à la disponibilité du descriptif sensoriel pour certaines situations d'évaluation. Nous observons les résultats d'analyses factorielles situation d'évaluation par situation d'évaluation (annexe **4**) en vue de noter d'éventuelles différences soutenant cette hypothèse. Ces observations ne sont pas concluantes, les différences de regroupements d'attributs *a priori* et *a posteriori* des évaluations ne semblent pas être expliquées par la présence/absence du descriptif ou du type de représentation intermédiaire.

Ainsi en résumé pour l'ensemble de nos 25 regroupements d'attributs proposés *a priori* des évaluations (4 dimensions étant représentées par un attribut unique) :
- 21 regroupements ont une mesure de Alpha de Cronbach traduisant une redondance des attributs ; ces regroupements sont cohérents. Mais malgré cet indice de cohérence, l'analyse factorielle sépare certains regroupements et en forme de nouveaux.
- 4 regroupements ont une mesure de Alpha de Cronbach insatisfaisante pour parler de redondance des attributs. Soit un attribut, soit l'ensemble des attributs du regroupement traduisent une autre dimension que notre proposition de départ.

Ainsi de manière globale **le questionnaire propose des regroupements cohérents.** Ces derniers sont également **adaptés à l'évaluation des différentes représentations intermédiaires, avec ou sans descriptif**, comme nous l'avons remarqué en observant les résultats situation d'évaluation par situation d'évaluation. Après avoir approfondi les résultats des regroupements *a posteriori* des évaluations, nous proposerons des améliorations au questionnaire proposé.

Tableau 21. Coordonnées factorielles des 74 variables à noter, après Analyse Factorielle suivie d'une rotation Varimax toutes situations d'évaluations confondues.

Axes factoriels	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13
Variabilité (%)	9,851	6,319	4,718	2,405	2,846	5,008	3,165	4,532	5,665	5,562	3,438	2,045	2,364
% cumulé	9,851	16,170	20,887	23,293	26,138	31,146	34,311	38,844	44,509	50,070	53,508	55,553	57,917
01-attractif	**0,551**	0,119	0,129	0,122	0,188	0,074	0,079	0,334	0,204	-0,092	0,191	0,174	0,047
01-beau	**0,345**	0,241	0,127	0,273	0,072	0,069	0,017	0,260	0,329	0,014	0,185	0,288	-0,065
01-plaisant	**0,593**	0,178	0,171	0,229	0,031	0,042	0,115	0,239	0,338	-0,040	0,200	0,120	-0,079
07-amusant	**0,517**	-0,192	0,036	0,049	0,167	0,028	0,142	0,285	0,140	0,123	0,101	0,011	-0,058
07-divertissant	**0,444**	-0,268	0,019	0,072	0,164	0,151	0,091	0,350	0,114	0,158	0,096	-0,027	-0,068
08-à la mode	**0,476**	-0,086	0,090	0,218	0,008	0,136	0,179	0,141	0,087	0,010	-0,047	0,045	-0,115
08-(NOT) désuet	**0,452**	0,219	-0,021	0,080	0,213	0,173	0,207	0,104	0,129	-0,216	0,126	-0,014	-0,145
08-(NOT) vieillot	**0,350**	0,135	0,142	0,235	0,273	0,155	0,182	0,029	0,121	-0,234	0,244	0,103	-0,023
11-convivial	**0,520**	0,088	0,115	0,219	0,045	0,063	0,005	0,198	0,309	-0,077	0,146	0,159	0,042
18-approprié	**0,619**	0,270	0,157	0,044	0,073	0,107	-0,004	0,135	0,264	0,013	-0,058	0,099	0,111
18-convaincant	**0,568**	0,292	0,188	-0,011	0,094	0,131	0,082	0,311	0,235	-0,055	0,074	0,129	0,109
18-prometteur	**0,586**	0,193	0,174	0,052	0,144	0,209	0,083	0,201	0,075	0,080	-0,068	0,117	0,060
21-valorisant	**0,481**	0,200	0,054	0,134	-0,024	0,189	0,167	0,393	0,186	-0,016	0,036	0,222	-0,049
22-id astucieuce	**0,782**	0,014	0,161	-0,042	0,058	0,144	0,105	-0,071	0,081	0,027	0,049	0,095	0,197
22-id intelligente	**0,701**	0,062	0,163	0,021	0,032	0,256	0,084	-0,053	0,088	0,010	-0,048	0,092	0,158
22-id judicieuce	**0,784**	0,086	0,137	0,083	0,094	0,178	0,100	0,059	0,061	0,019	-0,001	0,092	0,112
06-(NOT) extravagant	0,155	**0,656**	-0,207	-0,024	0,014	-0,162	0,137	-0,026	0,172	0,025	0,198	0,004	-0,012
06-(NOT) fantaisiste	0,035	**0,684**	-0,001	0,019	-0,008	-0,084	0,008	-0,051	0,071	-0,007	0,159	0,019	0,018
06-sobre	0,094	**0,402**	0,130	0,071	-0,047	-0,139	-0,008	0,046	0,240	0,361	0,160	0,125	-0,050
17-rassurant	0,222	**0,325**	0,186	0,057	-0,055	0,099	0,214	0,121	0,308	0,204	0,048	0,018	0,223
19-(NOT) encombré	0,086	**0,418**	-0,007	0,067	0,071	-0,043	0,024	-0,016	0,316	0,212	0,377	0,220	0,005
19-épuré	0,049	**0,378**	-0,036	0,169	-0,026	-0,093	0,088	0,158	0,303	0,304	0,203	0,141	0,030
26-(NOT) gadget	0,224	**0,647**	0,053	-0,051	0,056	-0,048	-0,033	0,106	0,183	-0,020	0,020	0,015	0,279
26-(NOT) superflu	0,223	**0,579**	-0,061	-0,004	0,119	-0,100	0,077	0,123	0,155	0,004	0,093	-0,035	0,279
27-fiable	0,306	-0,081	**0,673**	0,113	0,083	0,021	0,147	-0,005	0,120	0,023	-0,006	-0,003	0,050
27-robuste	0,230	-0,021	**0,792**	0,089	-0,020	0,104	0,135	0,120	-0,007	-0,004	-0,026	0,066	0,032
27-solide	0,236	0,004	**0,719**	0,147	0,087	0,054	0,128	-0,002	0,003	-0,037	0,101	-0,037	0,006
20-bien fini	0,087	-0,048	0,229	**0,639**	0,167	0,172	0,097	0,022	0,118	0,003	0,103	0,098	0,047
20-soigné	0,166	-0,066	0,244	**0,613**	0,125	0,181	0,038	0,088	0,145	0,063	0,071	0,103	0,007
02-(NOT) banal	0,231	0,095	0,045	0,153	**0,699**	0,202	0,079	0,060	0,031	-0,126	0,130	0,072	-0,012
02-(NOT) ordinaire	0,148	0,045	0,076	0,068	**0,643**	0,180	0,210	0,091	0,065	0,015	-0,023	-0,024	0,045
02-original	0,255	-0,153	0,068	0,059	0,337	**0,398**	0,047	0,000	0,102	0,163	0,078	0,121	-0,125
03-futuriste	0,401	-0,093	0,012	0,037	0,059	**0,486**	0,007	0,157	0,068	-0,072	0,004	0,152	0,060
03-innovant	0,286	-0,090	0,156	0,098	0,236	**0,593**	-0,023	0,005	0,035	0,046	0,046	0,096	-0,001
03-novateur	0,319	-0,094	0,099	0,069	0,304	**0,619**	-0,032	0,014	0,124	0,154	0,030	0,089	-0,078
04-high-tech	0,215	-0,057	0,070	0,093	0,054	**0,689**	0,090	0,081	0,125	-0,078	-0,034	0,156	0,008
04-technologique	0,170	-0,034	0,033	0,112	-0,013	**0,739**	0,092	0,127	0,086	-0,106	-0,014	0,190	0,073
15-élaboré	0,184	-0,115	0,041	0,143	0,115	**0,394**	0,044	0,089	0,131	-0,020	0,069	0,334	0,160
15-sophistiqué	0,032	-0,144	0,017	-0,051	0,107	**0,467**	0,044	0,138	-0,023	0,132	0,009	0,354	0,015
23-facile d'utilisation	0,122	0,087	0,111	0,048	0,059	0,057	**0,743**	0,084	0,092	-0,018	0,043	0,085	0,004
23-intuitif	0,206	0,014	0,185	0,131	-0,007	0,076	**0,514**	0,172	0,075	-0,035	-0,024	0,044	0,045
23-simple d'utilisation	0,169	0,019	0,156	0,015	0,121	0,037	**0,794**	-0,002	0,144	0,045	0,011	0,047	0,067
07-ludique	0,283	-0,272	0,111	-0,141	0,254	0,097	-0,037	**0,358**	-0,010	-0,008	0,180	0,034	-0,114
16-excitant	0,206	0,036	0,032	0,133	0,102	0,170	0,056	**0,532**	0,215	0,100	0,008	0,132	0,130
16-motivant	0,312	0,149	0,073	0,044	0,083	0,094	0,135	**0,466**	0,206	0,046	0,071	0,146	0,219
16-stimulant	0,214	0,058	0,076	0,041	0,086	0,119	0,094	**0,578**	0,093	0,059	0,049	0,080	0,199
21-gratifiant	0,399	0,032	0,087	0,154	-0,045	0,151	0,018	**0,421**	0,125	-0,063	0,017	0,219	0,002
25-performant	0,331	0,064	0,297	0,063	-0,058	0,180	0,045	**0,358**	0,040	-0,054	-0,006	0,142	0,309
10-zen	0,354	0,138	0,029	0,147	-0,010	0,050	0,098	0,065	**0,568**	0,114	0,103	0,091	-0,003
11-chaleureux	0,160	0,087	0,013	0,117	-0,135	-0,012	0,131	0,260	**0,499**	-0,072	0,168	0,201	0,151
11-cosy	0,202	-0,109	0,262	0,216	-0,018	0,015	0,019	0,106	**0,353**	-0,200	0,158	0,233	0,084
17-apaisant	0,138	0,138	0,047	0,026	0,101	0,155	0,099	0,058	**0,813**	0,021	0,036	0,075	0,109
17-relaxant	0,306	0,195	-0,046	0,092	0,029	0,113	0,121	0,072	**0,704**	-0,008	0,010	-0,006	0,044
09-sportif	0,075	0,191	-0,091	0,047	-0,051	0,153	0,001	0,327	0,029	**0,356**	0,004	0,104	0,095
12-féminin	-0,011	0,054	-0,394	0,090	-0,189	-0,065	0,085	0,054	0,101	**0,430**	-0,008	0,062	0,211
13-masculin	0,092	0,107	-0,159	0,067	-0,245	0,164	0,024	0,074	-0,197	**0,370**	0,062	0,050	0,098
14-bon marché	-0,234	-0,007	-0,006	-0,186	-0,067	-0,163	0,043	0,015	0,053	**0,312**	-0,121	-0,121	0,180
19-minimaliste	-0,103	0,025	0,163	-0,069	-0,110	-0,103	0,000	0,095	0,084	**0,324**	0,007	-0,069	-0,104
28-fonction de toit en verre	0,218	0,062	-0,062	-0,042	0,075	-0,027	0,048	-0,065	0,232	0,117	**0,463**	0,276	0,186
29-(NOT) vh confiné	-0,022	0,137	0,048	0,000	-0,022	0,032	0,021	0,140	0,002	-0,075	**0,609**	-0,119	-0,018
29-(NOT) vh étriqué	0,044	0,219	0,034	0,127	0,119	0,006	0,007	0,016	0,069	-0,002	**0,723**	0,072	0,074
29-vh spacieux	0,101	0,173	0,022	0,115	-0,051	0,023	0,052	0,128	0,244	0,183	**0,405**	0,158	0,240
05-classe	0,340	0,299	0,068	0,252	0,057	0,218	0,064	0,218	0,124	0,033	0,051	**0,484**	-0,018
05-élégant	0,376	0,232	0,194	0,368	0,011	0,143	0,055	0,180	0,210	-0,028	0,081	**0,380**	-0,025
05-raffiné	0,292	0,189	0,069	0,395	0,031	0,174	0,077	0,226	0,220	0,023	0,025	**0,411**	-0,020
14-haut de gamme	0,196	0,132	-0,015	0,116	-0,015	0,285	0,042	0,078	0,100	0,042	0,074	**0,595**	-0,020
14-luxueux	0,135	-0,069	-0,021	0,017	0,019	0,215	0,071	0,048	0,046	0,018	0,017	**0,786**	0,086
15-recherché	0,283	-0,035	0,211	0,095	0,232	0,192	0,079	0,055	0,153	-0,162	0,090	**0,382**	0,093
24-commode	0,217	0,107	0,231	0,117	-0,029	0,135	0,216	0,168	0,135	0,045	-0,028	-0,012	**0,426**
24-pratique	0,303	0,266	0,089	0,020	-0,063	0,054	0,149	0,048	0,106	0,053	0,157	0,024	**0,531**
25-efficace	0,292	0,130	0,098	0,034	0,051	0,018	-0,022	0,171	0,135	-0,021	0,116	0,198	**0,512**
26-utile	0,340	0,410	0,040	0,002	-0,057	0,042	0,030	0,203	0,207	0,041	0,028	-0,001	**0,452**
28-fonction d'éclairage fonctionnel	0,162	0,298	-0,247	-0,057	0,090	-0,020	0,045	0,027	0,215	0,089	0,118	0,148	**0,448**
28-(NOT) fonction décorative	-0,219	0,323	-0,151	-0,159	-0,024	-0,154	-0,096	0,010	-0,097	0,069	-0,010	-0,120	**0,339**

1.4. Est-ce que le questionnaire permet de recueillir les perceptions des clients face au produit ?

L'analyse factorielle suivie d'une rotation Varimax, effectuée sur les notations des affirmations toutes situations confondues explique les résultats à l'aide de 13 axes factoriels. Est-ce que chacun de ces axes est synonyme d'une dimension qualifiant le produit ?

Comme précédemment, nous jugeons la cohérence des regroupements d'attributs par la mesure de Alpha de Cronbach (tableau **22**). Sur 13 axes factoriels – ou regroupements d'attributs *a posteriori* des évaluations – 12 ont un indice de cohérence satisfaisant car il est supérieur à 0,7. Seul l'axe D10 indique un Alpha de Cronbach égal à 0,47.
Nous indiquons également sur le tableau le calcul de l'indice de chaque regroupement lorsqu'un attribut est absent ; l'objectif étant d'optimiser le sens donné à chaque axe factoriel.
En l'absence d'un attribut au sein du regroupement, la mesure Alpha de Cronbach supérieure à celle du regroupement complet est indiquée en jaune. Cette observation peut nous permettre d'améliorer des regroupements d'attributs déjà jugés cohérents et nous aider à expliquer des regroupements non cohérents :

- L'axe factoriel D1 peut avoir un Alpha de Cronbach de 0,93 au lieu de 0,92 en l'absence de l'attribut *divertissant.*
- L'axe factoriel D7 peut avoir un Alpha de Cronbach de 0,81 au lieu de 0,78 en l'absence de l'attribut *intuitif.*
- L'axe factoriel D8 peut avoir un Alpha de Cronbach de 0,79 au lieu de 0,77 en l'absence de l'attribut *ludique.*
- L'axe factoriel D9 peut avoir un Alpha de Cronbach de 0,82 au lieu de 0,81 en l'absence de l'attribut *cosy.*
- L'axe factoriel D10 peut avoir un Alpha de Cronbach de 0,49 ou 0,50 au lieu de 0,47 en l'absence de l'attribut *bon marché* ou *minimaliste.*
- Enfin, l'axe factoriel D13 peut avoir un Alpha de Cronbach de 0,77 au lieu de 0,74 en l'absence de l'attribut *(not)fonction décorative*.

Dans le cas des axes D1, D7, D8, D9 et D13, l'indice de cohérence est satisfaisant sans éliminer d'attributs de produit. Nous expliquons la possibilité d'augmentation de l'indice par l'existence d'une nuance sémantique entre les attributs des regroupements.

L'axe D10 possède par contre un indice non satisfaisant, et l'absence d'un attribut ne permet pas de rendre le regroupement cohérent. Les attributs de ce regroupement ne traduisent donc pas une même idée. De plus, l'observation des regroupements d'attributs issus des analyses factorielles situation d'évaluation par situation d'évaluation (annexe **4**) ne nous permet pas de déterminer que la notation de ces attributs est dépendante de la présentation du descriptif ou du type de représentation intermédiaire évalué.
Rappelons par ailleurs que sur cinq situations d'évaluation les clients voient, à travers le descriptif ou physiquement avec la représentation intermédiaire, le produit d'évaluation et son environnement

véhicule. Seule la situation J1a (Jalon J1 sans descriptif) propose uniquement des informations sur le toit à évaluer. Or les cinq attributs regroupés au sein de l'axe D10 peuvent s'appliquer aussi bien au produit qu'à son environnement (*sportif, féminin, masculin, bon marché, minimaliste*). Nous ne savons donc pas ce que les clients ont évalué au travers de ces attributs, pouvant ainsi expliquer les résultats : la représentation intermédiaire qui intègre un toit, le toit hors environnement véhicule, ou encore ce toit dans ce type d'environnement véhicule. Intégrer ces cinq attributs dans une prochaine étude nécessite une explication très précise de l'objet d'évaluation auprès des clients. Ces attributs seront donc analysés avec précaution dans les paragraphes suivants.

Tableau 22. Mesures des Alpha de Cronbach à partir des axes proposés par l'analyse factorielle.

Axe factoriel	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13
Dénomination de l'axe factoriel	Attractivité	Fantaisie	Robustesse	Qualité perçue	Banalité	Nouveauté perçue	Facilité d'utilisation	Stimulation	Bien-être	-	Espace perçu	Raffinement	Utilité perçue
Alpha de Cronbach de l'axe factoriel	0,92	0,83	0,86	0,76	0,74	0,85	0,78	0,77	0,81	0,47	0,68	0,84	0,74
AF1-01-attractif	0,92												
AF1-01-beau	0,92												
AF1-01-plaisant	0,92												
AF1-07-amusant	0,92												
AF1-07-divertissant	0,93												
AF1-08-à la mode	0,92												
AF1-08-(NOT) désuet	0,92												
AF1-08-(NOT) vieillot	0,92												
AF1-11-convivial	0,92												
AF1-18-approprié	0,92												
AF1-18-convaincant	0,92												
AF1-18-prometteur	0,92												
AF1-21-valorisant	0,92												
AF1-22-id astucieuce	0,92												
AF1-22-id intelligente	0,92												
AF1-22-id judicieuce	0,92												
AF2-06-(NOT) extravagant		0,80											
AF2-06-(NOT) fantaisiste		0,72											
AF2-06-sobre		0,73											
AF2-17-rassurant		0,74											
AF2-19-(NOT) encombré		0,72											
AF2-19-épuré		0,73											
AF2-26-(NOT) gadget		0,71											
AF2-26-(NOT) superflu		0,71											
AF3-27-fiable			0,82										
AF3-27-robuste			0,79										
AF3-27-solide			0,79										
AF4-20-bien fini													
AF4-20-soigné													
AF5-02-(NOT) banal													
AF5-02-(NOT) ordinaire													
AF6-02-original						0,84							
AF6-03-futuriste						0,84							
AF6-03-innovant						0,83							
AF6-03-novateur						0,83							
AF6-04-high-tech						0,82							
AF6-04-technologique						0,82							
AF6-15-élaboré						0,84							
AF6-15-sophistiqué						0,85							
AF7-23-facile d'utilisation							0,67						
AF7-23-intuitif							0,81						
AF7-23-simple d'utilisation							0,61						
AF8-07-ludique								0,79					
AF8-16-excitant								0,73					
AF8-16-motivant								0,72					
AF8-16-stimulant								0,71					
AF8-21-gratifiant								0,73					
AF8-25-performant								0,74					
AF9-10-zen									0,76				
AF9-11-chaleureux									0,78				
AF9-11-cosy									0,82				
AF9-17-apaisant									0,73				
AF9-17-relaxant									0,74				
AF10-09-sportif										0,38			
AF10-12-féminin										0,31			
AF10-13-masculin										0,35			
AF10-14-bon marché										0,49			
AF10-19-minimaliste										0,50			
AF11-28-fonction de toit en verre											0,66		
AF11-29-(NOT) vh confiné											0,66		
AF11-29-(NOT) vh étriqué											0,52		
AF11-29-vh spacieux											0,61		
AF12-05-classe												0,80	
AF12-05-élégant												0,81	
AF12-05-raffiné												0,81	
AF12-14-haut de gamme												0,82	
AF12-14-luxueux												0,83	
AF12-15-recherché												0,84	
AF13-24-commode													0,71
AF13-24-pratique													0,66
AF13-25-efficace													0,69
AF13-26-utile													0,66
AF13-28-fonction d'éclairage fonctionnel													0,71
AF13-28-(NOT) fonction décorative													0,77

Ainsi, 12 axes factoriels permettent d'évaluer 12 dimensions d'attributs sur ce produit de test. Nous proposons de nommer chacun de ces axes à partir des attributs présents dans chaque regroupement et en se basant sur le vocabulaire couramment employé dans l'entreprise Renault (tableau **22**).

En résumé, ce questionnaire a permis d'évaluer ce que nous avons précédemment nommé :

- Des dimensions de qualité hédonique : l'*attractivité* perçue du produit, ses aspects de *fantaisie*, de *qualité perçue,* de *banalité,* de *nouveauté*, de *stimulation*, de *bien-être*, de *raffinement.*
- Des dimensions de qualité pragmatique : la *robustesse* perçue, la *facilité d'utilisation*, l'*utilité perçue* du produit.
- Des caractéristiques propres au produit évalué : l'*espace perçu*.

De plus, ces résultats nous confirment que nos catégorisations *a priori* des évaluations étaient trop restreintes et que plusieurs d'entre elles peuvent être regroupées pour l'évaluation du toit en verre.

A présent, nous allons voir si à partir du questionnaire, nous pouvons distinguer les situations d'évaluation les unes des autres et observer si l'apport du descriptif sensoriel ou le type de représentation intermédiaire proposé permet de se projeter vers un objet plus abouti, tel que le jalon référence J3.

2. Le descriptif sensoriel et le statut de représentation intermédiaire

Comme précédemment, nous nous intéressons dans un premier temps aux commentaires et observations des évaluateurs concernant le descriptif sensoriel et éventuellement la représentation intermédiaire présentée.

2.1. Quelles sont les impressions globales des clients sur le descriptif sensoriel et les représentations intermédiaires ?

- **La lecture du descriptif sensoriel**

L'observation des clients durant les évaluations en salle nous permet de dire que ces derniers prennent le temps de lire le descriptif lorsqu'il leur est proposé. Parfois leur lecture s'interrompt pour examiner et faire le parallèle avec la représentation intermédiaire qu'ils ont face à eux.
Nous gardons malgré tout en tête que ce comportement est probablement accentué par notre présence.

- **Les informations apportées par le descriptif ou les représentations intermédiaires**

Pour chacune des évaluations en salle, nous avons demandé aux clients en fin de test s'ils étaient satisfaits des informations apportées sur le produit à évaluer via la définition du produit exposée en début de test, la représentation intermédiaire présentée et, pour certains d'entre eux, le descriptif sensoriel. Pour cela nous leur avons posé les questions suivantes :

- *Etes-vous satisfait de la quantité et de la qualité des informations disponibles sur le produit de test pour réaliser l'évaluation ?*
- *Auriez-vous souhaité avoir d'autres informations ?*

Sur les 252 évaluateurs en salle, seuls 4 nous ont rapporté qu'ils n'étaient pas satisfaits de la quantité ou de la qualité des informations disponibles (2 pour la situation J2b avec descriptif, 1 pour la situation J1a, 1 pour la situation J1b avec descriptif). Ce retour non significatif concerne-t-il la clarté de notre diction lors de la présentation du produit, la construction et les détails apportés par le descriptif, les éléments réels apportés par la représentation intermédiaire à évaluer ou bien étaient-ils simplement déçus du type d'évaluation proposé ?
C'est avec la seconde question que nous obtenons plus de détails car 143 personnes auraient souhaité avoir plus d'informations (tableau **23**). Nous effectuons des tests de Chi-deux sur ces données (test de significativité par case au seuil 5%) et nous indiquons par le sigle « * » les différences significatives.

Le nombre de clients à vouloir plus d'informations n'est pas surprenant : nous permettons aux clients de donner leur avis sur l'évaluation d'un produit en cours de processus de conception alors que le quotidien est de manipuler des produits finis et fonctionnels.

Notons par ailleurs qu'au jalon J3, significativement moins de clients ont demandé à avoir des informations supplémentaires sur le produit et que plus le jalon est avancé dans le processus de conception, plus les demandes d'informations supplémentaires sont précises : il est demandé à avoir un simple environnement autour du toit au jalon J1, au stade J2 il est souhaité de tester le toit avec un rétroviseur intérieur alors qu'en J3 l'utilisation réelle de la commande est demandée. Majoritairement et sans surprise, les demandes concernent l'environnement véhicule autour du toit, qui est l'élément principal différenciant les jalons évalués.

Tableau 23. Commentaires liés au manque d'informations pour effectuer les évaluations.

Situation évaluée	Nombre de clients à vouloir plus d'informations	Nombre de clients à ne pas vouloir plus d'informations	Commentaires des clients et occurrences	
J1a	32	18	28	Avoir un environnement véhicule autour du toit (simple portique avec le toit à l'horizontale jusqu'à un vrai véhicule)
			3	Voir les deux intensités lumineuses prévues
			1	Voir en lumière naturelle
J1b	35(*)	15(*)	35	Avoir un environnement véhicule autour du toit (simple portique avec le toit à l'horizontale jusqu'à un vrai véhicule)
J2a	35	17	28	Avoir un environnement véhicule plus fourni (rétroviseur intérieur, plafonnier, éclairage de planche de bord)
			10	Voir les deux intensités lumineuses prévues
			1	Voir en lumière naturelle
J2b	25	25	16	Avoir un environnement véhicule plus fourni (rétroviseur intérieur, plafonnier, éclairage de planche de bord)
			6	Voir les deux intensités lumineuses prévues ou l'interface prévue
			3	Voir en lumière naturelle
			1	Tester en conduite
			1	Voir d'autres designs de motifs
J3a	16(*)	34(*)	5	Voir l'interface ou tester la commande réellement
			4	Voir en lumière naturelle
			4	Tester le véhicule pendant un soir ou un weekend
			3	Avoir un plafonnier

A présent, nous observons plus précisément les résultats des évaluations en vue de juger le descriptif sensoriel et de comparer les situations d'évaluation par rapport à la référence J3. Rappelons que le questionnaire d'évaluation comportait trois sections : la notation de l'appréciation du produit, des questions ouvertes et la notation d'une liste d'affirmations.

2.2. Est-ce que l'appréciation des clients est impactée par la situation d'évaluation ?

Pour chacune des situations d'évaluation, la moyenne des notes d'appréciation des clients et l'écart-type à la moyenne sont calculés (figure 24). Les moyennes observées nous indiquent que le produit innovant n'est pas rejeté, il est apprécié moyennement par les clients sur chacune des situations d'évaluation, et les écarts-types à la moyenne indiquant l'intervalle de confiance de ces moyennes.

Une analyse de variance est ensuite effectuée pour vérifier si la situation d'évaluation a un effet significatif sur la notation de l'appréciation (tableau 24).

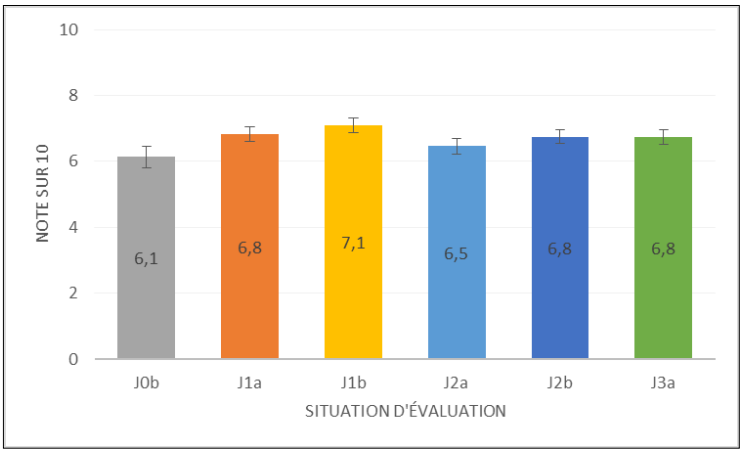


Figure 24. Moyenne des notes d'appréciation par situation d'évaluation.

Tableau 24. Résultats d'ANOVA pour vérifier l'effet de la situation d'évaluation sur la notation de l'appréciation.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	5	26,887	5,377	1,774	0,118
Erreur	296	897,418	3,032		
Total Corrigé	301	924,305			

La situation d'évaluation n'a pas d'effet significatif sur la moyenne des notes d'appréciation (p-value > 0,05). Ce résultat semble indiquer que le jalon ou support de présentation du produit ne modifie pas l'appréciation globale des clients. L'apport du descriptif sensoriel n'augmente pas ou ne diminue pas l'appréciation du produit ; le descriptif n'est pas construit comme une brochure commerciale. Mais ce résultat peut indiquer la présence de sous-groupes de clients et nous observerons cette hypothèse dans la suite du document.

Malgré ces résultats, nous ne pouvons pas affirmer que les clients ont eu les mêmes perceptions d'attributs face au produit. Nous étudierons cet aspect dans le paragraphe suivant avec la notation des affirmations, appuyée par les questions ouvertes.

Nous vérifions dans un deuxième temps que les caractéristiques des clients relevées lors du recrutement n'ont pas d'effet significatif sur l'appréciation des clients. Nous faisons une analyse de variance pour l'ensemble des caractéristiques des participants (tableau 25).

Tableau 25. Résultats d'ANOVA pour vérifier l'effet des caractéristiques clients sur la notation de l'appréciation.

Variables explicatives	Modalités	DDL	F	Pr > F
Age	25-34 ans / 35-44 ans / 45-54 ans / >55 ans	3	2,470	0,062
Situation personnelle	Célibataire / marié, pacsé, union libre / autre	2	1,055	0,350
Composition familiale	Sans enfant / avec enfant(s) dont 1 vit dans le foyer / avec enfant(s) mais ne vivant plus dans le foyer	2	0,014	0,986
Marque du véhicule	*Liste des marques*	15	1,570	0,082
Segment du véhicule	*Liste des segments*	9	1,349	0,212
Type de toit	Pavillon plein / toit verre fixe ou toit ouvrant / toit rétractable ou découvrable	2	2,448	0,088

Les différentes caractéristiques relevées n'ont donc pas d'effet significatif sur la moyenne des notes d'appréciation (p-value > 0,05).

En résumé, nous retenons que le support d'évaluation du produit innovant et l'apport du descriptif sensoriel n'ont pas d'impact sur l'appréciation globale des clients. Le descriptif a été construit de manière à n'apporter que des informations supplémentaires sur le produit, sans chercher à le vendre.
Nous pouvons à présent comparer les attributs du produit de chaque situation par rapport à la référence.

2.3. Est-ce que les attributs du produit sont impactés par la situation d'évaluation ?

Nous avons vérifié précédemment que le questionnaire d'évaluation permettait de distinguer des dimensions au travers d'une liste d'attributs.
Nous vérifions dans cette partie si ces dimensions d'attributs sont notées de manière différente selon la situation d'évaluation par rapport au jalon J3 référence.

Une analyse de variance est effectuée sur les notations des 74 affirmations des situations tests par rapport à la situation référence J3a (tableau 26). Les attributs sont regroupés par axes factoriels et les différences significatives sont indiquées d'une case grisée (les sigles « > » et « < » indiquent une notation significativement plus grande ou plus petite de l'attribut dans la situation test par rapport à la situation référence J3a).

Tableau 26. Différences significatives de notation des affirmations entre les situations d'évaluation test et la situation référence.

Axe factoriel	Variable	R^2	F	Jalon J0	Jalon J1		Jalon J2	
				J0b vs J3a	J1a vs J3a	J1b vs J3a	J2a vs J3a	J2b vs J3a
Attractivité	01-attractif	0,034	2,084	=	=	=	=	=
	01-beau	0,038	2,313	=	=	=	=	=
	01-plaisant	0,094	6,165	<	=	=	=	=
	07-amusant	0,085	5,521	<	<	=	=	=
	07-divertissant	0,046	2,872	=	=	=	=	=
	08-à la mode	0,057	3,562	<	=	=	=	=
	08-(NOT) désuet	0,090	5,824	<	=	=	<	=
	08-vieillot	0,043	2,689	>	=	=	=	=
	11-convivial	0,056	3,517	=	=	=	<	=
	18-approprié	0,083	5,349	<	=	=	=	=
	18-convaincant	0,035	2,179	=	=	=	=	=
	18-prometteur	0,052	3,215	<	=	=	=	=
	21-valorisant	0,027	1,673	=	=	=	=	=
	22-id astucieuce	0,088	5,735	<	=	=	=	=
	22-id intelligente	0,084	5,410	<	=	=	=	=
	22-id judicieuce	0,090	5,851	<	=	=	=	=
Fantaisie	06-(NOT)extravagant	0,049	3,067	=	=	=	=	=
	06-(NOT)fantaisiste	0,045	2,821	=	=	=	=	=
	06-sobre	0,035	2,130	=	=	=	=	=
	17-rassurant	0,049	3,042	<	=	=	=	=
	19-(NOT) encombré	0,060	3,777	=	=	=	=	=
	19-épuré	0,041	2,503	=	=	=	=	=
	26-(NOT) gadget	0,033	2,011	=	=	=	=	=
	26-(NOT) superflu	0,037	2,290	=	=	=	=	=
Robustesse	27-fiable	0,132	8,996	<	<	<	<	=
	27-robuste	0,088	5,692	<	=	=	<	=
	27-solide	0,100	6,559	<	=	=	<	=
Qualité perçue	20-bien fini	0,114	7,621	<	=	=	<	=
	20-soigné	0,092	5,995	<	=	=	<	=
Banalité	02-(NOT) banal	0,031	1,885	=	=	=	=	=
	02-(NOT) ordinaire	0,064	4,023	<	=	=	=	=
Nouveauté perçue	02-original	0,019	1,120	=	=	=	=	=
	03-futuriste	0,023	1,364	=	=	=	=	=
	03-innovant	0,037	2,291	=	=	=	=	=
	03-novateur	0,031	1,915	=	=	=	=	=
	04-high-tech	0,008	0,465	=	=	=	=	=
	04-technologique	0,019	1,118	=	=	=	=	=
	15-élaboré	0,018	1,104	=	=	=	=	=
	15-sophistiqué	0,034	2,103	=	=	=	=	=
Facilité d'utilisation	23-facile d'utilisation	0,033	2,002	=	=	=	=	=
	23-intuitif	0,056	3,485	<	=	=	=	=
	23-simple d'utilisation	0,056	3,498	<	=	=	=	=
Stimulation	07-ludique	0,032	1,933	=	=	=	=	=
	16-excitant	0,013	0,770	=	=	=	=	=
	16-motivant	0,011	0,680	=	=	=	=	=
	16-stimulant	0,009	0,559	=	=	=	=	=
	21-gratifiant	0,013	0,798	=	=	=	=	=
	25-performant	0,012	0,696	=	=	=	=	=
Bien-être	10-zen	0,051	3,176	=	=	=	=	=
	11-chaleureux	0,003	0,205	=	=	=	=	=
	11-cosy	0,061	3,843	=	=	=	<	=
	17-apaisant	0,051	3,172	=	=	=	=	=
	17-relaxant	0,091	5,918	<	=	=	=	=
"sans nom"	09-sportif	0,039	2,401	<	=	=	=	=
	12-féminin	0,063	3,996	=	=	=	=	=
	13-masculin	0,059	3,708	=	=	=	=	=
	14-bon marché	0,081	5,217	=	=	=	=	>
	19-minimaliste	0,002	0,125	=	=	=	=	=
Espace perçu	28-fonction de toit en verre	0,041	2,510	=	=	=	=	=
	29-(NOT) vh confiné	0,012	0,743	=	=	=	=	=
	29-(NOT) vh étriqué	0,039	2,410	=	=	=	=	=
	29-vh spacieux	0,042	2,587	=	=	=	=	=
Raffinement	05-classe	0,039	2,394	=	=	=	=	=
	05-élégant	0,048	2,957	=	=	=	=	=
	05-raffiné	0,051	3,202	=	=	=	=	=
	14-haut de gamme	0,023	1,407	=	=	=	=	=
	14-luxueux	0,019	1,124	=	=	=	=	=
	15-recherché	0,012	0,727	=	=	=	=	=
Utilité perçue	24-commode	0,027	1,642	=	=	=	=	=
	24-pratique	0,013	0,784	=	=	=	=	=
	25-efficace	0,007	0,403	=	=	=	=	=
	26-utile	0,034	2,097	=	=	=	=	=
	28-fonction d'éclairage fonctionnel	0,018	1,057	=	=	=	=	=
	28-(NOT)fonction décorative	0,043	2,650	=	=	=	=	=

A l'aide du tableau **26** nous observons que le jalon J0 présente le plus de différences significatives avec le jalon J3 référence :

- Axe Attractivité : dix attributs sur seize présentent des différences significatives et chacun est noté de manière plus péjorative.
- Axe Fantaisie : le produit est noté moins *rassurant.*
- Axe Robustesse : les trois attributs sont moins bien notés.
- Axe Qualité perçue : les deux attributs sont moins bien notés.
- Axe Banalité : le produit est noté plus *ordinaire*.
- Axe Facilité d'utilisation : le produit est noté moins *intuitif* et moins *simple d'utilisation*.
- Axe Bien-être : le produit est noté moins *relaxant*.
- Axe « sans nom » : le produit est noté moins *sportif*.

Il n'y a pas de différences significatives de notation pour les axes Nouveauté perçue, Stimulation, Espace perçu, Raffinement et Utilité perçue.

Le jalon J1 est celui présentant le moins de différences significatives avec le jalon référence J3. La situation d'évaluation J1a ne présente que deux différences sur les 74 attributs :

- Axe Attractivité : le produit est noté moins *amusant.*
- Axe Robustesse : le produit est noté moins *fiable*.

La situation d'évaluation J1b ne présente plus qu'une différence significative par rapport à J3a :

- Axe Robustesse : le produit est noté moins *fiable*.

Enfin, le jalon J2 est représenté par les situations d'évaluation J2a et J2b. La situation J2a présente huit différences significatives avec J3a :

- Axe Attractivité : le produit est noté plus *désuet* et moins *convivial*.
- Axe Robustesse : tous les attributs sont moins bien notés.
- Axe Qualité perçue : tous les attributs sont moins bien notés.
- Axe Bien-être : le produit est noté moins *cosy*.

La situation J2b ne présente plus les différences relevées en J2a mais présente une différence pour l'attribut *bon marché* qui est noté de manière péjorative.

A partir de ces premières observations, nous proposons des hypothèses pouvant expliquer ces différences de notation. Le jalon J0 a pu être impacté par le mode d'évaluation, à savoir une évaluation en ligne et sans produit physique. Le jalon J2, à la différence du jalon J1, propose un environnement véhicule dégradé ayant pu impacter les aspects de convivialité, de qualité perçue de l'innovation évaluée.

Notons par ailleurs la diminution du nombre de différences significatives entre les situations d'évaluation sans et avec apport du descriptif sensoriel des jalons J1 et J2.

Les observations effectuées sur la notation de l'appréciation globale du produit et la notation des attributs de produit ne tiennent pas compte d'éventuels sous-groupes de clients avec des avis différents. En vue d'approfondir nos observations et éventuellement d'appuyer nos hypothèses explicatives, nous

observons dans la partie suivante l'existence de sous-groupes de clients et leurs notations de l'appréciation et des attributs de produit.

2.4. Sous-groupes de clients évaluateurs

2.4.1. Différenciation de sous-groupes de clients

Nous réalisons des Classifications Ascendantes Hiérarchiques sur les données de notation des affirmations de chaque situation d'évaluation en vue de distinguer arbitrairement deux sous-groupes de clients par situation d'évaluation. Nous allons ainsi observer si la caractérisation du produit est différenciée sur ces notations mais aussi observer si l'appréciation pour le produit participe à cette différenciation. Les dendrogrammes sont présentés en annexe **5** et les sous-groupes de clients se résument ainsi :

- Situation J0b : J0b-CAH1 (35 personnes) et J0b-CAH2 (15 personnes).
- Situation J1a : J1a-CAH1 (7 personnes) et J1a-CAH2 (43 personnes).
- Situation J1b : J1b-CAH1 (33 personnes) et J1b-CAH2 (17 personnes).
- Situation J2a : J2a-CAH1 (36 personnes) et J2a-CAH2 (16 personnes).
- Situation J2b : J2b-CAH1 (34 personnes) et J2b-CAH2 (16 personnes).
- Situation J3a : J3a-CAH1 (39 personnes) et J3a-CAH2 (11 personnes).

Nous observons si les sous-groupes sont expliqués par nos critères de recrutement en effectuant des tests de Chi^2 sur des tableaux de contingence. Les tests d'indépendance sont ainsi réalisés sur les variables âge, situation personnelle, composition familiale, marque du véhicule, segment du véhicule et type de toit. Aucun test n'est significatif (p-value > 0,05). Les critères de recrutement n'expliquent pas la composition des sous-groupes de notation.

2.4.2. Notation de l'appréciation par les sous-groupes de clients

Pour chaque sous-groupe des situations d'évaluation, la moyenne des notes d'appréciation ainsi que l'écart-type à la moyenne sont calculés (figure **25**). Une analyse de variance est ensuite effectuée pour distinguer des groupes de notation, illustrés sur la figure **25** par des traits noirs.

Les sous-groupes de clients J0b-CAH2 et J1a-CAH1, constitués respectivement de 15 personnes sur les 50 de la situation d'évaluation et de 7 personnes sur 50, ont une moyenne d'appréciation significativement plus faible que les sous-groupes de la situation référence J3a notés J3a-CAH1 et J3a-CAH2.
Le sous-groupe J2a-CAH2, constitué de 16 personnes sur 52, a une moyenne significativement plus faible que le sous-groupe J3a-CAH1.
Seuls les sous-groupes des situations d'évaluation J2b et J3a font partie d'un même groupe de notation relevé par l'ANOVA. Pour les situations d'évaluation J0b, J1a, J1b et J2a, la notation de l'appréciation est significativement différente entre leurs deux sous-groupes de clients.

Nous verrons par la suite si les modes d'évaluation de ces situations expliquent ces différences d'appréciation ou si celles-ci s'expliquent uniquement par la présence de personnes réfractaires au produit évalué.

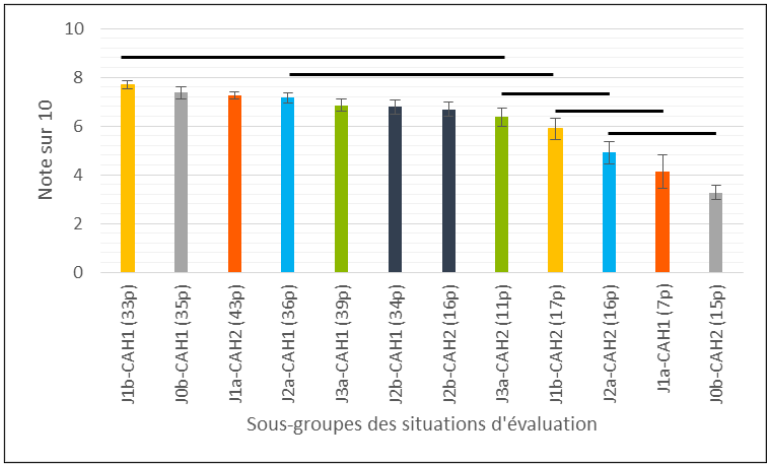


Figure 25. Moyenne des notes d'appréciation par sous-groupes de clients.

2.4.3. Notation des attributs de produit

Une analyse de variance est effectuée sur l'ensemble des données des attributs notés par les clients sous forme d'affirmations. Notre objectif est de comparer chaque sous-groupe de clients des situations d'évaluation par rapport à la situation référence J3a, en vue de proposer des explications à leur notation.

Pour rappel, les attributs de produit sont triés en trois catégories :

- Les attributs de qualité pragmatique : il s'agit des attributs des axes factoriels nommés Robustesse, Facilité d'utilisation, Utilité perçue.
- Les attributs de qualité hédonique : il s'agit des attributs des axes Attractivité, Fantaisie, Qualité perçue, Banalité, Nouveauté perçue, Stimulation, Bien-être, « sans nom », Raffinement.
- Les attributs sensoriels spécifiques au produit évalué : il s'agit des attributs de l'axe Espace perçu.

Les figures **26** à **30** proposent les moyennes de notation des affirmations des sous-groupes d'une situation d'évaluation par rapport à la situation référence J3a. Les attributs de produit proposés sous forme d'affirmations sont classés par axes factoriels. Nous présentons sur ces figures les résultats de l'ANOVA en indiquant :

- Les différences significatives de notation entre les sous-groupes de la référence J3a, par un trait de couleur jaune.
- Les différences significatives de notation entre les sous-groupes d'une situation d'évaluation testée, par un trait de couleur verte.
- Les différences significatives de notation entre un sous-groupe d'une situation d'évaluation testée et les deux sous-groupes de la situation référence J3a, par le signe « * ».

