

Université Paris 8
Ecole doctorale Cognition Langage, Interaction
EA 4004 – Laboratoire Cognition Humaine et ARTificielle (CHArt)

Approche duale de la dynamique du plaisir pour l'interaction humain-machine : le modèle HEPEI

Thèse préparée en vue de l'obtention du grade de Docteur en psychologie
Présentée et soutenue publiquement le 17 janvier 2020 par
Jonathan REDET

Sous la direction de Charles TIJUS, Nicolas ESPOSITO, et Marie VIAN

Jury composé de

Françoise ANCEAUX, professeure, LAMIH, Université Polytechnique Hauts-de-France

Thierry BACCINO, professeur, CHArt, Université Paris 8

Nathalie BONNARDEL, professeure, PSYCLE, Université Aix Marseille

Pierre-Henri DEJEAN, maître de conférence, CQP2i, Université de Technologie de Compiègne

Nicolas ESPOSITO, enseignant chercheur, Gobelins, l'Ecole de l'image

Indira THOUVENIN, professeure, Heudiasyc, Université de Technologie de Compiègne

Charles TIJUS, professeur, CHArt, Université Paris 8

Marie VIAN, docteure en psychologie cognitive, Human Design Group

Remerciements

Les premiers remerciements sont sans hésitation à l'égard de l'équipe d'encadrement qui a soutenu ce projet de thèse et le doctorant l'ayant mené tout au long de ces quatre années. Un grand merci à Marie Vian dont l'accompagnement sur le terrain a été sans faille, bien au-delà de l'investissement attendu dans le cadre de l'encadrement d'une thèse, en termes opérationnels mais aussi sur les réflexions théoriques comme applicatives. Un merci tout aussi grand à Nicolas Esposito, sans les conseils de qui la thèse ne serait pas la même. Nicolas a apporté un regard indispensable sur les activités de conception comme d'évaluation et sur l'expérience utilisateur et participé à garantir les bien-fondés théoriques et épistémologiques des productions de thèse. Un grand merci bien sûr à Charles Tijus, qui s'est assuré tout au long de la thèse que le doctorant ne perde pas de vue les objectifs et les enjeux de son travail, et a été vigilant à ce que les productions de thèse répondent aux exigences d'une véritable démarche scientifique malgré les contraintes industrielles.

Mes remerciements à Françoise Anceaux et Nathalie Bonnardel pour leur investissement dans l'examen approfondi du présent manuscrit et leur intérêt pour son contenu. J'étends mes remerciements à l'ensemble des membres du jury, dont Thierry Baccino, Pierre-Henri Dejean, et Indira Thouvenin en raison de leur intérêt pour ce travail et leur disponibilité pour son évaluation.

Je tiens à remercier également l'ensemble de l'équipe de consultants de Bertin Ergonomie, devenue depuis Human Design Group, ma « seconde famille » tout au long de la thèse et encore aujourd'hui. Un merci particulier à Guillaume Louvel, dont le support dans la réflexion autour des outils comme sur leur application sur le terrain a été inestimable. Merci également à Alexandre Barret pour le recueil des besoins des équipes et sa participation aux réflexions sur les outils, Julie Pieyre dont le travail sur le terrain demeure encore à ce jour instrumental pour l'application et l'évolution des outils sur le terrain, Dominique Fréard pour ses nombreux conseils, et Cédric Knibbe pour ses conseils et heures passées à méticuleusement relire et décortiquer le présent manuscrit. Merci au Laboratoire des Usages en Technologies Numériques et à Gobelins, l'Ecole de l'Image pour m'avoir accueilli durant le temps de la thèse, et à tous les collègues avec qui j'ai eu le plaisir d'échanger durant ces années de thèse.

Merci à l'UXLab du Groupe PSA, qui a offert un terrain d'application particulièrement riche pour s'assurer de la pertinence et de la validité de la méthode et des outils, dont Fabrice Etienne et David Vrinat qui ont accompagné mon intervention au sein de cette équipe de designers et d'ergonomes. Je tiens à remercier tout particulièrement Saran Diakité Kaba, qui dirige le plateau UXCT au sein du même groupe, qui avait identifié l'importance du plaisir à l'usage des interfaces dans le secteur automobile bien avant que le projet de thèse ne se construise et qui n'a pas hésité à porter un regard critique sur les travaux de thèse et leur application aux problématiques automobiles.

En dernier lieu, je remercie Dominique Soler, président de Human Design Group, qui avait identifié la nécessité d'aller au-delà de la notion de satisfaction usuellement manipulée par les ergonomes, et donc la nécessité de la mise en place d'un travail de recherche sur le plaisir en interaction humain-machine.

Publications

Durant le temps de la thèse, deux publications au sein de conférences internationales et un chapitre au sein d'une œuvre commune ont été réalisés. Par ailleurs, le doctorant est intervenu auprès d'étudiants en conception et en psychologie cognitive, ainsi qu'auprès d'un public non-étudiant, à plusieurs reprises pour parler de son travail.

Publications au sein de conférences internationales avec actes et comité de lecture :

- Redet, J., Vian, M., Esposito, N., & Tijus, C. (2016). Comparison of tools suitable for use on the field for the evaluation of feelings in HMI usage. In *Proceedings of the 15th Ergo'IA "Ergonomie Et Informatique Avancée" Conference on - Ergo'IA '16* (pp. 1–4). New York, New York, USA: ACM Press.
- Redet, J., Louvel, G., Vrinat, D., Vian, M., Esposito, N., & Tijus, C. (2018). Relationship between pleasure and psychological needs in the automotive domain. In *Proceedings of the 16th Ergo'IA "Ergonomie Et Informatique Avancée" Conference on - Ergo'IA '18* (pp. 1–9). New York, New York, USA: ACM Press.

Publication d'un chapitre au sein d'une œuvre académique collective :

- Redet, J. (2017). Emotion et prise de décision. In *Décision et Prise de Décision* (pp. 153–167). Mare & Martin.

Résumé

L'introduction d'une dimension hédonique en conception souligne l'importance de prendre en compte le plaisir au sein de l'expérience utilisateur. Le travail de thèse a été mené dans le but de proposer une méthode d'évaluation du plaisir en interaction humain-machine (IHM) utilisable par les professionnels de l'évaluation d'interfaces.

Dans la littérature, le plaisir est défini comme une expérience affective à valence positive, et est à ce titre un élément fondamental de toute émotion ; il se décline en trois grands types, sensoriels, esthétiques, et de maîtrise. Selon une approche duale, on distingue deux démarches quant au plaisir : une première hédonique, selon un traitement non-intentionnel de recherche de plaisir, et une autre eudémonique selon un traitement intentionnel de recherche de sens. Elles diffèrent quant à l'évolution du plaisir qu'elles procurent. Les sources de plaisir hédoniques sont soumises à un effet d'adaptation hédonique qui entraîne une diminution de leur efficacité au fil des répétitions, tandis que les sources de plaisir eudémoniques ne le sont pas.

Deux études empiriques ont été menées dans le secteur automobile sur l'évaluation des indices du plaisir et de ses rapports avec les besoins psychologiques, la perception des interfaces, et la personnalité. Elles ont permis d'identifier les indices pertinents du plaisir et les besoins psychologiques associés à chacune des deux démarches pour l'IHM. Cela a abouti à la création d'un modèle de la dynamique du plaisir, le « *Modèle des processus hédonique et eudémonique pour le plaisir en interaction humain-machine* » (HEPEI model). Une méthode d'évaluation des composantes de ce modèle en IHM a été conçue.

Abstract

HEPEI model: Dual approach of the dynamic of enjoyment for Human-Machine Interaction

The introduction of a hedonic dimension in design shows that it is important to account for pleasure in user experience. The thesis work has been conducted in order to create an evaluation method of enjoyment in human-machine interaction (HMI) that can be used by the professionals of the conception and evaluation of interfaces.

According to the literature, pleasure is defined as a positively valued affective experience and is a fundamental component of all positive emotions; it is declined in three types, sensorial, aesthetic, and mastery pleasures. With a dual approach, two approaches to pleasure can be identified: one is hedonic through a non-intentional process of seeking pleasure; another is eudemonic through an intentional process of seeking meaning. They are different in regard to the evolution of the pleasure provided. Hedonic sources of pleasure are affected by hedonic adaptation, which causes a diminution of their efficiency with each repetition, while eudemonic sources of pleasure are not affected by it.

Two empirical studies have been conducted in the automotive sector for the evaluation of the components of pleasure and of its links to psychological needs, the perception of interfaces, and personality. The results allowed for the identification of the relevant evidences of pleasure and the psychological needs linked to each of the hedonic and eudemonic approaches for HMI. The output was a model of the dynamic of pleasure and enjoyment, the “*Model of Hedonic and Eudemonic Processes for Enjoyment in Human-Machine Interaction*” (HEPEI model). An evaluation method of the components of this model in HMI has been created.

Mots-clefs : Plaisir, émotion, expérience utilisateur, interaction homme-machine, sciences affectives, sciences cognitives.

Keywords: Pleasure, enjoyment, emotion, user experience, human-machine interaction, affective science, cognitive science.

Table des matières

INTRODUCTION.....	12
PARTIE 1. POURQUOI LE PLAISIR	19
1. DE L'ERGONOMIE A L'EXPERIENCE UTILISATEUR.....	20
1.1. L'utilisabilité	20
1.1.1. De l'utilisabilité à l'acceptabilité	20
1.1.2. Les critères ergonomiques les plus manipulés en France	21
1.1.3. La prise en compte de la subjectivité.....	22
1.2. Précurseurs de l'expérience utilisateur	22
1.2.1. La théorie du <i>flow</i>	22
1.2.2. L'ingénierie Kansei.....	24
1.3. L'expérience utilisateur.....	25
1.3.1. Définir l'expérience utilisateur.....	25
1.3.2. Les dimensions de l'expérience utilisateur	28
1.4. Conclusion.....	32
2. DEFINITIONS DU PLAISIR.....	34
2.1. Définitions usuelles du plaisir	34
2.1.1. Définitions des dictionnaires anglophones.....	34
2.1.2. Définitions des dictionnaires francophones	36
2.1.3. Conclusions sur les définitions des dictionnaires.....	37
2.1.4. Définitions des ergonomes.....	38
2.2. Le plaisir en conception centrée utilisateurs	40
2.2.1. Modèle Hedonomics	40
2.2.2. Modèle des qualités pragmatiques et hédoniques.....	41
2.2.3. Les plaisirs de Jordan	43
2.2.4. Les niveaux de traitement de l'information	44
2.2.5. Modèle des émotions suscitées par les produits	46
2.2.6. Modèle CUE.....	48
2.2.7. Modèle Unifié du Plaisir Esthétique	49
2.2.8. Convergences et divergences entre les modèles	52
2.3. Conclusion.....	55
PARTIE 2. PLAISIR ET NOTIONS LIEES	57
3. LE PLAISIR EN SCIENCES AFFECTIVES	58
3.1. Plaisir en psychologie de l'émotion	58
3.1.1. Comprendre ce qu'est qu'une émotion.....	59

3.1.2.	Le plaisir comme émotion de base	63
3.1.3.	Le plaisir comme dimension fondamentale de l'émotion.....	66
3.1.4.	Le plaisir comme dimension évaluative	69
3.1.5.	Convergences.....	73
3.2.	Neurosciences du plaisir	74
3.2.1.	Système de la récompense et distinction entre plaisir et désir.....	74
3.2.2.	Le plaisir au centre de la prise de décision.....	75
3.2.3.	Plaisir et conscience	77
3.3.	Conclusion.....	79
4.	TYPES DE PLAISIRS.....	81
4.1.	Plaisirs hormiques et hédoniques	81
4.2.	Plaisir et esthétisme.....	83
4.2.1.	Plaisirs sensoriels et esthétiques	84
4.2.2.	Plaisirs et émotions esthétiques.....	85
4.3.	Le <i>flow</i> comme plaisir de maîtrise par excellence	89
4.3.1.	Liens entre le <i>flow</i> et le plaisir	89
4.3.2.	Le <i>flow</i> cognitif et le <i>flow</i> émotionnel	91
4.4.	Synthèse pour une approche hiérarchique des plaisirs.....	92
4.5.	Conclusion.....	93
5.	FACTEURS LIÉS DYNAMIQUEMENT AU PLAISIR.....	95
5.1.	Comprendre l'impact du plaisir dans le temps par la notion de bien-être	95
5.1.1.	Approche hédonique : le bien-être comme accumulation de plaisirs	95
5.1.2.	Pourquoi le bien-être n'est pas qu'une accumulation de plaisirs.....	97
5.1.3.	Repenser le plaisir par sa relation au bien-être	102
5.2.	Le plaisir par la satisfaction de besoins psychologiques	104
5.2.1.	Deux types de motivations	104
5.2.2.	La théorie de l'autodétermination	106
5.2.3.	Eclairer le plaisir eudémonique par les besoins psychologiques	109
5.2.4.	Liens entre les besoins psychologiques et la théorie du <i>flow</i>	110
5.3.	Conclusion.....	111
PARTIE 3. EVALUER LE PLAISIR ET LES FACTEURS LIÉS		113
6.	EVALUATION DES PHENOMENES AFFECTIFS.....	114
6.1.	Mesures physiologiques.....	114
6.1.1.	Les mesures centrales	114
6.1.2.	L'activité électrodermale.....	115
6.1.3.	L'activité cardiaque	117
6.1.4.	Pertinence des indices physiologiques pour évaluer le plaisir	118

6.2.	Mesures expressives	119
6.2.1.	Le codage des muscles faciaux pour la détection d'émotions	119
6.2.2.	Le sourire de Duchenne comme expression du plaisir	121
6.3.	Mesures subjectives	122
6.3.1.	La nature subjective de la composante expérientielle	122
6.3.2.	Principales approches de la mesure subjective	123
6.4.	Interroger le plaisir par questionnaire	124
6.4.1.	Questionnaires relevant d'une approche catégorielle	124
6.4.2.	Questionnaires relevant d'une approche dimensionnelle.....	126
6.4.3.	Autres questionnaires.....	127
6.4.4.	Interroger le plaisir au fil du temps.....	129
6.5.	Conclusion.....	131
7.	EVALUATION DES FACTEURS LIES AU PLAISIR	134
7.1.	Evaluer les liens entre besoins psychologiques et plaisir	134
7.1.1.	Besoins psychologiques et plaisir à l'usage de technologies	134
7.1.2.	Valider le rapport entre besoins psychologiques et plaisir en IHM	136
7.2.	Evaluer les liens entre personnalité et plaisir	138
7.2.1.	Le modèle Big Five de la personnalité.....	138
7.2.2.	Liens entre plaisir et personnalité	139
7.2.3.	Liens entre variables liées et personnalité.....	139
7.3.	Conclusion.....	141
PARTIE 4. EXPERIMENTATIONS		142
8.	EVALUER LE PLAISIR EN INTERACTION	143
8.1.	Problématique	143
8.1.1.	Hypothèse générale	143
8.1.2.	Hypothèses opérationnelles	143
8.2.	Méthode	144
8.2.1.	Dispositif expérimental	144
8.2.2.	Participants	144
8.2.3.	Matériel	144
8.2.4.	Procédure	151
8.3.	Résultats et discussions.....	154
8.3.1.	Emotions exprimées spontanément	154
8.3.2.	Self-Assessment Manikin	156
8.3.3.	Roue des émotions de Genève	159
8.3.4.	Comparaison des scores des questionnaires	160
8.3.5.	Comparaison des interfaces selon les données physiologiques	162

8.3.6.	Comparaison des interfaces selon les expressions faciales	163
8.4.	Discussion générale.....	166
8.5.	Conclusion.....	167
9.	PLAISIR ET BESOINS PSYCHOLOGIQUES	169
9.1.	Problématique	169
9.1.1.	Hypothèse générale	170
9.1.2.	Hypothèses opérationnelles	170
9.2.	Méthode	171
9.2.1.	Dispositif expérimental	171
9.2.2.	Participants	171
9.2.3.	Matériel	171
9.2.4.	Procédure	174
9.3.	Résultats	174
9.3.1.	Mesures affectives	174
9.3.2.	Satisfaction des besoins psychologiques	175
9.3.3.	Relations entre besoins psychologiques et plaisir	176
9.3.4.	Liens entre la stimulation selon le SAM et le besoin de stimulation	177
9.3.5.	Liens entre la perception de la technologie et les autres variables	177
9.4.	Discussion	178
9.4.1.	Mesures affectives	178
9.4.2.	Satisfaction des besoins psychologiques	179
9.4.3.	Relations entre besoins psychologiques et plaisir	180
9.4.4.	Liens entre la stimulation selon le SAM et le besoin de stimulation	180
9.4.5.	Liens entre la perception de la technologie et les autres variables	181
9.5.	Conclusion.....	182
10.	PLAISIR ET PERSONNALITE	185
10.1.	Problématique	185
10.1.1.	Hypothèse générale	185
10.1.2.	Hypothèses opérationnelles	185
10.2.	Méthode	187
10.2.1.	Matériel	187
10.3.	Résultats	188
10.3.1.	Importance accordée aux besoins psychologiques	188
10.3.2.	Liens entre traits de personnalité et plaisir	189
10.3.3.	Liens entre traits de personnalité et tendances au plaisir	190
10.3.4.	Liens entre traits de personnalité et besoins psychologiques	190
10.3.5.	Liens entre la sensibilité et les autres variables.....	192
10.4.	Discussion	192

10.4.1.	Importance accordée aux besoins psychologiques	192
10.4.2.	Liens entre traits de personnalité et plaisir	193
10.4.3.	Liens entre traits de personnalité et tendances au plaisir	193
10.4.4.	Liens entre traits de personnalité et besoins psychologiques	194
10.4.5.	Liens entre la sensibilité et les autres variables.....	195
10.5.	Conclusion.....	196

PARTIE 5. MODELE ET OUTILS 198

11. VERS UN MODELE DU PLAISIR EN IHM199

11.1. Répondre aux problématiques majeures du plaisir en CCU199

11.1.1. Les dimensions hédoniques et eudémoniques.....199

11.1.2. Les niveaux de traitement

11.1.3. L'évaluation cognitive

11.1.4. La notion de besoins

11.1.5. La composante sociale.....

11.2. Proposition de modèle.....207

11.2.1. Définition du plaisir en interaction humain-machine.....207

11.2.2. La dynamique d'une expérience plaisante.....208

11.2.3. Dynamique globale au fil des expériences

11.2.4. Rapports avec les profils de personnalité

11.3. Conclusion.....212

12. METHODE DE CONCEPTION DES OUTILS D'EVALUATION.....215

12.1. Mise en œuvre du modèle HEPEI215

12.1.1. Principe et périmètre de la méthode

12.1.2. Eléments investigués

12.1.3. Terrain d'application

12.1.4. Contraintes pour la mise en œuvre de la méthode sur le terrain

12.2. Conclusion.....217

CONCLUSION GENERALE 220

REFERENCES 228

INTRODUCTION

L'interaction entre un individu et une machine peut soulever plusieurs questions. Une première question est celle du but de cette interaction, l'objectif à atteindre, la raison ayant poussé l'utilisateur à l'initier. Une autre se rapporte à la performance dans l'atteinte de mon objectif, on peut retrouver derrière des considérations pour la facilité de prise en main, l'effort à fournir, le temps que cela va prendre d'atteindre l'objectif désiré, et à quel point l'interaction et ses conséquences vont se rapprocher des attentes de l'utilisateur, ou les dépasser. Ces questions peuvent être résumées par deux termes, ceux d'utilité et d'utilisabilité.

Une autre question peut se poser, qui ne se rapporte pas directement à l'objectif à atteindre par l'interaction, celle de la manière dont l'utilisateur va vivre l'interaction. Un utilisateur peut être déçu, agacé, frustré, ou même apeuré lorsqu'une interaction ne se déroule pas comme désiré ou ne permet pas d'atteindre l'objectif souhaité. Ce sont des émotions indésirables, le plus souvent conséquences de ce qui est considéré comme un échec vis-à-vis des questions d'utilité et d'utilisabilité. Mais une interaction peut bien sûr être vécue différemment. L'utilisateur peut se sentir satisfait, heureux, fier, soulagé, ou encore amusé par exemple. Autrement dit, si une interaction peut être une expérience désagréable, elle peut tout autant être agréable. A quel point la question du ressenti agréable est-elle importante en comparaison avec les autres questions ? Pour certaines entreprises pour lesquelles l'interaction humain-machine est un enjeu majeur, elle est considérée cruciale.

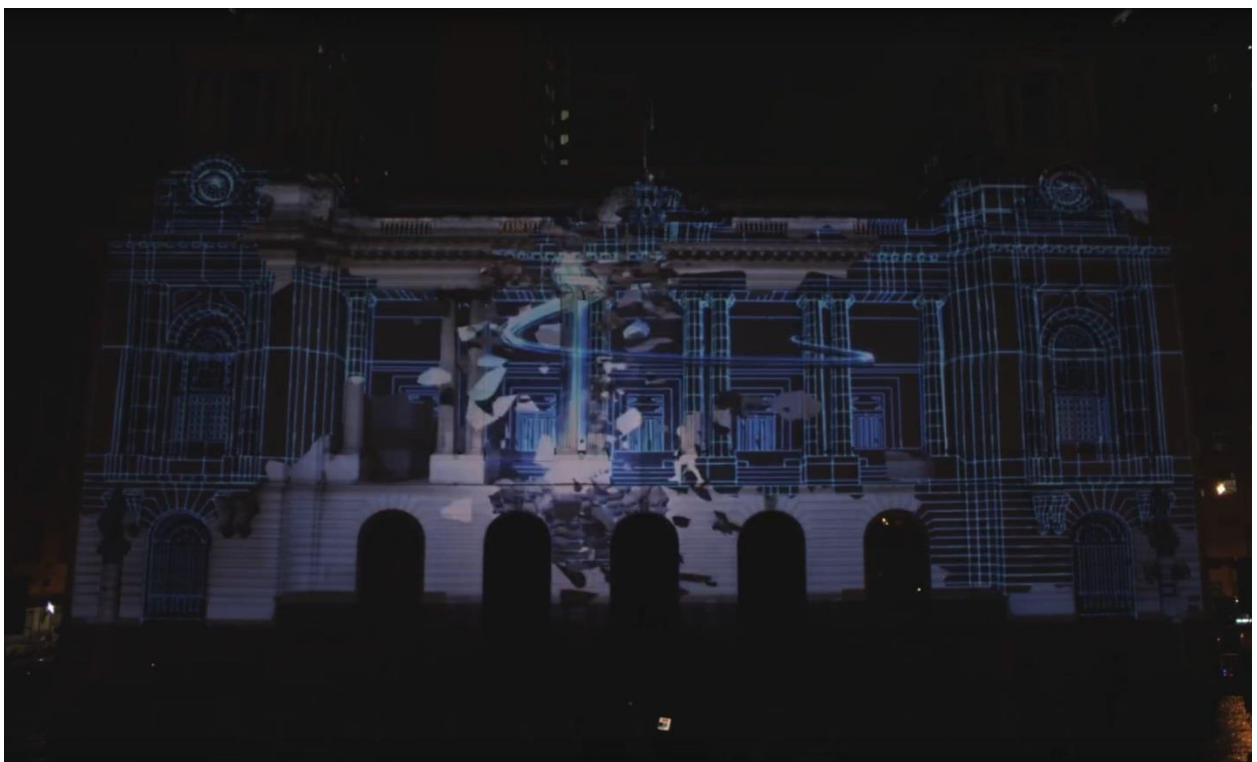


Figure 1. Extrait du spectacle "Motion & Emotion Show" (Source : Peugeot, 2011)

Le 8 décembre 2011, à Rio, Brésil. Une foule est réunie sur la place Cinelândia pour assister à un spectacle insolite. Tous les yeux sont tournés vers l'imposant bâtiment qui trône sur la place lorsqu'une vitre se brise et une silhouette blanche émerge en courant. Le bâtiment s'effrite sous les assauts d'une boule de lumière à la poursuite de la silhouette, jusqu'à ce qu'il n'en reste plus qu'un patron en fils de fer (Figure 1). Le bâtiment prend soudainement vie, tournant sur lui-même sans que nous perdions de

vue la silhouette fuyarde, jusqu'à ce qu'une explosion survienne et que le personnage saute du bâtiment, révélant un homme en combinaison blanche qui prend le contrôle de la situation, commandant de ses mouvements le spectacle qui défile sur la façade du bâtiment sous les yeux de la foule. Finalement, la silhouette d'une voiture apparaît, suivie de ces termes, « Motion & Emotion ».

Ce spectacle, que l'on perçoit en première lecture comme performance artistique uniquement, était à l'initiative de la marque Peugeot, du groupe PSA, pour le lancement de la dernière version alors de leur modèle 208. Quant au slogan de clôture du spectacle, « Motion & Emotion », il s'agit du slogan lancé par la marque du lion à l'occasion de son deux-centième anniversaire en janvier 2010.

L'événement organisé par la marque Peugeot avait pour objectif de susciter l'émotion de la part du public. La vidéo de l'événement, disponible sur la chaîne Youtube de la marque¹, filme les réactions de l'assistance tout au long du spectacle, en mettant l'accent sur les réactions émotionnelles. Cette initiative a été accueillie favorablement, par la foule d'abord, qualifiée « d'ébahie » et « d'émerveillée », mais également sur internet, où la vidéo de l'événement a recueilli plus de deux millions de vues en moins de deux semaines (Ducamp, 2011). Aujourd'hui, elle dépasse les cinq millions de vues.



Figure 2. L'un des visuels Peugeot figurant le slogan introduit en 2010 (source : BETC Paris)

La performance comme le slogan convergent sur le même message, celui de l'importance des émotions et sensations d'un conducteur. Cette démarche est affichée clairement dans le discours qui accompagnait en 2010 l'introduction du slogan « Motion & Emotion » (Figure 2), tel qu'exposé par l'agence BETC qui en avait la charge : « Cette nouvelle signature reflète la dualité caractéristique de la marque, cette tension positive

¹ <https://youtu.be/Xi4P3cZDhcA> (Consulté le 20 juin 2019)

*entre une voie rationnelle et **une voie émotionnelle** qui exprime l'idée que pour Peugeot, l'émotion doit toujours être au cœur de **l'expérience automobile** et du mouvement et qu'une Peugeot ne sera jamais purement fonctionnelle » (BETC Paris, 2014).*

Apparaissent dans ce discours deux notions clefs importantes pour ce travail de thèse. Celle de dualité entre le rationnel et l'émotionnel, qui sera discutée puis remise en question ; la notion d'expérience, parce que ces travaux s'insèrent dans le champ de l'expérience utilisateur. Plus spécifiquement, ces deux notions amènent à l'une des principales distinctions entre l'ergonomie classique et l'Expérience Utilisateur (UX), la volonté d'une meilleure prise en compte de l'utilisateur et de sa subjectivité, en travaillant notamment sur les émotions positives.

L'exemple du slogan de Peugeot est l'un des plus explicites de l'importance que donnent les entreprises, dans le monde automobile comme ailleurs, aux aspects affectifs dans la consommation et dans l'interaction homme-machine (IHM). Dans une démarche centrée utilisateur, les enjeux sont ceux d'une meilleure compréhension de l'influence du dispositif (qu'il s'agisse d'une application ou d'un véhicule tout entier) sur l'état interne de l'utilisateur, plus particulièrement sur sa subjectivité. C'est dans cette démarche d'une meilleure prise en compte de la subjectivité de l'utilisateur en interaction homme-machine que s'inscrit le présent travail.

Partenaires

Considérant la problématique d'une meilleure prise en compte de la subjectivité de l'utilisateur cruciale, Human Design Group (HDG)² a considéré nécessaire de se doter d'une méthode et d'outils d'évaluation pour permettre aux ergonomes et concepteurs d'expériences utilisateur d'intégrer les variables affectives dans leurs travaux sur le terrain d'une manière systématique. Cela s'insère dans les travaux de recherche et développement que mène HDG sur les outils d'évaluation ergonomique des IHM (Vian, Bidoia, Léger, & Tijus, 2012).

En ce but, HDG s'est tourné vers le laboratoire CHArt, Cognition Humaine et Artificielle, pour monter ensemble un projet de thèse. A ces réflexions se sont ajoutés deux contributeurs extérieurs. Premièrement le Groupe PSA, constructeur automobile français client de HDG qui avait également identifié les enjeux de cette problématique, comme en témoigne l'exemple de Peugeot, mais aussi les réflexions des personnes en charge de l'UX au sein de cette entreprise. Deuxièmement, le laboratoire Ergo-Design LUTIN-GOBELINS, résultat d'un partenariat entre Gobelins, l'Ecole de l'Image, et l'antenne du laboratoire CHArt consacrée aux usages du numériques³, qui se spécialise dans la recherche sur des problématiques d'ergonomie et de design.

Le Groupe PSA a proposé, tout au long de la thèse, un terrain d'expérimentation permettant de rattacher les travaux théoriques à des problématiques industrielles concrètes, et d'éprouver les outils développés au fil de notre travail sur leurs véhicules et les technologies qui y sont embarquées. Grâce à un échange constant avec les spécialistes qui travaillent sur de réels projets IHM chez HDG comme au sein du groupe PSA, nous avons pu nous assurer à chaque étape que nos productions étaient adaptées aux demandes d'au moins un terrain industriel, celui de l'automobile.

² A l'époque Bertin Ergonomie et Facteur Humain, qui faisait partie de Bertin Technologies avant de devenir Human Design Group le 29 juin 2018 durant le travail de thèse

³ LUTIN - Label FED 4246, Laboratoire des Usages en Technologies d'Information Numériques

Le co-encadrement proposé par le laboratoire Ergo-Design LUTIN-GOBELINS nous a permis d'articuler ensemble les fruits de la recherche fondamentale en sciences cognitives et ceux de la recherche appliquée en design et en ergonomie. Ce faisant, nous avons donné à ce travail de recherche le positionnement suivant : celui d'une articulation ensemble des recherches sur l'expérience utilisateur, qui portent sur le lien entre l'homme et le machine, et celles sur les sciences cognitives, qui permettent une compréhension fine du fonctionnement interne de l'individu en interaction.

Si la prise en compte de la subjectivité de l'utilisateur passe, entre autres, par la prise en compte des aspects affectifs de l'expérience, ce terme englobe de nombreux phénomènes différents. Humeur, émotions, plaisir, ressentis, sensations, sentiments, ou encore bien-être sont tous des termes qui renvoient à des phénomènes affectifs différents. Chacun de ces phénomènes renvoie potentiellement à des mécanismes différents, aussi nous avait-il paru nécessaire de restreindre le projet de thèse à un phénomène particulier. Nous avons choisi de nous intéresser au plaisir. Plus spécifiquement le plaisir dans un cadre particulier, l'usage d'une interface homme-machine. Ce choix est motivé par sa pertinence quant aux préoccupations industrielles, tout particulièrement celles des clients de HDG.

Le plaisir

Dans une société où l'émotion est souvent présentée comme opposée à la raison (Bandes, 2016), la pertinence d'une démarche de conception d'interfaces pour le plaisir n'est pas une évidence. Cela peut être retracé à la vision cartésienne selon laquelle les passions, ou émotions, marqueraient l'emprise du corps sur l'esprit (Descartes, 1990). Il est attendu d'un juge, qui a un devoir d'impartialité, qu'il écarte les émotions de son processus de décision, et de telles exigences peuvent être attendues d'utilisateurs de certaines interfaces à usage professionnel, particulièrement dans des secteurs à risque. De nombreux travaux montrent que dissocier l'émotion du processus de prise de décision est difficile et même potentiellement indésirable (Redet, 2017), mais il est raisonnable de penser que le plaisir que peut apporter l'usage d'une interface de gestion au sein d'une centrale nucléaire soit une considération tout à fait secondaire face aux exigences de sécurité.

Pour de nombreux autres utilisateurs d'interfaces humain-machine (IHM), par contre, le plaisir peut être une problématique particulièrement importante. « Passer un bon moment », « créer de bons souvenirs », « se divertir », « se détendre », ressentir du plaisir et des émotions positives peut souvent être un objectif en soi.

Parmi l'ensemble des phénomènes affectifs, nous avons choisi de nous intéresser au plaisir pour deux raisons majeures. D'abord par volonté de travailler sur le versant positif de l'expérience, dans un but de promotion des expériences positives. Ensuite par souci de nous concentrer sur la temporalité qui est celle du moment de l'usage, lorsque l'utilisateur est en interaction direct avec la ou les IHM. Il s'agit de l'expérience dans le moment, l'impact positif direct et immédiat de l'IHM sur le ressenti. Nous aurions pu choisir de nous intéresser au spectre des émotions positives, l'émotion demeurant le phénomène affectif le plus étudié en UX, mais notre volonté n'est pas celle d'une classification des ressentis en différentes catégories sémantiques, ce à quoi reviennent souvent les travaux sur les émotions (Hurst, Jackson, & Glencross, 2012). Nous privilégions une démarche qui, partant du plaisir au sens large, permettra de faire la part des choses entre les différentes acceptions du terme, et les différentes approches du caractère agréable de l'interaction homme-machine qui se retrouvent derrière. En effet,

selon les auteurs, le terme de plaisir peut autant être une émotion parmi d'autres (Ekman, 2003) qu'être un constituant fondamental de toute émotion (Barrett, 2006b) ; Il peut être défini par rapport à la notion de satisfaction ou renvoyer à la simple expérience agréable ; il peut être divisé en différents sous-critères selon les auteurs (Jordan, 2002; Spillers, 2003). Dans une volonté de traiter au mieux le sujet dans le cadre de l'usage des IHM, notre démarche est de partir de l'acception la plus large de cette notion de plaisir, puis d'arriver à une définition du plaisir appuyée par la littérature qui soit adaptée à ce cadre spécifique.

Approche du plaisir

En 1984, dans une allocation devenue référence dans le milieu de l'UX, Steve Jobs défendait le point de vue d'aller chercher au-delà d'un problème manifeste pour trouver le problème de fond, ce qu'il appelait « le principe sous-jacent au problème » (*the underlying principle of the problem*) (Levy, 2000). Ce travail adopte une démarche similaire où les problèmes manifestes sont ceux de la génération et de l'évaluation du plaisir, et le problème de fond la compréhension de ce qu'est le phénomène désigné sous le terme de plaisir. La volonté est donc d'aller au-delà de la problématique de génération et d'évaluation du plaisir, en cherchant à identifier non seulement les marqueurs du plaisir à l'usage, mais aussi d'en comprendre les causes, et la fonction qu'a ce plaisir pour l'individu au sein de la situation d'usage.

Pour atteindre ce but, nous avons choisi d'étudier le plaisir selon une approche cognitive cherchant à comprendre et expliquer les processus internes à l'utilisateur qui mènent à l'expérience de plaisir, et abordant la situation d'interaction comme une situation complexe dont le plaisir est une variable dont nous chercherons à comprendre le rôle. Les enjeux de cette démarche sont de pouvoir arriver à un modèle du plaisir au sein de l'interaction humain-machine qui rende compte du plaisir lui-même, mais également de ses antécédents et conséquences selon une approche dynamique. Ce modèle a pour objectif de servir de base à une méthode pour l'évaluation du plaisir et l'aide à la conception d'expériences plaisantes. S'il est possible de comprendre le processus dynamique interne du plaisir et sa fonction dans la situation d'usage, les objectifs d'évaluation et de conception pour le plaisir pourront être complétés par des objectifs et indicateurs se rapportant aux antécédents et conséquences du plaisir.

Plan

La première partie de notre état de l'art, a pour objectif d'expliquer pourquoi le versant positif de la vie affective a pris tant d'importance pour l'interaction humain-machine, et pourquoi le plaisir est le phénomène que nous privilégions pour son étude. Nous allons d'abord procéder à un bref historique de la conception centrée utilisateurs, de l'ergonomie à l'expérience utilisateurs telle que nous la connaissons aujourd'hui, ce qui nous permettra de définir le périmètre de notre travail sur le plaisir au sein de ce champ de recherche. Un examen des définitions usuelles du plaisir, telles que présentées dans les dictionnaires et manipulées par les ergonomes, nous permettra d'expliquer et justifier notre choix du plaisir comme phénomène au travers duquel étudier les manifestations affectives positives dans l'interaction humaine-machine, et ce que nous désignons par ce terme. Nous examinerons enfin comment les principaux modèles de l'expérience utilisateur intègrent le versant positif de la vie affective, ce qui nous permettra d'identifier les questions importantes qui restent à explorer dans notre travail sur le plaisir en interaction humain-machine.

La seconde partie de notre état de l'art portera sur le plaisir au sein de la littérature académique. De nombreux travaux portent sur le plaisir sans le nommer, et de nombreux autres travaux font la lumière sur ce qu'est le plaisir sans en faire leur objet principal d'investigation. Notre revue de littérature scientifique portera donc sur les travaux qui s'intéressent au plaisir tel que nous l'aurons défini dans la partie qui précède, qu'il soit explicitement désigné par ce terme ou non. Nous nous intéresserons ensuite aux variables internes à l'individu qui sont en relation directe avec le plaisir afin de le comprendre d'un point de vue dynamique plutôt que comme phénomène isolé. Nous examinerons le plaisir du point de vue des sciences affectives en premier. Nous verrons quelle place et quelle fonction lui donnent les principaux courants contemporains de l'émotion, nous verrons dans quelle mesure ces courants convergent et divergent sur ce qu'est le plaisir et sa place vis-à-vis d'autres phénomènes affectifs, puis nous nous intéresserons au point de vue des neurosciences. Nous passerons ensuite en revue les principales typologies du plaisir, qui abordent le plaisir comme phénomène pluriel. Après avoir ainsi compris ce qu'est le plaisir autant comme phénomène singulier que pluriel, nous nous intéresserons aux variables de bien-être et motivationnelles, qui nous permettront de comprendre quels facteurs cognitifs et affectifs influencent le plaisir et sont influencés par ce dernier et plus particulièrement d'amener la notion de besoins psychologiques comme antécédents du plaisir.

La dernière partie de notre état de l'art aura pour objectif de passer en revue les méthodes d'investigation du plaisir et des variables liées que nous avons identifiées. Nous nous intéresserons d'abord aux mesures objectives et subjectives des phénomènes affectifs en général et du plaisir en particulier, nous poserons également les limites de ces différentes mesures, et nous proposerons un outil d'aide à la décision entre les différents moyens d'évaluation existants. Nous verrons ensuite comment prendre en compte la personnalité et évaluer son impact sur le plaisir. Nous verrons enfin quelles méthodes existent pour évaluer les liens entre satisfaction des besoins psychologiques et plaisir dans l'interaction humain-machine.

Dans la partie expérimentale, nous présenterons deux expérimentations que nous avons menées. La première expérimentation portera sur l'efficacité d'un ensemble d'outils existants, objectifs et subjectifs, pour l'évaluation du plaisir et du déplaisir suscité par l'interaction avec des interfaces embarquées en automobile. La première partie de la seconde expérimentation aura pour but d'identifier quels sont les besoins dont la satisfaction peut prédire le plaisir à l'usage de technologies embarquées en poste de conduite automobile. La seconde partie de la seconde expérimentation portera sur les différences induites par différents traits de personnalité dans l'expérience du plaisir à l'usage de technologies embarquées en poste de conduite automobile et la satisfaction des besoins psychologiques.

La dernière partie sera consacrée à la construction de notre modèle de la dynamique du plaisir et de l'ensemble d'outils qui, ensemble, constituent notre proposition de méthode. À partir de ces travaux d'état de l'art et expérimentaux, nous présenterons notre modèle de la dynamique du plaisir. Nous présenterons le fonctionnement de chacun de ces outils et la manière dont ils s'articulent entre eux en un tout cohérent. Nous terminerons en présentant les limites de notre travail et les perspectives de futurs travaux pour approfondir ce que nous avons entrepris.

PARTIE 1. POURQUOI LE PLAISIR

1. DE L'ERGONOMIE A L'EXPERIENCE UTILISATEUR

Au sein de ce chapitre, nous retraçons un historique de la conception centrée utilisateur, de l'ergonomie à l'expérience utilisateur telle que nous la connaissons aujourd'hui. Nous cherchons à définir ce qu'est l'expérience utilisateur et quelles sont les dimensions qui la constituent en regard de la notion de plaisir afin de délimiter le périmètre de notre travail.

1.1. L'utilisabilité

1.1.1. De l'utilisabilité à l'acceptabilité

La notion de conception centrée utilisateur apparaît dès la fin des années quatre-vingt (Norman & Draper, 1986), naissant du constat d'une nécessité de mieux prendre en compte les besoins des utilisateurs dans un contexte où l'informatique se développe et arrive entre les mains d'un public de plus en plus large et aux profils de plus en plus divers. Certains auteurs tels que Donald Norman se positionnent alors en faveur de la constitution d'une science de la conception centrée utilisateur, selon une approche essentiellement cognitive (Norman, 1986). C'est d'abord par l'intermédiaire de la notion d'utilisabilité qu'elle se manifeste.

Selon la norme ISO 9241-11 datée de 1998, référence durant ces 20 dernières années, l'utilisabilité était le « *degré selon lequel un produit peut être utilisé par des utilisateurs identifiés pour atteindre des buts définis, avec efficacité, efficience et satisfaction* » (ISO, 1998). Cette norme définissait ces trois critères ainsi :

- **L'efficacité** correspond aux degrés de précision et de complétion avec lesquels l'utilisateur atteint des objectifs spécifiés ;
- **L'efficience** est le rapport entre ressources dépensées et degrés de précision et de complétion avec lesquels l'utilisateur atteint les objectifs ;
- **La satisfaction** est l'absence d'inconfort, et les attitudes positives dans l'utilisation du produit.

Ces critères sont essentiellement interprétables comme critères de performance. Performance dans la précision, la complétion, la consommation de ressources, et le confort. Ce sont des critères essentiellement pragmatiques et objectivables. La notion de besoin ne s'y retrouve pas énoncée. A la place, c'est la notion d'objectifs que l'on y retrouve. Le besoin est circonscrit au but, défini en amont, et c'est au travers de la performance dans l'atteinte de ce but que l'utilisateur est pris en compte. La prise en compte de la subjectivité de l'utilisateur se retrouve dans la notion de satisfaction, mais la notion « d'attitudes positives » se veut particulièrement abstraite. Au sein de cette norme ISO, le chapitre se rapportant aux mesures de l'utilisabilité aide à concrétiser ce que l'on peut y retrouver. On y retrouve d'abord l'inconfort, soit l'absence de négatif. Puis on y retrouve des mesures subjectives variées : l'appréciation du produit, la

satisfaction à son usage, l'acceptabilité de la charge de travail, et le degré d'atteinte des autres objectifs d'utilisabilité. Ne figurent pas parmi ces mesures les notions d'émotion, d'affect, ou de plaisir. Les « attitudes positives » se rapporteraient ainsi strictement à l'appréciation du produit.

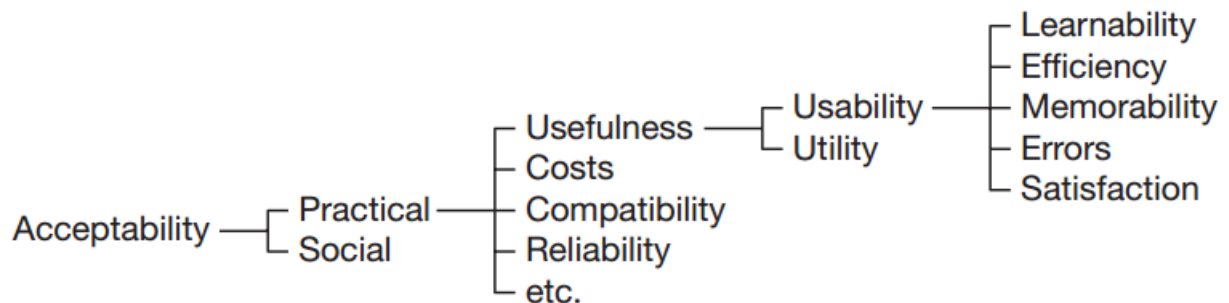


Figure 3. L'acceptabilité selon Nielsen (repris de Kim, 2015)

Nielsen insère l'utilisabilité dans un cadre plus large, celui de l'acceptabilité (Nielsen, 1993). Il y propose sa propre liste de critères d'utilisabilité, qui ne recouvre que partiellement celle de la norme ISO : Apprentissage (*Learnability*), Efficience (*Efficiency*), Mémorisation (*Memorability*), Erreurs (*Errors*), Satisfaction (Figure 3). Si sa liste n'introduit pas d'autre critère faisant référence à la subjectivité de l'utilisateur, sa définition de la satisfaction, par contre, diffère de celle de la norme ISO. Elle fait explicitement référence à la notion de plaisir à l'usage. « *The system should be pleasant to use, so that users are subjectively satisfied when using it; they like it.* » Selon cette définition, le plaisir à l'usage serait bien un critère important, sans pour autant être le principal objectif. Son rôle se tiendrait à garantir la satisfaction de l'utilisateur qui demeure l'objectif final.

1.1.2. Les critères ergonomiques les plus manipulés en France

En France, les critères ergonomiques de Bastien et Scapin, introduits en 1993, sont une référence majeure de l'ergonomie des interfaces humain-machines. Les auteurs posent 18 critères répartis entre les huit catégories suivantes : le guidage, la charge de travail, le contrôle explicite, l'adaptabilité, la gestion des erreurs, l'homogénéité/cohérence, la signification des codes et dénominations, et la compatibilité (Bastien & Scapin, 1993). Les critères de Bastien et Scapin, au même titre que ceux de Nielsen, ont pour objectif de couvrir les aspects ergonomiques de l'interaction humain-machine au-delà de la seule utilisabilité. Cela dit, contrairement aux critères de Nielsen, ceux de Bastien et Scapin ne font pas mention de plaisir, ou même d'émotion ou d'affect. Y figure par contre un critère d'expérience utilisateur, qui fait partie des critères d'adaptabilité, mais il s'agit d'une définition particulière de l'expérience. Elle est abordée en tant que niveau d'expérience et est justifiée ainsi : « *Des utilisateurs expérimentés n'ont pas toujours les mêmes besoins informationnels que les novices [...] L'interface doit aussi être conçue afin de tenir compte de ces variations du niveau d'expérience.* » S'il s'agit bien de prendre en compte les besoins spécifiques de certains utilisateurs, c'est spécifiquement en fonction des différences d'expertise utilisateur.

La méthode d'analyse par critères ergonomiques de Bastien et Scapin n'est cela dit, dans l'ensemble, pas une méthode centrée utilisateurs dans le sens où les auteurs eux-mêmes considèrent qu'il s'agit d'une approche centrée produit qui ne nécessite pas l'usage par

les utilisateurs finaux pour l'évaluation. En revanche, ils considèrent également qu'une évaluation ergonomique complète d'un système interactif nécessite le plus souvent le complément d'autres méthodes d'évaluations (Scapin & Bastien, 1997). En somme, la méthode d'évaluation par les critères ergonomiques est une approche pragmatique, centrée sur le produit, qui est compatible avec des approches centrées sur l'utilisateur mais n'a pas pour objectif de s'y substituer.

1.1.3. La prise en compte de la subjectivité

Bien que l'ergonomie et ses normes et références se soient avant tout focalisées sur les aspects pragmatiques de l'interaction homme-machine, les ergonomes reconnaissent l'importance de la prise en compte de la subjectivité des utilisateurs sur le terrain et dans la littérature. Certains auteurs allant jusqu'à affirmer qu'une focalisation trop importante sur l'utilisabilité aux dépens des autres facteurs peut nuire plutôt qu'être bénéfique au processus de conception (Greenberg & Buxton, 2008). Par ailleurs, dans un contexte où les IHM se complexifient, se diversifient, et s'intègrent partout, l'ergonomie doit répondre à des situations et des besoins de plus en plus variés, rendant indispensable l'articulation de l'ergonomie classique avec le champ de l'expérience utilisateur au sens large (Barcenilla & Bastien, 2009). L'enjeu est celui d'une prise en compte d'aspects clefs de l'interaction humain-machine qui ne sont pas ou peu pris en compte par une ergonomie qui se concentre sur les aspects pragmatiques et instrumentaux. Cela vaut aussi bien du côté de l'interface avec par exemple les aspects esthétiques (Février, Gauducheu, Jamet, Rouxel, & Salembier, 2011), que du côté de l'utilisateur avec notamment les émotions et autres variables affectives (Brangier & Bastien, 2010).

La norme ISO 9241-11 de l'utilisabilité, qui n'avait pas évolué depuis vingt ans, a reçu une mise à jour en 2018 qui confirme l'évolution du métier de l'ergonomie des interactions humain-machine pour une plus grande articulation avec le champ de l'expérience utilisateur et une prise en compte des aspects affectifs. On constate en ce sens deux évolutions notables. (i) D'abord, l'évolution de la définition de la « Satisfaction » pour y intégrer les réponses émotionnelles. Tout comme dans les travaux de Nielsen sur l'acceptabilité (Nielsen, 1993), la prise en compte des aspects affectifs se limite à la fonction de garant de la satisfaction, l'objectif étant que les réponses émotionnelles résultantes de l'usage du système correspondent aux besoins et attentes de l'utilisateur. (ii) La seconde évolution notable est l'ajout d'une note portant sur l'expérience utilisateur. Comme pour les réponses émotionnelles, cette expérience est prise en compte pour comparaison aux besoins et attentes de l'utilisateur (ISO, 2018). De plus, la norme mise à jour propose désormais une définition de l'expérience utilisateur, adaptée de la norme ISO qui lui est consacrée, dans la section dédiée aux concepts et disciplines liés à l'utilisabilité. Cela confirme la volonté en ergonomie d'articuler ensemble ces deux métiers pour une meilleure conception centrée utilisateur.

1.2. Précurseurs de l'expérience utilisateur

1.2.1. La théorie du *flow*

Bien avant que le terme d'expérience utilisateur n'émerge, dans les années soixante, le psychologue Csikszentmihalyi entamait un travail de recherche sur un type particulier d'activités : les activités intrinsèquement motivées, ou autotéliques, que l'on pratique pour elles-mêmes et non pour atteindre un objectif extérieur. Il s'agit d'activités dans lesquelles l'individu s'investit tellement qu'il peut perdre toute notion du temps et, dans

les cas les plus extrêmes, sans regard pour sa santé ou son intégrité physique. Il cherchait à comprendre l'expérience subjective spécifique à ces activités et les conditions pour qu'elle émerge. Cette expérience a pris le nom de « *flow* » (Csikszentmihalyi, 1990). Elle est définie comme un état subjectif aux caractéristiques suivantes :

Un état de concentration sur la tâche et le moment présent, une fusion de l'action et de la conscience ;

- Une absence momentanée de conscience de soi ;
- Une impression de parfaitement maîtriser ses actions ;
- Une distorsion de l'expérience temporelle ;
- Une expérience intrinsèquement gratifiante où le but final devient secondaire voire une simple excuse à l'activité.

Il s'agit donc d'un état durant lequel l'individu est pleinement concentré sur la tâche à accomplir, se sent opérer au maximum de sa performance, et est dans un état particulièrement agréable. Pour ces raisons, cet état de *flow* est considéré par de nombreux auteurs comme l'expérience optimale (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2014).

L'état de *flow* a pour conditions une adéquation optimale entre la difficulté de l'activité entreprise et les compétences de l'individu (Figure 4). Une situation où l'utilisateur serait dans un état de *flow* est, du point de vue de la conception centrée utilisateur, désirable pour la qualité de l'expérience, mais également pour une interaction efficace. En effet, les conditions du *flow* correspondent à une adéquation totale entre expertise utilisateur, ou niveau d'expérience selon la proposition de Bastien & Scapin, et tâche. En conséquences, les interactions humain-machine suscitant un état de *flow* sont celles qui donnent de bons résultats en terme d'utilisabilité (Pilke, 2004), ce qui en fait une théorie de l'expérience particulièrement pertinente pour designers comme ergonomes.

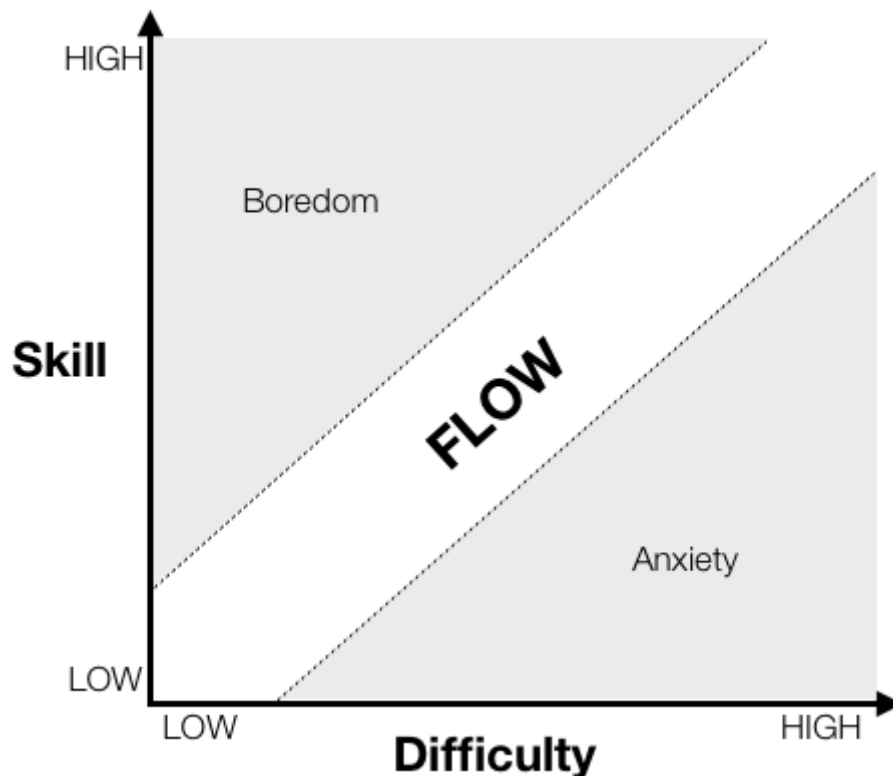


Figure 4. Modèle du Flow (repris de Csikszentmihalyi, 1990)

Bien qu'étant une expérience particulièrement désirable, l'état de *flow* demeure difficile à provoquer chez l'utilisateur, et une bonne utilisabilité à elle seule ne garantit pas son apparition. Pour un état de *flow* optimal, source de plaisir pour l'utilisateur, la seule adéquation entre difficulté et expertise ne suffit pas, il faut par ailleurs que l'utilisateur soit très expérimenté ou compétent (Moneta & Csikszentmihalyi, 1996). Cela restreint les possibilités d'application du *flow* au champ de l'expérience utilisateur, étant donné que restreindre une interface à un public expert peut être compliqué ou impossible, et placer l'utilisateur dans une situation de défis indésirable, ou dangereux. Lorsque cela est possible, le *flow* peut être perçu comme le but à atteindre pour une conception qui mêle efficacité, motivation, et plaisir en une « expérience optimale » (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2014).