L'axe des ordonnées des figures est compris entre 1 et 5, correspondant à l'échelle de notation de Likert des affirmations (1 pouvant s'apparenter à « pas du tout d'accord » et 5 « tout à fait d'accord »).

- **Situation référence J3a :**

Les figures **26** à **30** indiquent d'un trait de couleur jaune les différences significatives entre les sous-groupes J3a-CAH1 et J3a-CAH2 :

- Pour les attributs de qualité pragmatique :

- Axe Robustesse : le sous-groupe J3a-CAH2 donne une note significativement plus élevée aux attributs *fiable, robuste* et *solide*.
- Axe Utilité perçue : J3a-CAH2 donne une note significativement plus faible à l'attribut *fonction d'éclairage fonctionnel.*
- Il n'y a pas de différence significative pour les attributs de l'axe Facilité d'utilisation.

- Pour les attributs de qualité hédonique :

- Axe Attractivité : J3a-CAH2 donne une note significativement plus élevée aux attributs *à la mode, prometteur, idée intelligente* et *idée astucieuse*.
- Axe Fantaisie : J3a-CAH2 donne une note significativement plus faible aux attributs *sobre, (not)encombré, (not)fantaisiste, (not)extravagant, épuré, (not)superflu.*
- Axe Nouveauté perçue : J3a-CAH2 donne une note significativement plus élevée aux attributs *technologique, high-tech* et *futuriste*.
- Axe « sans nom » : J3a-CAH2 donne une note significativement plus faible aux attributs *bon marché* et *féminin*.
- Il n'y a pas de différence significative pour les attributs des axes Qualité perçue, Banalité, Stimulation, Bien-être et Raffinement.

- Pour les attributs sensoriels spécifiques au produit évalué :

- Axe Espace perçu : J3a-CAH2 donne une note significativement plus faible aux attributs *véhicule spacieux, fonction toit en verre, (not)véhicule étriqué.*

Sur l'ensemble des différences de notation relevées entre J3a-CAH1 et J3a-CAH2, seuls les axes Fantaisie, Espace perçu et Utilité perçue traduisent des avis différents de la part des deux sous-groupes de clients. Pour les autres axes, les différences s'expliquent par le fait que le sous-groupe J3a-CAH2 donne des réponses plus prononcées que J3a-CAH1.
Ainsi la notation des axes Fantaisie et Utilité perçue pour le sous-groupe J3a-CAH1 s'apparente à la réponse « ni d'accord, ni pas d'accord », au lieu de « plutôt pas d'accord » pour J3a-CAH2. La notation des attributs de l'axe Espace perçu pour J3a-CAH1 s'apparente à « plutôt d'accord », au lieu de « ni d'accord ni pas d'accord » pour J3a-CAH2.

Les deux sous-groupes de clients ne se différencient pas sur leur appréciation globale pour le produit avec une moyenne de 6,8/10 pour J3a-CAH1 et 6,3/10 pour J3a-CAH2. Ils sont également d'avis, plus ou moins prononcé, de dire que le produit est globalement robuste et facile d'utilisation. Son utilité n'est

par contre que moyennement explicite. En termes de qualités hédoniques, le produit est perçu comme attractif et pas vieillot, de bonne qualité et pas banal, nouveau et plutôt raffiné, plutôt stimulant et apportant un bien-être dans le véhicule. Il n'est plutôt pas connoté sportif, masculin, féminin mais fait bon marché.
Mais le sous-groupe J3a-CAH2, constitué uniquement de 11 personnes, est d'avis que le produit évalué n'a pas une fonction d'éclairage fonctionnel, qu'il n'améliore pas l'espace perçu dans le véhicule et qu'il n'est plutôt pas sobre ou épuré mais encombré, impactant sa fonction de toit en verre.

Comparons à présent chaque situation d'évaluation aux résultats de J3a.

- **Situation d'évaluation J0b**

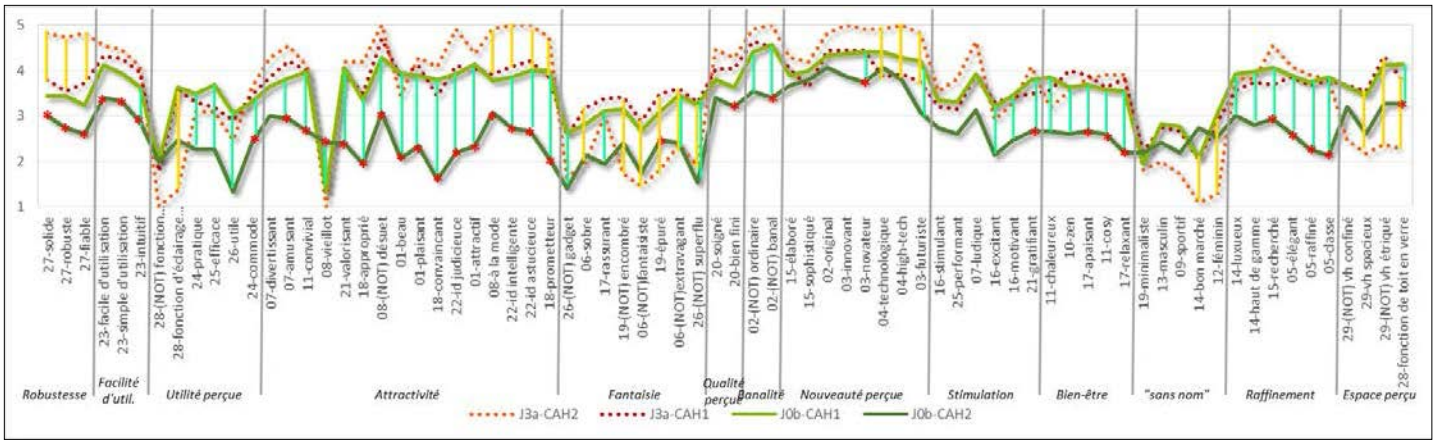


Figure 26. Comparaison des notations d'affirmations de la situation d'évaluation J0b par rapport à la référence J3a.

Sur la figure 26, nous observons :

- Pour les attributs de qualité pragmatique :

- Axe Robustesse : il n'y a pas de différence significative entre J0b-CAH1 et J0b-CAH2 mais J0b-CAH2 donne une note significativement plus faible aux attributs *fiable, robuste* et *solide* par rapport aux sous-groupes de J3a.
- Axe Utilité perçue : il y a une différence significative entre J0b-CAH1 et J0b-CAH2 pour les attributs *pratique, commode, efficace* et *utile* où J0b-CAH2 donne des notes significativement plus faibles. J0b-CAH2 présente une différence significative par rapport à J3a pour l'attribut *commode*.
- Axe Facilité d'utilisation : il y a une différence significative entre J0b-CAH1 et J0b-CAH2 pour l'attribut *intuitif* où J0b-CAH2 donne une note plus faible. J0b-CAH2 présente des différences significatives par rapport à J3a pour les trois attributs *facile d'utilisation, simple d'utilisation* et *intuitif*.

- Pour les attributs de qualité hédonique :

- Axe Attractivité : il y a une différence significative pour tous les attributs de cet axe sauf *divertissant* et *à la mode* entre J0b-CAH1 et J0b-CAH2 où J0b-CAH2 donne des notes plus faibles. J0b-CAH2 se différencie de manière significative de J3a pour tous les attributs sauf *divertissant*.
- Axe Fantaisie : il y a une différence significative pour *(not)gadget, (not)extravagant, rassurant* et *(not)superflu* entre J0b-CAH1 et J0b-CAH2 où J0b-CAH2 note de manière plus péjorative le produit. J0b-CAH2 présente des différences significatives par rapport à J3a pour l'attribut *épuré*.
- Axe Qualité perçue : il n'y a pas de différence significative entre J0b-CAH1 et J0b-CAH2 mais J0b-CAH2 se distingue de J3a en notant de manière plus péjorative l'attribut *bien fini*.
- Axe Banalité : il y a une différence significative entre J0b-CAH1 et J0b-CAH2 pour les attributs *(not)ordinaire* et *(not)banal* où J0b-CAH2 note de manière plus péjorative. J0b-CAH2 est significativement différent de J3a pour *(not)banal*.
- Axe Nouveauté perçue : il y a une différence significative entre J0b-CAH1 et J0b-CAH2 pour les attributs *novateur* et *futuriste* où J0b-CAH2 note de manière plus péjorative. J0b-CAH2 est significativement différent de J3a pour *novateur*.
- Axe Stimulation : il y a une différence significative entre J0b-CAH1 et J0b-CAH2 pour les attributs *excitant, motivant, gratifiant* où J0b-CAH2 note de manière plus péjorative. J0b-CAH2 est significativement différent de J3a pour l'attribut *gratifiant*.
- Axe Bien-être : il y a une différence significative entre J0b-CAH1 et J0b-CAH2 pour tous les attributs de cet axe et J0b-CAH2 les note de manière plus péjorative. J0b-CAH2 est significativement différent de J3a pour *apaisant, cosy* et *relaxant.*
- Axe Raffinement : il y a une différence significative entre J0b-CAH1 et J0b-CAH2 pour tous les attributs de cet axe et J0b-CAH2 les note de manière plus péjorative. J0b-CAH2 est significativement différent de J3a pour *recherché, élégant, raffiné* et *classe*.
- Il n'y a pas de différence significative pour les attributs de l'axe « sans nom ».

- Pour les attributs sensoriels spécifiques au produit évalué :

- Axe Espace perçu : il y a une différence significative entre J0b-CAH1 et J0b-CAH2 pour l'attribut *fonction de toit en verre* où J0b-CAH2 note de manière plus péjorative. J0b-CAH2 est significativement différent de J3a pour *fonction de toit en verre*.

En synthèse de ces observations, nous notons que le sous-groupe de clients J0b-CAH1 ne présente pas de différence significative de notation par rapport à J3a, même lorsque les avis des clients de la situation référence divergent comme nous l'avons constaté précédemment.
Sans présenter de différence significative avec J3a, le sous-groupe J0b-CAH1, constitué de 35 personnes et avec une moyenne d'appréciation de 7,3/10 (figure **25**), est ainsi d'avis que le produit évalué est plutôt facile d'utilisation, moyennement robuste et utile. Il est également perçu plutôt attractif, de bonne qualité, stimulant, raffiné et apportant un bien-être dans le véhicule. Il n'est pas considéré comme banal mais moyennement fantaisiste et plutôt nouveau. Il peut améliorer un peu l'espace perçu dans le véhicule.

Au contraire, le sous-groupe J0b-CAH2 présente de nombreuses différences significatives avec J3a. Constitué de 15 personnes et avec une moyenne d'appréciation de 3,2/10, il note le produit de manière péjorative sur la majorité des axes factoriels. Le produit est ainsi perçu plutôt pas utile, attractif, stimulant, apportant un bien-être, raffiné. Il est perçu moyennement robuste, facile d'utilisation, de bonne qualité et original. Il est par contre perçu plutôt fantaisiste, nouveau, sans connotation sportive, féminine, masculine particulière et pouvant moyennement modifier l'espace perçu du véhicule.

Ainsi les deux sous-groupes proposés par la CAH sont bien distingués pour leurs nombreuses différences significatives de notation des attributs. Mais est-ce que ces différences sont expliquées par une perception différente des attributs du produit, est-ce que seule l'appréciation pour le produit évalué est responsable de ces différences et les accentue ou est-ce que le mode d'évaluation en ligne, l'absence de produit physique, le descriptif sensoriel associés à l'appréciation des clients sont responsables de ces résultats pour le sous-groupe J0b-CAH2 ?

- **Situation d'évaluation J1a**

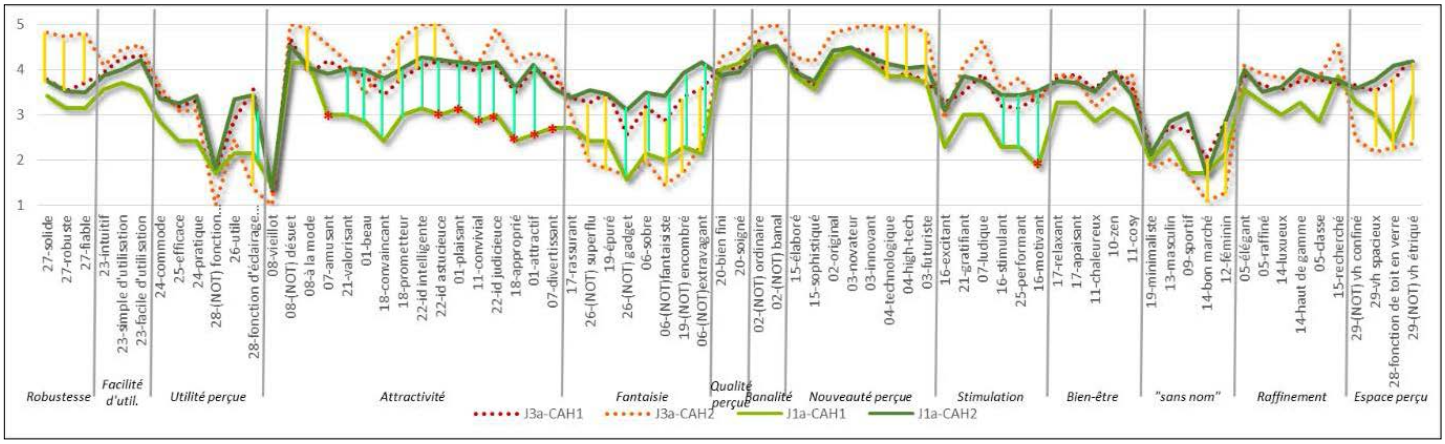


Figure 27. Comparaison des notations d'affirmations de la situation d'évaluation J1a par rapport à la référence J3a.

Sur la figure **27**, nous observons :

- Pour les attributs de qualité pragmatique :

- Axe Utilité perçue : il y a une différence significative pour l'attribut *fonction d'éclairage fonctionnel* entre J1a-CAH1 et J1a-CAH2 où J1a-CAH1 donne une note plus faible, mais J1a-CAH1 ne se différencie pas de J3a de manière significative.
- Il n'y a pas de différence significative pour les attributs des axes Robustesse et Facilité d'utilisation.

- Pour les attributs de qualité hédonique :

- Axe Attractivité : il y a une différence significative pour les attributs *valorisant, beau, plaisant, convivial, prometteur, idée judicieuse, idée astucieuse, idée intelligente, approprié, convaincant* et *attractif* entre J1a-CAH1 et J1a-CAH2 où J1a-CAH1 note de manière plus péjorative. J1a-CAH1 se

différencie de manière significative de J3a pour les attributs *divertissant, plaisant, amusant, convivial, idée judicieuse, approprié, idée astucieuse, attractif.*

- Axe Fantaisie : il y a une différence significative pour les attributs *sobre, (not)gadget, (not)fantaisiste, (not)encombré, (not)extravagant* entre J1a-CAH1 et J1a-CAH2 où J1a-CAH1 note de manière plus péjorative, mais J1a-CAH1 ne se différencie pas de J3a de manière significative.
- Axe Stimulation : il y a une différence significative pour les attributs *stimulant, performant, motivant* entre J1a-CAH1 et J1a-CAH2 où J1a-CAH1 note de manière plus péjorative. J1a-CAH1 se différencie de manière significative de J3a pour l'attribut *motivant*.
- Il n'y a pas de différence significative pour les attributs des axes Qualité perçue, Banalité, Nouveauté perçue, Bien-être, « sans nom » et Raffinement.

  - Pour les attributs sensoriels spécifiques au produit évalué :
- Il n'y a pas de différence significative pour les attributs de l'axe Espace perçu.

Ainsi, le sous-groupe de clients J1a-CAH2 ne se différencie jamais de la situation référence J3a de manière significative. Il est représenté par 43 personnes sur 50 et a une moyenne d'appréciation de 7,2/10 (figure **25**).
Le sous-groupe de 7 personnes J1a-CAH1, avec une moyenne d'appréciation de 4,1/10, se différencie de J3a sur les attributs de l'axe Attractivité et se différencie de J1a-CAH2 sur les attributs des axes Attractivité, Fantaisie et Stimulation.
Mais est-ce que ces sous-groupes se distinguent par des différences de notation à cause d'une perception différente des attributs du produit, est-ce que ce sous-groupe présente ces différences à cause de son appréciation pour le produit uniquement ou est-ce que la présentation du toit sans information supplémentaire associée à l'appréciation globale pour le produit pourraient être la cause de ces résultats ?
Observons les résultats du jalon J1 avec l'apport du descriptif sensoriel.

- **Situation d'évaluation J1b**

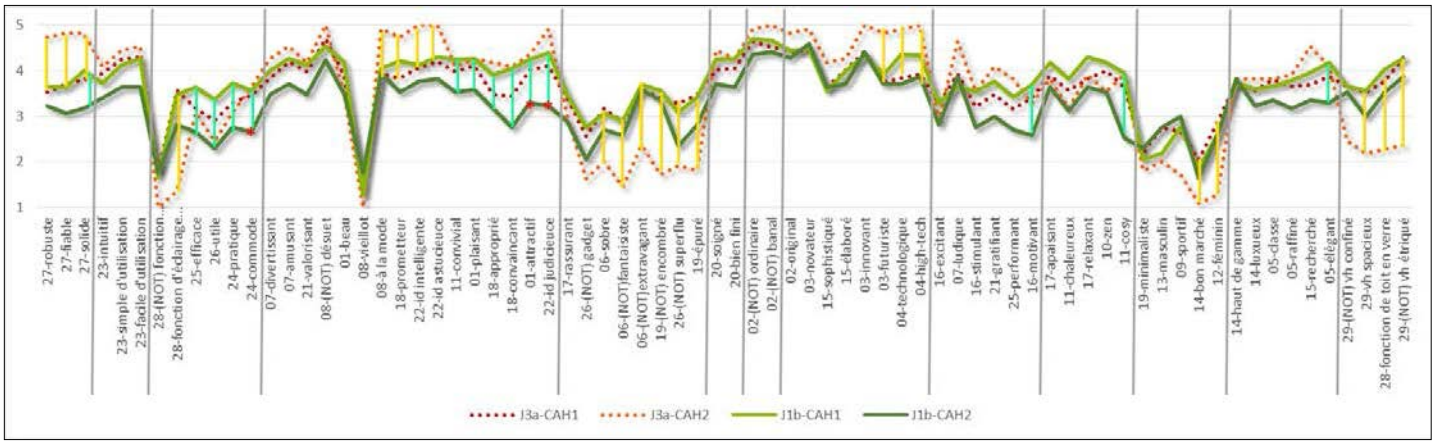


Figure 28. Comparaison des notations d'affirmations de la situation d'évaluation J1b par rapport à la référence J3a.

Sur la figure 28, nous observons :

- Pour les attributs de qualité pragmatique :

- Axe Robustesse : il y a une différence significative pour l'attribut *solide* entre J1b-CAH1 et J1b-CAH2 où J1b-CAH2 note de manière plus péjorative, mais J1b-CAH2 ne se différencie pas de J3a de manière significative.
- Axe Utilité perçue : il y a une différence significative pour les attributs *efficace, pratique, commode* entre J1b-CAH1 et J1b-CAH2 où J1b-CAH2 note de manière plus péjorative. J1b-CAH2 se différencie de manière significative de J3a pour l'attribut *commode*.
- Il n'y a pas de différence significative pour les attributs de l'axe Facile d'utilisation.

- Pour les attributs de qualité hédonique :

- Axe Attractivité : il y a une différence significative pour les attributs *convivial, plaisant, approprié, attractif, convaincant, idée judicieuse* entre J1b-CAH1 et J1b-CAH2 où J1b-CAH2 note de manière plus péjorative, et J1b-CAH2 se différencie de manière significative de J3a pour les attributs *attractif* et *idée judicieuse*.
- Axe Stimulation : il y a une différence significative pour l'attribut *motivant* entre J1b-CAH1 et J1b-CAH2 où J1b-CAH2 note de manière plus péjorative, mais J1a-CAH2 ne se différencie pas de J3a de manière significative.
- Axe Bien-être : il y a une différence significative pour l'attribut *cosy* entre J1b-CAH1 et J1b-CAH2 où J1b-CAH2 note de manière plus péjorative mais J1b-CAH2 ne se différencie pas de J3a de manière significative.
- Axe Raffinement : il y a une différence significative pour l'attribut *élégant* entre J1b-CAH1 et J1b-CAH2 où J1b-CAH2 note de manière plus péjorative, mais J1b-CAH2 ne se différencie pas de J3a de manière significative.
- Il n'y a pas de différence significative pour les attributs des axes Fantaisie, Qualité perçue, Banalité, Nouveauté perçue, « sans nom ».

- Pour les attributs sensoriels spécifiques au produit :

- Il n'y a pas de différence significative pour les attributs de l'axe Espace perçu.

En bilan de cette situation d'évaluation, nous notons qu'à nouveau un sous-groupe ne présente pas de différence significative avec la référence J3a. Pour le second sous-groupe, seules trois différences sont relevées. En effet, J1b-CAH2 se démarque significativement de J3a sur les attributs *commode, attractif* et *idée judicieuse*. Ce sous-groupe, constitué de 17 personnes et avec une moyenne d'appréciation de 5,8/10 (figure 25), se distingue du sous-groupe J1b-CAH1 (moyenne d'appréciation de 7,7/10) sur des attributs des axes Utilité perçue et Attractivité principalement.

Malgré un plus grand scepticisme d'un sous-groupe sur les aspects d'attractivité et d'utilité perçue du produit, cette situation d'évaluation est proche de la situation de référence J3a.
La CAH a distingué deux sous-groupes de clients sur la base de leur notation des affirmations. Est-ce qu'au vu de leurs résultats proches, ces sous-groupes ont lieu d'être distingués ? Est-ce que, au contraire de ce que nous pouvons supposer des situations d'évaluation J0b et J1a, le sous-groupe J1b-CAH2 a noté les affirmations en n'accentuant pas les réponses en fonction de son appréciation pour le produit ? Si tel

est le cas, est-ce que l'apport du descriptif sensoriel est responsable de ce comportement et donc explique la plus grande proximité entre les situations J1b et J3a par rapport à J1a et J3a ?

- **Situation d'évaluation J2a**

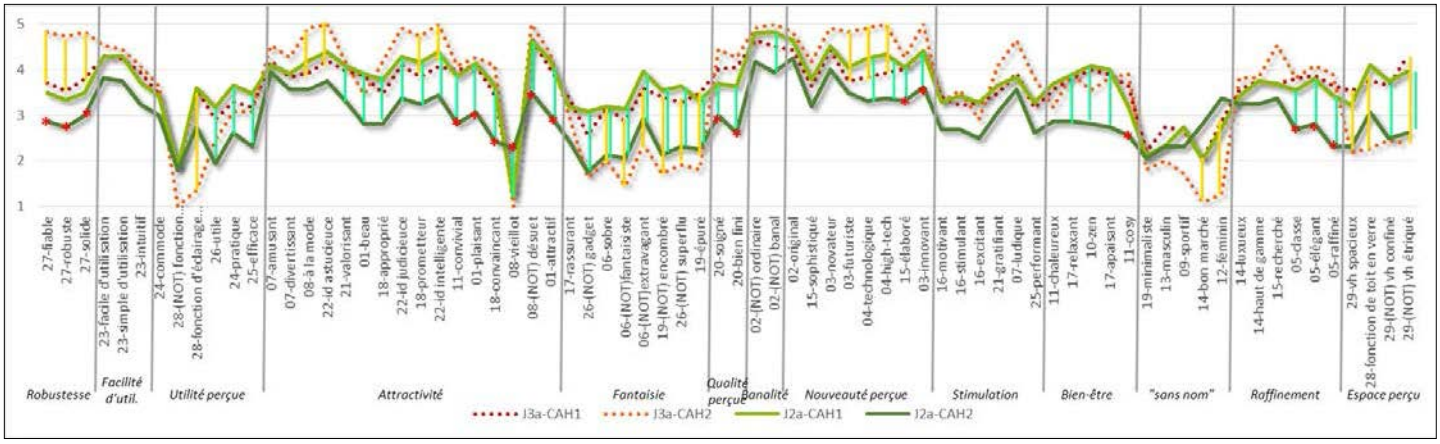


Figure 29. Comparaison des notations d'affirmations de la situation d'évaluation J2a par rapport à la référence J3a.

Sur la figure 29, nous observons :

- Pour les attributs de qualité pragmatique :

- Axe Robustesse : il n'y a pas de différence significative entre les sous-groupes de la situation J2a. il y a par contre une différence significative entre J2a-CAH2 et J3a pour les attributs *fiable, robuste* et *solide.*
- Axe Utilité perçue : il y a une différence significative pour les attributs *utile, pratique, efficace* entre J2a-CAH1 et J2a-CAH2 où J2a-CAH2 note de manière plus péjorative, mais J2a-CAH2 ne se différencie pas de J3a de manière significative.
- Il n'y a pas de différence significative pour les attributs de l'axe Facilité d'utilisation.

- Pour les attributs de qualité hédonique :

- Axe Attractivité : il y a différence significative pour les attributs *valorisant, beau, prometteur, approprié, idée judicieuse, idée intelligente, convivial, plaisant, convaincant, vieillot, (not)désuet, attractif* entre J2a-CAH1 et J2a-CAH2 où J2a-CAH2 note de manière plus péjorative. J2a-CAH2 se différencie de manière significative de J3a pour les attributs *convivial, plaisant, convaincant, vieillot, (not)désuet, attractif.*
- Axe Fantaisie : il y a une différence significative pour les attributs *sobre, (not)fantaisiste, (not)extravagant, (not)gadget, (not)encombré, (not)superflu, épuré* entre J2a-CAH1 et J2a-CAH2 où J2a-CAH2 note de manière plus péjorative, mais J2a-CAH2 ne se différencie pas de J3a de manière significative.
- Axe Qualité perçue : il y a une différence significative pour les attributs *soigné, bien fini* entre J2a-CAH1 et J2a-CAH2 où J2a-CAH2 note de manière plus péjorative. J2a-CAH2 se différencie de manière significative de J3a pour les attributs *bien fini* et *soigné*.

- Axe Banalité : il y a une différence significative pour l'attribut *(not)banal* entre J2a-CAH1 et J2a-CAH2 où J2a-CAH2 note de manière plus péjorative, mais J2a-CAH2 ne se différencie pas de J3a de manière significative.
- Axe Nouveauté perçue : il y a une différence significative pour les attributs *élaboré, technologique, innovant, high-tech* entre J2a-CAH1 et J2a-CAH2 où J2a-CAH2 note de manière plus péjorative. J2a-CAH2 se différencie de manière significative de J3a pour les attributs *élaboré* et *innovant*.
- Axe Bien-être : il y a une différence significative pour les attributs *relaxant, zen* et *apaisant* entre J2a-CAH1 et J2a-CAH2 où J2a-CAH2 note de manière plus péjorative. J2a-CAH2 se différencie de manière significative de J3a pour l'attribut *cosy.*
- Axe Raffinement : il y a une différence significative pour les attributs *classe, élégant, raffiné* entre J2a-CAH1 et J2a-CAH2 où J2a-CAH2 note de manière plus péjorative. J2a-CAH2 se différencie de manière significative de J3a pour les attributs *classe, élégant* et *raffiné*.
- Il n'y a pas de différence significative pour les attributs des axes Stimulation et « sans nom ».

  - Pour les attributs sensoriels spécifiques à un produit :
- Axe Espace perçu : il y a une différence significative pour les attributs *(not)véhicule confiné, (not)véhicule étriqué* entre J2a-CAH1 et J2a-CAH2 où J2a-CAH2 note de manière plus péjorative, mais J2a-CAH2 ne présente pas de différence significative par rapport à J3a.

En synthèse de ces observations, le sous-groupe de clients J2a-CAH1 ne se différencie jamais de la situation référence J3a de manière significative. Il est représenté par 36 personnes et a une moyenne d'appréciation de 7,1/10 (figure **25**).
Le sous-groupe J2a-CAH2, constitué de 16 personnes et avec une moyenne d'appréciation de 4,9/10, ne se distingue pas du premier sous-groupe uniquement sur les aspects de robustesse, de facilité d'utilisation, de stimulation et les aspects de féminité, de sportivité. Par rapport à la situation référence J3a, J2a-CAH2 se distingue sur les aspects de robustesse, d'attractivité, de qualité perçue et de raffinement.
La CAH a donc mis en évidence deux sous-groupes de clients notant différemment le produit. Est-ce que les résultats du sous-groupe J2a-CAH2 peuvent être expliqués par l'appréciation de ce sous-groupe uniquement ou est-ce que l'environnement véhicule dégradé présenté autour du produit évalué sans information supplémentaire associé à l'appréciation sont responsables ?

- **Situation d'évaluation J2b**

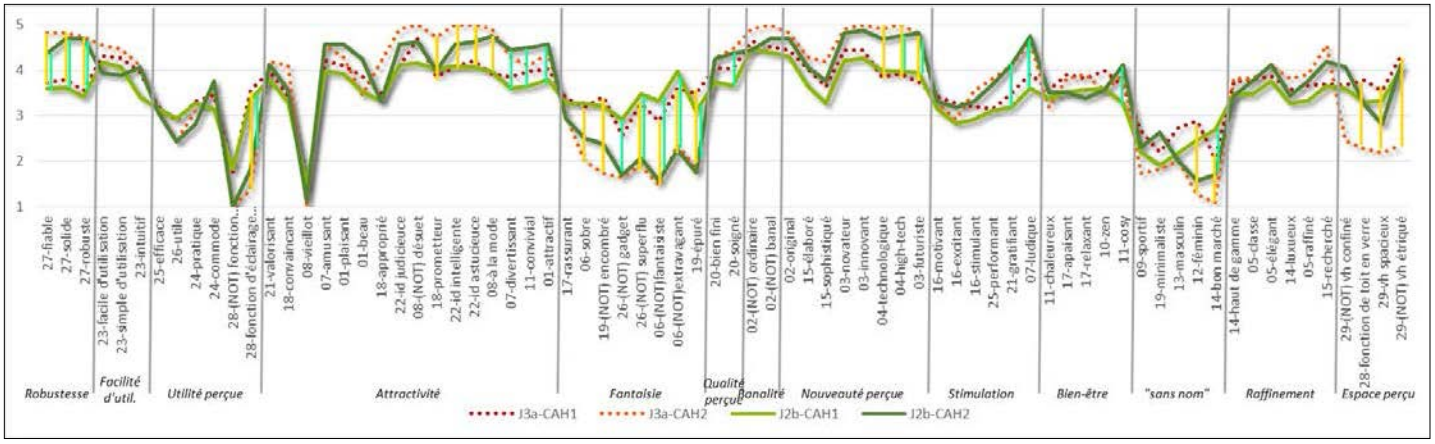


Figure 30. Comparaison des notations d'affirmations de la situation d'évaluation J2b par rapport à la référence J3a.

Sur la figure **30**, nous observons :

- Pour les attributs de qualité pragmatique :

- L'axe Robustesse : il y a une différence significative pour les attributs *fiable, solide, robuste* entre J2b-CAH1 et J2b-CAH2 où J2b-CAH1 note de manière plus péjorative, mais J2b-CAH1 ne présente pas de différence significative par rapport à J3a.
- L'axe Utilité perçue : il y a une différence significative pour l'attribut *fonction d'éclairage fonctionnel* entre J2b-CAH1 et J2b-CAH2 où J2b-CAH2 note de manière plus péjorative, mais J2b-CAH2 ne présente pas de différence significative par rapport à J3a.
- Il n'y a pas de différence significative pour les attributs de l'axe Facilité d'utilisation.

- Pour les attributs de qualité hédonique :

- L'axe Attractivité : il y a une différence significative pour les attributs *divertissant, convivial* et *attractif* entre J2b-CAH1 et J2b-CAH2 où J2b-CAH1 note de manière plus péjorative, mais J2b-CAH1 ne présente pas de différence significative par rapport à J3a.
- L'axe Fantaisie : il y a une différence significative pour les attributs *(not)gadget, (not)superflu, (not)fantaisiste, (not)extravagant, épuré* entre J2b-CAH1 et J2b-CAH2 où J2b-CAH2 note de manière plus péjorative, mais J2b-CAH2 ne présente pas de différence significative par rapport à J3a.
- L'axe Qualité perçue : il y a une différence significative pour l'attribut *soigné* entre J2b-CAH1 et J2b-CAH2 où J2b-CAH1 note de manière plus péjorative, mais J2b-CAH1 ne présente pas de différence significative par rapport à J3a.
- L'axe Nouveauté perçue : il y a une différence significative pour les attributs *high-tech, futuriste* entre J2b-CAH1 et J2b-CAH2 où J2b-CAH1 note de manière plus péjorative, mais J2b-CAH1 ne présente pas de différence significative par rapport à J3a.
- L'axe Stimulation : il y a une différence significative pour les attributs *gratifiant, ludique* entre J2b-CAH1 et J2b-CAH2 où J2b-CAH1 note de manière plus péjorative, mais J2b-CAH1 ne présente pas de différence significative par rapport à J3a.

- L'axe Bien-être : il y a une différence significative pour l'attribut *cosy* entre J2b-CAH1 et J2b-CAH2 où J2b-CAH1 note de manière plus péjorative, mais J2b-CAH1 ne présente pas de différence significative par rapport à J3a.
- L'axe « sans nom » : il y a une différence significative pour l'attribut *bon marché* entre J2b-CAH1 et J2b-CAH2 où J2b-CAH2 note de manière plus péjorative, mais J2b-CAH2 ne présente pas de différence significative par rapport à J3a.
- Il n'y a pas de différence significative pour les attributs des axes Banalité et Raffinement.

  - Pour les attributs sensoriels spécifiques à un produit :
- Il n'y a pas de différence significative pour les attributs de l'axe Espace perçu.

Le principal bilan de cette situation d'évaluation est que les deux sous-groupes ne présentent pas de différence significative avec la référence J3a. De plus, les deux sous-groupes n'ont pas une moyenne d'appréciation significativement différente (6,7/10 et 6,8/10).
De plus, la majorité des attributs présentant des différences signiticatives entre ces sous-groupes sont aussi responsables de différences entre les sous-groupes de la référence J3a. Enfin et au contraire des autres situations d'évaluation testées, ce n'est pas toujours le même sous-groupe responsable des notes les plus faibles.

En faisant le lien entre les moyennes de notation des attributs et l'échelle de Likert présentée aux clients, nous notons que seuls pour les attributs de l'axe Fantaisie les avis entre J2b-CAH1 et J2b-CAH2 sont différents : J2b-CAH1 tend à être « plutôt pas d'accord » pour définir le produit fantaisiste et J2b-CAH2 est « plutôt d'accord » pour le définir fantaisiste.

Cette situation d'évaluation est ainsi la plus proche de la situation référence J3a.
Est-ce que l'appréciation des deux sous-groupes de J2b est responsable de ces résultats ou est-ce expliqué par l'apport du descriptif sensoriel, l'environnement véhicule et l'appréciation des clients ?

Ainsi pour chaque situation d'évaluation, nous avons cherché à distinguer deux sous-groupes de clients. Nous avons comparé leurs résultats afin de vérifier que cette distinction pouvait être réellement expliquée. Quatre profils de clients pourraient être observés :
- Les clients qui aiment le produit mais tentent de le juger de manière objective,
- Les clients qui aiment le produit et dont la notation des affirmations est influencée par leur appréciation,
- Les clients qui n'aiment pas le produit mais tentent de le juger de manière objective,
- Les clients qui n'aiment pas le produit et dont la notation des affirmations est influencée par leur appréciation.

Dans ce cas présent, nous soutenons l'hypothèse d'avoir rencontré :

- des sous-groupes de personnes ayant tendance à apprécier le produit évalué et à noter ses attributs de produit de manière objective : J0b-CAH1, J1a-CAH2, J1b-CAH1, J1B-CAH2, J2a-AH1, J2b-CAH1, J2b-CAH2, J3a-CAH1, J3a-CAH2,
- des sous-groupes de personnes ayant tendance à ne pas apprécier le produit et à ne pas noter certains de ses attributs de manière objective : J0b-CAH2, J1a-CAH1, J2a-CAH2.

Les différences de notations impactent à la fois les attributs de qualité hédonique et de qualité pragmatique.

Nous soulevons à présent la question suivante : est-ce que les conditions d'évaluation du produit (évaluation en ligne sans produit physique, type de représentation intermédiaire, apport du descriptif sensoriel) participent à l'explication de ces profils ou est-ce que seule l'appréciation des clients pour le produit et leur capacité de projection sont responsables ?

Les situations d'évaluation J0b, J1a et J2a présentent le plus de différences de notation par rapport à la référence J3a. Ces situations présentent également les plus fortes différences d'appréciation entre les sous-groupes. Est-ce une coïncidence et un sous-groupe de personnes pour chacune de ces situations n'apprécient pas le produit ou est-ce que les conditions d'évaluation de ces situations expliquent en partie les différences d'appréciation et donc les différences de notation ?

A l'aide des observations sur les différences de notation des sous-groupes de clients de situations d'évaluation tests par rapport à la situation référence J3a (figures **26** à **30**), nous avons pu dissocier six catégories de différences significatives, illustrées avec la figure **31** et expliquées ci-après.

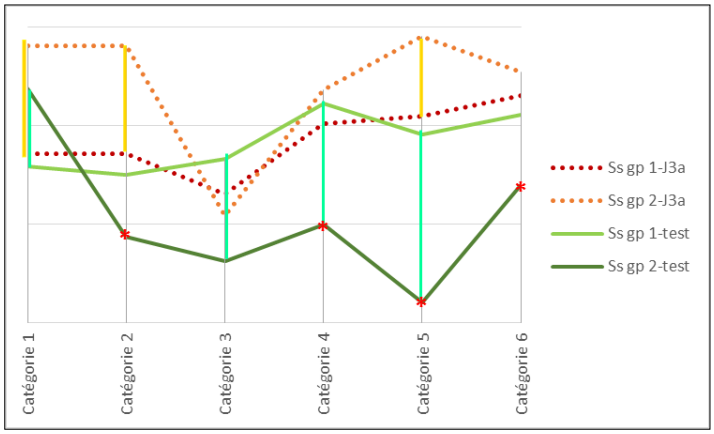


Figure 31. Illustration des catégories de différences observées.

Nous regroupons dans le tableau **27** nos observations sur la présence de ces catégories de différences en vue de poursuivre nos interprétations de résultats :

- *Catégorie 1* : présence de différences entre les sous-groupes d'une même situation d'évaluation testée, présence de différences entre les sous-groupes de la situation référence J3a, mais absence de différence entre un sous-groupe de la situation testée et J3a : les avis des sous-groupes des deux situations d'évaluation sont nuancés, sans toutefois entraîner de différence significative entre ces

dernières. Est-ce que l'attribut évalué est adapté au produit ou peut-il être interprété de façon différente, induisant des avis divergeants sur plusieurs situations d'évaluation ?

- *Catégorie 2* : absence de différence entre les sous-groupes d'une même situation testée, présence de différences entre les sous-groupes de la situation référence J3a, et présence de différences entre un des sous-groupes de la situation testée et la situation référence J3a : la situation référence a un avis nuancé sur la notation de l'attribut évalué. Un sous-groupe de la situation testée a tendance à se rapprocher des deux avis de J3a mais le second sous-groupe se démarque de J3a sans toutefois se différencier du premier. Comme pour les différences de la catégorie 1, est-ce que l'attribut évalué est adapté au produit ou peut-il être interprété de façon différente ?
- *Catégorie 3* : présence de différences entre les sous-groupes d'une situation testée, absence de différence entre les sous-groupes de la situation référence J3a, absence de différence entre la situation testée et la situation référence : ces différences traduisent des avis différents entre les sous-groupes sur un attribut sans entraîner toutefois de différence avec J3a. Est-ce qu'un des sous-groupes a tendance à noter l'attribut de façon plus prononcée ?
- *Catégorie 4* : présence de différences entre les sous-groupes d'une situation testée, absence de différence entre les sous-groupes de la situation référence J3a, présence de différences entre un des sous-groupes et J3a : un sous-groupe de la situation testée se démarque des 3 autres sous-groupes.
- *Catégorie 5* : présence de différences entre les sous-groupes d'une situation testée, présence de différences entre les sous-groupes de la référence J3a, présence de différences entre un des sous-groupes et J3a : la situation référence a un avis partagé sur la notation de l'attribut évalué, la situation testée a aussi un avis partagé, et un des sous-groupe se démarque de la situation testée avec J3a.
- *Catégorie 6* : absence de différence entre les sous-groupes d'une situation testée, absence de différence entre les sous-groupes de la situation référence J3a, présence de différences entre un des sous-groupes et J3a : les deux sous-groupes de la situation testée ont tendance à être du même avis mais l'un note l'attribut de façon plus prononcée et se différencie des avis de la référence J3a.

Observer les catégories de différences nous permet donc de nuancer nos interprétations :

- Les catégories de différences nommées 1 et 2 : l'évaluation de ces attributs pourraient engendrer différentes interprétations. C'est le cas des attributs de la dimension pragmatique Robustesse et des attributs de la dimension hédonique Fantaisie. Notons par exemple que pour les attributs de l'axe Robustesse, les interprétations peuvent être « *je pense que l'innovation apportée modifie l'aspect de robustesse du toit en verre* » et les clients sont « ni d'accord, ni pas d'accord » ou encore « *je pense que l'innovation apportée ne peut pas modifier l'aspect de robustesse du toit en verre »* et les clients sont « tout à fait d'accord ». Pour les attributs de l'axe Fantaisie, les interprétations peuvent par exemple être « *je trouve que le produit apporte un aspect de fantaisie qui n'apporte rien et qui me dérange* » et les clients sont « d'accord » ou encore « *je pense que le produit apporte un aspect de fantaisie et je suis ni content ni mécontent de l'avoir* » et les clients sont « ni d'accord, ni pas d'accord ».

  Les attributs impactés par ces différences pour plusieurs situations d'évaluation nécessitent-ils d'être plus précis lors de prochaines études ?

- Les catégories de différences nommées 3, 4, 5, 6 : un des sous-groupes des situations testées évalue plus ou moins de manière différente les attributs par rapport au second sous-groupe et /ou la situation référence J3a. Les attributs majoritairement impactés sont les attributs des axes Utilité perçue, Attractivité, Stimulation, Bien-être, Raffinement et sont notés de manière péjorative. Les situations d'évaluation J0b, J1a et J2a sont principalement impactées par ces différences. Nous supposons que les conditions d'évaluation influencent l'appréciation de clients évaluateurs, accentuant les différences de notation des attributs de produit et nous discutons de ce point dans le chapitre suivant.

Ainsi nous mettons en avant que :
- certains attributs engendrent des différences de notation à cause d'interprétations différentes et ne nous permettent pas d'évaluer le produit de manière fiable
- d'autres attributs engendrent des différences de notation en lien avec l'appréciation des clients pour le produit.

Cette distinction n'est pas directement liée à la nature – hédonique ou pragmatique – de l'attribut de produit. En effet, la Facilité d'utilisation et l'Utilité perçue sont des dimensions pragmatiques caractérisées par des différences liées à l'appréciation du produit. Au final, seuls les attributs de l'axe « sans nom » indiquent un avis consensuel entre les sous-groupes de chaque situation d'évaluation et entre chaque situation d'évaluation et la situation référence. Les attributs n'engendrent pas d'interprétations différentes et ne sont pas influencés par l'appréciation des clients.

Ainsi à partir de ces résultats, nous ne pouvons pas déterminer que les attributs de qualité hédonique et pragmatique ont des statuts différents, pour lesquels seuls les attributs de qualité hédonique seraient liés à l'appréciation globale des clients pour le produit. Ce produit, proposant peu d'aspects fonctionnels, et notre questionnaire, évaluant principalement des critères hédoniques, peuvent expliquer ce résultat.

Tableau 27. Tableau récapitulatif des différences de notation au sein d'une situation d'évaluation, par rapport à la situation référence J3a.