1.2.2. L'ingénierie Kansei

Kansei est un terme japonais qui désigne la sensation psychologique et l'image vis-à-vis d'un nouveau produit (Nagamachi, 1995). Apparu dans les années soixante-dix au Japon, l'objectif du Kansei Engineering et du Kansei Ergonomics est d'intégrer le *Kansei* du consommateur, au sens de ses sentiments et demandes, dans le design du produit (Nagamachi, 2002). Il s'agit d'un précurseur à la conception centrée utilisateur dans la volonté d'adapter le produit à la vision du consommateur plutôt que de se concentrer sur des aspects de performance et d'adaptabilité à la tâche. C'est également un précurseur dans la prise en compte des émotions.

L'approche Kansei, en tant que démarche centrée utilisateur, demeure pertinente encore aujourd'hui, et peut être intégrée au sein d'un modèle de l'expérience utilisateur (Figure 5). L'approche, qui s'est d'abord développée dans l'automobile au Japon et aux Etats-Unis (Nagamachi, 2002) est encore utilisée aujourd'hui dans ce domaine, notamment chez Toyota Europe qui possède une division de Design Kansei (Gentner, Bouchard, & Favart, 2015).

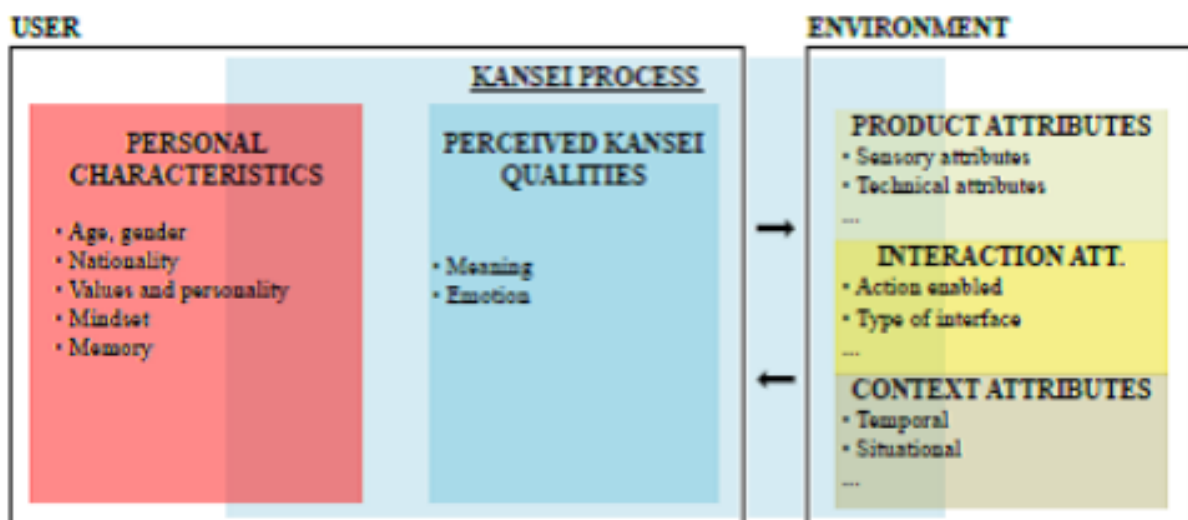


Figure 5. Modèle de l'expérience utilisateur intégrant le Kansei (repris de Gentner et al., 2015)

Le kansei Engineering prend pour base un ensemble de mots considérés comme représentant kansei, qui sont les termes utilisés pour décrire les sentiments, images, ou autres contenus représentatifs des éléments de design. A partir de cette base il existe

trois types de Kansei Engineering. Un découpage des sentiments en catégories sous forme d'arbre (type I), un système assisté par ordinateur à l'aide de bases de données (type II), et une approche par modélisation mathématique (type III). Il est également possible de mélanger les types selon une approche hybride. Toutes sont encore utilisées aujourd'hui. Récemment dans l'automobile, une approche hybride intégrant les types I et II a été utilisée pour le design de claviers embarqués (Vieira et al., 2017), et une approche de type III a été utilisée pour modéliser les préférences de consommateurs en terme de designs d'automobiles (Yuhazri et al., 2018).

Le Kansei, bien qu'antécédant à l'expérience utilisateur par plus d'une décennie, lui reste encore aujourd'hui complémentaire, et son utilité est bien établie dans le domaine de la conception automobile. Elle facilite la prise en compte des ressentis de l'utilisateur vis-à-vis de l'interface, en amont de la conception comme en phases d'évaluation. De plus, elle présente l'avantage d'avoir été pensée autant pour des approches purement descriptives que pour l'intelligence artificielle et la modélisation mathématique. Selon Nagamachi, un point d'intérêt de cette approche est la possibilité de traiter les sentiments de l'utilisateur en terme d'estimations ergonomiques et psychologiques (Nagamachi, 1995). Cette séparation entre estimations ergonomique et psychologique démontre que l'approche Kansei s'inscrit pleinement dans la démarche de conception centrée utilisateur articulant ensemble l'ergonomie et des aspects subjectifs de l'ordre de l'expérience utilisateur, dont potentiellement le plaisir.

1.3. L'expérience utilisateur

1.3.1. Définir l'expérience utilisateur

Comme nous l'avons vu, l'approche de l'expérience utilisateur prend ses origines dans les années soixante-dix dans l'ingénierie, notamment avec l'ingénierie Kansei, et en psychologie avec la théorie du *Flow* (Robert & Lesage, 2010). Mais ce n'est qu'en 1993 que la formulation « expérience utilisateur » prend un caractère officiel quand Donald Norman rejoint Apple comme « architecte de l'expérience utilisateur ». Norman avait déjà introduit la notion de conception centrée utilisateur en 1988, dans son ouvrage de référence *The Psychology of Everyday Things*, par la suite plusieurs fois réédité et augmenté sous le titre *The Design of Everyday Things* (Norman, 2013), mais c'est lorsque l'approche devient un intitulé de poste en tant qu'expérience utilisateur qu'est fixé son nom.

Si le terme a été largement adopté aujourd'hui qu'en est-il de ce qu'il représente ? De nombreuses définitions se retrouvent au sein de la littérature, mais il n'existe pas de définition unique qui fasse l'objet d'un consensus. Pour les acteurs de terrain, l'accent est mis sur les besoins de l'entreprise. Ainsi, Unger et Chandler, dans leur guide au design d'expérience utilisateur (Unger & Chandler, 2012), définissent l'expérience utilisateur comme « *la création et la synchronisation des éléments qui affectent l'expérience utilisateur avec une entreprise donnée, avec l'intention d'influencer leurs perceptions et comportements* ». Sur son site web, le groupe de consultation en expérience utilisateur Nielsen-Norman Group résume l'expérience utilisateur comme ce qui « couvre tous les aspects de l'interaction de l'utilisateur final avec l'entreprise, ses services, et ses produits » (Norman & Nielsen, 2019). Il s'agit de deux définitions très larges à destination des professionnels et entreprises qui ne rentrent pas dans le détail de la nature de l'expérience ou de l'identification des besoins de l'utilisateur.

Du côté académique, nous retrouvons des définitions qui rentrent dans le détail de ce qui se rapporte à l'utilisateur, mais demeurent également larges. Une des premières définitions de l'expérience utilisateur commence en posant que l'expérience se rapporte à « *tous les aspects de la manière dont les individus utilisent un produit* », mais précise par ailleurs quels peuvent être ces aspects. « *Quelles sensations cela procure entre leurs mains, jusqu'à quel point ils comprennent comment ça marche, ce qu'ils ressentent à son usage, jusqu'à quel point cela sert leurs objectifs, et comment cela s'accorde avec le contexte d'usage complet* » (Alben, 1996).

De leur côté, Hassenzahl et Tactinsky (2006) définissent l'expérience utilisateur comme portant sur « *la technologie qui va au-delà des buts instrumentaux en reconnaissant qu'elle est utilisée dans une rencontre subjective, située, complexe, et dynamique. Elle est la conséquence de l'état interne de l'utilisateur, des caractéristiques du système, et du contexte d'interaction* ».

On constate, pour les acteurs de terrain comme pour les académiques, des définitions larges, qui englobent l'ensemble des interactions entre l'utilisateur et son objet d'interaction. C'est dans le détail de ce qui se rapporte à l'utilisateur que les différences se font en fonction de l'objectif de la définition, et de son destinataire. Cela dit, même au sein d'un même champ disciplinaire, on ne pourrait résumer l'ensemble des points de vue à un petit nombre de définitions. De même que des objectifs académiques ou de terrain occasionnent différentes définitions, différents terrains d'application ou objectifs de recherche peuvent également ouvrir sur des divergences de définition. Outre les éléments qui y sont inclus et développés, c'est vis-à-vis du positionnement quant à d'autres travaux dans le domaine de l'interaction homme-machine que les définitions se différencient. Ainsi, par rapport à l'utilisabilité, l'expérience peut se définir de trois manières : (i) comme un approfondissement de la notion de satisfaction ; (ii) comme un concept distinct qui se concentre sur les mesures subjectives là où l'utilisabilité se concentre sur les mesures objectives ; (iii) comme terme parapluie qui englobe mesures subjectives comme objectives et inclut donc en son sein l'utilisabilité (Bevan, 2009).

Pour une recherche transversale et une mise en correspondance des travaux provenant de différents domaines, une définition consensuelle de l'expérience utilisateur serait désirable, tout autant pour positionner l'UX vis-à-vis de l'utilisabilité que pour délimiter à quels phénomènes elle se rapporte et comment elle les aborde. Une définition commune de l'expérience utilisateur apparaît nécessaire pour établir des ponts entre les différents métiers et disciplines qui manipulent ce concept.

La création d'une définition consensuelle de l'expérience utilisateur a fait l'objet d'une initiative à l'occasion de l'édition 2008 de la conférence CHI (*Conference on Human Factor in Computing Systems*), consacrée aux interfaces humain-machine (Law, Roto, Vermeeren, Kort, & Hassenzahl, 2008). Cette initiative a partiellement contribué à la définition de l'expérience utilisateur introduite la même année au sein de la norme ISO 9241-210. Il s'agissait là d'une première définition de référence pour les professionnels de la conception centrée utilisateur. L'expérience utilisateur y est défini comme se rapportant aux « *perceptions et réponses de l'individu, qui résultent de l'usage, ou de l'usage anticipé, d'un produit, système, ou service* » (ISO, 2010). Il s'agit là encore d'une définition large. Elle l'est du côté de l'utilisateur, car englobant l'ensemble des perceptions et réponses. Elle l'est aussi du côté de ce qui est utilisé, pouvant être tout produit, système, ou service. Pourtant, cette définition se veut aussi plus restrictive que les définitions académiques, d'une part, et que les définitions de terrain, d'autre part. Elle ne fait pas mention des aspects affectifs et subjectifs, et ne mentionne pas non-plus

l'entreprise. C'est au travers de trois notes qui l'accompagnent qu'elle gagne en précision. Une première note détaille ce qui est inclut dans l'expérience utilisateur du point de vue de l'utilisateur, dont font partie ses émotions et préférences. Une seconde note détaille ce qui est inclus du côté du système. Une troisième note fait référence à l'utilisabilité comme pouvant faire partie de l'expérience utilisateur, indiquant que cette définition peut être interprétée comme une approche parapluie de l'UX. A noter qu'une révision en 2010 de la norme ajoute dans la seconde note la notion de contexte d'usage, particulièrement importante aux définitions académiques.

Cette définition pose cependant plusieurs problèmes. Outre le fait que la notion de contexte ait été absente de la première version, elle demeure à la fois trop restrictive et trop vague sur ce avec quoi l'utilisateur interagit. Elle est aussi inconsistante puisque la définition fait référence d'abord à cet objet de l'interaction comme « produit, système, ou service » puis y fait référence en tant que « système interactif » dans la deuxième note. Elle est également imprécise sur les aspects temporels, faisant référence au temps de l'usage, ce qui précède, et ce qui le suit comme relevant de l'expérience utilisateur. Mirnig, Meschtscherjakov, Wurhofer, Meneweger, & Tscheligi (2015) proposent plusieurs améliorations possibles de cette définition. Selon eux, ce qui constitue l'objet de l'expérience utilisateur devrait être consistant au fil de la définition et de ses notes, les aspects temporels doivent être délimités, et trois sous-définitions devraient être ajoutées pour lister l'ensemble des facteurs se rapportant à l'utilisateur, ceux qui se rapportent au système, et pour définir ce qu'est le contexte.

Malgré ses limites, cette définition a-t-elle permis de créer un consensus entre les acteurs de l'expérience utilisateur ? Deux enquêtes nous donnent des éléments de réponse à ce sujet. La première, menée en 2009 auprès de 271 individus au sein des communautés UX en Europe et aux Etats-Unis, a montré que tous s'accordent sur le fait que l'expérience utilisateur est dynamique, subjective, et dépend du contexte d'usage. Cependant, les auteurs notent de grandes divergences dans les compréhensions individuelles de l'UX sans pouvoir faire émerger de schémas explicatif de ces différences ou associer différentes compréhensions à des profils spécifiques (Law, Roto, Hassenzahl, Vermeeren, & Kort, 2009).

Dans une autre enquête, menée en 2017 auprès d'acteurs de l'utilisabilité de cinq pays, France, Finlande, Danemark, Malaisie, et Turquie, il a été demandé aux répondants de choisir entre deux définitions de l'utilisabilité (une définition orientée utilisateur et l'autre organisation), et deux définitions de l'UX (l'une orientée système et l'autre orientée humain). L'enquête a reçu un total de 422 réponses valides (Rajanen et al., 2017). La majorité des répondants considère la définition de l'utilisabilité orientée utilisateur plus importante que l'autre, et considèrent la définition de l'UX orientée humain plus importante que celle orientée système. Par ailleurs, beaucoup considèrent que l'utilisabilité fait partie de l'UX, en accord avec la définition orientée humain et la définition ISO. On constate cela dit des divergences de répartition selon les pays. Les acteurs des deux pays ayant implémenté l'expérience utilisateur le plus récemment, la Turquie et la Malaisie, préfèrent la définition orientée système, tandis que les français et finlandais préfèrent la définition expérientielle et humaine. On constate la même tendance en fonction de l'expertise en UX du répondant. En somme, il apparait que plus l'expertise en expérience utilisateur est grande, à l'échelle du pays comme de l'individu, plus on aurait tendance à privilégier la définition humaine de l'expérience utilisateur.

Nous avons vu que l'ensemble des définitions de l'expérience utilisateur ont pour point commun d'être larges mais aussi imprécises sur les facteurs qui relèvent de l'expérience

utilisateur, autant du côté de l'individu, que de celui de l'objet avec lequel il interagit. Il paraît important de préciser quels sont ces facteurs, mais une liste exhaustive ne relève pas nécessairement d'un travail de définition. Cette question est traitée par l'intermédiaire de la notion de dimensions de l'expérience utilisateur.

1.3.2. Les dimensions de l'expérience utilisateur

La question des facteurs relevant de l'UX, comme celle de sa définition, a fait l'objet de nombreux travaux ayant permis d'identifier de nombreux candidats pour aboutir à un consensus sur un nombre très restreint de dimensions.

Au début des années 2000, Peter Morville, pionnier de l'architecture d'information et considéré également comme l'un des pionniers de l'expérience utilisateur, a proposé de représenter les dimensions fondamentales de l'UX selon un diagramme de Venn croisant le contenu, l'utilisateur, et le contexte (Morville, 2004). Ce diagramme était purement descriptif, ne rendait pas compte des relations entre ces trois dimensions, et ne définissait pas de sous-dimensions. Conscient de la nécessité d'aller au-delà de ces grandes dimensions, il a proposé une représentation de ce qu'il appelle les facettes de l'expérience utilisateur selon une représentation en nid d'abeille (*User Experience Honeycomb*), devenu une référence beaucoup reprise encore aujourd'hui par les entreprises et agences. Ces facettes, plutôt que de venir préciser ou compléter les dimensions du diagramme de Venn, se présentent comme critères que le système, produit, ou service, devrait satisfaire pour une bonne expérience utilisateur. On y retrouve des critères issus de l'ergonomie, tels que l'utilisabilité, aux côtés d'autres critères, qui ne renseignent ni sur la subjectivité de l'utilisateur ni sur le contexte (Figure 6). Ce ne sont donc pas des dimensions ou sous-dimensions de l'UX à proprement parler, puisqu'il s'agit de qualités prêtées au dispositif. En conséquence, malgré l'insuffisance que Morville avait identifié, les éventuelles sous-dimensions de l'UX restaient à définir.

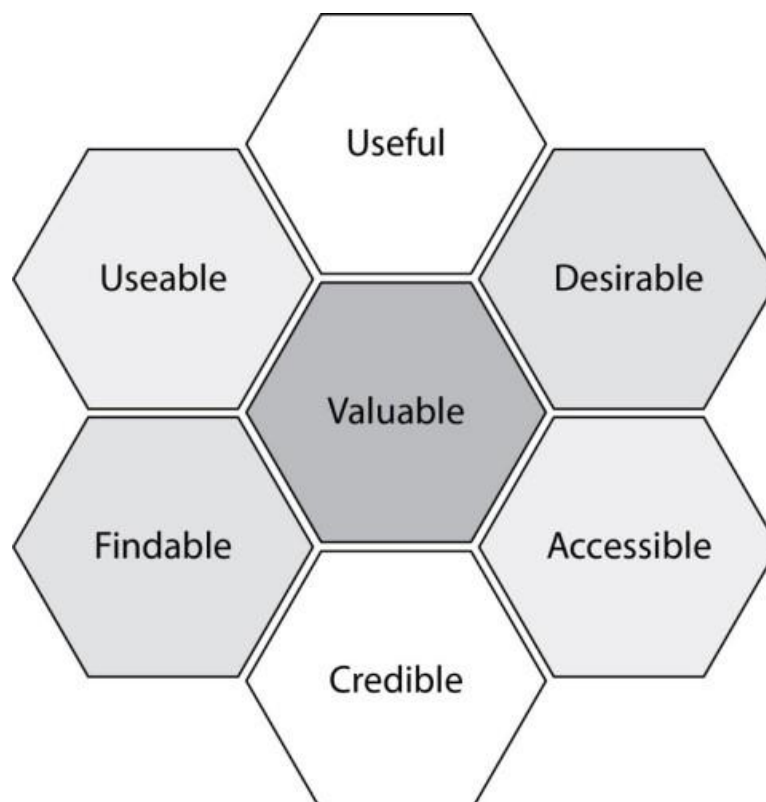


Figure 6. Facettes de l'UX (Repris de Morville, 2004)

Quelques années plus tard, Mahlke et Thüring ont proposé un modèle de l'expérience utilisateur, le « CUE-Model », qui intègre un ensemble de composantes (*components*) de l'expérience utilisateur (Mahlke & Thüring, 2007a). Là où les facettes de Morville se focalisent sur les qualités du dispositif, les composantes de Mahlke et Thüring se focalisent sur l'utilisateur. Plus spécifiquement, les composantes se découpent en trois catégories : les réactions émotionnelles de l'utilisateur, sa perception des qualités instrumentales du système telles que la contrôlabilité, et sa perception des qualités non-instrumentales telles que l'esthétique (Figure 7). Ce modèle intègre le système et le contexte, au même titre que le diagramme de Morville, mais en données d'entrée plutôt que comme facettes de l'expérience utilisateur. Selon ce modèle, ils n'en feraient donc pas partie.

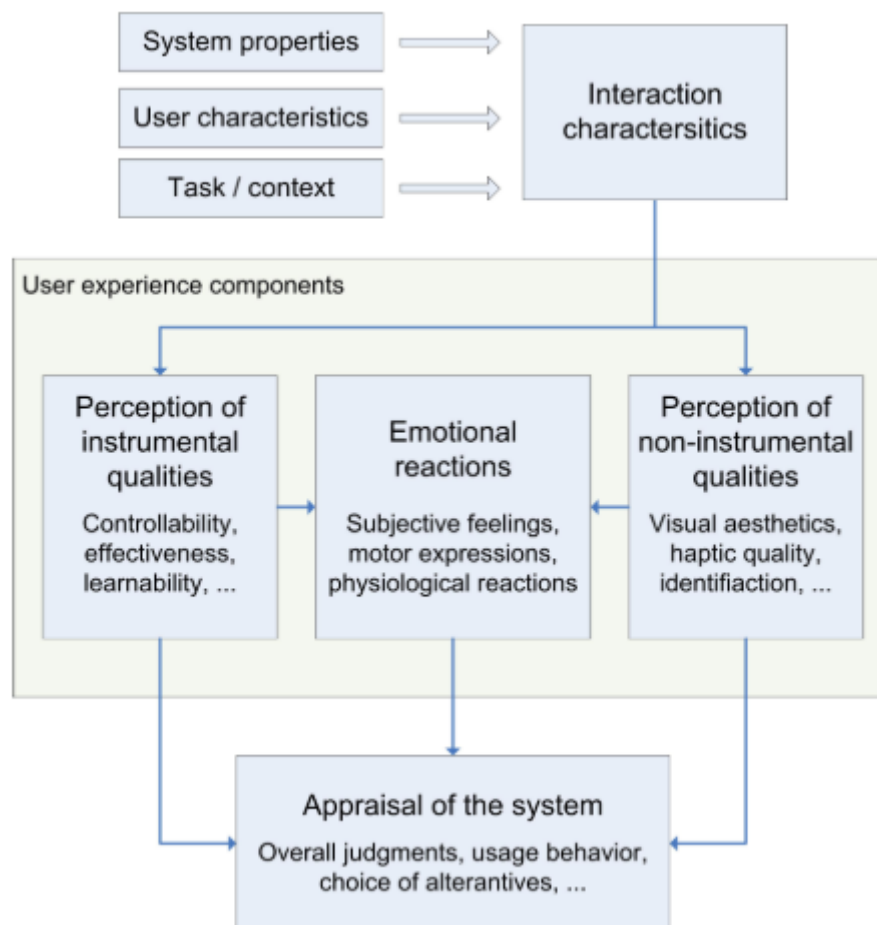


Figure 7. CUE-Model (repris de Mahlke & Thüring (2007))

Temporellement, ces modèles précèdent la définition de l'UX proposée par la norme ISO mais intégraient déjà le contexte. Cependant, il n'était reconnu ni comme facette, ni comme composante de l'expérience utilisateur. L'objet de l'UX y était bien une interaction entre un utilisateur et un dispositif, chacun avec des caractéristiques qui leurs sont propres, dans un contexte donné. L'utilisateur, l'interaction, le dispositif (désigné comme produit, service, objet, ou artefact), et le contexte ont été identifiés comme étant récurrents dans l'ensemble des modèles de l'UX qui précèdent la mise à jour de 2010 de la définition ISO (Ortíz Nicolás & Aurisicchio, 2011). A ce titre, ils semblent être les éléments fondamentaux de l'expérience utilisateur, sans que cela ne

soit attribuable à l'influence de la norme ISO 9241-210. Si la définition ISO a pu rendre officielle l'importance de ces éléments, la littérature converge-t-elle encore aujourd'hui sur leur importance ? A-t-elle pu identifier d'autres dimensions ou éléments d'importance égale ? A-t-elle pu se mettre d'accord sur des sous-dimensions particulièrement là où les facettes de Morville et composantes de Mahlke et Thüring utilisaient des bases bien différentes pour expliquer ce qui constitue l'expérience utilisateur ?

Dans un état de l'art effectué en 2014, Robert a recensé 12 dimensions de l'expérience utilisateur qu'il considère pertinentes pour la modéliser. Il les a répartis en deux pôles, le produit et l'utilisateur, chacun regroupant 6 dimensions (Tableau 1). Le contexte ne s'y retrouve pas car, selon lui, il ne s'agit non pas d'une dimension de l'expérience utilisateur, mais d'une de ses caractéristiques, le fait d'être situé dans un contexte (Robert, 2014). L'auteur justifie ce choix par le fait que ne puisse être contrôlé. Ce travail se situe bien dans une démarche de définir quelles sont les dimensions constitutives des deux grandes dimensions que sont l'utilisateur et le produit en accord avec la littérature. Ces 12 dimensions sont découpées encore pour un total de 24 sous-dimensions. À noter que Robert inclut bien une dimension dédiée aux émotions, la dimension « psychologique ». Le plaisir figure parmi ces sous-dimensions, défini comme un état de contentement qui résulte de la satisfaction d'un besoin ou désir par l'usage ou la possession du produit. Cette proposition sort le contexte des dimensions de l'UX, et n'intègre pas non plus de dimension d'interaction. À ce titre, là où elle se veut exhaustive par le nombre de dimensions et sous-dimension, elle peut paraître réductrice de par ce choix de se concentrer exclusivement sur les dimensions liées à l'utilisateur et au produit.

UTILISATEUR	PRODUIT
Perception	Fonctionnalités
Cognition	Utilisabilité
Psychologie	Informations
Social	Caractéristiques physiques
Physique	Caractéristiques externes
Autres impacts personnels	Autres qualités du produit

Tableau 1. Dimensions de l'expérience utilisateur (traduit de Robert, 2014)

Dans une perspective de design produit, Bongard-Blanchy & Bouchard (2014) considèrent quatre grandes dimensions de l'UX : la perception humaine, le produit, le contexte d'usage, et la dimension temporelle. On y retrouve les trois grandes dimensions de la littérature, avec la particularité de consacrer une dimension au temps, souvent incluse dans la dimension de contexte. On constate par ailleurs que, en abordant l'utilisateur sous l'angle de la perception, ce modèle semble plus proche du CUE-Model que de celui de Robert. Cela dit, nous retrouvons au sein de cette dimension plusieurs sous-dimensions qui font écho aux dimensions de Robert, notamment une sous-dimension de cognition et affect. Les auteurs ne considèrent pas avoir fait l'inventaire de l'ensemble des sous-dimensions qui relèvent des quatre grandes dimensions. Ils proposent néanmoins un modèle qui liste celles qu'ils considèrent les plus importantes (Figure 8).

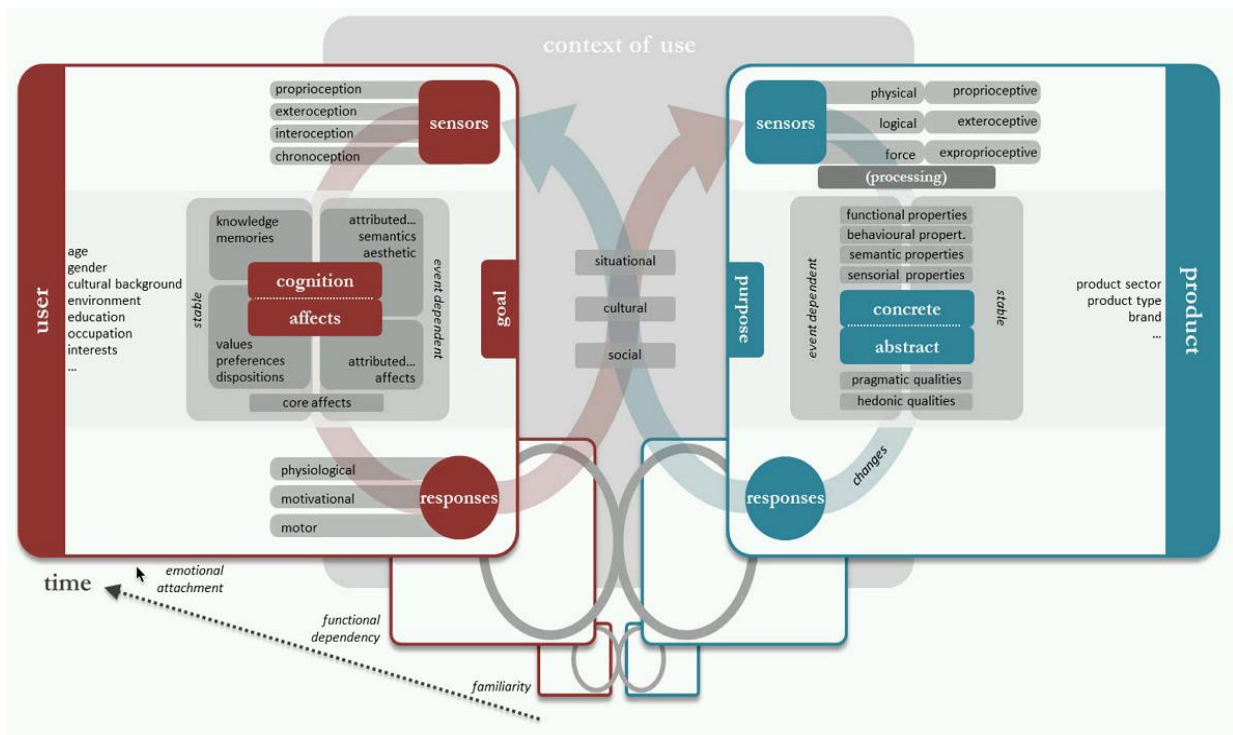


Figure 8. Dimensions de l'expérience utilisateur (repris de Bongard-Blanchy & Bouchard, 2014)

Plus récemment, les chercheurs en ingénierie logiciel Zarour & Alharbi (2017) ont effectué un état de l'art sur les dimensions, aspects, et méthodes de mesure de l'expérience utilisateur pour proposer leur propre modèle intégrant les trois. Ce modèle est particulièrement dense, comptabilisant 24 méthodes de mesure, 15 aspects, quatre éléments de contexte, et trois dimensions coupées en sept sous-dimensions. Leur approche est en rupture avec les autres modèles que nous avons vu. La distinction entre utilisateur et produit, système, ou service n'y figure pas. Ils ont choisi un découpage en trois dimensions : expérience des besoins utilisateur, expérience de la marque, et expérience de la technologie. Le tout est découpé en sept sous-dimensions (Figure 9).

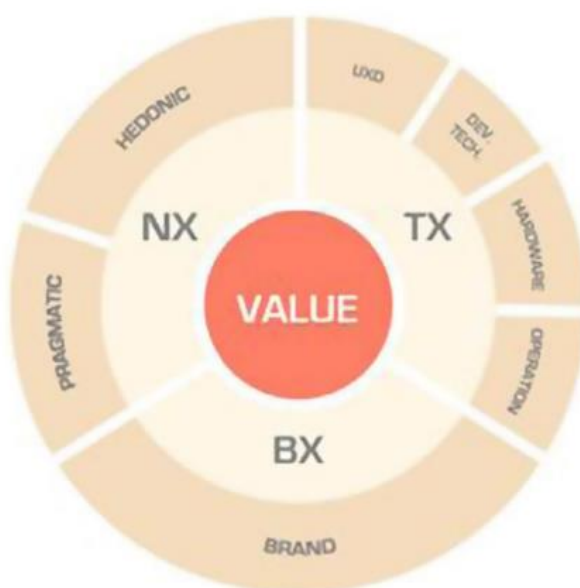


Figure 9. Dimensions et sous-dimensions de l'UX (repris de Zarour & Alharbi, 2017)

Ces trois états de l'art et les modèles qui en découlent permettent de constater qu'il est encore difficile d'arriver à une modélisation consensuelle des dimensions de l'UX au-delà de la démarcation entre utilisateur et produit, système, ou service, et la prise en compte du contexte.

Les principales difficultés sont celles de répertorier tous les critères possibles qui influencent l'UX, et d'arriver à un consensus sur la manière de les catégoriser, les hiérarchiser, et représenter leurs interactions possibles. Cela est d'autant plus difficile que, comme nous l'avons vu pour les définitions de l'UX, différents métiers ont différentes priorités quant aux dimensions à traiter car ne s'intéressant pas aux mêmes aspects de l'expérience. Au sein d'un même projet, il a ainsi été constaté que les designers graphiques considèrent particulièrement les aspects liés à la forme et à la sémantique, et les ingénieurs produits prennent en compte surtout les aspects liés aux fonctionnalités, composantes, et analogies, tandis que les designers produits s'intéressaient à tous ces aspects à la fois (Bongard-Blanchy, Bouchard, Bonnardel, Lockner, & Aoussat, 2015). Par ailleurs, le regard des professionnels de la conception ne peut se substituer à celui de l'utilisateur final, pour qui les aspects abstraits, tels que les émotions, sensations, et valeurs, restent plus importantes que pour les acteurs de la conception. Même lorsqu'ils sont formés à l'UX, ces derniers ont tendance à privilégier les dimensions concrètes, telles que la forme ou les fonctionnalités, aux dépens des dimensions abstraites et plus particulièrement des aspects émotionnels. Ce déséquilibre peut s'expliquer par la difficulté de traiter les aspects abstraits. En effet, d'après la même étude, si la perception des dimensions concrètes est relativement consistante d'un utilisateur à l'autre, celle des dimensions abstraites ne l'est pas. Le plaisir tombe dans cette seconde catégorie, et cela pose la question de la faisabilité de l'élaboration de critères et heuristiques de conception pour le plaisir comme cela a été fait pour des aspects plus concrets de l'interaction tels que les critères d'utilisabilité. En raison de grandes variabilités interindividuelles quant au plaisir, obtenir des critères ou heuristiques qui fonctionnent pour tous pourrait ne pas être possible.

Ces résultats indiquent qu'il n'y a pas de modèle de l'UX représentatif de tous les acteurs et utilisateurs, chacun ayant des préoccupations et sensibilités différentes. C'est pourquoi, à partir d'une même littérature, différents auteurs arrivent à proposer des modèles dimensionnels très différents. Les grandes dimensions de la proposition de Bongard-Blanchy & Bouchard (2014) que sont l'utilisateur, le produit, le contexte, et la temporalité, nous apparaissent comme un bon niveau d'abstraction pour délimiter la portée de notre travail. Ces dimensions sont applicables à tous projets et sont autant valables pour la conception de produits physiques que d'interfaces humain-machine. A ce titre, dans une application à l'automobile par exemple, il s'agit d'une base applicable aussi bien aux Interfaces Humain-Machine (IHM) embarquées qu'aux différents éléments physiques au sein du poste de conduite, et même au design du véhicule dans son ensemble.

1.4. Conclusion

Nous avons procédé à une rétrospective et un inventaire des principaux mouvements en conception centrée utilisateur. Plus spécifiquement, nous nous sommes intéressés aux définitions, critères, et dimensions de l'ergonomie et de l'expérience utilisateur.

Suivant la définition ISO de l'UX, nous considérons l'expérience utilisateur comme se rapportant aux perceptions et réponses subjectives de l'utilisateur durant le temps de

l'usage d'un produit, système, ou service, influencées par les caractéristiques de ces derniers ainsi que par les contextes internes comme externes à l'individu. Nous considérons que l'ergonomie et l'expérience utilisateur sont étroitement connectés et que leurs champs d'investigations se recouvrent partiellement. L'ergonomie s'intéresse à la relation entre l'utilisateur et le produit, système, ou service, selon une majorité de critères objectifs, notamment de performance vis-à-vis de la tâche à accomplir, dont un critère de satisfaction qui fait appel à la subjectivité de l'utilisateur. Dans la mesure où la subjectivité de l'utilisateur influence ses performances à l'usage, et parce que ces performances sont vécues subjectivement, ergonomie et expérience utilisateur sont indissociables pour une conception centrée utilisateur complète.

Cela défini, nous pouvons positionner le champ d'action de notre travail sur le plaisir en interaction humain-machine vis-à-vis des phénomènes couverts par notre acception de l'expérience utilisateur. Dans ce but, nous proposons de reprendre les quatre grandes dimensions de Bongard-blanchy & Bouchard (2014). Notre travail portant sur le plaisir, nous nous situons du côté de l'utilisateur, plus spécifiquement dans le champ de ses réponses affectives, et nous nous intéressons également au produit, système, ou service, dans la mesure où il influence le plaisir par sa perception et son usage. Les contextes internes comme externes seront également pris en compte dans la mesure où ils peuvent directement influencer le plaisir. Notre travail porte enfin sur une temporalité particulière, celle du moment de l'usage.

Dans le cadre de notre travail, nous restreignons notre étude à un ressenti affectif spécifique durant un moment particulier, à l'usage d'une gamme de produits particuliers : le ressenti de plaisir durant le temps de l'usage d'une interface humain-machine.

2. DEFINITIONS DU PLAISIR

Le plaisir est un concept très manipulé, autant par le grand public que dans le champ de l'expérience utilisateur. Pourtant, tous n'en ont pas la même définition, et n'utilisent donc pas ce terme pour désigner les mêmes phénomènes. Nous allons nous intéresser à trois catégories de définitions du plaisir : les définitions usuelles, celles des ergonomes au sein de Human Design Group, et celles manipulées au sein des principaux modèles de l'expérience utilisateur. Ce travail nous permettra de proposer notre propre définition du plaisir, et d'identifier les notions à investiguer pour mieux comprendre le plaisir en interaction humain-machine.

2.1. Définitions usuelles du plaisir

Bien qu'il existe des convergences entre les définitions que peuvent partager différents individus d'un même milieu socio-culturel, le fait que les individus qui ne manipulent pas le concept de plaisir dans un cadre académique ou industriel utilisent des définitions profanes induit des différences interindividuelles. Il y a une part de subjectivité importante dans les définitions personnelles d'un phénomène, conséquences de variations notamment dans les parcours de chacun et dans les personnalités. Malgré cela, il apparaît pertinent d'identifier les points de convergences dans les définitions que peuvent avoir le tout-venant du plaisir. Pour cela, s'intéresser aux définitions accessibles au plus grand nombre nous apparaît comme un point de départ prometteur. De nos jours, les principales ressources sollicitées par le plus grand nombre, en occident, sont les ressources en ligne, ce qui inclut Wikipédia en dépit des réserves qui résultent de son caractère participatif. Par ailleurs, les sites web des principaux dictionnaires constituent des sources privilégiées parce que profitant à la fois de la confiance due à leurs réputations et de l'accessibilité offerte par le web. A partir de ce constat, nous avons choisi de nous intéresser à deux types de ressources en ligne, Wikipédia et les sites web des principaux dictionnaires.

Outre les ressources en langue française, nous avons choisi de nous intéresser par ailleurs aux ressources anglophones. Nous justifions cette décision par le caractère dominant de la langue anglaise dans la littérature scientifique internationale, y-compris celle traitant du plaisir et autres phénomènes affectifs. Comprendre quelles sont les définitions dominantes dans cette langue nous permet de savoir à partir de quel référentiel usuel les chercheurs internationaux partent avant de proposer leurs propres redéfinitions et modélisations. Pour chacun des deux langages, anglais et français, nous avons choisi une définition issue de Wikipédia, et des définitions issues de dictionnaires en ligne.

2.1.1. Définitions des dictionnaires anglophones

Au sein de la version anglophone de Wikipedia, le plaisir (« Pleasure ») est défini en ces mots : « *a broad class of mental states that humans and other animals experience as positive, enjoyable, or worth seeking. It includes more specific mental states such as happiness, entertainment, enjoyment, ecstasy, and euphoria.* » (Wikipedia, 2018). Nous traduisons cela comme « une large classe d'états mentaux dont les êtres humains et

autres animaux font l'expérience comme états positifs, plaisants, ou désirables. Cela inclut des états mentaux plus spécifiques tels que le bonheur, le divertissement, la jouissance, l'extase, et l'euphorie. » Il s'agit d'une définition englobante, parce qu'elle pose des états mentaux plus spécifiques, tels que la joie, l'amusement, ou encore l'euphorie, comme étant inclus dans la notion de plaisir, et non comme s'en différenciant. Ces états mentaux, qui sont tous des phénomènes affectifs, ont pour point commun d'être de valence positive. La valence apparaît en conséquence comme la caractéristique la plus fondamentale du plaisir, qui serait, selon cette définition, un terme général pour qualifier un ensemble d'états mentaux.

Le dictionnaire anglophone Merriam-Webster, qualifie le plaisir (*Pleasure*) de « *feeling of happiness, enjoyment, or satisfaction* » (Merriam-Webster, 2018), ce que nous traduisons en tant que « sentiment de joie, plaisir, ou satisfaction ». L'utilisation du terme de « plaisir » dans une définition du plaisir est en apparence redondante, mais cela tient d'une distinction que l'on retrouve en langue anglaise mais pas en langue française : « *pleasure* » et « *enjoyment* » peuvent se traduire en effet l'un comme l'autre par « plaisir »⁴. « *Enjoyment* » peut également se traduire comme « jouissance », cela dit, il ne s'agit pas de la traduction de premier ordre, qui demeure bien celle de plaisir.

Oxford Dictionaries définit le plaisir comme « *A feeling of happy satisfaction and enjoyment* » et « *Enjoyment and entertainment, as opposed to necessity* » (Oxford Dictionaries, 2018). Nous traduisons cela ainsi, « Un sentiment de satisfaction heureuse et de Plaisir », « Plaisir et divertissement, par opposition à la nécessité ». Nous retrouvons les termes clefs de la définition précédente que sont joie (*happiness*), « *enjoyment* », et « satisfaction ».

Le Cambridge Dictionaries propose la définition suivante, « *Enjoyment, happiness, or satisfaction, or something that gives this* » (Cambridge Dictionaries, 2018). Nous traduisons cela par « Plaisir, joie, ou satisfaction, ou quelque-chose qui suscite cela ». Il s'agit d'une définition très proche de celle du Oxford Dictionaries.

Pour le Collins Dictionaries, le plaisir est « *An agreeable or enjoyable sensation or emotion* » et « *something that gives or affords enjoyment or delight* » (Collins Dictionaries, 2018), ce que nous traduisons comme « Une sensation ou émotion agréable ou plaisante » et « quelque-chose qui suscite ou permet le plaisir ou le régal ». A noter que « *delight* » traduit également un plaisir, et se démarquerait de « *pleasure* » et « *enjoyment* » par une plus grande intensité de ce plaisir.

Au sein de ces définitions reviennent plusieurs termes clés. D'abord, le terme de « plaisir » en tant que « *enjoyment* », et, dans une moindre mesure, « *Delight* », qui est aussi une traduction de « plaisir ». La question de la différence entre ces différents termes désignant le plaisir se pose. Elle semble indiquer des nuances existant en langue anglais mais qui feraient défaut en langue française. Ensuite, les termes de « *sensation* », « *feeling* », et « *emotion* », qui renvoient au ressenti de ce plaisir. « *Happiness* », « *agreeable* », et « *enjoyable* » renvoient au caractère agréable de ce ressenti. Enfin, la notion de « satisfaction » se retrouve au sein de deux de ces définitions.

A partir de ces définitions, nous pouvons donc proposer que, du point de vue des dictionnaires anglophones, le plaisir serait « *un ressenti agréable, souvent, mais pas systématiquement, associé à la notion de satisfaction* ». De plus, il y aurait plusieurs plaisirs. « *Pleasure* » correspondrait à un plaisir de premier ordre, qui inclurait en son sein un plaisir de deuxième ordre, « *enjoyment* », et parfois « *delight* ».

⁴ D'après les ressources en ligne : Oxford Dictionaries, Reverso, Collins Dictionary, WordReference

2.1.2. Définitions des dictionnaires francophones

D'après Wikipédia, « *Le plaisir est chez l'être vivant une sensation agréable et recherchée. À l'autre extrémité, du continuum de satisfaction, à moins qu'il ne s'agisse d'une autre échelle indépendante existe le déplaisir (malaise, mécontentement, désagrément...). Le plaisir a un grand nombre de termes plus ou moins synonymes (contentement, volupté, satisfaction, délices, régal, jubilation...) qui désignent des variétés plus ou moins subtiles de l'expérience* » (Wikipédia, 2017). Cette définition met l'accent sur le caractère agréable du plaisir et sur la notion de satisfaction, et pose d'autres termes à connotation positive comme en étant des synonymes. Par ailleurs, la notion de déplaisir est abordée avec une interrogation sur ce qui la différencie de celle de plaisir. S'agit-il ou non de l'opposé d'une même échelle allant du plaisir au déplaisir ?

Cette définition confirme l'importance des notions de caractère agréable et de satisfaction déjà soulignées par les définitions anglophones, mais pose également deux questions. Celle, d'abord, du rapport entre le plaisir et d'autres phénomènes affectifs, ici abordés en tant que même phénomènes qui se différencient par l'expérience que l'on en fait. Les définitions anglophones choisissaient plutôt de les aborder comme sous-dimensions du plaisir. Ensuite, cette définition pose la question du rapport entre plaisir et déplaisir. Si la différence entre l'un et l'autre est qualitative, plutôt que quantitative, alors ils ne s'opposent pas systématiquement, et pourraient même coexister au sein d'une expérience. Plutôt que de trancher à ce sujet, cette définition laisse la question ouverte.

Le Larousse définit le plaisir comme « *Etat de contentement que crée chez quelqu'un la satisfaction d'une tendance, d'un besoin, d'un désir* » (Larousse, 2017). Nous retrouvons de nouveau la notion de satisfaction, et également celle de contentement. D'après la définition de Wikipédia, le contentement était un synonyme parmi d'autres du plaisir, mais cette définition-ci tranche en sa faveur. L'accent est également mis sur l'absence de tout manque, par opposition au besoin comme au désir.

Le questionnaire Reverso définit le plaisir comme « *sensation, émotion, agréable de satisfaction* » (Reverso, 2018). Cette définition est proche de celle proposée par Wikipédia. Elle considère le plaisir comme sensation, et met également en avant les caractères d'agréabilité et de satisfaction. Elle se démarque des définitions précédentes en posant que, outre une sensation, le plaisir est également une émotion. Là où la définition de Wikipédia posait le plaisir comme englobant un ensemble de phénomènes positifs, cette définition l'appréhende comme un phénomène distinct, une émotion spécifique.

Une dernière définition est celle du Centre National des Ressources Textuelles et Lexicales (CNRTL), qui propose « *Etat affectif agréable, durable, que procure la satisfaction d'un besoin, d'un désir ou l'accomplissement d'une activité gratifiante* » (CNRTL, 2017). Outre la satisfaction, cette définition met aussi en avant l'accomplissement d'une activité gratifiante comme source de plaisir, étendant ainsi sa définition à ce qui ne répond pas à un besoin ou un désir. Cette dernière acception du plaisir nous paraît particulièrement pertinente pour un travail sur le plaisir en interaction humain-machine. Il s'agit d'un plaisir résultant de la pratique d'une activité, de la réalisation de quelque-chose, ce qui rappelle le *flow* (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2014).

Au sein de ces définitions reviennent plusieurs concepts qui apparaissent en conséquence comme centraux pour définir le plaisir. La notion de satisfaction, au même titre que celles de besoin et de désir, qui y sont liés, ressortent comme essentielles. Si le

terme de besoin fait état du caractère nécessaire de cette satisfaction plaisante, celui de désir admet que le plaisir peut prendre source dans des satisfactions non-nécessaires, bien que recherchées. Le caractère agréable est un autre élément qui apparaît indispensable pour définir le plaisir, il s'agit ici d'une notion de valence positive, par opposition à celle négative qui caractérise le déplaisir.

Ces définitions sont aussi marquées par des divergences. Si le Larousse et le CNRTL définissent le plaisir comme un état, Wikipédia et Reverso le définissent plutôt comme une sensation, mettant ainsi l'accent sur son caractère expérientiel. Le terme d'état apparaît comme plus englobant, laissant la porte ouverte, au-delà des aspects expérientiels, aux aspects comportementaux ou encore aux changements physiologiques qui peuvent caractériser un état de plaisir. La définition du CNRTL a pour particularité de mettre en avant la notion de gratification, qui est distinguée de celle de désir. Cela a deux conséquences. D'abord, cela admet l'existence d'un plaisir qui ne serait pas la résultante d'une satisfaction, ensuite cela nous dégage de l'association implicite de la notion de plaisir avec celle d'attente. Un dernier point de divergence est le rapport entre plaisir et déplaisir. Si on ne pose entre plaisir et déplaisir que des différences quantitatives en les plaçant sur une même échelle, les deux termes désignent deux polarités d'un même phénomène. Si on pose entre plaisir et déplaisir des différences qualitatives, par contre, il s'agit alors de deux phénomènes distincts. Définir si la différence entre plaisir et déplaisir est de l'ordre du quantitatif ou du qualitatif revient à déterminer la portée du phénomène désigné par le terme de plaisir.

A partir des convergences au sein de ces trois définitions, nous pouvons proposer la définition de synthèse suivante : *« Le plaisir est un état affectif caractérisé par un ressenti agréable, conséquence de la satisfaction d'un besoin ou d'un désir, ou de la pratique d'une activité gratifiante ».*

Cette définition rend compte de la distinction entre satisfaction et gratification, et incorpore ensemble le plaisir en tant qu'état, et le plaisir en tant que ressenti, tout en faisant figurer la valence, qui l'oppose au déplaisir.

Le CNRTL pose le plaisir comme état affectif, et toutes définitions mettent en avant son rapport aux émotions, ou sa valence affective. C'est pourquoi, pour mieux comprendre ce qu'est le plaisir au-delà du sens commun, il conviendra d'interroger le champ de recherche qui traite de ces phénomènes, celui des sciences affectives. Cela sera l'objet du prochain chapitre.

2.1.3. Conclusions sur les définitions des dictionnaires

A partir d'un ensemble de définitions dans les deux langues, nous avons pu proposer deux définitions. L'une synthétise les convergences entre les définitions anglophones, l'autre entre les définitions francophones. Nous avons donc les définitions suivantes : « un ressenti agréable, souvent, mais non systématiquement, associé à la notion de satisfaction » et « Le plaisir est un état affectif caractérisé par un ressenti agréable, conséquence de la satisfaction d'un besoin ou d'un désir, ou de la pratique d'une activité gratifiante ».

Nous constatons de fortes convergences entre ces deux définitions de synthèse. L'une comme l'autre met l'accent sur le caractère agréable et sur la notion de satisfaction. Tandis que la définition anglophone explique que le plaisir n'est pas systématiquement associé à la satisfaction, la définition francophone pose l'activité gratifiante comme alternative à la satisfaction, permettant de préciser en partie la définition anglophone. Un point de divergence est par contre la notion de sensation, privilégiée par les

définitions anglophones, à celle d'état, privilégiée par les définitions francophones. Il s'agit d'une claire différence entre les deux langues, bien que l'une des définitions françaises, celle du questionnaire Reverso, préfère parler de sensation plutôt que d'état. Dans le cadre de notre travail, la notion d'état affectif, plutôt que de sensation, nous paraît plus pertinente. La sensation est plus réductrice que l'état, car réduite à la seule modalité sensorielle. La modalité sensorielle demeure importante dans une approche de l'expérience utilisateur, de par son aspect expérientiel. Il ne s'agit donc pas de l'écarter, mais plutôt de l'appréhender comme étant incluse dans la notion d'état affectif. Il s'agit de la modalité sensorielle du plaisir.

De cette analyse des définitions usuelles du plaisir, nous retenons l'importance de la notion de satisfaction, qui permet de faire le pont entre plaisir et utilisabilité, et la notion d'activité gratifiante, qui fait le lien entre plaisir et usage. Il s'agit bien de deux notions clés pour la construction de notre méthode. Les questions de ce qui est satisfait et de ce par quoi passe la gratification seront des points importants à explorer.

2.1.4. Définitions des ergonomes

Afin de recueillir le point de vue des ergonomes sur le plaisir et sa définition, nous avons organisé un groupe de travail sur la thématique du plaisir à l'usage et de sa définition au sein des locaux de Bertin Technologies (anciennement porteur du département Bertin Ergonomie qui deviendra Human design Group). Les 11 participants étaient tous des ergonomes de ce département et consultants sur des problématiques d'interfaces embarquées en automobiles pour le groupe PSA. Le groupe de travail était animé par le doctorant et avait deux objectifs. L'un, pédagogique, de sensibilisation à la problématique du plaisir en interaction humain-machine qui allait animer l'équipe au complet durant trois ans, l'autre de création d'une définition commune du plaisir qui convienne à tous les participants. Le groupe de travail s'est déroulé en trois parties. La première heure était consacrée à la définition du plaisir en général, et la seconde à celle du plaisir à l'usage des interfaces humain-machine spécifiquement. La dernière heure était consacrée à une présentation par le doctorant du plaisir au sein de la littérature en conception centrée utilisateurs. La même méthode a été utilisée pour les deux phases de travail sur les définitions. Dans un premier temps, les ergonomes produisent leurs définitions sur post-its individuellement, puis ces post-its sont tous mis en commun pour isoler les termes communs à différentes définitions ; à partir des termes retenus et classés par fréquence de citation, le groupe se met ensuite d'accord sur une définition commune. L'ensemble de la séance de travail a duré trois heures.

Dans le cadre du travail sur la définition du plaisir, à partir d'un total de vingt termes identifiés, les termes suivants ont été sélectionnés par les participants :

- Emotion ;
- Positif ;
- Subjectif ;
- Réaction ;
- Stimulation.

La subjectivité n'avait été citée que par un seul participant, mais, lors du dépouillement, tous se sont accordés à dire qu'il était indispensable à une définition. Ces termes ont permis de construire ensemble la définition consensuelle suivante : « Réaction émotionnelle subjective et limitée dans le temps à un stimulus ». Cette définition correspond, du point de vue de la littérature en sciences affective, à la définition de

l'émotion quant à sa spécificité vis-à-vis des autres phénomènes affectifs. A savoir une réaction subjective qui se caractérise par son caractère limité dans le temps, et son rapport à un stimulus (Beedie, Terry, & Lane, 2005). A ce titre, elle peut être perçue comme redondante du point de vue de la littérature. Elle pose en effet que le plaisir est une émotion avant de définir non pas ce qui fait la spécificité du plaisir quant aux autres émotions, mais ce qui fait la spécificité de l'émotion quant aux autres phénomènes affectifs.

Il y a plusieurs interprétations possibles de ce qu'est le plaisir selon cette définition. Le plaisir peut être interprété comme étant une émotion spécifique, qui s'insérerait aux côtés des autres émotions, ce qui serait une interprétation de la définition comme restrictive. Cette définition peut également être interprétée comme large, où le plaisir désignerait toute réaction émotionnelle quelle qu'elle soit. Ce flou peut être interprété comme la conséquence de la volonté de l'équipe d'arriver à une définition consensuelle. Elle renseignerait autant sur les points de convergences que sur les points de divergence. Ce qui demeure imprécis au sein de cette définition commune est ce qui ne fait pas consensus. Cela confirme la pertinence de la création d'une définition opérationnelle qui puisse être partagée et manipulée par l'ensemble des équipes chez Human Design Group.

Le groupe de travail a ensuite cherché à définir le *plaisir à l'usage des interfaces humain-machine*. Comme pour la définition du plaisir, chaque membre du groupe a, dans un premier temps, écrit sa propre définition avant que toutes soient mises en commun pour identifier les mots-clefs en leurs seins. Les mots-clefs pour une définition du plaisir ayant déjà été identifiés, ce sont les mots-clefs pour une définition de l'usage qui ont été identifiés. A partir d'un total de dix-huit mots-clefs, le groupe a sélectionné les six termes suivants :

- Utilisation ;
- Usage ;
- Objet ;
- Interaction ;
- Contexte.

Au-delà de l'identification de mots-clefs, une large partie du travail sur la définition de l'usage a porté sur comment différencier cette notion de celle d'utilisation. Pour répondre à cette question, le groupe s'est appuyé sur des notions d'ergonomie et de sociologie des usages, en raison des profils des différents membres du groupe. Le groupe est arrivé à la définition suivante pour l'utilisation : « Usage projeté / prévu par le concepteur ». Pour l'usage, il est arrivé à la définition suivante : « manière dont l'objet est effectivement utilisé ».

A partir de ce travail, le groupe a construit la définition suivante du plaisir à l'usage des interfaces humain-machine : « *Sensation agréable issue d'une interaction avec un objet dans un contexte donné* ».

Patrick W. Jordan, auteur de référence sur la notion de plaisir à l'usage, propose la définition suivante : « *Les bénéfices émotionnels et hédoniques associés à l'usage de produits* »⁵ (Jordan, 1998). Cette définition se veut plus large que celle du groupe de travail, mais aussi moins précise.

⁵ Traduit de l'anglais.

Le groupe de travail est arrivé, au contraire, à une définition très opérationnelle du plaisir à l'usage des interfaces humain-machine, en phase avec les préoccupations métier des participants, tous ergonomes. De cette définition, nous pouvons identifier trois objectifs au cœur du travail des ergonomes intégrant le plaisir à l'usage dans leur démarche : provoquer des expériences agréables ; créer et évaluer des interactions ; prendre en compte le contexte. Cela apparaît bien correspondre aux objectifs de la démarche de l'Expérience Utilisateur.

2.2. Le plaisir en conception centrée utilisateurs

Nous venons de voir quelle définition du plaisir en situation d'interaction humain-machine une équipe d'ergonomes travaillant dans l'automobile peut arriver à construire ensemble. Dans le cadre des travaux sur l'expérience utilisateur (UX), l'objectif de plaisir fait partie d'une initiative plus large de prise en compte exhaustive du point de vue de l'utilisateur et plus spécifiquement de son vécu de la situation d'interaction. Le plaisir à l'usage des interfaces humain-machine s'inscrit au sein de ces aspects affectifs. Pour comprendre comment il est traité au sein de la littérature en conception centrée utilisateur, qu'elle relève de l'ergonomie ou de l'expérience utilisateur, il convient d'examiner comment cette littérature modélise ces aspects affectifs.

Nous allons voir quels sont les principaux modèles de l'UX qui traitent des aspects affectifs, et quelle place occupe le plaisir au sein de chacun d'entre eux. Ceci fait, nous pourrons voir quels points communs rapprochent certains modèles, et quelles divergences en séparent d'autres, pour mieux comprendre quelles sont les différentes représentations du plaisir au sein de la littérature en conception centrée utilisateur. Nous verrons par ailleurs ce que nous pouvons retenir de chaque modèle en particulier.

2.2.1. Modèle Hedonomics

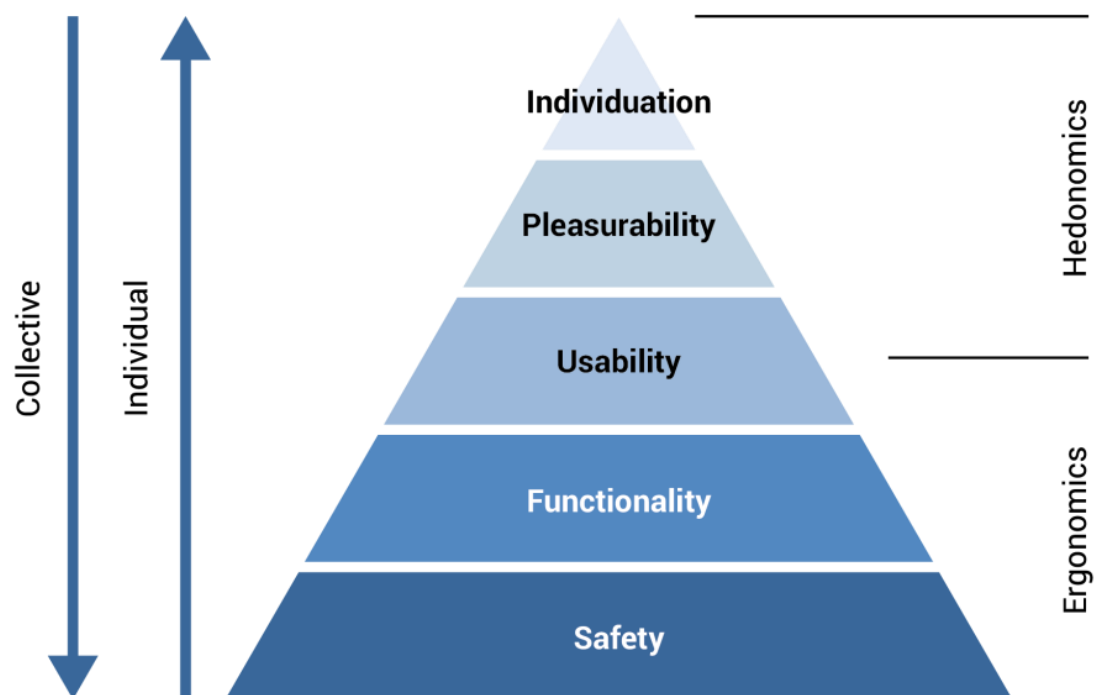


Figure 10. Pyramide des besoins hédonomiques (repris de Hancock, Pepe, & Murphy, 2005)

Introduit à la fin des années quatre-vingt-dix, le modèle Hedonomics est apparu en réponse au constat de l'insuffisance de l'ergonomie classique dans la prise en compte des émotions positives. Hedonomics, que nous traduisons par « Hédonomie » en français, est un néologisme se traduisant comme « lois du plaisir ». Elle a pour objectif d'aller au-delà de la suppression des points de friction et émotions négatives en répondant à des besoins de plaisir et d'individuation (Hancock et al., 2005). Cette approche a été formalisée par une pyramide des besoins ayant pour base les besoins ergonomiques pour arriver sur les besoins hédonomiques (Figure 10). Ce modèle pose donc que le travail de l'ergonome ne s'arrête pas lorsque les objectifs ergonomiques de sécurité, utilité, et utilisabilité ont été atteints, mais qu'il faut continuer en travaillant sur le plaisir avec un idéal de conception pour l'individu. Il s'agit de proposer un nouveau paradigme pour la conception centrée utilisateur pour aller vers ce que ses auteurs appellent « conception spécifique à la personne » (*person-specific design*) pour conception spécifique à la personne (Hancock, 2003). Là où l'ergonomie évalue l'utilisateur, l'hédonomie s'intéresse à comment l'utilisateur évalue (Helander & Tham, 2003).

L'approche hédonomique ne se limite pas au seul objectif de plaisir, mais pose deux objectifs. Un objectif de promotion des interactions homme-machine plaisantes et un objectif de promotion du bien-être par l'usage des technologies (Oron-Gilad & Hancock, 2017). Pour atteindre ces objectifs, les auteurs considèrent nécessaire de recourir aux théories de l'émotion et de la motivation, et posent la satisfaction de besoins psychologiques comme garant de la réussite d'une intervention hédonomique (Oron-Gilad & Hancock, 2005).

Selon certains auteurs, ce modèle aborde le plaisir (*pleasure*) par une équivalence au bonheur (*happiness*), avec comme définition partagée celle d'expériences à valence positive causées par un stimulus externe (Tu & Hsee, 2018). Par ailleurs, le plaisir y est différencié de l'émotion, car jugé moins éphémère que cette dernière, pouvant durer même au-delà du moment de l'usage (Naeini & Mostowfi, 2015). Il y a donc une ambiguïté sur les termes entre bonheur et plaisir, mais une cohérence de définition qui nous permet de comprendre quelle représentation du plaisir cette approche manipule. L'acception hédonomique du plaisir recouvre partiellement la notion de plaisir à l'usage d'IHM tel que nous la manipulons. Le plaisir y est caractérisé par sa valence, positive, et par son lien avec un stimulus déclencheur au sein de l'interaction humain-machine. Là où nous nous intéressons au plaisir durant le temps de l'usage, spécifiquement, l'hédonomie considère le plaisir au-delà du moment de l'usage, par sa persistance, mais aussi par l'objectif de promotion du bien-être.

La question se pose de la conversion des objectifs hédonomiques en propriétés tangibles de produits et interfaces, notamment pour une articulation avec l'ergonomie, en vue d'une intervention répondant à l'ensemble de la pyramide. La piste privilégiée pour cela est le recours à l'ingénierie Kansei (Kalantary & Seraji, 2017). D'autres approches se sont posé la question du rapport entre plaisir et propriété des interfaces, c'est notamment le cas d'un modèle développé en parallèle de la pyramide hédonomique, celui de Hassenzahl.

2.2.2. Modèle des qualités pragmatiques et hédoniques

Hassenzahl, qui considère la notion de satisfaction comme « attitude positive envers le produit » de la norme ISO 9241-11 trop superficielle, propose un modèle reposant sur ce qu'il nomme dans un premier temps les qualités du produit ou dispositif. Ces qualités

peuvent être de deux types. Les qualités ergonomiques, qui renvoient à l'utilisabilité, et les qualités hédoniques, qui désignent les qualités qui ne contribuent pas à la réalisation de la tâche. Il qualifie d'hédonique les qualités qui contribuent à la satisfaction de besoins comme la recherche de la nouveauté, ou encore du statut social (Hassenzahl, 2001). Il découpe les qualités hédoniques en deux forces : l'une tournée vers soi-même, le développement personnel, et l'autre vers l'extérieur, les enjeux sociaux et sociétaux (Hassenzahl, Beu, & Burmester, 2001). Selon le modèle APPEAL, la perception de ces qualités suscite un jugement particulier du dispositif par l'utilisateur, avec des conséquences sur son comportement, mais également sur ses ressentis (Figure 11).

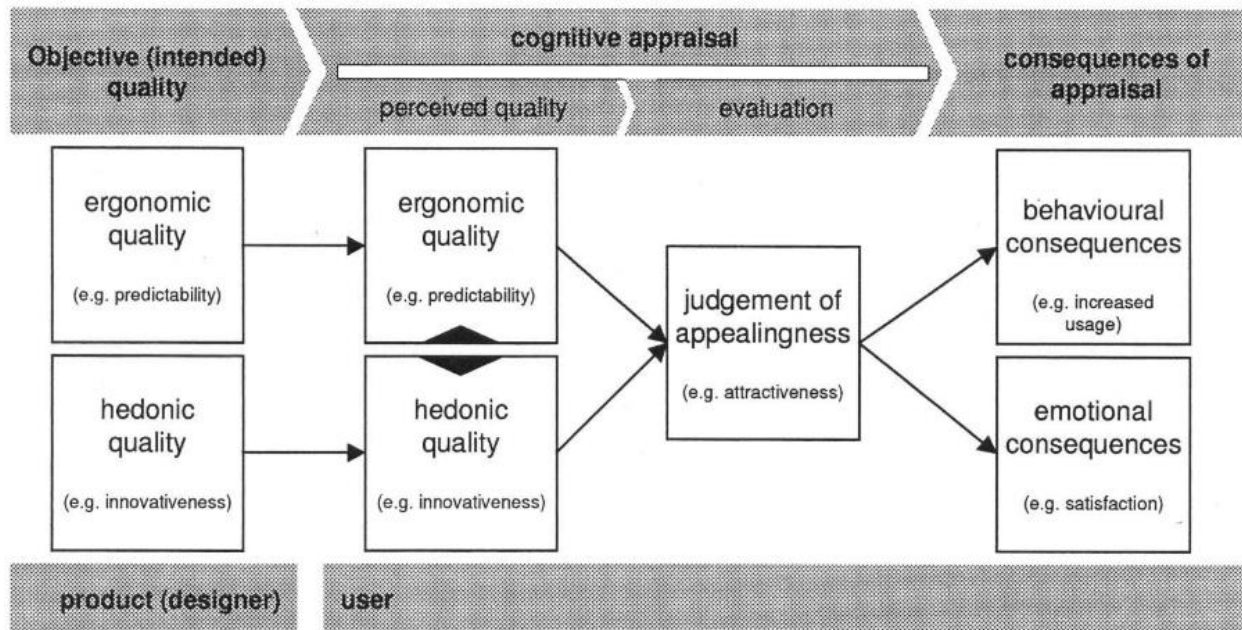


Figure 11. Modèle APPEAL (repris de Hassenzahl, 2001)

Deux ans plus tard, il substitue à ces deux qualités la notion d'attributs, articulant ensemble attributs pragmatiques et hédoniques. Les attributs pragmatiques sont ceux relevant de la manipulation du dispositif. Ils restent rattachés à l'ergonomie, car posant des objectifs d'utilité et d'utilisabilité pour atteindre des objectifs comportementaux. Les attributs hédoniques, pour leur part, sont les garants du potentiel de plaisir à l'usage du dispositif selon trois dimensions. La dimension de développement personnel, qui renvoie à l'expérience de choses inédites ; l'identification, qui renvoie à ce que représente le dispositif et ce que l'utilisateur peut exprimer par son biais ; et l'évocation, qui désigne la capacité du dispositif à représenter des événements passés, des relations, ou des pensées (Hassenzahl, 2003). Il insère ces attributs dans un modèle double, qui confronte le point de vue du concepteur à celui de l'utilisateur, et il y fait mention explicite du plaisir comme conséquence possible de l'usage, aux côtés de l'attrait et de la satisfaction (Figure 12).

A chaque catégorie d'attributs, Hassenzahl associe un type particulier de buts. Les attributs pragmatiques portent sur les « Do-goals », objectifs d'action, tels que passer un coup de téléphone ou encore trouver une œuvre en ligne. Ils répondent aux besoins liés à la tâche, en se focalisant sur le produit. Les attributs hédoniques portent sur les « Be-goals », objectif d'être, tels que se sentir compétent ou spécial. Ils répondent aux besoins liés au bien-être, en se focalisant sur l'individu (Hassenzahl, 2007).

Le modèle d'Hassenzahl ne se focalise pas sur le plaisir en tant que ressenti, mais plutôt sur les propriétés du dispositif, qualités ou attributs, qui influencent et favorisent l'état de plaisir. C'est donc avant tout un modèle de la perception du dispositif et de ses conséquences. C'est par ailleurs un modèle qui met l'accent sur les besoins et pose que c'est en satisfaisant une famille de besoins particuliers, centrés sur l'utilisateur et son bien-être plutôt que sur la tâche, que nous pouvons susciter le plaisir chez l'utilisateur. Il est intéressant de souligner que nous retrouvons dans la définition des attributs hédoniques la même articulation ensemble des notions de plaisir et de bien-être. Ici, le plaisir est une conséquence et le bien-être un objectif, là où, pour l'hédonomie, le plaisir et le bien-être étaient tous deux les objectifs à atteindre.

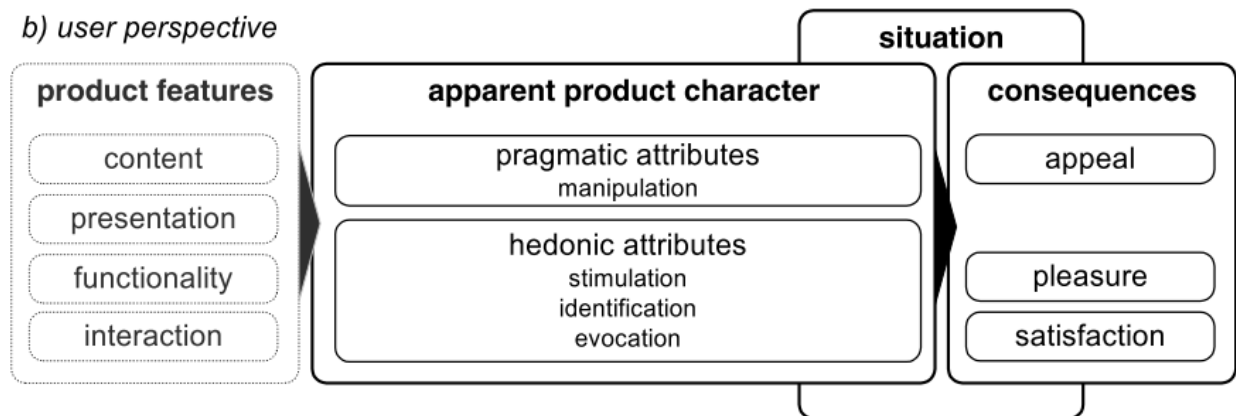


Figure 12. Modèle d'Hassenzahl du point de vue de l'utilisateur (repris de Hassenzahl, 2003)

Le modèle d'Hassenzahl est devenu une référence dans le champ de l'expérience utilisateur. Il a ainsi été utilisé comme référence par 65% des travaux sur les aspects hédoniques de l'interaction homme-machine publiés entre 2001 et 2012 (Diefenbach, Kolb, & Hassenzahl, 2014). Il s'agit du principal modèle de référence pour renseigner le lien entre ressenti et attributs du dispositif. Cela dit, si ce modèle s'est intéressé aux attributs du produit pour explorer le plaisir, un autre modèle a cherché à décomposer ce plaisir lui-même en sous-entités.

2.2.3. Les plaisirs de Jordan

Jordan a fait du plaisir son sujet de recherche parce que l'utilisabilité semblait plus préoccupée par la suppression des émotions négatives que par la promotion des positives, et ainsi ne prenait pas suffisamment en compte le plaisir. Le plaisir ne peut se résumer à la notion de satisfaction, ce qu'il confirme au travers d'une enquête auprès de 18 personnes sur les produits dont l'usage leur donnent du plaisir ou du déplaisir (Jordan, 1998). Il propose sa propre hiérarchie des besoins quant à l'usage de produits, très proche de celle proposée par le courant hédonique. A la base se trouve la fonctionnalité, suivie de l'utilité, avec pour sommet le plaisir (Jordan, 2002). Cette hiérarchie est analogue à une partie de la pyramide hédonique, car elle n'inclut pas la base de sécurité, et le sommet d'individualisation.

Pour Jordan (1998), le plaisir à l'usage correspond à l'ensemble des bénéfices émotionnels et hédoniques associés à l'usage des produits. Il définit les bénéfices émotionnels comme ce qui relève de l'influence de l'usage du produit sur l'humeur de l'utilisateur, tandis que les bénéfices hédoniques désignent les gratifications immédiates, sensorielles comme esthétiques. Il propose sa propre typologie des plaisirs,

en prenant pour base la taxonomie de Tiger (1992) qui décompose le plaisir en quatre types : physiologique, social, psychologique, et idéologique. Le physio-plaisir est lié au corps et aux organes sensoriels. Pour l'usage de produit, il couvre par exemple le plaisir au touché, ou encore l'odeur à l'intérieur d'une voiture neuve. Le socio-plaisir est lié aux relations aux autres, ainsi qu'avec la société dans son ensemble. Le produit peut l'influencer directement, en étant l'objet de conversation ou de statut social par exemple, ou indirectement en facilitant les relations sociales. Le psycho-plaisir est lié aux réactions cognitives et émotionnelles. Il s'agit du plaisir à l'exécution, où un produit qui aide à être efficace dans sa tâche suscitera plus de plaisir, ainsi que les conséquences émotionnelles. L'déo-plaisir est, selon Tiger, le plaisir suscité par les objets tels que les livres, la musique, ou l'art en général. Dans un contexte d'usage de produits, il s'agira plutôt de son esthétique, ou des valeurs qu'il incarne. Pour quelqu'un qui se soucie de l'environnement, un produit biodégradable, par exemple, suscitera plus d'idéo-plaisir. Il précise que cette typologie n'a pas de vertu explicative, mais simplement structurante et illustre chacun de ces plaisirs au travers d'un persona, « Janet Peters » (Figure 13).

<i>Physio</i>	<i>Socio</i>	<i>Psycho</i>	<i>Ideo</i>
•Staying in shape	•Company	•Stress relief	•Decency
•Physical relaxation	•Good personal relationships	•Stimulation	•Responsibility
•Intoxication (alcohol)	•Glamour	•Sense of achievement	•Supporting moral leaders
	•Status		

Figure 13. Les sources de plaisir du persona "Janet Peters" (repris de Jordan, 2002)

Plus tard, Helander & Khalid (2006) ajoutent un cinquième plaisir à la taxonomie de Jordan, le plaisir normatif. Il s'agit du plaisir lié aux valeurs sociétales, telles que les jugements moraux, la préoccupation pour l'environnement, ou la croyance religieuse.

L'approche de Jordan est compatible avec l'hédonomie, de telle sorte que sa pyramide des besoins est incluse dans la pyramide hédonomique, mais il va plus loin en s'intéressant plus en détail au plaisir avec sa typologie. Cela dit, la volonté purement structurante de sa démarche en limite la portée, car cette typologie ne peut, à elle seule, être utilisée pour expliquer pourquoi un produit donné peut susciter un plaisir d'un type particulier. Il est donc nécessaire de poursuivre ce travail pour lui donner un pouvoir explicatif, ou de l'articuler avec d'autres travaux. C'est ce qu'a fait Donald Norman, qui s'intéressait à la manière dont on peut susciter des émotions positives par le design, en articulant la typologie de Jordan avec son propre modèle.

2.2.4. Les niveaux de traitement de l'information

Norman a travaillé avec les psychologues Ortony et Revelle pour proposer trois niveaux de traitement de l'information, les niveaux réactif, routinier, et réflexif. Ces auteurs décrivent quelle est la fonction de l'affect à chacun de ces niveaux (Ortony, Norman, & Revelle, 2005). Au niveau réactif, l'individu est contraint, et ne réagit qu'à ce qu'il perçoit immédiatement par un set limité d'actions motrices stéréotypées. A ce niveau, on ne parle pas encore d'affect, mais de « proto-affect ». Le niveau routinier est capable d'un large panel de processus allant jusqu'au traitement symbolique, mais il n'a pas de conscience ou réflexion à ce niveau. On y parle d'affect en termes de valence pure, bon

ou mauvais, plaisant ou déplaisant. Au niveau réflexif, l'individu est capable de construire des modèles mentaux et de conscience de soi. En termes affectifs, ce niveau de traitement génère des émotions complexes, qui résultent d'un travail représentationnel et d'une évaluation cognitive.

Dans son travail sur le design, Norman traduit ces trois niveaux pour en expliquer comment faire de la conception émotionnel pour chacun d'entre eux (Norman, 2004). Le niveau réactif devient le niveau viscéral, le niveau routinier devient le niveau comportemental, et le niveau réflexif garde son nom original. Il représente ces trois niveaux dans un schéma qui représente les interactions entre eux (Figure 14). Chaque niveau est associé à un niveau de contrôle plus important, et seul le niveau réflexif peut s'affranchir de perception comme de réponse motrice, car pouvant travailler par représentations.

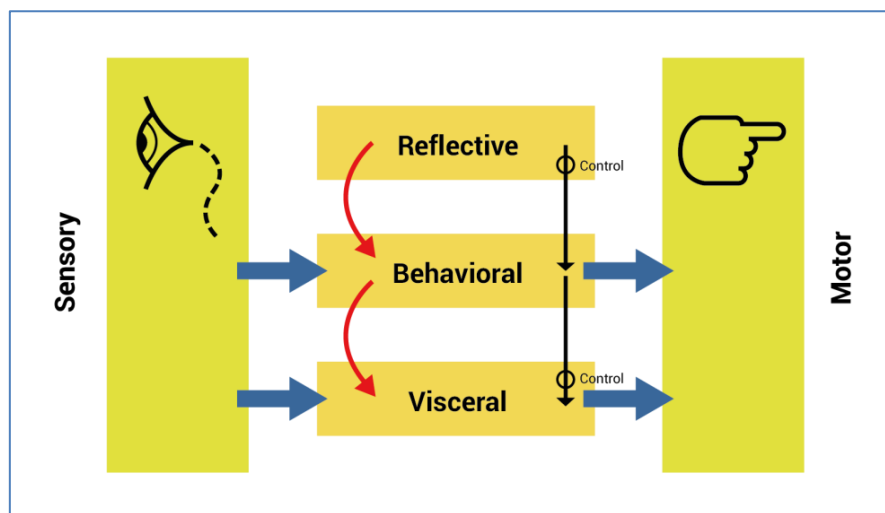


Figure 14. Les trois niveaux de traitement (repris de Norman, 2004)

A chacun de ces niveaux de traitement sont associés des aspects de la conception. Au niveau viscéral, il s'agit de la conception pour la perception, parce que les réactions ne sont basées ni sur une expérience ni sur une interprétation. Au niveau comportemental, il s'agit de la conception pour les attentes, ce qui inclut l'utilisabilité, mais également la sensation physique de l'objet et le sentiment de contrôle. Au niveau réflexif, il s'agit de la conception pour l'intellect, avec prise en compte de concepts tels que la qualité ou le prestige de la marque (Norman & Ortony, 2003). Plus haut est le niveau sur lequel on agit, plus grandes sont les différences interindividuelles, et donc les difficultés de contenter tout le monde.

Norman (2004) reprend la taxonomie des plaisirs de Jordan pour la mettre en regard de ses niveaux de traitement de l'information. Selon lui, le physio-plaisir combine des aspects des niveaux viscéral et comportemental, car renvoyant aux cinq sens. Le socio-plaisir combinerait des aspects des niveaux comportemental et réflexif. Le psycho-plaisir correspondrait au niveau comportemental, parce qu'il correspond aux réactions et aux états psychologiques durant l'usage. Enfin, l'idéo-plaisir correspondrait au niveau réflexif parce que renvoyant aux jugements de valeur.

Le modèle de Norman prend son origine dans une théorie du traitement de l'information. Il se veut donc, à ce titre, cognitif, et permet ainsi d'articuler ensemble psychologie et conception, ainsi que cognition et affect. Il s'agit donc d'un modèle qui crée des points entre disciplines et concepts. Cette volonté se retrouve dans son initiative

d'établir des correspondances entre son travail et celui de Jordan. Se faisant, il établit un lien entre les niveaux d'élaboration affective, du proto-affect à l'émotion complexe, et le plaisir à l'usage tel que défini par Jordan. Par ces ponts, Norman en arrive donc à donner des pistes d'exploration des liens entre plaisir et cognition dans la conception centrée utilisateur. D'autres modèles s'intéressent au lien entre affect et cognition dans un contexte de conception, c'est le cas du modèle de Desmet.

2.2.5. Modèle des émotions suscitées par les produits

Le docteur en design industriel Pieter Desmet a conçu son modèle de l'émotion à partir de son constat de l'étroitesse des approches générales du plaisir, leur préférant une approche détaillée. Ce modèle repose sur l'approche cognitive fonctionnaliste de l'émotion telle que définie par Arnold comme la tendance d'approche vers ce qui est évalué comme bénéfique et de rejet de ce qui est évalué comme néfaste (Arnold, 1960). L'émotion est, selon ce modèle, le résultat d'une évaluation qui confronte le produit à trois préoccupations de l'utilisateur : ses objectifs, standards, et attitudes. Les objectifs correspondent à ce que l'utilisateur désire voir arriver, les standards à ses croyances, normes, et conventions sur ce qui doit être, et les attitudes correspondent à ce que l'utilisateur est disposé à aimer et ne pas aimer (Desmet, Overbeeke, & Tax, 2001). En fonction du résultat de l'évaluation sur ces trois critères, il propose cinq grandes catégories d'émotions : les émotions instrumentales, esthétiques, sociales, relevant de la surprise, et enfin de l'intérêt (Desmet, 2003).

La question de la place du plaisir au sein de ce modèle se pose. Desmet et Hekkert considèrent que le plaisir regroupe l'ensemble des émotions positives (Desmet & Hekkert, 2002). Ils séparent ce plaisir en 3 catégories selon la manière dont le produit est évalué quant aux préoccupations : produits comme objets, produits comme agents, produits comme événements (Figure 15).

Plus tard, Desmet est allé plus loin dans la spécification du plaisir en un ensemble d'émotions positives en prenant pour base les travaux sur l'évaluation cognitive en psychologie. A partir des grands critères d'évaluation, il a identifié un ensemble de 25 émotions positives suscitées par l'interaction avec produits. Il a pu, à partir d'un échantillon de 221 utilisateurs, articuler ces émotions avec six sources dans l'interaction avec produits : objet, sens, interaction, activité, soi, autrui. Cela lui permet de prendre en compte la cooccurrence de différentes émotions suscitées par différents aspects de l'interaction avec le produit. Néanmoins, il a constaté par ailleurs qu'il est difficile de correctement identifier et nommer l'ensemble de ces émotions (Desmet, 2012).

Plus récemment, Kamp & Desmet (2014) ont proposé un modèle des attributs du produit, inspiré de celui d'Hassenzahl (2003) et de la pyramide hédonique. Ce modèle recense trois types d'attributs. Les attributs pragmatiques, qui correspondent au fonctionnel et répondent à un objectif immédiat ; les attributs hédoniques, qui correspondent au plaisir et répondent à un besoin intangible immédiat ou désengagent des préoccupations ; et les attributs eudémoniques, qui correspondent au fait de donner du sens, et offrent ou représentent une activité engageante. Pour les auteurs, ces attributs sont en interaction et peuvent se recouvrir partiellement (Figure 16).

Le modèle de Desmet, qui part d'une volonté de spécifier un plaisir indifférencié en émotions, induit une définition particulière du plaisir. Plutôt qu'une émotion particulière ou un phénomène affectif distinct de l'émotion, le plaisir y est représenté comme une méta-dimension qui englobe l'ensemble des émotions positives. En conséquence, ce modèle est compatible avec ceux qui mettent en avant une dimension

hédonique. Ceci est démontré par la définition des attributs du produit proposée par Kamp et Desmet, qui reprend l'articulation ensemble de pragmatique et hédonique proposée par Hassenzahl, et l'objectif hédonomique d'aller au-delà du plaisir, représenté dans ce modèle par les attributs eudémoniques. Bien que ce modèle des attributs du produit et celui d'Hassenzahl ne se recouvrent pas entièrement, ils reflètent une convergence de paradigme, et permettent d'appréhender le modèle des émotions suscitées par les produits de Desmet comme une spécification détaillée de la dimension hédonique.

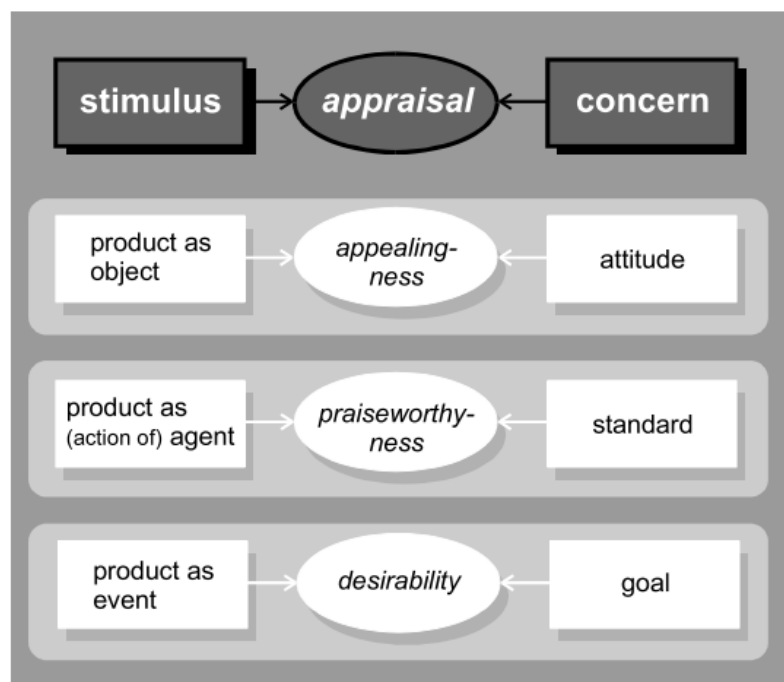


Figure 15. Modèle de l'émotion à l'usage de produits de Desmet & Hekkert (2002)

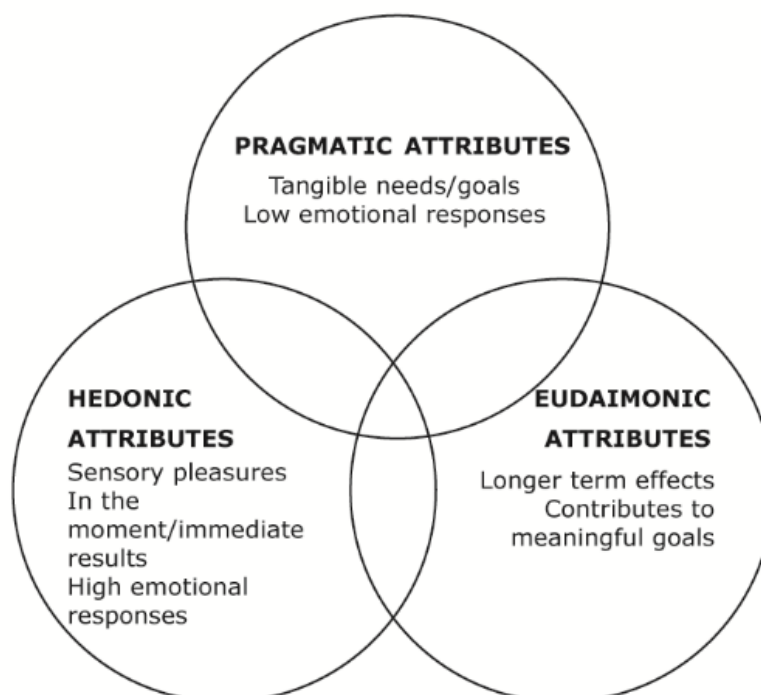


Figure 16. Modèle des attributs du produit de Kamp et Desmet (2014)

Il existe d'autres approches pour l'intégration des émotions au sein d'un modèle de l'expérience utilisateur sur la base de l'évaluation cognitive. Il est possible d'en faire une dimension à part entière, distincte des dimensions pragmatique et hédonique. C'est ce que propose le modèle CUE.

2.2.6. Modèle CUE

Le modèle CUE, pour « *Components of User Experience* » (composantes de l'expérience utilisateur), comme celui de Desmet, prend pour base les travaux sur l'évaluation cognitive en psychologie (Smith & Ellsworth, 1985). Les auteurs de ce modèle, Thüring et Mahlke (2007), ont réalisé trois études pour identifier trois composantes de l'expérience utilisateur : des qualités instrumentales et des qualités non-instrumentales, sur le modèle d'Hassenzahl, et les réactions émotionnelles. Selon eux, la perception des qualités instrumentales renvoie au support que prodigue le système et la facilité d'usage, en lien avec utilité et utilisabilité, et la perception des qualités non-instrumentales renvoient au visuel et aux sensations offerts par le système, en lien avec l'attrait. L'un comme l'autre influence indépendamment la composante émotionnelle, et ces trois composantes ensemble influencent l'évaluation du système par l'utilisateur, ce qui renvoie à des jugements, comportements, et choix particuliers (Figure 17).

Au-delà des composantes de l'expérience utilisateur, les auteurs de ce modèle s'intéressent aux composantes des émotions et, dans une perspective d'évaluation de l'expérience utilisateur, comment mesurer chacun. Toujours en accord avec l'approche évaluative de l'émotion en psychologie, ils en énumèrent quatre : les sentiments subjectifs, les expressions motrices, les réactions physiologiques, et les évaluations cognitives (Mahlke & Minge, 2008). Etudier l'émotion dans le cadre du modèle CUE consiste donc en une étude de l'influence des composantes instrumentales et non-instrumentales sur les composantes de l'émotion.

Selon ce modèle, les qualités instrumentales peuvent clairement influencer les émotions. C'est le contexte qui définit quelles qualités vont avoir, dans un cas spécifique, plus d'influence sur les émotions. Par exemple, le fait d'être dans une activité d'exécution d'une tâche facilite le lien entre émotions positives et qualités instrumentales, alors qu'une activité d'exploration libre facilite le lien entre émotions et qualités non-instrumentales (Mahlke & Lindgaard, 2007). Par ailleurs, des mesures à différents moments, avant, pendant, ou après l'usage, permettent de constater différents effets de halo. Avant l'usage, il y aurait ainsi un halo hédonique, selon lequel la qualité esthétique de l'interface va influencer l'utilisabilité perçue. Durant l'usage, il y aurait un effet de halo pragmatique, selon lequel une meilleure utilisabilité entraîne la perception d'une meilleure qualité esthétique par l'utilisateur (Minge & Thüring, 2018). Le rapport entre ces deux types d'effets de halo, le moment de l'évaluation, et l'émotion ressentie, n'a par contre pas encore été clairement défini.

Le modèle CUE semble faire le pont entre ceux de Hassenzahl et de Desmet, en reprenant les qualités pragmatiques et hédoniques et en les articulant avec les émotions selon l'approche évaluative. Cela dit, là où Desmet travaillait à identifier et définir un nombre d'émotions, le modèle CUE porte plutôt sur les composantes de l'émotion, comment les mesurer, et comment ainsi comprendre l'influence des qualités de l'interface sur chacune de ces composantes, puis l'influence de l'ensemble sur la cognition. En conséquence, ce modèle apparaît comme en accord avec le reste de l'état

de l'art en expérience utilisateur tout en étant le modèle accordant le plus d'importance à la cognition.

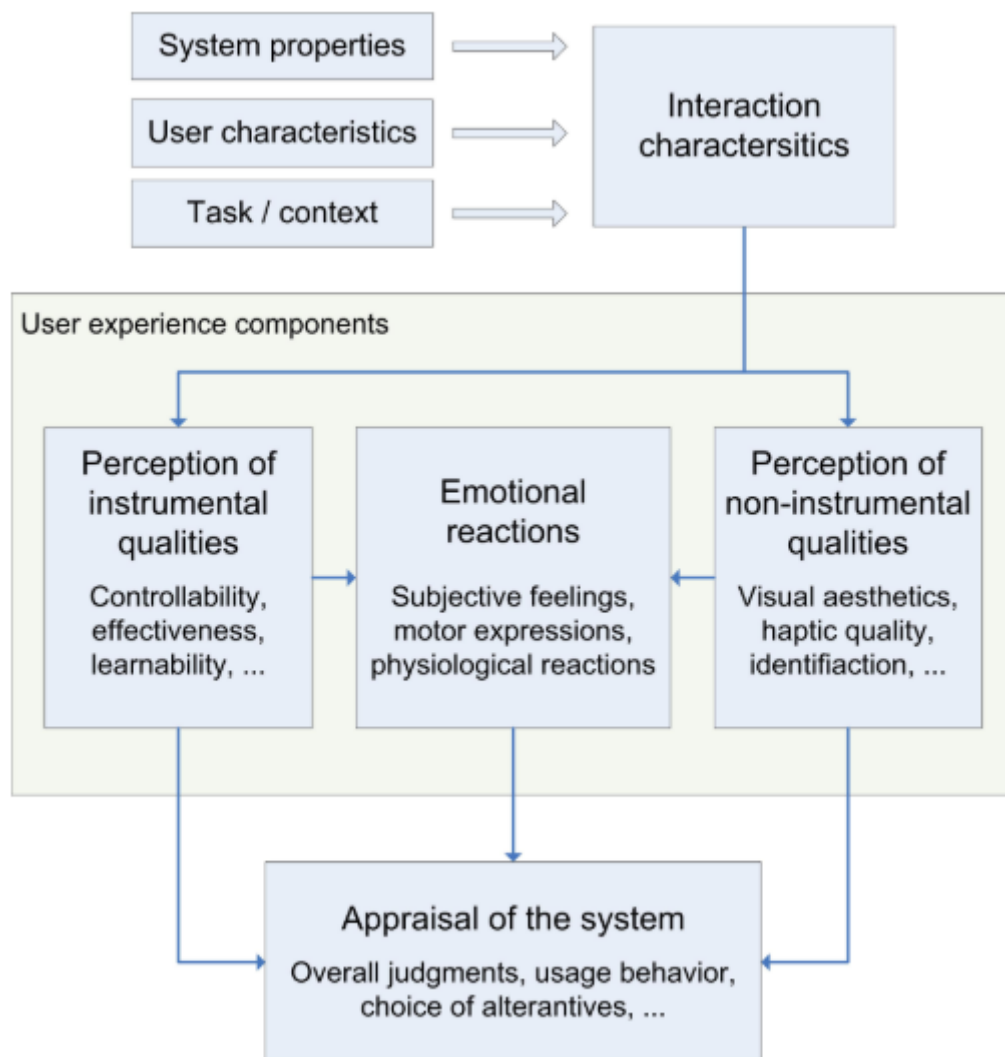


Figure 17. Modèle des composantes de l'UX (repris de Mahlke & Thüring, 2007)

Les principaux modèles de l'expérience utilisateur partagent la distinction entre dimensions pragmatique et hédonique, aussi appelées instrumentale et non-instrumentale. C'est du côté de la dimension hédonique que l'on retrouverait le plaisir, soit comme influenceur, soit comme y étant inclus. Au sein de la dimension hédonique, l'un des principaux aspects de l'interface qui est mis en avant est l'esthétique. L'esthétique serait donc l'un des principaux éléments liés au plaisir et aux émotions positives en général. Jusqu'à maintenant, aucun des modèles que nous avons décrits ne rentre dans le détail de la relation entre plaisir et esthétisme, mais un autre modèle qui repose sur cette relation existe, le modèle du plaisir esthétique.

2.2.7. Modèle Unifié du Plaisir Esthétique

Hekkert (2006) propose une définition de l'expérience utilisateur à l'usage de produits à trois composantes : le degré de gratification des sens (plaisir esthétique), le sens qu'on attache à l'expérience (signification de l'expérience), et les sentiments et émotions provoqués (expérience émotionnelle). Il y adopte une approche évaluative de l'émotion,

qui lui permet de distinguer un plaisir particulier, le plaisir esthétique. Ce plaisir particulier ne passe par l'évaluation qui caractérise toute émotion selon l'approche cognitive de l'émotion. Par opposition aux émotions, qui évaluent le caractère bénéfique ou néfaste d'une situation, il n'a pas de fonction pratique immédiate. Il s'agit d'un plaisir dérivé du traitement de l'objet pour lui-même plutôt que pour son utilité dans l'atteinte d'un but ou pour son impact sur les préoccupations de l'individu. En 2006, l'auteur posait quatre principes garants du plaisir esthétique :

1. Le principe « d'effet maximum par un minimum de moyens » pose que l'on aime investir le moins d'efforts ou de ressources possibles tout en cherchant à atteindre le résultat le plus optimal. En somme, arriver à la situation la plus désirable de la manière la plus économique.
2. Le principe « d'unité dans la variété » repose sur le constat de notre tendance à considérer que les éléments perçus comme proches ou similaires, que ce soit visuellement, par le son, ou au toucher, vont ensemble. Il s'agit là aussi d'un principe économique, permettant au cerveau de minimiser l'allocation de ressources attentionnelles. Mais, par ailleurs, l'être humain serait également attiré par la variété et la complexité, qui poussent à l'exploration et donnent la possibilité d'apprendre. Ainsi, ce principe pose que le plaisir peut être provoqué en optimisant à la fois l'unité et la variété dans le design d'un produit.
3. Le principe « le plus avancé, mais acceptable » reprend la théorie plus générale de la « Préférence pour les prototypes » (Whitfield & Slatter, 1979) qui pose une préférence pour les exemples les plus typiques d'une catégorie, généralement ceux avec lesquels nous sommes les plus familiers par exposition répétée. Mais, par ailleurs, les individus sont attirés par ce qui est nouveau, original, ce qui a mené à la formation du principe MAYA pour « Most Advanced, Yet Acceptable » (Loewy, 1951). L'objectif de ce principe est donc de proposer des produits manifestant une combinaison optimale de nouveauté et de familiarité.
4. Le principe de « compatibilité optimale » pose que les différentes modalités sensorielles proposées par un produit doivent concorder pour un plaisir optimal. Cela peut concerner l'intensité sensorielle, mais également la signification, et non seulement la concordance des sens entre eux, mais également la congruence entre ce qui est proposé pour chaque sens et la fonction du produit. Cela suit l'adage « La forme suit la fonction » en l'ouvrant à chacun des sens plutôt que de le restreindre au visuel.

Plus tard, Hekkert (2014) revient sur ses principes et les articule avec différents niveaux de traitement sensoriel pour constituer un modèle unifié du plaisir esthétique (Figure 18) :

1. Il place le principe « d'unité dans la variété » au niveau perceptuel et considère ce principe stable entre les cultures parce que tous partagent essentiellement le même système sensori-moteur.
2. Au niveau cognitif, il pose le principe de « typicalité dans la nouveauté », évolution du principe du « plus avancé, mais acceptable ». Il considère ce principe comme cognitif car faisant appel à la subjectivité de l'individu, avec pour conséquence une grande variété interindividuelle dans les jugements de caractères typique et nouveau.
3. Au niveau social, il introduit un nouveau principe, le principe de « connexion en différenciation ». Selon ce principe, les individus cherchent à se distinguer d'autrui tout en se sentant appartenir à leur groupe social. Il s'agit d'être

unique tout en restant inclus au sein de son groupe, sans être isolé. Là encore, le plaisir est atteint par une optimisation de l'un comme de l'autre, mais l'importance donnée à l'appartenance ou l'individuation dépend du caractère et de la culture de l'individu.

L'auteur n'abandonne pas le principe « d'effet maximum par un minimum de moyens » mais le sort des principes énumérés dans son modèle pour en faire un principe économique englobant. Cela s'inscrit dans le cadre plus large de la séparation des éléments du modèle entre les réponses à deux grandes familles de besoins. Les besoins de sécurité, d'une part, et d'accomplissement, d'autre part. Chacun des principes du modèle est garant de la satisfaction de ces deux besoins à la fois. C'est la raison pour laquelle ces principes sont chacun composés d'éléments en apparence contradictoires qui coexistent et contribuent ensemble au plaisir.

Selon ce principe d'articulation ensemble des besoins de sécurité et d'accomplissement, le modèle éclaire par ailleurs le plaisir à interagir, c'est-à-dire le plaisir dérivé des mouvements du corps et de la position dans l'espace. Le gage du plaisir y serait de pouvoir se sentir en sécurité et en contrôle tout en pouvant faire l'expérience de choses nouvelles et en apprenant.

Berghman & Hekkert (2017) ont mené deux études pour valider le modèle. Ils ont pu confirmer la pertinence du modèle unifié, en notant, pour le niveau perceptuel, que l'effet de la typicalité sur le plaisir est modeste : ce qui est innovant est préféré à ce qui est acceptable. Par ailleurs, le niveau perceptuel est le plus facile à manipuler pour obtenir des résultats stables entre les individus, ce qui confirme les présupposés du modèle à ce sujet.

Au même titre que la typologie de Jordan, le modèle du plaisir esthétique est dédié au plaisir plutôt que de l'approcher comme une dimension parmi d'autres. On y retrouve une démarche proche de celle de Norman, celle de différencier différents niveaux de traitement. Cela ne signifie pas que ce modèle et celui de Norman se recouvrent, car là où Norman couvrirait l'ensemble de l'expérience émotionnelle, la notion de plaisir esthétique ne couvre que ce qui est affectif mais n'est pas assez élaboré pour être qualifié d'émotion. Là où le niveau réflexif de Norman renvoie aux émotions complexes, qui mettent en jeu représentations et évaluation, le niveau cognitif du plaisir esthétique n'inclue pas l'évaluation qui est nécessaire à toute émotion selon l'approche évaluative de l'émotion à laquelle emprunte Hekkert. Cette cognition sans représentation peut paraître paradoxale, mais Hekkert la justifie par un recours à la cognition incarnée.

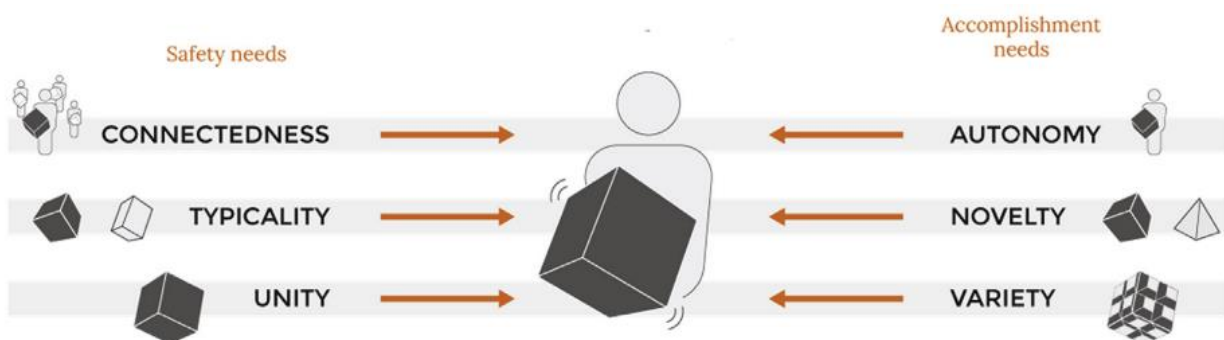


Figure 18. Modèle Unifié du Plaisir Esthétique (repris de Berghman & Hekkert, 2017)

Il explique que, lorsque nous sommes confrontés à un nouvel objet, nous ne le comparons pas à une représentation mentale pour évaluer son caractère typique, mais que nous rejouons des expériences passées à partir de schémas sensorimoteurs (Hekkert, 2014). Il apparaît ainsi que l'ensemble des niveaux de traitement sensoriel de Hekkert se jouent en fait au niveau réactif et viscéral de Norman, le niveau du « proto-affect ». Les niveaux de Hekkert sont ceux qui sont impactés par la perception purement sensori-motrice. C'est pourquoi il n'y a pas de niveau de traitement comportemental chez Hekkert. Les deux modèles, bien que compatibles, ne parlent pas de la même chose. Qu'en est-il du niveau sensoriel social ? Nous avons vu que, selon Norman, le plaisir social combine des traitements de niveaux comportementaux et réflexifs. Pourtant le modèle du plaisir esthétique pose un niveau de traitement sensoriel social bien qu'il se situe au niveau viscéral. Ainsi, là où Norman posait que le plaisir social ne concernait pas le niveau viscéral, il apparaît qu'il ait un rôle à tous les niveaux.

En conclusion, il apparaît que le modèle du plaisir esthétique, aux premiers abords en contradiction avec le modèle de Norman, étende ce dernier en détaillant ce qui se passe au niveau viscéral. Le plaisir esthétique apparaît donc comme une modélisation de ce qu'est le proto-affect de Ortony, Norman, et Revelle (2005), quels principes en sont garant, et en réponse à quels besoins.