		Jalon J0						Jalon J1												Jalon J2											
		Situation J0b						Situation J1a						Situation J1b						Situation J2a						Situation J2b					
		Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3	Catégorie 4	Catégorie 5	Catégorie 6	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3	Catégorie 4	Catégorie 5	Catégorie 6	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3	Catégorie 4	Catégorie 5	Catégorie 6	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3	Catégorie 4	Catégorie 5	Catégorie 6	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3	Catégorie 4	Catégorie 5	Catégorie 6
Termes de qualité pragmatique	27-fiable		x																		x					x					
	27-robuste		x																		x					x					
	27-solide		x											x							x					x					
	23-facile d'utilisation						x																								
	23-intuitif				x																										
	23-simple d'utilisation						x																								
	24-commode				x																										
	24-pratique			x												x						x									
	25-efficace			x												x						x									
	26-utile			x												x						x									
	28-fonction d'éclairage fonctionnel							x																		x					
	28-(NOT) fonction décorative																														
Termes de qualité hédonique	01-attractif				x						x						x						x					x			
	01-beau				x					x												x									
	01-plaisant				x						x					x							x								
	07-amusant				x								x																		
	07-divertissant												x															x			
	08-à la mode		x																												
	08-(NOT) désuet				x																		x								
	08-vieillot				x																		x								
	11-convivial				x											x							x				x				
	18-approprié				x						x					x						x									
	18-convaincant				x					x						x							x								
	18-prometteur					x		x												x											
	21-valorisant				x					x												x									
	22-id astucieuce				x							x										x									
	22-id intelligente					x		x												x											
	22-id judicieuce					x					x						x														
	06-(NOT)extravagant	x						x												x						x					
	06-(NOT)fantaisiste							x												x						x					
	06-sobre							x												x											
	17-rassurant			x																											
	19-(NOT) encombré							x												x											
	19-épuré		x																	x						x					
	26-(NOT) gadget			x						x												x						x			
	26-(NOT) superflu	x																		x						x					
	20-bien fini						x																x								
	20-soigné																						x								
	02-(NOT) banal				x																										
	02-(NOT) ordinaire			x																											
	02-original																														
	03-futuriste	x																								x					
	03-innovant																						x								
	03-novateur				x																										
	04-high-tech																			x						x					
	04-technologique																			x											
	15-élaboré																						x								
	15-sophistiqué																														
	07-ludique																										x				
	16-excitant			x																											
	16-motivant			x							x					x															
	16-stimulant											x																			
	21-gratifiant				x																						x				
	25-performant											x																			
	10-zen			x																		x									
	11-chaleureux			x																											
	11-cosy				x											x								x			x				
	17-apaisant																					x									
	17-relaxant				x																	x									
	09-sportif																														
	12-féminin																														
	13-masculin																														
	14-bon marché																									x					
	19-minimaliste																														
	05-classe				x												x						x								
	05-élégant				x											x							x								
	05-raffiné				x																		x								
	14-haut de gamme			x																											
	14-luxueux			x																											
	15-recherché				x																										
Termes sensoriels spécifiques	28-fonction de toit en verre					x																									
	29-(NOT) vh confiné																					x									
	29-(NOT) vh étriqué																			x											
	29-vh spacieux																														

2.5. Commentaires des clients

Nous souhaitons à présent observer les résultats issus des commentaires libres des clients. Est-ce que les conditions d'évaluation du produit impactent ces résultats ?

Par situation d'évaluation, l'ensemble des données de verbalisation est trié et catégorisé en fonction de la valence du commentaire, du cas d'usage observé (jour/nuit, intérieur du véhicule/ extérieur, place avant/arrière, intensité lumineuse du toit) et de sa nature (taille du toit, motifs du toit, etc.). Nous créons alors des tableaux de contingence sur lesquels des tests de Chi-deux sont effectués afin de comparer chaque situation d'évaluation avec la situation référence J3a.

- **La verbalisation issue des questions ouvertes au jalon J0 (situation d'évaluation J0b)**

Les observations que nous faisons sur ces données sont :

- *Valence des commentaires* (tableau **28**) : Il y a significativement plus de commentaires négatifs et significativement moins de commentaires positifs en J0b qu'en J3a.
  Alors que seules 15 personnes sur 50 ne semblent pas apprécier le produit (sous-groupe J0b-CAH2 sur la figure **25**), la majorité des commentaires a une valence négative. Ce résultat peut indiquer que le manque de support physique ou l'évaluation en ligne a un impact sur l'évaluation du produit. Nous verrons avec les résultats des autres jalons si cette explication est confirmée.

Tableau 28. Répartition des commentaires à valence positive et négative des évaluateurs pour les situations d'évaluation J0b et J3a (* test de significativité par case au seuil 5%).

	Situation J0b	Situation J3a
Commentaires à valence négative	149 (*)	181(*)
Commentaires à valence positive	96(*)	203(*)

- *Situation lumineuse* (luminosité d'accueil – luminosité de conduite – éteint) (tableau **29**) : la situation J0b présente significativement plus de commentaires sur le produit dans sa globalité qu'en J3a. Il y a par contre significativement moins de commentaires à propos de la luminosité d'accueil et de la luminosité de conduite qu'en situation J3a.
  Cette situation ne propose pas d'informations physiques aux clients. La disponibilité des informations tangibles influence les commentaires des évaluateurs.

Tableau 29. Répartition des commentaires des évaluateurs sur la situation lumineuse en fonction de la situation d'évaluation (* test de significativité par case au seuil 5%).

	Situation J0b	Situation J3a
Accueil	45 (*)	144 (*)
Conduite	23 (*)	98 (*)
Eteint	43	48
Global	134 (*)	94 (*)

- *Positionnement de l'évaluateur par rapport au futur véhicule* (extérieur du véhicule – intérieur du véhicule – global) (tableau **30**) : la situation J0b présente significativement plus de commentaires sur le produit dans sa globalité et significativement moins de commentaires sur le rendu intérieur du toit dans le futur véhicule qu'en J3a.
  Nous reprenons la même conclusion qu'au point précédent : les commentaires des évaluateurs sont liés à la présence d'informations physiques.

Tableau 30. Répartition des commentaires des évaluateurs sur le positionnement par rapport au futur véhicule en fonction de la situation d'évaluation (* test de significativité par case au seuil 5%).

	Situation J0b	Situation J3a
Extérieur du véhicule	39	62
Globalité du véhicule	99 (*)	59
Intérieur du véhicule	107 (*)	263 (*)

En résumé, la situation J0b présente des différences significatives avec la référence J3a sur tous les points observés. Pour l'ensemble de ces résultats, nous ne pouvons pas faire de comparaison avec une situation témoin car ce jalon n'est représenté que par une seule situation d'évaluation. Les différences entre J0b et J3a peuvent alors être liées à l'absence de support physique, aux conditions d'évaluation ou à l'interaction des deux. Dans la condition d'évaluation en ligne, la présence du descriptif sensoriel seule ne permet pas de compenser le manque d'éléments lié au support physique.
La dernière question à laquelle nous souhaitons répondre pour ce jalon est de savoir si l'ensemble de ses résultats a un impact sur la synthèse des résultats et les préconisations d'améliorations que nous pourrions apporter aux concepteurs par rapport à J3a.

Pour répondre à cette question, nous proposons de construire une matrice forces/faiblesses pour chacune des situations d'évaluation que nous pourrons ensuite comparer (annexe **6**). Cet outil, construit avec l'ensemble des notations effectuées et l'interprétation de la verbalisation, permet de comparer rapidement les conclusions de chaque évaluation. En construisant chacune de ces synthèses, nous sommes conscients des deux points suivants :

- Les évaluateurs ont tendance à n'exprimer que ce qui est le plus évident ;
- Ayant connaissance des résultats de la situation J3a, la construction des matrices forces/faiblesses des autres situations a un risque d'être influencée par rapport à la réalisation d'une synthèse sans connaissance d'une référence.

La matrice de la situation J0b est très pauvre par rapport à la référence mais ne présente pas de pistes de conception faussée. Cette remarque est importante car par notre démarche comparative de situations, nous pouvons dire que même en l'absence de produit physique, le descriptif sensoriel ne conduit pas à la projection faussée du produit évalué, mais à une projection marquée par un manque d'éléments représentant une limite du descriptif.

- **La verbalisation issue des questions ouvertes au jalon J1 (situations d'évaluation J1a et J1b)**

Les principales observations que nous faisons sur les résultats de ce jalon par rapport à la référence sont :

- *Valence des commentaires* (tableau **31**) : aucune différence significative n'est relevée sur le nombre de commentaires positifs et le nombre de commentaires négatifs entre les situations J1a et J3a, et les situations J1b et J3a. Il n'y a pas non plus de différence significative sur la valence des commentaires avec ou sans apport du descriptif sensoriel, soit entre les situations J1a et J1b.

  Ainsi, malgré une plus faible appréciation du produit par un sous-groupe de chaque situation d'évaluation, celle-ci ne modifie pas la valence globale des commentaires des situations. De plus, le support d'évaluation et l'apport du descriptif sensoriel n'impactent pas la valence des commentaires des clients.

Tableau 31. Répartition des commentaires à valence positive et négative des évaluateurs pour les situations d'évaluation J1a, J1b et J3a (* test de significativité par case au seuil 5%).

	Situation J1a	Situation J1b	Situation J3a
Commentaires à valence négative	117	136	181
Commentaires à valence positive	180	178	203

- *Situation lumineuse* (luminosité d'accueil – luminosité de conduite – éteint) (tableau **32**) : pour les situations J1a et J1b, il y a significativement plus de commentaires sur le produit dans sa globalité qu'en J3a. Il y a par contre significativement moins de commentaires à propos de la luminosité d'accueil, de la luminosité de conduite et du produit éteint qu'en situation J3a. La situation J3a montre des différences significatives sur le nombre de commentaires effectués à propos des conditions lumineuses d'accueil et de conduite, ainsi que la condition éteinte, toutes trois disponibles sur cette représentation intermédiaire.

  Il semble que la disponibilité des informations tangibles – physiques liée à la représentation intermédiaire influence les commentaires des évaluateurs. De plus, la présentation du toit à la verticale (contre un mur) semble également impacter les informations pourtant disponibles, à savoir le toit en luminosité d'accueil ou éteint.

Tableau 32. Répartition des commentaires des évaluateurs sur la situation lumineuse en fonction de la situation d'évaluation (* test de significativité par case au seuil 5%).

	Situation J1a	Situation J1b	Situation J3a
Accueil	27 (*)	60 (*)	144 (*)
Conduite	6 (*)	8 (*)	98 (*)
Eteint	17 (*)	19 (*)	48 (*)
Global	247 (*)	227 (*)	94 (*)

- *Positionnement de l'évaluateur par rapport au futur véhicule* (extérieur du véhicule – intérieur du véhicule – global) (tableau **33**) : En situation J1a et en J1b, il y a significativement plus de commentaires sur le produit dans sa globalité et significativement moins de commentaires sur le rendu extérieur et intérieur du toit dans le futur véhicule qu'en J3a.

  Quoique non surprenant pour la situation J1a qui ne présente aucune information physique ou information visuelle sur le futur environnement du toit, ces résultats sont plus étonnants pour la situation J1b de par la présence du descriptif. Mais comme précédemment, il semble que la disponibilité des informations physiques et le mode de présentation du toit influencent les commentaires des évaluateurs.

Tableau 33. Répartition des commentaires des évaluateurs sur le positionnement par rapport au futur véhicule en fonction de la situation d'évaluation (* test de significativité par case au seuil 5%).

	Situation J1a	Situation J1b	Situation J3a
Extérieur du véhicule	15 (*)	23 (*)	62 (*)
Globalité du véhicule	199 (*)	171 (*)	59 (*)
Intérieur du véhicule	83 (*)	120 (*)	263 (*)

En résumé pour les situations J1a et J1b, le support d'évaluation ainsi que le descriptif sensoriel ne modifient pas la valence du jugement des clients par rapport à J3a.
Les commentaires des évaluateurs sont fonction des informations physiques disponibles via la représentation intermédiaire ainsi que le mode de présentation.
L'illustration des résultats par les commentaires des clients est moins précise qu'en J3a : les clients parlent de la luminosité de manière globale ou du rendu du toit de manière globale.
A nouveau, nous nous posons la question de l'impact sur la synthèse des résultats et les préconisations d'améliorations que nous pourrions apporter aux concepteurs. Une matrice forces/faiblesses est construite et présentée en annexe **6**. Pour les deux situations d'évaluation testées, notre analyse finale du produit est moins complète que celle effectuée pour la situation J3a. Nous conclurons sur ces deux situations d'évaluation dans le chapitre suivant.

- **La verbalisation issue des questions ouvertes au jalon J2 (situations d'évaluation J2a et J2b)**

Les principales observations que nous faisons sur ces résultats sont :

- *Valence des commentaires* (tableau **34**) : aucune différence significative n'est relevée sur le nombre de commentaires positifs et le nombre de commentaires négatifs entre les situations J2a et J3a, et les situations J2b et J3a. Il n'y a pas non plus de différence significative sur la valence des commentaires avec ou sans apport du descriptif sensoriel, soit entre les situations J2a et J2b.

  Le support d'évaluation et l'apport du descriptif sensoriel n'ont pas tendance à impacter la valence des commentaires des clients.

Tableau 34. Répartition des commentaires à valence positive et négative des évaluateurs pour les situations d'évaluation J2a, J2b et J3a (* test de significativité par case au seuil 5%).

	Situation J2a	Situation J2b	Situation J3a
Commentaires à valence négative	198	161	181
Commentaires à valence positive	180	187	203

- *Situation lumineuse* (luminosité d'accueil – luminosité de conduite – éteint) (tableau **35**) : la situation J2a présente significativement plus de commentaires sur la luminosité d'accueil et moins de commentaires à propos de la luminosité de conduite qu'en J3a. En situation J2b, il y a significativement moins de commentaires à propos de la luminosité de conduite qu'en J3a.
  La disponibilité des informations tangibles – physiques liée à la représentation intermédiaire influence les commentaires des évaluateurs ; en effet, la situation de référence J3a fait parler significativement plus ses évaluateurs sur la situation de luminosité de conduite que les situations J2a et J2b, et significativement moins sur les conditions au global.

Tableau 35. Répartition des commentaires des évaluateurs sur la situation lumineuse en fonction de la situation d'évaluation (* test de significativité par case au seuil 5%).

	Situation J2a	Situation J2b	Situation J3a
Accueil	197 (*)	153	144 (*)
Conduite	14 (*)	36 (*)	98(*)
Eteint	54	48	48
Global	113	111	94 (*)

- *Positionnement de l'évaluateur par rapport au futur véhicule* (extérieur du véhicule – intérieur du véhicule – global) (tableau **36**) : En situation J2a, il y a significativement plus de commentaires sur le produit dans sa globalité et significativement moins sur le rendu à l'extérieur du futur véhicule qu'en J3a. En situation J2b, il y a significativement plus de commentaires sur le produit dans sa globalité qu'en J3a.
  Là encore, la disponibilité des informations, principalement liée à la représentation intermédiaire, influence les commentaires des évaluateurs.

Tableau 36. Répartition des commentaires des évaluateurs sur le positionnement par rapport au futur véhicule en fonction de la situation d'évaluation (* test de significativité par case au seuil 5%).

	Situation J2a	Situation J2b	Situation J3a
Extérieur du véhicule	30 (*)	36	62 (*)
Globalité du véhicule	102 (*)	97 (*)	59 (*)
Intérieur du véhicule	246	215	263

En résumé pour les situations J2a et J2b, le support d'évaluation ainsi que le descriptif sensoriel ne modifient pas la valence du jugement des clients par rapport à J3a.
Enfin, nous notons à nouveau que les commentaires libres des évaluateurs étaient fonction des informations physiques disponibles via la représentation intermédiaire. Les commentaires des clients sont moins précis : les clients parlent de la luminosité de manière globale ou du rendu du toit de manière globale. Est-ce que cela signifie que la synthèse des résultats et les préconisations d'améliorations à apporter aux concepteurs seront différentes entre les jalons J2 et J3 ?
Les matrices forces/faiblesses de ces situations d'évaluation sont présentées en annexe **6**. Par rapport à la situation J3a, la situation J2b (avec descriptif) nous a permis de réaliser une analyse du produit évalué très complète et la situation J2a une analyse moins fournie mais sans proposer de pistes de conception différentes ou faussées.
Nos conclusions quant à ces deux situations d'évaluation amont seront apportées dans le chapitre suivant.

Partie 4. Discussion & Conclusions

Actuellement dans l'équipe Perception & Analyse sensorielle de Renault, les enquêtes clients portent principalement sur la notation de l'appréciation du produit à évaluer, sa caractérisation perçue et les points positifs et critiques du produit. L'objectif des concepteurs en commanditant ce type d'enquêtes est de confronter leur produit aux avis des clients. Cette confrontation permet de vérifier l'appréciation et les perceptions des clients pour le produit mais également de se voir proposer des pistes d'amélioration par les enquêteurs. Le produit d'évaluation peut être en cours de conception, pré-commercialisé voire même déjà commercialisé. Ainsi, suivant le cas, les attendus de l'enquête seront différents : une proposition d'amélioration du produit pour satisfaire au mieux les clients visés, la validation que les attentes des clients sont satisfaites par le produit, voire le positionnement du produit par rapport à des produits concurrents déjà commercialisés.
Nous avons cité par l'intermédiaire de deux cas d'études des exemples d'actions mises en place lorsque la demande porte sur un produit en cours de conception. L'objectif des travaux de thèse réalisés est de poursuivre et de valider ces recherches méthodologiques visant à intégrer les clients tout au long du processus de conception de l'innovation en tenant compte des contraintes méthodologiques suivantes :

- Le produit d'évaluation présenté pendant le processus n'est pas représentatif d'un produit fini : il ne possède pas encore toutes les caractéristiques sensorielles et fonctionnelles ou les possède de manière faussée.
- La présentation d'informations complémentaires sur le produit d'évaluation, que nous proposons d'apporter à l'aide d'un descriptif sensoriel, ne doit pas fausser le jugement des évaluateurs.
- Le questionnaire d'évaluation doit nous permettre d'évaluer l'appréciation et les ressentis des clients face au produit à différents stades du processus de conception pour réaliser des comparaisons de résultats.

Nous discutons ainsi dans ce chapitre de la construction du questionnaire standard d'évaluation des produits auprès des clients et de la construction du descriptif sensoriel. Nous reviendrons également sur la mise en place de nos jalons, pour enfin discuter les hypothèses de recherches exposées pour chaque situation d'évaluation.

1. Le questionnaire standard d'évaluation

En mettant en place un questionnaire standard d'évaluation, notre objectif est de faciliter la comparaison de produits de catégories différentes entre eux afin d'aider au choix de développement d'un concept innovant par rapport à un autre, mais également la comparaison d'un même produit à différents stades de conception afin d'apprécier son évolution du point de vue des clients. Ainsi, en se basant sur une étude bibliographique, nous avons proposé un ensemble d'attributs de produit – soit de termes pour caractériser et décrire ce que perçoivent les clients face à un produit – que nous avons

réunis en différents groupes. Ces attributs ont été choisis pour leur particularité à caractériser en premier lieu les qualités hédoniques et pragmatiques d'un produit par des clients ainsi que les caractéristiques sensorielles spécifiques au type de produit évalué.

1.1. Regroupement des attributs de produit en dimensions

Afin de juger la capacité de notre liste d'attributs à recueillir un ensemble de dimensions, nous avons étudié et confronté les regroupements d'attributs *a priori* et *a posteriori* des évaluations.

A priori des évaluations, nous avons construit 29 groupes (22 dimensions de qualité hédonique, 5 dimensions de qualité pragmatique et 2 dimensions spécifiques au produit évalué). Nous avons dans un premier temps jugé la cohérence interne de ces regroupements, c'est-à-dire observé que les attributs regroupés traduisent une même idée sémantique ou une idée sémantique proche. Puis nous avons confrontés ces regroupements initiaux aux regroupements que proposent les analyses *a posteriori* des évaluations. La cohérence interne sur les regroupements *a priori* n'a indiqué que 4 groupes de termes non redondants. Puis les analyses *a posteriori* ont proposé 12 regroupements d'attributs cohérents et traduisant chacun une même idée.

Notre proposition de base était donc trop restrictive en termes de nombre d'attributs par regroupement. Par rapport à notre proposition de départ, certains attributs ont été associés à d'autres regroupements, apportant ainsi des nuances sémantiques à leur définition (*cf* tableau **21**) : nous avions par exemple réunis les attributs *banal, ordinaire* et *original* mais les résultats d'analyse indiquent que l'attribut *original* participe majoritairement à la construction de la dimension Nouveauté perçue aux côtés de *futuriste, innovant*, etc.

Par ailleurs, nous avons noté que plusieurs attributs auraient nécessité plus de précision lors de cette évaluation :

- *Attributs de l'axe « sans nom » (sportif, féminin, masculin, bon marché, minimaliste).*

L'analyse factorielle effectuée *a posteriori* des évaluations sur l'ensemble des données indique que ces 5 attributs n'expliquent pas une même idée. Nous avons vérifié que ce résultat n'était pas expliqué uniquement par l'apport du descriptif ou le type de représentation intermédiaire évalué. Ces attributs peuvent alors ne pas être compris des clients, ne pas être adaptés à la catégorie de produit évaluée, ne pas avoir de synonymes dans la liste d'attributs initiale et donc ne justifier d'aucun regroupement cohérent possible, ou encore ils peuvent être applicables à différents aspects ou caractéristiques du produit.

Nous pensons que les hypothèses de l'absence de synonymie et d'ambiguïté sur l'objet de l'évaluation sont toutes deux responsables de ces résultats : d'une part nos regroupements *a priori* ne proposaient pas d'attributs associés à *sportif, féminin, masculin* ; d'autre part les clients peuvent associer ces attributs au toit de manière globale, aux motifs du toit, à la lumière colorée apportée par le toit ou encore à l'environnement véhicule autour du toit.

- *Attributs des axes Robustesse et Fantaisie.*

L'observation des différences significatives de notation de ces attributs entre les sous-groupes de clients de situations tests et la situation de référence indique qu'ils peuvent être interprétés de manière

différente. Précédemment, nous avons cité des exemples d'interprétation possibles pour les attributs *fiable, robuste* et *solide* de l'axe Robustesse : « *je pense que l'innovation apportée modifie l'aspect de robustesse du toit en verre* » ou encore « *je pense que l'innovation apportée ne peut pas modifier l'aspect de robustesse du toit en verre* ». Ces interprétations entraînent des réponses différentes.
Ainsi les précisions à apporter lors de l'évaluation de ces attributs concernent l'élément du système innovant à évaluer.

Au final, le questionnaire proposé nous a permis de relever de manière fiable :

- Des dimensions de qualité hédonique : les perceptions d'attractivité, de qualité, de banalité, de nouveauté, de stimulation, de bien-être apporté et de raffinement du produit.
- Des dimensions de qualité pragmatique : les perceptions de facilité d'utilisation et d'utilité du produit.
- Une dimension caractéristique du produit évalué : la perception d'espace liée au produit.

1.2. Objectifs du questionnaire standard d'évaluation

- **Décrire les innovations**

La notation des attributs du produit est une information attendue par les Chefs de Projet et leurs directeurs : elle indique la caractérisation du produit perçue par les clients à un instant donné dans le processus de conception, elle permet la confrontation des intentions des concepteurs à la perception des clients pour le produit et enfin, elle permet de vérifier si le produit répond aux valeurs stratégiques de l'entreprise et de son image de marque.

- **Sélectionner une piste de conception parmi plusieurs**

Les résultats de l'évaluation de certains attributs peuvent aider à définir ou redéfinir le projet de conception.
Nous prenons en exemple le cas isolé mais néanmoins caractéristique de l'attribut « *fonction d'éclairage fonctionnel* ». En effet, l'éclairage apporté par l'innovation étudiée peut être perçu comme un éclairage fonctionnel ou un éclairage décoratif. Il s'avère que les avis des clients divergent lorsque nous observons la notation des sous-groupes de chaque situation d'évaluation. Or au moment des évaluations, l'équipe du projet d'innovation n'avait pas encore défini le positionnement fonctionnel de son produit et il est intéressant de voir que cet aspect se reflète dans les notations avant d'être également confirmé par les commentaires libres des clients.
Ainsi la démarche d'étudier les avis de sous-groupes de clients aide à mettre en avant ces aspects, que nous pouvons alors spécifier au Chef de Projet.

1.3. Réduction de la liste d'attributs de produit

Enfin, nous jugeons la taille de la liste des attributs évalués. Au total, 74 affirmations ont été proposées aux clients afin de recueillir de manière exhaustive leurs avis face au produit.
D'un côté, l'observation du comportement des clients durant les évaluations en salle a montré que l'exercice de notation a été fastidieux. Mais par ailleurs, les dimensions d'attributs relevées à l'issue du

traitement des données sont toutes importantes pour traduire les avis des clients et apporter des préconisations d'amélioration à un Chef de Projet. De plus, les attributs d'une même dimension apportent une nuance sémantique enrichissante pour l'interprétation des données et la redondance de certains attributs permet de s'assurer que les clients ne répondent pas au hasard.
En observant l'analyse de variance sur les moyennes de notation de l'ensemble des sous-groupes, nous relevons que les notations des groupes d'attributs suivants n'est pas significativement différente et qu'ils permettraient de réduire la liste d'attributs initiale :

- Axe Attractivité : *attractif*/*plaisant* ; *idée judicieuse*/*idée intelligente*/*idée astucieuse* ; *amusant*/*divertissant*
- Axe Nouveauté perçue : *original*/*novateur*
- Axe Stimulation : *motivant*/*stimulant*
- Axe Bien-être : *zen*/*relaxant* ; *chaleureux*/*cosy*
- Axe Raffinement : *luxueux*/*haut de gamme* ; *raffiné*/*classe*.

Mais est-ce que ces attributs sont synonymes ou est-ce que leur notation est fortement corrélée ? Il faut prendre en compte que ces remarques concernent l'évaluation d'un produit dans une catégorie donnée. Il serait donc à présent intéressant de confronter les résultats de cette étude à ceux d'autres études sur des produits de la même catégorie de produits que notre évaluation et sur d'autres catégories de produits pour confirmer nos résultats et apporter des pistes d'amélioration supplémentaires en vue de la construction définitive du questionnaire.
En confirmant que le questionnaire permet de relever un ensemble de dimensions d'attributs importantes pour les Chefs de Projet et plus globalement l'entreprise, celui-ci permettrait un gain de temps lors de la préparation des futures enquêtes clients car nous aurions prédéterminé le choix des attributs et donné des préconisations de présentation de ces termes aux clients.
A partir des résultats obtenus sur cette étude et des conclusions associées, nous recommanderions la liste d'attributs présentée dans le tableau **37** pour effectuer à nouveau l'évaluation d'un toit en verre lumineux. L'évaluation d'une autre catégorie de produit nécessiterait la suppression des attributs spécifiques au toit et l'ajout adapté de nouveaux attributs.
Le tableau **37** indique :

- Les attributs de produit retenus de notre liste de départ,
- Les attributs que nous jugeons possible d'éliminer car ils sont redondants par rapport à ceux retenus,
- Des préconisations supplémentaires de présentation pour certains attributs relevés précédemment.

Tableau 37. Proposition d'une liste réduite d'attributs de produit.

Qualité de l'attribut de produit	Dimension	Attributs retenus				Préconisations supplémentaires de présentation	Attributs éliminés
Qualité hédonique	Attractivité	Attractif Beau Amusant Convaincant	Divertissant A la mode Désuet	Vieillot Convivial Approprié	Valorisant Idée astucieuse Prometteur		*Plaisant, Idée intelligente, Idée judicieuse*
	Fantaisie	Extravagant Fantaisiste	Rassurant Encombré	Gadget Superflu	Epuré Sobre	Préciser l'élément du produit à évaluer *(ex : motifs du toit)*	
	Qualité perçue	Bien fini	Soigné				
	Banalité	Banal	Ordinaire				
	Nouveauté perçue	Original Futuriste	High-tech Technologique	Sophistiqué Innovant	Elaboré		*Novateur*
	Stimulation	Ludique Excitant	Gratifiant	Performant	Motivant		*Stimulant*
	Bien-être	Zen	Apaisant	Cosy			*Chaleureux, Relaxant*
	Raffinement	Elégant	Luxueux	Recherché	Raffiné		*Classe, Haut de gamme*
	« sans nom »	Sportif Féminin	Masculin	Minimaliste	Bon marché	Préciser l'élément du produit à évaluer	
Qualité pragmatique	Robustesse	Fiable	Robuste	Solide		Préciser l'élément du produit à évaluer	
	Facilité d'utilisation	Facile d'utilisation	Simple d'utilisation	Intuitif			
	Utilité perçue	Commode Utile	Efficace Pratique	Fonction d'éclairage fonctionnel	Fonction décorative		
Caractérisation spécifique au produit	Espace perçu	Fonction de toit en verre	Véhicule étriqué	Véhicule spacieux	Véhicule confiné		

2. La construction du descriptif sensoriel

En vue de compenser le manque de caractéristiques sensorielles et fonctionnelles d'une représentation intermédiaire donnée par rapport à un produit plus abouti, nous avons proposé d'apporter des informations supplémentaires sous forme de description par l'intermédiaire d'un outil que nous avons nommé « descriptif sensoriel ». Nous revenons sur la méthode de recueil des informations à inclure dans ces descriptifs, le choix des informations à inclure et le choix du support.

- **La méthode de recueil des informations du descriptif**

Afin de construire le descriptif sensoriel de chaque jalon, nous avons eu recours à une démarche de comparaison de la représentation intermédiaire à évaluer à une représentation intermédiaire de référence, c'est-à-dire avec un ensemble de caractéristiques sensorielles et fonctionnelles déjà disponibles et représentatives d'un produit fini. Cette démarche n'est réalisable que dans le cadre de la thèse car nous avons reproduit différents jalons caractéristiques d'un processus de conception d'une innovation. Mais dans le cadre de ces travaux de recherche, elle nous a permis de nous assurer que tous les éléments de l'innovation présents sur cette référence et encore non disponibles sur un jalon amont allaient être intégrés dans le descriptif. En effet, notre objectif était dans un premier temps de valider l'apport d'un descriptif sensoriel pour compenser le manque d'éléments sensoriels et fonctionnels d'une représentation intermédiaire.

Pour cela, nous avons mis à contribution des experts en description sensorielle durant une demi-journée, puis nous avons retravaillé les phrases et les images à inclure dans le document.

A l'avenir, sur un processus réel de conception de produit, cette démarche comparative ne sera plus possible et la construction du descriptif se fera par un exercice de description projective – soit la description sans avoir connaissance d'une représentation intermédiaire de référence – le produit final étant encore inexistant.

Que proposons-nous pour mettre en place cette démarche ?

Lors de la création de son modèle sur le lien entre les objets physiques et l'apparition d'émotions, Rafaeli [145] a fait appel à plusieurs catégories d'experts. En effet, en vue de recueillir un ensemble de données qu'il a nommées instrumentales, esthétiques et symboliques sur un produit donné, l'analyse de différentes catégories d'experts a été mise en avant pour pouvoir apporter différents points de vue face au produit évalué.

Notre proposition de démarche de construction du descriptif sensoriel reprend ce principe en se basant sur des interviews de différentes catégories d'experts. Nous proposons ainsi les étapes suivantes, résumées également avec la figure **32** :

1) **Entretien de découverte du produit avec le Chef de Projet** : ce premier contact doit permettre la récupération des éléments physiques et informatifs du produit à évaluer (i.e. les maquettes, les images numériques, la description technique, les cas d'usage, les bénéfices clients, la cible client envisagée, etc.).

2) **Organiser une séance d'interviews avec plusieurs catégories d'experts** :

- Organiser les interviews sur une même séance permet aux experts d'interagir, de partager leurs connaissances en vue d'une description exhaustive.
- Les catégories d'experts sont constituées d'analystes sensoriels pour décrire au mieux le futur produit et d'experts techniques propres au produit d'évaluation. Dans notre cas de toit en verre lumineux par exemple, ces experts sont des experts en vitrage, éclairage, etc.
  Dans un premier temps, nous préconisons d'interroger plusieurs experts sensoriels car l'exercice de description projective est une démarche nouvelle.
- La séance de travail doit être rythmée par un guide d'entretien (annexe **7**). Les questions de ce guide sont construites à partir de notre expérience sur le produit que nous avons évalué et des experts techniques qu'il implique. Les experts techniques se voient répondre à des questions spécifiques à leur domaine, découpées par caractéristiques et sous-caractéristiques du produit. Les experts sensoriels ont des questions poussant à la projection pour chaque cas d'usage du produit. Ce guide sera adapté aux futures évaluations et catégories de produit d'évaluation. A partir de la description technique obtenue précédemment, le guide aidera les experts du produit d'évaluation à traduire les données techniques en données sensorielles. Par exemple, si la description technique explique que l'ensemble des LEDs du toit apporte une puissance totale de 4W, l'expert en éclairage pourra indiquer qu'avec cette puissance, peu de luminosité est visible depuis l'extérieur du véhicule. Puis à l'aide de la liste des cas d'usages, les experts en description sensorielle se baseront sur les informations traduites afin de commenter les différents aspects sensoriels nécessaires aux clients pour se projeter.
  Ainsi, les deux types d'experts se complètent : l'expert technique explique les termes techniques du produit d'évaluation, l'expert en description sensorielle décrit alors le produit d'évaluation en termes clients. Si lors du travail de description, un élément paraît incohérent au vu des éléments techniques, l'expert technique devra intervenir.

Il aurait été souhaitable d'appliquer cet exercice sur notre produit d'évaluation pour ensuite pouvoir comparer le descriptif sensoriel obtenu à celui que nous avons réalisé pour nos évaluations de thèse.

Puis suite à cet exercice de description projective, nous proposons alors de retravailler les phrases telles que nous l'avons présenté dans nos travaux, puis de recréer un descriptif sur le modèle que nous avons présenté.

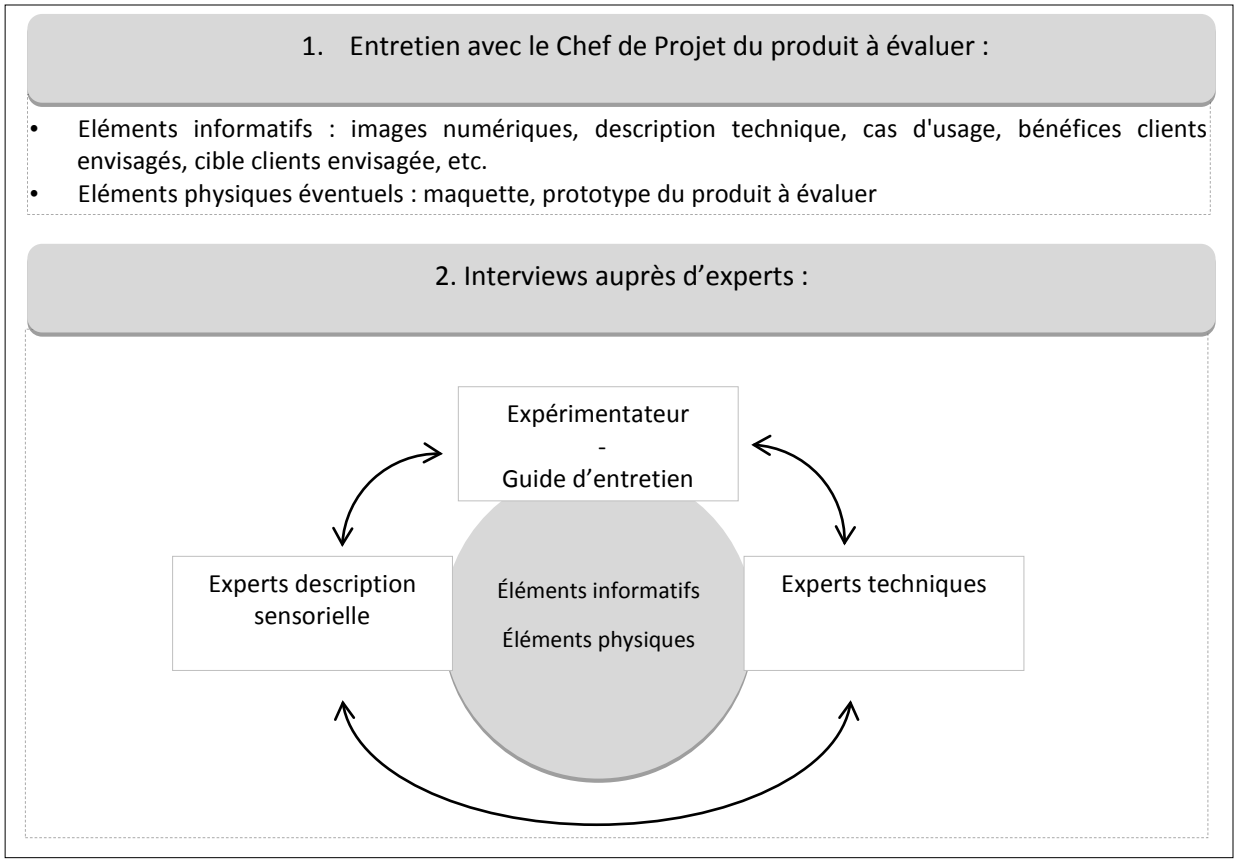


Figure 32. Proposition de démarche pour la construction d'un descriptif sensoriel.

L'ensemble de cet exercice est dépendant des informations du futur produit rendues disponibles par l'équipe en charge du projet. Comment agir lors de l'absence d'informations ? Nous prenons par exemple le cas d'informations fonctionnelles encore non définies sur un produit à évaluer. Faut-il chercher à imaginer ces informations sous le couvert du Chef de Projet pour les proposer à tout prix aux évaluateurs ? Nous sommes d'avis que cette solution n'est pas souhaitable. En apportant des informations encore non conçues par les concepteurs – soit non pensées – nous prendrions le risque d'introduire un biais dans l'évaluation du produit donné par une description encore non travaillée par les concepteurs. Par exemple, si cette description propose des aspects attractifs mais irréalistes, l'appréciation et la perception du produit donné pourraient être faussement augmentées.

Nous pensons qu'il ne faut pas créer de description de caractéristiques de produit encore hypothétiques. Lorsque des informations ne sont pas encore disponibles mais essentielles pour se projeter dans l'utilisation future d'un produit, nous pouvons tenir informé les évaluateurs des intentions des concepteurs ; c'est le cas d'informations fonctionnelles sur le futur produit. Dans ce cas précis, l'expérimentateur sera alors conscient que l'évaluation des dimensions de qualités pragmatiques n'est pas fiable.

- **Choix des informations à inclure dans le descriptif**

Nous avons exposé précédemment plusieurs règles de construction du descriptif sensoriel, à savoir :

- Adapter le descriptif au jalon évalué, c'est-à-dire ne pas proposer de doublon d'informations entre celles écrites ou imagées et celles disponibles physiquement,
- Présenter les informations sous forme d'un scénario crédible pour que les évaluateurs puissent se projeter vers ce que sera le produit : nous avons proposé un circuit de découverte, c'est-à-dire la présentation de tous les cas d'usage identifiés pour le produit à évaluer à l'image d'un storyboard,
- Présenter les informations de chaque cas d'usage de la plus globale à la plus détaillée.

En suivant ces règles et nous l'avons déjà évoqué, aucune question ou remarque relative au descriptif n'a été faite de la part des clients durant les évaluations en salle. Nous écartons l'hypothèse d'une éventuelle réserve des évaluateurs à juger ce travail car nous ne leur avouions pas l'enjeu méthodologique de celui-ci durant les évaluations. Il semble donc que le document proposé ait été clair pour chacun des jalons évalués.

Nous craignions que la présentation textuelle du produit, l'introduction d'images ou la mise en forme du descriptif ne vienne introduire un biais dans l'appréciation des clients pour le produit. Rappelons que pour construire le document, nous avons favorisé au maximum l'introduction d'images du produit dans ses différents cas d'usage mais qu'aucune image « décorative » n'a été proposée pour ne pas favoriser une quelconque connotation personnelle.
Or les résultats de notation de l'appréciation globale par situation nous ont indiqué que la présence du descriptif sensoriel n'avait pas d'effet significatif par rapport à une évaluation sans descriptif. Ce résultat nous a été confirmé par l'observation de la valence des commentaires libres. Notre hypothèse de ne pas créer une « brochure commerciale » est ainsi vérifiée et validée.

- **Un autre support pour le descriptif ?**

Lors de la présentation de l'outil, nous avons exposé plusieurs types de supports. La littérature en marketing préconise d'apporter des informations visuelles et textuelles aux clients. Il est alors envisageable d'avoir un support numérique tel qu'une vidéo, par exemple procurée par le fournisseur du produit : celle-ci apporterait plus de points de vue sur le produit qu'un ensemble d'images numériques et serait donc plus réaliste ; les informations textuelles pourraient ensuite être accolées à la vidéo.
Mais le désavantage de ce support est et reste la nécessité de moyens techniques :

- si c'est une vidéo réelle, cela signifie qu'un produit physique est disponible ;
- si c'est une animation numérique, cela signifie que le produit encore non prototypé doit être bien explicité par les concepteurs pour pouvoir le numériser. Il faut alors les moyens techniques et humains pour mettre en place la vidéo. En cela, hormis si ce travail est déjà réalisé pour le travail de conception, ce support est long à mettre en œuvre et il nécessiterait beaucoup plus de temps que de travailler sur un support papier. La trame du descriptif et le guide de construction étant à présent disponibles, le support papier est le plus rapide à mettre en place. Toutefois lors de prochaines enquêtes, si une modélisation numérique 3D est disponible, nous trouvons intéressant de pouvoir tester notre démarche avec un support utilisant des représentations 3D.

3. Les hypothèses de recherche

Lorsque nous avons expliqué les caractéristiques de nos situations d'évaluation, nous avons également exposé différentes hypothèses de recherche. Revenons sur chacune d'entre elles en nous basant sur les résultats des notes d'appréciation, des notations des affirmations ainsi que la verbalisation suite aux questions ouvertes. Nous nous appuierons également sur les synthèses de résultats (matrices forces/faiblesses) telles que nous pourrions les présenter à un Chef de Projet (annexe 6).

3.1. Le jalon J0

Rappelons que le jalon J0, représentant le départ d'un projet d'innovation, est le seul à avoir été évalué via un questionnaire en ligne, de par l'absence de support physique.

- **L'hypothèse émise pour le jalon J0**

H5 : Au jalon J0, seul l'apport d'informations supplémentaires suffit à projeter les évaluateurs vers le produit de référence (situation J0b).

Nous avons observé l'ensemble des résultats de cette situation d'évaluation par rapport à la situation d'évaluation référence dans la partie précédente.
La moyenne d'appréciation globale des clients de cette situation pour le produit n'est pas significativement différente de celle de la situation référence. Mais sur cinquante personnes, quinze donnent une note d'appréciation significativement plus faible que la situation référence. Et alors que le reste de l'échantillon ne présente pas de différence de notation sur l'ensemble des attributs de produit, ces quinze personnes se différencient de la situation référence en notant moins bien le produit sur ses aspects d'attractivité, de bien-être apporté, de raffinement et de facilité d'utilisation.
De plus, l'ensemble de l'échantillon présente des différences significatives avec la référence lorsqu'il est demandé de s'exprimer librement sur le produit évalué.
Enfin, la synthèse de résultats que nous pourrions apporter à un Chef de Projet (annexe 6) est peu fournie, rendant plus complexe la proposition concrète de pistes d'amélioration. Notons que les points relevés dans cette synthèse ne sont malgré tout pas faussés par rapport à la situation de référence.

Au vue de ces résultats, nous **ne conseillons pas de suivre l'hypothèse H5**. En effet, le mode d'évaluation en ligne et l'absence de produit physique ont pu contribuer à ces différences de résultats lors de l'évaluation de ce produit. Mais parce que deux paramètres différaient des autres évaluations (i.e. l'absence de support physique et l'évaluation en ligne), nous ne pouvons pas donner de conclusion plus précise quant à ces résultats. Notons en plus que le produit évalué n'est pas une innovation de rupture, permettant d'autant plus facilement de se projeter dans une situation réaliste.

Nous pensons donc que la réalisation d'évaluation clients en ligne à ce stade de définition de l'innovation n'est pas raisonnable pour répondre aux objectifs que nous nous sommes fixés, à savoir la caractérisation du produit. Même si les avantages d'une évaluation en ligne sont nombreux (faible coût de conception et de mise en œuvre, rapidité de collecte des données, pas de biais lié à l'expérimentateur, interrogation de personnes sur une plus grande zone géographique, etc.), lire

attentivement le descriptif sensoriel d'un produit et répondre au questionnaire nécessite du temps et nous n'avons aucun contrôle sur l'environnement des évaluateurs lors de leur participation. Ils peuvent en effet ne pas s'être impliqués par découragement ou manque de temps.
Nous sommes d'avis que, dans un objectif d'évaluation et de caractérisation du produit où l'évaluateur doit être actif car nous lui demandons un effort de projection, l'évaluation en salle auprès d'un expérimentateur est une bonne solution : l'évaluateur s'est réservé un créneau où aucune autre tâche cognitive ne lui est demandée et la présence de l'expérimentateur l'incite fortement à jouer le jeu.
Par contre, faire intervenir des clients par le biais d'Internet dans le cadre d'une recherche de nouvelles idées de produits n'est pas à exclure. Von Hippel [183] a mis en évidence que les *lead users*, soit des clients expérimentés pour une catégorie de produits et en avance de phase sur les autres clients, sont une source essentielle de nouvelles idées et de nouveaux concepts. Nombreuses sont les entreprises à mettre en œuvre des outils interactifs pour travailler avec cette catégorie de clients. Dans leur revue bibliographique parue en 2006 [56], Füller et al. ont mis en évidence que les « communautés *on-line* sont une source prometteuse de l'innovation ». L'évaluation en ligne est donc particulièrement intéressante dans une démarche de génération d'idées et d'évaluation des attitudes des clients vis-à-vis du produit.

3.2. Le jalon J1

Ce jalon représente le premier jalon où le produit innovant est disponible physiquement et nous l'avons illustré par la présentation du toit innovant dans une position verticale sur un podium. A ce stade très en amont dans le processus de conception, l'intégration du produit dans un véhicule, nouveau ou déjà existant, est inhabituel, tout comme la réalisation d'enquêtes clients. Il est malgré tout important d'observer si ces dernières peuvent être réalisées dans le cadre d'une boucle de validation avec les concepteurs, avec ou sans l'apport d'un descriptif sensoriel.

- **Les hypothèses émises pour le jalon J1**

H3 : Au jalon J1, seul le toit posé au sol (pas d'environnement véhicule) suffit à projeter les évaluateurs vers le produit de référence (situation J1a).
H4 : Au jalon J1, le toit posé au sol et l'apport d'informations supplémentaires permettent de projeter les évaluateurs vers le produit de référence (situation J1b).

Nous avons observé l'ensemble des résultats des situations d'évaluation sans et avec apport du descriptif sensoriel par rapport à la situation référence dans la partie précédente.
La moyenne d'appréciation globale des clients de ces deux situations tests pour le produit n'est pas significativement différente de celle de la situation référence. La situation d'évaluation sans apport de descriptif indique malgré tout que sept personnes sur cinquante notent de manière significativement plus faible l'appréciation du produit que la situation référence.
Ce même sous-groupe note l'aspect attractif du produit de manière significativement plus faible. Ces différences ne sont plus présentes pour la situation d'évaluation avec apport du descriptif.
De plus, l'apport du descriptif a permis de diminuer les différences significatives sur la verbalisation libre des clients, même si les commentaires sont plus globaux que ceux issus de la situation référence.

Enfin, lorsque nous comparons les synthèses de résultats sous forme de matrice forces/faiblesses (annexe 6), les deux situations d'évaluation apportent moins d'éléments qu'en J3, sans toutefois proposer des pistes faussées par rapport à la référence.

En résumé, les résultats indiquent que les perceptions des clients au jalon J1 sont plus globales qu'au jalon J3, sans doute expliquées par l'absence d'environnement véhicule. L'apport du descriptif sensoriel permet de diminuer ces écarts de perception.

Dans le cadre de notre enquête, nous conseillons donc de **suivre uniquement l'hypothèse H4** : permettant de diminuer les écarts de perception et de contextualiser l'innovation, l'apport du descriptif sensoriel est recommandé.

3.3. Le jalon J2

Pour l'évaluation de ce jalon, nous avons proposé le toit innovant en position horizontale soutenu par une structure en aluminium, entouré par un environnement véhicule sommaire constitué d'un bâche et de sièges de bureau. Pourquoi avoir construit un environnement véhicule sommaire ? Il a en effet été envisagé de présenter le toit aux évaluateurs dans un environnement véhicule réaliste ; par exemple en l'exposant au-dessus d'un véhicule décapotable décapoté.

Deux réponses expliquent notre choix :

- Nous avons choisi un environnement très distinct de la référence J3 afin de marquer nettement des différences et de vérifier *a posteriori* des évaluations si ce type d'environnement peut avoir un impact sur les perceptions des clients.
- Nous avons également choisi de créer un environnement facilement et rapidement reconductible – à savoir réunir des matériaux de récupération et consacrer quelques heures au montage – et peu coûteux. Nous avons en effet trouvé pertinent de tester si la mise en place d'un tel environnement permet très tôt de projeter les clients vers un produit plus abouti sans gaspiller le temps imparti aux évaluations.

- **Les hypothèses émises pour le jalon J2**

H1 : Au jalon J2, seul le toit dans un environnement véhicule maquetté suffit à projeter les évaluateurs vers le produit de référence (situation J2a).
H2 : Au jalon J2, le toit dans un environnement véhicule maquetté et l'apport d'informations supplémentaires permettent de projeter les évaluateurs vers le produit de référence (situation J2b).

Nous avons observé l'ensemble des résultats des situations d'évaluation sans et avec apport du descriptif sensoriel par rapport à la situation référence dans la partie précédente.
La moyenne globale des clients de ces deux situations d'évaluation pour le produit n'est pas significativement différence de celle de la situation référence. Malgré tout, la situation d'évaluation sans apport de descriptif présente un sous-groupe de seize personnes sur cinquante-deux à noter de manière significativement plus faible l'appréciation du produit.

Ce même sous-groupe se différencie de la situation référence en notant moins bien le produit sur ses aspects d'attractivité, de qualité perçue et de raffinement.
Ces différences, que nous expliquons par la présence d'un environnement véhicule dégradé, ne sont plus présentes lorsque le descriptif sensoriel est apporté.
De plus, l'apport du descriptif a permis de diminuer les différences significatives sur la verbalisation libre des clients, même si les commentaires sont plus globaux que ceux issus de la situation référence.
Enfin, lorsque nous comparons les synthèses de résultats sous forme de matrice forces/faiblesses (annexe 6), la synthèse de la situation sans apport de descriptif est proche de la situation référence mais moins que celle de la situation avec apport de descriptif.

En résumé, les résultats indiquent que les perceptions des clients entre la situation sans apport de descriptif et la situation référence ne sont pas les mêmes, et le support d'évaluation en est probablement la cause. Ces écarts de perception sont amoindris par l'apport du descriptif sensoriel.

Dans le cadre de notre enquête, nous conseillons donc de **suivre uniquement l'hypothèse H2** : le toit dans un environnement véhicule maquetté et l'apport d'informations supplémentaires permettent de s'approcher des perceptions clients de la situation référence.

En synthèse, nous avons montré qu'avec l'apport du descriptif sensoriel, les évaluations clients aux stades intermédiaires J1 et J2 sont plus proches de celles obtenues au stade référence que sans descriptif.
Bien que réalisées à des stades amont dans le processus de conception, les évaluations que nous avons proposées permettent d**'interroger les clients sur un produit qui ne possède pas la totalité des informations sensorielles et fonctionnelles normalement disponibles sur un produit fini sans fausser leurs perceptions**.
Le jalon J1, très en amont dans le processus de conception et noté contraignant par les évaluateurs, ne permet pas d'apporter toutes les préconisations d'améliorations comme nous pouvons le faire en J2 ou J3, la situation référence. Il y a ici un compromis à faire : le jalon J1 avec apport du descriptif sensoriel n'apporte pas de résultats faussés malgré sa précocité dans le processus de conception mais apporte moins de pistes d'amélioration aux concepteurs. Pour autant, ils peuvent déjà s'y fier pour vérifier très tôt que leurs intentions sont bien comprises et évaluer qu'à ce stade le produit est apprécié des clients.

3.4. L'impact des conditions d'évaluations sur les résultats d'évaluation

Nous avons noté que dans certaines situations d'évaluation tests, des sous-groupes de clients se distinguaient sur leur appréciation globale pour le produit et leur notation de plusieurs dimensions d'attributs significativement plus faible que pour les autres sous-groupes et que la situation d'évaluation de référence.

Ces observations concernent :

- L'évaluation au jalon J0, en ligne et sans produit physique disponible (J0b),
- L'évaluation au jalon J1 sans apport de descriptif sensoriel (J1a),
- L'évaluation au jalon J2 sans apport de descriptif sensoriel (J2a).

Rappelons qu'au vu des données obtenues, ces situations d'évaluation correspondent aux situations que nous ne conseillons pas de reproduire pour une démarche de caractérisation de produit de la part des clients pendant le processus de conception. Pour ces trois situations, faisant chacune appel à un groupe d'évaluateurs différent, nous avons observé des corrélations plus importantes entre des attributs et l'appréciation globale du produit pour un de leur sous-groupes de clients. En effet, les aspects d'attractivité, de stimulation, de raffinement, de bien-être apporté et d'utilité perçue du produit sont notés de manière significativement plus faible.

Est-ce que ces trois situations d'évaluation sont remarquables par la présence de sous-groupes de clients réfractaires au produit, et donc responsables de ces résultats ? Nous pensons plutôt que les conditions d'évaluation de ces trois situations d'évaluation ont entraîné de plus forts écarts d'appréciation entre les évaluateurs, se répercutant sur la notation des dimensions d'attributs de produit.

Se pourrait-il alors que le mode d'évaluation ait demandé un effort cognitif plus important aux évaluateurs, favorisant la formation de deux sous-groupes : un premier qui malgré les informations disponibles sur le produit réussit à se projeter et un second pour qui les seules informations disponibles vont impacter son appréciation et sa caractérisation du produit ?

Faisons un parallèle avec des recherches effectuées dans le domaine agroalimentaire sur l'impact du contexte physique de l'évaluation sur le jugement hédonique du produit [20, BOUTROLLE ; 48, EDWARDS ; 115, MEISELMAN]. Ces études montrent, par le biais d'évaluations de produits alimentaires en laboratoire, dans un restaurant, dans une cafétéria, que les différences d'appréciation peuvent être expliquées par les effets de contexte et les attentes qu'elles produisent. Nous faisons ainsi le postulat que dans notre cas d'étude une situation d'évaluation dont les conditions d'évaluation sont insatisfaisantes entraîne un plus grand effort cognitif pour se projeter, favorisant une appréciation moindre pour le produit.

4. L'évaluation de l'appréciation sur des innovations

Nous avons montré notre ambition d'inclure les clients tôt dans le processus de conception pour évaluer leur appréciation et leur perception face à des innovations. De plus, lorsque nous avons exposé à quelle catégorie de clients nous souhaitions faire appel, nous avons fait le choix de ne pas faire intervenir le paramètre « degré d'innovativité » (l'attitude générale de la personne qui la rend sensible à la nouveauté) de ces derniers dans nos recrutements.

Plusieurs questions peuvent alors se poser :

- Est-ce que la réaction hédonique initiale d'un évaluateur face à une innovation est révélatrice de ses préférences à long terme ?

- Est-ce que le degré d'innovativité d'une personne peut impacter sa réaction hédonique face à une innovation ?

Différents auteurs expliquent que les jugements initiaux de produits nouveaux ne sont particulièrement pas révélateurs des préférences à long terme, avec comme facteurs explicatifs la complexité (ou facilité d'usage), la familiarité (degré de familiarité) et la nouveauté (degré de nouveauté) d'un produit [51, FAERBER ; 70, HARRISON ; 88, KOSTER]. Puis suite à plusieurs expositions avec le produit, l'aspect hédonique peut alors se mettre en place et aboutir à une opinion relativement stable.
Koster & Mojet [88] décrivent même que « la première impression ne serait pas concernée par le plaisir ressenti par le sujet mais uniquement par son souhait de réduire son incertitude concernant le produit et les données hédoniques récoltées lors des tests ponctuels seraient alors basées sur de la curiosité ». Les clients ne chercheraient donc pas dans un premier temps à évaluer leur niveau de plaisir (i.e. la satisfaction globale) mais à évaluer les caractéristiques hédoniques du produit, c'est-à-dire chercher à savoir s'il est moderne, rassurant, etc., soit la démarche de notation des attributs de produit que nous avons proposé.

Par ailleurs, nous pensons qu'il y a une distinction à faire entre le degré de satisfaction d'une personne en vue d'acheter un produit (pour elle-même) et son degré de satisfaction pour un produit dans l'absolu. Autrement dit, nous faisons le postulat qu'à la question « Appréciez-vous ce produit ? », notre réponse est différente selon que nous nous projetions dans l'achat du produit pour soi, en vue de répondre à nos propres besoins et de se confronter à l'avis de nos proches, ou que nous nous projetions dans l'appréciation d'un produit de manière globale. Par exemple, nous pouvons trouver le téléphone de notre voisin exceptionnel mais ne pas le vouloir pour autant.
C'est pourtant à la notion de satisfaction à laquelle l'adoption d'un produit fait implicitement référence [28, CESTRE].
Or à notre avis, lors d'évaluations en amont dans la conception d'innovation avec un objectif de boucles de validation avec l'équipe de projet, nous ne pensons pas que l'évaluation de l'appréciation en vue d'une adoption soit pertinente.
L'évaluation de l'appréciation que nous proposons dans le questionnaire nous apporte un indice sur la satisfaction globale des clients en vue de prendre des décisions, d'orienter le choix des concepteurs uniquement. L'évaluation de l'appréciation spécifique à l'adoption du produit relève plus, selon nous, du domaine du marketing pour effectuer des prévisions de vente ou s'enquérir de la valeur client du produit. Pour pallier ce problème, nous avons précédemment cité que l'économie expérimentale emploie des méthodes incitatives sous forme d'enchères impliquant directement le répondant : par le biais d'estimations du prix que sont prêts à mettre les clients pour un produit donné, les expérimentateurs se renseignent sur la valeur hédonique de ce produit. Cette information paraît d'autant plus essentielle dans un domaine tel que le domaine automobile car l'achat d'un véhicule est un achat raisonné de par son coût.

Mais si l'appréciation initiale des clients pour un produit n'est pas révélatrice des préférences à long terme, qu'en est-il de la perception de la caractérisation du produit ?

Nous répondons à cela par l'observation que le domaine automobile est représenté par peu d'innovations de rupture. Toutes situations confondues, il s'agit plutôt d'adaptations d'innovations issues d'autres domaines. Cela signifie donc que les évaluateurs ont moins d'effet de surprise, de nouveauté. Par exemple, l'intégration d'interfaces tactiles ou de commandes vocales au sein du cockpit d'un véhicule ou dans un ordinateur est moins innovant qu'il ne l'a été lors de son apparition dans le domaine de la téléphonie, pionniers de cette technologie à grande échelle. Les clients ont en effet déjà entamé leur processus de familiarisation.

5. Conclusions et perspectives

Ces travaux de thèse ont eu pour objectif de mettre en place une méthodologie pour recueillir auprès des clients leur appréciation et les attributs du produit face à une innovation en cours de conception. Nous avons pour cela proposé de construire un descriptif sensoriel en vue de compenser les manques sensoriels et fonctionnels que présentent les représentations intermédiaires de produit et un questionnaire d'évaluation clients que nous avons cherché à standardiser.

5.1. Notre contribution académique

D'un point de vue méthodologique, notre travail apporte une contribution pour :

- L'évaluation de dimensions d'attributs de produit,
- La présentation d'éléments sensoriels et fonctionnels d'un futur produit à des clients,
- L'évaluation de la pertinence d'une évaluation de produits innovants à des stades en amont dans le processus de conception.

- **L'évaluation de dimensions d'attributs de produit**

Le questionnaire d'évaluation que nous proposons permet de distinguer des dimensions d'attributs de qualité hédonique et de qualité pragmatique. Il évalue en effet les aspects d'attractivité, de qualité, de nouveauté, de banalité, de stimulation, de raffinement, de bien-être apporté, de facilité d'utilisation et d'utilité du produit.

De plus, nous avons cherché à le construire de sorte qu'il soit adapté à un ensemble de produits technologiques – innovants ou non – perceptibles par un client évaluateur.

Nous avons également identifié des points d'amélioration. Ils concernent l'apport de précisions supplémentaires quant à l'évaluation de certains attributs (le ou les éléments du produit à évaluer) et la proposition d'attributs pouvant être considérés comme synonymes et susceptibles d'être réduits afin d'alléger le questionnaire.

- **La présentation d'éléments non disponibles physiquement**

Nous proposons un outil d'apport d'informations sensorielles et fonctionnelles permettant de compenser le statut précoce d'une représentation intermédiaire de produit innovant que nous avons nommé « **descriptif sensoriel** ». Sa réalisation a fait suite à la construction d'un ensemble de règles et la

proposition d'un protocole. Il présente aux clients évaluateurs les cas d'usage identifiés pour le produit donné à l'aide d'une description sensorielle complète et illustrée par des images.

Au cours de nos travaux, nous nous sommes assurés que cet outil permettait de présenter les potentialités d'une innovation encore non maquettées mais aussi qu'il n'engendrait pas de biais d'évaluation. En effet, l'outil de description du futur produit ne doit pas favoriser ou défavoriser l'appréciation des clients. Il ne doit pas non plus entraîner une projection déformée du produit pour ne pas fausser les pistes d'amélioration à apporter aux concepteurs.

- **Pertinence d'une évaluation client pendant le processus de conception**

Nous avons étudié la pertinence d'une évaluation de produit innovant auprès de clients à trois stades en amont dans le processus de conception :

- Le stade le plus amont, c'est-à-dire celui qui initie le processus de conception, n'est généralement pas représenté de manière physique mais uniquement par des éléments informatifs (un cahier des charges de la prestation, des croquis ou images numériques, etc.). Nous avons montré qu'à ce stade du processus, une enquête client pour caractériser le produit et préconiser des pistes d'amélioration aux concepteurs n'est pas pertinente d'un point de vue méthodologique.
- Le stade intermédiaire où le système innovant est présenté physiquement sans environnement véhicule : nous avons montré que dès cette étape, l'enquête client en vue de caractériser le produit d'évaluation est pertinente, et elle l'est d'autant plus en présence d'un descriptif sensoriel.
- Enfin, le stade de conception où le produit innovant est présenté physiquement avec un environnement véhicule : nous avons montré qu'avec la présence d'un descriptif sensoriel, une enquête client en vue de caractériser le produit d'évaluation est pertinente.

En lien avec les conditions d'évaluation proposées, nous avons soulevé la question d'un éventuel impact des efforts cognitifs suscités et la notation et caractérisation du produit.

5.2. Notre contribution industrielle

L'innovation apportée par notre démarche est marquée par trois points :

- Favoriser la réalisation de boucles de validation impliquant des utilisateurs potentiels dès les premiers jalons du processus de conception,
- Favoriser la comparaison de plusieurs innovations ou d'un même produit à plusieurs stades de conception par la mise en place d'un questionnaire standard de notation des attributs du produit des clients,
- Favoriser l'évaluation de systèmes innovants ne possédant pas encore d'environnement véhicule auprès de clients.

- **Relier les points de vue des clients et le point de vue du concepteur**

En présence d'une représentation intermédiaire physique de l'innovation et avec l'apport d'un descriptif sensoriel, nous avons montré la possibilité d'apporter une synthèse des attributs du produit des clients et des préconisations d'améliorations aux concepteurs. Cela se traduit par :

- La problématique client : leurs attentes, leurs besoins potentiels, les bénéfices visés par l'innovation et perçus par les clients.
- Des données quantifiées : l'appréciation moyenne des clients face au produit, la notation de qualités hédoniques et pragmatiques de caractéristiques du produit.
- Des préconisations d'améliorations pour le futur démonstrateur.

Nous renforçons ainsi la possibilité de relier très tôt les points de vue des clients et le point de vue du concepteur en vue de valider les hypothèses de conception de la perception des produits innovants ainsi qu'aider un Chef de Projet à valoriser son projet par le biais des avis des clients.

- **Comparer plusieurs innovations**

Le questionnaire mis en place a la particularité de favoriser les comparaisons de différents produits mais aussi d'un même produit à différents stades de conception. L'objectif est de faciliter une prise de décision par les directeurs lorsque ces derniers hésitent quant au choix de poursuite de développement d'une innovation. L'outil facilite aussi le travail d'argumentation des Chefs de Projet auprès des directeurs.

- **Favoriser l'évaluation de systèmes innovants non aboutis**

Apporter à une représentation intermédiaire de l'innovation un environnement véhicule et un descriptif sensoriel permet l'obtention de résultats fiables et proches d'un support plus abouti. Ainsi, un Chef de Projet peut demander l'évaluation de son produit très tôt dans le processus de conception. Les commentaires sur son produit seront certes d'ordre plus général aux stades initiaux de conception (l'absence de fonctionnalités empêchant par exemple d'évaluer certains aspects pragmatiques de l'innovation), néanmoins, les préconisations d'amélioration émises à ce stade sont déjà riches d'enseignement pour l'équipe en charge du projet.

Notons enfin que la création de ces outils permettra un gain de temps lors de la mise en place de futures évaluations clients. En effet, la contextualisation du produit, le descriptif sensoriel et le questionnaire d'évaluation ont l'objectif à présent d'être normalisé. De plus, à l'échelle de l'entreprise, cette démarche d'intégration des clients tôt dans le processus ne pourrait-elle pas réduire le nombre de boucles de validation suite à différentes analyses techniques, économiques : en s'appuyant sur les voix des clients, certaines décisions peuvent être induites.

5.3. Perspectives

D'un point de vue méthodologique, une des perspectives est d'affiner le questionnaire d'évaluation proposé. En effet, celui-ci nécessite d'être réduit et de devenir plus robuste, au moyen par exemple de nouvelles enquêtes sur des produits différents pour pouvoir confirmer ou affiner nos conclusions.
Nous aimerions réaliser les étapes suivantes :

- Appliquer notre proposition de construction du descriptif sensoriel dans le cadre réel d'un projet et comparer les résultats avec ceux que nous avons obtenus lors de nos travaux. Est-ce que le travail de projection transversal d'experts techniques et d'experts en analyse sensorielle permet de proposer une description exhaustive du produit en cours de conception ?
- Effectuer cette même étude sur d'autres produits en vue d'améliorer le questionnaire (vérifier les dimensions d'attributs identifiées) et de confirmer nos conclusions quant à la pertinence d'une évaluation client aux différents stades de conception. Ces produits peuvent être des systèmes innovants de sièges, de planches de bord, d'interfaces homme-machine, etc.
- Enfin, tester cette méthodologie sur des produits d'autres domaines tels que des produits alimentaires et cosmétiques.

D'un point de vue industriel, il est envisageable d'appliquer le questionnaire à l'évaluation d'un véhicule complet, c'est-à-dire un ensemble de systèmes. Parfois un démonstrateur de véhicule peut intégrer plusieurs systèmes innovants. Les directeurs peuvent se poser la question de proposer un pack complet aux futurs clients ou de leur laisser le choix parmi ces systèmes. Par l'intermédiaire du questionnaire standard, il est possible d'interroger les évaluateurs sur un système à la fois afin de renseigner la satisfaction de chaque produit, puis sur le véhicule complet pour renseigner si l'association de tous les systèmes est d'autant plus satisfaisante, tel un Trade-off.

Concernant la création d'un environnement véhicule, quoique sommaire, les résultats obtenus sont encourageants. Si les évaluations tôt dans le processus de conception d'une innovation viennent à se généraliser, nous pourrions envisager la création d'un environnement véhicule standard – une nacelle paramétrable représentative d'un véhicule – dans lequel nous insèrerions rapidement le système à évaluer.

Une autre perspective serait de modifier le support papier du descriptif sensoriel par un support virtuel. L'entreprise Renault a par exemple installé récemment une plateforme immersive de réalité virtuelle. Cette technologie est opérationnelle et pertinente pour simuler les caractéristiques visuelles des produits et de leur environnement d'usage. Elle permet de présenter un produit grandeur nature avec une excellente représentation de la texture des matériaux.

Enfin, les produits nouveaux peuvent porter sur toutes les modalités sensorielles, le support d'apport d'informations supplémentaires doit également évoluer et se tourner vers le multisensoriel.

BIBLIOGRAPHIE

[1] Abid, T., & Bahia, K. (2007). Traitement cognitif décisionnel des marques. Cas des clients fidèles et des clients innovateurs. *In ASAC*, *28(3).*

[2] Adams, D., Nelson, R., & Todd, P. (1992). Perceived Usefulness, Ease of Use, and Usage of Information Technology: a Replication. *MIS quaterly*, 227-247.

[3] AFNOR NF V09-501. (1999). Analyse sensorielle - Guide général pour l'évaluation sensorielle. Description, différenciation et mesure hédonique.

[4] AFNOR XP X50-053. (1998). Prestations de veille et prestations de mise en place d'un système de veille.

[5] Alcantara, E., Artacho, M., Gonzalez, A., & Garcia, A. (2005). Application of product semantics to footwear design. Part I - Identification of footwear semantic space applying diferential semantics. *International Journal of Industrial Ergonomics, 35*(8), 713-725.

[6] Aloui, A. (2007). L'analyse morphologique comme méthode d'aide à la créativité en conception. *Colloque Conception et Production Intégrées CPI'2007.* Rabat.

[7] Andreani, J. (2001). Marketing du produit nouveau: 95% des produits nouveaux échouent. Les managers sont en cause, les études de marché aussi. *Revue Française du Marketing*(182), 5-12.

[8] Artacho-Ramirez, M., Diego-Mas, J., & Alcaide-Marzal, J. (2008). Influence of the mode of graphical representation on the perception of product aesthetic and emotional features: An exploratory study. *International Journal of Industrial Ergonomics, 38*(11), 942-952.

[9] Bassereau, J., Bedran, C., Dessi, H., Duchamp, R., & Roussel, B. (1997). *L'ingénierie centrée sur l'Homme.* Ministère de l'Industrie, de la Poste et des Télécommunications.

[10] Batra, R., & Ahtola, O. (1991). Measuring the hedonic and utilitarian sources of consumer attitudes. *Marketing Letters, 2*(2), 159-170.

[11] Baumgartner, H., & Steenkamp, J. (1996). Exploratory consumer buying behavior: Conceptualization and measurement. *International Journal of Research in Marketing, 13*(2), 121-137.

[12] Becker, G., DeGroot, M., & Marschak, J. (1964). Measuring Utility by a Single-Response Sequential Method. *Behavioral Science, 9*, 226-232.

[13] Bemmaor, A. (1994). Modeling the Diffusion of New Durable Goods: Word-of-Mouth Effect Versus Consumer Heterogeneity. Dans Kluwer, G. Laurent, G. Lilien, & B. Pras, *Research Traditions in Marketing* (pp. 201-229). Boston: Springer Netherlands.

[14] Benoit-Cervantes, G. (2008). *La boite à outils de l'innovation.* Paris: Dunod.

[15] Bezzi, C. (2011). Evaluational Brainstorming. *Sociology Mind, 1*(4), 151-155.

[16] Bloch, A., & Manceau, D. (2000). *De l'idée au marché, Innovation et lancement de produits.* Paris : Vuibert.

[17] Blumenthal, D. (2001). *Contribution à la caractérisation de produits complexes non anonymes. Application à l'évaluation du confort de l'habitacle avant des véhicules automobiles.* Thèse ENSIA.

[18] Bode, J. (1997). Decision support with neural networks in the management of research and development: Concepts and application to cost estimation. *Information & Management, 34*, 33-40.

[19] Bouchard, C. (2010). Modélisation et computation des processus cognitifs et informationnels en conception amont. *HDR Arts et Métiers ParisTech*.

[20] Boutrolle, I. (2007). *Mesure de l'appréciation des aliments par les consommateurs. Etat des pratiques et propositions méthodologiques.* Thèse AgroParisTech.

[21] Boutrolle, I., Clément, C., & Sieffermann, J. (2003). Scales used in satisfaction survey questionnaires: a review. *XIIth World Congress of Food Science and Technology.* Chicago.

[22] Bressolles, G. (2012). *L'e-marketing.* Paris: Dunod.

[23] Bressolles, G., Durrieu, F., & Viot , C. (2011). Les effets de la présence sociale perçue sur la personnalité, la qualité du site web et la satisfaction. *27ème Congrès de l'Association Française du Marketing.* Bruxelles.

[24] Brown, K., Schmied, H., & Tarondeau, J. (2002). Success factors in R&D: a meta-analysis of the empirical literature and derived implications for design management. *Academic Review, 2*(1), 72-87.

[25] Buisine, S., & Roussel, B. (2008). Analyse de l'usage. Dans B. Yannou, H. Christofol, D. Jolly, & N. Troussier, *La conception industrielle de produits. Ingénierie de l'évaluation et de la décision. Volume III* (pp. 43-60). Hermes Lavoisier Lavoisier.

[26] Carbon, C., & Leder, H. (2005). The repeated evaluation technique (RET). A method to capture dynamic effects of innovativeness and attractiveness. *Applied Cognitive Psychology, 19*(5), 587-601.

[27] Carricano, M., Poujol, F., & Bertrandias, L. (2010). *Analyses de données avec SPSS.* Paris: Editions Pearson.

[28] Cestre, G. (1996). Diffusion et innovativité: définition, modélisation et mesure. *Recherche et Applications en Marketing, 11*(1), 69-88.

[29] Chastellier, R. (2003). *Innovation : une démarche collective.* Les Echos.

[30] Chen, H., & Chang, Y. (2009). Extraction of product form features critical to determining consumers'perceptions of product image using a numerical definition-based systematic approach. *International Journal of Industrial Ergonomics, 39*(1), 133-145.

[31] Chirouze, Y. (2003). *Le marketing - Etudes et stratégies.* Paris: Ellipses.

[32] Christofol, H., & Bouchard, C. (2008). Introduction aux méthodes d'évaluation sensorielle et sémantique. Dans B. Yannou, H. Christofol, D. Jolly, & N. Troussier, *La conception industrielle de produits. Ingénierie de l'évaluation et de la décision. Volume III* (pp. 27-41). Hermes Sciences Lavoisier.

[33] Christofol, H., & Delamarre, A. (2006). Organisation et pilotage des cellules d'innovation. Dans B. Yannou, B. Eynard, & L. Roucoules, *Ingénierie de la conception et cycle de vie des produits* (pp. 63-81). Traité IC2 série Productique, Hermes Sciences Lavoisier.

[34] Christofol, H., Richir, S., & Samier, H. (2004). *L'innovation à l'ère des réseaux.* Traité IC2, Série Management et gestion des STICS, Editions Lavoisier.

[35] Chuang, M., Chang, C., & Hsu, S. (2001). Perceptual factors underlying user preferences toward product form of mobile phones. *International Journal of Industrial Ergonomics, 27*(4), 247-258.

[36] Cory, T., & Slater, T. (2003). *Brainstorming. Techniques for new ideas.* Lincoln, NE: iUniverse Inc.

[37] Dahan, E., & Srinivasan, V. (2000). The predictive power of Internet-based product concept testing using visual depiction and animation. *Journal of Product Innovation Management, 17*(2), 99-109.

[38] Dairou, V., & Sieffermann, J. (2002). A comparison of fourteen jams characterized by conventional profile and a quick original method, the Flash profil. *Journal of Food Science, 67*(2), 826-834.

[39] Danzart, M. (1998). Statistique. Dans SSHA, & F. Depledt, *Evaluation sensorielle, manuel méthodologique.* Lavoisier, TEC & DOC.

[40] Davis, F., Bagozzi, R., & Warshaw, P. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theorical models. *Management Science, 35*(8), 982-1003.

[41] De Rouvray, A., Bassereau, J., Charbonneau, S., & Duchamp, R. (2006). Formalisation et intégration des préférences sensorielles des consommateurs dans la conception de produits d'ameublement. Dans B. Yannou, & E. Bonjour, *Evaluation et décision dans le processus de conception.* Lavoisier.

[42] Debois, F., Groff, A., & Chenevier, E. (2011). *La boite à outils de la créativité.* Paris: Dunod.

[43] Dorion, F., & Morin-Delerm, S. (1996). Les tests sensoriels. *Décisions Marketing, 9*, 81-89.

[44] Dorta, T. (2001). *L'influence de la réalité virtuelle non-immersive comme outil de visualisation dans le processus de design.* Thèse Université de Montréal.

[45] Duchamp, R. (1988). *Méthodes de conception de produits nouveaux.* Paris: Hermès.

[46] Duchamp, R. (1999). *Méthodes de conception de produits nouveaux.* Paris: Hermès Science Publications.

[47] Duke, C. (1994). Understanding customer abilities in product concept tests. *Journal of Product and Brand Management, 3*(1), 48-57.

[48] Edwards, J., Meiselman, H., Edwards, A., & Lesher, L. (2003). The influence of eating location on the acceptability of identically prepared foods. *Food Quality and Preference, 14*(8), 647-652.

[49] Evrard, Y., Pras, B., & Roux, E. (2003). *Market. Etudes et recherches en marketing.* Paris: Dunod.

[50] Evrard, Y., Pras, B., & Roux, E. (2009). *Market. Fondements et méthodes des recherches en marketing.* Paris: Dunod.

[51] Faerber, S., Leder, H., Gerber, G., & Carbon, C. (2010). Priming semantic concepts affects the dynamics of aesthetic appreciation. *Acta Psychologica, 135*(2), 191-200.

[52] Foxall, G., & Bhate, S. (1993). Cognitive style and personal involvement of market initiators. *European Journal of Marketing, 27*(2), 5-16.

[53] Franke, N., Von Hippel, E., & Schreier, M. (2006). Finding commercially attractive user innovations: a test of lead user theory. *Journal of Product Innovation Management, 23*(4), 301-315.

[54] Fujimoto, T. (1993). *Comparing Performance and Organization of Product Development Across Firms, Regions and Industries; The Applicability of the Automobile Case.* Tokyo: Tokyo University Discussions Paper Series.

[55] Fukushima, K., Kawata, H., Fujiwara, Y., & Genno, H. (1995). Human sensory perception oriented image processing in a color copy system. *International Journal of Industrial Ergonomics, 15*(1), 63-74.

[56] Füller, J., Bartl, M., Ernst, H., & Mühlbacher, H. (2006). Community based innovation: how to integrate members of virtual communities into new product development. *Electronic Commerce Research, 6*(2), 57-73.

[57] Gatignon, H., & Robertson, T. (1985). A propositional inventory for new diffusion research. *Journal of Consumer Research, 11*(4), 849-867.

[58] Gatignon, H., Anderson, E., & Helsen, K. (1989). Competitive reactions to market entry: explaining interfirm differences. *Journal of Marketing Research, 26*(1), 44-55.

[59] Gatignon, H., Robertson, T., & Fein, A. (1997). Incumbent defense strategies against new product entry. *International Journal of Research in Marketing, 14*(2), 163-176.

[60] Giannelloni, J., & Vernette, E. (2001). *Etudes de marché.* Paris: Vuibert.

[61] Gibson, E. (1969). *Principles of perceptual learning and development.* Englewood Cliffs: Prentice Hall.

[62] Goldsmith, R., & Hofacker, C. (1991). Measuring consumer innovativeness. *Journal of the Academy of Marketing Science, 19*(3), 209-221.

[63] Goldsmith, R., d'Hauteville, F., & Flynn, L. (1998). Theory and measurement of consumer innovativeness: a transnational evaluation. *European Journal of Marketing, 32*(3-4), 340-353.

[64] Gotteland, D., & Haon, C. (2005). *Développer un nouveau produit. Méthodes et outils.* Pearson Education France.

[65] Grewal, D., Monroe, K., & Krishnan, R. (1998). The effects of price-comparison advertising on buyers' perceptions of acquisition value, transaction value, and behavioral intentions. *Journal of Marketing, 62*(2), 46-59.

[66] Griffin, A. (1997). PDMA research on new product development practices: updating trends and benchmarking best practices. *Journal of Product Innovation Management, 14*(6), 429-458.

[67] Hague, P., & Jackson, P. (1999). *Market Research: A guide to Planning, Methodology and Evaluation.* Londres: Kogan Page.

[68] Hair, J., Anderson, R., Tatham, R., & Black, W. (1999). *Analisis Multivariante* (Vol. 5th ed.). Madrid: Prentice-Hall.

[69] Hall, R. (2001). Prototyping for usability of new technology. *International Journal of Human-Computer Studies, 55*(4), 485-501.

[70] Harrison, A., Tutone, R., & McFadgen, D. (1971). Effects of frequency of exposure of changing and unchanging stimulus pairs on affective ratings. *Journal of Personality and Social Psychology, 20*(1), 102-111.

[71] Hassenzahl, M. (2001). The effect of perceived hedonic quality on product appealingness. *International Journal of Human-Computer Interaction, 13*(4), 481-499.

[72] Hassenzahl, M. (2003). The thing and I: Understanding the relationship between user and product. Dans M. Blythe, C. Overbeeke, A. Monk, & P. Wright, *Funology: From usability to enjoyment* (pp. 31-42). Dordrecht: Kluwer.

[73] Hassenzahl, M. (2004). The interplay of beauty, goodness, and usability in interactive products. *Human-Computer Interaction, 19*(4), 319-349.

[74] Hatcher, L. (1994). *A step-by-step approach to using SAS_for factor analysis and structural equation modeling.* Cary, NC: SAS Institute Inc.

[75] Henard, D., & Szymansky, D. (2001). Why some new products are more successful than others. *Journal of Marketing Research, 38*(3), 362-375.

[76] Howell, D. (1998). *Méthodes statistiques en sciences humaines.* Paris: De Boeck Université.

[77] Hsiao, S., Chiu, F., & Chen, C. (2008). Applying aesthetics measurement to product design. *International Journal of Industrial Ergonomics, 38*(11), 910-920.

[78] Ishihara, S., Ishihara, K., Nagamachi, M., & Matsubara, Y. (1997). An analysis of Kansei structure on shoes using self-organizing neural networks. *International Journal of Industrial Ergonomics, 19*(2), 93-104.

[79] ISO 5492. (1992). Analyse sensorielle - Vocabulaire.

[80] ISO 8586-2. (1994). Analyse sensorielle - Guide général pour la sélection, l'entraînement et le contrôle des sujets.

[81] ISO 9241-11. (1998). Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation (TEV). Partie II Lignes directrices relatives à l'utilisabilité.

[82] Jakobiak, F. (2005). *De l'idée au produit.* Paris: Editions d'Organisation.

[83] Jaruzelski, B., Loehr, J., & Holman, R. (2012). *The Global Innovation 1000.* Making Ideas Work. Booz and Co.

[84] Jindo, T., Yanagishima, T., & Shimizu, Y. (1990). An evaluation structure of automobile interiors using multivariate analysis. *SAE International*, (pp. 635-641). Warrendale.

[85] Jordan, P. (2002). *Designing Pleasurable Products.* Londres: Taylor & Francis.

[86] Kim, J., & Moon, J. (1998). Designing towards emotional usability in customer interfaces - trustworthiness of cyber-banking system interfaces. *Interacting with Computers, 10*(1), 1-29.

[87] Kim, J., Lee, J., & Choi, D. (2003). Designing emotionally evocative homepages: an empirical study of the quantitative relations between design factors and emotional dimensions. *International Journal of Human-Computer Studies, 59*(6), 899-940.

[88] Koster, E., & Mojet, J. (2006). Boredom and the reasons why some new product fail. Dans H. MacFie, *Consumer led food product development.* Abbington Cambridge: Woodhead Publishing.

[89] Kotler, P., Keller, K., Manceau, D., & Dubois , B. (2009). *Marketing Management, 13e édition.* Paris: Pearson Education.

[90] Krawtchenko, P. (2004). *Contribution à l'étude de l'intégration du client dans la conduite de projets innovants.* Thèse de doctorat, INPL.

[91] Lacoste-Bourgeacq, J., & Morin, P. (2009). *Innover avec succès. Maîtrise du risque innovation, un levier pour gagner !* AFNOR.

[92] Laveault, D., & Grégoire, J. (1997). *Introduction aux théories des tests en sciences humaines.* Paris: De Boeck Université.

[93] Law, E.-C., Roto, V., Hassenzahl, M., Vermeeren, A., & Kort, J. (2009). Understanding, scoping and defining user experience: A survey approach. *CHI 2009*, (pp. 719-728). Boston.

[94] Lawless, H., & Heymann, H. (1997). *Sensory Evaluation of Food. Principles and Practices.* Springer.

[95] Le Louarn, P. (1997). La tendance à innover des consommateurs: Analyse conceptuelle et proposition d'une échelle de mesure. *Recherche et Applications en Marketing, 12*(1), 3-20.

[96] Le Nagard, E., & Morin Delerm, S. (2011). Comment choisir le test de concept adapté ? La validation de l'idée du nouveau produit ou service. Dans A. Bloch, & S. Morin-Delerm, *Innovation et création d'entreprise. De l'idée à l'organisation* (pp. 21-46). Eska.

[97] Le Nagard, E., & Morin-Delerm, S. (2010). Quels tests de concept pour le développement de nouveaux produits et services ? *9th Marketing trends congress.* Venise.

[98] Le Nagard-Assayag, E., & Manceau, D. (2005). *Marketing des nouveaux produits.* Paris: Dunod.

[99] Le Nagard-Assayag, E., & Manceau, D. (2011). *Le marketing de l'innovation.* Paris: Dunod.

[100] Leborgne, C., Aoussat, A., Roussel, B., Sagot, J., & Berthelot, S. (2001). Simulation des activités gestuelles d'utilisation: un outil d'intégration de l'ergonomie dans la conception de nouveaux produits. Application dans la conception de meubles de cuisine. *Congrès SELF-ACE. Les transformations du travail, enjeux pour l'ergonomie, 4*, 82-87.

[101] Leder, H., & Carbon, C. (2005). Dimensions in appreciation of car interior design. *Applied Cognitive Psychology, 19*(5), 603-618.

[102] Lees, G., & Wright, M. (2004). The effet of concept formulation on concept test scores. *Journal of Product Innovation Management, 21*(8), 389-400.

[103] Lendrevie, J., & Lévy, J. (2012). *MERCATOR 2013. Théories et nouvelles pratiques du marketing.* Paris: Dunod.

[104] Lendrevie, J., & Lindon, D. (2000). *MERCATOR - Théories et pratiques du marketing* (éd. 6). Paris: Dalloz Gestion série Marketing.

[105] Lendrevie, J., Lévy, J., & Lindon, D. (2009). *MERCATOR - Théories et pratiques du marketing.* Paris: Dunod.

[106] Lenfle, S., & Midler, C. (2003). Management de projet et innovation. Dans P. Mustar, & H. Penan, *Encyclopédie de l'innovation* (pp. 49-69). Paris: Economica.

[107] Lilien, G., Morrison, P., Sonnack, M., & Von Hippel, E. (2005). Evaluation de la performance de la génération d'idées à l'aide d'utilisateurs avant-gardistes, dans le cadre du développement de nouveaux produits. *Recherche et Applications en Marketing, 20*(3), 77-97.

[108] Lilly, B., & Walters, R. (1997). Toward a model of preannouncement timing. *Journal of Product Innovation Management, 14*(1), 4-20.

[109] Lindon, D., & Jallat, F. (2010). *Le marketing.* Paris: Dunod.

[110] Malhotra, N., & Birks, D. (2007). *Marketing research. An applied approach.* London: Prentice Hall.

[111] Mano, H., & Oliver, R. (1993). Assessing the dimentionality and structure of the consumption experience: Evaluation, feeling, and satisfaction. *Journal of Consumer Research, 20*(3), 451-460.

[112] Mantelet, F. (2006). *Prise en compte de la perception émotionnelle du consommateur dans le processus de conception de produits.* Thèse ENSAM.

[113] Mantelet, F., Bouchard, C., & Aoussat, A. (2003). Intégration et optimisation des méthodes Kansei dans le processus de conception de produits nouveaux. *CONFERE*, (pp. 175-182). Belfort.

[114] Markides, C., & Geroski, P. (2005). *Fast Second: How Smart Companies Bypass Radical Innovation To Enter And Dominate New Markets.* San Francisco: Jossey-Bass.

[115] Meiselman, H., Johnson, J., Reeve, W., & Crouch, J. (2000). Demonstrations of the influence of the eating environment on food acceptance. *Appetite, 35*(3), 231-237.

[116] Mer, S., Jeantet, A., & Tichkiewitch, S. (1995). *Les objets intermédiaires de la conception. Le communicationnel pour concevoir.* (J. Caelen, & K. Zreik, Éds.) Paris: Europia.

[117] Michaut, A. (2004). *Consumer response to innovative products with application to foods.* Thèse Université de Wageningen.

[118] Midgley, D., & Dowling, G. (1978). Innovativeness: The Concept and Its Measurement. *Journal of Consumer Research, 4*, 229-242.

[119] Midler, C., Beaume, R., & Maniak, R. (2012). *Réenchanter l'industrie par l'innovation.* Paris: Dunod.

[120] Millier, P. (2005). *Stratégie et marketing de l'innovation technologique.* Paris: Dunod.

[121] Mitchell, M., & Jolley, J. (1996). *Research design explained.* New York: HB1 College.

[122] Morin-Delerm, S. (2000). Les tests de produits: quelle technique de test pour quel objectif ? Dans A. Bloch, & D. Manceau, *De l'idée au marché* (pp. 140-155). Paris: Vuibert.

[123] Musso, P., Ponthou, L., & Seullier, E. (2005). *Fabriquer le futur. L'imaginaire au service de l'innovation.* Paris: Pearson Education France.

[124] Musso, P., Ponthou, L., & Seullier, E. (2007). *Fabriquer le futur. L'imaginaire au service de l'innovation.* Paris: Pearson Education France.

[125] Nagamachi, M. (1995). Kansei Engineering: A new ergonomic consumer-oriented technology for product development. *International Journal of Industrial Ergonomics, 15*(1), 3-11.

[126] Nakada, K. (1997). Kansei Engineering research on the design of construction machinery. *Internation Journal of Industrial Ergonomics, 19*(2), 129-146.

[127] Naylor, F. (1981). A strate-trait curiosity inventory. *Australian Psychologist, 16*(2), 172-183.

[128] Noussair, C., Robin, S., Ruffieux, B. (2004). Revealing Consumers' Willingness-to-Pay: A comparison of the Bdm Mechanism and the Vickrey Auction. *Journal of Economic Psychology, 25(6),* 725-741.

[129] Norman, D. (2004). *Emotional Design: Why we love (or hate) everyday things.* New York: Basic Books.

[130] Nunnally, J. (1978). *Psychometric theory* (Vol. 2nd ed.). New York: McGraw-Hill.

[131] Nuraihan Mior Ibrahim, E., Mohd Lokman, A., & Nagamachi, M. (2010). Exploring Kansei attributes of the emotional design preferences on children's wear in Malaysia. *KEER 2010.* Paris.

[132] Nyeck, S., Paradis, C., Xuereb, J., & Chebat, J. (1996). Standardisation ou adaptation des échelles de mesure à travers différents contextes nationaux: l'exemple d'une échelle de mesure sur l'innovativité. *Recherche et Applications en Marketing, 11*(3), 57-74.

[133] OCDE. (1994). *La mesure des activités scientifiques et technologiques. Manuel Brevet.* Paris.

[134] OCDE. (1997). *OCDE, Statistical Office of the European Communities.* Luxembourg: European Union.

[135] OCDE. (2005). *Manuel d'Oslo, 3e édition.*

[136] Olson, K., & Camp, C. (1984). Factor Analysis of Curiosity Measures, Adults. *Psychological Reports, 54*, 491-497.

[137] Osgood, C., Suci, G., & Tannenbaum, P. (1957). *The measurement of meaning.* Urbana: University of Illinois Press.

[138] Ostlund, L. (1974). Perceived attributes as predictors of innovativeness. *Journal of Consumer Research, 1*(1), 23-29.