2.2.8. Convergences et divergences entre les modèles

Nous avons vu sept modèles en conception centrée utilisateur qui donnent une part importante au plaisir, ou qui lui sont dédiés. Bien que chaque modèle ait ses particularités et traite le plaisir différemment, des ponts existent entre eux, et nous pouvons identifier plusieurs éléments qui paraissent centraux de par leur récurrence entre les modèles. Tous les modèles ne sont pas d'accord sur comment traiter et modéliser ces éléments, mais il apparaît nécessaire de les traiter dans un travail de prise en compte du plaisir en conception centrée utilisateur. Les points de convergence identifiés sont : les dimensions hédoniques et eudémoniques ; les niveaux de traitement ; l'évaluation cognitive ; la notion de besoins ; la composante sociale.

Les dimensions hédoniques et eudémoniques

Introduite parallèlement par l'hédonomie et le modèle APPEAL, la notion d'une dimension ou qualité hédonique, complémentaire d'une dimension pragmatique, s'est imposée dans le champ de la conception centrée utilisateur. A l'époque où la psychologie positive faisait le constat d'une nécessité d'aller au-delà du traitement du symptôme et du pathologique (Seligman & Csikszentmihalyi, 2000), l'introduction de cette dimension avait pour but de porter un constat similaire dans le domaine de la conception. Là où l'ergonomie classique reposait sur les objectifs pragmatiques de suppression des points de friction et d'optimisation des performances, lui opposer une dimension hédonique avait pour but de pousser les chercheurs et acteurs de la conception à donner autant d'importance à la promotion des interactions positives.

Bien qu'elle n'y soit pas explicite dans leur schématisation ou nommée ainsi, cette dimension hédonique apparaît au sein de deux autres des modèles. Le modèle des émotions suscitées par les produits de Desmet s'articule avec un modèle des attributs du produit qui inclut des attributs pragmatiques comme hédonique (Figure 16). Quant au modèle CUE, il incorpore une composante de perception des qualités instrumentales, et une autre de perception des qualités non-instrumentales (Figure 17). Ces deux composantes correspondent bien, respectivement, aux qualités pragmatique et

hédonique du modèle de Hassenzahl, la première renvoyant bien, d'après ce modèle, aux qualités instrumentales, et la seconde aux qualités non-instrumentales (Hassenzahl, 2003).

Du fait de l'importance de cette dimension pour l'articulation des travaux sur le plaisir avec les travaux en ergonomie, il convient d'être capable de définir la place du plaisir vis-à-vis de cette dimension. Le plaisir est-il inclus dans la dimension hédonique comme le propose le modèle hédonomique ? Ou est-il une dimension distincte en interaction avec elle comme c'est le cas de l'émotion au sein du modèle CUE ? Il conviendra de trancher la question lorsque ce qu'est le plaisir aura pu être défini dans le cadre du travail de thèse, et comment le modéliser.

Il a été vu par ailleurs que le modèle des attributs du produit introduit une autre dimension en parallèle de la dimension hédonique, la dimension eudémonique. Les autres modèles ne font pas mention de cette dimension, mais s'il est bien en miroir avec la dimension hédonique, et si les deux dimensions se recouvrent bien partiellement comme le suggère le choix d'un diagramme de Venn par les auteurs de ce modèle, il peut être important de l'explorer plus en avant.

Les niveaux de traitement

Trois modèles qui utilisent des termes et hiérarchies similaires ont été vus. S'y retrouve l'idée d'une hiérarchie du plus simple au plus élaboré, du perceptif au cognitif, du viscéral au réflexif. Cela dit, ce que ces modèles mettent derrière les termes et les hiérarchies proposées diffère. Il convient de comprendre dans quelle mesure ils parlent de la même chose ou désignent des phénomènes différents par des termes similaires.

En dépit de ces différences apparentes, ces modèles sont complémentaires et s'articulent ensemble plutôt que de se contredire. Norman avait lui-même fait le travail de comparaison de son modèle avec la typologie de Jordan, établissant des correspondances entre les niveaux de traitement qu'il propose et les différents types de plaisir (Norman, 2004). Quant au modèle de plaisir esthétique, bien qu'il utilise les mêmes termes pour qualifier des phénomènes différents, il est compatible avec le modèle de Norman comme modélisation du plaisir au niveau de traitement viscéral. Les niveaux de plaisir esthétique permettraient ainsi de comprendre comment ce qui se passe au niveau perceptif impacte les autres niveaux de traitement.

Ces convergences de termes, malgré des divergences d'usage, permettent de constater l'importance de prendre en compte les niveaux de traitement du perceptif au cognitif, ainsi que la manière dont ce qui se passe à un niveau de traitement va impacter le ou les autres niveaux.

L'évaluation cognitive

Parmi les modèles qui ont été passés en revue, quatre prennent pour base une approche théorique particulière de l'émotion, celle de l'évaluation cognitive. Selon cette approche, l'émotion est le résultat d'une évaluation d'un événement vis-à-vis des préoccupations, buts, et valeurs de l'utilisateur.

Au sein du modèle des émotions suscitées par les produits de Desmet et du modèle CUE, l'évaluation cognitive est utilisée pour faire le lien entre les aspects émotionnels de l'expérience utilisateur et le jugement du produit. Par ce biais, les auteurs de ces modèles peuvent représenter la manière dont affect et cognition interagissent pour influencer les comportements et attitudes vis-à-vis de ces produits.

Au sein du modèle des niveaux de traitement de l'information et du modèle unifié du plaisir esthétique, l'évaluation cognitive est utilisée pour distinguer l'émotion d'autres phénomènes affectifs plus simples qui interviennent à des niveaux de traitement inférieurs. Ainsi, le modèle des niveaux de traitement de l'information pose que c'est l'évaluation cognitive qui distingue les émotions complexes du niveau réflexif des affects simples et proto-affects des niveaux précédents. Quant au modèle du plaisir esthétique, il distingue ce plaisir de l'émotion en raison de cette même absence d'évaluation cognitive. Le modèle des émotions suscitées par les produits a une démarche similaire vis-à-vis de l'esthétisme (Desmet & Hekkert, 2002). Il distingue ainsi les émotions esthétiques des émotions instrumentales par le fait qu'elles se caractérisent par rapport aux attitudes, mais pas par rapport aux buts et préoccupations de l'utilisateur. On y voit une claire convergence avec la notion de plaisir esthétique, qui s'explique par la contribution de Hekkert aux deux modèles.

L'approche de l'évaluation cognitive apparaît importante dans le but de concilier plaisir et cognition, et de caractériser le lien entre affect et produit, qu'il s'agisse de plaisir ou d'émotion. Bien sûr, l'approche de l'évaluation cognitive, bien que privilégiée dans ces modèles, n'est pas la seule approche contemporaine de l'émotion, ni la seule approche utilisée en conception centrée utilisateur. Il paraît important d'interroger non seulement la place qu'occupe le plaisir au sein de l'approche évaluative de l'émotion, mais également au sein des autres approches contemporaines de l'émotion.

La notion de besoins

La notion de besoins pour le plaisir est avancée par trois des modèles que nous avons vus. Au sein du modèle de Hassenzahl, attributs pragmatiques et attributs hédoniques correspondent à deux catégories de besoins : les besoins liés à la tâche, et les besoins liés au bien-être que sont les besoins de nouveauté, de s'exprimer, et de remémoration (Hassenzahl & Roto, 2007). Le modèle des émotions suscitées par les produits suit cette même catégorisation des besoins (Kamp & Desmet, 2014). Du côté du modèle unifié du plaisir esthétique, nous retrouvons les besoins de sécurité et d'accomplissement, l'un au service de la préservation de l'individu, et l'autre au service de la découverte et l'apprentissage. S'il ne parle pas explicitement de besoins, le modèle hédonique repose sur une pyramide des besoins sur le modèle de celle de Maslow (1943). En posant la sécurité comme base de la pyramide, et la personnalisation comme sommet, il rejoint également ces modèles.

Cette question des besoins est particulièrement importante parce que permettant de mettre les travaux sur le plaisir à l'usage des interfaces homme-machine en regard du travail de l'ergonome. Alors que l'ergonomie aurait pour objectif de satisfaire des besoins tournés vers la préservation de soi, liés à la sécurité, l'utilité et à l'utilisabilité, il apparaît que le plaisir serait au service de besoins d'ouverture vers l'extérieur, liés à l'épanouissement, l'apprentissage, la recherche de nouvelles expériences.

Pour une articulation ensemble de la dimension hédonique et de la dimension pragmatique, et dans une démarche visant à comprendre quelle est la fonction du plaisir dans l'interaction humain-machine, il semble important de chercher à comprendre à quels besoins exactement est lié le plaisir dans l'interaction humain-machine, et quelle est la nature de ce lien.

La composante sociale

Un dernier point de saillance partagé par plusieurs des modèles est l'incorporation d'une composante sociale. Qu'il s'agisse d'un niveau de traitement comme au sein du plaisir

esthétique, ou d'un critère parmi d'autres comme les émotions sociales du modèle de Desmet, une composante sociale se trouve dans quatre des modèles. Cela confirme l'importance des aspects sociaux dans l'expérience utilisateur, mais la question de la définition de cette composante sociale se pose. Les aspects sociaux regroupent en effet à la fois, selon les modèles, des aspects formels d'échanges avec autrui, des aspects d'appartenance au groupe, et des aspects identitaires de définition de soi par rapport à autrui. Si nous sommes amenés à incorporer la composante sociale au sein de notre modèle, c'est la cohérence avec le reste de notre modèle qui définira quelle forme elle prendra.

2.3. Conclusion

Une revue des définitions du plaisir puis un état de l'art des principaux modèles qui l'incorporent en conception centrée utilisateur a été effectuée. L'objectif de cette démarche était de comprendre comment le plaisir est traité par le tout-venant puis au sein de la littérature métier. Cela a permis de dresser un panorama des points de convergence et de divergence, d'identifier les dimensions importantes à prendre en compte, et déterminer quelles zones d'ombre au sein de la littérature il faudra éclairer au sein du modèle synthétisant le travail de thèse.

Cinq points de convergence entre plusieurs modèles ont été identifiés. Tout d'abord l'articulation d'une dimension pragmatique, qui renvoie aux aspects instrumentaux liés à l'ergonomie, avec une dimension hédonique, qui renvoie aux aspects non-instrumentaux liés au plaisir et aux bénéfices affectifs positifs. Cette dimension hédonique s'articule potentiellement avec une dimension eudémonique qui porte sur les buts sur le long terme. La notion de niveaux de traitement de l'information apparaît comme fondamentale, avec une convergence sur l'identité des deux niveaux extrêmes, un niveau sensorimoteur et un niveau réflexif. Pour articuler les aspects affectifs et cognitifs de l'expérience, le courant théorique de l'évaluation cognitive pour l'émotion est privilégié pour différencier les phénomènes affectifs simples, dont le plaisir, des émotions complexes. Une autre notion importante est celle des besoins. Si l'identité des besoins et leur traitement diffèrent d'un modèle à l'autre, il apparaît indispensable d'identifier à quels besoins une interaction plaisante répond. En dernier lieu, la composante sociale a été identifiée comme importante dans les travaux liés au plaisir, et apparaît à ce titre comme un levier potentiel pour le plaisir à l'usage des interfaces humain-machine.

Au travers de l'étude de ces différents modèles, nous avons pu constater qu'il existe une absence de convergence sur la désignation et la définition des différents phénomènes affectifs. Certains modèles attachent plusieurs termes à une même définition, c'est le cas du modèle hédonomique qui pose une équivalence de définition entre plaisir et bonheur. Nous constatons par ailleurs que les différents modèles qui reposent sur l'approche évaluative de l'émotion peuvent utiliser différents termes pour parler des phénomènes affectifs les plus simples : plaisir esthétique, proto-affect, ou encore émotions esthétiques. En parallèle de cela, plusieurs modèles peuvent utiliser les mêmes termes avec des définitions différentes. Ainsi, le plaisir de Jordan, désignant tous les bénéfices émotionnels et hédoniques, n'est pas le plaisir de l'hédonomie, qui définit le plaisir par l'expérience, ni celui de Hekkert, qui s'intéresse à un plaisir spécifique, celui dérivé du traitement sensoriel direct d'un stimulus. En conséquence, la première étape du travail de création d'une méthode d'évaluation du plaisir est de définir de ce qu'est le plaisir dans le cadre de notre modèle.

Les constats et pistes évoqués au sein de ces modèles fournissent par ailleurs des propositions de directions pour la suite du travail d'état de l'art. Le modèle hédonique recommande de passer par une étude des littératures fondamentales sur émotions comme motivation (Hancock et al., 2005), démarche dont la pertinence est confirmée par ailleurs par le recours au sein de plusieurs modèles à une théorie fondamentale de l'émotion, la théorie évaluative. De son côté, le modèle CUE recommande de s'intéresser aux composantes de l'émotion plutôt que de ne la traiter que comme un phénomène singulier (Mahlke & Minge, 2008). C'est aussi une étude des fondamentaux de la cognition que plusieurs de ces modèles encouragent, car l'importance de l'interaction entre affect et cognition est mise en avant autant par les approches par niveaux de traitement que par le recours à la notion d'évaluation cognitive.

Dans la prochaine partie, le plaisir va être examiné du point de vue des sciences affectives, ce faisant, les relations qu'entretient le plaisir avec les notions de niveaux de traitement, d'évaluation cognitive, et d'esthétisme seront investiguées. Mais, au-delà de cela, en s'intéressant aux notions liées au plaisir, il sera possible d'arriver à une meilleure compréhension de chacun des autres thèmes identifiés comme essentiels à traiter à partir de la revue de modèles : ce qu'est la dimension hédonique et ce qui la distingue de la dimension eudémonique, quelle est la relation entre le plaisir et la notion de besoins en interaction humain-machines, et comment appréhender la composante sociale.

Nous définissons le plaisir comme un ressenti agréable en lien avec la satisfaction d'un besoin. Dans un contexte d'interaction humain-machine, il est suscité ou facilité par l'interaction avec une interface.

Du point de vue des ergonomes travaillant sur le terrain automobile, travailler sur le plaisir en interaction humain-machine se traduit par trois objectifs : provoquer des expériences agréables ; créer et évaluer des interactions ; prendre en compte le contexte.

D'après une vue d'ensemble des principaux modèles de la littérature UX, traiter le plaisir nécessite de prendre en compte les notions suivantes : les dimensions pragmatiques, hédoniques, et eudémoniques ; les niveaux de traitement ; l'évaluation cognitive ; les besoins ; l'esthétisme ; et la composante sociale. Chacune de ces notions sera donc investiguée dans les prochains chapitres.

PARTIE 2. PLAISIR ET NOTIONS LIEES

3. LE PLAISIR EN SCIENCES AFFECTIVES

Dans ce chapitre est investigué ce qu'est le plaisir au sein de deux grands champs de recherche en sciences affectives : la psychologie des émotions et les neurosciences. Ces littératures permettent de positionner le plaisir vis-à-vis d'autres phénomènes affectifs, tels que l'émotion et le désir. Les neurosciences permettent par ailleurs de comprendre le rôle que joue le plaisir dans la prise de décision, et de comprendre le rapport entre plaisir et conscience.

3.1. Plaisir en psychologie de l'émotion

Au sein des sciences affectives, les émotions constituent les phénomènes les plus étudiés, et c'est fréquemment en regard des émotions que d'autres phénomènes, tels que les humeurs ou le plaisir, sont étudiés. La question du plaisir y est rarement posée pour elle-même, mais dans le cadre de travaux plus larges tels que ceux visant à créer une taxonomie des phénomènes affectifs en prenant comme référence les émotions ; ceux visant à comprendre quels sont les différents marqueurs ou indices des émotions afin de les détecter ou de les induire ; ceux visant à éclairer la relation entre émotion, affect, et cognition. C'est pourquoi les principales représentations académiques du plaisir en sciences affectives se trouvent dans la littérature ayant pour objet les émotions. Une conséquence de la focalisation des sciences affectives sur l'émotion se trouve être une manipulation souvent apriori du concept de plaisir en psychologie, sans travail de définition ou de taxonomie analogue à ceux fournis pour le concept d'émotion (Rozin, 1999).

La caractérisation de ce qu'est une émotion est l'une des problématiques phares en sciences affectives, et elle a été l'occasion de plusieurs controverses. L'une des plus connues est celle opposant la théorie « périphérique » (James, 1884) à la théorie « centrale » (Cannon, 1927). Il s'agissait d'une controverse portant sur la primauté de l'activité du système nerveux autonome dans la génération du ressenti émotionnel tel qu'il se manifeste à l'individu. Selon la théorie périphérique, la perception d'un stimulus provoquerait des changements dans l'activité du système nerveux autonome, et le ressenti émotionnel serait le résultat de la perception de ces changements. Selon la théorie centrale, la perception du stimulus occasionnerait un traitement sous-cortical, et c'est de ce traitement que résulteraient autant le ressenti émotionnel que les changements périphériques, par ailleurs non-systématiques. Plus tard, une théorie cognitive proposa une troisième alternative conciliant les deux approches en introduisant la notion d'évaluation du stimulus, la théorie en deux facteurs (Two-Factor Theory) de Schachter et Singer (1962). Selon eux, si les changements périphériques précèdent bien le ressenti comme l'affirme James, c'est son interprétation au regard du stimulus qui déterminerait la nature de ce ressenti. Une même manifestation périphérique occasionnerait ainsi un ressenti différent en fonction de la situation et de son interprétation par l'individu.

Une autre controverse, plus récente et encore d'actualité aujourd'hui, porte sur l'hypothèse d'un ensemble d'émotions de base universelles, partagées par l'ensemble des êtres humains peu importe leur culture. Cette controverse a été essentiellement portée par un débat sur le caractère universel des expressions faciales associées à chacune de

ces émotions de base entre les psychologues Paul Ekman (1994) et James Russell (1994). Depuis, si les débats autour de l'universalité des expressions faciales continuent, ils se sont par ailleurs déplacés autour de la question de l'existence ou non de circuits neuronaux dédiés à différentes émotions de base (Skerry & Saxe, 2015).

Par ces deux controverses, nous souhaitons illustrer le fait qu'il n'existe pas de consensus actuellement sur ce qu'est une émotion, ce qui la constitue, et sur comment elle se manifeste. Ceci explique pourquoi la littérature n'est pas non-plus unanime sur ce qu'est le plaisir et quelles sont ses caractéristiques. Notre objectif ici est de mieux comprendre quelles sont les différentes approches de l'émotion pour pouvoir examiner quels rôles ces différentes approches donnent au plaisir, et quelles caractéristiques elles lui prêtent. Cela nous permettra d'acquérir une compréhension claire de la fonction prêtée au plaisir dans les principaux paradigmes en psychologie avant de nous intéresser au plaisir du point de vue des neurosciences puis à la question de la taxonomie des plaisirs.

3.1.1. Comprendre ce qu'est qu'une émotion

Suite à une revue des définitions de l'émotion dans la littérature, Kleinginna & Kleinginna (1981) avaient identifié l'existence de 92 définitions différentes, qu'ils avaient pu réduire à 11 catégories en fonction des principales caractéristiques de l'émotion mises en avant par ces définitions. Cela confirme l'absence de consensus au sein de la littérature. Dans une tentative de faire émerger une définition consensuelle, ils ont proposé la définition de synthèse suivante : « L'émotion est un ensemble complexe d'interactions entre des facteurs subjectifs et objectifs, sous la médiation de systèmes neuronaux et hormonaux, qui peut (a) susciter des expériences affectives telles que ressentis d'activation et de plaisir/déplaisir ; (b) générer des processus cognitifs tels que des effets perceptuels pertinents émotionnellement, des évaluations, et des processus d'étiquetage »⁶.

Cette définition est large, résultat de la volonté de faire converger différentes approches théoriques de l'émotion, mais elle nous apparaît également problématique pour plusieurs raisons. La première partie de la définition est particulièrement vague, parce que suffisamment large pour inclure de nombreux phénomènes qui ne relèvent pas de l'émotion. La seconde partie, qui porte sur les conséquences de l'émotion plutôt que de préciser ce qui la définit, est problématique parce que, en dépit de la volonté de synthèse des approches, est incompatible avec l'approche des émotions de base citée précédemment, qui pose un ensemble d'émotions qualitativement distinctes, qui ne se caractérisent pas uniquement selon les dimensions d'activation et de plaisir/déplaisir. Elle semble également mener à une impasse par la mention « d'effets perceptuels pertinents émotionnellement », qui revient à solliciter le concept d'émotion pour définir ce même concept.

Les limites ici exposées permettent d'illustrer quelles sont les difficultés auxquelles se heurtent toutes tentatives d'une définition consensuelle de l'émotion. Parce que l'émotion est un phénomène controversé, on ne peut arriver à une définition opérationnelle pour notre travail sans parti pris pour une approche théorique donnée. Autrement, nous obtenons une définition floue qui ne permet, au mieux, qu'une compréhension partielle de ce qu'est une émotion. Comment sortir de cette impasse apparente et arriver à comprendre ce qu'est une émotion sans parti pris théorique ? Plutôt que de chercher à définir l'émotion, elle est possible d'identifier les points d'accord au sein de la littérature. Ils se situent dans deux catégories. Une première

⁶ Traduit de l'article original en anglais

catégorie porte sur ce qui fait la spécificité de l'émotion, et une seconde sur ce que la littérature appelle « ses composantes ».

Par spécificité de l'émotion, il est ici question de ce qui la distingue d'autres phénomènes de la même classe, c'est-à-dire d'autres phénomènes affectifs. Ekman (1994a) avait comparé ce qui fait la spécificité des émotions vis-à-vis des humeurs. Bien qu'il n'y ait pas de consensus sur la durée d'une émotion, il est admis qu'une émotion est d'une durée plus courte qu'une humeur ; que les émotions provoquent des expressions faciales au contraire des humeurs ; qu'une émotion est attachée à un événement déclencheur que l'on peut se remémorer, ce qui ne serait pas le cas de l'humeur. Kubovy (1999) a plus tard repris les travaux d'Ekman pour comparer les propriétés des émotions à ce qu'il appelle les plaisirs de l'esprit, en opposition aux plaisirs physiologiques provenant du corps. Contrairement aux plaisirs de l'esprit, l'émotion serait accompagnée par des expressions faciales et activités physiologiques distinctes, d'une durée brève et capables de se développer rapidement, et généralement spontanées, sans volonté consciente de les générer (Figure 19)⁷. Sur les aspects expressifs et temporels, nous constatons que ce qui différencie les émotions du plaisir de l'esprit est similaire à ce qui les différencie des humeurs. C'est sur l'intentionnalité, au sens de la recherche délibérée du phénomène affectif, que les plaisirs de l'esprit se distingueraient autant des émotions que des humeurs.

Emotions ...	Pleasures of the mind ...
have a distinctive universal signal (such as a facial expression).	do not have a distinctive universal signal.
most are present in other primates	some may be present in other primates.
are accompanied by a distinctive physiological response.	are not accompanied by a distinctive physiological response.
give rise to coherent responses in the autonomic and expressive systems.	do not give rise to coherent responses.
can develop rapidly, and may happen before one is aware of them.	are relatively extended in time.
are of brief duration (on the order of seconds).	are usually not of brief duration.
are quick and brief; they imply the existence of an automatic appraisal mechanism.	even though neither quick nor brief, may be generated by an automatic appraisal mechanism.
are quick, brief, and involve automatic appraisal; therefore their occurrence is unbidden.	are generally voluntarily sought out.

Figure 19. Comparaison des propriétés des émotions selon Ekman à celles des plaisirs de l'esprit (repris de Kubovy, 1999).

Les travaux d'Ekman puis de Kubovy permettent de différencier l'émotion de deux phénomènes affectifs distincts, mais ont pour limite de relever de théories spécifiques, celle des émotions de base et celle des plaisirs de l'esprit. Il n'est donc pas possible de postuler sur la spécificité des émotions à partir de ces seuls exemples. 10 ans après Ekman, Beedie, Terry, et Lane (2005) ont réalisé un état de l'art sur la distinction entre émotion et humeur au sein de la littérature en psychologie à partir de 60 articles, qu'ils ont confronté aux distinctions que proposent la population non-académique par l'intermédiaire d'une étude auprès de 106 personnes. Ils ont trouvé un bon niveau d'accord interne autant entre les différents participants qu'au sein de la littérature, mais également un niveau de 60% de recouvrement entre les opinions de leur panel et de la littérature académique. Cela leur a permis d'identifier trois critères clefs pour différencier les émotions des humeurs : la brièveté des émotions comparé aux humeurs, sans

⁷ Voir aussi le tableau 4, au sein du sous-chapitre 4.2.1. Plaisirs sensoriels et esthétiques, au sein duquel nous proposons une traduction de ce comparatif.

consensus sur la durée exacte d'une émotion ; la possibilité de rattacher les émotions à des causes précises alors que les humeurs seraient des états affectifs d'arrière-plan ; l'intentionnalité, au sens où les émotions portent toujours sur quelque-chose, là où ça ne serait pas le cas pour les humeurs. A noter que le terme « intentionnalité » n'a pas le même sens dans le contexte de ces travaux que dans ceux de Kubovy, qui utilisait ce même terme pour qualifier le fait de rechercher activement à provoquer le plaisir.

Plus récemment, Oatley et Johnson-Laird (2014) se sont intéressés à la question spécifique de la durée des émotions en comparaison à de nombreux autres phénomènes affectifs, dont l'humeur. Selon eux, l'émotion se caractérise temporellement par une durée pouvant varier de plusieurs secondes à plusieurs heures, avec un recouvrement partiel avec l'humeur, qui peut durer entre plusieurs heures et plusieurs semaines (Figure 20).

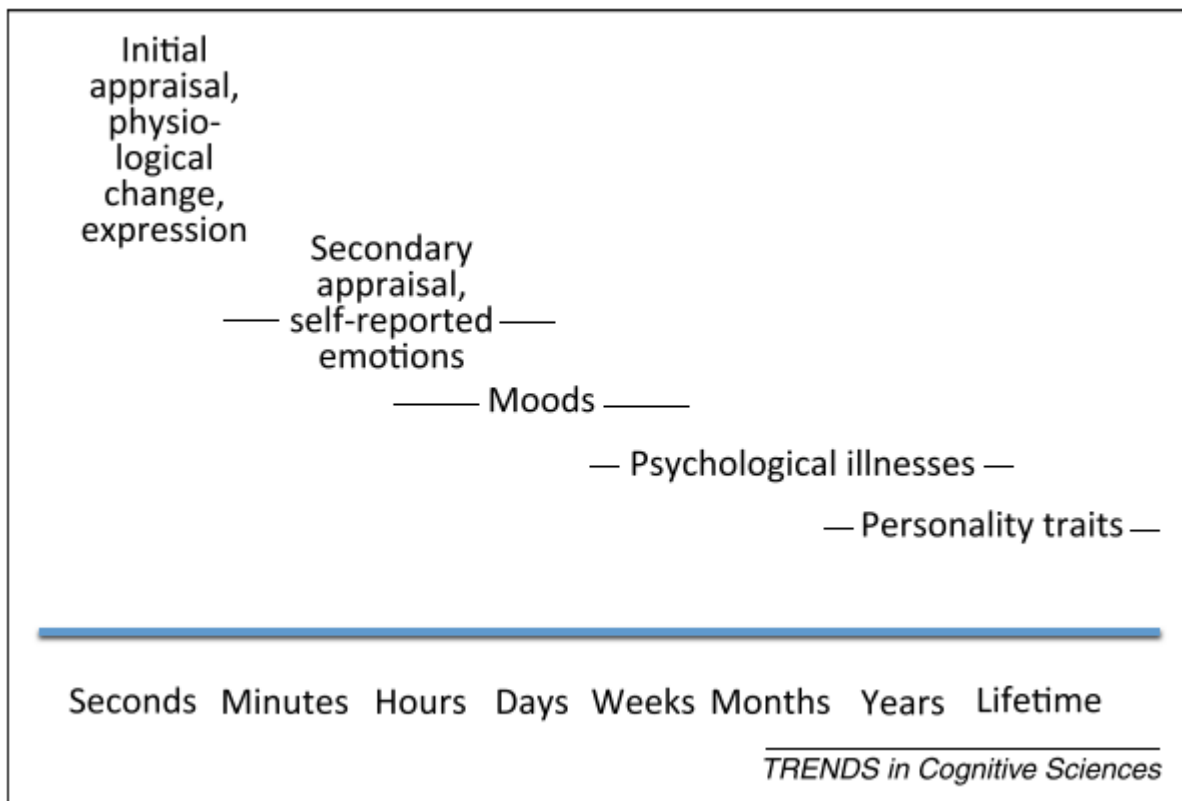


Figure 20. Durées des différents phénomènes affectifs (repris de Oatley & Johnson-Laird, 2014).

Ces travaux, qui couvrent deux décennies, permettent de définir ce qui fait la spécificité de l'émotion au regard des humeurs. Une émotion aurait une durée plus brève qu'une humeur et, contrairement aux humeurs, serait toujours causée par un événement précis, et systématiquement à-propos de quelque-chose. Par ailleurs, les travaux de Kubovy nous ont donné des pistes de comparaison de l'émotion au plaisir, mais nous ne pouvons pas généraliser ces résultats pour deux raisons. Premièrement, parce que Kubovy n'a comparé les émotions qu'à un type de plaisir spécifique, les plaisirs de l'esprit ; deuxièmement, parce que les travaux de Kubovy sur cette problématique précise n'ont pas fait l'objet d'état de l'art ou d'étude empirique, ce qui ne permet pas de généraliser son comparatif.

Il est admis en sciences affectives que l'émotion provoque des changements au niveau des systèmes de réponses expérientielles, comportementales, et physiologiques, et que l'examen de schèmes dans ces réponses permet de comprendre l'expérience subjective

de l'émotion (Dan-Glauser & Gross, 2013). Ce sont ces trois types de réponses qui sont communément examinées lorsque l'on parle de « mesures de l'émotion ». Du point de vue des théories cognitives, plutôt que de trois réponses, c'est de cinq composantes qu'il est fait mention. Du système de réponses comportementales, qui porte sur l'expression motrice, est distingué une composante motivationnelle de préparation à l'action. La cinquième et dernière composante, cognitive, désigne quant à elle l'évaluation des antécédents de l'émotion et du contexte, c'est-à-dire des objets et événements (Scherer, 2005). En intégrant les antécédents, cette liste ne porte plus uniquement sur des systèmes de réponses, d'où le changement de dénomination.

Le terme de composante, bien que largement accepté, peut-être perçu comme problématique pour plusieurs raisons. D'abord parce qu'il désigne des antécédents et réponses, plutôt que des constituants de l'émotion, mais également parce qu'aucune de ces composantes n'est spécifique à l'émotion (Moors, 2017). Il paraît de ce fait plus exact de parler de manifestations observables, que ce soit par introspection, par un observateur extérieur, ou par l'intermédiaire d'un outil de mesure. Parce que ces manifestations sont des conséquences observables de l'activité émotionnelle sur l'activité de systèmes que ne sont pas spécifiques à l'émotion, certains auteurs acceptent cette liste mais rejettent l'appellation de composantes, préférant par exemple parler d'aspects de l'émotion (Solomon, 2002). Nous préférons nous-même utiliser le terme « d'indice » de l'émotion pour désigner l'ensemble des manifestations qui permettent autant d'inférer l'existence d'une activité émotionnelle que d'émettre des hypothèses sur la nature de l'émotion observée.

La littérature en psychologie des émotions s'accorde donc sur les indices, ou composantes, suivants : une composante cognitive d'évaluation, une composante physiologique de changements dans l'activité du système nerveux périphérique, une composante comportementale d'expressions motrices, une composante motivationnelle de préparation à l'action, et une composante expérientielle de sentiment subjectif.

Les principales approches théoriques en psychologie de l'émotion adoptent un point de vue centré sur une composante particulière pour expliquer ce qu'est une émotion, sans pour autant rejeter l'existence des autres composantes. Il s'agit du postulat de la primauté d'une composante sur les autres. La principale théorie des émotions de base repose ainsi sur les expressions faciales (Ekman, 1994b), tandis qu'une autre théorie majeure des émotions de base repose sur la composante motivationnelle (Frijda, Kuipers, & ter Schure, 1989). La composante physiologique joue un rôle clef dans l'approche dimensionnelle selon la dimension d'activation (Russell, 1980). Quant à l'approche évaluative de l'émotion, elle repose sur la composante cognitive (Scherer, 1999). Quant à la composante expérientielle, elle figure dans la plupart des théories comme l'élément à expliquer parce que c'est par le ressenti subjectif de chacun que les définitions et taxonomies naïves des émotions se sont construites. A partir du constat que les divergences théoriques peuvent être largement attribuées à la focalisation sur une composante donnée aux dépens des autres, une approche s'efforçant de traiter chaque composante à part égale paraît nécessaire, car ce découpage en composantes est le seul élément suffisamment basique de l'émotion pour faire l'objet d'un relatif consensus (Ortony & Turner, 1990).

Au-delà de leur positionnement vis-à-vis des composantes, un autre point de différenciation entre les différentes approches de l'émotion est la manière dont elles intègrent le plaisir. Intuitivement, nous pouvons nous représenter le lien entre plaisir et émotions de plusieurs manières. Nous pouvons envisager le plaisir comme étant une

émotion parmi d'autres ; une catégorie de phénomènes affectifs au même titre que l'émotion ; ou un phénomène d'ordre supérieur auquel les autres phénomènes affectifs seraient subordonnés. Dans un effort de définition du plaisir du point de vue de la psychologie des émotions, nous allons maintenant rentrer dans le détail de la question du plaisir selon chacune des trois grandes approches de l'émotion : l'approche catégorielle, l'approche constructiviste, et l'approche cognitive.

3.1.2. Le plaisir comme émotion de base

L'approche catégorielle des émotions désigne des efforts de découpage de l'activité émotionnelle en un sous-ensemble d'entités distinctes, ce que nous appelons communément « les émotions ». Il s'agit à ce titre de l'approche la plus compatible avec le sens commun, qui fait usage quotidiennement de nombreux termes tels que « l'amour », « l'amusement », « l'anxiété », ou « l'agacement » pour qualifier le ressenti subjectif. Cette approche se caractérise par une démarche d'identification d'un groupe restreint d'émotions de premier ordre dites « de base », qui se caractériseraient par leur caractère universel au sein de l'espèce humaine, et dont l'existence relèverait de l'inné plutôt que de l'acquis, de la nature plutôt que de la culture. Selon une approche évolutionniste, cette universalité s'expliquerait par la fonction adaptative de ces émotions de base pour la survie de l'espèce, et il devrait être possible de mettre en évidence des corrélats neuronaux distincts pour chaque émotion de base. En raison de ce positionnement, l'approche catégorielle est aussi appelée biologique ou fonctionnaliste (Barrett, 2016).

La paternité de l'approche catégorielle de l'émotion est attribuée à Charles Darwin, durant la seconde moitié du dix-neuvième siècle, dans le cadre de ses travaux sur l'expression de l'émotion chez l'être humain et l'animal publiés en 1872 (Darwin, 1965). Dans son œuvre, il avait mis en avant la thèse de l'universalité des expressions émotionnelles et de leur fonction adaptative. Si les questions de la différenciation des émotions et de leurs expressions précèdent Darwin de plus de deux millénaires (Konstan, 2006), ses travaux sur l'expression de l'émotion ont servi de base aux travaux contemporains ayant le plus d'influence sur la question des émotions de base.

Les travaux de Darwin furent repris un peu moins d'un siècle plus tard par le psychologue Silvan Tomkins qui, à partir d'une étude présentant à 24 pompiers des photos de visages exprimant des émotions, a proposé ce qui semble être l'une des premières listes contemporaines d'émotions de base. Les expressions que ces pompiers étaient capables d'identifier avec plus de fiabilité que le simple fruit du hasard, d'après la théorie de Tomkins, constituaient ce qu'il appelle les « affects primaires » (*primary affects*). Il en avait relevé huit : intérêt, joie, surprise, détresse, peur, honte, dédain, et colère (Tomkins & McCarter, 1964).

La méthodologie de Tomkins a été reprise par plusieurs de ses élèves (Ekman, 1972; Izard, 1971) auprès de différentes cultures avec pour objectif d'éprouver la thèse sous-jacente à son travail, celle de l'universalité des affects primaires. Si les résultats obtenus par Tomkins auprès des 24 pompiers américains pouvaient être reproduits pour différentes cultures au travers le monde, y-compris des cultures isolées des influences occidentales, on pourrait alors prêter à ces affects primaires un caractère universel. On pourrait affirmer que leur existence tout comme leur expression sont partagées par l'ensemble de l'espèce humaine.

A partir d'une étude en Nouvelle-Guinée publiée en 1971, puis d'autres études par la suite, c'est à Paul Ekman qu'est attribuée la paternité de la liste d'émotions de bases

validées quant à leur caractère universel (Ekman, 1993). Elles sont au nombre de six : la joie, la peur, la tristesse, la surprise, la colère, et le dégoût. Si cette liste demeure proche de celle de Tomkins, elle est plus restreinte, ne reprenant ni l'intérêt ni la honte, et substitue la tristesse à la détresse, et le dégoût au dédain⁸. Bien que le caractère universel de ces émotions, et le principe même d'émotions de base, soient très controversés, aucune étude n'est parvenue à totalement invalider les travaux d'Ekman, qui ont fait l'objet de nombreuses répliques auprès de différentes populations et avec différentes méthodes répondant aux limites des premières études historiques (Hwang & Matsumoto, 2015). La liste d'émotions de base d'Ekman, avec les expressions faciales permettant de les identifier, est encore aujourd'hui la liste de référence, reprise massivement autant dans la recherche sur la reconnaissance des émotions que dans les médias.

Suite aux travaux initiés par Tomkins, les théories centrées sur la notion d'émotion de base se sont multipliées, et avec elles les propositions de listes d'émotions de base. Bien que les théories proposent toutes des listes d'émotions différentes, il existe un noyau d'émotions récurrentes au travers de ces listes. Il s'agit des émotions de la colère, la peur, la tristesse, et la satisfaction (Kemper, 1987). Il y a plusieurs faits notables quant à cette liste restreinte. Nous y retrouvons trois des émotions de base validées par Ekman, ce qui, sans contribuer à l'argument de leur universalité, confirme leur importance.

On peut se demander ce qu'il en est de la seule émotion de base positive, la joie. Si elle ne figure pas en ces termes dans la majorité des théories de l'époque, toutes ces théories incluent un minimum d'une émotion positive, et un maximum de deux. Au sein des 18 théories identifiées par Kemper en 1987, un nombre restreint d'émotions positives ressort. La joie (*joy*) est présente dans six théories, le plaisir ou jouissance (*enjoyment*) dans deux théories, le bonheur (*happiness*) dans quatre théories, et le plaisir (*pleasure*) dans quatre d'entre elles. Elles sont mutuellement exclusives, dans le sens où, si une théorie inclut l'une d'entre elles, alors elle n'en inclut aucune autre de cette liste. Outre l'exclusivité, un autre fait notable est que toutes ces émotions positives ont pour point commun d'être des synonymes de plaisir⁹. Si ce dernier n'est pas nommé en tant que tel dans la majorité des théories, il apparaît comme étant un potentiel dénominateur commun qui lie ensemble la majorité des théories catégorielles. Le plaisir serait un concept nécessaire, et souvent suffisant, pour qualifier ce qu'il y a de basique dans le versant positif du spectre émotionnel.

En conclusion à son analyse des principales théories, Kemper proposait une liste de quatre émotions de base : colère, peur, tristesse, et satisfaction. Si sa liste n'est pas devenue une référence, il y a eu ces dernières années d'autres travaux convergeant vers cette liste. Une étude auprès de 60 individus occidentaux caucasiens, qui ne peut donc pas permettre de conclure sur l'universalité, a mis en évidence un cheminement temporel dans l'identification des émotions de base d'Ekman par l'observation des expressions faciales. Dans un premier temps, quatre catégories émergent : bonheur¹⁰, tristesse, peur/surprise, colère/dégoût. Ce n'est que dans un deuxième temps que la peur est différenciée de la surprise, et la colère du dégoût, ce qui amène les auteurs à

⁸ Dans son article de 1964, Tomkins proposait déjà tristesse et dégoût comme alternatives à la détresse et au dédain. A ce titre, on peut voir les travaux d'Ekman sur ces deux émotions comme précision plus que redéfinition.

⁹ Vérifié en utilisant le Thesaurus pour comparer les synonymes : <https://www.thesaurus.com/>

¹⁰ C'est bien le terme « *Happiness* » qui est utilisé dans cet article pour qualifier l'émotion de base que Ekman dénomme « *joy* », contribuant ainsi à l'ambiguïté dans les labels qui désignent cette émotion.

considérer que ce sont ces quatre catégories, et non les six émotions de Ekman, qui sont basiques (Jack, Garrod, & Schyns, 2014).

Un autre travail consiste en un croisement de la théorie d'Ekman avec celle de Panksepp. Panksepp, qui proposait quatre émotions de base dans les travaux repris par Kemper, peur (*fear*), colère (*rage*), panique (*panic*), et attente (*expectancy*) (Panksepp, 1982). Depuis, cette liste a évolué pour associer la tristesse (*sadness*) à la panique et remplacer l'attente par quatre émotions, poursuite (*seeking*), soin (*care*), luxure (*lust*), jeu (*play*) sur la base de corrélats neuronaux distincts (Panksepp & Yovell, 2014). Le croisement des théories a pour but l'articulation ensemble du regard au sein du cerveau, le modèle théorique de Panksepp, avec celui d'Ekman. Ce faisant, c'est la peur, la colère, la tristesse, et la joie qui sont sélectionnés comme émotions de base validées autant d'un point de vue cérébral que par les expressions faciales (Montag & Panksepp, 2016). L'expressions de la joie recouvrerait l'ensemble des émotions positives de base du modèle de Panksepp.

Les travaux sur les émotions de base, au-delà des controverses sur leur universalité, convergent donc sur une minorité d'émotions, et confirment par ailleurs le caractère englobant de la joie en tant qu'émotion de base pour deux raisons. D'abord par la flexibilité dans les termes utilisés pour la désigner : joie, bonheur, satisfaction, et attente, là où les termes désignant les trois autres émotions demeurent les mêmes. Ensuite parce que l'expression faciale associée à la joie recouvre l'ensemble des émotions de base positives du modèle théorique de Panksepp.

Il serait tentant, dans le contexte de notre travail, de qualifier cette émotion de base englobante de plaisir. Malgré la récurrence de ses synonymes dans de nombreuses théories, le fait est que la principale théorie validée quant à l'universalité utilise le terme de joie plutôt que de plaisir. Quand bien même ce terme est un synonyme au plaisir, il est possible que le plaisir occupe une autre place au sein de la théorie d'Ekman, aussi paraît-il prématuré de faire ce raccourci.

Ekman (2003) admet l'existence de 16 émotions positives qui ne font pas partie des émotions de bases parce qu'elles n'ont pas d'expression faciales associées permettant de les distinguer, et parce qu'elles ne se retrouvent pas au sein de toutes les cultures. Il parle d'émotions secondaires. Au sein de la liste qu'il propose se trouve le terme de plaisir (*pleasure*) sous la désignation de « plaisirs sensoriels » (*sensory pleasures*). Il en comptabilise cinq, un par sens (goût, odorat, touché, vue, audition). La question qui n'est pas explorée dans cet article est celle de la spécificité de ces plaisirs sensoriels en comparaison à d'autres plaisirs potentiels. Tout plaisir est-il, dans la théorie d'Ekman, sensoriel, ou existe-t-il d'autres plaisirs ? Ekman n'aborde pas la question en ces termes, et sa seule mention explicite du plaisir est ce plaisir sensoriel.

Ces différents travaux que nous avons exposés convergent vers un regroupement de l'ensemble des émotions positives sous la primauté d'une unique émotion positive de base, dont le nom varie selon les auteurs, en gravitant essentiellement autour de synonymes du plaisir. Nous n'avons pas pu trancher sur la validité d'utiliser le terme de plaisir pour qualifier cette émotion de base ni clarifier quelle serait la place du plaisir au sein d'une approche catégorielle s'il n'est pas une émotion de base. Cela ne pose pas problème si, plutôt que de nous attacher aux termes, nous nous intéressons plutôt aux concepts que nous retrouvons derrière. Ce qui importe, lorsque nous manipulons le terme de plaisir, c'est la définition qui s'y rattache. Le choix délibéré d'usage du terme de plaisir pour qualifier l'émotion de base peut être justifié à condition d'être clair sur sa signification dans une perspective catégorielle. Similairement, si nous utilisons le terme

de plaisir pour qualifier ce qu'Ekman dénomme les plaisirs sensoriels, il conviendra d'être clair sur ce que cela signifie. Nous aurons l'occasion de revenir sur la notion de plaisirs sensoriels lorsque nous parlerons des typologies de plaisirs.

Une approche catégorielle des émotions, qui traite les émotions comme entités qualitativement distinctes les unes des autres, présente plusieurs limites. Dans son caractère applicatif, elle est limitée dans sa capacité à modéliser les liens et différences entre chacune d'entre elles, ce qu'une approche quantitative permettrait. Par ailleurs, cette approche prend comme base le champ lexical de l'émotion avec lequel nous sommes tous familiers, et certains auteurs ont critiqué le fait d'utiliser le langage populaire pour un travail scientifique. Ainsi, si Lazarus (1999) considère que les théories du sens commun ont un intérêt scientifique pour l'étude de l'émotion, Barrett (2006) constate que les chercheurs ont souvent tendance à faire des délimitations arbitraires quand ils utilisent des concepts du sens commun pour guider leurs recherches. Les termes du tout-venant et des théories du sens commun ne répondant pas aux critères de rigueur issus d'un travail scientifique, Barrett considère que leur reprise ne peut se faire sans un travail de redéfinition et de validation qui aurait longtemps manqué dans la littérature scientifique sur les émotions. L'approche constructiviste de l'émotion, qui aborde l'émotion d'une manière quantitative plutôt que qualitative se positionne comme une alternative qui répond à ces limites en ne reprenant pas les termes utilisés par le sens commun pour désigner les émotions, allant jusqu'à s'opposer au principe même d'émotions discrètes.

3.1.3. Le plaisir comme dimension fondamentale de l'émotion

A la fin du dix-neuvième siècle, Wundt (1897) fut l'un des premiers auteurs à proposer une approche de l'émotion reposant sur des dimensions plutôt que des catégories. A l'époque, il expliquait que toute émotion s'expliquait selon trois dimensions bipolaires : plaisir-déplaisir (*Pleasure-displeasure*), excitation-inhibition (*excitement-inhibition*) et tension-relaxation (*tension-relaxation*)¹¹. Contrairement à l'approche catégorielle, cette approche se veut explicite sur la place du plaisir, considérée comme l'une des dimensions constitutives de toute émotion. Si le nombre de dimensions et l'identité des autres dimensions a varié au sein des travaux des auteurs qui ont poursuivi le travail initié par Wundt, la dimension de plaisir demeure toujours.

Un peu plus d'un demi-siècle plus tard, Schlosberg proposait une approche graphique basée sur deux dimensions, un axe vertical plaisant-déplaisant (*pleasantness-unpleasantness*) et un axe horizontal attention-rejet (*attention-rejection*) (Schlosberg, 1952). Il avait validé cette représentation au travers de quatre études basées sur la classification d'expressions faciales. Il s'agissait du premier travail cherchant à valider l'articulation de la dimension de plaisir avec une autre dimension selon une représentation graphique. La représentation graphique proposée par Schlosberg n'a pas été reprise uniquement par les auteurs ayant une approche purement dimensionnelle. Plutchik a utilisé une telle approche pour représenter spatialement sa liste d'émotions de base (Plutchik, 1982) et les émotions secondaires qui en seraient dérivées (Figure 21). Cela dit, en dehors de cette proposition, la représentation graphique spatiale est portée par l'approche par dimensions de l'émotion qui s'oppose à celle par émotions de base.

Le principal auteur contemporain défendant l'approche à deux dimensions est James Russell qui introduisait, en parallèle du modèle de Plutchik, ce qu'il appelle un modèle circulaire de l'affect (*circumplex model of affect*) en reprenant la représentation

¹¹ D'après la traduction de Reisenzein (1992)

graphique de Schlosberg. Il s'agit d'un modèle circulaire à deux dimensions, plaisir (*pleasant-unpleasant*), et éveil (*arousal*) que l'auteur a validé par l'étalonnage de 28 adjectifs à teneur émotionnelle via quatre méthodes différentes (Russell, 1980). Les dimensions qu'il postule, valence, en termes de plaisir opposé au déplaisir, et éveil, sont devenus des références qui, au sein de cette approche, ne sont plus remises en question. Par contre, tous les auteurs ne s'accordent pas à dire que ces deux dimensions sont à elles seules suffisantes. Une première version de ce modèle ajoutait une dimension de dominance (Mehrabian & Russell, 1974), d'autres auteurs lui préfèrent une dimension de contrôle (Sacharin, Schlegel, & Scherer, 2012).

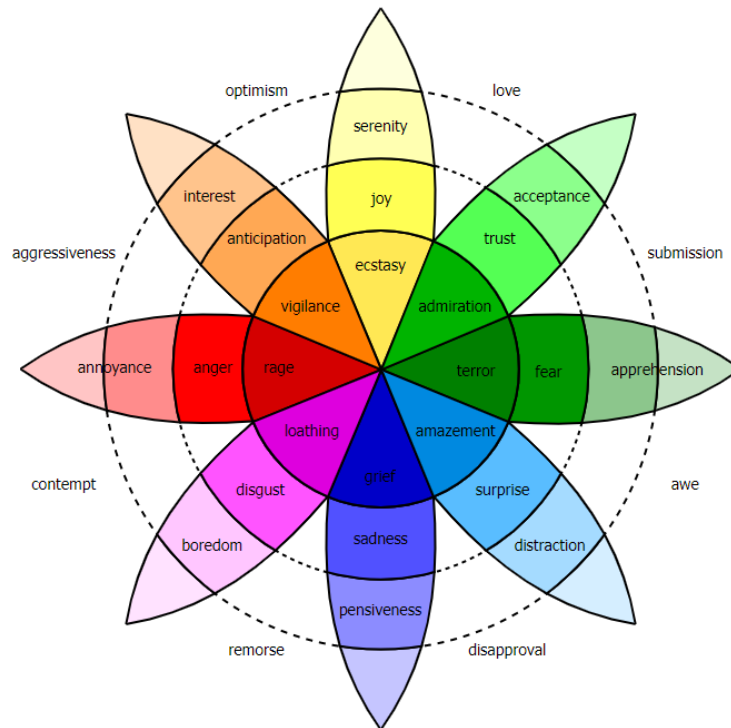


Figure 21. Roue des émotions articulant ensemble émotions de base et émotions secondaires (repris de Plutchik, 2001)

L'approche reposant sur les dimensions de plaisir et d'activation s'est concrétisée en tant que courant psychologique constructiviste (*psychological constructionism*) de l'émotion pour se distinguer des approches classiques de l'émotion, considérées par les auteurs qui se revendiquent de ce courant comme trop dépendantes du sens commun et pas assez scientifiques (Russell, 2012). Il est porté notamment par la théorie de l'affect fondamental (*core affect*) qui introduit un nouveau jargon pour substituer aux termes usuels de l'émotion une terminologie fondée scientifiquement (Russell, 2003). Bien que prenant racine dans des recherches sur l'émotion, il s'agit en fait d'une théorie de l'ensemble des phénomènes affectifs, dont l'émotion. L'affect fondamental est défini comme un état neurophysiologique consciemment accessible en tant que mélange de valeurs hédoniques et excitatrices, détaché de tout objet. Dans le cadre de cette théorie, l'émotion est renommée affect attribué (*attributed affect*) parce qu'il s'agit d'un affect attaché à un objet particulier. Les émotions de base, telles que celles postulées dans les travaux d'Ekman, seraient plutôt des épisodes émotionnels prototypiques, parce que correspondant simplement aux instances les plus remarquables de l'affect attribué, et elles seraient bien plus rares que l'approche catégorielle le suggère (Russell & Barrett, 1999). L'ensemble des émotions de bases peuvent donc être insérées au sein de l'espace

bidimensionnel puisque toutes seraient réductibles aux dimensions de plaisir et activation (Figure 22).