[139] Ozer, M. (1999). A survey of new evaluation models. *Journal of Product Innovation Management, 16*(1), 77-94.

[140] Perrin, J. (2001). *Concevoir l'innovation industrielle. Méthodologie de conception de l'innovation.* Paris: CNRS Editions.

[141] Petiot, J., & Yannou, B. (2004). Measuring consumer perceptions for a better comprehension, specification and assessment of product semantics. *International Journal of Industrial Ergonomics, 33*(6), 507-525.

[142] Piau, C. (2003). *Les français face à l'innovation: entre séduction, méfiance et agacement.* Rapport Crédoc.

[143] Pinto, F., Fogliatto, F., & Qannari, E. (2014). A method for panelists' consistency assessment in sensory evaluations based on the Cronbach's alpha coefficient. *Food Quality and Preference, 32*, 41-47.

[144] Poulson, D., Ashby, M., & Richardson, S. (1996). *USERfit, A practical handbook on user centred design for Assistive Technology.* HUSAT Research Institute Loughborough University UK.

[145] Rafaeli, A., & Vilnai-Yavetz, I. (2004). Instrumentaly, aesthetics and symbolism of physical artifacts as triggers of emotion. *Theorical Issues in Ergonomy Science, 5*(1), 91-112.

[146] Richard, P., Coltman, T., & Keating, B. (2005). Designing IS service strategy: an information acceleration approach. *European Journal of Information Systems, 21*(1), 87-98.

[147] Robertson, T. (1971). *Innovative Behavior and Communication.* Holt. Rinehart and Winston.

[148] Robertson, T., Eliashberg, J., & Rymon, T. (1995). New product announcement signals and incumbent reactions. *Journal of Marketing, 59*(3), 1-15.

[149] Robin, S., Rozan, A., & Ruffieux, B. (2008). Mesurer les préférences du consommateur pour orienter les décisions des pouvoirs publics: l'apport de la méthode expérimentale. *Economie & Prevision, 1*, 113-127.

[150] Roehrich, G. (1985). Innovation et nouveauté perçue. *Acte de la conférence annuelle de l'Association Française de Marketing*, 22-45.

[151] Roehrich, G. (1987). Nouveauté perçue d'une innovation. *Recherche et Application en Marketing, 2*(1), 1-15.

[152] Roehrich, G. (1994). Innovativités hédoniste et sociale : proposition d'une échelle de mesure. *Recherche et Application en Marketing, 9*(2), 19-42.

[153] Roehrich, G. (2001). Cause de l'achat d'un nouveau produit: variables individuelles ou caractéristiques perçues. *Revue Française de Marketing, 182*, 83.

[154] Rogers, E. (1962). *Diffusion of innovations.* New York: The Free Press.

[155] Rogers, E. (1983). *Diffusion of innovations.* New York: The Free Press.

[156] Rogers, E. (2003). *Diffusion of innovations.* New York: The Free Press.

[157] Rosenberg, M. (1965). *Society and the adolescent self-image.* Princeton: PUP.

[158] Roto, V., Rantavuo, H., & Väänänen-Vainio-Mattila, K. (2009). Evaluating User Experience of Early Product Concepts. *Designing Pleaurable Products and Interfaces DPPI'09.* Compiègne, France.

[159] Rudd, J., Stern, K., & Isensee, S. (1996). Low vs. high-fidelity prototyping debate. *Interactions, 3*(1), 76-85.

[160] Schifferstein, H., & Desmet, P. (2010). Hedonic asymmetry in emotional responses to consumer products. *Food Quality and Preference, 21*(8), 1100-1104.

[161] Schumpeter, J. (1934). *The Theory of Economic Development.* Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

[162] Schütte, S. (2005). *Engineering emotional values in product design: Kansei engineering in development.* Linköping.

[163] Shankar, V. (1999). New product introduction and incumbent response strategies: their interrelationship and the role of multimarket contact. *Journal of Marketing Research, 36*(3), 327-344.

[164] Sieffermann, J. (2000). Le profil flash: un outil rapide et innovant d'évaluation sensorielle descriptive. *Agoral 2000 - XIIèmes rencontres "Linnovation: de l'idée au succès"*, (pp. 335-340). Montpellier, France.

[165] Solves, C., Artacho, M., Zamora, T., & Alcantara, E. (2010). Natural stones and ceramic tiles imitations: comparison of consumers' perceptual response using product semantics. *KEER 2010.* Paris.

[166] Steinbach, K. (2012). Innovation - between evolution and revolution. *H adn PC Colour Cosmestics, 7*(1), 7-9.

[167] Stone, H., Sidel, J., Woosley, A., & Singleton, R. (1974). Sensory evaluation by Quantitative Descriptive Analysis. *Food Technology, 28*(11), 24-34.

[168] Storey, C., & Easingwood, C. (1999). Type of new product performance: evidence from the consumer financial services sector. *Journal of Business Research, 46*(2), 193-203.

[169] Sweeney, J., & Soutar, G. (2001). Consumer perceived value: The development of a multiple item scale. *Journal of Retailing, 77*, 203-220.

[170] Tassinari, R. (2009). *Le kit de l'innovation "rentable" !* AFNOR.

[171] Thüring, M., & Mahlke, S. (2007). Usability, aesthetics and emotions in human-technology interaction. *International Journal of Psychology, 42*, 253-264.

[172] Tsao, Y., & Liao, C. (2010). Research on relationship between cultural identity and product preference. *KEER 2101.* Paris.

[173] Urban, G., Hauser, J., Qualls, W., Weinberg, B., Bohlmann, J., & Chicos R. (1995). *Validation and lessons from the field - Applications of Information Acceleration.* Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology.

[174] Urban, G., Weinberg , B., & Hauser, J. (1996). Premarket forecasting of really new products. *Journal of Marketing, 60*(1).

[175] Väätäjä, H., Koponen, T., & Roto, V. (2009). Developing practical tools for User Experience evaluation - A case from mobile news journalism. *ECCE 2009.* Helsinki.

[176] Van Kleef, E., Van Trijp, J., & Luning, P. (2005). Consumer reserach in the early stages of new product development: A critical review of methods and techniques. *Food Quality and Preference, 16*(3), 181-201.

[177] Vandenbosch, M., & Dawar, N. (2002). Beyond better product: capturing value in customer interactions. *MIT Sloan Management Review, 2*(1), 35-42.

[178] Vandercammen, M., & Gauthy-Sinéchal, M. (1999). *Recherche Marketing.* Paris: DeBoeck Université.

[179] Vankatesh, V., Morris, M., Davis, G., & Davis, F. (2003). User acceptance of information technology: toward a unified view. *MIS Quaterly, 27*(3), 425-478.

[180] Vergara, M., Sancho-Bru, J., & Mondragon, S. (2010). A Kansei Engineering study applied to hammers. *KEER 2010.* Paris.

[181] Vernette, E. (2008). *L'essentiel du marketing.* Eyrolles.

[182] Vickrey, W. (1961). Counterspeculation, auctions, and competitive sealed tenders. *The Journal of Finance, 16*(1), 8-37.

[183] Von Hippel, E. (1986). Lead Users: a source of novel product concepts. *Management Science, 32*(7), 791-805.

[184] Voss, H., & Keller, H. (1983). *Curiosity and Exploration: Theories and Results.* New York: Academy Press.

[185] Vredenburg, K., Isensee, S., & Righi, C. (2001). *User-Centered Design: An Integrated Approach.* Prentice Hall.

[186] Vriens , M., Loosschilder, G., Rosbergen, E., & Wittink, D. (1998). Verbal versus realistic pictorial representations in conjoint analysis with design attributes. *Journal of Product Innovation Management, 15*(5), 455-467.

[187] Weinberg, B. (1993). *An information-acceleration-based methodology for developing preproduction forecasts for durable goods. Design, development and initial validation.* Thèse Massachusetts Institute of Technology.

[188] Wheelwright, S., & Clark, K. (1995). *Leading Product Development. The Senior Manager's Guide to Creating and Shaping the Enterprise.* New York: The Free Press.

[189] Yamamoto, K. (1986). Kanseï-Engineering - The art of automotive development at Mazda. *Special Lecture at The University of Michigan*.

[190] Yang, J., Kim, K., Abdel-Malek, M., Marler, T., Beck, S., & Kopp, G. (2007). A new digital human environment and assessment of vehicle interior design. *Computer-Aided Design, 39*(7), 548-558.

[191] Yannou, B., Christofol, H., Jolly, D., & Troussier, N. (2008). *Evaluation sensorielle et sémantique dans les phases préliminaires du processus de conception. Première partie de la conception industrielle de produits* (Vol. 3). Ingénierie de l'évaluation et de la décision, série Productique, Hermès Sciences Lavoisier.

[192] Zenk, R., Franz, M., & Bubb, H. (2008). Emocard- An approach to bring more emotion in the comfort concept. *SAE International*, *2210*, pp. 69-76.

[193] Zhang, D., & Adipat, B. (2005). Challenges, methodologies, and issues in the usability testing of mobile applications. *International Journal of Human-Computer Interaction, 18*(3), 293-308.

ANNEXE 1. Descriptifs sensoriels proposés aux situations J0b, J1b et J2b

1. Descriptif sensoriel pour la situation J0b

MOI, EN TANT QUE CONDUCTEUR…

Je vais récupérer un véhicule de location ou un ami me prête son véhicule pour l'essayer : c'est un cross-over de couleur noire.

1. Je suis à coté du véhicule, qui est garé dans un parking souterrain sombre…

1.1. Je n'ai pas encore déverrouillé le véhicule : le toit est **éteint** :

Le toit en verre est d'un seul tenant (pas de traverse le coupant en deux parties).

Le toit éteint, je ne vois pas de différence avec un toit en verre standard.

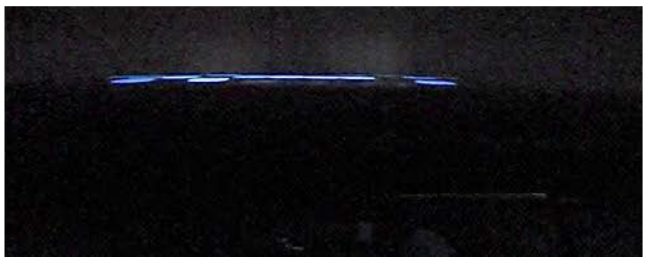
La description à l'extérieur du véhicule prend en compte la taille de l'observateur comme indication supplémentaire.



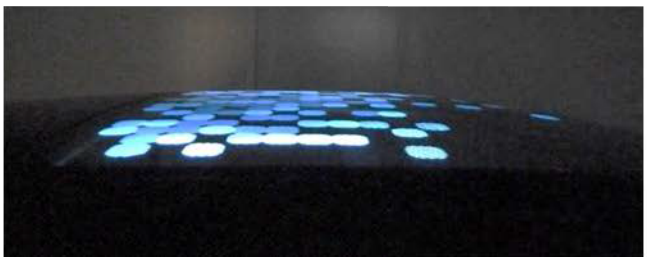
1.2. Je déverrouille le véhicule : le toit s'éclaire avec une **luminosité d'accueil** :

En regardant dans l'habitacle, en luminosité d'accueil, je distingue un éclairage bleuté avec une intensité semblable à une veilleuse de nuit.

En étant à la hauteur du toit, je distingue à la surface du toit des motifs bleutés au niveau des passagers arrière.

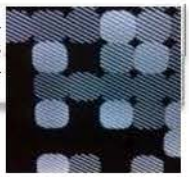


En étant en position surélevée, proche ou à quelques pas du véhicule, je vois sur le toit des motifs de couleur bleutée qui ne reproduisent aucune forme apparente et qui s'estompent vers l'avant du véhicule.



2. Je m'installe dans le véhicule en place conducteur...

Zoom sur les motifs du toit éclairés en luminosité d'accueil, en situation de nuit



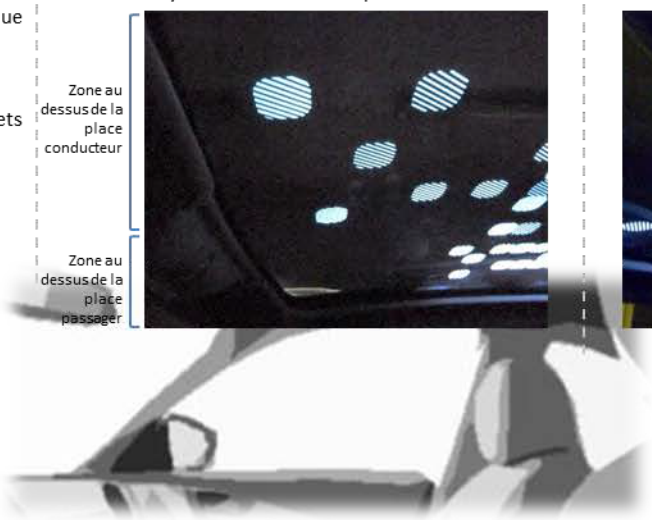
2.1. Je n'ai pas démarré, le toit est toujours en **luminosité d'accueil** :

L'espace entre ma tête et le toit est semblable à celui que je peux avoir dans une Mégane, légèrement plus bas qu'un Scénic.
La couleur intérieure du véhicule est sombre.

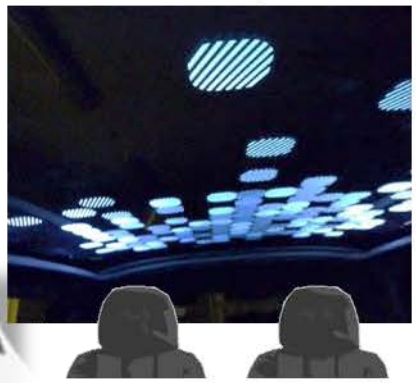
En regardant vers le pare-brise, je perçois une présence lumineuse en vision périphérique droite.

Dans le rétroviseur intérieur, je vois des reflets lumineux.

Je lève les yeux au dessus de ma place conducteur :



Je regarde en direction des places arrière :

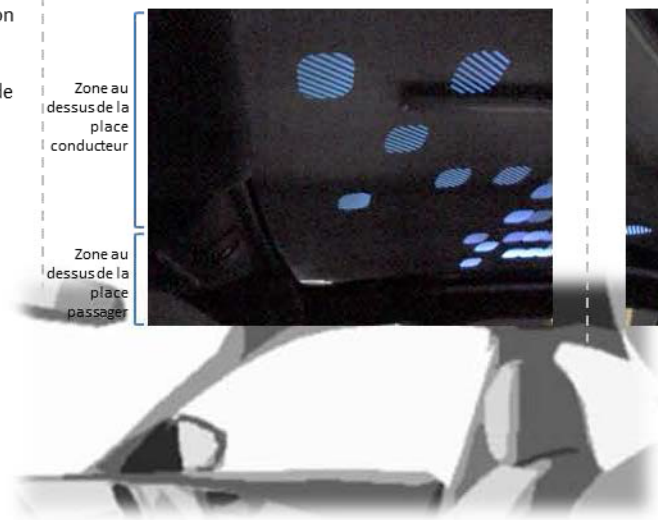


2.2. J'ai démarré et je roule vers la sortie du parking : le toit est en **luminosité de conduite** :

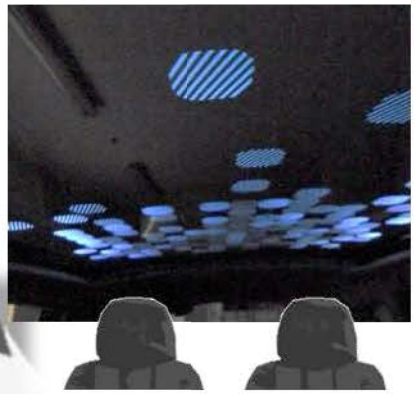
En regardant vers le pare-brise, je ne distingue aucune luminosité dans ma vision périphérique.

Dans le rétroviseur intérieur, je distingue de légers reflets.

Je lève les yeux au dessus de ma place conducteur :



Je regarde en direction des places arrière :



En m'arrêtant à un passage-piétons dans le parking, un passant peut voir...

En étant à la hauteur du toit, il ne voit pas de luminosité issue du toit.



En étant en position surélevée, à quelques pas du véhicule, il devine des motifs lumineux au dessus des passagers arrière.



2.3. Toujours en roulant dans le parking souterrain, j'**éteins** le toit :

En regardant vers le pare-brise ou dans le rétroviseur intérieur, je ne vois aucune différence avec un toit en verre standard.
En levant les yeux au dessus de la place conducteur, je perçois les motifs éteints de couleur blancs grisés.
J'aperçois l'extérieur à travers les stries des motifs et entre les motifs.

3. Je sors du parking et me retrouve à l'extérieur de jour...

Zoom sur les motifs du toit non-éclairés en situation de jour



3.1. Le toit est toujours **éteint** :

Les images sont prises dans un atelier, mais reflètent la vision de l'extérieur de jour.

Le toit éteint, et en regardant vers le pare-brise ou dans le rétroviseur intérieur, je ne vois aucune différence avec un toit en verre standard.

Je regarde au dessus de la place conducteur :



Je regarde en direction des places arrière :



3.2. Je rallume mon toit : il est en **luminosité de conduite** :

En regardant vers le pare-brise ou dans le rétroviseur intérieur, je ne vois aucune différence avec un toit en verre standard.

En regardant au dessus de la place conducteur, j'ai la même vision que lorsque le toit est éteint *(situation 3.1.)*.

En regardant en direction des places arrière, j'ai la même vision que lorsque le toit est éteint *(situation 3.1.)*.

En m'arrêtant à un feu rouge, un passant peut voir...

Quelque soit sa taille, il ne voit pas de luminosité, comme si le toit était éteint.

3.3. Je me gare et je coupe le moteur : le toit passe en **luminosité d'accueil** :

En regardant vers le pare-brise ou dans le rétroviseur intérieur, je ne vois aucune différence avec un toit en verre standard.

Je regarde au dessus de la place conducteur :



Je regarde en direction des places arrière ; la présence des motifs est accentuée par la luminosité :

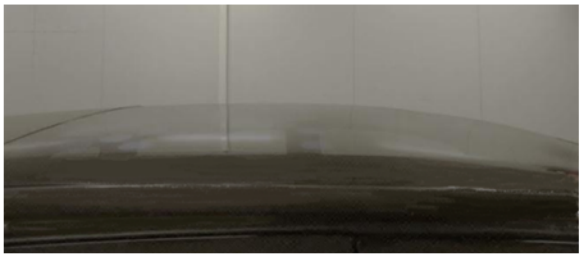


4. Je suis à l'extérieur du véhicule, de jour…

4.1. Le toit reste quelques secondes en **luminosité d'accueil** :

En étant à la hauteur du toit, je ne distingue aucune luminosité.

En étant en position surélevée par rapport au toit, celui-ci paraît standard à quelques pas du véhicule. Proche du véhicule, je distingue les 3 premiers rangs de motifs légèrement bleutés au dessus des passagers arrière :



4.2 J'ai verrouillé mon véhicule et le toit s'est **éteint** :

En étant à la hauteur du toit, je vois le début du toit en verre sombre comme si le véhicule avait un toit en verre standard.

En étant en position surélevée et proche du véhicule, je distingue des motifs blancs grisés non éclairés au dessus des places arrière.

5. Lorsque je touche le toit, coté extérieur…

Au toucher du toit en verre, je ne sens aucune aspérité, ni même au dessus des motifs; le toucher est le même qu'un vitrage standard.
Le toit est froid comme un toit en verre standard.

6. Lorsque je touche le toit, coté intérieur…

Je sens de faibles aspérités au niveau des motifs.
Pour toutes les conditions de luminosité du toit, le toit est froid comme un toit en verre standard.

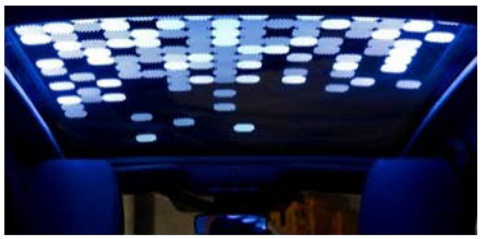
LES ENFANTS, ASSIS A L'ARRIERE DU VEHICULE...

Etant dans un cross-over, les panneaux de porte du véhicule montent assez haut.
Un rideau occultant est disponible pour le toit en verre.

Assis contre le dossier, les enfants voient que la fin du toit en verre se situe à l'aplomb de leur visage, comme pour un toit en verre standard.
La luminosité qui entre dans le véhicule est la même qu'avec un toit en verre standard.

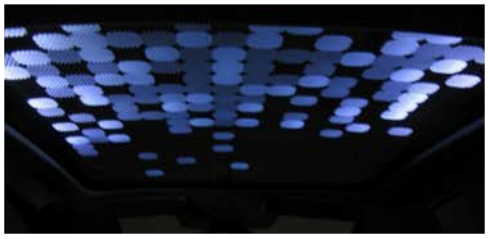
1. De nuit :

Avec la luminosité d'accueil



En luminosité d'accueil, l'éclairage est intense et diffuse à la fois.
Si elle permet l'installation dans le véhicule, elle n'est cependant pas suffisante pour pouvoir lire.
Lors d'une absence d'éclairage extérieure, ils ont la sensation de voir un toit classique (toit plein) avec des motifs éclairés.

Avec la luminosité de conduite



En conduite, l'intensité lumineuse s'est affaiblie et n'éclaire plus l'habitacle.
Ils voient vers l'extérieur à travers les stries des motifs et entre les motifs.

Éteint

Les motifs leur apparaissent blancs grisés.
L'extérieur leur est visible à travers les stries des motifs et entre les motifs.

2) De jour :

Les enfants voient vers l'extérieur à travers les stries des motifs et entre les motifs.

Avec la luminosité d'accueil



En luminosité d'accueil, l'éclairage est bleuté et davantage prononcé sur les bordures du toit en verre.
Ils distinguent peu voire pas de luminosité au centre du toit.

Avec la luminosité de conduite



En luminosité de conduite, comparable au toit éteint, les enfants ne distinguent pas d'éclairage.
Ils ne voient que les motifs sérigraphiés blancs grisés.

Éteint

Ils voient les motifs sérigraphiés blancs grisés.

2. Descriptif sensoriel pour la situation J1b

MOI, EN TANT QUE CONDUCTEUR…

Je vais récupérer un véhicule de location ou un ami me prête son véhicule pour l'essayer : c'est un cross-over de couleur noire.

1. Je suis à coté du véhicule, qui est garé dans un parking souterrain sombre…

1.1. Je n'ai pas encore déverrouillé le véhicule : le toit est **éteint** :

Le toit en verre est d'un seul tenant (pas de traverse le coupant en deux parties).

Le toit éteint, je ne vois pas de différence avec un toit en verre standard.

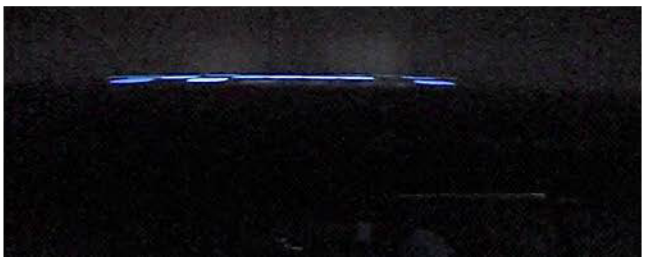
La description à l'extérieur du véhicule prend en compte la taille de l'observateur comme indication supplémentaire.



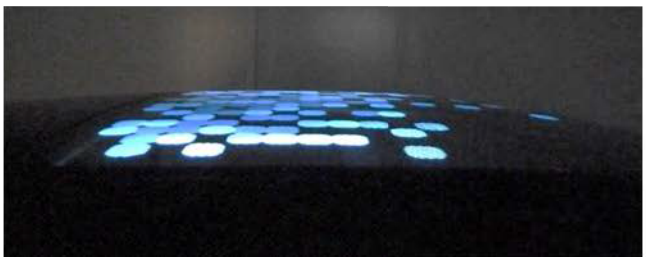
1.2. Je déverrouille le véhicule : le toit s'éclaire avec une **luminosité d'accueil** :

En regardant dans l'habitacle, en luminosité d'accueil, je distingue un éclairage bleuté avec une intensité semblable à une veilleuse de nuit.

En étant à la hauteur du toit, je distingue à la surface du toit des motifs bleutés au niveau des passagers arrière.



En étant en position surélevée, proche ou à quelques pas du véhicule, je vois sur le toit des motifs de couleur bleutée qui ne reproduisent aucune forme apparente et qui s'estompent vers l'avant du véhicule.



2. Je m'installe dans le véhicule en place conducteur...

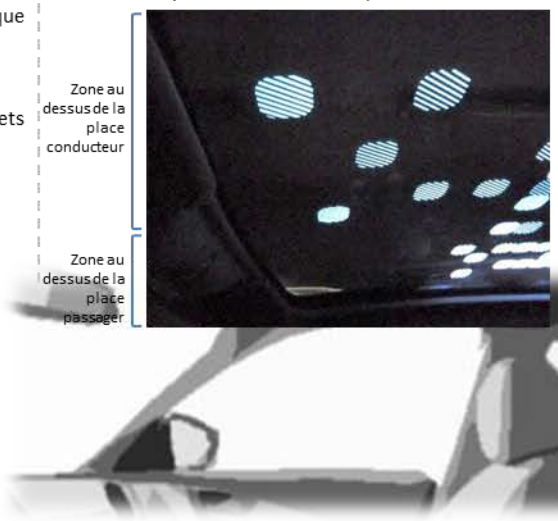
2.1. Je n'ai pas démarré, le toit est toujours en **luminosité d'accueil** :

L'espace entre ma tête et le toit est semblable à celui que je peux avoir dans une Mégane, légèrement plus bas qu'un Scénic.
La couleur intérieure du véhicule est sombre.

En regardant vers le pare-brise, je perçois une présence lumineuse en vision périphérique droite.

Dans le rétroviseur intérieur, je vois des reflets lumineux.

Je lève les yeux au dessus de ma place conducteur :



Je regarde en direction des places arrière :



2.2. J'ai démarré et je roule vers la sortie du parking : le toit est en **luminosité de conduite** :

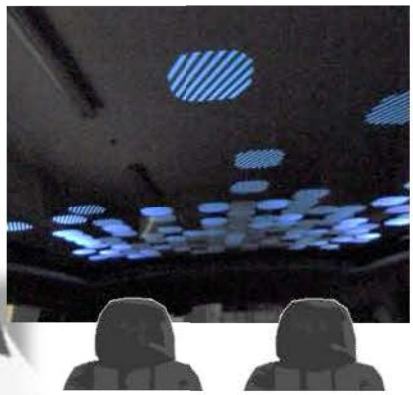
En regardant vers le pare-brise, je ne distingue aucune luminosité dans ma vision périphérique.

Dans le rétroviseur intérieur, je distingue de légers reflets.

Je lève les yeux au dessus de ma place conducteur :



Je regarde en direction des places arrière :



En m'arrêtant à un passage-piétons dans le parking, un passant peut voir...

En étant à la hauteur du toit, il ne voit pas de luminosité issue du toit.



En étant en position surélevée, à quelques pas du véhicule, il devine des motifs lumineux au dessus des passagers arrière.



2.3. Toujours en roulant dans le parking souterrain, j'**éteins** le toit :

En regardant vers le pare-brise ou dans le rétroviseur intérieur, je ne vois aucune différence avec un toit en verre standard.
En levant les yeux au dessus de la place conducteur, je perçois les motifs éteints de couleur blancs grisés.
J'aperçois l'extérieur à travers les stries des motifs et entre les motifs.

3. Je sors du parking et me retrouve à l'extérieur de jour…

3.1. Le toit est toujours **éteint** :

Les images sont prises dans un atelier, mais reflètent la vision de l'extérieur de jour.

Le toit éteint, et en regardant vers le pare-brise ou dans le rétroviseur intérieur, je ne vois aucune différence avec un toit en verre standard.

Je regarde au dessus de la place conducteur :



Je regarde en direction des places arrière :



3.2. Je rallume mon toit : il est en **luminosité de conduite** :

En regardant vers le pare-brise ou dans le rétroviseur intérieur, je ne vois aucune différence avec un toit en verre standard.

En regardant au dessus de la place conducteur, j'ai la même vision que lorsque le toit est éteint *(situation 3.1.)*.

En regardant en direction des places arrière, j'ai la même vision que lorsque le toit est éteint *(situation 3.1.)*.

En m'arrêtant à un feu rouge, un passant peut voir…

Quelque soit sa taille, il ne voit pas de luminosité, comme si le toit était éteint.

3.3. Je me gare et je coupe le moteur : le toit passe en **luminosité d'accueil** :

En regardant vers le pare-brise ou dans le rétroviseur intérieur, je ne vois aucune différence avec un toit en verre standard.

Je regarde au dessus de la place conducteur :



Je regarde en direction des places arrière ; la présence des motifs est accentuée par la luminosité :

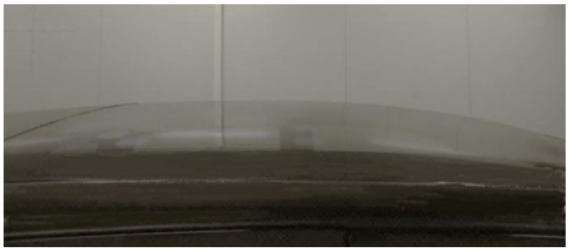


4. Je suis à l'extérieur du véhicule, de jour…

4.1. Le toit reste quelques secondes en **luminosité d'accueil** :

En étant à la hauteur du toit, je ne distingue aucune luminosité.

En étant en position surélevée par rapport au toit, celui-ci paraît standard à quelques pas du véhicule. Proche du véhicule, je distingue les 3 premiers rangs de motifs légèrement bleutés au dessus des passagers arrière :



4.2 J'ai verrouillé mon véhicule et le toit s'est **éteint** :

En étant à la hauteur du toit, je vois le début du toit en verre sombre comme si le véhicule avait un toit en verre standard.

En étant en position surélevée et proche du véhicule, je distingue des motifs blancs grisés non éclairés au dessus des places arrière.

5. Lorsque je touche le toit, coté intérieur…

Je sens de faibles aspérités au niveau des motifs.
Pour toutes les conditions de luminosité du toit, le toit est froid comme un toit en verre standard.

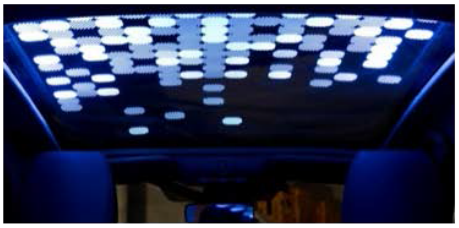
LES ENFANTS, ASSIS A L'ARRIERE DU VEHICULE...

Etant dans un cross-over, les panneaux de porte du véhicule montent assez haut.
Un rideau occultant est disponible pour le toit en verre.

Assis contre le dossier, les enfants voient que la fin du toit en verre se situe à l'aplomb de leur visage, comme pour un toit en verre standard.
La luminosité qui entre dans le véhicule est la même qu'avec un toit en verre standard.

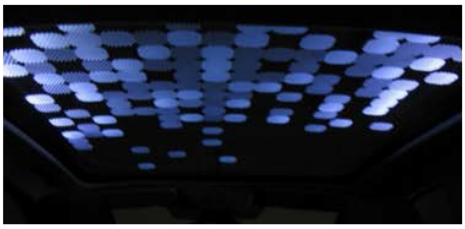
1. De nuit :

Avec la luminosité d'accueil



En luminosité d'accueil, l'éclairage est intense et diffuse à la fois.
Si elle permet l'installation dans le véhicule, elle n'est cependant pas suffisante pour pouvoir lire.
Lors d'une absence d'éclairage extérieure, ils ont la sensation de voir un toit classique (toit plein) avec des motifs éclairés.

Avec la luminosité de conduite



En conduite, l'intensité lumineuse s'est affaiblie et n'éclaire plus l'habitacle.
Ils voient vers l'extérieur à travers les stries des motifs et entre les motifs.

Éteint

Les motifs leur apparaissent blancs grisés.
L'extérieur leur est visible à travers les stries des motifs et entre les motifs.

2) De jour :

Les enfants voient vers l'extérieur à travers les stries des motifs et entre les motifs.

Avec la luminosité d'accueil



En luminosité d'accueil, l'éclairage est bleuté et davantage prononcé sur les bordures du toit en verre.
Ils distinguent peu voire pas de luminosité au centre du toit.

Avec la luminosité de conduite



En luminosité de conduite, comparable au toit éteint, les enfants ne distinguent pas d'éclairage.
Ils ne voient que les motifs sérigraphiés blancs grisés.

Éteint

Ils voient les motifs sérigraphiés blancs grisés.

3. Descriptif sensoriel pour la situation J2b

MOI, EN TANT QUE CONDUCTEUR...

Je vais récupérer un véhicule de location ou un ami me prête son véhicule pour l'essayer : c'est un cross-over de couleur noire.

1. Je suis à coté du véhicule, qui est garé dans un parking souterrain sombre...

1.1. Je n'ai pas encore déverrouillé le véhicule : le toit est **éteint** :

La description à l'extérieur du véhicule prend en compte la taille de l'observateur comme indication supplémentaire.



1.2. Je déverrouille le véhicule : le toit s'éclaire avec une **luminosité d'accueil** :

En regardant dans l'habitacle, en luminosité d'accueil, je distingue un éclairage bleuté avec une intensité semblable à une veilleuse de nuit.

2. Je m'installe dans le véhicule en place conducteur…

2.1. Je n'ai pas démarré, le toit est toujours en **luminosité d'accueil** :

L'espace entre ma tête et le toit est semblable à celui que je peux avoir dans une Mégane, légèrement plus bas qu'un Scénic.
La couleur intérieure du véhicule est sombre.

En regardant vers le pare-brise, je perçois une présence lumineuse en vision périphérique droite.

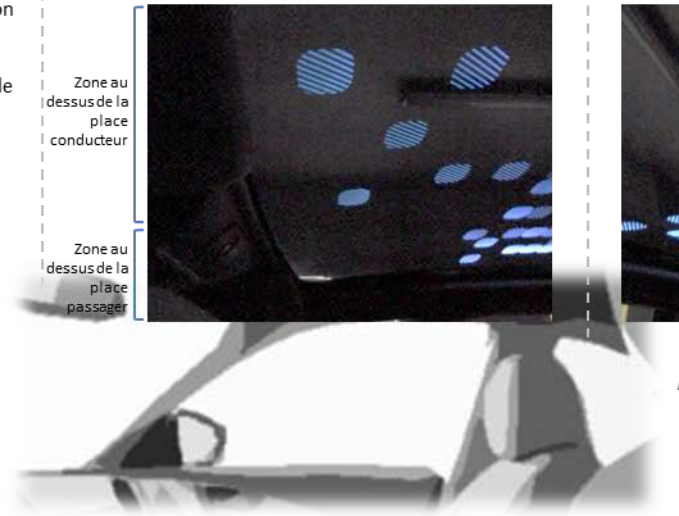
Dans le rétroviseur intérieur, je vois des reflets lumineux.

2.2. J'ai démarré et je roule vers la sortie du parking : le toit est en **luminosité de conduite** :

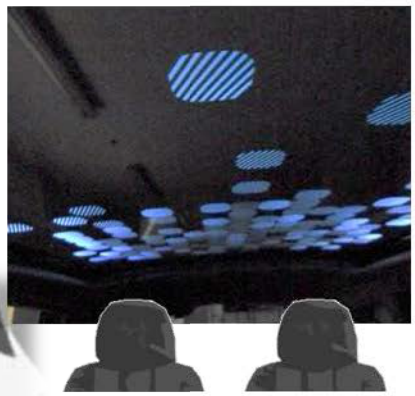
En regardant vers le pare-brise, je ne distingue aucune luminosité dans ma vision périphérique.

Dans le rétroviseur intérieur, je distingue de légers reflets.

Je lève les yeux au dessus de ma place conducteur :



Je regarde en direction des places arrière :



En m'arrêtant à un passage-piétons dans le parking, un passant peut voir…

En étant à la hauteur du toit, il ne voit pas de luminosité issue du toit.



En étant en position surélevée, à quelques pas du véhicule, il devine des motifs lumineux au dessus des passagers arrière.



2.3. Toujours en roulant dans le parking souterrain, j'**éteins** le toit :

En regardant vers le pare-brise ou dans le rétroviseur intérieur, je ne vois aucune différence avec un toit en verre standard.

3. Je sors du parking et me retrouve à l'extérieur de jour…

3.1. Le toit est toujours **éteint** :

Le toit éteint, et en regardant vers le pare-brise ou dans le rétroviseur intérieur, je ne vois aucune différence avec un toit en verre standard.

3.2. Je rallume mon toit : il est en **luminosité de conduite** :

Les images sont prises dans un atelier, mais reflètent la vision de l'extérieur de jour.

En regardant vers le pare-brise ou dans le rétroviseur intérieur, je ne vois aucune différence avec un toit en verre standard.

Je regarde au dessus de la place conducteur :



Je regarde en direction des places arrière :



En m'arrêtant à un feu rouge, un passant peut voir…

Quelque soit sa taille, il ne voit pas de luminosité, comme si le toit était éteint.

3.3. Je me gare et je coupe le moteur : le toit passe en **luminosité d'accueil** :

En regardant vers le pare-brise ou dans le rétroviseur intérieur, je ne vois aucune différence avec un toit en verre standard.

LES ENFANTS, ASSIS A L'ARRIERE DU VEHICULE...

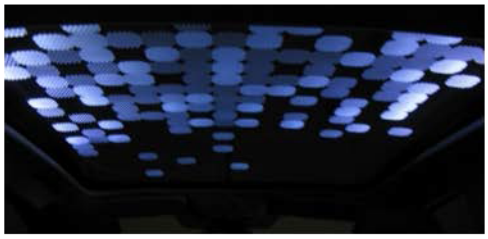
Etant dans un cross-over, les panneaux de porte du véhicule montent assez haut.
Un rideau occultant est disponible pour le toit en verre.

La luminosité qui entre dans le véhicule est la même qu'avec un toit en verre standard.

1. De nuit :

Avec la luminosité de conduite

En conduite, l'intensité lumineuse s'est affaiblie et n'éclaire plus l'habitacle.
Ils voient vers l'extérieur à travers les stries des motifs et entre les motifs.



2) De jour :

Avec la luminosité de conduite

En luminosité de conduite, comparable au toit éteint, les enfants ne distinguent pas d'éclairage.
Ils ne voient que les motifs sérigraphiés blancs grisés.



ANNEXE 2. Questionnaire papier proposé aux clients à chaque situation d'évaluation en salle

Etude Toit en verre lumineux

Bonjour,

L'évaluation proposée aujourd'hui porte sur un **toit en verre fixe** destiné à être intégré dans un véhicule de gamme M.

Ce produit est encore en cours de développement.

Notre objectif est de recueillir votre avis pour ensuite améliorer le produit.

Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses, seul votre avis et votre ressenti nous intéresse.

Pour réaliser l'observation du produit et son évaluation, je vous propose d'imaginer que vous louez un véhicule ou qu'un ami vous prête son véhicule pour l'essayer…

1) Pouvez-vous donner une note d'appréciation globale pour ce toit entre 0 et 10 ?

0 : je n'apprécie pas du tout le toit présenté
10 : j'apprécie beaucoup le toit présenté
(Les notes décimales sont acceptées).

/10

2) Qu'est-ce qui vous plaît particulièrement dans ce toit ?

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

Qu'est-ce qui vous déplaît particulièrement dans ce toit ?

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

3) Voici maintenant différentes affirmations.
Indiquez votre degré d'accord ou de désaccord avec les propositions suivantes *(par exemple en entourant le chiffre correspondant)*. Vous pouvez commenter vos réponses.

	Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Ni d'accord ni pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
Pour moi, ce toit est attractif	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est élaboré	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est plaisant	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est recherché	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est beau	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est motivant	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est original	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est stimulant	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est banal	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est excitant	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est ordinaire	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est rassurant	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est novateur	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est relaxant	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est innovant	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est apaisant	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est futuriste	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est convaincant	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est high-tech	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est prometteur	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est technologique	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est approprié	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est élégant	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est épuré	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est classe	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est minimaliste	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est raffiné	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est encombré	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est fantaisiste	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est bien fini	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est extravagant	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est soigné	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est sobre	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est valorisant	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est amusant	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est gratifiant	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est ludique	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est facile d'utilisation	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est divertissant	❑	❑	❑	❑	❑

	Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Ni d'accord ni pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
Pour moi, ce toit est intuitif	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est à la mode	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est simple d'utilisation	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est vieillot	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est pratique	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est désuet	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est commode	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit fait sportif	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est efficace	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit fait zen	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est performant	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est chaleureux	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est gadget	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est cosy	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est utile	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est convivial	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est superflu	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est masculin	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est robuste	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est fiable	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit rend le véhicule confiné	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est luxueux	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit remplit sa fonction de toit en verre	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est solide	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit rend le véhicule étriqué	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est haut de gamme	❑	❑	❑	❑	❑
L'idée du produit est intelligente	❑	❑	❑	❑	❑
L'idée du produit est astucieuce	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est féminin	❑	❑	❑	❑	❑
L'idée du produit est judicieuce	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit rend le véhicule spacieux	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit est sophistiqué	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit a une fonction d'éclairage fonctionnel	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit fait bon marché	❑	❑	❑	❑	❑
Pour moi, ce toit a une fonction décorative	❑	❑	❑	❑	❑

- Quelles sont vos propositions d'améliorations du produit ?

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

- Pour finir, avez-vous trouvé le test difficile ?

❑ Oui
❑ Non

- Etes-vous satisfait de la quantité et de la qualité des informations disponibles sur le produit de test pour réaliser l'évaluation ?

❑ Oui
❑ Non

- Auriez-vous souhaité avoir d'autres informations ?

❑ Oui
❑ Non

Si oui, sous quelle forme ?
De quelle nature ?
……
……
……
……
……
……

Merci pour votre participation !