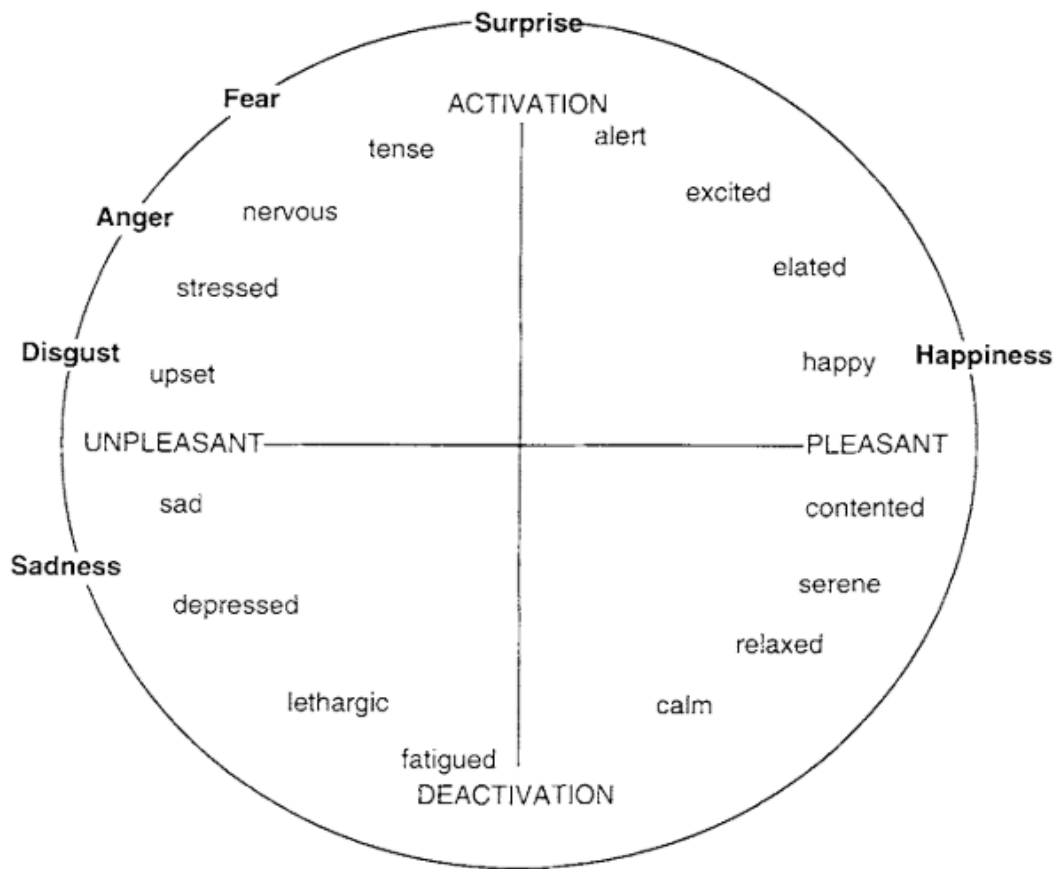


Figure 22. Emotions de base d'Ekman placées en périphérie d'une représentation bi-dimensionnelle (repris de Russell & Barrett, 1999)

Si le courant constructiviste pose que toutes les émotions, et, au-delà, tous les phénomènes affectifs, ont en commun les dimensions de plaisir et d'activation, cela ne signifie pas que ces dimensions suffisent à expliquer l'émotion. Il s'agit plutôt de dire que là s'arrête ce qu'il y a de fondamental et universel. Un autre modèle basé sur l'affect fondamental, le modèle de l'acte conceptuel (*conceptual act model*), explore la question du passage de l'affect indifférencié aux émotions distinctes. Les émotions y sont présentées comme actes de catégorisation de l'affect en fonction du contexte (Barrett, 2006a). L'émotion est donc autant biologique que psychologique : A partir d'un phénomène biologique, le plaisir en tant que valence associé à un niveau d'éveil, l'émotion est construite en fonction du vécu et du contexte social dans lequel évolue l'individu (Barrett, 2012). Selon ce modèle, l'émotion n'est ni purement universelle ni purement culturelle. Plutôt que de simples réactions au monde environnant, les émotions seraient donc des reconstructions de ce monde, qu'on ne peut efficacement étudier qu'en articulant les aspects centraux et périphériques selon une approche incarnée (Barrett, 2017).

Là où l'approche catégorielle envisage séparément émotions positives et négatives, l'approche constructiviste aborde le plaisir selon un continuum bipolaire. Il s'agit du plaisir en tant que valence, caractérisé par une opposition purement quantitative entre plaisir et déplaisir. Dans la mesure où le plaisir prend part à tout phénomène affectif quel qu'il soit, l'approche constructiviste peut être admise en tant qu'approche du plaisir

à part entière. Pour certains auteurs, le plaisir aurait la primauté sur la dimension d'activation, et serait la composante la plus fondamentale de l'émotion (Barrett, 2006b). Cette approche apparaît, au premier abord, en rupture claire avec l'acception catégorielle du plaisir, qui place ce dernier parmi les autres émotions, et le restreint au sensoriel. Cela dit, au-delà des termes, il y a une convergence claire entre les deux approches sur la primauté d'un phénomène affectif qui engloberait l'ensemble des manifestations émotionnelles positives. Selon une approche dimensionnelle, ce phénomène serait le plaisir, selon une approche catégorielle, il s'agirait de l'émotion de base de joie. Selon le courant constructiviste, ce qu'Ekman appelle la joie correspondrait au plaisir seul, c'est-à-dire associé à un niveau d'activation neutre (Russell, 2003).

Sur le versant négatif, par contre, les deux approches s'opposent nettement. Si le courant constructiviste englobe tous les affects négatifs au sein du versant négatif de la dimension de valence, toutes les théories des émotions de base admettent l'existence de plusieurs émotions de base négatives. Autrement dit, si l'approche dimensionnelle considère le déplaisir comme couvrant tout ce qu'il y a de basique et d'universel dans le versant négatif de la vie affective, l'approche catégorielle considère cela insuffisant. En conséquence, bien que les deux approches convergent sur le plaisir en dépit de l'opposition de leurs postulats, elles ne convergent pas sur le déplaisir.

S'intéresser au plaisir sans chercher à discriminer d'émotions permet de s'affranchir d'une limite de l'approche catégorielle, celle du recours à des concepts non-scientifiques issus du sens commun. Cette non-scientificité pose un problème de délimitation entre phénomènes. Ce problème se fait plus prévalent au fur et à mesure que nous descendons à des niveaux de finesse plus importants. Qu'est-ce qui distingue la joie de la peur ? La peur de la colère ? La colère de l'énervement ou de l'agacement ? Travailler sur le plaisir en tant que valence, et sur la dimension d'activation qui lui est associée, permet d'intervenir au niveau de ce qu'il y a de plus prototypique et de partagé au sein de l'espèce humaine sans se confronter aux écarts de compréhensions entre individus et entre cultures.

Il convient cela dit de s'interroger sur ce que cela coûte de s'affranchir de la terminologie historique des émotions. Bien que relative, il y a bien une convergence entre les termes utilisés pour désigner différentes émotions qui permet aux individus de les manipuler dans les conversations de tous les jours et de se comprendre. Bien que manipulés à partir de définitions naïves, ces termes correspondent à une réalité psychologique qui ne se résume pas aux dimensions de valence et d'activation. Un troisième courant s'intéresse à cette question, celui de l'évaluation cognitive pour l'émotion.

3.1.4. Le plaisir comme dimension évaluative

Selon l'approche de l'évaluation cognitive, les deux dimensions de plaisir-déplaisir et activation-désactivation de l'approche dimensionnelle ne suffisent pas pour rendre compte de manière satisfaisante des processus menant à la production d'une émotion, pour différencier l'ensemble des différentes émotions, et pour expliquer les changements dans l'activité de l'ensemble des composantes de l'émotion (Fontaine, Scherer, Roesch, & Ellsworth, 2007). Les dimensions sont, pour les auteurs qui relèvent de cette approche, à définir en fonction d'un processus d'évaluation cognitive inconscient qui serait à la base de la production de toute émotion. Le nombre de dimensions varie d'un auteur à l'autre, de trois dimensions postulées par Arnold (1960), père fondateur de ce courant, à 16 dimensions pour Scherer (1999).

Les dimensions sont autant de critères vis-à-vis desquels un événement donné est évalué, et le résultat de l'évaluation quant à ces critères détermine l'émotion générée. Quelles sont ces dimensions d'évaluation cognitive, et existe-t-il un nombre de dimensions minimal et suffisant ? A partir d'une analyse de la littérature Smith et Ellsworth avaient identifié, en 1985, huit dimensions qu'ils avaient ensuite éprouvées empiriquement avec un panel de 15 participants et une sélection de huit émotions. Cela leur a permis de valider six dimensions : le plaisir (*pleasantness*), l'effort anticipé (*anticipated effort*), la certitude (*certainty*), l'activité attentionnelle (*attentional activity*), la responsabilité (*responsibility*), et le contrôle situationnel (*situational control*). Cette première proposition de liste n'avait pas pour prétention de permettre de capter l'ensemble du spectre des manifestations émotionnelles (Smith & Ellsworth, 1985).

Quatre ans plus tard, ce travail a été repris et enrichi par Manstead et Tetlock pour une nouvelle étude sur un panel de 20 participants et une sélection élargie à 15 émotions. Ils y ont validé quatre grandes dimensions : plaisir (*pleasantness*), emprise (*agency*), attente (*expectedness*), et contrôle situationnel (*situational control*) (Manstead & Tetlock, 1989). Il s'agit des quatre dimensions qui désignent l'ensemble des différentes dimensions ayant un pouvoir explicatif. Le maintien de la dimension de plaisir confirme sa pertinence en tant que critère d'évaluation cognitive, et, au-delà, sa pertinence comme critère explicatif des émotions.

Deux décennies plus tard, une étude plus ambitieuse, menée par les principaux auteurs de ce courant, a posé la question du nombre de dimensions nécessaires pour différencier l'ensemble des termes émotionnels en français (145 sondés), anglais (188 sondés), et en néerlandais (198 sondés). A partir de 24 termes désignant des émotions et 144 caractéristiques représentant les six principaux constituants de l'émotion¹², ils proposent quatre dimensions : évaluation-plaisir (*evaluation-pleasantness*), potentiel-contrôle (*potency-control*), activation-éveil (*activation-arousal*), prévisibilité (*unpredictability*) (Fontaine et al., 2007). En reprenant le plaisir et l'activation, ce travail valide la pertinence des dimensions proposées par le courant constructiviste tout en soulignant leur potentielle insuffisance autant pour la recherche académique sur les émotions que sur l'identification de ces dernières.

Un dernier état de l'art plus récent (Moors, Ellsworth, Scherer, & Frijda, 2013) a reposé la question des dimensions évaluatives sous l'angle du consensus au sein des différentes théories évaluatives. Ils soulignent ainsi un très haut accord entre les différents auteurs qui étudient l'évaluation cognitive sur les dimensions de pertinence quant au but (*goal relevance*), conformité quant au but (*goal congruence*), certitude (*certainty*), capacité d'adaptation ou de contrôle (*coping potential, control and/or power*), et emprise (*agency*). Si nous retrouvons les principales dimensions identifiées dans les travaux empiriques passés, l'absence de celle de plaisir, qui se retrouvait dans l'ensemble de ces travaux précédents, est notable. Le plaisir se retrouve dans la conformité au but parce qu'un événement conforme au but serait source de plaisir, alors qu'un événement qui y fait obstacle serait, au contraire, source de déplaisir, mais la conformité au but ne s'y résume pas. Si le plaisir ne ressort pas de cet état de l'art, c'est parce que, plutôt qu'un critère d'évaluation, il est plus aisément perçu comme une qualité prêtée au stimulus (le potentiel de plaisir qu'offre le stimulus, aussi appelé valence intrinsèque) ou comme conséquence de l'évaluation.

¹² Ces six constituants sont ceux cités dans le sous-chapitre consacré à la définition de l'émotion : évaluation, modulations physiologiques, expressions, tendances à l'action, expérience subjective, avec l'ajout de la régulation émotionnelle.

Par un bref historique, nous sommes arrivés à deux propositions contemporaines de dimensions qui se recouvrent partiellement (Tableau 2). La première proposition était motivée par un objectif de différenciation des termes émotionnels (Fontaine et al., 2007) tandis que la seconde portait sur l'identification des principales dimensions aux seins des théories qui portent sur l'évaluation cognitive pour l'émotion (Moors et al., 2013). Parce que reposant sur des objectifs différents, ces listes sont complémentaires.

DIMENSIONS	SMITH & ELLSWORTH (1985)	MANSTEAD & TELOCK (1989)	SCHERER (2001)	FONTAINE ET AL. (2007)	MOORS ET AL. (2013)
Plaisir	x	x	x	x	
Excitation				x	
Effort anticipé	x				
Certitude	x		x		x
Attention	x				
Responsabilité	x		x		
Contrôle	x	x	x	x	x
Emprise		x			x
Attentes		x	x		
Prévisibilité			x	x	
Buts			x		x

Tableau 2. Occurrences des différentes dimensions dans les principaux états de l'art sur l'évaluation cognitive pour l'émotion.

Au-delà des convergences des modèles sur plusieurs dimensions, tout particulièrement le plaisir et le contrôle, l'une des principales théories détaille ce qu'est l'évaluation cognitive pour l'émotion (*appraisal*) avec pour ambition d'aboutir à une modélisation computationnelle. Il s'agit du Modèle des Processus Componentiels (*Component Process Model*) (Scherer, 2005), qui propose que l'évaluation cognitive pour l'émotion serait un processus inconscient, automatique, et séquentiel qui évalue tout événement selon quatre objectifs majeurs de l'organisme :

1. Évaluer la **pertinence** de l'événement par rapport à soi (*relevance*) ;
2. Évaluer **les implications et conséquences** sur le bien-être et ses propres buts (*implications*) ;
3. Évaluer **sa capacité à faire face** et à s'ajuster aux conséquences de l'événement (*coping potential*) ;
4. Évaluer **le rapport aux normes et valeurs** et qui sont propres à soi-même et à la société à laquelle on appartient (*normative significance*).

On retrouve au sein de ces objectifs de nombreuses dimensions évaluatives, y-compris la majorité des dimensions principales identifiées au sein de différents états de l'art (Tableau 2).

Chacun des objectifs englobe un ensemble de dimensions qui représentent chacune une étape de ce que l'auteur appelle « vérification de l'évaluation du stimulus » (*Stimulus Evaluation Check, ou SEC*). Ces traitements se font en parallèle, mais de manière également séquentielle, car chaque évaluation a besoin du résultat de celle qui la précède

pour conclure (Scherer, 2001). Selon ce modèle, pour mesurer l'émotion, il faudrait idéalement mesurer les changements continus dans les processus d'évaluation, les patterns de réponses générées au niveau physiologique, les changements motivationnels, les patterns expressifs, et la nature de l'état de l'expérience sentimentale. Par ailleurs, il faudrait aussi articuler les différents objectifs évaluatifs aux fonctions cognitives qui leur sont liées, telles que l'attention pour l'objectif de pertinence, la motivation pour l'implication, le raisonnement pour la capacité à faire face, et le soi pour la significativité normative.

Pour atteindre ces buts, le *Component Process Model* porte l'ambition d'arriver à une modélisation computationnelle du processus d'évaluation cognitive (Scherer, 2009). Bien qu'il s'agisse du principal modèle contemporain de l'évaluation cognitive pour l'émotion, il ne fait pas pour autant consensus. Il lui est notamment reproché de présenter le processus évaluatif comme dirigé vers un but, postulat théorique qui ne serait ni validé empiriquement ni nécessaire pour prédire les évaluations (Frijda, 2013).

Au-delà des recherches qui se poursuivent sur les mécanismes exacts de l'évaluation cognitive, la pertinence de l'approche est établie. Elle a été validée comme cause suffisante et nécessaire à la production d'émotions (Siemer, Mauss, & Gross, 2007). Par ailleurs, plusieurs travaux ont porté sur la validé transculturelle de l'évaluation cognitive. Notamment, la similarité des relations entre 13 émotions positives et les évaluations les provoquant entre Singapour et les Etats-Unis a été validée en utilisant une procédure courante de remémoration et de notation sur les différents critères d'évaluation d'un événement émotionnel (Tong, 2015). En utilisant l'expression vocale de l'émotion, une autre étude a comparé les profils d'évaluation cognitive de 8 émotions pour des échantillons australiens et indiens. Ils ont trouvé que les profils générés par les deux cultures étaient similaires et en accord avec leurs prédictions théoriques (Nordström, Laukka, Thingujam, Schubert, & Elfenbein, 2017). Une dernière étude sur un ensemble de 27 pays pour valider la relation entre 24 émotions et leurs profils évaluatifs selon le *Component Process Model* a fourni des résultats encourageant sur la validité transculturelle de ce modèle et ses prédictions (Scherer & Fontaine, 2018).

La méthode standard d'étude expérimentale de l'évaluation cognitive consiste en une interrogation directe sur les critères d'évaluation, généralement via une échelle de likert, en lien avec une tâche de remémoration ou d'observation d'un événement émotionnel. Cette méthode et les autres méthodes usuelles d'étude de l'évaluation cognitive sont sujettes à trois critiques : (i) un recours aux études de corrélations qui ne permettent pas d'établir un lien de causalité ; (ii) une utilisation de labels émotionnels, qui sont liés conceptuellement aux évaluations et ne peuvent donc que difficilement avoir valeur de preuve ; (iii) et l'utilisation de questionnaires alors que l'évaluation cognitive est postulée inconsciente (Moors, 2018). En réponse à ces critiques, les méthodes d'investigation de l'évaluation cognitive ont évolué vers une manipulation des variables évaluatives et une mesure des différents composantes de l'émotion que sont les tendances à l'action, les réactions physiologiques, les expressions, et les expériences subjectives (Scherer, 2018).

Au même titre que l'approche constructiviste de l'émotion, l'approche évaluative traite explicitement le plaisir, que l'on retrouve comme dimension au sein de la majorité des théories (Tableau 2). Il s'agit d'une acceptation spécifique du plaisir en tant que critère d'évaluation. Plutôt qu'investigé du point de vue du ressenti subjectif de l'individu, il est traité en tant que caractéristique prêtée à l'objet durant le processus d'évaluation cognitive du stimulus. C'est ce que le *Component Process Model* appelle la vérification

du plaisir intrinsèque (*Intrinsic pleasantness check*), défini comme l'évaluation du potentiel qu'à le stimulus de provoquer une expérience de plaisir ou, au contraire, de la douleur (Scherer, 2001). Plutôt qu'un constituant fondamental de l'émotion, ce plaisir a un rôle informatif pour cette dernière.

Pour pouvoir prêter un potentiel de plaisir ou de déplaisir à un stimulus, il faut une donnée d'entrée, qui proviendrait du plaisir que l'on a pu éprouver par le passé face à un stimulus identique ou similaire à celui évalué. Cela permet de faire le lien, du côté des neurosciences, avec l'hypothèse des marqueurs somatiques (*Somatic markers hypothesis*) qui explique quel rôle joue l'expérience de plaisir ou de déplaisir passée dans la prise de décision (Bechara & Damasio, 2005). Nous aurons l'occasion d'exposer ces travaux en détails dans la section consacrée aux travaux sur le plaisir en neurosciences.

3.1.5. Convergences

Nous avons vu que les trois grands courants contemporains en sciences affectives n'abordent pas le plaisir de la même manière. Pourtant, il y a des convergences importantes qui permettent d'articuler ensemble ces approches. Le courant catégoriel comme le courant constructiviste s'accordent à placer l'ensemble des émotions positives dans une catégorie de base indifférenciée. Au sein de la principale taxonomie catégorielle, c'est l'émotion de base « joie » (*joie*) qui englobe l'ensemble ce qu'il y a de fondamental dans la versant positif de la vie affective (Ekman, 1994b). Quant à l'approche constructiviste, elle définit le plaisir, en tant que valence, comme une dimension fondamentale à tout phénomène affectif (Russell & Barrett, 1999). Si nous définissons le plaisir en tant que ressenti subjectif caractérisé par sa valence positive, par opposition au déplaisir, alors les deux approches convergent bien sur ce qu'est le plaisir en dépit de leurs oppositions apparentes.

Quant à l'approche évaluative, on y retrouve également des travaux qui confirment la pertinence d'aborder le plaisir comme une dimension fondamentale de toute émotion positive. Les profils évaluatifs des émotions positives sont moins bien différenciés que ceux des émotions négatives (Ellsworth & Smith, 1988) et la cooccurrence de toutes les émotions positives s'explique par l'évaluation de plaisir plutôt que par tout autre critère évaluatif. L'approche évaluative converge donc avec l'approche constructiviste pour faire du plaisir une caractéristique fondamentale commune à toute émotion positive.

Bien que souvent présentée comme l'un des trois grands courants contemporains de l'émotion, l'approche évaluative ne s'oppose pas à l'approche catégorielle ou à l'approche constructiviste, et ne relève ni de l'une ni de l'autre (Roseman, 2013). Une théorie évaluative quelconque peut donc autant adopter l'une ou l'autre des approches selon les affinités de l'auteur. Du fait des convergences que nous avons relevé, il apparaît donc pertinent et justifié d'articuler ensemble les approches constructiviste et évaluative du plaisir. Cela va dans le sens de l'initiative de Moors, qui propose d'aller vers une théorie intégrant la théorie du *Core Affect* de Russell avec le *Component Process Model* de Scherer (Moors, 2017). Cette initiative s'assume comme rejet de l'approche catégorielle de l'émotion, mais des initiatives d'articulation de cette dernière avec l'approche évaluative existe. C'est le cas de la proposition de Keltner, qui recommande une nouvelle taxonomie des émotions qui reposerait sur les profils d'évaluation cognitif et les manifestations via les différentes composantes de l'émotion (Keltner, 2019). Etant donné que l'objet de notre travail est le plaisir, nous ne portons pas cette ambition d'une nouvelle taxonomie des émotions, et rejoignons plutôt la démarche de Moors. Cela dit,

nous n'adoptons pas cette position en rejet de l'approche catégorielle de l'émotion, mais posons plutôt que cette problématique est en dehors de notre périmètre d'intervention.

3.2. Neurosciences du plaisir

Les neurosciences, au même titre que la psychologie, s'intéressent avant tout aux phénomènes affectifs au travers de l'étude des émotions, mais elles s'intéressent également au plaisir spécifiquement. Un terme clef ressort souvent lorsque l'on parle de cerveau et plaisir, celui de dopamine. Ce neurotransmetteur est souvent présenté dans les médias comme étant responsable de diverses manifestations affectives positives, plaisir en tête (Bizzotto, 2019 ; Jacquemont, 2017). En conséquence, de nombreux auteurs de vulgarisation travaillent à combattre les idées reçues qui donnent à penser que la dopamine pourrait être une « molécule du plaisir » (Costentin, 2016 ; Szalavitz, 2017). Malgré ces efforts, il n'est pas rare encore aujourd'hui de lire des titres qui amènent à des raccourcis malheureux, en présentant la dopamine comme neurotransmetteur du plaisir, ou encore en l'appelant « l'hormone du bonheur » (Della Valle, 2019), lorsque ce n'est pas plutôt la sérotonine (Benz, 2018), ou l'ocytocine (Wilhelm, 2009). Le rôle de la dopamine, au même titre que d'autres neurotransmetteurs, est loin d'être aussi clair ou simple que ce que certains titres ou articles peuvent suggérer. En examinant la littérature scientifique sur le sujet, nous allons pouvoir mieux comprendre la nature exacte de la relation entre le plaisir et la dopamine. Deux autres sujets que nous allons examiner du point de vue des neurosciences sont celui de la relation entre plaisir et cognition, et plus spécifiquement entre plaisir et prise de décisions, et celui du rapport entre plaisir et conscience.

3.2.1. Système de la récompense et distinction entre plaisir et désir

Un concept clef pour comprendre le plaisir du point de vue des neurosciences est celui de « système de la récompense » (Olds & Milner, 1954) souvent considéré comme étant « un circuit du plaisir » (Bozarth, 1994), ce qui pose une équivalence implicite entre récompense et plaisir. Ce circuit est autant présenté en bien comme en mal puisque, en dépit de sa vertu explicative du plaisir, sa suractivation serait un facteur explicatif des addictions (Wise, 1998). C'est par son rôle au sein de ce système que la dopamine, et plus spécifiquement la dopamine mésolimbique, doit sa réputation de neurotransmetteur du plaisir. Le plaisir, par l'activité des neurones dopaminergiques, aurait un rôle double au sein du circuit de la récompense, à la fois incitatif, pour pousser l'individu vers l'obtention de la récompense, et de satisfaction lorsque la récompense a été obtenue. Les changements dans l'activité dopaminergique dans l'aire tegmentale ventrale et la substance noire reflèteraient les prédictions quant à l'atteinte de la récompense, c'est-à-dire que leur activité se ferait plus grande en anticipation d'une récompense (Schultz, Dayan, & Montague, 1997).

A partir de ces travaux, d'autres auteurs proposent de distinguer deux plaisirs. L'un qui augmente l'excitation pour pousser vers un stimulus potentiellement satisfaisant, et un autre qui, une fois la satisfaction atteinte, réduit cette excitation. Il s'agit d'une vision homéostatique du plaisir qui a pour objectif de répondre au paradoxe qu'avait identifié Freud dans ses travaux sur la libido à partir du constat que le plaisir peut autant découler de la suppression d'une tension que de son augmentation (Chenu & Tassin, 2014). D'autres travaux remettent cela dit ce découpage en question en différenciant la notion de désir de celle de plaisir.

Des recherches plus récentes suggèrent ainsi que, en dépit de sa réputation de neurotransmetteur du plaisir, la dopamine semblerait influencer le désir plutôt que le plaisir, qui auraient par ailleurs des corrélats neuronaux distincts (Anselme & Robinson, 2016). Faisant partie tous deux du circuit de la récompense et se retrouvant de ce fait fréquemment de concert, plaisir et désir sont souvent utilisés de manière interchangeable. L'équivalence établie entre dopamine et plaisir serait donc le résultat d'un raccourci malheureux. Plutôt qu'un plaisir incitatif et un plaisir de satisfaction, il s'agirait plutôt de différencier le désir, responsable de l'augmentation de l'excitation, du plaisir qui marque sa diminution. D'autres études montrent par ailleurs que la libération de dopamine n'est pas une condition nécessaire au plaisir (Smith, Mahler, Peciña, & Berridge, 2010). Il apparaît donc que résumer le plaisir à l'association entre un circuit cérébral spécifique et un neurotransmetteur particulier soit non seulement trop restrictif, mais nous amène même à l'erreur.

En s'intéressant aux comportements qui expriment une réaction positive aux goûts, tout particulièrement le sucré, et à leurs corrélats neuronaux, Berridge (2003) a été amené à postuler qu'il est possible pour quelqu'un de manifester des comportements de désir envers des substances qui ne lui sont pourtant pas agréables. Bien que faisant partie tous deux du circuit de la récompense, vouloir et aimer sollicitent des aires cérébrales distinctes. Le plaisir lié à la nourriture sollicite tout particulièrement, au niveau sous-cortical, le pallidum ventral et les noyaux accumbens (Peciña, Smith, & Berridge, 2006), ainsi que le cortex préfrontal médian au niveau cortical (Simmons et al., 2014). Par ailleurs, le rôle de la dopamine mésolimbique, comme nous l'avons vu, encore aujourd'hui présentée dans les médias comme « neurotransmetteur du plaisir », a été remis en question, et elle serait impliquée dans les aspects motivationnels plutôt qu'émotionnels (Berridge & Kringelbach, 2013). Une expérience de plaisir ne sollicite pas systématiquement les composantes motivationnelles du circuit de la récompense. Par ailleurs, une expérience de désir ne mobilise pas nécessairement les aires sous-corticales du plaisir, que ce soit durant la recherche du stimulus désiré ou à son obtention. Il s'agit d'expériences de désir sans plaisir, qui nous amènent à dissocier les deux concepts souvent confondus au travers de la notion de circuit de la récompense.

Ces travaux ouvrent sur un paradigme qui permet d'éclairer les phénomènes de désir pathologique tels que l'addiction, mais aussi des phénomènes non pathologiques tels que le bien-être. Le bien-être serait ainsi défini comme un état de plaisir sans désir, donc de contentement (Berridge & Kringelbach, 2011) ; tandis que l'addiction, en tant qu'état de désir sans plaisir, serait le prototype du mal-être.

3.2.2. Le plaisir au centre de la prise de décision

Damasio et Bechara se sont intéressés au cortex orbitofrontal pour interroger le rôle des émotions dans les processus de prise de décision (Bechara, Damasio, & Damasio, 2000). Ils proposent la théorie des marqueurs somatiques (*Somatic Markers Hypothesis*) qui prête à la partie ventromédiane du cortex orbitofrontal un rôle de mise en correspondance des informations émotionnelles avec les informations contextuelles. Selon cette théorie, lorsqu'un événement suscite une émotion, le cerveau n'encode pas en mémoire à long terme l'événement avec sa teneur émotionnelle, mais c'est le lien entre les deux plutôt que l'émotion elle-même qui est stocké grâce à la contribution du secteur ventromédian du cortex orbitofrontal. Plus exactement, c'est le lien avec les changements somatiques induits par l'émotion qui est stocké. Lorsque l'individu se représente une situation dont les caractéristiques évoquent une expérience passée similaire, le lien est réactivé et les changements somatiques associés à cette expérience

– *Body loop* – ou leur représentation – *as-if body loop* sont reproduits. Ce sont ces changements que les auteurs nomment les marqueurs somatiques.

Les marqueurs somatiques sont porteurs d'une valence, positive ou négative, qui correspond au caractère plaisant ou déplaisant qu'avait eu l'expérience passée. La réactivation du marqueur somatique informe la décision en donnant une valence à chacun des choix qui s'offrent à l'individu, ce qui lui permet d'anticiper leur caractère bénéfique ou désirable. De par cette fonction, le marqueur somatique est indispensable pour une prise de décision efficace. Damasio constate ainsi que les individus atteints de lésions cérébrales au niveau du cortex préfrontal ventromédian n'apprennent pas ou difficilement de leurs erreurs passées pour prendre des décisions qui leurs sont favorables, et sont également très lent dans leur prise de décision. Cela s'explique par leur incapacité à faire le lien entre des choix passés et leur impact somatique. Cela se vérifie notamment à l'aide de la réponse électrodermale, dont l'amplitude augmente lorsque des sujets témoins sont sur le point de reproduire une mauvaise décision mais pas lorsque les patients cérébrolésés en font de même (Damasio, 1996).

Dans leurs travaux, Damasio et Bechara ne font pas spécifiquement le lien avec le pallidum ventral, se concentrant plutôt sur le rôle de l'amygdale, structure sous-corticale qui jouerait un rôle dans l'estimation de la saillance des stimuli (Sander, Grafman, & Zalla, 2003) et les réactions aversives (Feinstein, Adolphs, Damasio, & Tranel, 2011). Cela s'explique par l'intérêt des auteurs pour un type particulier de prise de décision, la prise de décision économique (Bechara & Damasio, 2005). A partir du constat que l'addiction altère la prise de décision d'une manière analogue à la lésion du cortex préfrontal ventromédian, Verdejo-Garcia et Bechara ont proposé d'articuler ensemble la théorie des marqueurs somatiques et le circuit de la récompense, dont fait partie le pallidum ventral (Verdejo-García & Bechara, 2009). Par ailleurs, d'autres auteurs ont montré que le pallidum ventral joue un rôle dans la prise de décision (Haber, 2011) et rendent compte de ses liens avec la partie ventromédiane du cortex orbitofrontal (Roy, Shohamy, & Wager, 2012). La question du lien entre structures sous-corticales et corticales demeure donc pertinente à explorer sous l'angle de l'hypothèse des marqueurs somatiques.

Des études complémentaires seraient à mener pour déterminer le rôle du pallidum ventral au sein du processus décrit par Bechara et Damasio, et son application aux prises de décision non-économiques, tels que les stimuli intrinsèquement plaisants sur le modèle des expérimentations sur le goût sucré. Au-delà de la question du rôle du pallidum ventral, l'hypothèse des marqueurs somatiques apparaît comme une piste pour la modélisation du rapport entre plaisir et prise de décision parce que les marqueurs se caractérisent par leur caractère plaisant ou déplaisant, et leur importance pour la prise de décision a été établie à minima pour la décision économique.

La théorie des marqueurs somatiques dépasse l'acceptation du plaisir comme récompense, qui résulterait d'une satisfaction ou gratification, et lui donne un rôle central dans tous les processus de prise de décision. Il sert de guide, et à ce titre amène à postuler que toute décision n'est pas purement pragmatique, mais comporte une composante hédonique qu'il faut prendre en compte pour bien comprendre ce processus.

La théorie des marqueurs somatiques fait apparaître qu'aucune situation n'a de valeur hédonique intrinsèque. C'est par rétroaction, qu'il s'agisse d'une réactivation du ressenti ou de sa représentation, que le plaisir ou déplaisir d'une situation est retrouvé via processus associatif. Le ressenti, tout autant que les choix que peut faire un utilisateur face à une interface dépendra donc de ses expériences passées avec des situations

similaires ainsi que de ce qu'elle peut lui évoquer. Cela pointe vers la difficulté de proposer des interfaces qui se voudraient plaisantes pour tous.

Une piste pour réaliser l'ambition de prédire les prises de décisions complexes serait d'avoir recours à un modèle établissant des liens précis entre différentes émotions et prises de décisions par l'identification des évaluations générant ces émotions et des prises de décisions qu'elles entraînent. Une telle démarche permettrait d'explorer comment l'interaction entre affect et contexte influence le jugement, et au travers de quels processus psychologiques les émotions impactent la prise de décision (So, Achar, Han, & Agrawal, 2015). Cela est un argument en faveur de la construction d'un modèle computationnel de l'évaluation cognitive pour l'émotion tel que le propose Scherer (Scherer, 2009). Il n'est, cela dit, pas établi qu'arriver à un tel modèle prédictif est possible étant donné que la majorité de nos connaissances sur les processus d'évaluation cognitive passent par l'introspection et se heurte donc aux limites inhérentes à toutes mesures subjectives.

3.2.3. Plaisir et conscience

Le rapport du plaisir à la conscience est un autre thème renseigné par les travaux en neurosciences. Dans les littératures sur les émotions et l'expérience utilisateur, le plaisir est fréquemment réduit à sa dimension subjective, c'est-à-dire le plaisir tel qu'il est perçu consciemment et verbalisable par l'individu. Cela s'explique principalement par les moyens les plus utilisés pour interroger le plaisir, qui sont de l'ordre du questionnaire et de l'entretien. En conséquence, le plaisir est souvent perçu comme étant un sentiment qui ne peut qu'être conscient.

Des travaux remettent en question l'association entre phénomènes affectifs et conscience. Une émotion peut se manifester par le comportement sans être perçue par l'individu (Winkielman & Schooler, 2012 ; Bornemann, Winkielman, & der Meer, 2012). Une émotion peut également être consciente sans que ses causes le soit, ce qui peut mener à des erreurs d'attribution. L'individu attribuera son émotion à un objet dont il a conscience par un acte de rationalisation. Des patients atteints de lésions cérébrales bilatérales du cortex insulaire manifestent une préférence au goût sucré en l'absence de perception consciente de ce goût (Adolphs, Tranel, Koenig, & Damasio, 2005) et peuvent produire de manière purement sous-corticale des ressentis positifs et négatifs dans un contexte social (Damasio, Damasio, & Tranel, 2013). L'origine du plaisir serait donc sous-corticale et non-consciente.

Comme nous l'avons établi dans le sous-chapitre précédent, le pallidum ventral est l'une des structures sollicitées dans les situations de plaisir. Il s'agit d'une structure clef pour le circuit de la récompense, perçue comme étant « la voie limbique finale de la récompense » (Smith, Tindell, Aldridge, & Berridge, 2009) en tant que marqueur de l'appréciation positive autant chez l'animal que chez l'être humain (Royet, Meunier, Torquet, Mouly, & Jiang, 2016). Dès 1993, il avait été montré que, chez le rat, une inhibition des neurones du pallidum ventral entraîne la disparition des réactions de plaisir au profit de celles de déplaisir (Cromwell & Berridge, 1993). Chez l'être humain, le rôle déclencheur du pallidum ventral pour le déclenchement de réactions affectives a été montré par stimulations électriques (Miyawaki, Perlmutter, Tröster, Videen, & Koller, 2000). Le pallidum ventral serait donc la seule structure cérébrale nécessaire pour générer du plaisir, ce qui en fait le principal marqueur du plaisir et en confirme l'origine sous-corticale.

D'après ces travaux, le plaisir serait donc un phénomène sous-cortical, qui ne nécessite pas la mise à contribution du cortex pour être généré, ce qui mène à considérer l'existence d'un plaisir inconscient. Cela pointe vers la potentielle insuffisance des outils d'évaluation qui reposent sur l'auto-évaluation subjective. L'utilisation de tels outils ne permettrait pas d'interroger tous les plaisirs, et, dans le cas d'un plaisir accessible à la conscience mais dont les inducteurs sont inconscients, nous nous exposerions même à de fausses attributions résultant de tentatives de rationalisation.

Dans le cadre des travaux en psychologie de l'émotion, nous avons vu qu'un consensus a été atteint sur l'existence de composantes expérientielle, physiologique, expressive, motivationnelle, et cognitive (Scherer, 2005). Parce qu'accessible à l'individu par la modalité expérientielle, il est possible de tenir une position affirmant que le plaisir, en tant que ressenti subjectif, n'existe que parce qu'il se manifeste à la conscience. Selon cette prise de position, il n'y aurait pas de plaisir inconscient. En dépit de ses origines sous-corticales, sans prise de conscience, parler de plaisir n'aurait pas de sens.

Ledoux pose que les mécanismes cérébraux responsables des réponses émotionnelles et ceux qui génèrent des sentiments conscients sont distincts, et va plus loin encore en posant que le terme d'émotion ne devrait s'appliquer en fait qu'à ces sentiments, et non également aux réponses comportementales, physiologiques, et motivationnelles (LeDoux, 2015). C'est pourquoi même si un stimulus menaçant subliminal active l'amygdale et des réponses physiologiques, les individus qui n'ont pas conscience de ce stimulus ne rapporteront pas de sentiment particulier (Rachman & Hodgson, 1974). En tant que phénomène conscient, un sentiment tel que le plaisir peut être influencé par des biais tel que les erreurs d'attribution, ce que Ledoux avait pu démontrer auprès de patients pour lesquels la communication entre les deux hémisphères du cerveau a été coupée (patients *split-brain*) (Gazzaniga & LeDoux, 1978). Selon Ledoux, le circuit neuronal sous-cortical de la survie n'est donc pas un "circuit de la peur" parce que la peur n'existe que par la prise de conscience des réponses générées par ce circuit. C'est l'attention portée sur les résultats de différents processus inconscients en mémoire de travail qui générerait le sentiment.

Utilisant l'exemple de la peur, Ledoux décrit quatre approches contemporaines de la relation entre l'expérience subjective des émotions en relations avec les circuits cérébraux : selon l'approche neuro-darwinienne, une peur subjective serait un état de l'esprit héritée de nos ancêtres animaux ; selon l'approche neuro-jamesienne, une peur subjective serait la conséquence des informations reçues des réponses corporelles ; selon l'approche neurocomportementale, une peur subjective serait une construction du sens commun devant être remplacée par une explication scientifique ; selon l'approche neurocognitive, une peur subjective émergerait en résultat d'un traitement d'ordre supérieur (LeDoux & Hofmann, 2018).

Les trois premières approches correspondent à des théories de premier ordre (*first-order theories*) de la conscience, qui présupposent l'existence d'expériences sous-corticales auxquelles on n'a pas accès consciemment. L'approche neuro-cognitive correspond aux théories d'ordre supérieur (*Higher-order theories*) qui réfutent ce postulat et postulent que la conscience émerge de l'interaction entre les circuits cérébraux au service de la cognition et le cortex sensoriel. Partant de cette seconde catégorie de théories, il va plus loin en proposant une théorie des représentations d'ordre supérieure des représentations (*Higher-Order Representations of Representations*) pour rendre compte de l'expérience en l'absence de stimulus. Il pose que la conscience phénoménale peut

renvoyer non pas à l'interaction entre cognition et stimuli sensoriels, mais aussi entre cognition actuelle et cognitions passées (Ledoux & Brown, 2017).

Une des conséquences de ce modèle est de poser que l'émotion ne peut jamais être inconsciente, et qu'on ne peut jamais se tromper sur l'émotion que l'on ressent, ce qui le mène à formuler une théorie d'ordre supérieur de la conscience émotionnelle (*Higher-Order Theory of Emotional Consciousness*). Selon cette théorie, l'émotion est une prise de conscience auto-noétique, qui sollicite les représentations de soi, qui met à profit le circuit sous-cortical de la survie et les réponses physiologiques. Cette théorie serait autant compatible avec les théories cognitives de l'émotion qu'avec la théorie des marqueurs somatiques qui postule bien l'existence de représentations symboliques de l'émotion en l'absence de stimuli (Bechara & Damasio, 2005).

Bien que la proposition théorique de Ledoux ne se rapporte pas spécifiquement au plaisir, parce qu'elle porte sur tout ressenti émotionnel subjectif, elle s'y applique également. Appliquée au plaisir, elle confirme la validité de la définition du plaisir par la composante expérientielle, parce que bien que les manifestations au niveau des autres composantes aient un rôle incident, leur présence n'est ni nécessaire ni suffisante pour identifier et qualifier le plaisir. De par sa compatibilité avec l'approche cognitive de l'émotion et la théorie des marqueurs somatiques, cette théorie conforte dans une démarche d'élucidation de la manière dont un plaisir simple, marqué par sa valence, peut être vécu en tant qu'émotion complexe.

3.3. Conclusion

Les approches historiques de l'émotion se rejoignent sur le postulat d'une catégorie désignant ce qu'il y a de fondamental pour toutes expériences positives. Pour l'approche catégorielle, il s'agit de l'émotion de base de joie (*joy*) dont découlent toutes les émotions positives secondaires ; pour l'approche dimensionnelle, il s'agit du plaisir au sein de la dimension de valence qui est fondamentale à toutes émotions. En accord avec ce point de convergence et avec les définitions identifiées au sein du chapitre précédent, le plaisir, en tant que ressenti subjectif caractérisé par sa valence positive en opposition au déplaisir, est un constituant fondamental de toute émotion positive.

L'approche cognitive, ou évaluative, rejoint les approches historiques sur le caractère fondamental du plaisir ainsi défini, mais utilise également le terme de plaisir pour désigner une dimension évaluative. Il s'agit de l'évaluation par l'individu du potentiel qu'à le stimulus potentiellement émotionnel de prodiguer du plaisir, ou au contraire du déplaisir. Les deux usages du terme de « plaisir » au sein de l'approche cognitive permettent de faire le lien avec l'étude du rôle du plaisir au sein des processus de prise de décision selon l'hypothèse des marqueurs somatiques en neurosciences.

D'après cette hypothèse, le plaisir a une fonction précise au sein du processus de prise de décision, celui de renseigner sur le potentiel bénéfique ou néfaste des différentes actions possibles sur la base d'expériences passées. Il permet donc d'apprendre de ses erreurs et d'être efficace et efficient dans sa prise de décision. Sans accès au plaisir, c'est-à-dire une réactivation d'un plaisir passé ou de sa représentation, le processus de décision se trouve fortement dégradé.

Les trois grandes familles de travaux en neurosciences ont permis de dégager plusieurs enseignements majeurs. Il faut distinguer le désir, qui correspond à la fonction motivationnelle du circuit de la récompense et dépend de l'activité dopaminergique mésolimbique, du plaisir qui n'accompagne pas de manière systématique l'atteinte de

l'objectif désiré. La dynamique entre désir et plaisir est telle qu'un état constant de désir sans plaisir serait le prototype de l'addiction, alors que l'inverse, plaisir sans désir, correspondrait à un idéal bien-être.

Le plaisir n'existe que dans la mesure où il est accessible à la conscience, car il se définit par l'expérience subjective que l'on en fait. Cette expérience est influencée par des facteurs externes comme internes, mais ils ne peuvent à eux seuls être suffisants pour parler de plaisir. Cela implique qu'une mesure totalement objective du plaisir n'aurait pas de validité. Quand bien même tous les indices physiologiques ou expressifs du plaisir ou d'une émotion donnée seraient identifiés, seule l'expérience de l'individu permet de trancher. Les mesures subjectives, en dépit des biais inhérents à ce type de mesure, nous apparaissent donc indispensables même en complément de mesures objectives de différents indices du plaisir.

Une autre implication de ce travail tient sur la place qu'occupe la notion de satisfaction. Si les travaux sur le circuit de la récompense et les marqueurs somatiques confirment que la notion de satisfaction est importante pour le plaisir, les travaux de Ledoux indiquent qu'elle ne fait pas partie de sa définition. La satisfaction, plutôt qu'un constituant du plaisir, serait un antécédent du plaisir, et ce de manière non-systématique puisque le plaisir n'est pas nécessairement précédé d'un état de désir à satisfaire. L'expérience seule suffit à définir le plaisir ou le déplaisir en fonction de sa valence, positive, ou au contraire négative.

La littérature en sciences affectives nous amène à considérer le plaisir comme une dimension fondamentale de l'émotion qui désigne sa valence. Elle nous amène par ailleurs à distinguer le plaisir en termes de ressenti, qui se définit par son expérience consciente, du plaisir comme qualité prêtée à l'objet, qui sert de base au processus d'évaluation faisant émerger les émotions complexes et aide à la prise de décision en se basant sur les expériences de plaisir et de déplaisir passées. Elle nous permet enfin de distinguer le plaisir du désir, ce qui amène une distinction entre l'état de bien-être, caractérisé par le plaisir sans désir, et celui de mal-être caractérisé par le désir sans plaisir, qui correspond à l'addiction.

4. TYPOLOGIES DES PLAISIRS

Au sein de ce chapitre est proposé un historique de la notion de typologie des plaisirs, qui aborde le plaisir comme phénomène pluriel plutôt que singulier, puis un examen des travaux contemporains qui permettent de comprendre les types de plaisir d'un point de vue cognitif. Ce travail nous amène à proposer une typologie hiérarchique des plaisirs qui peut rendre compte des aspects de perception comme d'action dans l'interaction humain-machine.

4.1. Plaisirs hormiques et hédoniques

D'un auteur à l'autre, le nombre de types de plaisir varie grandement, et il n'y a pas de limite définie au nombre de types de plaisir admissibles. Au dix-neuvième siècle, le philosophe britannique Jeremy Bentham comptait ainsi 14 plaisirs, et sous-divisait le seul plaisir des sens en neuf plaisirs différents encore (Bentham, 1823). Il s'agit d'une liste particulièrement riche, montant le nombre de plaisirs à un total de 23. Plus tard, comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, Paul Ekman proposa aussi une liste de plaisirs sensoriels, mais réduite à cinq, un par sens (Ekman, 2003). Mais si Bentham œuvrait dans le sens d'une forte différenciation des plaisirs, tous les auteurs de l'époque ne suivaient pas cette voie.

A la fin du dix-neuvième siècle, Sigmund Freud préférait au contraire une approche singulière du plaisir à partir de son activité clinique avec sa théorie libidinale de la névrose. Plus tard, un siècle après Bentham, sa théorie se complexifiait pour expliquer le plaisir selon l'opposition de deux instincts. L'un, l'instinct de vie, serait tourné vers la recherche de l'excitation. L'autre, l'instinct de mort, serait tourné vers sa suppression (Freud, 1920). Il s'agit donc d'une vision dynamique du plaisir, et une typologie freudienne du plaisir se définirait selon la tendance d'un stimulus à favoriser la montée de l'excitation ou au contraire sa décharge (Freud, 1923).

Partant d'une vision du plaisir comme phénomène unique, Freud en était arrivé à une approche plurielle qui, si elle n'était pas une typologie explicite des plaisirs, faisait bien émerger deux catégories. Si, depuis, l'œuvre théorique de Freud a été remise en question en dehors des cercles psychanalytiques (Borch-Jacobsen, Cottraux, Pleux, Van Rillaer, & Meyer, 2005), la distinction entre excitation et décharge reste pertinente notamment pour considérer les liens entre valence et éveil dans une approche constructiviste du plaisir.

A cette même époque s'opposaient en dehors de la psychanalyse deux points de vue sur le plaisir. Le point de vue hormique, qui pose que le plaisir serait la conséquence de l'atteinte d'un but, et le point de vue hédonique, qui pose que le plaisir serait un but en soi (McDougall, 1930). Bien que vivement opposés à l'époque, ces deux points de vue sont l'un comme l'autre valides, d'où la difficulté de réfuter l'un ou l'autre. Pour Duncker, ils sont en fait complémentaires parce qu'ils renvoient à deux plaisirs différents, qu'il propose d'articuler ensemble (Duncker, 1941). Il différencie trois types de plaisirs :

1. Le plaisir sensoriel, tel que celui de la dégustation d'un bon vin, qui n'est pas intentionnel et n'est pas porteur de sens ;

2. Le plaisir esthétique, correspondant à la jouissance de quelque-chose d'exprimé et de la recherche de sens, tel que l'appréciation d'une œuvre d'art ;
3. Le plaisir résultant de l'appréciation d'une situation désirable, caractérisé par la joie.

Selon lui, les auteurs relevant du courant hédonique auraient tendance à se focaliser sur les deux premiers types de plaisir, qui ont en commun une focalisation sur l'expérience. Quant au courant hormique, il aurait tendance à se focaliser sur l'étude du troisième plaisir parce qu'il résulte de l'appréciation d'une situation vis-à-vis de ses objectifs.

La coexistence de ces deux plaisirs concorde avec la proposition freudienne. L'acception hédonique du plaisir est compatible avec la recherche d'excitation de « l'instinct de vie » freudien. Le plaisir hormique est compatible avec la recherche de décharge d'excitation de « l'instinct de mort ». Plutôt que d'instincts comme le proposait Freud, il apparaît donc plus pertinent de parler de deux types de plaisirs. Un plaisir hédonique d'excitation, et un plaisir hormique de satisfaction. La pertinence de cette orientation serait appuyée par les neurosciences contemporaines selon une acception homéostatique opposant un plaisir incitatif à un plaisir de satisfaction (Chenu & Tassin, 2014). Comme nous l'avons vu dans le chapitre consacré aux neurosciences du plaisir, les derniers travaux sur le système de la récompense remettent en question ce postulat. Ils associent la recherche d'excitation au désir plutôt qu'au plaisir, qui n'est pas une conséquence systématique de la recherche d'excitation (Anselme & Robinson, 2016; Smith et al., 2010). D'après ces travaux, la proposition Freudienne ne s'explique pas selon l'opposition entre plaisirs hédoniques et hormiques, mais plutôt entre plaisir et désir.

En parallèle des travaux sur les points de vue hormiques et hédoniques, Beebe-Center définissait plaisir et déplaisir comme deux pôles d'un même phénomène qu'il dénommait la « tonalité hédonique » (*hedonic tone*) (Beebe-Center, 1932). Pour lui, le plaisir se définissait comme expérience, parce que c'est par cette dernière uniquement que l'on peut en prendre connaissance. Il s'agit d'une approche du plaisir proche de celle du courant constructiviste de l'émotion. Peters, par contre, distinguait le terme « plaisant » (*pleasant*) du « caractère plaisant » (*pleasantness*). Le premier serait une qualité prêtée à un objet, alors que le second désignerait l'expérience subjective elle-même (Peters, 1935). Cette dernière approche du plaisir converge avec les deux acceptions du plaisir que nous avons identifié à partir des travaux en sciences affectives. Le terme « plaisant » correspond à l'évaluation de plaisir selon l'approche cognitive de l'émotion et le « caractère plaisant » concorde avec le plaisir comme dimension fondamentale de valence affective.

Plutôt que d'une typologie des plaisirs, il s'agissait pour Peters de distinguer deux utilisations de la notion de plaisir très proches en termes de terminologie. Si nous rattachons la distinction ici proposée aux travaux que nous avons vus précédemment, le terme « plaisant » (*pleasant*) porterait sur le plaisir en tant que dimension d'évaluation cognitive, tandis que le « caractère plaisant » (*pleasantness*) renverrait au ressenti subjectif. Autrement dit, chacun des deux termes traiterait du plaisir selon des composantes affectives différentes : cognitive contre subjective.

La distinction de termes proposée par Peters, qui ne s'inscrivait ni dans le courant hormique, ni dans le courant hédonique, apparaît compatible avec une articulation ensemble des deux courants. Duncker proposait que les deux types de plaisir hédoniques, les plaisirs sensoriels et esthétiques, avaient pour point commun la

focalisation sur l'expérience. C'est bien en tant qu'expérience que Peters définissait le « caractère plaisant » (*pleasantness*). Quant au plaisir comme qualité attribuée à un objet, il s'agit bien du résultat d'une évaluation du potentiel bénéfique ou néfaste de cet objet pour l'individu, ce qui correspond à une vision hormique du plaisir.

Le plaisir hormique apparaît autant compatible avec le plaisir tel que proposé au sein de l'évaluation cognitive qu'avec la notion de satisfaction en ergonomie. Nous entendons par là le plaisir résultant de l'atteinte du but prescrit dans des conditions optimales. C'est aussi le plaisir le plus proche de celui que nous retrouvons au sein de la majorité des définitions du questionnaire telles que nous les avons présentées précédemment.

Quant au plaisir hédonique, il apparaît compatible avec le plaisir proposé par le courant constructiviste de l'émotion, vécu en tant qu'expérience subjective. Ce dernier plaisir, qui n'est pas une conséquence de la satisfaction mais plutôt un plaisir dans l'action, semble être celui qui correspond le mieux à notre périmètre de recherche. Cela ne signifie pas que nous allons laisser de côté le plaisir hormique, qui demeure incontournable pour deux raisons. D'abord de par son lien direct avec l'ergonomie classique, ensuite parce que plaisirs hormiques et hédoniques seraient intimement liés et difficiles à traiter séparément (Frijda, 2007).

TYPE DE PLAISIR	Plaisir sensoriel	Plaisir esthétique	Plaisir de satisfaction
CATEGORIE	Hédonique		Hormique
NATURE	Expérientielle		Cognitive
OBJECTIF	Plaisir pour lui-même (interne)		Externe
SOURCE	Expérience directe	Recherche de sens	Atteinte d'un but

Tableau 3. Synthèse des types de plaisir de Duncker (1941) et de leurs propriétés

De par les travaux de Duncker (1941) nous avons une liste de trois types de plaisir. Une énumération des propriétés de chacun permet de constater que si les deux plaisirs hédoniques se différencient clairement du plaisir hormique, ils se différencient plus difficilement entre eux (Tableau 3). Qu'est-ce qui lie et sépare les plaisirs sensoriels et esthétiques au-delà de leurs sources ? Plusieurs travaux contemporains permettent d'éclairer la question.

4.2. Plaisir et esthétisme

La classification de Duncker a été reprise à la fin des années quatre-vingt-dix par Rozin, qui a cherché à mieux définir ce qui distingue les plaisirs sensoriels et esthétiques. Il prend comme exemples les plaisirs culinaires et ceux de l'écoute musicale, qui seraient de remarquables représentants, respectivement, des plaisirs sensoriels et des plaisirs esthétiques. Le plaisir lors de la consommation de chocolat est la conséquence directe de la sensation de goût et ne nécessite que peu de traitement cognitif. Par opposition, le plaisir à l'écoute de Mozart ne se résume pas à la seule sensation auditive, il est plus abstrait et passe par une étape appréciative (Rozin, 1999). C'est cette étape appréciative qui serait le principal différenciateur entre plaisirs sensoriels et plaisirs esthétiques, c'est pourquoi il propose que les plaisirs sensoriels seraient des plaisirs du corps, alors que les plaisirs esthétiques seraient des plaisirs de l'esprit. Il recentre par ailleurs les plaisirs hormiques de Duncker sur un type spécifique, le plaisir d'accomplissement (*pleasure of achievement*) qu'il renomme en plaisir de maîtrise (*mastery pleasure*). Ce plaisir serait

provoqué par le fait de se sentir compétent dans l'atteinte de ses buts. Plutôt qu'indépendant des deux autres types de plaisir, il aurait un rôle médiateur par l'expertise. Deux exemples en seraient le goûteur de vin et le passionné de musique classique qui font l'un et l'autre l'expérience d'un plaisir dont ne pourrait jouir un novice.

4.2.1. Plaisirs sensoriels et esthétiques

C'est à Kubovy que Rozin emprunte la notion de plaisirs du corps et de l'esprit, qui prend racine dans les travaux d'Epicure. Les plaisirs du corps regroupent les plaisirs de soulagement et les plaisirs toniques, où l'on retrouve les plaisirs sensoriels, tandis que les plaisirs de l'esprit sont ceux qui se rapportent à la recherche de sens, et mettent souvent à contribution plusieurs sens (Kubovy, 1999). C'est en raison de cette notion de recherche de sens, utilisée par Duncker (1941) pour définir le plaisir esthétique, que Rozin range ce type de plaisir dans cette catégorie. En se basant sur les travaux réalisés par Ekman (1992), Kubovy différencie les plaisirs de l'esprit des émotions parce qu'ils ne possèdent pas les propriétés propres aux émotions (Tableau 4). En tant que plaisirs de l'esprit, les plaisirs esthétiques ne seraient donc pas analogues aux émotions en dépit de leur caractère appréciatif. Par contre, les émotions pourraient être, toujours selon Kubovy, des constituants des plaisirs de l'esprit.

LES EMOTIONS...	LES PLAISIRS DE L'ESPRIT...
possèdent des signaux universels distincts (tels que des expressions faciales).	n'ont pas de signaux universels distincts.
sont pour la plupart présents chez les autres primates.	pourraient pour certains être présents chez les autres primates.
sont accompagnées par une réponse physiologique distincte.	ne sont pas accompagnés par une réponse physiologique distincte.
provoquent des réponses cohérentes dans les systèmes autonomes et expressifs.	ne provoquent pas de réponse cohérente.
peuvent se développer rapidement, et peuvent survenir avant que l'individu en prenne conscience.	sont relativement étendus dans le temps.
sont d'une durée courte (de l'ordre des secondes).	ne sont généralement pas de courte durée.
sont rapides et brèves ; elles suggèrent l'existence d'un mécanisme d'évaluation automatique.	bien que ni rapides ni brefs, pourraient être générés par un système automatique d'évaluation.
sont rapides et brèves ; et impliquent une évaluation automatique ; donc leur manifestation n'est pas volontaire.	sont généralement volontairement recherchés.

Tableau 4. Comparaison des propriétés des émotions et des plaisirs de l'esprit (traduit de Kubovy (1999))

Un aspect important du plaisir esthétique, qui s'inscrit dans le cadre plus large des travaux sur la beauté, est son rapport à la conscience. En s'appuyant sur les travaux de Kubovy (2000), Reber et Al. (2004) proposent la définition suivante du plaisir esthétique : « expérience subjective plaisante dirigée vers un objet sans médiation par le

raisonnement conscient »¹³. Cette définition pose deux distinctions importantes. Il n'y a pas de plaisir esthétique sans objet, et si le plaisir esthétique lui-même, en tant qu'expérience, est conscient, le traitement appréciatif le faisant émerger ne l'est pas. Cela ne signifie pas que ce traitement n'est pas cognitif, ces auteurs considèrent qu'il peut être autant perceptif que cognitif. Selon eux, le plaisir esthétique dépendrait de la facilité de traitement du stimulus (*fluency*). Plus le traitement est fluide, plus grand serait le plaisir esthétique. Cette fluidité de traitement dépendrait autant des attributs de l'objet, tels que le respect de règles de symétrie, de contraste, et son caractère prototypique¹⁴, que de variables propres à l'individu, comme ses attentes et son expertise.

Dans le cadre de ses travaux sur l'expérience à l'usage de produits, Hekkert assimile le plaisir esthétique au degré de satisfaction des sens (Hekkert, 2006). C'est une rupture avec les travaux précédents, qui cherchaient à distinguer les plaisirs esthétiques des plaisirs purement sensoriels. Cependant, il rejoint les travaux qui le précèdent en les distinguant des émotions. Plus spécifiquement, les plaisirs esthétiques n'auraient pas d'implications pour nos buts et objectifs, critère fondamental pour la définition des émotions d'après l'approche évaluative de l'émotion, que l'auteur prend comme référence (Hekkert, 2014). Les plaisirs esthétiques incluraient par contre les idées abstraites et non juste les sensations directes, ce qui confirme que cette acception du terme est une fusion entre les plaisirs sensoriels et esthétiques. L'approche proposée par Hekkert débouche sur un modèle unifié de l'esthétisme. Ce modèle tente d'expliquer une contradiction apparente entre le plaisir esthétique suscité par la simplicité et celui suscité par la complexité par l'interaction de deux besoins : un besoin de sécurité et un besoin d'accomplissement (Berghman & Hekkert, 2017). Le besoin de sécurité favoriserait le plaisir au traitement des stimuli simples à appréhender, et le besoin d'accomplissement le plaisir au traitement des stimuli plus complexes. Une optimisation du plaisir esthétique passerait par un juste équilibre entre les propriétés de l'objet au service de l'un et celles au service de l'autre de ces besoins¹⁵.

4.2.2. Plaisirs et émotions esthétiques

En parallèle des travaux de Hekkert, un autre modèle a été proposé pour expliquer la contradiction des influences de la simplicité et de la complexité dans la génération de plaisir esthétique. Il s'agit d'un modèle reprenant le postulat de l'aisance de traitement du stimulus (*fluency*) comme cause du plaisir esthétique (Reber et al., 2004) selon une approche qui s'inscrit dans le courant théorique des traitements duaux (*Dual-Process Theories*)¹⁶. Ce courant regroupe l'ensemble des théories qui découpent la cognition en deux types de traitements différents, l'un inconscient, non-intentionnel, et automatique ; l'autre conscient, contrôlé, et intentionnel (Gawronski & Creighton, 2013). Cette approche est utilisée pour expliquer la contradiction identifiée en distinguant deux types de réponses esthétiques positives : le plaisir esthétique et l'intérêt esthétique.

¹³ Texte original : « *A pleasurable subjective experience that is directed toward an object and not mediated by intervening reasoning* » (Reber et al., 2004).

¹⁴ Par prototypique, nous faisons ici référence à la mesure selon laquelle un objet est représentatif des objets de la catégorie à laquelle il appartient.

¹⁵ Pour une présentation détaillée de ce modèle, se référer au chapitre 2.2.1. sur le plaisir au sein des modèles en conception centrée utilisateur.

¹⁶ « *Process* » peut se traduire par « traitement » ou « processus ». Nous avons choisi la première traduction parce qu'elle nous a paru plus proche du contenu de cette approche théorique qui porte sur le traitement de l'information.

A partir de cette distinction a été construit le modèle Plaisir-Intérêt de l'appréciation esthétique (*Pleasure-Interest Model of Aesthetic Liking*), ou modèle PIA. Il repose sur le postulat que c'est le mode de traitement cognitif, automatique ou contrôlé, qui permet de prédire si un traitement simple, ou au contraire compliqué, suscitera une appréciation esthétique positive (Graf & Landwehr, 2015). En mode de traitement automatique, passivement dirigé par la perception, une réponse esthétique positive est la conséquence d'une aisance de traitement du stimulus plus grande qu'anticipé, alors qu'une plus grande difficulté qu'anticipé suscite au contraire une réponse négative. C'est la réponse esthétique positive en mode de traitement automatique qui correspond à ce qui est communément appelé « plaisir esthétique » d'après les auteurs de ce modèle.

En mode de traitement contrôlé, c'est-à-dire actif et réflexif, c'est la réduction d'une difficulté de traitement initiale qui suscitera une réponse esthétique positive. Une plus grande réduction de cette difficulté de traitement qu'attendu suscitera de l'intérêt, alors qu'un échec de cette réduction suscitera de la confusion ou de l'ennui. La simplicité joue donc un rôle autant pour le plaisir que pour l'intérêt esthétique, mais dans le cas de l'intérêt esthétique, elle arrive dans un deuxième temps après la découverte de l'objet. L'intérêt esthétique émergera à condition que l'individu soit motivé à poursuivre le traitement de l'objet au-delà de la première impression esthétiquement neutre voir déplaisante, et seulement si le traitement se révèle plus aisé qu'anticipé. L'intérêt serait donc un phénomène plus complexe que le plaisir esthétique, influencé par la motivation et les attentes de l'individu observateur.

L'ensemble du modèle PIA est schématisé sous la forme d'un arbre de décision (Figure 23). Sa pertinence pour les œuvres d'art et le design de produit a été validée dernièrement au travers de deux études (Graf & Landwehr, 2017). Les auteurs ont pu confirmer que le plaisir esthétique explique bien l'effet de la facilité de traitement d'un objet sur son attractivité en mode de traitement automatique, alors que c'est l'intérêt qui explique l'amélioration de l'attractivité d'objets difficiles à traiter en mode de traitement contrôlé.

En tant que résultat d'un traitement motivé et porté sur un objet, l'intérêt esthétique se distingue du plaisir esthétique en tant qu'émotion. Plus spécifiquement, parce que le processus de réduction de la difficulté de traitement implique une évaluation, l'intérêt esthétique, contrairement au plaisir esthétique, répond aux critères d'une émotion complexe selon l'approche évaluative de l'émotion. C'est pourquoi les auteurs du modèle PIA reprennent les travaux de Silvia sur les réponses émotionnelles à l'art pour expliquer l'intérêt esthétique.

Silvia (2005) propose une théorie des émotions esthétiques qui repose sur les principaux critères d'évaluation cognitive identifiés dans la littérature sur l'évaluation cognitive pour l'émotion ; plus particulièrement ceux de Scherer (2001) et Ellsworth & Smith (1988). Dans une première série d'études, il s'est intéressé au lien entre l'évaluation cognitive et l'intérêt dans les arts visuels. Une étude auprès de 34 étudiants a permis de mettre en évidence que l'intérêt esthétique est prédit par les évaluations de nouveauté-complexité (*novelty-complexity*) et de capacité à faire face (*coping potential*), dans ce contexte interprétée comme capacité de compréhension. D'après ses résultats, plus une œuvre d'art est perçue comme complexe et plus sa propre capacité à la comprendre comme grande, plus fort serait l'intérêt esthétique.

Avec l'intention de poursuivre la démarche pour aller au-delà du plaisir esthétique pour considérer un ensemble d'émotions esthétique, Silvia a par ailleurs cherché à étendre son travail d'identification des schémas évaluatifs à d'autres émotions (Silvia, 2009). Il a

identifié trois familles d'émotions. La famille des émotions de connaissance (*knowledge emotions*), se compose de l'intérêt, la confusion, et la surprise qui se caractérisent toutes trois selon des dimensions de nouveauté/complexité et de capacité à comprendre. La famille des émotions hostiles englobe ce que certains auteurs appellent la "triade hostile" (*hostility triad*) composée de la colère, du dégoût, et du dédain, qui se caractérisent sur des dimensions de d'incongruence quant aux buts et aux valeurs. La famille des émotions de conscience de soi (*self-conscious emotions*), telles que fierté, honte, culpabilité, ou regret, les plus complexes et partagées par peu d'animaux, répond aux critères d'incongruence quant à ses buts, valeurs, et images de soi, et d'inconsistance avec ses standards personnels et culturels. Il a proposé une cartographie des trois émotions de connaissance, l'intérêt, la confusion, et la surprise, sur un espace évaluatif (Figure 24). Cela permet une représentation des liens entre émotion et évaluation non seulement pour l'intérêt mais également pour les deux autres émotions qui dépendraient des mêmes critères évaluatifs, la confusion et l'ennui.

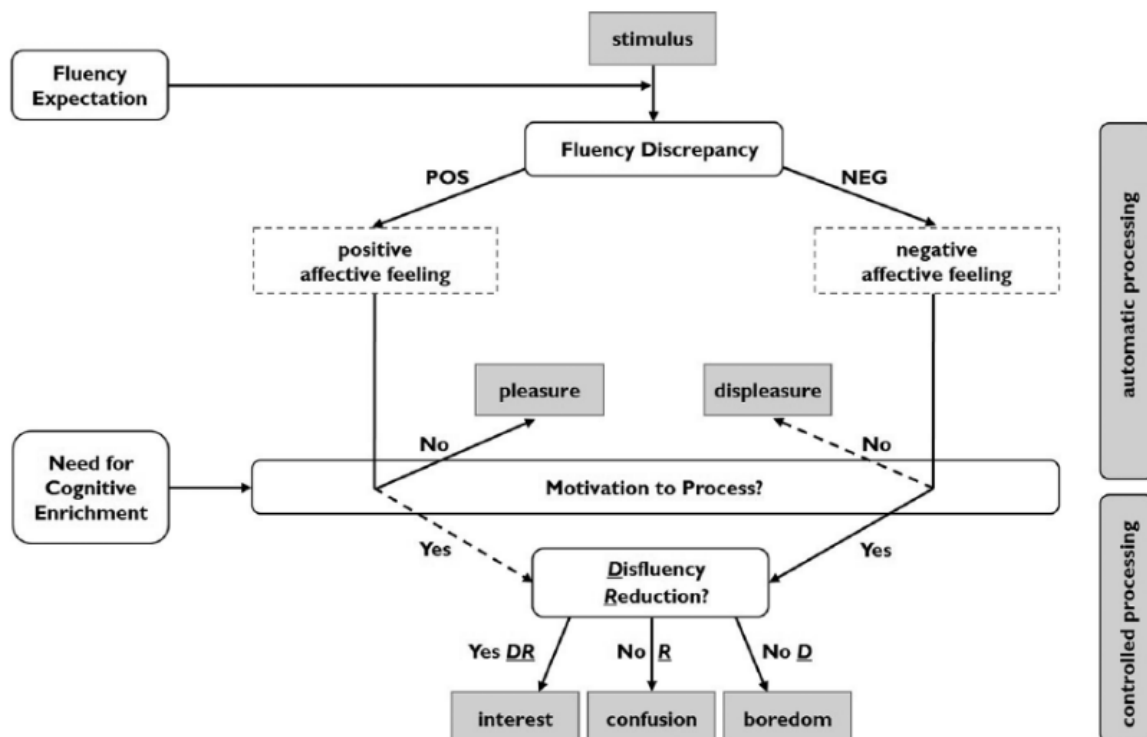


Figure 23. PIA Model (Graf & Landwehr, 2015)

En utilisant le processus d'évaluation issu du courant cognitif de l'émotion pour distinguer plaisirs et émotions esthétiques, cette approche de l'esthétisme s'écarte du postulat d'origine de l'approche duale dont elle s'inspire. Le processus évaluatif, bien qu'intentionnel puisque se rapportant aux buts de l'individu, est postulé comme généralement inconscient, dans quel cas seul le résultat de cette évaluation parviendrait à la conscience sous la forme d'émotions (Moors et al., 2013). L'émotion esthétique répondrait donc au critère d'intentionnalité du traitement, mais pas à celui de conscience puisque seul le résultat de ce traitement serait le plus souvent conscient. Cette contradiction apparente avec l'approche des traitements duaux a été identifiée par des auteurs travaillant sur les théories de la conscience qui recommandent de séparer la notions de conscience de celle d'intentionnalité (Shea & Frith, 2016). Selon la proposition de ces auteurs, l'évaluation posée par l'approche cognitive de l'émotion

correspond à une cognition de « type zéro », le traitement automatique et inconscient de représentations. D'après l'approche cognitive de l'émotion à laquelle emprunte Silvia, les émotions esthétiques sont le résultat de manipulations intentionnelles de représentations inconscientes.

Plus récemment, des auteurs ont cherché à explorer plus en avant la relation entre plaisir esthétique et émotions esthétiques, tout particulièrement intérêt et confusion, à partir de ce modèle (Fayn, MacCann, Tiliopoulos, & Silvia, 2015). Ils ont étudié les liens entre l'intérêt, le plaisir, et la confusion ; les évaluations cognitives qui les suscitent ; et les traits de personnalité intelligent (*Intellect*) et ouvert (*Openness*) issus du modèle Big Five de la personnalité. Ils ont constaté que les traits de personnalité d'ouverture et d'intelligence sont associés à une plus grande sensibilité à la nouveauté pour l'intérêt, mais que pour le plaisir, seule l'ouverture est associée à une plus grande sensibilité à la nouveauté. Il semble donc que, pour les personnalités ouvertes spécifiquement, le plaisir soit fonction non seulement de la compréhension, mais aussi de la nouveauté. Par contre, conformément aux postulats du modèle des émotions esthétiques et du modèle PIA, pour les individus n'ayant pas une tendance forte à l'ouverture, l'intérêt se distingue du plaisir par l'importance de la nouveauté, alors que le plaisir est caractérisé uniquement par une aisance de traitement du stimulus.

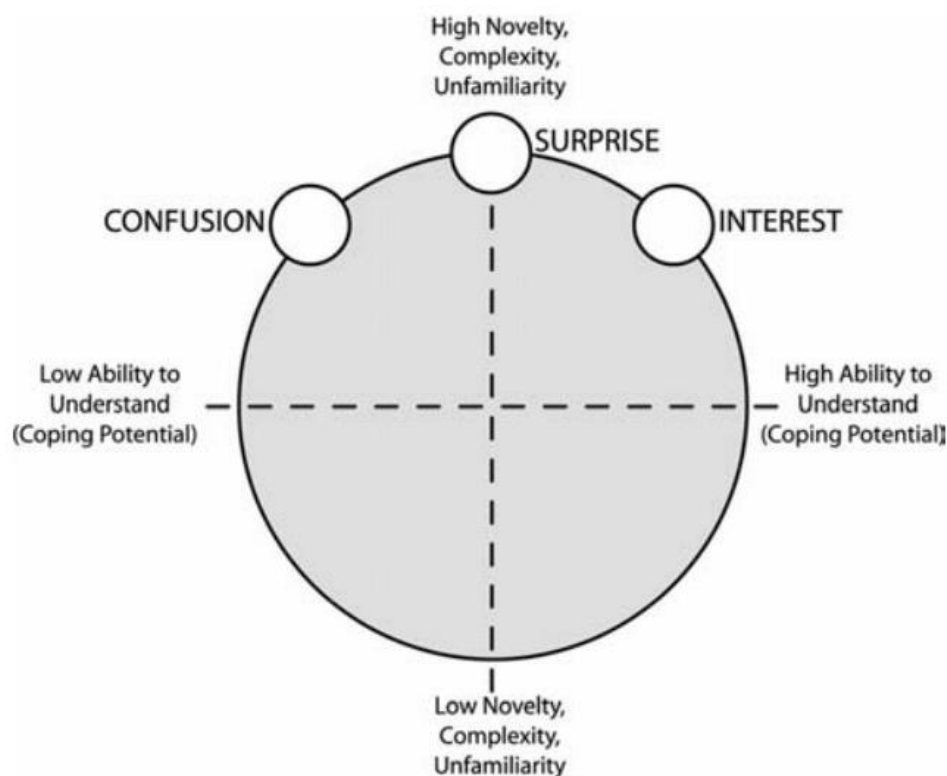


Figure 24. Cartographie de trois émotions esthétiques selon deux dimensions évaluatives (Silvia, 2009)

Nous avons pu voir que la problématique de l'esthétisme est particulièrement importante pour le plaisir. Au-delà de la question de la différence entre plaisirs sensoriels et esthétiques, héritée de Duncker (1941), un paradoxe a été identifié au sein du concept même de plaisir esthétique. A partir du constat de l'existence de deux sources contradictoires de plaisir esthétique, complexité et simplicité, Hekkert (2014) a proposé que le plaisir esthétique se situerait à la rencontre entre un besoin de sécurité et un

besoin d'accomplissement, mais d'autres auteurs proposent une autre approche. A partir du courant théorique de l'évaluation cognitive pour l'émotion, la proposition de distinguer l'intérêt du plaisir esthétique mène à une distinction plus large entre plaisir esthétique et émotions esthétique. Cela suggère qu'un point de vue hiérarchique des plaisirs sensoriels et esthétiques serait pertinent. Mais une approche complète des types de plaisirs doit pouvoir renseigner également sur le plaisir hormique et le plaisir de maîtrise qui, d'après Rozin (1999), seraient un seul et même type de plaisir.

4.3. Le *flow* comme plaisir de maîtrise par excellence

Jusqu'à maintenant, nous avons exploré ce que sont les plaisirs sensoriels et esthétiques, et nous avons été amenés à distinguer la notion d'émotion esthétique de celle de plaisir esthétique. En reprenant les travaux de Duncker, Rozin (1999) pose l'existence d'un autre type de plaisir, le plaisir de maîtrise, mais les recherches sur ce plaisir ne sont pas aussi abondantes que pour les plaisirs esthétiques et sensoriels. Il y a plusieurs explications possibles à cela, telles que des possibles difficultés à appréhender ce plaisir, une absence de pertinence pour les problématiques qui occupent les chercheurs en sciences humaines, ou encore une possible remise en question du plaisir de maîtrise comme type de plaisir à part entière. Une dernière explication possible serait un fait de langage. La recherche sur ce que Rozin désigne comme plaisir de maîtrise pourrait exister, mais en le qualifiant autrement. Pour retrouver un candidat au titre de plaisir de maîtrise, il s'agit alors d'identifier une expérience affective positive distincte des autres expériences affectives positives qui se caractérise par, ou a comme prérequis, la notion de maîtrise.

Au sein du premier chapitre¹⁷, nous avons présenté la théorie du *flow* comme précurseur de l'expérience utilisateur en tant que théorie de l'expérience optimale (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2014). Les conditions permettant l'émergence de l'expérience de *flow* sont celles d'une adéquation entre difficulté de la tâche et compétences de l'individu qui la réalise, avec un haut niveau de difficulté et donc de compétences. Il s'agit donc d'une expérience qui émerge selon des conditions compatibilité maximale entre les compétences possédées et celles demandées pour la réussite de la tâche, de sorte que toutes les ressources attentionnelles et cognitives de l'individu soient sollicitées (Csikszentmihalyi, 1990). Nous pouvons donc proposer que l'expérience optimale qu'est le *flow* n'émerge que dans des conditions optimales de maîtrise. Du fait de ces caractéristiques, le *flow* semble potentiellement correspondre au plaisir de maîtrise, mais à condition qu'il remplisse deux conditions vis-à-vis de l'affect. Premièrement, il doit bien être source de plaisir. Deuxièmement, le plaisir qu'il provoque doit lui être spécifique, et ne pas pouvoir s'expliquer par un autre des types de plaisirs déjà existants.

4.3.1. Liens entre le *flow* et le plaisir

Une manière de déterminer la qualité d'une expérience est de s'intéresser aux variables qui peuvent être considérées comme des indicateurs d'une bonne expérience, dont font partie les émotions positives. C'est ce qu'on fait Csikszentmihalyi et LeFevre (1989) dans une étude utilisant la méthode d'échantillonnage de l'expérience pour explorer les liens entre le *flow* et la qualité de l'expérience dans des moments de travail et de loisir avec un échantillon de 107 travailleurs nord-américains. Les résultats ont montré que le *flow* expliquait beaucoup plus de variance que l'activité, et donc qu'il occasionnait une

¹⁷ Voir chapitre 1.2.1. Le *flow*

expérience de plus grande qualité qu'une absence de *flow*, que ce soit en travaillant ou dans des moments de loisir. Pour les affects positifs, spécifiquement, les participants étaient le plus heureux dans des moments de *flow* en loisir, et les moins heureux dans des moments d'absence de *flow* au travail.

D'après cette étude, il y a donc un lien direct entre l'expérience du *flow* et l'augmentation des affects positifs, cela dit, ce lien apparaît faible. Une autre étude a porté sur les liens entre *flow* et qualité de l'expérience en utilisant la méthode d'échantillonnage de l'expérience mais cette fois-ci avec un échantillon de 208 adolescents nord-américains (Moneta & Csikszentmihalyi, 1996). Plutôt que de traiter le *flow* directement, cette étude a traité indépendamment la compétence et la difficulté, soit les deux ingrédients du *flow*. Au lieu d'affects positifs, cette étude utilisait la notion de bonheur pour estimer l'impact affectif. Dans l'ensemble, les résultats ont confirmé, dans l'ensemble, le postulat de la théorie du *flow* selon lequel un juste équilibre entre compétence et difficulté contribue à la qualité de l'expérience, bien que les contributions sur différents aspects de l'expérience dépendent du contexte. Concernant la variable affective, une grande difficulté ne contribuait positivement au bonheur que si l'individu était très compétent, autrement, elle y nuisait au contraire. Ces résultats valident la contribution du *flow* aux affects positifs sous l'angle cette fois du bonheur, et valide par ailleurs l'explication selon laquelle le *flow* y contribue spécifiquement par l'effet de la maîtrise.

Ces deux études utilisaient l'échantillonnage de l'expérience pour interroger les participants sur leurs expériences quotidiennes, mais d'autres études utilisent des manipulations expérimentales pour susciter l'état de *flow*. Une étude portant sur la relation entre *flow* et affects positifs dans la population étudiante a séparé un échantillon de 57 étudiants en deux groupes selon deux variantes d'une même activité, l'une créée pour induire un fort *flow*, l'autre un faible *flow* (Rogatko, 2009). Les résultats ont montré que, dans les deux conditions, une augmentation de l'expérience de *flow* par les participants était accompagnée d'une augmentation des affects positifs, confirmant expérimentalement le lien entre *flow* et affects positifs identifiés précédemment. Ces résultats confirment donc qu'il y aurait bien un lien direct entre l'expérience du *flow* et celle d'affects positifs.

Avec le développement de la popularité des jeux vidéo comme activité de loisir, de nombreux travaux s'y sont intéressés parce que la notion de défi y est centrale, et parce qu'il y est facile de faire varier la difficulté en changeant les paramètres d'un jeu. Une étude a ainsi examiné le lien entre le *flow* et le plaisir (*enjoyment*) plutôt que les affects positifs quels qu'ils soient en utilisant un jeu vidéo. Il s'agissait d'une manipulation expérimentale du *flow* faisant varier la difficulté au sein du jeu. Les résultats de cette expérimentation sur un échantillon de 93 individus de nationalité allemande ont mis en évidence que le *flow* et le plaisir seraient dissociés, parce que les conditions de jeu qui maximisent le *flow* et le plaisir global n'étaient pas les mêmes. Pour les auteurs de l'étude, ces résultats confirment l'hypothèse selon laquelle le *flow* est une forme spécifique de plaisir (Baumann, Lürig, & Engeser, 2016). Cette conclusion irait donc dans le sens de notre proposition selon laquelle le *flow* correspondrait au plaisir de maîtrise, un plaisir qui se manifeste dans la réalisation de tâches difficiles, où de défi, pour peu que l'individu soit capable de relever ce défi en engageant l'ensemble de ses compétences.

4.3.2. Le *flow* cognitif et le *flow* émotionnel

En dépit de son statut d'expérience optimale et sa relation au plaisir, le *flow* n'a pas systématiquement que des conséquences positives, c'est ce qu'ont montré les recherches les plus récentes sur le jeu vidéo. Salisbury & Tomlinson (2016) distinguent ainsi deux formes de *flow* dans la pratique du jeu vidéo. Le « bon » *flow* serait celui qui donne à l'individu une opportunité de développement personnel tandis que le « mauvais » *flow* n'offrirait que du plaisir immédiat. Ce qui différencierait ces deux *flows* serait la valeur accordée à l'expérience par l'individu. Si l'expérience n'a aucune valeur à ses yeux, alors elle ne lui apportera rien hormis du plaisir. Ce point de vue repose sur un jugement de valeur de la part des auteurs, celui que le plaisir à lui seul ne saurait être bénéfique. Cette position peut être qualifiée d'eudémonique, selon la position d'Aristote. Si Epicure considérait le bonheur comme multiplication des plaisirs, Aristote considérerait au contraire que le vrai bonheur repose sur la poursuite d'activité ayant de la valeur. Nous aurons l'occasion de revenir sur ces deux doctrines dans le chapitre suivant, consacré aux facteurs liés dynamiquement au plaisir, où nous examinerons les implications de chacune de ces philosophies quant à la promotion du plaisir.

La distinction entre deux types de *flow* ne repose pas que sur des prises de position philosophiques. Une étude sur la base d'un questionnaire administré à 478 étudiants thaïlandais à-propos de leurs pratiques des jeux vidéo propose la distinction entre un *flow* cognitif et un *flow* émotionnel (Sanjamsai & Phukao, 2018). Le *flow* cognitif se caractériserait par un juste équilibre entre le défi et la compétence, des objectifs clairement définis, et un retour d'information sans ambiguïté. Le *flow* émotionnel se caractériserait par une conscience focalisée sur l'action en cours, une intense concentration, une impression de contrôle, et perte de la conscience de soi comme du temps. Les deux types de *flow* seraient liés mais distincts. Le *flow* cognitif aurait des conséquences bénéfiques, poussant le joueur à développer ses compétences, tandis que le *flow* émotionnel aurait des conséquences négatives, pouvant mener notamment à des comportements addictifs.

Cette étude rejoint la position d'un bon *flow* opposé à un mauvais *flow*, et permet de préciser ce qu'il y aurait de bon et mauvais dans chacun de ces *flows*. Le *flow* cognitif serait bénéfique parce qu'il sollicite les ressources cognitives de l'utilisateur, tandis que le *flow* émotionnel se démarquerait par son caractère potentiellement addictif. Cet aspect addictif du *flow* émotionnel rejoint les risques addictifs établis par les recherches en neurosciences sur le système de la récompense. Selon ces travaux, l'addiction serait caractérisée par un état de désir permanent (Berridge & Kringelbach, 2011). Cela suggère que le *flow* émotionnel, malgré le plaisir qu'il provoque, ne serait pas satisfaisant, et ne supprimerait pas l'état de désir. Cette proposition, résultat de l'articulation ensemble de deux littératures, nécessite des recherches futures autant pour être éprouvée que, si validée, mieux comprise quant à ses mécanismes et répercussions. Si le *flow* cognitif n'est pas addictif, cette proposition suggère que ce serait parce qu'il apporte une satisfaction qui fait défaut au *flow* émotionnel.

Pour répondre à la question de ce qui explique la différence entre ces deux types de *flow*, une piste est celle de la distinction entre les philosophies hédoniques et eudémoniques, investiguée au sein du prochain chapitre. Par ailleurs, l'approche des traitements duaux (Gawronski & Creighton, 2013) permettrait, comme pour le plaisir et les émotions esthétiques, d'articuler ensemble ces deux types de *flow* à partir de leur distinction majeure : la présence ou non de traitements cognitifs. Cette distinction permettrait

d'articuler le plaisir de maîtrise au sein d'une hiérarchie des plaisirs et de le situer par rapport aux plaisirs esthétiques, qui se distinguent également par les traitements duaux.

4.4. Synthèse pour une approche hiérarchique des plaisirs

Tiger dénombrait des plaisirs physiologiques, psychologiques, sociologiques, et idéologiques (Tiger, 1992). Cette typologie jouit d'une certaine notoriété en raison de sa reprise et son adaptation à la conception de produits par Jordan (2000) mais présente la limite majeure de ne jamais avoir été validée empiriquement. En dépit de cela, la démarche de Norman, consistant à articuler la typologie de Tiger avec son modèle des trois niveaux de traitement (Norman, 2004), constitue une contribution enrichissante pour le champ de la conception centrée utilisateur. Elle a permis de passer d'une simple typologie à une hiérarchie des plaisirs. Reproduire la démarche de Norman sur une liste de plaisirs validée empiriquement nous paraît pertinent pour faire le pont entre les travaux sur le plaisir en psychologie et dans la recherche sur l'expérience utilisateur.

En reprenant la hiérarchie de Norman (2004)¹⁸, nous proposons, par un travail d'analyse et de recoupement des modèles, que le plaisir sensoriel correspond à un niveau de traitement purement viscéral, parce qu'il s'agit d'une sensation directe. Le plaisir esthétique apparaît à sa place au niveau comportemental parce que bien qu'il soit la conséquence du traitement de l'objet perçu, ce n'est pas le résultat de ce traitement qui génère la sensation agréable mais l'aisance (*fluency*) du traitement lui-même. Autrement dit, c'est un plaisir dans l'action, ce qui correspond bien au niveau comportemental selon Norman. L'émotion esthétique, par contre, qui se distingue du simple plaisir esthétique par une évaluation quant à ses propres buts et valeurs, ne se retrouve pas entièrement au sein du niveau réflexif. Cela s'explique par des définitions différentes de ce qu'est une émotion. Le modèle des trois niveaux de traitement de l'information, qui sert de base à la hiérarchie de Norman, définit le niveau réflexif et les émotions par les processus cognitifs de haut niveau et la conscience (Ortony et al., 2005). Il n'y est pas question d'une cognition inconsciente.

TYPE DE PLAISIR	TYPE DE TRAITEMENT	NIVEAU DE TRAITEMENT
Plaisir sensoriel	Sensation directe	Viscéral
Plaisir esthétique	Traitement apprécitatif	Comportemental
Emotion esthétique	Evaluation cognitive	Cognitif

Tableau 5. Hiérarchie des plaisirs sensoriel et esthétique selon les types et niveaux de traitement qui leurs correspondent

L'approche évaluative de l'émotion qui sert de base à la proposition d'émotions esthétiques, prête bien à toute émotion une part de cognition, mais soutient que ce processus cognitif est généralement inconscient (Moors et al., 2013). Parce cette approche comme la hiérarchie de Norman s'accordent à distinguer les émotions d'affects plus simples par la présence d'une composante cognitive, nous proposons que l'émotion esthétique se situe à un niveau cognitif plutôt que réflexif en accord avec le principe de distinction entre cognition et conscience (Shea & Frith, 2016). Cela justifie d'établir une approche hiérarchique de ces trois types de plaisir sur trois niveaux en fonction du type

¹⁸ Voir 2.2.4. Les niveaux de traitement de l'information au sein de ce même document pour une présentation de la hiérarchie de Norman

de traitement qui les occasionne : un niveau viscéral, un autre comportemental, et un dernier cognitif (Tableau 5).

La question suivante est celle de la place du plaisir de maîtrise. Il existe des éléments nous guidant vers une proposition pour l'inclure au sein de la hiérarchie. La distinction entre le *flow* émotionnel et le *flow* cognitif nous permet de situer le *flow* par rapport aux plaisirs et émotions esthétiques à l'aide de la théorie des traitements duaux. Selon l'approche cognitive de l'émotion, en dépit de son nom, le *flow* émotionnel ne peut pas être émotionnel au sens des émotions complexes, qui nécessitent un processus d'évaluation cognitif. Le *flow* émotionnel se situerait donc au niveau de traitement inconscient et automatique, c'est-à-dire purement comportemental. Quant au *flow* cognitif, parce qu'il se démarque par la cognition, il se situe au niveau de traitement cognitif comme son nom le suggère.

Pour l'intégration du plaisir de maîtrise au sein du modèle hiérarchique des plaisirs, deux démarches sont possibles. Les deux types de *flow* peuvent s'insérer en tant que nouveaux échelons entre le plaisir sensoriel, le plaisir esthétique, et l'émotion esthétique ; Alternativement, les plaisirs de maîtrise peuvent coexister aux côtés des autres au sein de leur propre hiérarchie. Nous n'avons à ce jour pas les éléments permettant de proposer une seule hiérarchie pour l'ensemble des types de plaisir, ni même pour valider la pertinence d'une telle approche. Nous préférons donc partir sur la seconde démarche de coexistence des deux hiérarchies (Tableau 6). Cela va dans le sens de la proposition de Rozin qui prête un caractère médiateur au plaisir de maîtrise vis-à-vis des autres plaisirs (Rozin, 1999). Dans un objectif d'application à l'interaction humain-machine, cette typologie présente l'avantage de distinguer ce qui se rapporte aux aspects perceptifs, par le plaisir esthétique, et aux aspects liés à l'usage, par le plaisir de maîtrise.

		TYPES DE PLAISIR		
		SENSORIEL	ESTHETIQUE	DE MAITRISE
NIVEAUX DE TRAITEMENT	VISCERAL	Plaisir sensoriel		
	COMPORTEMENTAL		Plaisir esthétique	<i>Flow</i> émotionnel
	COGNITIF		Emotion esthétique	<i>Flow</i> cognitif

Tableau 6. Hiérarchie au sein des types de plaisir selon les trois niveaux de traitement

4.5. Conclusion

A partir de la distinction entre plaisirs sensoriels, esthétiques, et de maîtrise, et par une articulation avec le modèle des niveaux de traitement, nous proposons une approche hiérarchique des plaisirs qui a deux utilités : (i) non seulement différencier les plaisirs, mais également de comprendre à quel niveau d'élaboration ils se situent ; (ii) établir des ponts entre différentes théories et différents champs de recherche. Les distinctions entre plaisirs et émotions esthétiques, et entre *flow* émotionnel et *flow* cognitif, se faisant sur la base de l'approche des traitements duaux de la cognition (Gawronski & Creighton, 2013), nous pourrions établir des liens avec les autres théories qui se basent sur cette approche si cela se révèle pertinent. Par ailleurs, le modèle des émotions esthétiques repose sur l'approche évaluative de l'émotion (Moors, 2018) qui permet d'établir un lien avec les recherches dans ce domaine, dont l'importance a été établie dans le chapitre

précédent¹⁹. En raison de la notoriété des travaux de Norman dans le champ de la conception centrée utilisateurs, l'utilisation de ses niveaux de traitement facilite l'articulation de cette typologie avec les autres travaux dans ce domaine applicatif.

Cette proposition de hiérarchie des plaisirs est importante autant pour sa pertinence pour la conception d'interfaces que pour sa compatibilité avec les approches historiques du plaisir que sont celles de Peters et de Duncker. Elle a également le mérite de permettre d'articuler ensemble ces travaux avec ceux issus de l'approche cognitive de la psychologie de l'émotion en un tout cohérent. La typologie hiérarchique apparaît par ailleurs compatible avec la manière dont le tout-venant se représente le plaisir. Un ensemble d'études menées par Dubé & Le Bel (2003) a ainsi montré que, bien que le tout-venant ne se représente pas consciemment le plaisir selon les taxonomies issues de la littérature, la distinction entre des plaisirs physiques, émotionnels, sociaux, et intellectuels, est compatible avec les catégorisations que font implicitement les individus. Cette distinction est donc potentiellement adaptée pour interroger des utilisateurs sur le plaisir qu'ils ont pu ressentir en des termes qui leurs soient accessibles. De plus, les auteurs de cette même étude ont pu confirmer une gradation dans la complexité des types de plaisir. Le plaisir physique est perçu comme étant le plus simple, suivi du social, puis des plaisirs émotionnels puis intellectuels. Cela donne crédibilité à une démarche hiérarchique. Se pose par contre la question de la place à accorder aux aspects sociaux.

Pour que cette proposition puisse servir de base à un modèle utilisable sur le terrain, il convient d'explorer les éléments qui influencent et sont influencés par chacun de ces plaisirs. Nous avons pu en identifier deux dans nos états de l'art sur les sciences affectives et les types de plaisirs : (i) le bien-être, qui traduirait un équilibre entre désir et plaisir à l'avantage du plaisir selon les travaux sur le système de la récompense (Berridge & Kringelbach, 2011) ; (ii) la motivation, correspondant à la composante de tendance à l'action en psychologie de l'émotion, et qui renseigne sur l'influence que peut avoir le plaisir sur le comportement (Scherer, 2005). C'est en traitant ces deux variables de bien-être et de motivation que nous serons amenés à élucider ce qui lie le plaisir avec les aspects sociaux et relationnels, ainsi qu'avec la notion de besoins. L'exploration des liens entre ces différents éléments et le plaisir est l'objet du prochain chapitre.

Le plaisir peut se distinguer en trois types. Les plaisirs sensoriels, qui se rapportent à chacun des cinq sens ; les plaisirs esthétiques, qui se rapportent à la perception ; les plaisirs de maîtrise, qui se rapportent à l'action. Cette typologie peut se préciser en une approche hiérarchique à trois niveaux. Au niveau viscéral figure le plaisir sensoriel. Aux niveaux comportemental et cognitif, les plaisirs esthétiques se distinguent chacun en deux sous-catégories de plaisir en fonction de la présence ou non d'un traitement cognitif selon la théorie des traitements duaux. Le plaisir esthétique et le *flow* émotionnel se situent au niveau comportemental, tandis que l'émotion esthétique et le *flow* cognitif se situent au niveau cognitif.

¹⁹ Sous-chapitre 3.1.4. Le plaisir comme dimension évaluative

5. FACTEURS LIES DYNAMIQUEMENT AU PLAISIR

Au sein de ce chapitre, nous nous intéressons à deux philosophies du bien-être historiquement opposées mais complémentaires, l'hédonisme et l'eudémonisme. La philosophie eudémonique va nous amener à considérer le plaisir sous un angle différent de la démarche hédonique classiquement utilisée dans le champ de l'expérience utilisateur. En nous basant sur une théorie de la motivation, l'approche eudémonique nous amènera à considérer la promotion du plaisir par les activités qui contribuent à la satisfaction de besoins psychologiques.

5.1. Comprendre l'impact du plaisir dans le temps par la notion de bien-être

5.1.1. Approche hédonique : le bien-être comme accumulation de plaisirs

Nous avons vu que, du point de vue des neurosciences, le plaisir peut se définir par sa relation avec le désir et le bien-être²⁰. A partir de recherches sur le circuit de la récompense, le paradigme suivant a été proposé : un état de plaisir en absence totale de désir correspondrait à un état de bien-être, tandis que l'inverse, un état de désir en l'absence de plaisir, correspondrait à un état de mal-être propre à l'addiction (Berridge & Kringelbach, 2011). Les auteurs de ce paradigme soulignent qu'il est prématuré de parler d'une « neuroscience du bonheur ». De plus, leurs travaux se basent essentiellement sur les plaisirs sensoriels, bien qu'ils émettent l'hypothèse que cela s'applique également aux plaisirs plus élaborés. Plutôt que d'éclairer l'ensemble de ce qui constitue le bien-être, ce paradigme éclaire par les neurosciences une approche spécifique du bien-être, l'approche hédonique.

L'approche hédonique prend ses origines dans les travaux de Bentham (1823), qui avait introduit la notion d'utilité pour désigner le plaisir. Cette notion a été reprise par Kahneman qui propose de distinguer quatre niveaux d'intégration :

1. L'utilité instantanée correspond à la disposition à continuer ou interrompre l'expérience en cours ;
2. L'utilité rappelée est l'évaluation globale rétrospective donnée à un épisode passé telle que "j'ai aimé" ou "j'ai détesté" ;
3. Les questions de satisfaction vis-à-vis de différents domaines tels que la vie de famille ou le travail ;
4. Les dimensions de bonheur et de bien-être, qui renvoient à tous les domaines de la vie.

Kahneman postule que, à partir de l'utilité instantanée, il est possible d'arriver à une évaluation objective du quatrième niveau, qu'il dénomme le bonheur objectif (*objective happiness*). Le bonheur objectif s'obtient par l'intermédiaire du calcul de l'utilité totale (*total utility*) qui est la mise en commun de l'ensemble des utilités instantanées (*moment-utility*) sur une période donnée. L'utilité instantanée est l'évaluation subjective, sur une échelle bipolaire de l'état de plaisir ou de déplaisir, de comment se sent un individu au

²⁰ Chapitre 3.2.1. Système de la récompense et distinction entre plaisir et désir

moment où la question lui est posée (Kahneman, 1999). Selon Kahneman, la création d'un indicateur d'utilité totale à partir d'un ensemble d'utilités instantanées est plus fiable pour une estimation du bonheur que l'utilité rappelée en raison du manque de fiabilité de la remémoration de ses propres sentiments après-coup. Cela s'explique notamment par les effets de primauté et de récence (*Peak-End rule*). L'utilité totale, par contre, peut être, selon Kahneman, considérée une donnée objective car, contrairement aux utilités du moment et remémoré, ce n'est pas un jugement subjectif mais une statistique objective d'un profil d'utilité. Le caractère objectif de la statistique ici tient du fait qu'elle soit véritablement représentative de l'ensemble des sentiments de l'individu aux différents moments qui ont composé l'expérience globale.

Pour arriver à utiliser cette donnée pour évaluer le bonheur objectif, Kahneman recommande l'utilisation de techniques d'échantillonnage de l'expérience (*experience sampling methods*) qui ont été créées pour interroger l'expérience présente à différents moments au quotidien (Csikszentmihalyi, Larson, & Prescott, 1977). Le calcul du score d'utilité se fait en utilisant la grille affective (*Affect Grid*), ou outil basé sur le modèle bi-dimensionnel de l'émotion de Russell qui demande au sondé de renseigner son état affectif selon deux dimensions de plaisir-déplaisir et d'éveil (*arousal*) (Russell, Weiss, & Mendelsohn, 1989). Lorsque la méthode d'échantillonnage de l'expérience n'est pas possible, une alternative pour une mesure du bien-être est de découper chaque journée en différents segments saillants, et d'utiliser la grille affective pour chaque segment. Bien que certains auteurs considèrent que trois dimensions seraient nécessaires en raison du caractère indépendant de plaisir et déplaisir, des études montrent qu'ils s'inhibent l'un et l'autre, et qu'une représentation en deux dimensions est donc acceptable (Kahneman & Tversky, 2000). Le bonheur objectif, tel qu'il est construit à partir de l'utilité totale, se situe donc parmi les approches constructivistes de l'affect, puisqu'il adapte le modèle circulaire bi-dimensionnel de Russell (Figure 25).

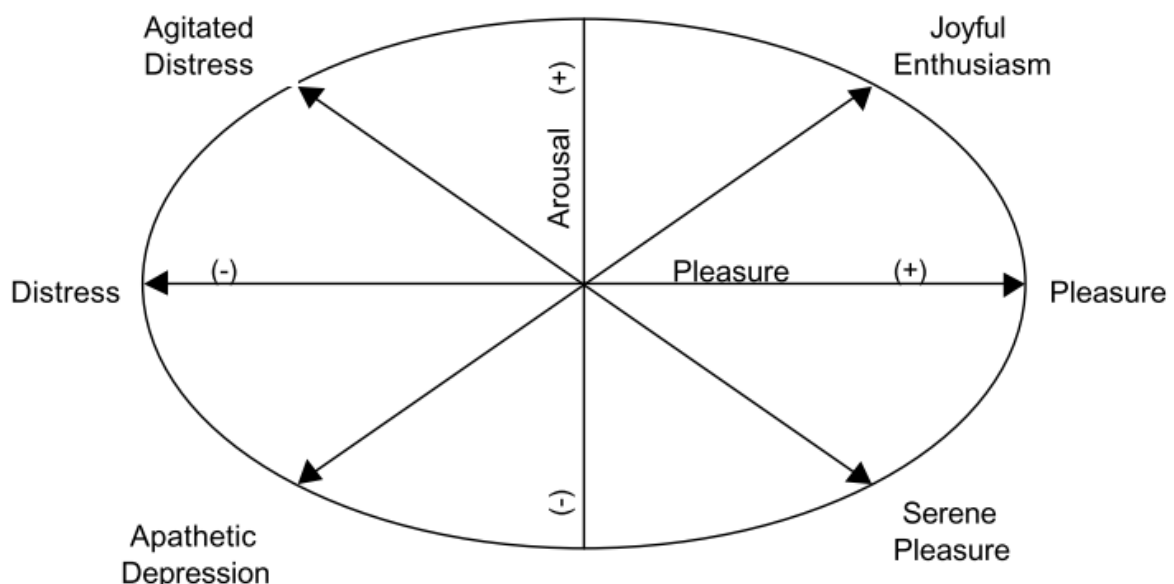


Figure 25. Représentation de l'espace affectif (repris de Kahneman & Tversky, 2000)

Cette approche donnerait de bons résultats sur le court terme, mais se heurterait sur le long terme à ce que Kahneman dénomme un effet de « tapis roulant hédonique » (*hedonic treadmill*) selon lequel les individus s'adaptent à l'amélioration de leurs

circonstances jusqu'à revenir à un point de neutralité affective, résultant en une absence de bénéfice durable. L'explication privilégiée serait celle d'un processus homéostatique de retour à une distribution de valeurs Bien/Mal déterminée par la personnalité de l'individu. Le bonheur objectif n'a pas pour objectif d'expliquer l'ensemble du bien-être humain. Kahneman tient ici une position analogue à celle de Berridge et kringelbach (2011) en affirmant que l'approche hédonique n'est pas suffisante à elle seule pour expliquer le bien-être, mais soutient cela dit qu'il s'agit d'un de ses constituants majeurs, et que l'approche du bonheur objectif permet de compenser les faiblesses des méthodes habituelles d'introspection par la remémoration (Kahneman, Diener, & Schwarz, 2003).

5.1.2. Pourquoi le bien-être n'est pas qu'une accumulation de plaisirs

A l'époque où l'initiative hédonique se constituait avec pour objectif la fin d'une focalisation sur une approche correctrice de l'ergonomie par une prise en compte du plaisir et de l'individuation en conception centrée utilisateurs (Hancock et al., 2005), une démarche similaire s'esquissait en psychologie aux États-Unis. A partir du constat que la psychologie contemporaine reposait exclusivement sur des principes de traitement des pathologies, Seligman, ancien président de l'Association Américaine de Psychologie (*American Psychological Association*), réunissait plusieurs de ses collègues pour mettre en place ce qu'il dénommait la psychologie positive (*positive psychology*). En posant les grands principes de la psychologie positive, ses auteurs distinguaient deux plaisirs par la distinction de deux termes. Le plaisir qui est la conséquence de la stimulation et de la satisfaction de besoins homéostatiques, tels que la faim ou la soif (*pleasure*), se distinguerait d'un autre plaisir (*enjoyment*) menant à l'épanouissement personnel et au bonheur sur le long terme (Seligman & Csikszentmihalyi, 2000). Nous avons déjà été confronté à cette distinction de termes au sein du chapitre 2²¹, et avons constaté que le terme « *enjoyment* » peut se traduire autant par « jouissance » que par « plaisir », indiquant que « *pleasure* » et « *enjoyment* » traduisent une distinction n'existant pas en langue française.

Ces deux termes peuvent apparaître comme deux types de plaisirs distincts, l'un tourné vers un objectif de satisfaction des besoins de base, l'autre tourné vers un objectif de plus haut niveau d'épanouissement personnel. Mais plutôt que d'opposer ces deux plaisirs, la psychologie positive a favorisé d'autres termes dans ses recherches sur ces deux objectifs, ceux d'hédonisme et d'eudémonisme. Ces deux termes prennent racines dans la philosophie de la Grèce Antique. L'hédonisme trouve ses origines dans les travaux d'Aristippe de Cyrène (435 à 356 av. J-C) puis d'Epicure (342 à 270 av. J-C) qui définissaient le bonheur comme un idéal de multiplication des plaisirs, tout particulièrement les plaisirs de l'esprit, et de diminution du déplaisir. L'eudémonisme trouve ses origines dans les travaux d'Aristote (384 à 322 av. J-C) qui définissait le bonheur par une vie vertueuse en accord avec son soi véritable, ce qui peut être traduit comme la poursuite des activités qui ont de la valeur et agir en accord avec ses valeurs. L'eudémonisme d'Aristote s'est constitué en rejet de l'hédonisme, qu'il considérait vulgaire, mais la psychologie positive considère plutôt les deux approches complémentaires.