ANNEXE 3. Etude bibliographique pour la mise en place d'une liste d'attributs de produit

Auteur	Objectif de l'étude	Quels produits	Echelle utilisée		D'où viennent les termes
			Echelle bipolaire	Echelle de Likert	
[84, JINDO]	Améliorer le design intérieur en s'aidant de la sémantique	Intérieur de véhicule x40	x		-Compilation de 600 adjectifs (base de données existante Nissan ?) -Réduction en fonction du produit étudié -> 160 -Matching avec des antonymes -Evaluation avec des diapos =>28 paires d'antonymes
[78, ISHIHARA]	Faire le lien entre les caractéristiques du produit et le ressenti des clients	Chaussures de femmes x 42 (photos)	x		- Anciennes études de l'auteur (création d'une base de termes) + magazines + enregistrements conversations dans magasins - Identifier adjectifs qui ont une signification similaire - Réduction des adjectifs (41 termes)
[77, HSIAO]	Etablir un modèle de mesure esthétique pour voir le lien avec la couleur de produits	Images de portables x10	x		- 100 termes sur les couleurs des téléphones portables - Elimination des synonymes => 32 paires d'antagonistes
[73, HASSENZAHL]	Interaction entre la beauté et l'utilisabilité perçue de produits interactifs	Graphismes d'interfaces MP3 player x20	x		Anciennes études de l'auteur =>21 paires d'antagonistes
[71, HASSENZAHL]	Voir le positionnement des qualités hédoniques et ergonomiques par rapport à l'attractivité	Prototypes de software x9	x		Anciennes études (Hassenzahl, 2000; Fishbein & Ajen, 1975) =>23 paires d'antagonistes
[160, SCHIFFERSTEIN]	Théorie cognitive de l'éveil pour expliquer le processus de production des émotions	/			Se base sur les travaux de Ortony, 88 (The cognitive structure of emotions, Cambridge) => 40 termes
[180, VERGARA]	Déterminer l'influence exercée par les sensations (visuelles, haptiques) et le type d'intervention (photo, produit réel) sur la perception du produit	Marteaux x8	x		- Pool initial d'adjectifs des pubs et revues ergonomiques sur les marteaux et outils en général + 40 sites spécialisés outils (213 mots) - Exclusion de ceux qui sont adaptés uniquement aux marteaux pour avoir une évaluation possible sur d'autres outils - Exclusion des synonymes => 62 termes
[131, NURAIHAN MIOR IBRAHIM]	Utiliser le Kansei Engineering pour créer des vêtements d'enfants (robes)	Vêtements pour filles en Malaysie x10	x		- Focus groups avec designers de vêtements pour enfants + littérature, magazines, sites de vêtements pour enfants =>100 termes

Auteur	Objectif de l'étude	Quels produits	Echelle utilisée		D'où viennent les termes
			Echelle bipolaire	Echelle de Likert	
[165, SOLVES]	Réponse émotionnelle face aux différents matériaux	Matériaux céramiques, revêtements de sol x17		x	- Projet industriel sur le sol des maisons avec des possesseurs de maison et des experts (Semantics PCCP, 2001) (54 termes) - 40 consos évaluent ces termes sur 34 tuiles céramiques avec une échelle bipolaire - ACP: 13 concepts émotionnels
[172, TSAO]	Identifier une culture locale (Jhishanyen) pour travailler sur la symbolique de produits	Sofas x 19 (photos)	x		- Interviews avec les locaux du lieu (dimensions de la culture locale) - Discussion avec 9 designers et catégorisation en dimensions histoire/humanité/paysage/écologie (= éléments culturels) => 23 termes
[35, CHUANG]	Relation entre la préférence et les éléments design de téléphones	Téléphones portables x26	x		- 5 concepteurs avec expérience ont évalué 40 téléphones avec 24 antagonistes avec SD - 9 points - Cluster Analysis - CAH; Trade off entre la précision et le nombre d'échelles à faire évaluer => 11 paires
[26, CARBON]	Influence de l'innovativité et du design complexe sur l'attractivité du produit et évolution au cours du temps (méthode mere exposure Zajonc)	Intérieur de véhicule x9 (dessins)		x	25 termes
[30, CHEN]	Explorer la corrélation entre les formes spécifiques des produits et les réponses des clients	Couteaux x43 (images)		x	- catalogues, internet (150 adjectifs) - tri par 3 concepteurs : compréhensibles par le client, et utilisables par les designers => 31 termes
[8, ARTACHO-RAMIREZ]	S'assurer qu'une représentation graphique d'un produit transmet des valeurs symboliques	Hauts-parleurs x30		x	- Interviews 64 utilisateurs, items de pub (256 termes) - Réduction (synonymes, antonymes) => 67 termes
[5, ALCANTARA]	Identification de l'espace sémantique autour de chaussures de sport	Chaussures de sport x36		x	- 25 interviews clients + 50 journaux/magazines de footwear, pages Internet (185 termes) -Réduction avec 5 experts de design footwear (adjectifs les plus communs sont gardés ; les trop spécifiques sont éliminés, les antonymes sont éliminés =>124 termes

Auteur	Objectif de l'étude	Quels produits	Echelle utilisée		D'où viennent les termes
			Echelle bipolaire	Echelle de Likert	
[2, ADAMS]	Observer les relations entre la facilité d'utilisation, l'utilisabilité et les usages des utilisateurs pour différents systèmes informatiques	Systèmes d'informations x2		x	Adapté de Davis [40] : son échelle construite sur l'utilité perçue et la facilité d'utilisation perçue et validés comme étant des déterminants fondamentaux de l'acceptation utilisateur aux informations technologiques => 11 termes
[101, LEDER]	Observer le rôle des courbes, de la complexité et de l'innovation dans l'appréciation des intérieurs de véhicules	Intérieurs de véhicule x9 (dessins)		x	6 termes
[111, MANO]	Vérifier avec une étude la théorie proposant une inter-relation de 3 aspects post-consommation : évaluation, ressentis et satisfaction	Produits régulièrement consommés (ex : céréales)	x		Se base sur l'échelle Zaichkowsky : 20 paires et l'échelle Batra et Ahtola : 5 paires
[113, MANTELET]	Trouver une corrélation entre les images et les mots	Interfaces de télévision	x		- Brainstorming avec des concepteurs et gens du projet - Mots les plus cités sont gardés -Construction grille sémantique =>38 termes
[112, MANTELET]	Relier les évaluations sémantiques et émotionnelles aux formes, couleurs, matériaux des produits	Téléphones portables x6 (images)	x		- Brainstorming, magazines spécialisés tél portables, forums Internet - Adjectifs les plus cités -> 20 (respect règle Osgood : entre 20 et 25) =>20 termes
		Tables x6 (images)	x		- Brainstorming, magazines spécialisés tables, forums Internet - Adjectifs les plus cités -> 20 (respect règle Osgood : entre 20 et 25) =>16 termes
[126, NAKADA]	Faire le lien entre le design de sièges et la sensibilité des clients	Sièges conducteur véhicule	x		- Designers, ingénieurs évaluent 56 sièges de véhicules en diapo (3 angles de vue); ils font l'expression de leurs expressions + magazines + dictionnaires (349 groupes de mots) -> 5 axes : les paires les plus représentatives sont conservées =>21 paires

Auteur	Objectif de l'étude	Quels produits	Echelle utilisée		D'où viennent les termes
			Echelle bipolaire	Echelle de Likert	
[141, PETIOT]	Evaluation sémantique d'un produit	Verres de table x15	x		- 11 personnes verbalisent les caractéristiques de leurs perceptions face aux verres - les plus fréquents : 17 paires
[175, VÄÄTÄJÄ]	Evaluer les qualités pragmatiques et hédoniques et l'attractivité globale	Téléphone Nokia avec prototype d'application de journalisme	x		- Basé sur Attrakdiff, ils ont arrangé les termes selon le contexte et les termes employés par les étudiants sur toutes heures d'observation => 72 termes
[192, ZENK]	Apporter des aspects émotionnels et design à l'évaluation de confort d'un siège	Sièges automobiles	x		-102 personnes doivent choisir leurs mots préférés pour l'évaluation d'un siège sur 78 propositions (3 groupes) - 7 favoris par groupe de termes -> recherche d'un antonyme =>42 termes
[10, BATRA]	Lien entre les dimensions hédonique et pragmatique sur l'évaluation des caractéristiques sensorielles de produits	Marques de produits x4	x		S'est basé sur les travaux de Osgood et Suci [137] => 46 termes
[93, LAW]	Discuter, définir le concept du User Experience	/		x	275 chercheurs (industrie, université) surtout sur les HCI interrogées pour expliquer le UX concept. => 25 termes
[86, KIM]	Formuler et évaluer la méthodologie sémantique pour générer certaines émotions spécifiques en intéragissant avec des systèmes de commerce électronique	Interfaces client de banques en ligne x8	x		- 2 auteurs cités + questionnaire employés et clients d'une institution financière + dicos et thésaurus pour inclure plusieurs termes à la même dimension (car termes sont appropriés à des situations particulières et pas à d'autres) (318 termes) - cluster analysis sur 200 personnes pour réduire les échelles redondantes -> 10 clusters (groupes de termes) -discussion avec des experts du cybert-banking qui ont beaucoup de vocabulaire (3h) => 40 paires
[87, KIM]	Mettre en place un guide pour créer des sites Internet qui provoquent des émotions cibles	Homepages de sites internet x12		x	- Kim [86] : 6 termes + termes spécifiques homepages, mag, pub, littérature sur les homepages + dico, thesaurus (445 termes) - modifications des mots du jargon, les neutres (278 termes) - Wards cluster analysis -> 13 clusters -experts sélectionnent le set final de termes par cluster => 30 termes

ANNEXE 4. Résultats des Analyses Factorielles, rotation Varimax de chaque situation d'évaluation

1. Situation d'évaluation J0b (jalon J0)

Axes factoriels Varimax	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17
Variabilité (%)	21,080	9,388	5,368	5,478	3,305	2,877	5,865	2,621	2,948	2,572	2,470	3,971	2,697	7,400	2,639	1,927	2,016
% cumulé	21,080	30,468	35,836	41,314	44,619	47,496	53,362	55,983	58,931	61,503	63,973	67,944	70,641	78,041	80,680	82,607	84,622
01-attractif	**0,713**	0,253	0,114	0,188	0,157	-0,033	0,226	-0,007	0,081	-0,030	0,146	-0,042	0,148	0,228	0,005	0,109	0,063
01-beau	**0,669**	0,160	0,386	0,133	0,006	-0,015	0,187	0,211	0,021	0,050	-0,067	0,104	0,094	0,007	0,102	0,188	0,142
01-plaisant	**0,858**	0,063	0,182	0,051	0,009	0,168	0,118	-0,034	0,005	-0,058	-0,006	0,108	0,110	0,093	0,142	-0,049	0,128
03-futuriste	**0,648**	0,414	-0,043	0,029	0,096	-0,022	-0,126	0,050	-0,099	-0,046	0,048	0,045	0,048	0,261	0,238	0,001	0,040
05-classe	**0,773**	0,172	0,190	0,142	0,096	-0,059	0,139	0,014	0,312	0,059	-0,008	0,117	0,081	0,169	0,064	0,036	-0,015
05-élégant	**0,792**	0,237	-0,010	-0,054	0,188	-0,046	0,105	0,179	0,074	0,050	-0,056	0,096	0,136	0,025	0,101	0,012	-0,091
05-raffiné	**0,758**	0,086	0,153	0,017	0,059	-0,064	0,161	-0,022	0,233	0,129	-0,158	0,282	0,255	0,148	0,025	0,112	0,017
07-amusant	**0,521**	0,094	0,042	0,257	0,025	-0,009	-0,083	0,073	0,268	0,163	-0,352	0,394	0,071	0,020	0,121	0,143	0,269
07-divertissant	**0,594**	0,047	-0,278	0,188	0,339	0,204	-0,140	-0,084	-0,039	-0,061	0,050	0,235	0,070	-0,008	0,198	0,106	0,197
08-à la mode	**0,504**	0,127	-0,342	0,183	-0,024	0,419	-0,083	-0,332	-0,045	0,099	0,060	0,229	-0,074	0,125	0,083	-0,068	0,183
08-(NOT) désuet	**0,602**	0,292	-0,017	0,284	-0,018	-0,111	-0,195	-0,374	-0,117	-0,108	-0,181	-0,042	0,176	0,094	0,131	0,003	-0,204
10-zen	**0,589**	-0,067	0,355	0,031	-0,098	0,333	-0,089	-0,085	-0,139	0,097	-0,240	0,171	0,130	0,121	-0,133	0,092	0,215
11-chaleureux	**0,466**	-0,018	0,283	0,255	0,143	-0,091	0,224	0,043	0,143	-0,182	0,064	0,208	-0,070	0,213	-0,014	0,163	0,449
11-convivial	**0,888**	0,115	0,117	0,089	-0,047	0,117	-0,007	-0,051	-0,047	0,123	0,015	-0,117	-0,106	0,145	-0,043	-0,018	0,030
13-masculin	**0,516**	-0,015	-0,147	-0,145	-0,294	0,324	0,145	0,059	0,363	-0,217	0,080	0,034	-0,035	-0,100	0,231	-0,186	-0,143
16-excitant	**0,519**	0,145	0,188	-0,065	0,398	0,059	-0,014	-0,080	0,204	0,237	-0,002	0,375	-0,151	0,175	0,090	0,088	0,025
17-relaxant	**0,627**	-0,038	0,485	0,070	-0,080	0,247	-0,123	-0,105	-0,105	0,253	-0,003	0,010	0,016	0,265	0,019	0,001	0,163
18-approprié	**0,691**	0,157	0,280	-0,145	0,090	0,021	0,063	0,091	0,072	0,138	0,148	-0,009	0,109	0,392	-0,065	0,080	0,039
18-convaincant	**0,790**	0,163	0,146	0,134	0,017	0,026	0,167	-0,063	-0,047	-0,007	0,058	0,084	0,027	0,318	-0,021	0,217	-0,043
18-prometteur	**0,625**	0,133	-0,009	0,229	-0,016	-0,013	0,164	0,216	0,199	0,150	0,145	0,028	0,042	0,345	0,076	0,140	-0,328
21-gratifiant	**0,670**	0,023	0,089	-0,009	0,379	-0,098	0,083	-0,041	-0,039	0,033	-0,012	0,209	0,234	0,113	0,114	-0,190	-0,048
21-valorisant	**0,707**	0,173	0,111	0,076	0,244	-0,087	-0,006	0,012	0,151	0,007	-0,212	0,178	0,096	0,305	0,058	0,183	-0,004
22-id astucieuce	**0,656**	0,307	-0,169	0,043	-0,048	-0,171	0,216	0,196	-0,019	0,214	-0,038	0,053	-0,054	0,441	-0,031	-0,061	-0,044
22-id intelligente	**0,543**	0,248	-0,048	-0,141	0,013	0,025	-0,007	0,290	0,017	0,267	0,118	0,178	0,208	0,418	-0,025	-0,095	0,116
22-id judicieuce	**0,795**	0,194	-0,036	0,066	-0,014	-0,032	0,201	0,013	0,252	0,027	-0,005	0,091	0,006	0,265	0,036	-0,035	-0,050
26-(NOT) superflu	**0,452**	0,074	0,104	0,225	0,018	-0,124	-0,095	-0,326	0,243	-0,048	0,196	0,126	0,189	0,426	-0,147	-0,028	-0,088
02-(NOT) banal	0,303	**0,601**	0,053	0,453	0,027	0,021	0,210	0,013	-0,098	0,202	-0,033	0,050	0,048	0,119	0,171	0,046	0,149
02-original	0,190	**0,544**	0,123	0,145	0,187	0,136	0,116	0,041	-0,089	-0,151	-0,135	0,118	-0,138	-0,215	0,089	-0,322	-0,133
03-innovant	0,114	**0,795**	0,029	0,099	-0,007	0,138	0,098	0,168	0,141	-0,052	0,123	-0,074	-0,007	0,165	-0,041	0,259	-0,101
03-novateur	0,285	**0,838**	0,101	-0,023	0,112	0,090	0,153	0,129	0,074	0,052	-0,004	-0,027	-0,083	0,106	0,089	-0,057	0,027
04-high-tech	0,270	**0,465**	0,416	0,002	0,103	0,035	0,115	-0,254	-0,052	-0,242	-0,032	0,220	-0,136	0,080	0,021	-0,157	-0,294
04-technologique	0,088	**0,644**	0,264	0,067	0,269	0,233	0,140	-0,086	0,327	0,101	0,074	0,110	0,050	0,220	-0,009	-0,120	-0,138
08-(NOT) vieillot	0,373	**0,645**	0,176	0,117	-0,097	-0,100	0,092	0,156	-0,079	-0,079	-0,120	0,022	0,176	0,056	0,177	0,019	0,348
14-haut de gamme	0,420	**0,462**	0,410	-0,009	-0,013	-0,094	0,400	0,110	0,024	-0,031	-0,173	0,038	0,045	0,100	0,046	0,064	-0,038
14-luxueux	0,178	**0,554**	0,118	0,341	-0,054	-0,030	0,268	0,191	0,288	-0,039	-0,330	0,165	-0,117	0,211	-0,176	-0,038	-0,161
15-recherché	0,218	**0,552**	-0,015	0,336	0,163	0,042	0,434	-0,010	-0,110	0,003	-0,013	0,232	-0,003	0,184	-0,005	0,118	0,014
19-minimaliste	-0,108	**-0,739**	0,163	0,187	-0,080	0,107	-0,059	0,070	0,168	0,092	0,082	-0,063	-0,023	0,075	-0,175	-0,194	-0,116
17-apaisant	0,284	0,053	**0,818**	0,225	0,085	0,066	0,125	-0,003	0,027	0,117	0,056	0,080	0,105	0,142	-0,076	-0,066	0,130
19-(NOT) encombré	0,157	0,372	**0,575**	0,041	-0,091	0,279	0,054	0,222	0,027	-0,169	0,078	0,201	0,093	0,134	0,099	0,046	-0,244
28-fonction de toit en verre	0,160	0,321	**0,439**	0,318	-0,086	0,105	0,290	0,114	-0,208	0,113	-0,426	-0,081	-0,023	0,174	-0,003	-0,082	-0,234
29-vh spacieux	0,180	0,246	**0,515**	0,149	0,147	-0,290	0,269	-0,050	0,234	0,190	0,029	-0,077	-0,205	0,247	0,196	-0,098	0,099
02-(NOT) ordinaire	0,069	0,319	-0,039	**0,693**	0,127	0,048	0,234	0,064	-0,011	0,269	0,038	0,070	0,252	0,123	0,147	0,047	-0,018
23-facile d'utilisation	0,025	0,030	0,140	**0,874**	0,120	-0,013	0,097	-0,042	0,016	-0,026	-0,114	0,167	0,071	0,106	-0,030	0,068	-0,040
23-intuitif	0,357	-0,126	-0,030	**0,545**	0,126	-0,270	0,089	0,039	-0,022	-0,188	-0,028	0,512	-0,082	0,124	0,086	0,019	0,072
23-simple d'utilisation	0,128	0,028	0,181	**0,817**	-0,118	0,171	0,223	0,043	-0,050	-0,152	0,108	-0,021	0,003	-0,040	0,124	-0,026	0,093
15-sophistiqué	0,076	0,275	0,019	0,241	**0,658**	0,208	0,166	0,143	-0,200	0,034	-0,097	-0,041	-0,062	-0,003	0,137	0,148	-0,027
16-stimulant	0,293	0,148	0,061	-0,038	**0,615**	0,125	0,078	-0,047	0,385	0,004	0,190	0,098	0,038	0,277	0,197	0,129	0,081
28-(NOT) fonction décorative	-0,021	-0,161	-0,134	-0,085	-0,166	**-0,844**	-0,133	-0,089	-0,005	0,074	0,035	0,012	0,056	0,196	-0,106	-0,095	0,034
27-fiable	0,088	0,136	0,101	0,261	0,121	0,044	**0,755**	0,228	-0,106	0,096	0,140	0,085	-0,003	0,134	-0,176	0,121	0,146
27-robuste	0,186	0,064	0,029	0,205	0,071	0,045	**0,858**	-0,020	0,126	-0,017	0,100	0,042	0,032	0,077	-0,015	0,077	-0,123
27-solide	0,018	0,254	0,070	0,027	-0,012	0,043	**0,858**	-0,054	-0,014	-0,126	-0,186	0,091	0,040	0,004	0,213	-0,073	0,052
29-(NOT) vh étriqué	0,198	0,233	0,361	0,175	-0,080	0,028	**0,531**	-0,146	-0,013	-0,062	0,074	0,032	-0,152	0,183	0,442	0,185	0,047
15-élaboré	0,072	0,387	0,079	0,105	0,034	0,073	0,022	**0,777**	-0,106	-0,125	-0,093	0,149	0,016	0,143	0,089	-0,028	0,006
09-sportif	0,286	0,005	0,008	-0,079	0,038	-0,027	-0,029	-0,084	**0,794**	0,026	-0,036	0,088	-0,136	0,137	0,012	0,034	0,015
12-féminin	0,376	-0,130	0,113	-0,061	0,026	-0,077	-0,111	-0,096	0,037	**0,812**	0,012	0,086	-0,026	0,082	0,035	-0,050	-0,047
14-bon marché	-0,454	-0,262	0,176	0,089	-0,007	0,130	0,212	-0,278	-0,175	0,120	**0,544**	0,001	-0,149	0,045	-0,065	-0,063	-0,034
26-(NOT) gadget	0,487	0,188	0,168	0,026	-0,022	-0,189	-0,004	0,026	0,114	0,017	**0,530**	0,035	0,292	0,400	-0,040	0,028	-0,136
06-sobre	0,363	-0,311	0,133	-0,027	-0,251	0,081	-0,032	0,041	0,018	0,059	-0,144	**0,404**	0,276	0,327	-0,058	0,230	-0,180
17-rassurant	0,420	0,043	0,005	0,172	-0,185	-0,091	0,151	-0,120	0,093	0,158	0,127	**0,555**	-0,013	0,373	0,241	0,125	-0,065
19-épuré	0,378	-0,139	0,404	-0,038	0,160	-0,236	-0,067	0,196	-0,049	0,019	0,365	**0,468**	-0,105	0,077	0,070	0,187	-0,036
20-bien fini	-0,020	0,212	0,398	0,259	0,188	0,169	0,288	0,195	0,069	-0,016	0,112	**0,564**	0,075	0,172	0,070	-0,087	-0,030
20-soigné	0,145	0,266	0,020	0,221	0,025	0,152	0,250	0,124	0,119	0,105	-0,126	**0,664**	0,059	0,080	0,121	0,055	0,104
06-(NOT) extravagant	0,484	0,044	0,058	0,185	-0,120	0,016	-0,164	0,035	-0,117	0,008	0,147	-0,046	**0,720**	0,022	0,093	0,052	0,072
06-(NOT) fantaisiste	0,423	-0,141	0,038	0,109	0,144	-0,091	0,248	-0,030	-0,064	-0,032	-0,135	0,070	**0,692**	0,148	-0,011	-0,048	-0,074
16-motivant	0,341	0,122	0,133	0,102	0,441	-0,030	0,159	0,016	0,150	-0,140	-0,027	-0,008	0,093	**0,613**	0,069	0,136	-0,024
24-commode	0,309	0,124	0,192	0,091	0,243	-0,053	0,221	0,041	-0,042	0,173	0,035	0,065	-0,102	**0,696**	0,111	0,007	-0,057
24-pratique	0,397	0,219	0,144	-0,054	-0,152	-0,245	0,084	0,102	-0,056	0,269	0,007	0,110	0,088	**0,597**	0,252	-0,011	0,035
25-efficace	0,501	0,218	0,151	0,087	0,022	-0,031	0,183	-0,034	-0,127	0,293	-0,012	-0,050	0,174	**0,523**	0,071	-0,053	0,080
25-performant	0,368	-0,003	-0,032	0,006	0,132	-0,076	0,018	0,105	0,173	-0,227	-0,133	0,152	-0,089	**0,714**	0,235	0,027	0,093
26-utile	0,427	0,031	0,232	0,193	-0,120	0,007	0,073	-0,033	0,228	0,095	0,077	0,124	0,160	**0,701**	-0,109	-0,003	0,008
28-fonction d'éclairage fonction	0,429	0,440	0,122	0,178	0,071	0,017	-0,031	0,014	-0,185	-0,064	0,081	0,135	0,054	**0,568**	-0,111	-0,001	0,095
29-(NOT) vh confiné	0,138	0,149	-0,012	0,137	0,170	0,103	0,073	0,076	0,036	0,047	-0,029	0,145	0,062	0,114	**0,867**	0,071	-0,008
07-ludique	0,315	0,225	-0,081	0,128	0,247	0,150	0,203	-0,024	0,027	-0,084	-0,004	0,165	0,002	0,028	0,176	**0,716**	0,011
11-cosy	0,415	0,352	0,236	0,116	0,043	-0,007	0,355	0,237	-0,033	-0,069	0,004	-0,009	-0,106	0,187	-0,011	-0,105	**0,426**

2. Situation d'évaluation J1a (jalon J1)

Axes factoriels Varimax	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19	D20
Variabilité (%)	11,095	5,357	5,773	5,212	6,246	3,735	3,369	3,129	4,679	3,672	3,967	3,876	3,866	2,441	3,517	2,165	2,302	2,523	2,492	4,835
% cumulé	11,095	16,452	22,225	27,437	33,683	37,419	40,788	43,917	48,596	52,268	56,235	60,112	63,977	66,418	69,935	72,100	74,402	76,926	79,417	84,253
01-attractif	**0,688**	0,051	0,370	0,175	0,013	0,104	0,110	0,016	0,071	-0,090	-0,047	0,049	-0,066	0,057	0,249	-0,163	0,071	-0,012	0,186	0,135
01-plaisant	**0,444**	0,039	0,318	0,052	0,155	0,164	0,036	0,118	-0,004	0,149	0,106	-0,039	0,294	0,396	0,242	0,043	0,037	0,099	0,114	0,203
11-convivial	**0,486**	0,076	-0,065	0,072	0,029	0,460	-0,104	-0,010	0,101	0,243	0,181	0,027	0,459	0,057	0,104	-0,170	0,130	-0,055	0,166	0,029
16-motivant	**0,480**	0,089	0,111	-0,024	-0,034	0,390	0,099	-0,032	0,147	0,227	0,084	0,116	-0,026	-0,037	-0,067	0,292	0,072	0,217	-0,013	0,468
18-approprié	**0,768**	0,103	0,266	0,092	0,045	-0,030	-0,004	0,015	0,095	0,072	0,171	0,017	0,104	0,173	-0,021	0,133	-0,151	-0,113	0,150	0,207
18-convaincant	**0,662**	0,046	0,175	0,266	0,026	0,175	0,039	-0,006	0,142	0,016	0,204	0,052	0,092	0,064	-0,166	0,128	-0,070	0,073	0,099	0,398
18-prometteur	**0,637**	0,077	0,091	0,036	0,242	0,049	0,065	-0,075	-0,032	-0,032	-0,083	0,047	-0,045	-0,151	0,154	0,172	-0,005	-0,203	-0,027	0,408
21-valorisant	**0,533**	0,049	0,234	0,232	0,078	0,167	0,236	0,056	-0,008	-0,067	0,039	0,145	0,170	-0,139	0,325	0,137	0,008	-0,264	0,168	-0,159
22-id astucieuce	**0,831**	0,021	-0,069	-0,055	0,226	0,128	-0,121	-0,099	0,097	0,095	-0,018	0,034	0,083	0,043	-0,038	0,007	0,073	0,139	-0,018	-0,083
22-id intelligente	**0,782**	0,054	-0,107	0,065	0,189	0,076	-0,088	0,068	0,083	-0,114	0,196	0,125	0,104	-0,124	-0,077	0,060	0,126	0,055	-0,048	0,191
22-id judicieuce	**0,891**	0,211	-0,060	0,040	0,038	-0,116	0,015	0,166	-0,047	0,030	0,163	0,007	0,054	-0,051	-0,014	0,069	-0,002	0,046	-0,016	0,031
25-efficace	**0,476**	-0,173	0,021	-0,015	0,276	-0,023	0,230	-0,042	0,384	-0,091	0,027	-0,020	0,199	0,093	0,014	-0,014	-0,280	0,369	0,122	0,116
26-(NOT) gadget	**0,506**	-0,032	0,120	-0,102	-0,167	0,019	0,107	-0,178	0,415	0,318	0,351	0,087	0,073	0,060	-0,119	-0,002	-0,136	-0,056	-0,046	0,061
26-utile	**0,524**	-0,110	-0,207	0,029	0,017	-0,033	0,217	-0,049	0,429	0,105	0,038	-0,080	-0,030	-0,179	-0,349	-0,035	0,157	0,025	0,169	0,303
02-original	0,111	**0,799**	0,193	0,004	-0,073	0,133	-0,013	-0,186	-0,110	-0,160	0,086	0,095	0,073	0,054	0,143	-0,008	-0,153	-0,108	0,048	0,073
03-innovant	0,162	**0,729**	0,146	0,171	-0,010	-0,040	-0,161	0,143	-0,051	0,142	-0,208	0,125	0,018	0,022	0,100	-0,019	0,173	0,164	-0,007	0,130
03-novateur	0,131	**0,817**	-0,068	0,010	-0,081	0,114	-0,007	0,078	0,027	0,152	0,164	0,022	0,038	0,010	0,024	-0,052	0,019	-0,114	-0,045	0,023
04-high-tech	0,029	**0,724**	0,036	0,093	-0,031	0,113	0,111	-0,038	-0,084	-0,181	0,043	0,176	-0,178	-0,179	0,141	0,057	0,020	0,176	0,253	0,011
04-technologique	0,218	**0,500**	0,222	0,088	0,044	-0,070	-0,133	0,316	-0,002	-0,048	0,027	0,426	0,165	-0,025	0,166	0,136	0,000	0,019	0,194	-0,151
01-beau	0,161	0,068	**0,780**	0,002	-0,137	0,188	-0,036	0,093	-0,075	0,031	0,204	-0,045	0,138	0,125	0,093	-0,107	-0,092	-0,034	-0,006	0,294
05-élégant	-0,015	0,210	**0,651**	0,122	0,019	0,084	-0,080	0,093	0,052	0,138	0,284	0,306	0,130	-0,050	0,324	-0,018	-0,104	0,148	0,119	-0,197
05-raffiné	0,016	0,099	**0,619**	-0,050	0,045	-0,221	-0,107	0,069	0,134	0,229	-0,088	0,459	-0,028	0,121	0,194	0,195	0,119	0,012	0,050	-0,067
06-sobre	0,199	-0,032	**0,535**	0,150	0,189	0,078	0,250	-0,111	0,035	0,261	0,200	0,168	0,139	-0,179	-0,039	0,025	0,069	-0,024	-0,138	-0,251
19-épuré	0,037	0,191	**0,678**	0,121	0,331	-0,135	-0,086	-0,064	0,033	0,048	-0,046	0,053	0,050	0,036	0,046	0,310	0,350	0,016	-0,061	0,057
02-(NOT) banal	-0,028	0,209	0,063	**0,823**	-0,321	0,131	0,012	-0,024	-0,063	-0,048	-0,035	0,150	-0,007	0,176	0,042	-0,061	-0,054	-0,055	0,061	-0,051
02-(NOT) ordinaire	0,121	0,240	-0,125	**0,640**	-0,043	-0,023	0,037	-0,103	-0,326	-0,127	-0,107	0,187	-0,123	0,039	0,166	-0,058	0,245	-0,022	-0,069	0,086
06-(NOT) fantaisiste	0,174	-0,158	0,152	**0,600**	-0,014	0,003	0,206	-0,027	0,241	0,109	0,209	0,015	0,181	-0,137	-0,266	0,266	-0,246	0,059	-0,002	-0,089
08-(NOT) désuet	0,196	0,186	0,116	**0,602**	0,129	0,140	-0,045	0,427	0,288	-0,081	-0,059	-0,135	0,011	0,177	-0,063	0,151	-0,097	-0,126	0,000	0,060
08-(NOT) vieillot	0,142	0,253	0,142	**0,521**	-0,007	0,157	-0,197	0,318	0,231	0,092	-0,107	0,142	-0,002	0,140	0,316	0,032	0,063	-0,187	0,092	0,081
14-bon marché	0,050	-0,079	-0,307	**-0,545**	0,273	-0,092	0,358	-0,199	-0,032	-0,017	-0,112	0,128	-0,075	-0,073	-0,178	-0,023	0,155	0,115	-0,031	0,210
27-solide	0,114	-0,226	-0,078	**0,746**	0,346	-0,075	-0,031	-0,045	-0,052	-0,032	0,096	-0,107	-0,003	-0,118	-0,069	-0,034	-0,065	0,160	-0,035	0,259
29-(NOT) vh étriqué	0,196	-0,070	0,152	**0,449**	0,109	0,199	-0,105	-0,354	0,089	0,085	0,092	-0,082	0,099	0,357	0,045	0,162	0,226	-0,148	-0,189	-0,256
17-rassurant	0,238	-0,163	-0,121	0,096	**0,588**	-0,174	0,151	0,097	0,163	0,025	0,391	0,155	0,195	-0,087	-0,008	-0,121	-0,005	0,186	-0,007	0,153
23-facile d'utilisation	0,094	-0,150	0,183	-0,085	**0,789**	0,195	0,140	0,013	0,028	-0,009	0,071	-0,062	0,141	0,012	0,119	0,063	0,085	0,098	-0,142	-0,021
23-intuitif	-0,040	0,109	0,017	-0,090	**0,664**	0,006	0,079	0,163	0,212	0,299	-0,078	0,059	-0,066	0,122	-0,173	0,110	-0,164	-0,195	0,155	0,034
23-simple d'utilisation	0,201	-0,055	-0,001	0,003	**0,842**	-0,081	-0,025	-0,150	-0,007	0,218	0,019	0,015	-0,066	0,084	-0,102	0,057	0,108	-0,098	0,115	-0,010
27-fiable	0,364	-0,085	0,021	-0,023	**0,512**	-0,181	-0,123	0,041	-0,069	0,054	-0,043	-0,095	0,066	0,037	-0,099	-0,004	-0,131	0,455	0,075	0,277
27-robuste	0,136	0,091	0,041	0,003	**0,733**	0,115	0,025	0,067	0,206	-0,156	0,122	0,169	-0,011	0,037	0,052	-0,037	-0,292	0,068	0,000	0,241
07-amusant	0,246	0,195	0,140	0,073	0,086	**0,652**	-0,014	0,111	-0,179	0,336	-0,088	0,016	0,004	-0,188	-0,035	-0,007	0,044	-0,070	0,003	0,266
07-ludique	0,036	0,112	-0,044	0,158	-0,021	**0,834**	-0,053	-0,048	-0,086	-0,175	0,097	-0,007	0,078	0,185	0,016	0,123	-0,110	0,020	0,116	0,096
06-(NOT) extravagant	0,379	-0,199	0,334	0,242	0,196	0,072	**0,485**	-0,061	0,122	0,056	0,253	-0,189	0,221	-0,001	0,023	0,116	-0,015	0,078	-0,148	-0,142
09-sportif	-0,027	-0,049	0,301	-0,028	-0,041	0,380	**0,593**	0,014	0,171	0,135	-0,062	0,069	0,086	-0,114	-0,185	-0,025	0,177	-0,081	-0,011	0,253
13-masculin	-0,002	0,001	-0,183	-0,076	0,106	-0,145	**0,870**	-0,083	0,054	-0,001	-0,006	-0,025	-0,040	0,133	-0,001	-0,002	0,075	0,002	-0,067	0,073
08-à la mode	0,133	-0,066	0,081	0,004	0,065	-0,049	-0,133	**0,775**	-0,118	0,165	0,088	0,196	0,133	-0,035	0,151	0,028	0,041	0,074	-0,009	0,070
19-minimaliste	-0,143	0,040	0,352	-0,181	0,190	-0,165	0,028	**-0,385**	-0,249	0,328	0,025	0,239	0,203	-0,090	-0,276	-0,163	0,018	-0,177	0,222	-0,053
28-(NOT) fonction décorative	0,106	-0,127	-0,191	0,002	0,209	-0,337	0,042	**-0,444**	0,306	0,027	0,147	0,300	-0,107	0,118	-0,198	0,181	-0,074	-0,003	0,013	0,107
29-vh spacieux	0,178	-0,201	0,125	-0,093	0,235	0,158	-0,239	**-0,374**	0,075	0,180	0,041	0,212	0,272	0,156	0,342	0,019	0,024	-0,188	-0,075	0,301
07-divertissant	0,380	0,173	0,221	-0,050	0,197	0,405	-0,056	-0,080	**-0,410**	-0,070	-0,153	0,153	0,086	0,129	0,011	-0,036	-0,041	-0,213	0,171	0,245
24-commode	0,209	-0,041	0,070	0,043	0,376	-0,234	0,116	-0,003	**0,730**	-0,049	-0,090	0,079	0,041	-0,078	-0,067	-0,036	-0,034	-0,062	-0,104	0,022
24-pratique	0,169	-0,031	-0,066	-0,048	0,462	-0,029	0,008	-0,142	**0,544**	-0,095	0,080	-0,179	0,400	-0,030	-0,104	0,132	0,103	-0,018	0,115	0,177
26-(NOT) superflu	0,282	-0,252	0,179	0,026	0,080	0,045	0,090	-0,158	**0,444**	0,159	0,205	-0,187	0,039	0,073	0,016	0,364	-0,045	0,183	0,310	0,120
11-chaleureux	0,005	-0,062	0,132	-0,067	0,158	-0,009	0,027	0,056	-0,025	**0,852**	0,260	-0,050	0,066	0,067	0,096	0,010	0,030	0,075	0,050	0,064
19-(NOT) encombré	0,327	-0,123	0,329	0,177	0,112	0,016	0,038	-0,106	0,213	**0,488**	0,145	-0,042	0,314	-0,115	-0,168	0,332	-0,110	0,061	-0,102	0,076
10-zen	0,355	0,256	0,107	-0,060	0,139	-0,003	0,108	0,131	-0,380	0,367	**0,390**	0,025	0,221	-0,156	0,165	0,091	0,111	-0,041	0,122	0,109
15-recherché	-0,042	0,053	0,213	0,007	-0,035	0,101	-0,239	0,015	0,368	-0,074	**0,484**	0,218	0,239	0,104	0,070	-0,184	-0,128	-0,042	0,385	-0,096
17-apaisant	0,205	0,061	0,021	0,030	0,089	0,030	0,024	0,064	0,076	0,236	**0,856**	-0,059	0,120	0,036	-0,017	0,090	0,083	0,040	0,031	0,008
17-relaxant	0,303	0,058	0,307	0,018	0,100	0,030	-0,018	-0,075	-0,176	0,075	**0,750**	0,111	-0,150	0,107	-0,039	0,016	0,000	-0,032	0,073	-0,020
05-classe	0,229	-0,051	0,320	0,204	0,010	0,030	0,095	0,101	0,253	-0,022	0,164	**0,512**	0,180	-0,277	0,166	-0,037	0,095	-0,205	0,220	0,229
15-élaboré	0,266	0,053	-0,054	-0,102	-0,106	0,060	-0,252	0,078	-0,151	0,191	0,060	**0,533**	0,176	0,047	0,207	0,219	-0,044	0,293	0,242	-0,110
15-sophistiqué	0,048	0,336	0,134	0,076	0,104	0,035	0,071	-0,008	-0,067	-0,094	0,020	**0,816**	0,061	0,023	0,104	-0,024	-0,067	-0,045	0,016	0,186
14-haut de gamme	0,034	-0,104	0,327	0,125	-0,018	0,115	0,218	0,196	0,057	-0,081	0,093	0,170	**0,510**	-0,253	0,122	0,076	0,092	-0,184	0,381	0,094
14-luxueux	0,061	0,143	0,297	-0,058	0,016	0,047	-0,204	0,169	0,007	-0,061	0,006	0,471	**0,646**	-0,053	0,010	0,195	0,168	0,093	0,041	0,110
28-fonction de toit en verre	0,332	-0,017	0,084	0,030	0,081	0,071	0,105	-0,012	0,096	0,288	0,039	0,028	**0,759**	0,179	-0,021	0,017	0,010	0,148	0,098	0,017
29-(NOT) vh confiné	-0,045	-0,064	0,065	0,210	0,121	0,082	0,129	-0,036	-0,047	0,043	0,122	0,017	0,048	**0,788**	-0,152	0,028	0,004	0,054	-0,063	0,026
20-bien fini	-0,196	0,110	0,213	0,188	-0,124	-0,132	0,001	0,200	-0,155	-0,033	0,037	0,105	0,251	-0,106	**0,647**	0,173	-0,133	-0,009	0,187	0,175
20-soigné	0,043	0,318	0,160	-0,056	-0,052	0,032	-0,053	0,051	-0,051	0,112	-0,050	0,169	-0,109	-0,099	**0,800**	-0,013	0,118	0,048	-0,085	-0,073
21-gratifiant	0,427	0,002	0,110	0,061	0,159	0,186	0,001	0,104	-0,075	0,047	0,085	0,181	0,168	0,083	0,168	**0,665**	0,172	-0,072	-0,016	0,114
12-féminin	0,055	0,005	0,105	-0,161	-0,120	-0,044	0,244	0,033	-0,017	0,041	0,108	-0,027	0,175	0,016	0,044	0,101	**0,750**	0,052	0,050	0,089
11-cosy	-0,053	0,216	0,066	-0,100	-0,087	0,042	-0,027	0,185	-0,025	0,472	0,068	0,038	0,224	0,139	0,145	0,021	0,131	**0,581**	0,096	0,136
28-fonction d'éclairage fonctionn	0,328	-0,183	0,098	-0,049	0,226	-0,070	0,115	0,073	0,434	-0,008	-0,018	0,020	0,065	-0,048	-0,051	-0,108	0,309	**0,446**	0,103	0,267
03-futuriste	0,224	0,204	-0,029	-0,013	0,099	0,152	-0,140	-0,009	-0,019	0,099	0,112	0,126	0,167	-0,060	-0,021	-0,002	0,041	0,094	**0,781**	0,029
16-excitant	0,190	0,095	0,052	0,108	0,101	0,105	0,093	0,088	-0,093	0,061	-0,020	0,152	0,049	0,079	-0,013	0,127	0,105	0,000	0,113	**0,793**
16-stimulant	0,429	0,115	-0,033	-0,045	0,182	0,198	0,040	0,109	0,175	-0,011	0,053	0,053	0,064	-0,096	-0,002	-0,036	-0,005	0,208	-0,103	**0,697**
25-performant	0,338	-0,039	0,041	0,016	0,140	0,038	0,080	-0,288	0,449	0,148	-0,105	-0,035	0,111	0,078	0,108	-0,142	-0,031	-0,002	-0,039	**0,588**