Le bonheur objectif de Kahneman, qui relève de l'hédonisme, serait l'une parmi trois théories majeures du bonheur. Une autre théorie majeure, la théorie du désir, pose que le bonheur ne dépend pas de la quantité de moments de plaisirs ou de déplaisir dans son quotidien mais plutôt de sa capacité à obtenir ce que l'on veut même si cela ne se révèle

²¹ 2.1.1. Définitions des dictionnaires anglophones

pas plaisant (Griffin, 1986). La théorie de la liste objective pose que le bonheur dépend de sa capacité à atteindre des objectifs sur la liste de ce que l'on considère personnellement comme ayant de la valeur (Nussbaum, 1992). Ces trois théories du bonheur correspondraient à trois types de bonheurs différents : le bonheur objectif correspondrait à la « Vie Plaisante » (*Pleasant Life*) selon la philosophie hédonique, le bonheur par la pratique d'activités engageantes correspondrait à la « Bonne Vie » (*Good Life*), et la poursuite d'activités auxquelles ont attache personnellement une grande valeur correspondrait à la « Vie Pleine de Sens » (*Meaningful Life*) selon la philosophie eudémonique. Plutôt que de choisir entre le bonheur de l'une ou l'autre de ces trois théories, une « Vie Pleine » (*Full Life*) satisferait les trois approches du bonheur à la fois (Seligman & Royzman, 2003).

Tandis que la Vie Plaisante et la Vie Pleine de Sens se distinguent par l'opposition entre hédonisme et eudémonisme, la Bonne Vie a pris sa place au sein de la psychologie positive non pas comme théorie du désir, mais comme théorie de l'expérience. Là où la Vie Plaisante recherche le plaisir, et la Vie Pleine de Sens la signification, la Bonne Vie recherche des activités qui sollicitent l'ensemble des compétences de l'individu, autrement dit, il s'agit de la recherche de défis. Plutôt que le désir ou la satisfaction, c'est donc l'engagement qui y est mis en avant avec l'appui de la théorie du *flow* (Csikszentmihalyi, 1990). Le *flow* serait une conséquence de la recherche d'activités engageantes parce que ce sont les activités qui réunissent les conditions à l'émergence de l'état de *flow* : une activité difficile qui sollicite l'ensemble des compétences nécessaires à sa réalisation sans mettre l'individu en échec.

A chacune de ces approches du bonheur correspondraient des méthodes d'interventions spécifiques : pour favoriser la « vie plaisante », des exercices qui améliorent la gratitude, encouragent à savourer, et favorisent l'optimisme ; pour favoriser la « bonne vie », identifier ses forces et les utiliser aussi souvent que possible et de manière créative ; pour favoriser la « vie pleine de sens », utiliser ses forces pour se connecter à quelque-chose de plus grand que soi-même (Seligman, Parks, & Steen, 2004). Par ces interventions sur chacun des trois critères la « vie pleine » serait possible, mais la question de ce qui rend cette vie pleine désirable se pose. C'est par ses apports quant au bien-être que la vie pleine se révèle bénéfique.

Un des critères indirects d'estimation du bien-être est l'auto-évaluation du degré de satisfaction dans sa vie. Une étude en ligne auprès de 845 adultes à travers le monde a cherché à déterminer dans quelle mesure une orientation vers un ou plusieurs des critères du bonheur proposés par Seligman, contribue à une vie satisfaisante (Peterson, Park, & Seligman, 2005). Les expérimentateurs ont constaté que tous trois sont indépendamment liés à une vie satisfaisante. L'engagement, ou « bonne vie », ainsi que la recherche de sens, ou « vie pleine de sens », étaient tous deux liés positivement et modérément à une vie satisfaisante. Le plaisir, ou « vie plaisante » était lié positivement mais faiblement à une vie satisfaisante. Par ailleurs, les trois étaient compatibles l'un avec l'autre, c'est-à-dire que la présence de l'un n'inhibait pas celle d'un autre. Il apparaît donc que la vie la plus satisfaisante mettrait à contribution les trois approches du bonheur, bien que l'approche hédonique le soit dans une moindre mesure.

Le bien-être peut être abordé par des indices subjectifs, mais également des indicateurs objectifs. Une autre étude en ligne, auprès de 13565 participants en majorité résidents aux États-Unis et en large majorité anglophones, s'est intéressée à ces trois mêmes types de recherche du bonheur en relation avec ces deux types de mesure du bien-être. Le bien-être subjectif reposait sur des mesures directes d'estimations du bonheur, de la

satisfaction, des émotions positives, et de la dépression. Le bien-être objectif reposait sur des mesures de niveau d'éducation et de succès professionnels (Schueller & Seligman, 2010). Concernant le bien-être subjectif, ils ont retrouvé des résultats similaires à l'étude précédente. Les trois poursuites, du plaisir, de l'engagement, et du sens, étaient bien toutes corrélées positivement au bien-être subjectif, mais la poursuite du plaisir deux fois moins que les autres. Alors qu'engagement et recherche de sens étaient tous deux corrélés positivement au bien-être objectif, la recherche du plaisir y était au contraire corrélée négativement.

Les résultats de ces deux études indiquent que la recherche du plaisir, malgré son impact positif sur le bien-être subjectif, ne saurait à elle seule suffire, et serait même moins efficace que les deux autres alternatives. Au-delà de cela, d'après les indicateurs objectifs, elle pourrait même avoir des conséquences négatives. Ces résultats convergent avec ce que nous avons appris des neurosciences. Les recherches sur le système de la récompense ont établi que ce système renvoi autant au désir (*wanting*) qu'au plaisir (*liking*), et que si un état de plaisir sans désir représenterait un idéal de bien-être, un excès de désir serait au contraire source de mal-être (Berridge & Kringelbach, 2013). Si une recherche fructueuse du plaisir tend à résulter en des expériences de plaisir plus fréquentes, un effet positif sur le bien-être est logique, mais la recherche du plaisir impliquant le maintien d'un état de désir, il paraît inévitable qu'une philosophie hédonique soit limitée dans sa contribution au bien-être, et puisse potentiellement être source de mal-être.

Ces résultats s'appliquent aux trois approches du bonheur à un niveau global, mais ne renseignent pas directement sur l'effet qu'ont sur le bien-être les activités au quotidien qui relèvent de chacune de ces trois philosophies. Deux études de type journal de bord auprès de populations étudiantes aux États-Unis se sont intéressées à deux des trois approches du bonheur, l'approche hédonique et l'approche eudémonique, cette fois-ci par l'intermédiaire d'activités au quotidien qui contribueraient à l'une ou l'autre de ces approches (Steger, Kashdan, & Oishi, 2008). Les activités contribuant au plaisir étaient considérées comme hédoniques, et celles contribuant à donner du sens aux événements comme eudémoniques. Ils se sont eux aussi intéressés à la contribution au bien-être au travers de la satisfaction dans sa vie et des affects positifs et négatifs. Ils ont pu répliquer les résultats des études précédentes selon lesquelles les activités eudémoniques contribuent bien à l'augmentation du bien-être, autant en tant que satisfaction dans sa vie qu'en tant qu'expérience d'émotions positives, au niveau global comme au jour le jour. Ils ont également constaté que, là encore aux niveaux globaux comme journaliers, les comportements eudémoniques seraient plus liés aux émotions positives que les comportements hédoniques, et ce sans influence de la désirabilité sociale des comportements. Cela démontre une nouvelle fois que la capacité qu'à le paradigme hédonique à mener à des expériences plaisantes est limitée en comparaison de comportements qui n'ont pas pour objectif la recherche du plaisir.

Les études que nous venons de résumer portaient seulement sur des échantillons nord-américains, ou traitaient en un seul bloc les données d'un échantillon issu des populations de différents pays, avec une majorité d'habitants des États-Unis. Une autre étude a cherché à comparer deux populations, les États-Unis avec un échantillon de 332 adultes, et l'Australie avec un échantillon de 12622 adultes (Vella-Brodrick, Park, & Peterson, 2009). Les mesures ont été les mêmes pour les pays, à savoir les orientations au plaisir, à l'engagement, et à la signification à l'aide des mêmes questionnaires que les études précédentes, et deux mesures du bien-être, les émotions positives et négatives d'une part, et la satisfaction dans sa vie d'autre part. Pour les émotions positives, les

résultats confirment les conclusions des autres études pour les deux populations. Les orientations à l'engagement comme à la signification ont tous deux été de meilleurs prédicteurs des émotions positives que l'orientation au plaisir.

Ces résultats confirment le statut particulier de la recherche du plaisir vis-à-vis du bien-être subjectif mais également des émotions positives spécifiquement pour ces deux pays. Le plaisir comme fin n'apparaît pas comme un moyen efficace de favoriser les émotions positives, avec même la possibilité d'effets contraires aux attentes. Cela implique que l'objectif de susciter directement du plaisir au sein d'interactions humain-machine pourrait avoir un impact limité, et parfois même néfaste. Concevoir pour favoriser l'engagement et la construction de sens pourrait être un moyen plus efficace, bien qu'indirect, pour susciter du plaisir. La question se pose cela dit des moyens qui pourraient concrètement permettre d'atteindre ces objectifs.

De premiers éléments de réponse viennent d'une étude qui s'est intéressée à l'impact d'activités hédoniques et eudémoniques sur le bien-être d'étudiants nord-américains. Après deux enquêtes en ligne purement corrélationnelles et une étude d'échantillonnage de l'expérience, Huta et Ryan ont mis en place et évalué l'efficacité d'interventions hédoniques ou eudémoniques auprès de 114 étudiants nord-américains (Huta & Ryan, 2010). Les activités hédoniques se rapportaient à l'expérience d'émotions positives telles que le plaisir, l'amusement (*fun*), ou la relaxation. Les activités eudémoniques portaient sur la recherche de l'excellence, l'apprentissage, ou pratiquer des activités qui nous tiennent à cœur. Cette étude a identifié une différence d'impact des deux orientations en fonction du cadre temporel. Les activités hédoniques ont eu des bénéfices immédiats alors que les activités eudémoniques ont eu des effets sur le long terme. L'un comme l'autre de ces types d'activités se sont révélés améliorer le bien-être en comparaison de la condition témoin, qui réunissait les étudiants qui n'ont pas été encouragés à ajouter des activités hédoniques ou eudémoniques dans leurs quotidiens. Ils ont également constaté que l'ajout conjoint d'activités hédoniques et eudémoniques améliorait le bien-être en comparaison de l'ajout d'activités d'un seul type. Cette étude a ainsi confirmé que, au même titre que la poursuite d'objectifs hédoniques et eudémoniques, la pratique d'activités relevant de ces deux approches ensemble permettrait de maximiser et de diversifier le bien-être.

La théorie de la Vie Pleine a évolué en 2011 pour inclure non pas trois mais cinq éléments : les émotions positives (*Positive emotions*), l'engagement (*Engagement*), les relations sociales (*Relationships*), la signification (*Meaning*), et l'accomplissement (*Accomplishment*). Il s'agirait d'autant d'éléments du bien-être qui, ensemble, donnent son nom à la théorie élargie, l'acronyme « PERMA » (Seligman, 2011). Les émotions positives élargissent l'hédonisme qui était représenté par le seul plaisir, tandis que relations sociales et accomplissement viennent consolider le versant eudémonique auparavant porté par la signification. S'il a pu être admis de passer de trois à cinq éléments, la question du nombre d'éléments nécessaires et suffisants pour une théorie exhaustive du bien-être se pose. Et, par extension, la question de leurs universalités culturelles, mais aussi par domaine, se pose également.

L'efficacité applicative de la théorie PERMA a été éprouvée au travers d'interventions au sein de l'armée des États-Unis, et pour l'éducation aux États-Unis, en Amérique du sud, en Europe, en Asie, en Afrique du Sud, et en Australie (Seligman, 2019). Les résultats indiquent une augmentation du bien-être, mesuré par des variables subjectives telles que les émotions positives, les symptômes dépressifs, anxieux, de stress, ou la satisfaction dans sa vie, mais également par des indicateurs objectifs d'efficacité

d'amélioration des résultats scolaires en comparaison à des échantillons témoins. Il s'agit d'interventions à grandes échelles, et les résultats de l'intervention scolaire, qui s'est déroulée au sein de 694 écoles sur plusieurs continents, indiquent que l'application en dehors des pays anglosaxons donne des résultats efficaces.

Une initiative a été mise en place pour adapter l'approche de trois éléments du bonheur à la conception centrée utilisateurs par un modèle de la conception positive (*Positive Design Framework*) (Desmet & Pohlmeier, 2013). Pour promouvoir l'épanouissement (*flourishing*) des utilisateurs, ce modèle repose sur trois composantes (Figure 26) :

1. Conception pour le plaisir (*Pleasure*) : somme des bénéfices émotionnels momentanés ;
2. Conception pour la significativité personnelle (*Personal significance*) : rapport aux objectifs et aspirations de l'utilisateur ;
3. Conception pour la vertu (*virtue*) : se comporter de manière honorable.

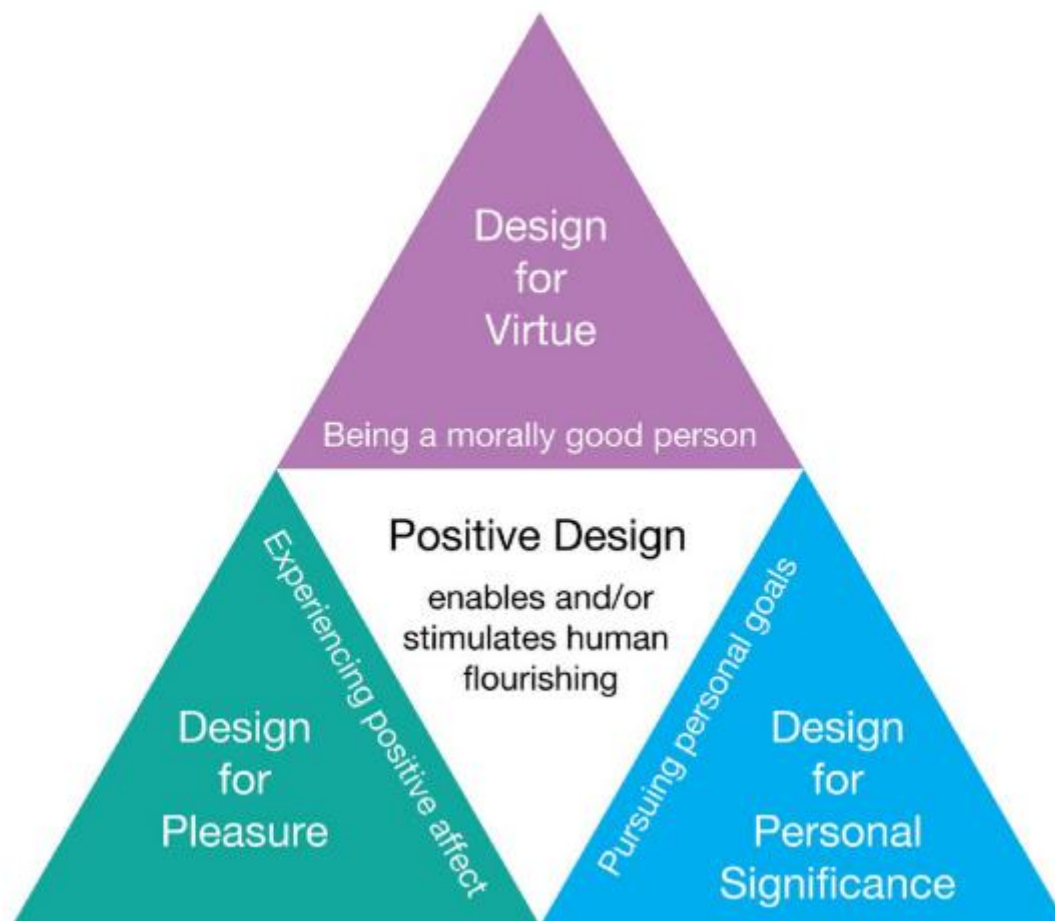


Figure 26. Modèle de la Conception Positive (repris de Desmet & Pohlmeier, 2013)

L'ambition de ce modèle est de contribuer au bien-être de l'utilisateur au travers des produits et interfaces que l'on crée en se préoccupant, dans tous processus de conception, des impacts émotionnels et éthiques de ce que l'on crée, et de la manière dont cela peut contribuer à l'épanouissement individuel ou sociétal. Selon les auteurs du modèle, la démarche de conception positive ne peut fonctionner que si elle possède cinq caractéristiques :

1. Chercher à stimuler l'excellence plutôt que de simplement réduire les déficiences ;

2. Maintenir un équilibre entre les différentes composantes qui peuvent entrer en conflit ;
3. S'adapter à l'individu car toutes les activités ne conviennent pas à tous ;
4. Mettre l'utilisateur à contribution, car le design positif ne peut avoir d'impact que si l'utilisateur est investi ;
5. Avoir un impact à long terme, car il s'agit d'une discipline encore jeune qui doit se doter d'outils fiables d'évaluation et de théories consolidées empiriquement.

Cette proposition inspirée de la psychologie positive en diffère dans la définition de ses trois piliers. L'engagement n'y figure pas, alors que le versant eudémonique est défini différemment et séparé en deux piliers distincts. Si la signification personnelle apparaît compatible avec la recherche de sens, la conception vertueuse ne rejoint que partiellement cette notion. L'approche eudémonique s'intéresse bien à la correspondance entre ses choix et actions avec ses valeurs, mais met l'accent sur les valeurs auxquelles adhère l'individu. Dans le contexte de la conception positive telle que proposée ici, ce qui est vertueux est déterminé d'une manière extérieure à l'individu, et l'objectif est de motiver les individus à adopter les comportements considérés vertueux à l'aide de techniques telles que le *nudge* (Lee, Kiesler, & Forlizzi, 2011).

Si chacune des approches du bonheur de la Vie Pleine sont marqués par des liens forts avec le plaisir et les émotions positives, cette proposition restreint le plaisir au pilier hédonique qui lui est dédié, et s'écarte de notre objectif dans l'appropriation des travaux en psychologie positive. Cet objectif, nous le posons ainsi : identifier quelles sont les stratégies que nous pouvons adopter pour dépasser les limites des stratégies classiques de la conception et de l'évaluation pour le plaisir, qui reposent sur une démarche hédonique. En somme, si nous nous intéressons aux travaux sur le bien-être en psychologie positive, notre objectif reste celui de la conception pour le plaisir.

5.1.3. Repenser le plaisir par sa relation au bien-être

La psychologie positive s'est construite selon l'articulation ensemble des philosophies hédoniques et eudémoniques. Cette articulation s'est faite par l'intermédiaire d'une approche spécifique, reposant sur la différenciation de trois types d'orientations au bonheur, celles du plaisir, de l'engagement, et de la signification. Il existe des théories alternatives de la relation entre hédonisme et eudémonisme, qui peuvent prendre des orientations différentes ou se révéler complémentaires en abordant les mêmes phénomènes sous un angle différent.

Huta & Waterman se sont intéressés aux points communs et aux différences dans les définitions de ce qui est hédonique et eudémonique qu'on les différents chercheurs travaillant sur le sujet (Huta & Waterman, 2014). En examinant les travaux des principaux chercheurs du domaine, ils sont arrivés à la conclusion que l'approche eudémonique est principalement définie par le développement, l'authenticité, la signification, et l'excellence, mais que ces concepts ne se retrouvent pas chez tous les auteurs, et ne sont pas les seuls à y être associé, ce qui pointe vers le caractère mal défini de ce qui est eudémonique ou non. Pour l'approche hédonique, il y a d'après eux au contraire un clair consensus sur le fait que plaisir, en tant que *pleasure* et *enjoyment*, et la satisfaction de sa vie sont au cœur de la définition. Un point de désaccord porte sur la place qu'occupe l'engagement, que Seligman sépare de ce qui est hédonique comme eudémonique, alors que d'autres auteurs considère qu'il est eudémonique.

Par ailleurs, Huta et Waterman proposent de distinguer quatre catégories d'analyses (Huta & Waterman, 2014) :

1. L'analyse des orientations, le « pourquoi » des comportements, qui incluent les orientations au sens des cibles et priorités que l'individu poursuit dans son quotidien, les valeurs à partir desquels l'individu décide qu'une action mérite d'être entreprise, les motivations au sens des raisons personnelles sous-jacentes aux comportements de l'individu, et les objectifs au sens des résultats que l'individu souhaite atteindre par ses comportements ;
2. Les comportements, qui renvoient à la description de ce que fait l'individu, c'est-à-dire le quoi" ou contenus des comportements ;
3. Les expériences, qui définissent ce qui est hédonique ou eudémonique par l'expérience subjective, y-compris les affects, émotions, et évaluations cognitives ;
4. Le fonctionnement, qui renvoi aux comportements et fonctionnements acceptés comme étant positifs et efficaces, et est à ce titre une catégorie généralement portée sur les résultats et conséquences au travers d'un mélange de mesures objectives et subjectives.

Ils ont constaté que les chercheurs auraient tendance à ne pas utiliser les mêmes catégories d'analyse entre les deux concepts. La philosophie hédonique serait plus souvent discutée en termes d'expérience, et la philosophie eudémonique plutôt en termes d'orientations et de fonctionnement. Cela indique que, outre la différence de définitions d'une théorie à l'autre, il y aurait un manque de cohérence au sein même de ces différentes théories, qui comparent ces deux philosophies à des niveaux d'analyses qui ne correspondent pas, ce qui remet en question la validité de ces comparaisons. Si nous souhaitons comprendre quels sont les rapports entre ces philosophies et le plaisir, il conviendra de s'assurer de bien comprendre et définir ce qui se rapporte à chacune d'entre elles à chacun de ces niveaux d'analyse.

Une proposition allant dans le sens de définir ce qui est eudémonique à différents niveaux d'analyses est la séparation du concept de « sens dans la vie » (*meaning in life*) en trois composantes distinctes :

1. Une composante cognitive de cohérence qui donne sens à sa vie ;
2. Une composante motivationnelle de fins (*purpose*) qui renvoie à ses buts dans la vie que l'on choisit ;
3. Une composante affective et évaluative de signification (*significance*) qui porte sur la valeur que l'on donne à sa vie, notamment en fonction de sa capacité à atteindre les buts correspondant au composant motivationnel.

Ces trois composantes seraient distinctes mais liées, et la composante de signification serait souvent négligée dans la littérature, et nécessiterait d'être explorée davantage (Martela & Steger, 2016). Un angle d'investigation pertinent de cette composante est celui de l'approche cognitive de l'émotion, qui examine les émotions par l'évaluation. Cette approche considère que les émotions, au sens d'émotions complexes, émergent de l'interaction entre affect et cognition par un processus d'évaluation vis-à-vis de ses buts, ce qui correspond bien à la description de la composante de signification proposée par ces auteurs (Moors, 2018). Elle permet de proposer une explication sur la manière dont ces trois composantes peuvent interagir entre elles. La composante cognitive donne du sens aux événements, et la composante de signification permet de confronter cette compréhension de l'événement vis-à-vis des fins que l'individu souhaite atteindre. Arriver à modéliser le processus d'évaluation comme le propose Scherer (2009) pourrait permettre d'éclairer non seulement le lien entre plaisir et cognition mais également le processus eudémonique.

Les différentes études qui se sont intéressées aux philosophies hédoniques et eudémoniques en tant qu'orientations et en tant qu'activités ont démontré que l'un comme l'autre influence les affects et les émotions positives, et que plutôt que de choisir entre l'un et l'autre, c'est l'articulation des deux philosophies ensemble qui permet de maximiser autant le bien-être que les émotions positives au jour le jour. Il est donc important de non seulement arriver à comprendre et modéliser le fonctionnement du processus eudémonique, mais aussi comment les processus correspondant aux deux philosophies, hédoniques et eudémoniques, interagissent. Un moyen d'arriver à ces fins est de recourir à l'approche des traitements duaux de la cognition.

Dans ce but, Steger propose une théorie dérivée de la théorie des traitements duaux qu'il nomme « Modèle des Traitements Duaux du Bonheur » (*Dual-Process Model of Happiness*). Selon lui, la philosophie hédonique correspondrait à un système de traitement rapide, centré sur ses propres intérêts et sur l'expérience immédiate. La philosophie eudémonique, pour sa part, correspondrait au traitement évaluatif lent, à l'impact plus durable, et prenant en compte autrui et ses responsabilités envers le groupe (Steger, 2016).

Cette proposition s'articule aisément avec l'approche hiérarchique que nous avons proposé suite à notre investigation des typologies du plaisir ²². Nous avons vu que le plaisir esthétique peut être distingué en plaisir esthétique et émotion esthétique selon la théorie des traitements duaux (Graf & Landwehr, 2017), et le plaisir de maîtrise en *flow* émotionnel et *flow* cognitif en compatibilité avec cette même approche. Il s'agit d'une démarche similaire à celle de Steger pour différencier les philosophies hédoniques et eudémoniques. La théorie des traitements duaux nous permet donc d'articuler ensemble ces deux littératures. Du point de vue du plaisir, ce qui distingue l'hédonisme et l'eudémonisme serait le niveau d'élaboration. Plus spécifiquement, l'hédonisme relèverait du plaisir simple et l'eudémonisme relèverait des émotions complexes qui correspondent à un affect catégorisé par un processus d'évaluation cognitive dépendant des contextes interne et externe à l'individu.

Le fait que l'approche hédonique ait des résultats moins efficaces et moins durables que l'approche eudémonique pour l'expérience d'affects positifs démontre qu'il est nécessaire d'avoir une approche complète du plaisir allant au-delà du paradigme hédonique du plaisir. Il serait donc désirable de pouvoir susciter le plaisir par l'intermédiaire du paradigme eudémonique, mais la question des moyens d'y parvenir se pose. Dans le but d'identifier ce que peuvent être des plaisirs eudémoniques, nous allons nous intéresser à la notion de motivation. En interrogeant le lien entre plaisir et motivation, nous allons élucider la question des besoins auxquels le plaisir eudémonique répond. Alors que le plaisir hédonique répond à une recherche du plaisir lui-même, selon le paradigme du désir tel qu'abordé au sein de la littérature sur le plaisir en neurosciences, un plaisir eudémonique répondrait à une famille de besoins dits « psychologiques ».

5.2. Le plaisir par la satisfaction de besoins psychologiques

5.2.1. Deux types de motivations

Motivation et émotion sont intrinsèquement liés, et, comme nous avons pu le voir avec l'approche componentielle de l'émotion²³, l'une des composantes de l'émotion est une

²² 4.4. Une approche hiérarchique des plaisirs

²³ 3.1.1. Ce qu'est qu'une émotion

composante motivationnelle. Cette composante, la tendance à l'action, porte sur de la tendance qu'ont les émotions à pousser vers l'adoption des comportements spécifiques, différentes émotions poussant vers des comportements qui leur sont propres. Un exemple typique en est l'opposition entre la réponse agressive et la réponse de fuite face à un stimulus hostile (la réponse combat-fuite ou *fight or flight* chez l'animal). On parle de composante motivationnelle parce que les émotions ne vont pas provoquer systématiquement ces comportements. D'après la théorie des états de préparation à l'action (*states of action readiness*), elle se définit comme une disposition à initier une action pour établir, maintenir, ou briser la relation avec un aspect particulier de l'environnement (Frijda, 1987). Cette composante fait le lien entre l'évaluation cognitive et l'action, puisque c'est le résultat de l'évaluation qui détermine la tendance à l'action, alors qu'une interaction entre les ressources de l'individu et son emprise sur son environnement détermine si la tendance se traduit en comportement (Frijda, 2013).

La composante de tendance à l'action renseigne sur le lien entre l'émotion et le comportement qui en est potentiellement la conséquence. Le plaisir y a pour rôle de pousser au maintien de la relation à l'objet à l'origine de l'émotion (Frijda, 2009). Il s'agit de la même fonction que celle prêtée au plaisir par la théorie des marqueurs somatiques (Bechara et al., 2000). Cette proposition n'épuise pas la compréhension du rapport entre plaisir et motivation. La tendance à l'action correspond à une famille particulière de motivations, celle des motivations induites par un événement et relativement brèves que l'on peut résumer ainsi, « Dans la situation présente, je suis motivé à agir comme ceci ou comme cela ». Mais il existe une autre famille de motivations, celle des préoccupations et dispositions. Selon Frijda, il s'agit des préférences stables de l'individu, telles que les sensibilités, les besoins, et les attaches. Elles provoquent un intérêt pour certaines activités aux dépens d'autres et peuvent se résumer ainsi, « D'une manière générale, j'aime faire ceci, mais je n'aime pas faire cela » (Frijda, 2010). La notion de besoins psychologiques, qui permet de proposer une famille de plaisirs eudémoniques, est manipulée dans le cadre de cette seconde famille de motivations. Il s'agit de la motivation en amont du plaisir et des émotions, qui correspond à la composante motivationnelle de fins selon Martela & Steger (2016). Cette famille de motivations est liée au plaisir car, parce que tout organisme chercherait à maximiser le plaisir et minimiser la douleur, le principe de plaisir/déplaisir serait au centre de toute théorie de la motivation (Weiner, 2014).

Fenouillet (2012) a identifié quatre grandes approches historiques de la notion d'hédonisme en psychologie de la motivation. La première approche posait l'hédonisme comme instinct, et de nombreux travaux avaient pour objectif de lister tous les instincts possibles, jusqu'à atteindre des listes de plusieurs milliers d'instincts. La deuxième approche posait l'hédonisme comme absence d'excitation, elle était portée notamment par les courants psychanalytiques et comportementalistes mais s'est heurtée au constat que l'absence d'excitation n'est pas systématiquement source de plaisir, tout comme l'excitation peut elle-même être source de plaisir. La troisième approche posait l'hédonisme comme recherche d'un optimum de stimulation. La théorie du *flow*, parce qu'elle repose sur un équilibre entre compétences et difficulté, rentrerait dans cette catégorie. Enfin, l'approche la plus récente pose l'hédonisme comme satisfaction de besoins psychologiques.

C'est cette dernière approche, celle des besoins psychologiques, que nous allons étudier plus en profondeur, pour trois raisons. Premièrement, parce qu'il s'agit de l'approche la plus récente historiquement, même si elle coexiste avec l'approche de la recherche d'un optimum de stimulation. Deuxièmement, parce que cette approche a donné lieu à de

nombreux travaux applicatifs dans des domaines variés. En dernier lieu, parce que cette approche a introduit la distinction entre hédonisme et eudémonisme en psychologie de la motivation, nous permettant de faire le lien avec les travaux en psychologie positive. L'une des premières et plus populaires théorie des besoins est celle de Maslow qui définissait la motivation comme la recherche de la satisfaction ou du maintien d'un minimum de cinq besoins de base (Maslow, 1943) :

1. Les besoins physiologiques, tels que la faim, la soif, ou les comportements sexuels ;
2. Les besoins de sécurité, qui émergent lorsque les besoins physiologiques sont relativement bien satisfaits, correspondent à se protéger des menaces et dangers ;
3. Les besoins d'amour, qui émergent lorsque les besoins physiologiques et de sécurités sont relativement bien satisfaits, correspondent à l'amour, l'affection, et la volonté d'appartenance ;
4. Les besoins d'estimes correspondent au désir d'une haute évaluation et un fort respect de soi dans son propre regard comme celui d'autrui et se distingueraient en désirs tournés vers sa propre performance et désirs tournés vers la reconnaissance d'autrui et le prestige ;
5. Les besoins d'accomplissement (*self-actualization*), qui émergent lorsque les autres besoins sont relativement bien satisfaits, correspondent aux désirs de réaliser son potentiel, et seraient les garants de la créativité.

L'approche hiérarchique de cette théorie, qui pose que des besoins de base de plus haut niveau n'émergent que lorsque ceux de plus bas niveau sont relativement bien satisfaits, a donné lieu à une représentation graphique pyramidale. Plus encore que cette liste de besoins elle-même, le principe de la représentation pyramidale d'une liste de besoins a encore aujourd'hui une grande influence. On retrouve ainsi une pyramide des besoins comme base de l'approche hédonomique (Hancock et al., 2005), et on retrouve de telles pyramides dans de nombreux domaines tels que le marketing ou l'expérience utilisateur. C'est cela dit une autre liste de besoins qui a gagné le plus d'influence de nos jours en sciences humaines, la liste des besoins issus d'une autre théorie de la motivation, la Théorie de l'Autodétermination (*Self-Determination Theory*) ou TAD (*SDT*).

5.2.2. La théorie de l'autodétermination

Les origines de la TAD peuvent être retracées à une série de trois études menées par Deci en 1971. Elles permettent de comprendre quelles sont certaines des principales questions auxquelles cette théorie a cherché à répondre. Deci a mené trois études pour étudier le lien entre la motivation intrinsèque et la récompense auprès d'une population d'étudiants en psychologie aux États-Unis. La motivation intrinsèque était mesurée comme la propension à persister dans une activité, telle que résoudre des puzzles, sans pression poussant à continuer la tâche. Pour les groupes recevant récompenses, la période de choix libre servant à mesurer la motivation intrinsèque survenait après la récompense. Ces études ont mis en évidence que les récompenses monétaires provoquaient une baisse de la motivation intrinsèque pour l'activité, alors que la réassurance verbale, sous forme de compliments sur les performances, justifiées ou non, avaient l'effet inverse et augmentait la motivation intrinsèque en comparaison des participants des groupes contrôle (Deci, 1971). Ces résultats ont plus tard été appuyés par une méta-analyse de 128 études confirmant que toutes récompenses tangibles, et non seulement monétaires, ont un effet négatif sur la motivation intrinsèque (Deci, Koestner, & Ryan, 1999).

Ces études et leurs résultats établissent trois notions fondamentales pour la motivation selon la TAD. Premièrement, la notion de motivation intrinsèque, représentée dans ces études comme volonté de persister dans une activité en l'absence de raison extérieure. Pas de récompense, de punition, ou de pression de la part d'un pair. Autrement dit, l'activité est pratiquée pour elle-même. La deuxième notion est celle qui fut plus tard appelée l'effet de sape, l'impact négatif que peut avoir une récompense matérielle sur la motivation intrinsèque. Après avoir pratiqué l'activité pour l'obtention d'une récompense, l'individu est moins enclin à la poursuivre qu'après l'avoir pratiquée sans récompense à la clef. Dernièrement, l'effet des compliments, qui sont aussi traités comme récompenses dans le cadre de ces études, mais avec des effets bien différents de la récompense monétaire, puisqu'ils occasionnent une augmentation de la motivation intrinsèque. La dynamique entre motivations intrinsèques et extrinsèques, et l'influence de ces différents types de récompenses occupent une large place au sein de la TAD bien que le cadre de cette théorie soit devenu au fil des années plus large que ces seules questions.

La théorie de l'autodétermination tient son nom du concept qui permettrait non seulement de faire la distinction entre l'amotivation et les deux types de motivations que sont les motivations extrinsèques et intrinsèques, mais également entre différentes motivations extrinsèques. Une absence totale d'autodétermination correspondrait à l'amotivation, tandis qu'une autodétermination totale correspondrait à la motivation intrinsèque. Ces différents niveaux d'autodétermination sont représentés par différents types de régulation, c'est-à-dire différents niveaux d'intégration en soi de valeurs provenant à l'origine de l'extérieur (Figure 27). Des valeurs à l'origines externes peuvent être progressivement intégrées au soi via un processus d'internalisation jusqu'à atteindre un niveau de régulation intégrée (Deci & Ryan, 2000). Si, au niveau de régulation intégré, les motivations extrinsèques peuvent être autodéterminées, elles ne seront pas pour autant plaisantes. Seule la régulation intrinsèque correspondrait à des activités sources de plaisir pour l'individu. De ce fait, dans le cadre de nos travaux sur le plaisir, c'est la motivation intrinsèque qui nous intéresse spécifiquement.

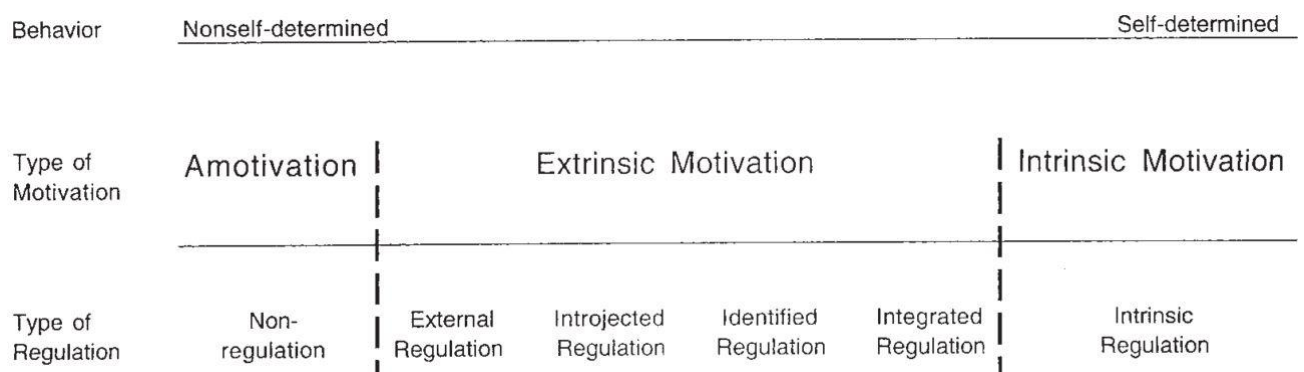


Figure 27. Continuum d'auto-détermination selon les types de régulation (Deci & Ryan, 2000)

La théorie de l'autodétermination a pour particularité d'être formée à partir d'un ensemble de quatre « mini-théories », toutes portant sur une catégorie particulière de phénomènes, avec pour objectif de couvrir tous types de comportements au sein de tous domaines. Elles ont toutes pour point commun le concept de besoins psychologiques de base. Ces besoins sont considérés basiques parce que leur satisfaction augmente le bien-être alors qu'y faire obstacle a des conséquences négatives et parce que la relation entre leur satisfaction et le bien-être serait consistante entre les âges, genres, et cultures (Ryan

& Deci, 2004). Présenter chacune de ces mini-théories dépasserait le cadre du plaisir, mais il est important de comprendre quels sont les besoins psychologiques de bases sur lesquels repose la TAD, et quels sont les liens entre eux, la motivation, et le plaisir. Ces besoins, au nombre de trois, sont les besoins d'autonomie (*Autonomy*), de compétence (*Competence*), et d'appartenance (*relatedness*) (Deci & Ryan, 2000).

Le besoin d'autonomie correspondrait au besoin d'être à l'origine de son action, d'effectuer des actions que l'on a choisies, en accord avec ses valeurs, ou dont on se sent responsable. Si les récompenses tangibles nuisent à la motivation intrinsèque, ce serait parce qu'elles nuisent à l'expérience d'autonomie. L'individu ne perçoit plus l'activité comme étant pratiquée parce qu'il l'a choisi mais pour des raisons extérieures à lui-même. En conséquence, l'impression que l'on pratique une activité de sa propre initiative serait donc important pour qu'elle soit source de plaisir.

Le besoin de compétence correspondrait à un besoin de se sentir efficace dans les interactions avec l'environnement, et d'utiliser toute la mesure de ses capacités. Si nous revenons aux études sur la relation entre différents types de récompenses et la motivation intrinsèque, le besoin de compétence expliquerait pourquoi le renforcement positif, tel que les compliments, contribuent à la motivation intrinsèque. C'est parce qu'ils contribuent au besoin de compétence. Pour que les renforcements positifs aient cet effet, cela dit, il faut bien-sûr que l'individu considère le compliment sincère, mais aussi qu'il se sente responsable de sa performance. Ainsi, s'il considère qu'il a réussi uniquement parce que la tâche était trop facile, parce qu'il a reçu de l'aide, ou par chance, il n'y aura pas de contribution à la satisfaction du besoin de compétence.

Le besoin d'appartenance, ou de relations sociales, correspondrait au besoin de se sentir connecté à autrui ainsi qu'à son groupe d'appartenance indépendamment d'un éventuel désir d'atteindre un statut particulier ou d'obtenir des bénéfices quelconques. En comparaison des besoins d'autonomie et de compétence, il jouerait un rôle moins systématique puisque la motivation intrinsèque peut émerger dans des situations d'isolement. Ce n'est pas le fait d'être entouré de nombreuses personnes qui contribuerait à la satisfaction de ce besoin, mais l'assurance de la solidité de ses liens avec autrui. Favoriser la motivation intrinsèque par le besoin d'appartenance ne passe donc pas nécessairement par des activités sociales du moment que l'individu n'est pas amené à douter de la qualité de ses supports relationnels. Ce qui importe, c'est le sentiment d'appartenance à un groupe dont on partage les valeurs.

La TAD pose que la motivation intrinsèque est facilitée par les conditions qui favorisent la satisfaction des besoins psychologiques, alors que des conditions faisant obstacle à leur satisfaction seraient au contraire des obstacles à la motivation intrinsèque. Comme nous l'avons vu plus haut, les activités que l'on est intrinsèquement motivé à réaliser sont sources de plaisir, par opposition à celles que l'on réalise par une motivation externe. Le plaisir n'est donc pas la conséquence directe de la satisfaction des besoins psychologiques, mais la conséquence de la pratique d'activités qui favorisent la satisfaction de ces besoins. Pour un objectif de promotion du plaisir, le but n'est donc pas la satisfaction de ces besoins chez l'utilisateur, mais simplement de ne pas y faire obstacle car cela ferait entrave au plaisir, ou idéalement d'y contribuer pour favoriser le plaisir. Mais l'objectif à atteindre pour le plaisir reste de susciter un intérêt pour la pratique de l'activité pour elle-même. Identifier les aspects d'une activité donnée permettant de favoriser la satisfaction de ces besoins est donc un moyen de comprendre comment rendre une activité plaisante par la motivation intrinsèque.

5.2.3. Eclairer le plaisir eudémonique par les besoins psychologiques

La satisfaction des besoins psychologiques n'est pas la source directe du plaisir, elle serait par contre source de bien-être. L'interconnexion entre besoins psychologiques et motivation intrinsèque permet de comprendre la relation entre plaisir et bien-être dans les activités eudémoniques mises en avant par la psychologie positive, à condition que les deux approches soient compatibles.

Dans la mesure où la théorie de l'autodétermination repose sur la réalisation de soi, qui est centrale pour le bien-être d'après la psychologie positive, il s'agit, d'après ses auteurs, d'une perspective eudémonique, et la satisfaction des besoins psychologiques participeraient donc au bien-être (Ryan & Deci, 2001). Ryan, Huta, et Deci (2008) proposent leur propre modèle eudémonique qui repose sur quatre concepts motivationnels :

1. La poursuite d'objectifs intrinsèques et de valeurs pour eux-mêmes, tels que le développement personnel, les relations sociales, et la santé plutôt que des objectifs extrinsèques comme la fortune, la célébrité, ou le pouvoir ;
2. Se comporter de manière autonome, c'est-à-dire agir de sa propre volonté plutôt que de manière contrôlée ;
3. Être attentif et agir avec conscience de ce qui se passe autour de soi ;
4. Se comporter de manière à satisfaire les besoins psychologiques d'autonomie, compétence, et appartenance.

Les trois premiers concepts motivationnels seraient d'ailleurs au service du dernier, car ils devraient leurs effets au fait qu'ils facilitent la satisfaction des besoins psychologiques. Être en bonne santé, d'après cette approche, signifie avoir un fonctionnement intégré, qui représente des actions menées en accord avec soi-même, qui contribuent aux besoins de base et ne s'opposent pas à ses valeurs. Elle ne nie pas l'importance des variables hédoniques telles que le bonheur, le plaisir, ou l'amusement (*fun*), et n'ignore pas leurs liens avec la motivation, mais considère plutôt que la vision hédonique seule est trop restrictive (Ryan & Huta, 2009). Le bonheur et le plaisir ne sont donc pas des objectifs en soi pour la TAD, mais la satisfaction des besoins psychologiques au jour le jour est bien associée avec une augmentation du bonheur comme du plaisir (DeHaan & Ryan, 2014). Cela confirme la pertinence de la TAD pour une approche qui puisse aller au-delà de la démarche hédonique et comprendre quelle est la contribution de la démarche eudémonique au plaisir.

La liste de besoins proposée par la TAD n'est pas la seule existante. En 2009, Fenouillet répertoriait vingt grandes catégories de besoins psychologiques au sein de la littérature (Fenouillet, 2009). La question se pose de savoir si ces besoins sont pertinents et suffisants. Le lien entre 10 besoins de base et les affects au sein de populations nord-américaines et sud coréennes a été étudié au travers de trois expérimentations (Sheldon, Elliot, Kim, & Kasser, 2001). En étudiant ces variables pour des événements sources de satisfaction remémorés, les auteurs ont constaté que quatre besoins ressortent comme fondamentaux pour les expériences positives : autonomie, relation, compétence, et estime de soi, tandis qu'un déficit de sécurité ressort comme particulièrement important pour les expériences négatives. Ces résultats valident les besoins de la TAD autant pour leur pertinence pour les événements jugés les plus satisfaisants au jour le jour que pour leur lien avec les expériences sources de plaisir. La hiérarchie des besoins de Maslow n'a par contre pas été validée. Cette étude a également examiné le plaisir en tant que besoin,

mais il n'est pas ressorti suffisamment fortement pour atteindre le statut de besoin de base.

D'autres études ont validé la contribution des besoins psychologiques de la TAD au bien-être selon le point de vue eudémonique. Deux études, l'une auprès de 65 étudiants puis l'autre auprès de 45 étudiants en psychologie nord-américains, ont montré que les activités eudémoniques qui contribuent au bien-être et aux émotions positives auraient cet impact parce qu'elles fournissent des expériences d'autonomie, compétence, et appartenance. Ils en concluent que, aux côtés de l'effort, ces trois besoins psychologiques sont particulièrement importants pour la Bonne Vie (Steger, Kashdan, & Oishi, 2008). Une autre étude a porté sur l'efficacité d'une intervention pour l'amélioration du bien-être par la satisfaction des besoins psychologiques avec un échantillon de 181 étudiants suivis pendant six mois (Sheldon et al., 2010). Chaque participant avait pour tâche la poursuite d'un objectif particulier. L'étude a confirmé que la poursuite des objectifs découlant des besoins de la TAD occasionne des bénéfices à long-terme pour les participants qui s'investissent et réussissent à atteindre leurs buts. Cela dit, un risque de se retrouver avec un mal-être plus important au terme des six mois, en cas d'échec à l'atteint du but, a été constaté. Pour les auteurs, la poursuite manifeste de ces besoins occasionne un risque mineur d'accentuation du mal-être, mais pour un gain de bien-être significatif en cas de réussite.

Plus récemment, une série d'études a mis en évidence que la satisfaction des besoins psychologiques et les affects positifs sont des prédicteurs de la vie pleine de sens, qui correspond à la démarche eudémonique selon la psychologie positive (Martela, Ryan, & Steger, 2018). Il s'agit d'une confirmation de l'influence des besoins psychologiques sur le bien-être sous un autre angle, qui confirme que l'objectif de vie pleine de sens peut être atteint par des actions et stratégies visant à la satisfaction de ces besoins. Une limite de ces études tient au fait qu'elles reposent largement sur des échantillons issus de la population nord-américaine. Il paraît important de déterminer si ces conclusions sont applicables à d'autres populations, non seulement avec un objectif d'application à la population française, mais aussi parce que les technologies et interfaces développées en France ne sont pas toutes restreintes à un public français, mais ont une portée internationale.

Une dernière série d'études s'est intéressée au lien entre satisfaction des besoins psychologiques et bien-être d'un point de vue transculturel. La première étude, réunissait 685 adolescents de Belgique et de Chine, la seconde étude 1051 individus de Belgique, Chine, États-Unis, et du Pérou. Ces études ont mis en évidence, pour chacune de ces quatre cultures, que la satisfaction de chacun des trois besoins psychologiques de la TAD contribue au bien-être, alors que leur frustration contribue au mal-être (Chen et al., 2015). Ces études suggèrent donc qu'une approche eudémonique basée sur les besoins psychologiques d'autonomie, de compétence, et d'appartenance pourrait être déployée efficacement au sein de différentes cultures.

5.2.4. Liens entre les besoins psychologiques et la théorie du *flow*

L'approche de la Vie Pleine préconisée par la psychologie positive ne repose pas que sur la philosophie eudémonique, mais sur une articulation ensemble des trois piliers que seraient la démarche hédonique de recherche du plaisir, l'engagement, et la démarche eudémonique de recherche de signification. Les différentes études que nous avons recensées n'explorent pas le lien entre l'engagement et la satisfaction des besoins psychologiques. L'engagement, tel que défini par la psychologie positive, correspond à

l'expérience optimale d'après la théorie du *flow*. Le *flow* est particulièrement important pour un travail sur le plaisir à l'usage des interfaces humain-machine parce que correspondant, selon notre proposition, au plaisir de maîtrise. Il paraît donc important de pouvoir articuler le *flow* avec les besoins psychologiques.

Une étude récente a porté sur le lien entre la satisfaction des besoins psychologiques, le *flow*, et le bien-être tel que mesuré par des indices d'affects positifs et de satisfaction au travail. Cette étude a utilisé la méthode de l'échantillonnage de l'expérience pour suivre 114 professionnels travaillant dans une université nord-américaine (Ilies et al., 2017). Cette étude a confirmé l'influence positive du *flow* sur les émotions positives et la satisfaction au travail. Elle a également mis en évidence un effet de médiation de la satisfaction des besoins de compétence et d'autonomie sur l'effet qu'a le *flow* sur les émotions positives et la satisfaction au travail. Plutôt qu'un effet direct de la satisfaction de ces besoins sur le *flow*, il est probable que cet effet de médiation s'explique par deux relations distinctes. Parce que le *flow* se caractérise par une adéquation entre une haute difficulté associée à une haute compétence de manière à permettre à l'individu de solliciter toutes ses ressources pour réaliser une tâche difficile, les conditions nécessaires à l'émergence du *flow* sont aussi adéquates pour contribuer à la satisfaction du besoin de compétence.

L'expérience du *flow* favoriserait la perception d'autonomie parce qu'elle est la conséquence de sa propre expertise, ce qui favorise un locus de contrôle interne, qui est indispensable pour la satisfaction des besoins psychologiques, et parce que les activités dans lesquelles on excelle sont le plus souvent celles pour lesquelles nous sommes intrinsèquement motivés. Une autre étude récente a examiné l'effet de l'autonomie caractérisée comme choix libre de la difficulté dans un jeu vidéo sur le *flow* avec un panel de 20 adultes français (Felipe, Barros, Araújo-moreira, Trevelin, & Radel, 2018). Les expérimentateurs ont constaté que la condition d'autonomie occasionnait autant de ressentis de *flow* que la condition optimale mise en place pour maximiser l'expérience de *flow*, et plus que les conditions faciles et difficiles. Ils ont par ailleurs constaté que les participants en condition d'autonomie avaient tendance à choisir des paramètres de difficulté légèrement au-dessus de leurs compétences. Cela suggère une motivation à rechercher les conditions propices à l'émergence du *flow* en situation de choix libre, et éclaire donc le rôle potentiel de l'autonomie dans la promotion du *flow*. Ces propositions explicatives sur les liens entre le *flow* et ces deux besoins psychologiques nécessitent d'être testées dans de futures études, mais la relation entre le *flow* à la satisfaction des besoins de compétence et autonomie suggère que l'approche des besoins psychologiques permettrait d'articuler ensemble et d'opérationnaliser sur le terrain chacun des trois piliers proposés par la psychologie positive.

5.3. Conclusion

En nous intéressant à la littérature sur les notions d'hédonisme et d'eudémonisme, nous avons constaté qu'elles entretiennent des relations distinctes avec le plaisir comme le bien-être. L'approche hédonique pose le bien-être comme la somme de tous les plaisirs du quotidien, pourtant, elle est soumise à un effet de rendement décroissant et n'est pas autant corrélée avec les différents indicateurs du bien-être, dont le plaisir lui-même, que l'approche eudémonique. Elle peut même mener au contraire au déplaisir. Cela converge avec ce que nous ont enseigné les neurosciences du plaisir qui présentent la recherche compulsive du plaisir sans gratification comme un prototype de l'addiction et du mal-être.

L'approche eudémonique d'atteinte du bien-être par la recherche de sens et de valeur, a pour sa part des effets durables sur le bien-être autant que sur le plaisir, et la psychologie positive propose qu'un idéal de bien-être serait atteint par l'articulation ensemble des approches hédoniques et eudémoniques avec le *flow*. Cette démarche apparaît efficace également pour la promotion du plaisir, autant parce que le plaisir constitue l'une des mesures subjectives du bien-être, que parce que des travaux en neurosciences du plaisir font coïncider le bien-être avec un état de plaisir sans désir.

La notion de besoins psychologiques, issue des théories de la motivation, offre un moyen de comprendre la relation qu'entretient le plaisir avec la démarche eudémonique, et comment cette démarche pourrait être appliquée sur le terrain en œuvrant pour la satisfaction des besoins psychologiques. La théorie de l'autodétermination propose trois besoins psychologiques qui seraient nécessaires et suffisants : le besoin d'autonomie, le besoin de compétence, et le besoin d'appartenance. Il s'agit d'une base prometteuse pour pallier les limites de l'approche hédonique du plaisir par une approche eudémonique en conception centrée utilisateurs. Pour en faire la base d'une méthode qui puisse être déployée sur le terrain, la question de la pertinence de ces besoins, ou d'une autre famille de besoins, pour l'interaction humain-machine et l'expérience utilisateur devra être explorée.

La démarche hédonique, qui correspond au principal paradigme du plaisir pour la conception centrée utilisateur, est limitée dans sa capacité à susciter le plaisir et les méthodes qui en découlent ont une efficacité éphémère. Une démarche eudémonique basée sur la notion de besoins psychologiques pourrait être la base de méthodes de promotion du plaisir qui ne sont pas confrontées aux limites de l'approche hédonique, à condition qu'il existe bien une liste de besoins psychologiques dont la pertinence et l'influence sur le plaisir puissent être démontrées pour l'interaction humain-machine.