3. Situation d'évaluation J1b (jalon J1)

Axes factoriels Varimax	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19
Variabilité (%)	9,143	5,009	6,090	3,580	5,463	3,673	3,976	6,735	3,891	3,026	4,103	4,380	2,669	5,558	3,282	2,599	1,937	3,428	5,382
% cumulé	9,143	14,153	20,243	23,823	29,286	32,959	36,935	43,671	47,562	50,588	54,690	59,070	61,738	67,297	70,578	73,177	75,113	78,541	83,923
16-motivant	**0,418**	-0,066	-0,034	0,213	0,067	0,235	0,336	0,112	0,216	0,181	0,043	0,331	0,164	0,114	0,034	0,206	0,141	0,135	0,211
18-approprié	**0,567**	0,175	-0,001	0,029	-0,072	0,161	0,219	0,194	0,184	-0,092	-0,129	0,355	0,227	0,233	0,094	-0,123	-0,086	-0,053	-0,007
18-convaincant	**0,559**	0,249	0,235	0,155	0,116	0,334	0,167	0,167	0,264	0,013	-0,073	0,092	0,031	0,148	0,237	0,092	-0,037	-0,080	0,212
22-id astucieuce	**0,498**	0,122	-0,010	0,165	0,260	0,212	0,079	0,058	-0,067	-0,141	0,210	-0,072	0,135	0,371	0,480	0,035	0,007	0,133	0,092
22-id intelligente	**0,498**	-0,052	0,138	0,254	0,167	-0,005	-0,219	0,253	-0,047	-0,253	0,252	-0,029	0,138	0,183	0,225	0,008	-0,051	0,158	0,273
22-id judicieuce	**0,484**	0,128	0,125	0,293	0,206	0,317	0,078	0,225	0,069	-0,012	0,301	0,154	0,097	0,124	0,200	0,168	-0,166	0,111	0,213
23-intuitif	**0,488**	-0,087	0,026	0,229	0,010	-0,094	0,085	0,221	0,166	-0,233	0,226	-0,037	0,209	-0,132	0,054	-0,058	0,119	0,224	0,367
25-performant	**0,557**	0,020	0,070	0,208	0,031	-0,116	0,287	0,315	0,149	-0,046	-0,016	0,293	-0,020	0,222	0,050	0,067	0,061	0,096	0,195
27-fiable	**0,799**	-0,030	0,048	-0,126	-0,058	0,013	0,075	0,017	0,086	0,247	0,089	-0,121	-0,067	0,270	0,060	-0,031	0,014	-0,019	0,240
27-robuste	**0,885**	0,040	0,041	0,001	-0,204	0,193	-0,033	0,028	-0,077	-0,091	-0,051	0,023	0,017	-0,042	-0,093	-0,162	0,010	-0,076	0,025
27-solide	**0,729**	0,103	-0,014	-0,047	0,101	-0,081	0,096	-0,195	0,125	0,342	0,119	0,043	0,029	-0,025	0,122	-0,054	0,139	-0,251	0,136
01-beau	0,234	**0,404**	0,142	-0,022	0,166	0,187	0,143	0,251	0,093	0,202	-0,048	0,356	0,165	0,181	0,083	0,112	0,235	0,214	0,357
06-(NOT) extravagant	-0,238	**0,547**	-0,300	-0,151	0,411	0,134	-0,057	0,063	-0,088	0,111	-0,193	0,223	0,000	-0,047	-0,115	0,036	0,208	0,087	0,103
06-(NOT) fantaisiste	0,015	**0,723**	-0,125	-0,052	0,217	-0,068	-0,011	0,018	-0,025	-0,097	-0,045	-0,063	0,099	-0,138	-0,222	0,059	0,071	0,099	-0,040
17-rassurant	0,108	**0,493**	0,232	0,085	0,080	0,285	0,317	0,135	0,185	0,032	-0,053	0,037	-0,009	0,173	-0,237	0,042	0,193	0,137	0,110
26-(NOT) gadget	0,355	**0,675**	-0,144	0,255	0,041	-0,085	0,102	0,174	0,191	0,199	0,103	0,062	-0,003	0,063	-0,044	-0,064	-0,240	-0,134	-0,043
26-(NOT) superflu	0,140	**0,662**	-0,039	0,005	0,014	0,034	0,172	-0,107	0,307	0,207	0,132	0,255	0,137	0,182	0,093	-0,008	-0,055	0,056	0,052
02-original	0,154	-0,173	**0,733**	-0,125	0,106	0,093	-0,067	0,135	0,013	0,070	0,138	0,032	-0,004	0,126	0,097	0,112	0,056	-0,035	0,285
03-innovant	-0,062	0,077	**0,787**	0,131	-0,091	-0,006	0,133	0,105	0,001	-0,113	0,012	-0,132	0,166	-0,063	0,067	-0,171	-0,072	0,007	0,060
03-novateur	-0,014	-0,094	**0,867**	0,097	-0,048	0,010	0,145	0,021	-0,092	0,044	-0,015	-0,080	0,004	0,083	0,043	-0,043	0,051	0,063	0,035
04-high-tech	0,217	0,221	**0,576**	0,189	0,075	0,070	0,059	0,091	0,215	-0,249	0,278	0,201	-0,196	-0,044	0,098	-0,059	-0,088	0,117	0,182
15-sophistiqué	0,088	-0,371	**0,627**	0,172	0,099	0,046	0,121	0,136	-0,138	-0,150	-0,049	0,127	0,174	0,147	-0,069	0,157	0,016	0,261	-0,156
03-futuriste	-0,122	-0,084	0,401	**0,581**	-0,156	0,061	0,125	0,022	0,046	0,122	0,058	0,368	0,034	0,007	-0,232	0,023	0,073	0,126	0,233
04-technologique	0,064	0,243	0,399	**0,687**	0,043	0,154	0,139	0,160	0,204	-0,089	0,022	0,059	-0,051	0,035	0,126	-0,116	0,003	0,038	0,200
15-élaboré	0,239	-0,031	0,203	**0,511**	0,096	-0,176	-0,078	0,280	0,005	0,105	0,190	0,063	0,016	0,228	-0,307	0,103	0,119	0,247	0,350
19-(NOT) encombré	-0,238	0,183	0,200	**-0,465**	0,367	-0,071	0,068	0,113	0,302	0,117	-0,223	-0,032	0,155	0,261	0,181	-0,201	0,148	0,018	0,043
08-(NOT) vieillot	0,332	0,105	0,000	-0,181	**0,494**	0,188	0,086	0,139	-0,006	0,029	0,194	-0,010	-0,074	0,244	0,070	-0,277	-0,080	-0,265	0,305
15-recherché	0,261	-0,041	0,344	0,083	**0,412**	-0,003	0,198	0,382	0,101	-0,072	0,020	0,064	-0,058	0,325	0,367	-0,094	0,044	-0,014	0,111
20-soigné	0,312	0,002	0,144	-0,019	**0,487**	0,250	0,280	0,301	0,073	-0,134	-0,187	-0,038	0,106	0,230	0,063	-0,119	-0,107	0,008	0,385
28-fonction de toit en verre	-0,110	0,017	-0,010	0,027	**0,861**	0,054	0,012	0,214	-0,040	0,060	0,078	0,166	0,040	0,096	0,039	-0,008	0,168	-0,015	0,040
29-(NOT) vh étriqué	-0,117	0,245	-0,030	-0,034	**0,774**	0,072	-0,066	0,044	0,101	0,219	0,122	0,114	0,142	0,140	-0,132	-0,110	-0,126	-0,096	-0,064
07-amusant	0,152	-0,027	0,117	-0,015	0,237	**0,735**	-0,053	-0,081	-0,033	-0,070	0,109	0,197	0,114	0,162	0,038	-0,204	0,115	-0,076	-0,091
18-prometteur	0,382	0,005	0,133	-0,073	0,119	**0,394**	0,221	0,358	0,163	-0,120	0,188	-0,072	0,191	0,146	0,336	-0,112	-0,091	0,008	0,241
21-gratifiant	0,147	0,037	-0,081	0,129	0,024	**0,653**	0,293	0,419	-0,024	-0,020	-0,027	0,027	0,014	0,056	-0,031	0,033	-0,062	-0,120	-0,044
21-valorisant	0,339	0,227	0,022	0,060	-0,066	**0,388**	0,291	0,307	0,109	0,201	-0,143	0,276	0,012	0,142	-0,089	0,060	0,058	0,248	0,206
11-chaleureux	0,019	0,326	0,032	0,036	0,198	0,070	**0,481**	0,335	0,145	0,054	0,106	-0,063	0,334	0,319	-0,069	0,037	0,141	0,018	0,261
16-excitant	0,061	0,111	0,311	0,033	-0,061	0,058	**0,846**	-0,006	0,069	-0,054	0,027	0,073	-0,076	0,107	0,050	-0,045	0,050	0,001	-0,041
16-stimulant	0,298	-0,042	0,008	0,079	0,156	0,080	**0,626**	0,102	-0,116	0,002	0,041	0,413	0,062	-0,045	-0,004	0,237	-0,035	0,061	0,285
05-classe	0,098	0,170	0,246	-0,135	0,281	-0,071	0,084	**0,717**	0,185	-0,006	-0,006	0,181	0,079	-0,053	0,146	0,109	-0,114	0,140	-0,109
05-élégant	0,312	0,245	0,094	0,138	0,084	0,108	0,111	**0,440**	0,245	0,110	0,060	0,062	0,170	0,177	0,150	0,198	0,161	0,015	0,389
05-raffiné	0,294	0,127	-0,044	-0,014	0,230	0,085	0,261	**0,642**	0,188	0,023	-0,104	0,185	0,071	0,044	-0,023	0,209	-0,255	0,038	-0,016
11-convivial	0,302	0,060	0,074	-0,294	0,171	0,266	0,182	**0,566**	0,273	0,014	0,050	0,037	0,136	0,066	-0,143	-0,142	0,201	-0,006	0,129
14-haut de gamme	-0,141	-0,017	0,104	0,089	0,052	0,036	-0,140	**0,773**	-0,159	0,045	-0,013	0,029	-0,060	0,272	0,130	-0,109	0,098	0,164	0,193
14-luxueux	-0,015	-0,062	0,074	0,296	0,034	0,095	-0,009	**0,769**	-0,106	-0,254	-0,117	0,071	0,016	0,183	0,007	0,054	0,156	-0,036	-0,085
07-ludique	0,086	-0,233	0,295	0,025	0,086	0,368	-0,007	-0,036	**-0,676**	-0,085	0,036	0,140	-0,253	0,128	-0,020	0,054	0,081	0,040	-0,078
24-commode	0,137	-0,018	0,092	0,107	0,123	0,090	0,142	0,009	**0,734**	-0,221	0,154	0,045	-0,148	0,170	-0,131	0,192	0,015	0,052	0,226
24-pratique	0,333	0,270	0,062	-0,025	0,138	-0,120	0,066	0,160	**0,433**	-0,273	0,273	0,209	-0,127	0,278	-0,117	0,132	0,259	-0,045	0,160
26-utile	0,251	0,219	0,006	0,067	0,001	0,236	-0,102	0,048	**0,651**	0,141	-0,015	0,371	-0,192	0,147	0,074	-0,026	0,033	0,096	0,142
29-(NOT) vh confiné	0,149	0,189	-0,124	0,012	0,251	-0,061	-0,043	-0,119	-0,061	**0,815**	-0,022	0,026	-0,024	0,011	0,022	-0,067	0,003	0,030	0,019
02-(NOT) banal	0,040	0,100	0,102	-0,036	0,143	0,108	0,013	-0,011	0,077	0,097	**0,861**	0,039	-0,066	0,089	0,114	-0,018	0,116	-0,016	0,115
02-(NOT) ordinaire	0,257	-0,027	0,376	0,156	0,139	0,017	0,049	-0,056	0,133	0,022	**0,577**	0,162	0,102	-0,077	-0,031	0,092	-0,307	-0,302	0,001
06-sobre	-0,036	0,110	0,119	-0,096	0,283	0,131	-0,163	0,277	0,084	0,237	**-0,572**	0,049	-0,212	0,068	0,148	0,278	0,177	0,096	-0,063
19-épuré	0,036	0,337	-0,054	-0,195	0,133	-0,008	-0,030	0,254	0,202	0,290	**-0,465**	0,069	0,419	0,282	-0,027	0,130	0,115	-0,057	-0,050
19-minimaliste	0,056	0,096	0,218	-0,269	-0,105	0,070	0,326	0,045	-0,120	0,335	**-0,480**	-0,269	-0,050	0,041	-0,141	0,213	-0,133	0,219	0,052
25-efficace	0,248	0,005	-0,091	0,095	0,253	0,014	0,219	0,104	0,147	-0,225	0,034	**0,728**	0,067	0,255	-0,075	-0,052	0,111	-0,098	-0,040
28-fonction d'éclairage fonctionn	-0,234	0,220	0,017	0,065	0,147	0,137	0,009	0,156	-0,015	0,155	0,131	**0,757**	0,090	0,120	-0,121	0,119	-0,060	-0,030	0,035
08-à la mode	0,135	0,131	0,151	-0,031	0,178	0,111	-0,029	0,044	-0,125	-0,059	0,000	0,181	**0,785**	0,138	0,089	0,020	0,033	0,190	0,169
01-plaisant	0,388	0,114	0,090	0,092	0,417	0,106	0,136	0,258	0,026	0,051	0,025	0,123	0,177	**0,440**	0,202	0,046	0,131	-0,004	0,237
07-divertissant	0,149	-0,256	0,253	0,254	0,041	0,335	0,116	0,255	0,047	0,291	0,266	-0,018	0,350	**0,361**	-0,028	-0,088	-0,010	-0,064	0,036
08-(NOT) désuet	0,322	0,150	0,005	-0,291	0,000	0,026	-0,032	0,241	-0,021	0,135	0,323	0,258	0,042	**0,393**	0,350	-0,257	-0,087	0,031	0,109
10-zen	0,164	-0,093	-0,078	-0,267	0,218	0,060	-0,016	0,099	0,165	-0,019	-0,026	0,325	-0,027	**0,577**	0,039	0,155	0,078	-0,208	0,188
17-apaisant	0,116	0,018	0,131	0,079	0,145	0,104	0,065	0,166	0,073	-0,037	-0,045	0,189	0,098	**0,841**	-0,061	0,009	0,029	-0,019	0,069
17-relaxant	0,231	0,110	0,033	-0,019	0,238	0,225	0,234	0,234	0,060	0,140	0,085	0,063	0,086	**0,623**	0,083	-0,089	0,114	0,113	0,339
28-(NOT) fonction décorative	-0,223	0,232	-0,342	0,091	-0,036	0,002	-0,003	-0,311	0,013	-0,133	0,002	0,081	0,055	-0,088	**-0,695**	-0,032	-0,010	-0,024	-0,088
29-vh spacieux	0,079	0,220	0,061	0,078	0,289	0,038	0,028	0,076	0,098	0,049	-0,164	0,210	-0,236	0,238	**-0,596**	0,204	-0,086	0,152	0,121
14-bon marché	-0,166	0,026	-0,054	-0,007	-0,138	-0,101	0,043	0,056	0,071	-0,053	-0,081	0,050	0,020	0,014	-0,056	**0,883**	-0,008	0,080	0,067
01-attractif	0,341	0,017	-0,004	0,057	0,287	0,225	0,325	0,173	0,080	0,111	0,094	0,384	0,115	0,246	-0,011	-0,124	**0,486**	0,049	0,132
09-sportif	-0,006	0,105	0,355	0,112	0,010	-0,071	0,039	0,168	0,059	0,021	0,038	0,049	0,045	0,442	0,143	0,166	-0,118	**0,602**	0,050
11-cosy	0,170	0,030	-0,019	0,145	0,209	0,034	0,151	0,343	0,014	-0,124	-0,124	0,057	0,195	0,247	0,132	0,123	0,455	**-0,469**	0,161
12-féminin	-0,266	0,268	-0,220	-0,050	-0,089	0,160	0,170	0,180	0,078	0,033	-0,063	0,175	0,129	0,171	-0,293	0,221	0,050	**0,473**	0,303
13-masculin	-0,068	0,004	0,097	0,104	-0,066	-0,076	0,044	0,108	0,036	-0,014	-0,171	-0,083	0,139	-0,130	-0,015	0,042	0,051	**0,809**	-0,080
20-bien fini	0,058	0,023	-0,038	0,045	0,380	0,090	0,064	-0,014	0,266	-0,058	-0,095	0,209	0,067	0,280	-0,025	0,017	0,034	-0,268	**0,580**
23-facile d'utilisation	0,138	0,083	0,104	0,085	0,031	-0,003	0,049	0,041	0,156	0,092	0,097	0,013	0,001	-0,027	0,065	0,042	0,033	0,006	**0,862**
23-simple d'utilisation	0,334	-0,055	0,151	0,117	-0,055	-0,098	0,021	-0,062	0,021	-0,082	0,087	0,009	0,104	0,255	-0,050	0,023	-0,002	-0,027	**0,787**

4. Situation d'évaluation J2a (jalon J2)

Axes factoriels Varimax	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19	D20
Variabilité (%)	6,051	7,529	3,700	7,372	4,916	4,463	5,837	4,320	3,564	4,107	3,697	2,652	3,902	2,770	3,610	2,605	2,636	4,383	2,921	3,494
% cumulé	6,051	13,580	17,280	24,652	29,568	34,031	39,868	44,188	47,751	51,859	55,555	58,207	62,109	64,878	68,488	71,093	73,729	78,112	81,032	84,526
03-novateur	**0,417**	0,128	-0,093	0,107	-0,232	0,325	0,394	-0,141	0,294	-0,072	0,019	0,049	0,077	0,049	0,082	-0,134	0,321	0,213	0,068	0,118
08-à la mode	**0,365**	-0,031	-0,071	0,150	-0,098	0,364	0,250	0,230	0,142	0,055	0,364	0,095	0,197	0,054	-0,213	-0,178	-0,098	0,309	0,058	0,084
08-(NOT) désuet	**0,492**	0,045	0,084	0,005	0,361	0,434	0,117	0,312	0,063	0,056	-0,139	-0,293	0,252	-0,059	-0,043	-0,038	0,030	0,057	0,144	-0,070
08-(NOT) vieillot	**0,753**	0,079	0,013	0,208	0,296	0,064	-0,029	0,159	0,163	0,067	0,177	-0,096	0,187	0,092	0,112	-0,102	0,072	-0,110	0,070	0,159
22-id astucieuce	**0,566**	0,149	0,227	0,094	0,094	-0,075	0,374	-0,014	-0,126	0,286	0,038	0,142	-0,226	0,037	0,020	-0,028	0,139	0,359	0,038	0,028
22-id intelligente	**0,665**	0,117	0,288	0,106	0,037	0,089	0,329	0,125	0,052	-0,002	0,051	0,102	-0,105	-0,061	0,070	0,066	-0,019	0,102	-0,103	0,160
22-id judicieuce	**0,579**	0,208	-0,065	0,209	0,042	0,008	0,154	0,280	-0,110	0,371	-0,101	0,034	0,075	-0,086	-0,025	-0,071	0,036	0,333	0,166	0,095
23-intuitif	**0,586**	-0,008	0,285	-0,068	-0,176	-0,013	0,102	0,109	0,193	-0,002	0,051	-0,031	0,375	-0,198	0,120	-0,083	0,111	-0,005	0,070	-0,082
01-plaisant	0,320	**0,393**	0,127	0,300	0,252	0,091	0,195	0,331	0,048	0,340	-0,072	-0,029	0,146	-0,002	-0,054	-0,173	0,026	0,088	0,087	0,204
06-sobre	-0,058	**0,480**	0,226	0,124	0,203	0,083	0,045	0,238	0,277	-0,064	-0,021	0,266	0,019	0,171	0,068	0,152	-0,009	0,074	0,264	0,437
10-zen	0,159	**0,514**	0,426	0,119	0,287	0,015	0,054	-0,013	0,072	0,028	0,273	-0,218	-0,020	0,000	0,070	-0,089	-0,048	0,195	0,377	0,020
18-approprié	0,377	**0,423**	0,203	0,131	-0,017	0,259	0,152	0,278	0,085	0,256	-0,070	0,241	0,165	-0,171	-0,153	0,007	0,066	0,184	-0,030	0,143
18-convaincant	0,211	**0,414**	0,034	0,073	0,271	0,327	0,267	0,294	-0,101	0,283	0,193	-0,048	0,097	-0,101	0,100	0,027	0,278	0,312	0,054	0,140
25-efficace	0,241	**0,449**	-0,057	0,401	0,091	-0,034	0,312	-0,104	0,118	0,323	0,102	0,188	0,139	0,094	0,155	-0,209	0,203	0,101	-0,098	0,119
25-performant	0,232	**0,587**	-0,104	0,282	-0,011	-0,011	0,247	0,194	-0,113	-0,052	-0,007	0,023	0,023	-0,051	0,433	0,083	0,106	0,019	0,149	-0,009
26-(NOT) gadget	0,120	**0,526**	0,270	0,123	0,181	0,094	-0,004	0,224	0,035	0,347	-0,018	0,104	-0,039	-0,141	0,076	0,205	0,295	-0,136	0,045	0,123
27-fiable	-0,035	**0,668**	0,008	0,033	0,115	0,122	-0,045	0,012	0,306	0,240	0,152	-0,064	-0,321	0,068	-0,132	-0,107	0,020	0,131	0,073	0,230
27-robuste	-0,043	**0,730**	0,032	0,295	-0,003	0,119	0,045	-0,010	0,119	0,004	0,314	0,005	0,029	-0,154	0,148	0,226	-0,024	0,037	0,018	-0,064
27-solide	0,134	**0,810**	0,145	0,063	-0,190	0,049	-0,009	0,070	0,163	-0,116	0,040	0,124	0,016	0,060	0,137	0,169	0,086	-0,069	-0,021	0,088
17-apaisant	0,189	0,231	**0,684**	-0,005	0,151	0,049	0,110	0,127	0,052	0,086	0,041	-0,007	0,215	0,093	0,174	-0,154	-0,151	-0,087	0,228	0,149
17-rassurant	0,176	0,398	**0,400**	0,172	0,279	-0,109	0,085	0,181	-0,134	-0,044	0,277	0,170	0,045	0,243	-0,280	0,017	0,112	0,020	0,259	-0,192
17-relaxant	0,161	0,083	**0,654**	-0,048	0,050	0,164	-0,057	0,067	0,031	0,092	0,029	-0,261	0,241	0,188	0,070	0,013	0,279	-0,175	0,150	0,136
01-beau	0,208	0,342	0,002	**0,454**	0,032	0,260	0,128	0,086	0,040	0,177	-0,075	0,082	0,180	0,068	0,324	-0,031	-0,093	-0,102	0,138	0,364
02-original	0,302	0,089	0,111	**0,406**	-0,003	0,158	0,233	0,068	0,376	0,129	-0,060	-0,010	-0,138	0,095	-0,084	-0,112	-0,171	0,286	-0,226	-0,094
05-classe	-0,027	0,243	-0,034	**0,764**	0,185	0,168	0,195	0,099	-0,078	0,086	-0,123	-0,105	0,219	0,039	0,062	-0,146	0,153	0,002	0,061	0,077
05-élégant	0,136	0,317	-0,026	**0,653**	0,031	0,218	0,070	0,023	0,215	0,171	-0,119	0,004	0,172	-0,009	0,198	-0,067	0,202	0,010	0,151	0,162
05-raffiné	0,124	0,061	0,274	**0,662**	0,123	0,172	0,120	0,184	0,313	0,204	0,172	-0,151	0,060	-0,118	-0,066	-0,052	0,017	-0,054	0,129	0,119
14-haut de gamme	0,057	0,185	-0,109	**0,785**	0,078	-0,104	0,116	0,113	0,034	-0,164	0,053	-0,081	-0,018	-0,195	0,104	0,159	0,093	-0,028	0,021	0,037
14-luxueux	0,128	-0,033	0,081	**0,840**	-0,051	-0,100	0,064	0,056	-0,097	0,096	0,100	0,077	-0,119	-0,014	0,100	-0,008	-0,193	0,075	0,065	0,014
06-(NOT) extravagant	-0,024	0,177	-0,002	0,142	**0,445**	0,190	0,129	0,128	-0,156	0,184	0,172	-0,358	0,390	0,089	-0,009	0,368	-0,057	-0,161	-0,005	-0,017
06-(NOT) fantaisiste	-0,048	0,372	-0,052	0,001	**0,506**	-0,006	-0,070	0,058	0,239	0,111	0,236	-0,117	-0,156	-0,212	0,070	0,011	0,026	-0,288	0,111	0,317
29-(NOT) vh confiné	0,041	-0,045	0,110	-0,084	**0,866**	-0,092	0,059	-0,061	0,070	-0,041	-0,053	0,132	0,037	-0,093	0,044	-0,063	0,148	0,045	0,018	0,128
29-(NOT) vh étriqué	0,127	-0,015	0,037	0,266	**0,827**	0,231	0,040	0,038	-0,028	0,035	-0,091	0,002	-0,019	-0,143	-0,010	0,077	-0,064	0,184	0,031	0,080
29-vh spacieux	0,014	0,074	0,376	0,274	**0,403**	0,107	0,106	0,113	-0,119	0,145	0,159	0,102	-0,213	0,195	0,139	-0,140	0,126	0,312	0,063	0,226
02-(NOT) banal	0,068	0,191	0,129	0,078	0,114	**0,780**	-0,010	0,120	0,180	0,074	0,067	-0,037	0,165	-0,080	0,099	0,042	0,088	0,116	0,073	0,092
02-(NOT) ordinaire	0,216	0,246	0,061	-0,114	0,109	**0,538**	0,344	-0,039	0,052	0,047	-0,149	0,194	0,147	-0,210	0,434	-0,022	0,026	-0,001	-0,076	0,002
15-recherché	-0,074	-0,087	-0,106	0,421	0,014	**0,505**	0,025	0,083	0,052	0,330	0,160	-0,096	-0,128	-0,136	0,121	-0,095	-0,058	0,277	0,316	0,027
03-futuriste	0,153	-0,056	-0,141	0,125	-0,046	0,224	**0,615**	0,057	-0,015	0,150	0,062	0,164	-0,053	-0,133	-0,002	-0,350	-0,125	0,236	0,083	0,148
03-innovant	0,326	0,273	0,001	0,053	-0,017	0,311	**0,635**	0,154	0,073	-0,087	-0,046	0,053	-0,213	0,059	0,069	0,073	0,268	0,060	0,020	-0,080
04-high-tech	0,088	0,008	0,096	0,287	0,079	-0,092	**0,751**	0,038	0,159	0,254	0,112	-0,184	0,276	0,011	0,055	0,056	-0,058	0,092	-0,009	0,092
04-technologique	0,081	0,027	0,057	0,163	0,143	0,022	**0,751**	0,183	0,122	0,090	0,262	-0,200	0,155	-0,049	0,230	0,007	0,129	-0,069	-0,007	0,134
15-sophistiqué	0,112	-0,024	0,091	0,355	0,176	-0,276	**0,435**	0,136	0,332	-0,106	0,178	-0,016	-0,296	-0,160	-0,053	-0,041	0,072	-0,122	-0,234	-0,111
18-prometteur	0,116	0,234	0,106	0,180	-0,001	0,322	**0,430**	0,266	-0,055	0,420	0,070	0,072	-0,079	-0,167	0,054	0,136	0,072	0,233	-0,037	0,219
11-convivial	0,185	0,169	0,261	0,035	0,085	0,308	0,072	**0,532**	0,301	0,239	0,018	-0,196	0,160	-0,011	0,145	0,001	0,072	-0,059	0,180	0,224
16-motivant	0,237	0,053	0,045	0,268	-0,091	0,084	0,158	**0,698**	0,014	0,048	0,087	0,173	0,143	0,107	0,177	-0,001	0,130	0,109	0,079	0,104
21-gratifiant	0,008	0,209	-0,089	0,216	-0,161	0,056	0,254	**0,381**	0,098	-0,001	0,121	-0,167	0,004	-0,181	0,277	-0,143	0,097	0,227	0,211	0,368
21-valorisant	0,195	0,374	0,090	0,251	0,187	0,024	0,277	**0,567**	0,040	0,139	-0,053	-0,106	0,243	0,064	0,130	-0,044	-0,187	0,118	0,126	-0,120
19-épuré	0,148	0,315	0,097	0,221	0,330	0,027	0,144	0,243	**0,331**	0,213	0,295	-0,123	0,059	0,059	0,024	-0,056	-0,252	0,099	0,006	0,124
20-bien fini	0,097	0,248	-0,077	0,035	0,027	0,180	0,166	-0,006	**0,772**	0,092	0,000	0,010	0,130	0,054	0,025	-0,237	0,098	0,063	0,013	-0,051
20-soigné	0,078	0,199	0,117	0,052	0,037	0,022	0,104	0,175	**0,703**	0,113	0,172	0,060	0,073	-0,015	0,212	0,287	-0,042	0,115	0,108	0,209
11-chaleureux	0,156	0,046	0,173	0,237	0,084	-0,040	0,067	0,312	0,032	**0,471**	0,048	-0,159	0,100	0,152	0,221	-0,079	-0,171	-0,045	0,462	0,047
28-fonction d'éclairage fonctionn	0,092	0,002	0,053	0,087	0,004	0,106	0,144	0,042	0,137	**0,893**	0,034	0,030	0,051	-0,003	0,004	0,050	0,088	0,088	0,014	0,019
09-sportif	0,018	0,343	-0,149	-0,050	-0,111	0,129	0,080	0,100	0,074	-0,197	**0,632**	0,075	0,062	0,302	0,096	-0,087	0,062	0,003	-0,004	0,255
24-commode	0,063	0,155	0,197	0,074	-0,079	-0,053	0,221	-0,019	0,084	0,107	**0,777**	0,074	0,124	-0,068	0,052	0,125	0,076	0,125	0,104	-0,170
26-utile	0,275	0,310	0,007	0,060	0,126	0,089	0,174	0,218	0,008	0,275	**0,468**	0,114	-0,045	-0,045	0,213	0,036	0,426	-0,044	0,103	0,214
19-minimaliste	0,014	0,116	-0,080	-0,089	0,085	-0,003	-0,099	0,022	0,013	0,040	0,091	**0,902**	-0,001	0,089	-0,021	0,062	0,018	0,067	0,038	0,087
14-bon marché	-0,067	0,237	-0,029	-0,208	-0,198	-0,308	-0,285	0,029	-0,067	-0,052	-0,251	0,022	**-0,369**	0,119	0,026	0,346	-0,091	0,004	-0,035	-0,322
23-facile d'utilisation	0,097	-0,040	0,172	0,022	0,020	0,090	0,045	0,230	0,115	0,040	0,070	-0,005	**0,842**	-0,143	0,040	-0,097	0,092	0,110	0,083	0,108
23-simple d'utilisation	0,521	0,016	0,067	0,119	0,000	0,211	0,171	-0,071	0,036	0,057	0,130	0,029	**0,587**	0,108	0,180	-0,052	-0,156	0,043	0,256	-0,051
12-féminin	-0,005	-0,060	0,087	-0,132	-0,232	-0,145	-0,097	0,059	0,048	-0,019	-0,008	0,107	-0,075	**0,844**	0,056	0,006	-0,021	-0,034	-0,035	-0,083
13-masculin	-0,059	0,157	-0,195	-0,131	-0,003	-0,031	0,084	0,085	-0,008	0,057	0,202	-0,055	-0,187	**0,515**	0,037	0,264	0,375	0,281	-0,165	0,059
15-élaboré	0,191	0,049	0,055	0,483	0,118	0,263	0,293	-0,031	0,060	0,186	0,282	-0,059	-0,124	-0,036	**0,498**	-0,076	0,055	0,062	0,067	0,097
16-excitant	0,066	0,148	0,178	0,284	0,010	0,043	0,171	0,140	0,100	0,015	0,042	-0,071	0,059	0,117	**0,751**	0,102	-0,121	0,113	0,223	-0,027
16-stimulant	0,033	0,198	0,024	0,201	0,048	0,146	-0,054	0,422	0,130	0,015	0,192	0,047	0,209	0,076	**0,585**	-0,118	0,198	0,126	-0,155	0,015
28-(NOT) fonction décorative	-0,148	0,265	-0,147	-0,102	0,004	0,001	-0,026	-0,087	-0,046	0,054	0,061	0,130	-0,156	0,040	0,004	**0,757**	0,083	-0,084	0,125	0,057
24-pratique	0,147	0,187	0,218	0,135	0,264	0,128	0,291	0,116	0,071	0,215	0,183	0,039	0,136	0,085	-0,146	0,082	**0,605**	0,031	0,068	0,003
26-(NOT) superflu	0,313	0,191	0,261	0,199	0,061	0,319	0,065	-0,246	0,168	0,232	0,216	-0,140	0,052	-0,245	0,158	0,242	**0,323**	0,231	-0,059	0,136
07-amusant	0,157	-0,031	-0,041	0,094	0,095	0,117	0,029	0,084	0,036	0,159	0,058	0,130	0,123	0,079	-0,030	0,066	-0,027	**0,851**	0,046	-0,099
07-divertissant	0,120	0,013	0,186	-0,022	0,039	-0,021	0,153	0,460	0,252	0,068	0,209	0,018	-0,074	0,213	0,032	0,004	0,017	**0,538**	0,016	0,175
07-ludique	-0,078	0,119	-0,137	-0,136	0,104	0,102	0,056	-0,028	0,114	-0,093	-0,010	-0,071	0,020	-0,187	0,282	-0,227	0,068	**0,728**	-0,035	0,191
01-attractif	0,265	0,136	0,061	0,242	0,345	0,173	0,272	0,233	0,095	0,280	-0,232	0,038	0,109	0,082	0,185	-0,109	0,155	0,149	**0,399**	0,208
11-cosy	0,085	0,124	0,211	0,162	0,044	0,100	-0,057	0,081	0,052	0,010	0,103	0,083	0,153	-0,113	0,064	0,132	0,061	0,001	**0,807**	0,061
19-(NOT) encombré	0,174	0,191	0,126	0,181	0,297	0,036	0,128	0,073	0,082	0,073	0,001	0,110	0,092	-0,079	-0,009	0,068	0,038	0,033	0,045	**0,789**
28-fonction de toit en verre	0,148	-0,063	0,324	0,113	0,120	0,379	0,297	0,074	-0,161	0,129	-0,073	0,043	0,018	-0,052	-0,069	-0,149	0,089	0,305	-0,044	**0,478**

5. Situation d'évaluation J2b (jalon J2)

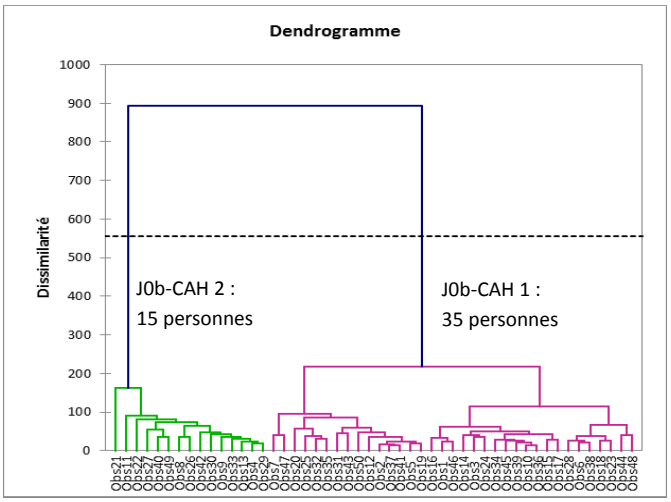
Axes factoriels Varimax	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19
Variabilité (%)	8,924	7,697	7,966	3,779	3,342	2,787	5,329	3,696	3,396	4,403	4,477	4,210	6,221	2,773	3,146	4,970	2,138	2,485	3,298
% cumulé	8,924	16,622	24,588	28,367	31,709	34,496	39,825	43,521	46,917	51,321	55,797	60,007	66,228	69,000	72,146	77,116	79,254	81,739	85,037
03-futuriste	**0,501**	-0,294	0,113	0,170	0,086	0,114	0,283	0,198	0,030	-0,169	0,258	0,078	0,391	0,180	0,149	-0,178	-0,024	-0,019	0,168
03-innovant	**0,629**	-0,179	0,146	-0,011	0,087	-0,006	0,158	0,191	0,125	-0,146	0,363	0,018	0,314	0,199	-0,003	0,030	0,092	0,060	-0,013
03-novateur	**0,647**	-0,143	0,127	-0,080	-0,031	-0,003	0,129	-0,009	0,181	-0,066	0,462	0,179	0,267	0,092	0,100	0,024	0,039	-0,057	0,136
04-technologique	**0,522**	-0,335	0,055	-0,001	0,139	-0,039	0,194	0,053	-0,064	-0,121	0,196	0,066	0,491	0,156	0,224	-0,110	0,099	0,034	0,179
08-(NOT) désuet	**0,459**	0,098	-0,158	-0,075	0,296	0,118	0,002	-0,058	-0,049	-0,045	0,230	0,351	0,249	0,011	-0,073	-0,020	-0,184	0,318	0,082
14-haut de gamme	**0,491**	0,001	-0,151	0,143	0,347	0,045	0,121	0,149	-0,024	-0,195	0,134	-0,297	0,274	-0,095	0,384	0,012	0,100	-0,165	0,028
14-luxueux	**0,400**	-0,096	-0,226	0,067	0,203	-0,017	0,048	0,111	0,002	-0,351	0,071	-0,347	0,243	0,062	0,399	0,041	0,034	-0,132	0,016
22-id astucieuce	**0,839**	-0,085	0,132	-0,021	0,027	-0,133	0,047	0,029	-0,076	0,030	-0,110	0,028	0,054	-0,042	0,044	0,172	-0,101	-0,005	0,157
22-id intelligente	**0,864**	0,002	0,190	-0,019	-0,017	0,042	0,080	0,050	-0,091	-0,086	0,020	0,067	0,000	-0,151	0,085	0,039	0,017	0,031	-0,055
22-id judicieuce	**0,867**	-0,013	0,164	0,048	-0,002	0,025	0,194	0,075	0,121	0,023	0,112	-0,026	-0,070	-0,062	-0,070	0,157	0,084	-0,025	-0,001
06-(NOT) extravagant	-0,122	**0,742**	-0,215	-0,078	0,108	0,137	-0,217	0,127	0,044	0,188	-0,084	-0,046	0,130	-0,076	-0,004	0,149	0,093	-0,049	0,221
06-(NOT) fantaisiste	0,074	**0,676**	-0,206	-0,058	0,199	-0,074	-0,090	-0,024	0,015	0,150	-0,374	-0,200	-0,065	-0,134	-0,031	-0,003	0,171	-0,129	0,163
15-élaboré	0,361	**-0,436**	-0,141	0,238	0,180	0,167	0,241	0,048	0,177	-0,153	0,375	0,002	0,304	-0,135	-0,016	0,011	0,056	-0,004	-0,033
15-sophistiqué	0,434	**-0,520**	-0,232	0,267	0,031	-0,102	-0,082	0,137	0,171	-0,068	0,174	0,002	0,234	-0,257	0,042	-0,083	0,060	-0,004	0,211
17-rassurant	0,118	**0,396**	0,115	0,128	-0,094	0,210	0,035	-0,171	0,350	0,333	0,018	0,028	0,372	0,004	0,216	0,041	0,007	0,008	-0,208
26-(NOT) gadget	-0,114	**0,887**	-0,065	0,138	-0,161	-0,119	-0,045	0,102	-0,085	0,031	0,074	-0,012	0,067	0,029	0,014	0,033	-0,138	0,097	0,081
26-(NOT) superflu	-0,073	**0,853**	-0,208	-0,038	0,036	-0,147	-0,025	0,057	0,080	0,157	-0,059	0,019	-0,032	-0,071	0,012	0,109	-0,025	0,065	-0,006
28-fonction d'éclairage fonctio	0,098	**0,494**	-0,286	0,106	-0,059	0,107	-0,169	0,125	-0,119	0,194	0,176	0,055	0,182	-0,456	0,138	0,051	0,235	-0,086	0,030
08-à la mode	0,262	-0,038	**0,663**	-0,092	0,090	0,138	0,189	0,264	0,092	-0,041	0,130	0,052	0,175	0,043	-0,095	0,241	-0,162	0,020	0,005
11-cosy	0,162	-0,273	**0,452**	0,182	0,395	-0,054	0,193	-0,012	-0,129	-0,207	0,085	0,140	0,033	0,047	-0,144	0,360	0,020	-0,052	-0,045
24-commode	-0,063	-0,096	**0,578**	0,265	0,027	-0,168	0,057	-0,174	0,150	0,226	0,024	0,242	0,017	-0,056	0,306	0,102	-0,208	-0,061	0,095
27-fiable	-0,048	-0,067	**0,795**	-0,034	0,082	-0,063	0,154	0,242	0,001	-0,072	0,113	-0,059	0,100	-0,075	-0,065	-0,144	0,110	0,175	0,090
27-robuste	0,089	-0,116	**0,894**	0,051	-0,112	0,038	0,069	-0,033	-0,018	0,020	0,061	0,161	-0,025	0,122	0,092	0,030	-0,027	0,047	-0,054
27-solide	0,371	-0,163	**0,817**	0,097	0,012	-0,010	0,122	0,011	-0,021	0,075	-0,009	0,055	-0,042	-0,008	-0,001	0,060	0,165	0,069	-0,001
28-(NOT) fonction décorative	-0,223	0,487	**-0,611**	0,088	-0,100	0,052	-0,212	-0,127	-0,023	0,101	-0,068	0,018	0,064	0,252	-0,002	-0,063	0,017	-0,039	-0,015
09-sportif	0,053	-0,081	-0,208	**0,492**	0,003	0,216	-0,026	-0,002	-0,068	0,088	0,170	0,287	0,150	0,123	0,214	-0,006	-0,402	-0,065	0,132
25-efficace	-0,097	0,039	0,061	**0,871**	-0,033	0,047	-0,078	0,134	0,072	0,007	-0,054	-0,003	0,195	-0,014	-0,015	0,182	0,085	-0,056	-0,094
25-performant	0,300	-0,060	0,247	**0,628**	0,103	-0,066	0,239	-0,151	-0,131	-0,088	0,041	0,119	0,080	0,063	0,047	-0,097	-0,002	0,096	-0,045
16-motivant	0,130	0,261	-0,054	0,006	**0,527**	0,018	0,265	0,180	0,443	0,179	0,049	0,097	0,177	0,314	0,092	0,031	-0,154	-0,098	-0,057
16-stimulant	0,026	-0,057	0,043	-0,005	**0,789**	0,034	0,117	0,005	-0,099	0,192	0,055	0,246	0,202	0,153	0,113	0,017	0,153	0,086	0,077
12-féminin	-0,164	-0,127	-0,163	0,146	0,052	**0,478**	-0,161	0,052	0,179	0,338	0,013	-0,317	0,131	-0,103	0,190	0,102	0,039	-0,289	0,084
13-masculin	0,039	-0,236	-0,038	-0,024	-0,021	**0,810**	0,022	0,086	-0,216	0,010	-0,055	-0,144	0,067	-0,060	0,061	0,041	-0,003	0,077	0,202
24-pratique	-0,126	0,298	0,251	0,246	0,203	**0,527**	-0,215	-0,118	-0,227	0,099	0,169	-0,019	-0,060	0,030	0,095	0,019	0,030	-0,360	-0,050
05-classe	0,297	0,011	-0,030	-0,046	0,049	0,037	**0,576**	0,219	0,003	0,088	0,266	-0,109	0,193	0,112	0,415	-0,009	-0,186	0,064	0,259
11-convivial	0,254	-0,117	0,293	0,118	0,276	-0,118	**0,424**	0,360	-0,125	-0,151	0,349	0,201	-0,027	-0,099	-0,028	0,165	-0,056	0,008	0,080
20-bien fini	0,194	-0,175	0,175	-0,038	0,004	-0,038	**0,824**	-0,020	0,057	-0,084	0,007	-0,063	0,005	0,057	0,057	-0,018	0,213	-0,032	-0,076
20-soigné	0,134	-0,161	0,251	0,038	0,105	-0,006	**0,848**	-0,027	0,145	-0,096	0,116	-0,015	0,117	0,000	0,000	0,104	0,056	0,007	-0,065
15-recherché	0,180	0,003	0,278	-0,040	-0,001	-0,065	0,018	**0,717**	-0,050	-0,196	0,316	0,119	0,244	-0,029	0,187	0,037	-0,103	0,094	0,003
18-approprié	0,240	0,282	0,074	0,160	0,025	0,199	0,081	**0,732**	0,058	0,008	-0,079	0,033	0,086	-0,112	-0,045	0,086	0,027	-0,068	0,159
02-(NOT) ordinaire	0,001	0,031	-0,060	0,130	-0,076	-0,206	0,128	0,002	**0,790**	0,031	0,254	0,021	0,294	-0,106	0,011	-0,058	0,114	0,047	0,016
23-intuitif	-0,026	-0,126	0,440	-0,069	0,238	-0,025	0,011	0,309	**0,521**	0,026	0,091	0,199	0,062	0,097	0,117	0,179	-0,138	-0,056	0,185
26-utile	-0,100	0,386	-0,060	0,247	0,144	0,164	-0,057	0,249	**-0,550**	-0,065	-0,074	0,107	0,157	-0,248	-0,048	0,233	0,107	-0,006	0,000
06-sobre	-0,027	0,184	0,101	0,016	0,158	0,036	-0,194	-0,055	0,051	**0,846**	-0,101	-0,077	-0,005	-0,021	-0,098	-0,050	-0,019	-0,101	0,150
14-bon marché	-0,149	0,303	-0,098	-0,068	-0,043	0,060	0,086	-0,048	0,032	**0,773**	0,109	0,030	0,134	-0,069	-0,008	0,004	0,096	-0,018	0,048
19-(NOT) encombré	-0,067	0,327	-0,370	-0,157	0,120	-0,141	0,135	0,356	0,075	**0,381**	-0,061	0,037	0,255	0,016	0,288	0,337	0,133	-0,003	0,080
19-épuré	-0,204	0,440	-0,136	0,042	0,276	0,082	-0,197	-0,112	0,151	**0,482**	-0,028	-0,108	0,047	-0,195	-0,022	0,359	-0,003	0,234	-0,032
02-(NOT) banal	0,096	-0,060	0,049	0,049	0,028	-0,092	0,108	0,143	0,199	-0,030	**0,753**	-0,008	0,099	-0,001	0,220	-0,195	0,059	0,167	0,206
02-original	0,319	-0,075	0,176	-0,085	0,030	0,060	0,101	-0,010	0,155	0,105	**0,750**	0,138	0,058	-0,066	-0,019	0,182	0,014	0,073	0,064
01-attractif	0,247	-0,007	0,146	0,015	0,308	-0,241	0,257	0,112	-0,119	-0,044	0,336	**0,567**	0,048	-0,119	0,087	0,261	-0,074	0,004	0,228
01-plaisant	0,126	0,153	0,212	-0,006	0,106	-0,170	0,458	0,064	-0,115	-0,007	0,165	**0,469**	0,179	-0,008	0,140	0,345	-0,177	-0,120	0,284
07-ludique	-0,056	-0,246	0,033	0,227	0,134	-0,135	-0,036	0,211	0,003	-0,172	0,193	**0,726**	0,143	0,134	0,012	0,057	0,107	0,064	-0,012
19-minimaliste	0,057	0,016	0,306	-0,028	0,102	-0,022	-0,149	-0,030	0,191	0,077	-0,066	**0,720**	-0,144	0,043	0,041	-0,088	-0,040	0,177	-0,139
04-high-tech	0,577	-0,230	0,154	0,024	0,014	-0,015	0,115	0,159	-0,052	-0,026	0,123	-0,054	**0,583**	0,142	0,204	-0,067	0,066	0,234	0,123
07-amusant	0,244	0,005	0,480	0,052	-0,051	-0,073	0,068	-0,145	0,034	-0,108	0,067	0,241	**0,565**	-0,079	0,070	0,187	-0,036	-0,160	0,219
07-divertissant	0,126	-0,285	0,353	0,118	0,128	0,084	0,101	0,028	-0,147	0,016	0,476	0,245	**0,506**	0,060	0,003	0,123	0,012	-0,025	-0,142
17-apaisant	0,059	0,094	0,011	0,184	0,139	-0,028	0,031	0,085	0,209	0,181	0,123	-0,063	**0,811**	-0,043	0,048	0,194	-0,097	0,023	0,064
17-relaxant	0,077	0,190	-0,118	0,088	0,087	0,109	0,098	0,152	0,091	0,051	-0,011	0,013	**0,840**	-0,081	0,068	0,189	-0,020	0,009	0,018
21-valorisant	0,260	0,015	0,192	0,167	0,311	0,083	0,101	0,232	0,165	-0,334	-0,100	0,094	**0,338**	-0,051	0,034	0,320	0,082	-0,129	0,332
29-(NOT) vh confiné	-0,070	-0,071	-0,038	0,023	0,106	-0,038	0,019	-0,062	-0,013	-0,089	-0,008	0,064	-0,015	**0,909**	-0,021	0,000	0,167	0,011	-0,013
05-raffiné	0,286	-0,042	0,009	-0,159	0,159	0,170	0,410	0,149	0,161	-0,112	0,213	0,174	0,218	-0,111	**0,542**	0,128	0,142	0,067	0,152
16-excitant	0,137	0,171	0,181	0,357	0,174	0,138	0,067	-0,080	0,155	-0,132	0,163	0,299	0,287	-0,016	**0,547**	0,054	0,039	0,052	0,133
01-beau	0,251	-0,011	0,193	-0,009	0,100	-0,056	0,492	0,224	-0,089	0,059	-0,073	0,258	0,200	0,124	0,074	**0,540**	-0,003	0,092	0,118
05-élégant	0,108	-0,017	0,396	0,105	-0,148	0,202	0,242	0,212	-0,068	-0,046	0,084	-0,036	0,124	-0,003	0,480	**0,512**	0,043	0,051	0,122
11-chaleureux	0,075	0,139	0,065	0,282	0,126	-0,033	-0,185	-0,102	-0,019	-0,177	-0,048	-0,001	0,305	0,050	0,226	**0,684**	-0,188	-0,035	-0,119
18-convaincant	0,144	0,169	-0,001	0,345	0,252	-0,123	-0,043	0,356	0,079	0,070	-0,045	0,285	0,041	-0,131	0,052	**0,485**	-0,295	0,162	0,179
21-gratifiant	0,096	-0,274	0,274	0,211	0,294	0,027	0,271	0,182	0,146	-0,281	-0,093	0,267	0,238	-0,067	-0,128	**0,317**	0,064	0,218	0,047
28-fonction de toit en verre	0,260	0,047	0,090	0,263	0,043	-0,211	-0,038	0,323	-0,196	0,407	0,177	0,060	-0,006	-0,114	0,046	**0,533**	0,060	0,109	0,020
29-vh spacieux	0,069	0,257	-0,008	-0,104	-0,128	0,214	0,265	-0,030	-0,023	0,051	0,029	-0,021	0,140	0,003	-0,144	**0,729**	0,235	-0,157	0,063
29-(NOT) vh étriqué	0,180	-0,011	0,041	0,115	0,169	0,039	0,285	-0,071	0,021	0,117	0,098	0,008	-0,062	0,380	0,103	0,044	**0,722**	-0,049	0,031
08-(NOT) vieillot	0,064	0,127	0,302	0,004	0,072	-0,002	0,003	0,064	0,026	-0,043	0,250	0,128	0,077	0,010	0,002	0,017	-0,061	**0,807**	0,077
10-zen	0,273	0,166	0,095	0,019	0,136	0,112	0,095	0,252	0,150	0,082	0,218	-0,169	0,263	-0,046	-0,161	0,371	-0,211	**-0,477**	0,243
18-prometteur	0,391	0,091	0,006	0,136	-0,020	0,213	0,144	0,121	0,063	0,141	0,139	0,047	0,194	0,142	-0,117	0,067	0,020	-0,146	**0,667**
23-facile d'utilisation	0,047	0,169	0,026	-0,146	0,057	0,093	-0,091	0,062	-0,014	0,102	0,125	-0,023	0,029	-0,073	0,192	0,059	-0,005	0,152	**0,816**
23-simple d'utilisation	0,008	0,321	0,143	-0,284	0,060	-0,021	-0,014	-0,011	0,372	0,249	-0,047	0,087	0,051	-0,170	0,362	-0,156	-0,032	-0,137	**0,417**

6. Situation d'évaluation J3a (jalon J3)

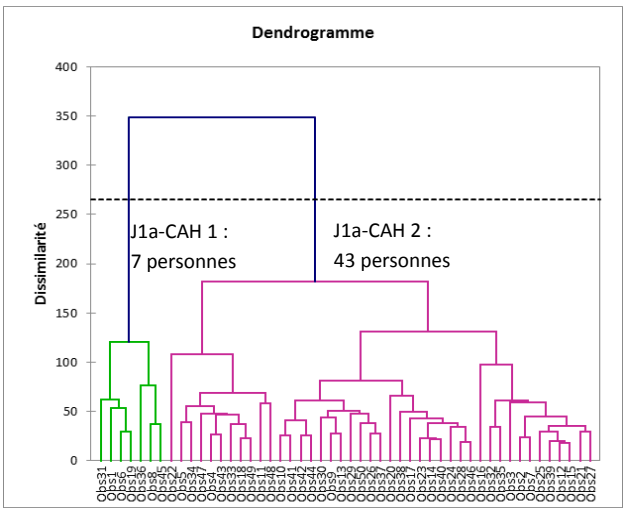
Axes factoriels Varimax	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19	D20
Variabilité (%)	7,985	6,176	9,405	4,925	5,111	3,714	6,293	2,194	6,661	3,291	4,822	2,203	2,840	4,052	2,748	2,259	2,993	2,769	2,408	2,665
% cumulé	7,985	14,161	23,565	28,490	33,601	37,315	43,608	45,803	52,464	55,755	60,577	62,780	65,621	69,672	72,420	74,680	77,672	80,441	82,850	85,515
02-(NOT) ordinaire	**0,628**	-0,050	-0,093	-0,114	0,040	-0,043	0,041	0,230	-0,149	0,103	0,356	0,011	0,020	0,095	0,108	0,004	-0,012	0,298	-0,200	-0,004
03-futuriste	**0,453**	-0,193	0,265	-0,059	0,196	-0,005	0,349	0,337	0,156	0,134	0,067	0,138	-0,025	0,330	-0,135	-0,036	0,059	-0,057	0,044	-0,159
15-recherché	**0,646**	-0,106	0,120	0,201	0,121	-0,147	0,193	0,031	0,247	-0,044	-0,164	-0,004	0,211	0,066	0,176	0,278	-0,004	-0,183	-0,012	-0,022
18-approprié	**0,546**	-0,101	0,357	0,044	0,250	0,034	0,315	-0,245	0,102	0,041	-0,004	-0,162	0,095	0,054	-0,009	-0,095	0,055	0,036	0,265	0,082
18-convaincant	**0,669**	0,050	0,237	0,093	0,138	-0,250	0,188	-0,096	0,057	-0,105	0,024	0,034	-0,016	0,210	0,332	-0,090	0,087	-0,043	-0,009	0,004
22-id astucieuce	**0,720**	-0,076	0,230	0,307	-0,014	0,068	0,099	0,130	0,216	0,171	0,267	0,074	-0,015	0,060	-0,041	0,100	0,193	0,017	0,191	0,003
22-id intelligente	**0,666**	-0,027	0,276	0,246	0,113	0,048	0,308	-0,002	0,219	0,122	0,153	0,106	0,047	0,100	-0,071	0,010	0,236	0,056	0,093	0,083
22-id judicieuce	**0,795**	0,049	0,065	0,080	0,195	0,101	0,145	0,013	0,100	0,056	0,284	0,097	0,141	0,037	-0,044	0,027	0,190	0,145	0,000	0,147
19-(NOT) encombré	0,085	**0,503**	0,227	0,094	0,068	0,243	-0,364	-0,033	-0,071	0,261	-0,115	0,093	-0,089	-0,288	0,307	-0,008	0,056	0,027	0,054	-0,131
19-épuré	-0,126	**0,630**	0,184	0,014	0,240	0,234	-0,067	-0,200	-0,189	0,168	-0,001	0,209	-0,053	-0,111	0,303	-0,101	0,090	0,071	0,134	-0,097
28-fonction de toit en verre	0,166	**0,641**	0,194	0,064	-0,158	0,376	-0,091	-0,023	0,126	-0,011	0,214	-0,019	0,072	-0,212	0,127	-0,132	-0,199	0,048	-0,018	0,076
29-(NOT) vh confiné	-0,101	**0,787**	0,076	-0,072	-0,121	0,015	-0,141	0,091	-0,111	-0,073	-0,139	-0,090	0,052	0,276	0,046	0,169	-0,051	-0,097	0,074	0,024
29-(NOT) vh étriqué	-0,261	**0,696**	0,118	-0,047	-0,052	0,249	-0,194	0,161	-0,333	-0,063	-0,032	-0,156	0,124	-0,132	0,032	-0,042	0,031	-0,010	-0,201	-0,056
29-vh spacieux	0,022	**0,741**	0,234	0,242	0,011	-0,001	-0,043	-0,221	-0,192	0,151	0,126	0,095	0,003	-0,049	0,016	0,042	-0,088	0,016	-0,055	-0,196
01-plaisant	0,198	0,279	**0,446**	0,162	0,312	-0,121	0,088	0,077	0,159	0,400	0,214	0,043	-0,036	-0,087	0,006	-0,057	0,000	0,145	0,173	0,026
10-zen	0,094	0,233	**0,782**	0,161	0,133	0,065	0,143	-0,035	-0,100	0,005	0,113	0,063	-0,174	0,031	0,160	-0,084	0,049	-0,061	0,206	0,026
11-chaleureux	0,034	0,389	**0,737**	0,029	0,127	-0,033	-0,073	-0,032	0,025	0,057	0,075	-0,038	0,023	0,126	0,012	0,244	0,085	-0,047	-0,103	0,204
11-convivial	0,361	0,142	**0,551**	0,055	0,061	-0,044	-0,014	0,237	0,005	-0,046	0,168	0,106	0,262	0,115	0,050	0,041	0,062	-0,127	0,302	0,054
11-cosy	0,196	0,142	**0,530**	0,057	0,059	-0,185	-0,149	0,001	0,033	-0,083	-0,143	-0,005	-0,124	0,247	-0,263	-0,005	0,214	-0,306	-0,241	0,139
16-motivant	0,219	0,181	**0,446**	0,276	0,049	-0,066	-0,070	-0,116	-0,070	0,230	0,369	-0,195	0,356	0,174	0,137	-0,005	-0,032	0,339	-0,050	-0,123
17-apaisant	0,081	-0,003	**0,846**	-0,131	0,007	0,019	0,116	-0,025	-0,003	0,221	-0,070	0,016	0,032	-0,102	0,002	0,217	-0,024	0,140	-0,139	-0,092
17-rassurant	0,036	0,150	**0,637**	0,025	0,068	0,102	0,062	-0,123	-0,121	0,154	-0,008	-0,080	0,122	0,099	0,002	-0,276	0,046	0,441	0,153	-0,042
17-relaxant	0,171	-0,013	**0,880**	0,066	-0,048	-0,054	0,103	0,161	0,046	0,011	-0,072	-0,052	0,049	-0,039	-0,020	0,114	-0,111	0,137	-0,002	-0,142
28-fonction d'éclairage fonctionn	-0,139	0,270	**0,513**	-0,100	-0,053	0,403	-0,005	0,064	-0,481	-0,058	-0,178	0,055	0,199	-0,162	0,006	-0,005	-0,027	-0,025	0,062	-0,114
08-(NOT) vieillot	0,347	0,202	0,111	**0,664**	-0,101	-0,274	0,145	0,144	0,060	0,202	-0,078	-0,073	-0,061	-0,099	0,019	0,205	-0,047	0,103	-0,015	0,118
23-facile d'utilisation	-0,059	0,004	0,035	**0,845**	0,098	-0,065	0,142	0,072	0,129	0,191	0,085	-0,020	0,087	0,125	-0,067	-0,023	-0,093	0,056	0,062	0,035
23-intuitif	0,192	0,203	-0,125	**0,633**	0,216	0,023	0,044	-0,033	0,045	-0,356	-0,052	-0,009	-0,223	0,056	0,049	0,086	-0,185	0,032	-0,035	0,048
23-simple d'utilisation	0,201	-0,062	0,074	**0,823**	0,084	0,099	-0,072	-0,033	0,024	-0,053	0,187	0,130	0,137	0,205	0,109	-0,005	0,155	0,009	0,012	0,103
01-attractif	0,225	0,286	0,205	0,079	**0,429**	-0,248	0,128	0,070	0,086	0,307	0,354	-0,024	0,050	0,065	0,010	0,076	0,163	0,026	0,090	0,144
08-à la mode	0,185	-0,188	-0,051	0,090	**0,762**	-0,092	0,270	0,014	0,152	0,117	0,073	0,024	-0,020	0,119	0,056	-0,004	-0,068	0,193	0,147	0,017
16-excitant	0,061	0,235	0,194	0,073	**0,645**	0,006	0,035	0,077	-0,129	0,064	0,303	-0,023	-0,041	-0,050	0,288	0,155	0,107	-0,073	-0,154	-0,001
21-gratifiant	0,329	0,004	0,167	0,050	**0,528**	0,002	0,192	0,038	0,054	0,111	0,122	0,015	0,122	0,459	-0,009	0,220	-0,012	0,109	0,157	-0,105
25-performant	0,215	-0,124	0,292	0,240	**0,498**	-0,093	0,305	-0,049	0,130	-0,038	0,166	-0,085	0,336	0,027	-0,037	-0,126	0,166	-0,069	-0,043	0,319
28-(NOT) fonction décorative	-0,220	0,081	-0,047	-0,186	**-0,553**	-0,123	-0,220	-0,068	-0,527	-0,045	0,107	0,150	0,179	-0,034	0,095	-0,043	0,078	0,103	0,082	-0,026
12-féminin	-0,095	0,162	0,117	-0,087	-0,109	**0,840**	-0,106	-0,055	-0,228	-0,047	0,062	-0,034	-0,020	0,114	0,098	0,052	-0,073	-0,034	-0,056	-0,009
13-masculin	0,077	0,250	-0,207	0,039	0,069	**0,775**	0,066	0,036	-0,132	0,125	-0,033	-0,092	0,261	0,178	-0,015	0,018	0,040	0,002	0,054	0,028
03-innovant	0,167	-0,078	0,022	0,082	0,015	-0,073	**0,778**	0,082	0,178	0,059	0,113	0,133	0,006	-0,106	0,108	0,174	0,038	0,000	0,263	0,150
03-novateur	0,100	-0,103	0,167	-0,054	0,110	0,018	**0,640**	0,011	0,153	0,115	0,166	0,114	-0,136	0,111	0,110	0,046	0,379	0,129	0,386	0,111
04-high-tech	0,244	-0,193	0,138	0,153	0,371	0,017	**0,714**	-0,005	0,195	0,074	-0,010	0,017	0,063	0,209	-0,098	0,047	0,065	-0,009	-0,187	-0,028
04-technologique	0,313	-0,217	0,153	0,220	0,107	0,081	**0,660**	-0,173	-0,026	-0,046	0,036	0,138	-0,057	0,291	-0,078	-0,043	0,212	0,036	-0,105	0,045
06-sobre	-0,052	0,248	0,295	-0,019	0,067	0,159	**-0,498**	0,006	-0,199	0,269	-0,343	0,085	0,135	0,032	0,053	-0,037	0,249	-0,258	0,095	-0,203
14-haut de gamme	0,026	0,093	0,093	0,194	0,307	0,245	**0,444**	0,159	0,081	0,370	0,273	-0,005	-0,309	0,255	0,133	-0,079	-0,083	-0,024	-0,043	-0,113
15-élaboré	0,157	0,005	0,145	-0,092	0,199	-0,096	**0,627**	-0,050	0,015	0,022	0,125	-0,351	0,048	0,109	0,232	0,089	0,146	0,040	-0,205	0,104
18-prometteur	0,318	-0,108	0,104	-0,148	0,359	-0,217	**0,472**	0,087	0,074	0,347	0,213	0,124	0,139	0,022	0,000	-0,272	0,017	0,126	0,128	0,071
19-minimaliste	-0,187	0,051	-0,138	-0,228	-0,092	0,035	0,007	**-0,692**	-0,006	-0,017	0,014	-0,211	-0,212	-0,242	-0,012	0,053	-0,217	0,018	0,034	-0,133
06-(NOT) extravagant	0,143	0,325	0,185	-0,081	-0,337	0,141	-0,240	0,152	**-0,421**	0,148	-0,291	-0,002	-0,250	-0,064	0,014	-0,096	-0,145	0,054	0,156	0,073
06-(NOT) fantaisiste	-0,064	0,204	0,209	-0,024	-0,297	0,036	-0,065	0,149	**-0,514**	0,288	-0,363	-0,184	-0,072	-0,147	0,109	-0,210	-0,043	-0,002	0,198	0,122
26-(NOT) gadget	0,100	0,235	0,280	0,130	0,003	-0,027	-0,196	0,043	**-0,628**	0,215	-0,113	0,082	0,144	0,110	0,069	0,009	-0,103	0,084	0,290	0,031
26-(NOT) superflu	0,245	0,472	0,301	-0,171	-0,073	0,092	-0,230	0,023	**-0,530**	0,006	0,004	-0,037	0,140	-0,026	0,115	-0,026	-0,072	0,179	0,106	0,106
26-utile	0,217	0,212	0,440	0,014	0,139	0,081	0,014	-0,169	**-0,455**	-0,003	0,071	0,057	0,108	0,118	0,049	0,267	-0,253	0,166	0,162	-0,200
27-fiable	0,073	-0,137	0,144	0,022	0,134	-0,079	0,178	0,104	**0,793**	-0,025	0,072	0,085	0,094	-0,033	-0,111	-0,053	0,046	0,207	0,132	0,093
27-robuste	0,327	-0,013	0,067	0,045	0,149	-0,109	0,102	-0,083	**0,765**	0,019	-0,122	0,050	0,016	0,193	-0,066	-0,040	0,032	0,081	0,025	0,162
27-solide	0,233	-0,033	0,012	0,139	-0,123	-0,182	-0,026	0,047	**0,808**	0,188	0,056	0,050	0,018	0,163	-0,041	0,000	-0,038	0,074	0,166	0,026
05-classe	0,148	0,111	0,384	0,244	0,218	0,086	0,155	0,070	-0,059	**0,643**	0,124	0,019	-0,043	0,166	0,138	0,079	0,004	0,007	0,142	0,236
05-élégant	0,366	0,240	0,411	0,187	0,098	-0,098	0,141	-0,316	0,149	**0,450**	-0,026	0,131	0,195	0,197	0,061	-0,016	-0,050	0,090	-0,054	0,035
05-raffiné	0,303	-0,045	0,266	-0,061	0,344	0,224	0,047	-0,208	0,104	**0,462**	0,127	0,116	-0,117	0,095	0,155	0,280	0,121	0,068	-0,263	-0,055
07-amusant	0,298	0,010	0,091	0,143	0,240	0,125	0,021	-0,078	0,101	0,030	**0,770**	-0,005	-0,033	0,190	0,107	0,036	0,114	0,022	0,169	0,051
07-divertissant	0,135	0,006	-0,102	0,071	0,013	0,002	0,276	0,074	0,014	0,062	**0,842**	0,018	-0,004	-0,092	-0,070	0,070	0,057	-0,125	0,001	-0,065
16-stimulant	0,225	0,082	0,121	0,075	0,295	-0,290	-0,022	-0,034	-0,229	0,045	**0,453**	0,036	0,037	0,203	0,031	0,127	0,151	0,410	-0,079	-0,233
20-soigné	0,140	-0,003	-0,016	0,059	-0,019	-0,082	0,086	0,090	0,085	0,040	0,023	**0,906**	0,072	0,056	-0,015	0,024	-0,035	-0,004	0,021	0,070
24-pratique	0,247	0,321	0,182	0,087	-0,134	0,209	0,008	-0,283	-0,063	0,085	0,114	-0,102	**0,400**	-0,082	-0,123	0,321	0,035	0,255	0,307	0,080
25-efficace	0,155	0,089	0,073	0,069	0,011	0,186	-0,039	0,129	-0,019	-0,013	-0,032	0,109	**0,849**	0,070	0,128	0,048	-0,043	-0,104	0,001	-0,032
14-luxueux	0,130	-0,046	0,019	0,080	0,161	0,214	0,095	0,268	0,150	0,046	0,130	0,057	-0,013	**0,728**	0,201	-0,039	-0,009	-0,144	-0,085	-0,076
15-sophistiqué	0,172	-0,031	-0,011	0,241	-0,007	0,104	0,201	-0,046	0,137	0,066	-0,001	0,035	0,088	**0,778**	-0,036	-0,053	0,169	0,179	0,145	0,105
21-valorisant	0,100	0,000	0,274	0,243	0,297	0,050	0,014	0,174	0,164	0,223	0,210	-0,250	0,032	**0,405**	0,166	0,070	0,139	0,374	0,043	0,119
01-beau	0,038	0,086	0,520	0,073	0,011	-0,037	0,025	-0,025	-0,050	0,295	-0,068	-0,060	0,193	0,103	**0,595**	-0,058	0,131	-0,071	-0,069	0,321
09-sportif	0,068	0,231	-0,046	0,033	0,087	0,111	0,079	0,026	-0,266	0,015	0,023	-0,023	0,070	0,058	**0,817**	0,043	-0,115	0,078	0,000	-0,132
24-commode	0,077	0,044	0,366	0,116	0,124	0,046	0,159	-0,026	-0,056	0,034	0,186	0,031	0,072	-0,039	0,014	**0,778**	-0,006	0,037	0,075	0,101
02-(NOT) banal	0,466	-0,001	-0,172	-0,139	0,126	-0,146	0,027	0,183	-0,011	0,049	0,080	0,032	-0,031	0,061	-0,130	-0,028	**0,702**	0,063	-0,090	0,179
02-original	0,196	-0,099	0,064	0,036	-0,056	0,021	0,277	0,013	0,102	-0,016	0,129	-0,094	0,004	0,097	0,025	0,014	**0,822**	0,071	0,089	-0,061
08-(NOT) désuet	0,118	-0,029	0,268	0,099	0,079	-0,049	0,134	-0,027	0,319	-0,019	-0,177	0,027	-0,191	0,022	0,028	0,060	0,128	**0,744**	-0,010	-0,030
07-ludique	0,224	-0,034	-0,039	0,050	0,100	-0,061	0,153	-0,102	0,124	0,099	0,456	0,075	0,026	0,331	-0,123	0,191	0,111	-0,036	**0,552**	0,013
14-bon marché	-0,151	0,084	0,175	-0,092	0,000	0,020	-0,225	-0,049	-0,198	-0,035	0,167	0,017	0,067	-0,117	0,120	-0,045	-0,072	-0,063	-0,121	**-0,751**
20-bien fini	0,064	-0,112	0,085	0,453	0,065	0,045	0,102	0,059	0,046	0,133	0,138	0,262	0,039	-0,140	0,082	0,120	-0,021	-0,183	-0,110	**0,649**

ANNEXE 5. Dendrogrammes pour chaque situation d'évaluation

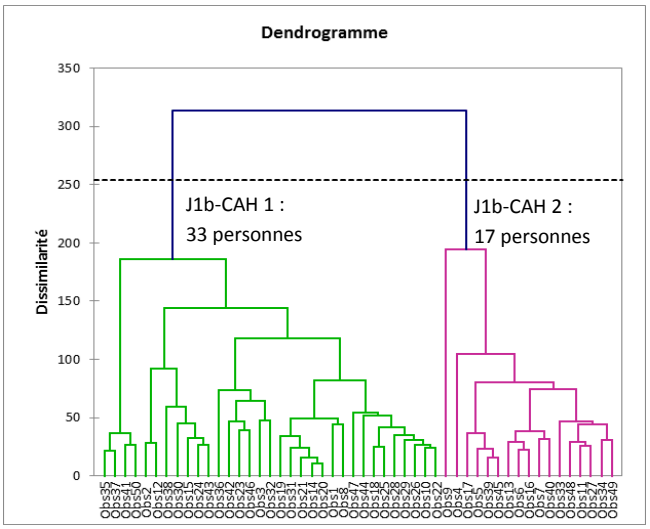
Situation J0b :



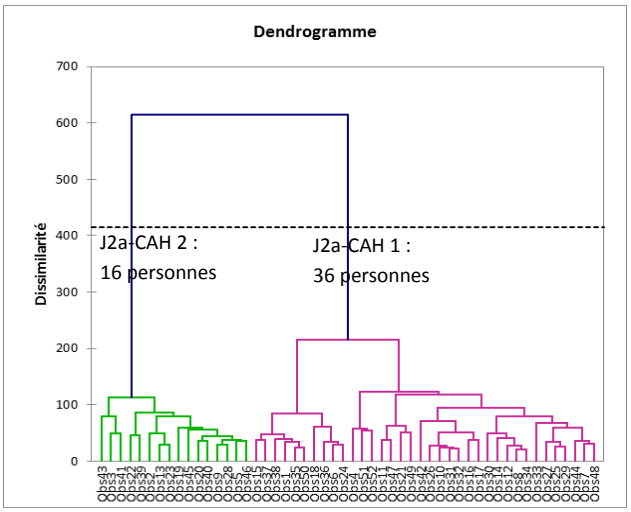
Situation J1a :



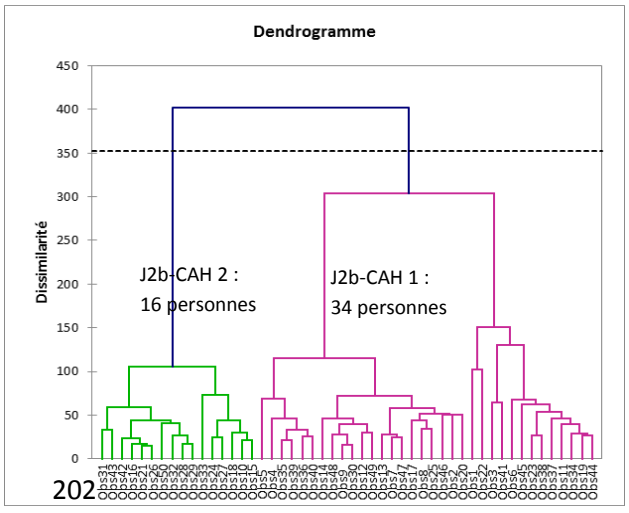
Situation J1b :



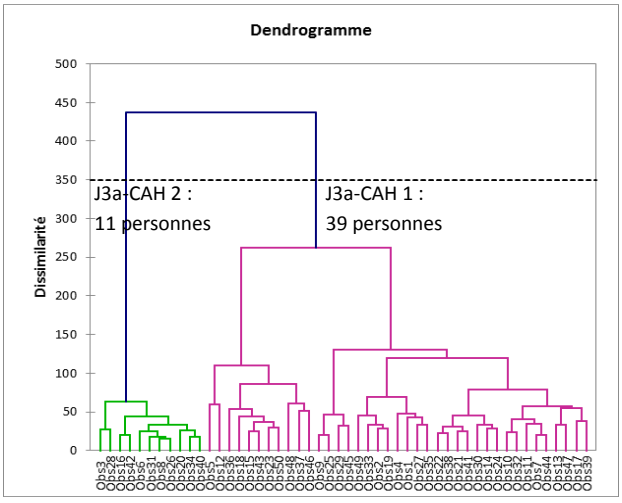
Situation J2a :



Situation J2b :

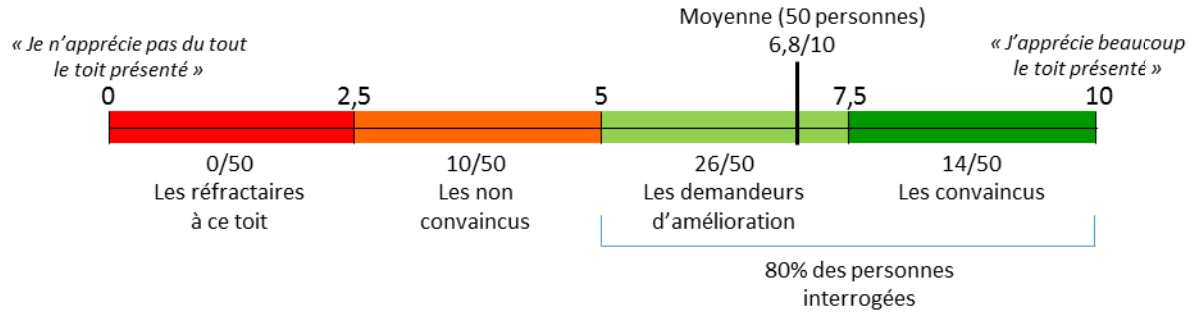


Situation J3a :



ANNEXE 6. Synthèse des résultats à apporter à un Chef de Projet à chaque situation d'évaluation

a. Situation d'évaluation J3a référence (jalon J3)



Positif
(pour atteindre l'objectif)

Négatif
(pour atteindre l'objectif)

Forces

- Concept attractif, plaisant, amusant, valorisant, à la mode
- Concept innovant, original
- Paraît facile d'utilisation
- Concept recherché, luxueux, élégant, classe
- Concept non connoté féminin, masculin, sportif
- Éclairage d'ambiance : agréable, tamisé, qui ne gêne pas le conducteur
- Personnalisation du véhicule de jour comme de nuit
- Accueil du véhicule : le véhicule reconnaît le conducteur

Faiblesses

- Concept un peu gadget, encombré, bon marché
- La température des LEDs donne un rendu froid
- Motifs trop proéminents et qui gênent les passagers arrière
- Éclairage : ne peut pas prétendre à du fonctionnel et ne peut pas substituer au plafonnier
- Doit être paramétrable (intensité lumineuse, temporisation)

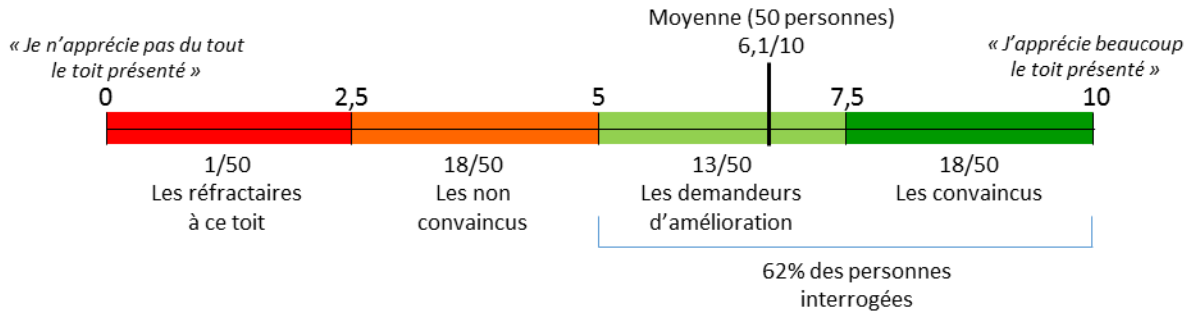
Actions correctives

- Proposer des motifs plus fins, plus élégants
- La température des LEDs pourrait refléter une lumière plus chaleureuse
- Disparition des motifs quand le toit est éteint
- Véhicule d'intégration : doit valoriser le toit, il doit être plus visualité de l'extérieur (intensité lumineuse, hauteur du véhicule)
- Coupler le toit avec la sonde de luminosité extérieure pour que la fonction lumineuse soit automatisée
- Ne pas avoir de traverse coupant le toit en verre
- L'éclairage du toit ne se substituant pas à l'éclairage des plafonniers, les motifs doivent laisser transparaître une signature lumineuse valorisant le véhicule et la marque

Vigilance

- La lumière du toit ne doit pas apporter de rétrovision
- Le toit perd en valeur ajoutée s'il n'amène pas de fonctionnalité
- Prix du toit : surtout si le toit n'apporte que de la décoration

b. Situation d'évaluation J0b (jalon J0)



Positif
(pour atteindre l'objectif)

Négatif
(pour atteindre l'objectif)

Forces

- Concept plutôt à la mode, divertissant, pas vieillot
- Concept innovant, original et technologique
- Concept luxueux, classe, raffiné, élégant
- Concept non connoté masculin, féminin, sportif
- Le concept peut jouer sur l'identité de marque

Faiblesses

- Aspect stimulant et bien-être dans le véhicule
- Motifs trop proéminents
- Éclairage : pas assez lumineux à l'intérieur du véhicule

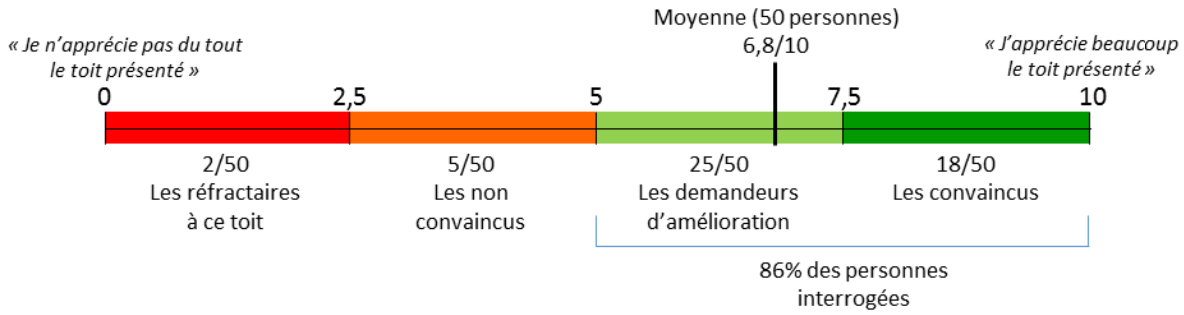
Actions correctives

- Proposer des motifs plus fins
- La température des LEDs pourrait refléter une lumière plus chaleureuse
- Disparition des motifs quand le toit est éteint
- Adapter les motifs au type de véhicule et proposer un panel
- Proposer un rhéostat pour l'intensité lumineuse
- Proposer une fonction électro-chrome

Vigilance

- Le toit perd en valeur ajoutée s'il n'amène pas de fonctionnalité

c. Situation d'évaluation J1a (jalon J1)



Positif
(pour atteindre l'objectif)

Négatif
(pour atteindre l'objectif)

Forces

- Concept plaisant, à la mode, pas vieillot ni désuet
- Concept innovant, original, élaboré
- Idée astucieuse et valorisante
- Aspect bien fini, soigné, raffiné
- Paraît facile d'utilisation
- Concept non connoté féminin, masculin, sportif
- Éclairage d'ambiance : pas agressif, qui ne semble pas gêner le conducteur
- Le concept peut jouer sur l'identité de marque

Faiblesses

- Concept peu utile, plutôt connoté fonction décorative
- Motifs trop opaques et qui gênent les passagers arrière
- Eclairage : pas assez lumineux à l'intérieur du véhicule

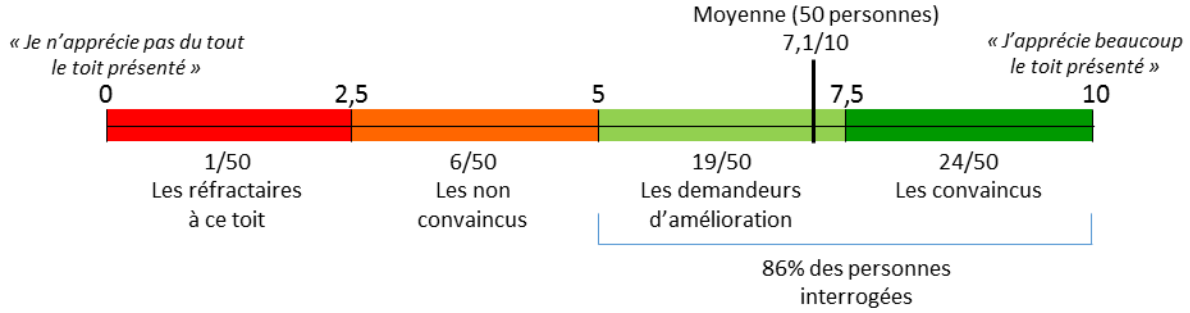
Actions correctives

- Proposer des motifs plus fins
- La température des LEDs pourrait refléter une lumière plus chaleureuse
- Disparition des motifs quand le toit est éteint
- Véhicule d'intégration : doit valoriser le toit, cela peut être un SUV, une série limitée, un véhicule bas
- Adapter les motifs au type de véhicule et proposer un panel
- Proposer un rhéostat pour l'intensité lumineuse
- Permettre des zones d'éclairage et remplacer les liseuses

Vigilance

- Le toit perd en valeur ajoutée s'il n'amène pas de fonctionnalité

d. Situation d'évaluation J1b (jalon J1)



Positif (pour atteindre l'objectif)

Négatif (pour atteindre l'objectif)

Forces

- Concept amusant, plaisant, à la mode, convivial, pas vieillot, haut de gamme
- Idée astucieuse et valorisante
- Concept apaisant, relaxant, zen
- Concept innovant, original et novateur
- Parait facile d'utilisation
- Concept non connoté féminin, masculin, sportif
- Eclairage d'ambiance : agréable, tamisé, pas agressif, qui ne semble pas gêner le conducteur
- Le concept peut jouer sur l'identité de marque

Faiblesses

- Concept peu utile
- Concept rend le véhicule étriqué
- Motifs déplaisants et vieillots et qui gênent les passagers arrière
- Éclairage : ne peut pas prétendre à du fonctionnel et ne peut pas remplacer le plafonnier actuel

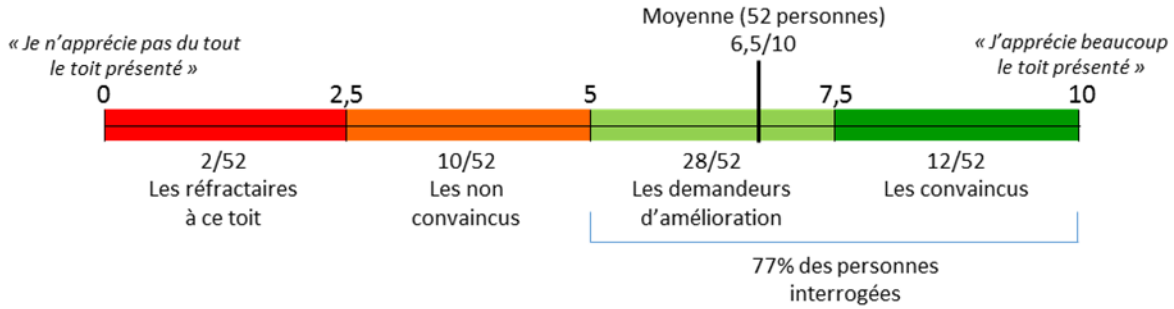
Actions correctives

- Proposer des motifs plus fins, plus élégants
- La température des LEDs pourrait refléter une lumière plus chaleureuse
- Disparition des motifs quand le toit est éteint
- Véhicule d'intégration : doit valoriser le toit
- Adapter les motifs au type de véhicule
- Associer des guides de lumières à l'intérieur de l'habitacle
- Proposer une fonction électrochrome

Vigilance

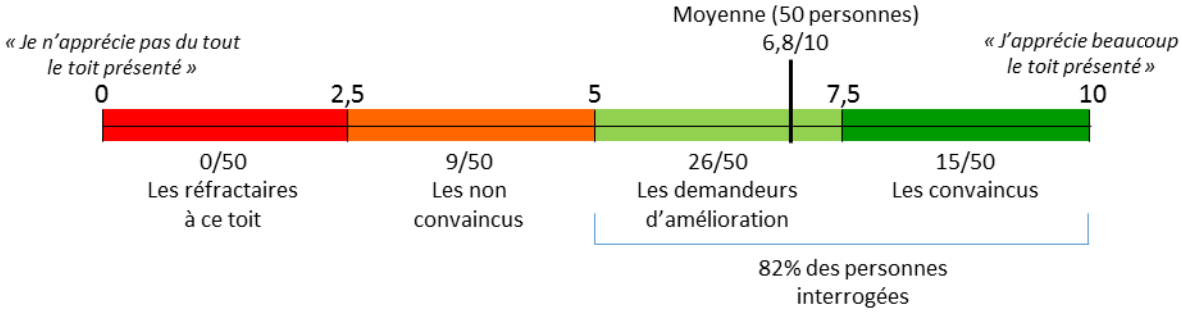
- Prix du toit : surtout si le toit n'apporte que de la décoration
- Le toit perd en valeur ajoutée s'il n'amène pas de fonctionnalité

e. Situation d'évaluation J2a (jalon J2)



Positif (pour atteindre l'objectif)	Négatif (pour atteindre l'objectif)
Forces • Concept amusant, divertissant, à la mode, pas vieillot • Concept innovant, original et novateur • Idée astucieuse et valorisante • Fonction décorative, qui parait facile d'utilisation • Eclairage d'ambiance : agréable, tamisé, pas agressif, qui ne semble pas gêner le conducteur • Le concept peut servir de signature lumineuse	**Faiblesses** • Motifs trop géométriques et qui gênent les passagers arrière • Éclairage : ne peut pas prétendre à du fonctionnel
Actions correctives • Proposer des motifs plus fins, plus élégants • La température des LEDs pourrait refléter une lumière plus chaleureuse • Disparition des motifs quand le toit est éteint • Véhicule d'intégration : doit valoriser le toit • Adapter les motifs au type de véhicule • Proposer un rhéostat pour gérer la luminosité	**Vigilance** • Prix du toit : surtout si le toit n'apporte que de la décoration

f. Situation d'évaluation J2b (jalon J2)



Positif (pour atteindre l'objectif)

Négatif (pour atteindre l'objectif)

Forces

- Concept attractif, plaisant, amusant et à la mode, pas vieillot
- Concept innovant, original, novateur
- Aspect bien fini, soigné, élégant, recherché
- Idée prometteuse et valorisante
- Concept non connoté féminin, masculin, sportif
- Fonction décorative, qui paraît facile d'utilisation
- Éclairage d'ambiance : agréable, tamisé, qui ne semble pas gêner le conducteur
- Personnalisation du véhicule de jour comme de nuit
- Le concept peut servir de signature lumineuse

Faiblesses

- Le toit sérigraphié rend le véhicule plus étriqué et confiné
- Motifs trop proéminents et qui gênent les passagers arrière
- Éclairage : ne peut pas prétendre à du fonctionnel et ne pas se substituer au plafonnier

Actions correctives

- Proposer des motifs plus fins, plus élégants
- La température des LEDs pourrait refléter une lumière plus chaleureuse
- Disparition des motifs quand le toit est éteint
- Véhicule d'intégration : doit valoriser le véhicule
- Adapter les motifs au type de véhicule
- Proposer la sérigraphie lumineuse sur un toit ouvrant
- Apporter une fonction électrochrome
- Orienter l'intérêt du toit vers une signature lumineuse valorisant le véhicule et la marque

Vigilance

- La lumière du toit ne doit pas apporter de rétrovision
- Prix du toit : surtout si le toit n'apporte que de la décoration

ANNEXE 7. Guides d'entretien proposés pour la mise en place de descriptifs sensoriels, adapté à l'évaluation du toit étudié

1. Proposition d'un guide d'entretien destiné aux experts techniques (vitrage, éclairage, etc.)

Propriétés du produit à évaluer	Catégorie associée	Sous-catégorie associée	Proposition de question
Intégration du toit dans le véhicule	Verre du toit	Bruit (vent) Vibrations	Est-ce que l'intégration du verre dans le véhicule a un impact en termes de bruit ou de vibrations ? Qu'en est-il par rapport à un toit en verre standard ?
	Impact câblage plafonnier		Y a-t-il un impact de l'intégration de ce toit sur le câblage du plafonnier ?
	Coût de cette intégration		Quel est le coût de cette intégration ?
	Coût pour changer le toit		Quel est le coût pour changer le toit ?
	Epaisseur de la structure		En termes d'épaisseur de la structure, que pouvez-vous me dire ?
	Partie fixe d'un toit ouvrant		Pouvons-nous imaginer cette technologie sur la partie fixe d'un toit ouvrant ?
Usage du produit	Fonctions associées	Décoration	Quelles fonctions peuvent être associées à cette prestation ?
		Liseuse	Est-ce que la configuration de ce toit permet la fonctionnalité de liseuse ?
		Remplacement du plafonnier	Est-ce que le toit peut remplacer les plafonniers actuels ?
		Bénéfice conducteur (diminue somnolence)	Est-ce que la luminosité apportée peut apporter un bénéfice lors de la conduite ?
		Association à la musique	Est-ce possible d'associer ce toit à la musique ?
Technologie employée	Fiabilité	Vieillissement –usure	En termes de fiabilité de cette technologie, qu'en pensez-vous ?
		Entretien	En termes d'entretien de cette technologie par rapport à un toit en verre standard, qu'en pensez-vous ?
	Personnalisation	Coût	Quel est le coût d'une personnalisation du toit ?
		Choix dans la personnalisation	Qu'est-il possible en termes de personnalisation ?
	Coût		Quel est le coût pour le client de ce type de technologie ?
	Sérigraphie		Quels sont les avantages/inconvénients de celle-ci ?
			Que peut entraîner l'opacité des motifs sur les passagers ?
			Qu'est-il possible de sentir en touchant la sérigraphie sur le toit en verre ?
Habitabilité / Perceptions dans le véhicule	Perception d'habitabilité		Est-ce que l'opacité de certains motifs peut modifier la perception d'habitabilité du véhicule ? dans le sens positif ou négatif ?
	Bénéfice toit verre fixe	Augmentation luminosité	Est-ce nous pouvons garder tous les bénéfices d'un toit verre malgré la présence de motifs ?
	Impact de la couleur		Pouvons-nous avoir un impact de la couleur sur la perception d'habitabilité ?
	Diminution de l'attention		Pouvons-nous diminuer l'attention du conducteur avec cette prestation, ou au contraire l'augmenter ?
Ergonomie	Gêne		Devons-nous craindre une gêne en conduite *a priori* ?
	Confort		Cela peut-il apporter du confort à la conduite ou pour les passagers ?
	Impact sur la conduite		Cela peut-il perturber, distraire la conduite ?
	Plaisir de conduite		Cela peut-il augmenter le plaisir de conduite ?
	Options de réglage		Que faut-il imaginer comme options de réglage ?
Au vue de la documentation ou des objets disponibles, voyez-vous d'autres éléments qui pourraient être perçus ou non par les clients ?			

2. Proposition d'un guide d'entretien destiné aux experts en description sensorielle

A partir des informations fournies par les documents, les objets et les experts techniques, et pour chaque cas présenté ci-dessous, qu'imaginez-vous percevoir (vision, toucher, etc.) ?

EXTERIEUR DU VEHICULE (1,62m de hauteur)			
Il fait nuit		Le toit est éteint	Vous êtes à la hauteur du toit
			Vous êtes au-dessus du toit
		Le toit est allumé en intensité d'accueil	Vous êtes à la hauteur du toit
			Vous êtes au-dessus du toit
		Le toit est allumé en éclairage de conduite	Vous êtes à la hauteur du toit
			Vous êtes au-dessus du toit
Il fait jour		Le toit est éteint	Vous êtes à la hauteur du toit
			Vous êtes au-dessus du toit
		Le toit est allumé en intensité d'accueil	Vous êtes à la hauteur du toit
			Vous êtes au-dessus du toit
		Le toit est allumé en éclairage de conduite	Vous êtes à la hauteur du toit
			Vous êtes au-dessus du toit
INTERIEUR DU VEHICULE			
En place conducteur	Il fait nuit	Le toit est éteint	Vous regardez en direction du pare-brise
			Vous levez les yeux au-dessus de la place conducteur
		Le toit est allumé en intensité d'accueil	Vous regardez en direction du pare-brise
			Vous levez les yeux au-dessus de la place conducteur
		Le toit est allumé en éclairage de conduite	Vous regardez en direction du pare-brise
			Vous levez les yeux au-dessus de la place conducteur
	Il fait jour	Le toit est éteint	Vous regardez en direction du pare-brise
			Vous levez les yeux au-dessus de la place conducteur
		Le toit est allumé en intensité d'accueil	Vous regardez en direction du pare-brise
			Vous levez les yeux au-dessus de la place conducteur
		Le toit est allumé en éclairage de conduite	Vous regardez en direction du pare-brise
			Vous levez les yeux au-dessus de la place conducteur
En place passager arrière	Il fait nuit	Le toit est éteint	
		Le toit est allumé en intensité d'accueil	
		Le toit est allumé en éclairage de conduite	
	Il fait jour	Le toit est éteint	
		Le toit est allumé en intensité d'accueil	
		Le toit est allumé en éclairage de conduite	
Qu'imaginez-vous au toucher du toit ?			