PARTIE 3. EVALUER LE PLAISIR ET LES FACTEURS LIES

6. EVALUATION DES PHENOMENES AFFECTIFS

Au sein de ce chapitre, nous allons passer en revue les principaux outils de mesure qui reposent sur les trois grands indices de l'émotion que sont les indices physiologiques, expressifs, et expérientiels. Nous allons voir quels sont les avantages et les limites de ces outils pour l'évaluation du plaisir.

Nous avons vu dans le chapitre consacré aux sciences affectives qu'il y a un relatif consensus au sein de cette littérature sur le découpage des manifestations émotionnelles en cinq composantes : une composante expérientielle, une composante physiologique, une composante expressive, une composante évaluative, et une composante de tendance à l'action (Scherer, 2005). Elles peuvent être considérées en tant qu'indices de l'émotion pour l'individu, un observateur extérieur, ou les deux, mais toutes ne sont pas aussi efficaces en leurs qualités d'indices. La composante cognitive d'évaluation n'est ainsi pas un indice fiable de la présence d'une émotion en raison de son caractère inconscient, mais peut être utilisée pour catégoriser une émotion après qu'elle ait été identifiée à l'aide d'une autre composante (Moors et al., 2013). La composante motivationnelle de tendance à l'action est également limitée comme indice de l'émotion parce qu'elle ne se traduit pas systématiquement par un comportement observable, mais augmente plutôt la probabilité de la manifestation de l'action (Frijda, 2010). Ces deux composantes sont donc peu utilisées pour la détection d'émotions.

L'évaluation des phénomènes affectifs repose essentiellement sur les trois autres composantes : la composante physiologique au travers de mesures majoritairement périphériques, la composante expressive principalement par l'analyse des mouvements des muscles faciaux, et la composante expérientielle par l'auto-évaluation subjective. Au même titre que la recherche fondamentale, les travaux sur la détection et la mesure des phénomènes affectifs se sont principalement focalisés sur l'émotion. Cela dit, bien qu'utilisés prioritairement pour discriminer des émotions, ces indices ne sont pas spécifiques aux émotions, et peuvent également être utilisés pour le plaisir. Nous allons passer en revue les méthodes de détection et de mesure utilisées pour chacun de ces indices, en discuter les limites, puis proposer une table d'aide au choix des outils d'évaluations en fonction des problématiques et contraintes de terrain.

6.1. Mesures physiologiques

6.1.1. Les mesures centrales

Lorsqu'il est fait mention de mesures physiologiques, il peut être question de deux grandes catégories: les mesures centrales, qui portent sur l'activité du système nerveux central (SNC), et les mesures périphériques, qui portent sur l'activité du système nerveux autonome (SNA). La composante périphérique proposée en psychologie de l'émotion se rapporte spécifiquement à l'activité autonome, mais cela ne signifie pas que l'activité du système nerveux central n'est pas utilisée pour l'évaluation des phénomènes affectifs. L'évaluation des affects par les indices centraux passe majoritairement par deux types de mesure. La première est la mesure du niveau d'oxygénation du sang dans les différentes aires du cerveau qui permet une mesure indirecte de l'activité de ces aires. Plus le sang circulant dans une aire est oxygéné, ce qui est mesuré par le signal BOLD, plus cette aire est considérée active (Logothetis & Wandell, 2004). Cette donnée est couramment mesurée par l'Imagerie à Résonance Magnétique fonctionnelle (IRMf), ce qui rend

l'exploitation de cette donnée compliquée étant donné les fortes contraintes matérielles comme procédurales que cela implique. L'exploitation du signal BOLD en dehors des hôpitaux et centres de recherche est cela dit rendue possible par l'imagerie spectroscopique proche infrarouge fonctionnelle, qui présente l'avantage d'être transportable et bien moins coûteuse que le matériel IRM, mais n'est pas aussi précise du fait du faible pouvoir pénétrant de la lumière. Plusieurs études indiquent que l'imagerie cérébrale fonctionnelle à l'aide de machines IRM est efficace pour distinguer les corrélats des émotions de base (Kragel & LaBar, 2016), mais du fait de son manque de précision, la possibilité de répliquer de tels résultats à l'aide de matériel spectrographique reste à démontrer.

Le second grand type de mesure centrale pour l'émotion examine l'activité électrique au sein du cerveau par l'électroencéphalographie (EEG). Cette activité électrique est un corrélat direct de l'activité neuronale. Parce que l'activité électrique est recueillie en surface, la capacité discriminante spatiale de l'EEG est faible, aussi les études EEG reposent-elles sur l'analyse des propriétés des potentiels électriques, telles que leurs fréquences (Ackermann, Kohlschein, Wehrle, & Jeschke, 2016; Ray & Cole, 1985). Le matériel EEG étant très accessible et peu contraignant à déployer, il est fortement utilisé pour la recherche sur les émotions. Cela dit, la majorité de ces études reposent sur des tailles d'échantillons inférieures à 30, qui sont statistiquement peu significatives (Alarcao & Fonseca, 2017). Bien que l'EEG plus facile à déployer sur le terrain que l'imagerie fonctionnelle, obtenir des données exploitables en dehors des laboratoires et dans des situations d'interaction est compliqué parce que cette technologie est très sensible aux artefacts liés à l'environnement électrique, ainsi qu'aux artefacts de mouvements, notamment les mouvements des muscles faciaux (Whitham et al., 2007).

Les méthodes par imagerie et par analyse des potentiels électriques ont toutes deux des avantages et inconvénients différents. Alors que l'imagerie fonctionnelle souffre d'une faible résolution temporelle, l'électroencéphalographie souffre d'une faible résolution spatiale. Il existe des études articulant les deux ensemble pour pallier les défauts de l'une et l'autre de ces approches de la mesure centrale (Horlings, Datcu, & Rothkrantz, 2008), mais la mesure centrale pour l'émotion demeure particulièrement difficile à appliquer sur le terrain, d'autant plus avec la volonté d'articuler ensemble plusieurs outils de mesure. Bien que l'analyse par spectrographie et l'EEG soient des méthodes non-invasives au sens où elles ne se font qu'en surface, elles demeurent particulièrement contraignantes, ne permettent pas les interactions naturelles, et ne peuvent pas être déployées dans tous les environnements.

6.1.2. L'activité électrodermale

Au niveau périphérique, les indices les plus utilisés pour l'évaluation des émotions sont les activités électrodermale et cardiaque. Ces indices peuvent être combinés pour renforcer la fiabilité de la mesure. Les informations données par chacun d'entre eux sont partiellement redondantes étant donné que tous sont indicateurs de l'activité du SNA, mais certaines caractéristiques de l'activité de ces deux indices sont de meilleurs indicateurs de l'activité sympathique, et d'autres plutôt que l'activité parasympathique. Ces différents indices ne renseignent pas que sur l'activité émotionnelle, puisque l'activité du SNA est également influencé par d'autres variables internes à l'individu, comme la charge mentale, ou externes, comme la température ambiante (Boucsein et al., 2012). Mesurer l'activité du SNA au travers de différents indices permet de contrebalancer l'impact de ces variables sur la fiabilité de la mesure.

L'activité électrodermale est un indicateur d'activation de la composante sympathique du système nerveux autonome. On parle d'éveil (*arousal*) ou activation, en lien avec la dimension du même nom au sein de l'approche constructiviste de l'émotion (Russell, 1980). On distingue deux composantes à l'activité électrodermale : une composante tonique, et un autre phasique. Bien que les deux composantes de l'activité électrodermale reflètent l'activation, c'est la composante phasique du signal qui est examinée pour renseigner sur l'émotion, et ce pour deux raisons :

1. Les variations phasiques peuvent être attribuées à des stimuli spécifiques ;
2. Les caractéristiques de ce signal varient selon la teneur émotionnelle du stimulus.

Cette composante est appelée « réponse électrodermale » (RED) En raison du lien entre variations phasiques et stimuli. L'analyse de ces réponses permet d'inférer une activité émotionnelle et son intensité selon la dimension d'activation, mais ne permet pas de déterminer la valence de l'émotion, ni sa nature (Sequeira, Hot, Silvert, & Delplanque, 2009). Il est en effet admis que différentes émotions peuvent se manifester de manière identique en termes d'activation. Pour l'évaluation du plaisir, la réponse électrodermale a donc pour fonction de marquer la survenue d'une réaction affective et d'informer sur l'intensité de la mobilisation du SNA qui l'accompagne.

Une réponse phasique est reconnaissable par deux éléments : le premier est une soudaine montée de l'intensité de l'activité électrodermale, qui dure en moyenne 1 à 3 secondes ; le second une redescente plus lente, à minima deux fois plus lente que la montée vers le pic (Dawson, Schell, & Filion, 2007). Sur un tracé d'activité électrodermale, une réponse phasique prend donc la forme d'une cloche (Figure 28). L'analyse d'une réponse électrodermale se fait en examinant plusieurs caractéristiques de la courbe. La latence entre le stimulus et le début de la réponse, l'amplitude de la réponse, définie par la différence entre la conductivité au déclenchement de la réponse et celle au pic de conductivité, et l'air sous la courbe, en prenant comme plancher le niveau d'activité électrodermale au déclenchement de la réponse (Figner & Murphy, 2011).

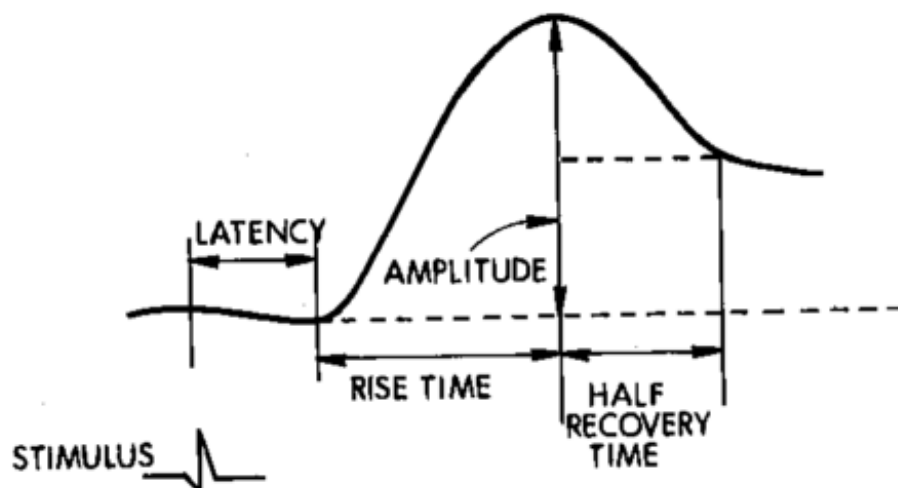


Figure 28. Exemple de tracé d'une réponse électrodermale (repris de Dawson et al., 2007)

L'amplitude de la réponse phasique serait positivement corrélée avec la dimension d'activation, et serait à ce titre un indicateur de l'intensité de la réponse émotionnelle au stimulus. C'est pourquoi la méthode de traitement la plus utilisée, appelée « creux-à-pic » (*trough-to-peak*), porte sur l'amplitude de la réponse, sans traitement de ses autres

caractéristiques ou de celles des réponses précédentes. Cette méthode n'est pas sans limites. La non prise en compte de la réponse qui précède occasionne un risque de sous-estimation de l'amplitude des réponses. Par ailleurs, en cas de réponses proches dans le temps, la superposition des réponses peut occasionner une surestimation de l'amplitude, et le non-traitement de réponses confondues avec celles qui les précèdent (Benedek & Kaernbach, 2010a). Plusieurs solutions algorithmiques ont été proposées pour pallier ces limites, mais aucune ne s'est imposée à ce jour, en tentant notamment de séparer les composantes toniques et phasiques en deux courbes distinctes. La méthode de la déconvolution non-négative (Benedek & Kaernbach, 2010b) donne des résultats prometteurs quant à la séparation des composantes phasiques et toniques, et pour différencier les RED qui se superposent. Elle permet de mettre en évidence des différences de réponse émotionnelle entre des stimuli que la méthode de traitement de l'amplitude classique ne permet pas de distinguer (Droulers, Lajante, & Lacoste-Badie, 2013).

Les variations phasiques de l'activité électrodermale sont appelées « réponses électrodermales » parce qu'elles sont interprétées comme étant des réactions à des stimuli. Cela dit, ce n'est pas vrai pour l'ensemble d'entre elles. Nous produisons de manière régulière des réponses dites « non-spécifiques », qui ne sont pas attribuables à un stimulus particulier. Elles sont en tout point identiques à des réponses spécifiques, et rendent très compliqué toute tentative de faire le lien entre réponses électrodermales et stimuli de manière exploratoire. Ces réponses non-spécifiques sont la raison pour laquelle il est recommandé, lorsque l'on étudie l'émotion à l'aide de la réponse électrodermale, d'utiliser des stimuli clairement identifiés en amont, et clairement marqués temporellement. Autrement, les risques de fausses attributions sont très importants, étant donné que l'on constate plusieurs réponses non-spécifiques par minute en moyenne. Même dans le cas d'un dispositif de test très contrôlé, les réponses non-spécifiques compliquent le traitement des données. Il existe toujours un risque qu'elles viennent se superposer aux réponses spécifiques, donnant l'impression d'une amplitude de réponse plus grande qu'elle ne l'est réellement, ou faussant les traitements qui utilisent l'aire sous la courbe ou le temps de récupération (Boucsein et al., 2012).

En dépit de son efficacité, l'activité électrodermale seule n'est donc pas adaptée à la détection d'émotions, mais plutôt au contrôle de l'activité affective à des moments précis, par exemple suite à la réalisation d'une action précise. Et même ainsi, il y a toujours un risque de faux-positif ou d'amplitude faussée en raison de pics d'activité non-liés aux stimuli. Il est en conséquence recommandé de l'utilisation de concert avec d'autres mesures permettant de pallier ses limites.

6.1.3. L'activité cardiaque

Alors que l'activité électrodermale est représentative de l'activité sympathique du SNA, l'activité cardiaque est influencée à la fois par les activités des composantes sympathiques et parasympathiques (Robinson, Epstein, Beiser, & Braunwald, 1966). Pour l'évaluation affective, elle est étudiée essentiellement au travers de deux paramètres, la fréquence cardiaque (FC), et la variabilité du rythme cardiaque (VRC). La fréquence cardiaque est, comme la réponse électrodermale, utilisable comme indicateur de l'activation au sens où l'entend l'approche constructiviste. Le processus d'un battement de cœur tel que relevé par un électrocardiogramme est décrit par un tracé décomposé en cinq ondes, les ondes, P, Q, R, S, et T, qui correspondent aux potentiels électriques générés par différentes étapes de ce processus (Figure 29). La fréquence cardiaque est obtenue grâce à l'intervalle R-R, c'est-à-dire l'intervalle temporelle entre

dépolarisations ventriculaires. Le R correspond au plus grand potentiel électrique de ce processus (Axell, 2014). Contrairement à la réponse électrodermale, il est par contre difficile de l'utiliser efficacement pour qualifier la réaction émotionnelle à un stimulus précis du fait de la lenteur de la réaction.

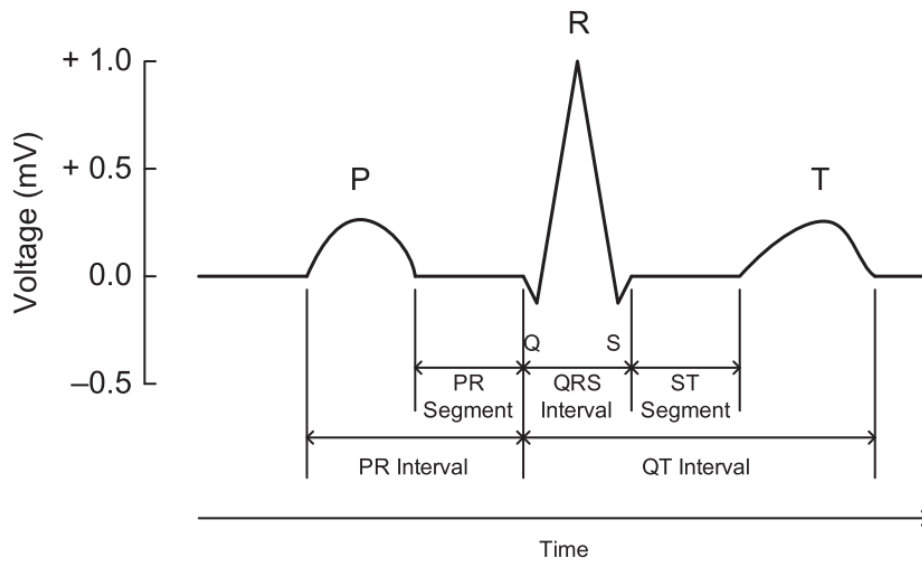


Figure 29. Tracé d'un battement de cœur (repris de Axell, 2014)

La variabilité du rythme cardiaque ne s'intéresse pas à l'intervalle R-R mais au détail de l'activité QRS, qui correspond au processus de dépolarisation ventriculaire pris dans son ensemble. Cette activité peut être plus ou moins flexible, ce qui est utilisable comme indice de différents processus internes à l'individu, dont les processus affectifs. Une VRC très flexible est représentative d'un fonctionnement normal, tandis qu'une VRC rigide est le symptôme d'un dysfonctionnement possible. La rigidité du VRC a été liée à des problèmes de régulation émotionnelle tels que l'anxiété ou la dépression (Appelhans & Luecken, 2006). La variabilité du rythme cardiaque est donc un moyen plus efficace que la fréquence cardiaque pour analyser l'activité du système nerveux autonome, autant pour ces composantes sympathiques que parasympathiques. Son analyse demande des traitements plus complexes et du matériel plus sophistiqué que la simple analyse de la fréquence cardiaque qui peut se faire à l'aide de simples bracelets connectés alors que la VRC nécessite un électrocardiogramme. Cette mesure demeure malgré tout non-invasive et facile à obtenir (Acharya, Joseph, Kannathal, Lim, & Suri, 2006).

Dans la mesure où les émotions négatives sont des signes de dysfonctionnements, il a été proposé que la VRC pourrait être efficace pour différencier la valence des phénomènes affectifs. Une VRC faible serait le signe d'affects négatifs, tandis qu'une VRC flexible serait signe d'affects positifs. En pratique, la VRC semble donner des résultats mitigés pour l'investigation des processus affectifs. Une plus grande flexibilité a bien été associée à des affects positifs (Arya, Singh, Malik, & Mehrotra, 2018; Kirby, Doty, Petrocchi, & Gilbert, 2017), mais ne paraît efficace que pour les stimulations émotionnelles les plus fortes (Choi et al., 2017; Duarte & Pinto-Gouveia, 2017).

6.1.4. Pertinence des indices physiologiques pour évaluer le plaisir

Pour pallier les limites de chacun des indices de l'activité du système nerveux autonome pris indépendamment, de nombreuses études articulent plusieurs indices. Une revue de littérature de 134 publications a fait le point sur l'utilisation de la fréquence cardiaque, la variation du rythme cardiaque, l'activité électrodermale, et la respiration pour l'évaluation des émotions (Kreibig, 2010). D'après cet état de l'art, l'augmentation du

rythme cardiaque est un indicateur des émotions négatives comme positives, mais il y a des exceptions, notamment lorsqu'il y a un élément de passivité. Pour les émotions positives, une augmentation de la variation du rythme cardiaque est présente pour l'amusement et la joie, mais pour le bonheur et le plaisir causé par les stimuli visuels, c'est l'inverse. Il n'y aurait donc pas d'indicateur cardiaque fédérateur des plaisirs, parce que différents plaisirs auraient des impacts opposés. Concernant l'activité électrodermale, son augmentation apparaît comme un indicateur de l'émotion, mais là encore il y a des exceptions constatées pour le contentement, et le soulagement. Joie, amusement, et bonheur ont en commun l'augmentation de l'activité électrodermale et une augmentation du rythme respiratoire. Ces données vont dans le sens de la proposition selon laquelle c'est la motivation plutôt que l'activité physiologique qui est la source des différences entre des plaisirs ou des émotions, car les différences physiologiques s'expliquent par la préparation à l'action (Frijda & Parrott, 2011).

Une revue de littérature plus récente a porté sur 202 études qui mesurent l'activité du système nerveux autonome pendant l'induction d'émotions en laboratoire (Siegel et al., 2018). Les auteurs concluent que les réponses du système nerveux autonome varient grandement entre les études au sein de mêmes catégories d'émotions, remettant en cause le bien-fondé d'une approche de la mesure de l'émotion basée sur l'acceptation classique de l'émotion. L'activité du SNA ne permettrait pas de différencier efficacement les catégories d'émotions les unes des autres. Les variations de cette activité ne s'expliqueraient pas par le recours aux catégories d'émotions mais plutôt par des facteurs contextuels et situationnels.

L'activité du système nerveux autonome est bien impactée par l'émotion, et peut être utilisée comme indice de la vie affective. Mais du fait des limites que nous avons passé en revue, elle ne suffit pas, à elle seule, à rendre compte de toutes réactions affectives. Chacun des différents indices périphériques a ses propres limites, et même utilisés de concert, leur contribution est limitée par la nature du rapport entre affect et activité du SNA. En dépit du terme de composante, utilisé en psychologie de l'émotion pour qualifier l'influence physiologique de l'émotion, ni l'émotion ni les autres phénomènes affectifs ne se résument à l'activité du SNA. Bien que le rapport entre affect et activité périphérique ne soit pas entièrement élucidé à ce jour, affects et émotions ne sont que des phénomènes parmi d'autres qui influencent l'activité périphérique. Toute tentative de détection ou de mesure reposant exclusivement sur l'activité du SNA est donc bruitée par l'influence de facteurs non-affectifs. Même s'il s'avérait possible d'isoler entièrement ces facteurs pour une mesure fiable, cette mesure ne porterait que sur une partie du périmètre affectif.

6.2. Mesures expressives

6.2.1. Le codage des muscles faciaux pour la détection d'émotions

L'analyse des affects par l'activité du système nerveux autonome est populaire parce qu'elle est considérée objective. Une autre composante de l'émotion considérée comme pertinente pour une mesure objective est la composante expressive. Au même titre que pour la composante physiologique, elle a beaucoup été étudiée dans le but d'obtenir une évaluation valide des affects, et plus spécifiquement des émotions. Le terme d'expression désigne toute manifestation comportementale involontaire de la vie affective. Il peut s'agir d'une émotion, comme la joie, la colère, ou encore le soulagement, ou un simple plaisir. Une expression peut se traduire par des comportements variés, tels que des gestes, des postures, des productions et des modulations vocales, ou des expressions

faciales (Dael, Mortillaro, & Scherer, 2012). Parmi ces comportements, l'expression faciale est l'indice expressif le plus étudié.

L'intérêt pour les expressions faciales a été essentiellement porté par l'approche catégorielle en psychologie de l'émotion, en raison des travaux de Ekman, dont la théorie des émotions de base repose sur un ensemble d'études misent en place pour prouver le caractère universel des expressions faciales qui correspondent à chacune de ces émotions²⁴. La reconnaissance de ces expressions faciales étant assez robuste pour soutenir la thèse de leur universalité (Ekman, 1994b), les indices expressifs utilisés dans ces études sont donc potentiellement fiables comme outils d'identification des émotions. C'est à partir de ce postulat que les travaux d'Ekman ont été adaptés à la détection d'émotions.

Dans le cadre de leurs travaux sur l'universalité des expressions faciales, Ekman et Friesen ont créé un système de classification des expressions faciales en fonction des mouvements des muscles faciaux, le *Facial Actions Coding System* ou *FACS* (Ekman & Friesen, 1978). Ce système décompose les mouvements des différents muscles en unités d'actions, et une expression faciale donnée correspond à une configuration d'unités d'action. Le FACS a originellement été conçu pour entraîner des observateurs à détecter les expressions faciales, avec des applications notamment dans la recherche et la justice. Il est aujourd'hui avant tout utilisé pour la détection automatique d'expressions faciales par traitement d'images. Des propositions alternatives existent (Coan & Gottman, 2007) mais le FACS demeure la référence aujourd'hui et la base utilisée par la majorité des algorithmes de classification des expressions faciales et la constitution de bases de données (Krumhuber, Skora, Küster, & Fou, 2017).

Les trois principales méthodes de recueil de données expressives, outre l'observation en direct par un observateur entraîné au FACS, sont l'utilisation de données électromyographiques (EMG), d'images fixes, et de flux vidéo. L'EMG consiste en un recueil de l'activité électrique provoquée par les mouvements des différents muscles faciaux pour identifier les unités d'action. Elle est principalement utilisée en laboratoire parce qu'elle nécessite l'usage d'électrodes placées sur le visage et est très sensible aux artéfacts. Le traitement d'images et de flux vidéo, par contre, présente l'avantage de ne nécessiter qu'un matériel vidéo classique pour la capture des données expressives. Une simple caméra suffit, telle qu'une webcam ou l'appareil photo embarqué dans un smartphone. A titre d'exemple, le projet Oxford, devenu depuis Microsoft Azure, propose une interface de programmation pour permettre aux développeurs d'intégrer la détection d'expressions faciales à leurs logiciels ou applications pour Windows ou Android (Microsoft, 2019). La solution de Microsoft permet la détection des émotions de bases d'Ekman à l'aide du FACS à partir d'images ou de flux vidéo.

La détection d'émotions à l'aide des expressions faciales, en dépit de sa popularité, n'est pas sans limites. La première limite tient de la gamme restreinte d'émotions validées au sein du FACS, qui sont les émotions de base d'Ekman : la joie, la colère, la tristesse, la peur, le dégoût, et la surprise (Ekman, 1992). Les expressions faciales correspondant à chacune de ces émotions n'ont de plus été validées historiquement que pour leur capacité à permettre d'identifier la bonne émotion au-delà du hasard, c'est-à-dire avec un ratio de réussite au-dessus de 50%, et sur des tâches de discrimination sur des listes restreintes d'émotions et expressions (Russell, 1994). Si ces conditions étaient considérées suffisantes pour la validation de la théorie d'Ekman, la volonté de détecter

²⁴ Pour plus d'informations sur la théorie d'Ekman et ses études sur l'universalité des expressions faciales, se référer au chapitre 3.1.2. Le plaisir comme émotion de base

et discriminer des émotions pour l'évaluation demande un plus grand niveau d'exigences. Depuis, de nombreux travaux ont enrichi ce système et de nombreux algorithmes ont atteints de meilleurs taux de détection. Cela dit, une revue de littérature suggère que la capacité à utiliser les expressions faciales pour détecter et classer les émotions se heurtera toujours à l'influence du contexte qui impacte l'interprétation jusqu'à rendre les expressions faciales ambiguës (Hassin, Aviezer, & Bentin, 2013).

Une catégorie d'expressions faciales qui pourrait potentiellement ne pas être influencée par le contexte est celle des micro expressions. Ce terme désigne un ensemble d'expressions qui durent moins d'une demi-seconde et correspondent à la manifestation non-intentionnelle d'une émotion, avant que toute tentative d'inhibition ou d'altération puisse entrer en jeu. Il s'agit actuellement du principal champ de recherche sur les expressions faciales, avec la construction de bases de données importantes de micro expressions pour entraîner les algorithmes et arriver à les détecter automatiquement de manière fiable (Oh et al., 2018).

6.2.2. Le sourire de Duchenne comme expression du plaisir

Dans le cadre d'une application au plaisir en interaction humain-machine, l'analyse des expressions se fera toujours un contexte d'interaction, ne permettant que difficilement de s'affranchir de l'influence du contexte. L'interaction humain-machine ne s'intéresse par ailleurs pas qu'aux émotions de bases. Dans un objectif de détection du plaisir, nous n'avons pas besoin de pouvoir discriminer des émotions, mais plutôt de détecter la présence ou non du plaisir selon une approche binaire. Il existe un indice expressif qui serait efficace pour discriminer l'ensemble des émotions positives de leurs pendants négatifs et de l'absence d'émotions, le sourire de Duchenne (Ekman, 1989).

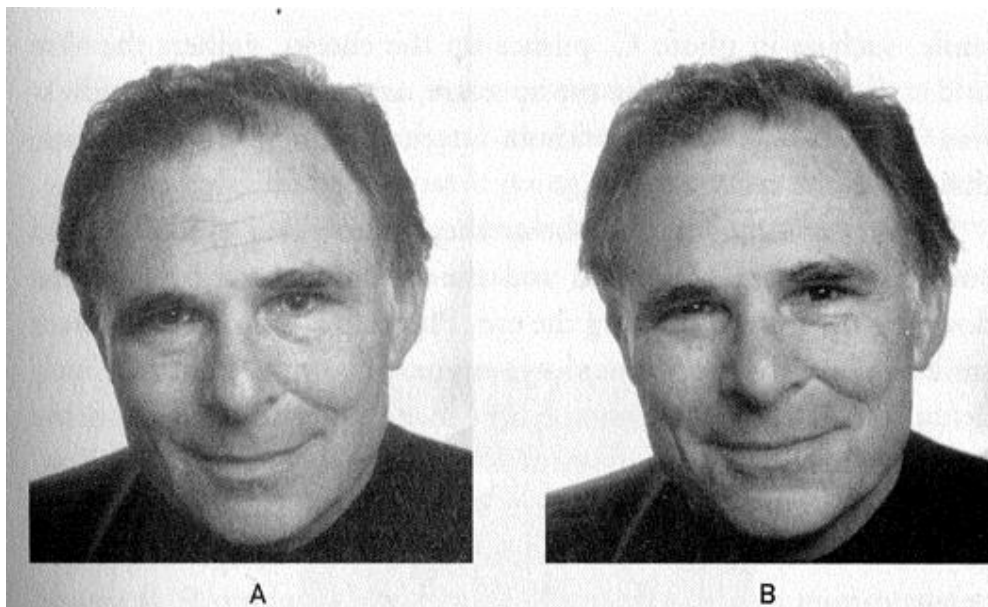


Figure 30. Sourire posé (A) et sourire de Duchenne (B) (Repris de Ekman, 2004)

Le sourire de Duchenne est un sourire spécifique qui exprime les émotions positives de manière spontanée. Il est parfois qualifié de « sourire vrai ». Il peut être envisagé en tant que marqueur expressif du plaisir, et explique pourquoi le jugement d'expressions faciales en tant qu'expression du plaisir ou du déplaisir est fiable (Wagner, MacDonald, & Manstead, 1986). Le sourire de Duchenne se distingue des autres sourires parce qu'il ne sollicite pas les mêmes muscles, avec notamment une mise à contribution des yeux

qui fait défaut aux sourires forcés (Figure 30). Il est donc théoriquement possible de distinguer ce sourire spontané des sourires posés à l'aide des unités d'actions enclenchées. Des études montrent qu'un observateur humain est capable de déterminer si un individu ressent du plaisir ou non selon si le sourire exprimé est un sourire de Duchenne ou non (Frank, Ekman, & Friesen, 1993).

Le sourire de Duchenne apparaît comme le principal marqueur facial potentiel du plaisir. Des tentatives d'identifier des expressions faciales permettant de distinguer différentes émotions positives en reviennent toujours à ce même sourire de Duchenne, qui s'impose comme marqueur fédérateur de toute expérience agréable (Montag & Panksepp, 2016). Pour qu'il soit une donnée exploitable pour l'évaluation, encore faut-il pouvoir détecter ce sourire spontané, et le distinguer des sourires forcés posés, d'une manière fiable en dehors des conditions de laboratoire.

6.3. Mesures subjectives

6.3.1. La nature subjective de la composante expérientielle

On appelle communément mesure subjective toute mesure qui fait appel à l'interprétation ou au jugement d'un individu, qu'il s'agisse de l'expérimentateur, d'un participant, ou un observateur extérieur, pour assigner une valeur à la mesure. C'est pourquoi le terme de « mesure objective » est souvent utilisé pour désigner les mesures obtenues par des instruments en partant de principe que la mesure sera de meilleure qualité qu'une mesure subjective parce que plus exacte (Rothstein, 1989). Une proposition alternative pose qu'une mesure subjective est basée sur l'interprétation du sondé, par opposition à une mesure objective qui porte sur l'interprétation de l'expérimentateur (Selnes & Grønhaug, 1986). Il s'agit ici d'un argument d'autorité, selon laquelle l'expérience de l'expérimentateur est garant de la fiabilité de la donnée.

Lorsque l'on parle de mesure subjective en sciences affectives, on parle le plus souvent de mesures qui portent sur la composante expérientielle. Elle renvoie à tous ressentis subjectifs qui peuvent être exprimés par l'individu, tels qu'une émotion ou un plaisir. La composante expérientielle est la seule pouvant prétendre à une mesure directe du plaisir, parce que le plaisir se définit en tant que ressenti, mais faute d'un accès direct à l'expérience, elle n'est pas directement accessible à un observateur, et aucun instrument ne permet d'en obtenir une mesure directe. Son estimation sera donc toujours subjective par nature.

Les mesures objectives, telles que les mesures physiologiques et expressives, demeurent très étudiées pour obtenir la mesure la plus fiable possible sans interprétation humaine. Aussi précises soient-elles, ces mesures ne peuvent être qualifiées de mesures directes du plaisir, ou encore de l'émotion, parce qu'elles entretiennent une relation indirecte avec lui. Il n'est pas réductible à une formule mathématique qui prédirait d'une manière fiable une quantité exacte de plaisir en fonction, par exemple, d'une amplitude de réponse électrodermale.

Il n'y a donc pas actuellement de mesure objective du plaisir, mais des mesures objectives de variables liées au plaisir, et des mesures subjectives du plaisir. Interroger l'utilisateur sur son ressenti est la manière la plus directe d'évaluer le plaisir en dépit du caractère subjectif de la mesure. A ce titre, une évaluation du plaisir ne saurait que difficilement s'affranchir de l'usage d'outils reposant sur la capacité de l'utilisateur à conscientiser et exprimer son ressenti (Wallbott & Scherer, 1989).

6.3.2. Principales approches de la mesure subjective

Les moyens d'investigation de l'expérience d'un utilisateur, qu'elle soit de nature affective ou non, se rangent dans deux grandes catégories : les entretiens et les questionnaires. C'est la médiation ou non d'un expérimentateur dans la récupération des réponses de l'individu sondé qui différencie les deux approches. On retrouve trois grands types d'entretiens, les entretiens directs, non-directifs, et semi-directifs (Sauvayre, 2013). L'entretien directif est le plus normé, souvent composé essentiellement de questions fermées, et laissant peu de liberté à l'expérimentateur de s'écarter du guide d'entretien. Il est le plus efficace un traitement quantitatif des données, et peut être utilisé pour l'administration directe d'un questionnaire par l'expérimentateur lorsqu'il n'est pas souhaitable que le sondé le remplisse de manière autonome.

L'entretien non-directif, au contraire, laisse au sondé tout le loisir de s'exprimer librement sur un thème donné, et à l'expérimentateur l'opportunité de relancer et échanger sans s'en tenir à un guide d'entretien donné. Il est adapté principalement pour des études exploratoires, et un traitement purement qualitatif des données. Entre l'entretien directif et l'entretien non-directif se situe l'entretien semi-directif. Comme l'entretien directif, il repose sur un guide d'entretien et une liste de questions préétablie, mais permet par ailleurs plus de flexibilité dans le recueil des réponses. L'expérimentateur est libre dans ses relances et reformulations et peut laisser le participant étoffer sa réponse autant qu'il le souhaite pour peu qu'il le juge pertinent (Romelaer, 2005).

Parce qu'il laisse la liberté à l'expérimentateur de s'adapter à l'individu qu'il interroge et à la situation tout en proposant le cadrage d'un guide d'entretien, l'entretien semi-directif est particulièrement adapté à l'évaluation qualitative de l'expérience affective. Il laisse le loisir à l'individu interrogé d'exprimer son ressenti subjectif dans toute sa spécificité tout en donnant le loisir à l'expérimentateur de garder la focalisation sur ce qui a trait au ressenti et aux éléments périphériques importants. Pour une évaluation quantitative, les questionnaires standardisés sont préférés parce que la focalisation est le plus souvent la fiabilité et la validité de la réponse.

Les questionnaires présentent l'avantage de la flexibilité, pouvant être remplis avec ou sans assistance de la part de l'expérimentateur, et même en l'absence de ce dernier. Ils sont par ailleurs souvent standardisés. Chaque participant est exposé à la même batterie de questions, éventuellement filtrées en fonction de son profil, permettant de comparer directement les données de l'ensemble des participants. En contrepartie, lorsqu'un questionnaire est auto-administré, il est difficile de s'assurer de la bonne compréhension des échelles, et dans le cadre de questionnaires remplis en l'absence de l'expérimentateur, comme dans le cas des questionnaires en ligne, on ne peut pas non-plus s'assurer des conditions dans lesquelles le questionnaire a été rempli.

On retrouve au sein des questionnaires deux types de questions. Les questions ouvertes, qui laissent au participant le soin de répondre à la question avec le texte qu'il souhaite, et sont le plus souvent utilisées pour l'expression libre. Dans l'optique d'une synthèse des réponses d'un échantillon, ces questions sont souvent compliquées à traiter, puisque nécessitant un travail de catégorisation de la part de l'expérimentateur, ce qui fait appel à la subjectivité de ce dernier en plus de celle du répondant. Par exemple, dans le cas d'une question ouverte laissant le soin au participant de librement labéliser ou décrire son ressenti, il est laissé à la discrétion de l'expérimentateur de décider si des réponses comme « Frustration » et « J'ai senti la moutarde me monter au nez » peuvent ou non tous deux être rangés dans une même catégorie telle que celle de la colère.

Les questions fermées appellent à un ensemble de réponses prédéfinies. Les principales sont les questions dichotomiques telles que les questions « oui/non » ; les questions à choix forcé qui demandent de choisir une plusieurs réponses au sein d'une liste sans qu'il y ait de notion d'ordre ou de hiérarchie ; et les échelles de notation. Le choix du type de question dépend essentiellement du type de variable dont on se préoccupe. Une simple question à choix forcé porte sur une variable nominale, alors qu'une échelle interroge sur une variable ordinale, d'intervalles, ou de rapport.

6.4. Interroger le plaisir par questionnaire

Les questionnaires portant sur l'expérience affective manipulent le plus souvent des variables nominales ou ordinales. Une question permettant de choisir entre différents labels émotionnels porte sur une variable nominale, tandis qu'une question permettant de noter l'intensité d'un ressenti émotionnel correspond à une échelle ordinale. Les deux principales échelles utilisées pour évaluer l'expérience affective sont les échelles de Likert et les différentiels sémantiques. Une échelle de Likert demande au répondant de choisir une réponse parmi un ensemble d'items qui représentent différents degrés d'intensité. Elle peut ou non être bipolaire, et peut avoir un nombre d'items pair comme impair (Likert, 1932). L'échelle de Likert la plus connue est l'échelle d'accord, au sein de laquelle les items sont ordonnés d'un désaccord total à un accord total avec l'affirmation énoncée, avec différents degrés d'intensité entre les deux extrêmes. Par exemple, une échelle estimant l'intensité d'un ressenti nommerait chaque échelon comme variations d'intensité de pas du tout intense à très intense.

Une échelle sémantique différentielle, ou échelle d'Osgood, ne nomme pas chaque échelon mais à la place ne nomme que les extrêmes par des termes aux sens opposés. Plutôt que de choisir un échelon en fonction de son label, le répondant choisi un échelon selon sa distance vis-à-vis des deux termes opposés selon son propre ressenti (Osgood, 1962). Dans le cadre d'un outil sur l'expérience affective, les deux termes pourraient porter sur des émotions considérées comme s'opposant, par exemple la joie et la tristesse, mais le différentiel sémantique est aussi adapté pour des variables qui pourraient aussi être évaluées par une échelle de Likert. L'intensité d'un ressenti par une échelle d'Osgood ne nommerait pas les échelons mais nommerait à la place les extrêmes que sont l'intensité nulle et l'intensité maximale.

Ces échelles sont particulièrement populaires pour l'étude de l'expérience affective parce qu'il est communément admis qu'elles peuvent être traitées comme échelles d'intervalles, ce qui permet des traitements statistiques basés sur la moyenne et la variance (Joshi, Kale, Chandel, & Pal, 2015). La validité de cette démarche, en dépit de sa popularité en sciences humaines et sociales, est cela dit sujette à controverses (Bishop & Herron, 2015). La majorité des questionnaires que nous allons aborder entre ces pages reposent sur le postulat que les échelles de Likert et sémantiques différentielles peuvent être traitées comme échelles d'intervalles.

6.4.1. Questionnaires relevant d'une approche catégorielle

Tout comme les outils d'évaluation de l'activité physiologique reposent essentiellement sur une approche dimensionnelle de l'émotion, et les outils d'évaluation des expressions faciales sur une approche catégorielle, les questionnaires peuvent être classés selon les grandes approches de l'émotion. Les questionnaires reposant sur le choix entre plusieurs labels émotionnels ou sur l'assignement d'une note à chacun de ces labels reposent sur

une approche catégorielle. Le PANAS (*Positive and Negative Affect Schedule*) est l'outil le plus utilisé parmi les questionnaires qui reposent sur une approche catégorielle.

Le PANAS se présente sous la forme d'un ensemble de deux échelles comportant chacune dix items, l'une portant sur les affects positifs, et l'autre sur les affects négatifs (Watson, Clark, & Tellegen, 1988). Les items positifs incluent des labels tels que l'éveil, l'enthousiasme, l'intérêt, et la fierté, mais le plaisir n'y figure pas. Pour chacun des 20 labels, le répondant est invité à noter l'intensité de son ressenti selon une échelle de Likert à cinq échelons de « très peu ou pas du tout » à « extrêmement ». Cet outil a l'avantage d'être flexible quant aux temporalités pouvant être investiguées, en fonction de la consigne. Il est ainsi conçu pour pouvoir porter sur le ressenti du moment, ou des temporalités allant d'une journée à une année entière. Il peut également être utilisé pour le ressenti « en général ».

Le PANAS-X est une variante du PANAS qui va au-delà des dimensions d'affects positifs et négatifs pour proposer des items portant sur trois dimensions supplémentaires : les émotions négatives de base, les émotions positives de base, et les autres états affectifs. Le nombre total d'items atteint le nombre de 60, dont 28 portant sur les affects et émotions positives (Watson & Clark, 1994). Le plaisir figure parmi les 8 items qui composent la sous-dimension positive de jovialité (*joviality*) au travers de l'adjectif « *delighted* » dérivé de « *Delight* » qui se traduit par « plaisir »²⁵. De nombreuses études en sciences humaines utilisent le PANAS et le PANAS-X. Lorsqu'une étude fait mention d'une variable d'affects positifs ou négatifs, elle est le plus souvent mesurée à l'aide du PANAS. Une première version française a été validée auprès d'un échantillon canadien (Gaudreau, Sanchez, & Blondin, 2006) puis une autre traduction française a été proposée en France (Caci & Baylé, 2007). La majorité des items des deux traductions ont été traduits à l'identique, mais plusieurs d'entre eux ont fait l'objet d'une traduction différente. Seule la version canadienne a été validée quant à ses qualités psychométriques. Cette traduction nous paraît par ailleurs plus proche du sens des termes en anglais.

Il existe différentes alternatives au PANAS pour investiguer l'expérience affective selon une approche catégorielle. Les principales sont l'Echelle Différentielle d'Emotions (*Differential Emotions Scale*) d'Izard (Boyle, 1984), et le Questionnaire des Emotions Discrètes (*Discrete Emotions Questionnaire* ou DEQ) qui reprend les émotions de base d'Ekman en ajoutant l'anxiété, le désir, et la relaxation puis décompose chaque émotion en sous-ensemble d'émotions secondaires (Harmon-Jones, Bastian, & Harmon-Jones, 2016). L'échelle d'Izard interroge l'ensemble du penchant positif de l'expérience affectif avec les items d'intérêt de joie, tandis que le DEQ inclut directement le plaisir (*enjoyment*) comme item au sein de sa sous-échelle de joie. Le DEQ a été créé pour répondre à des limites identifiées du PANAS, qui ne serait pas adapté à toutes les situations émotionnelles et dont l'échelle d'affect positif devrait être séparée en trois construits de joie, intérêt, et activation (Egloff, Schmukle, Burns, Kohlmann, & Hock, 2003). Contrairement au questionnaire d'Izard qui a fait l'objet d'une traduction en français (Ricard-St-Aubin, Philippe, Beaulieu-Pelletier, & Lecours, 2010), le DEQ n'existe qu'en langue anglaise. Cela dit, le découpage de l'expérience affective en des dimensions de valence et d'activation est le principe sur lequel reposent d'autres questionnaires, ceux utilisant une approche dimensionnelle issue du courant constructiviste.

²⁵ Voir le sous-chapitre 2.1.1. Définitions des dictionnaires anglophones

6.4.2. Questionnaires relevant d'une approche dimensionnelle

Plusieurs outils d'évaluation de l'expérience affective reposent sur les dimensions de valence/plaisir et d'activation/éveil issues du modèle circulaire de l'affect (Russell, 1980). L'un des premiers d'entre eux est la grille affective (*Affect Grid*), qui reprend directement à la fois les dimensions de plaisir (*pleasure*) et d'éveil (*arousal*) et le principe de représentation spatiale de ces dimensions sous la forme d'une grille (Russell et al., 1989). Comme le PANAS, cet outil se veut flexible dans son usage. Il est présenté comme étant adapté à l'évaluation du plaisir, des émotions, ou des humeurs.

Le répondant est invité à poser une marque au sein de la grille en évaluant la distance qui sépare l'emplacement choisi dans la grille des extrémités de plaisir-déplaisir horizontalement et éveil-endormissement verticalement. Le principe est proche d'un différentiel sémantique, tout particulièrement si le répondant traite les deux dimensions bipolaires indépendamment avant d'apposer sa marque aux coordonnées de son choix. Cet outil est d'ailleurs précédé d'un autre outil qui utilisait une échelle sémantique différentielle pour interroger les mêmes dimensions, ainsi qu'une dimension supplémentaire de dominance/contrôle par la suite abandonnée pour déboucher sur la proposition d'un modèle circulaire de l'affect (Mehrabian & Russell, 1974).

Le *Self-Assessment Manikin* (SAM) est un autre outil basé sur les dimensions de plaisir/valence, activation/éveil, et de dominance/contrôle (Bradley & Lang, 1994). Plutôt qu'une représentation spatiale, cet outil utilise une représentation graphique à base de personnages abstraits pour représenter les trois dimensions (Figure 31). Il utilise une échelle de Likert pour interroger le participant sur son ressenti sur chacune des trois dimensions, avec cinq ou neuf échelons en fonction de la présence ou non d'échelons entre les pictogrammes. Plutôt que de sélectionner un terme, le répondant se positionne donc par rapport aux images, ce qui a pour objectif de lever les ambiguïtés liées au langage, et en fait par ailleurs un outil facile à administrer.

Le SAM est un outil très populaire en sciences humaines et sociales, quoique moins que le PANAS, ainsi que dans le champ de l'expérience utilisateur. Cet outil est fréquemment utilisé sans l'échelle de dominance, qui n'est pas pertinente pour toutes les études, particulièrement en UX. Cela est possible parce que chaque échelle est indépendante, et parce que le modèle dont l'outil est dérivé le permet. Amputé de son échelle de dominance, le SAM se conforme au même modèle que l'Affect Grid, et mesure le même construit avec une représentation graphique différente.

Une limite de cet outil tient à l'échelle d'éveil. Elle est mal comprise et souvent présentée et utilisée comme une échelle d'intensité de l'émotion. Cela pose problème parce que cela rend sa relation avec la dimension de valence floue. Lorsque l'échelle d'éveil est traitée comme une échelle d'intensité, la manière d'interpréter des scores tels qu'une forte valence accompagnée d'une faible intensité n'est pas claire et peut mener à des résultats paradoxaux. L'information sur l'éveil, qui correspond à l'activation au sens physiologique, s'en trouve par ailleurs perdue, et il n'est plus possible de distinguer par exemple un état d'intense relaxation d'un état d'éveil d'égale intensité.

Une raison possible pour l'ambiguïté sur l'identité et le rôle de la dimension d'éveil tient des difficultés possibles de compréhension de ce qu'elle désigne pour des individus qui ne sont pas familiers avec le rôle de l'activité physiologique pour l'émotion ou avec le modèle sous-jacent. Cela implique que, malgré l'intention d'écarter les biais d'interprétation liés au langage qui ont motivé la démarche de représentation picturale, les images représentant l'éveil au sein du SAM soient difficiles à interpréter. La capacité discriminante de cette dimension a par ailleurs été remise en question dans une analyse

de l'Affect Grid. La dimension d'éveil/activation est très peu corrélée avec les résultats d'autres outils d'évaluation de l'expérience affective, et n'aurait aucun pouvoir discriminant hormis pour les états affectifs qui se positionnent de manière évidente en termes d'énergie ou de fatigue (Killgore, 1998). Le problème pourrait donc ne pas venir des pictogrammes, mais de la validité même de cette échelle pour l'évaluation des expériences affectives.

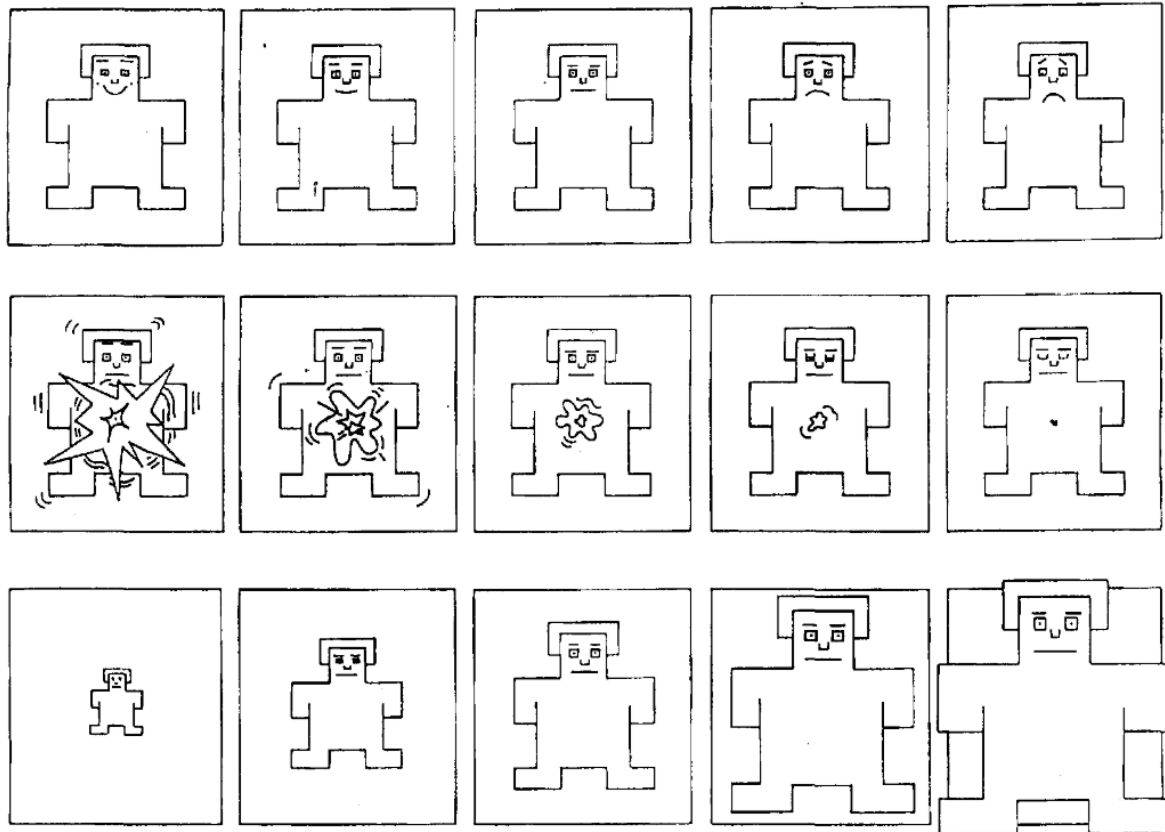


Figure 31. Les représentations graphiques du SAM (repris de Bradley & Lang, 1994).
Ligne par ligne : valence, éveil, et dominance.

6.4.3. Autres questionnaires

Le SAM n'est pas le seul questionnaire à reposer sur une approche picturale. Plusieurs outils picturaux pour l'évaluation de l'expérience affective ont été développés aux Pays-Bas. Ces outils ont pour point commun la stratégie d'utiliser la capacité qu'on les individus à identifier les émotions chez autrui. Là où l'échelle de plaisir du SAM utilisait des expressions faciales simplifiées, le Pick-a-Mood, un outil d'auto-évaluation de l'humeur (Desmet, Vastenburg, Van Bel, & Romero, 2012), et le LEMtool, un outil pour l'évaluation de d'interfaces visuelles (Huisman, van Hout, Dijk, van der Geest, & Heylen, 2013), utilisent tous deux des personnages dessinés avec leurs membres supérieurs (Figure 32). Ce faisant, au-delà de l'expressions faciales, la posture prodigue des indices supplémentaires sur la nature de l'humeur représentée. Si le LEMTool porte sur les émotions, le Pick-a-Mood évalue les humeurs, la démarche est donc généralisable à d'autres phénomènes affectifs que l'émotion. Un autre outil, le PrEmo, va plus loin dans cette démarche en utilisant des personnages animés afin d'ajouter un indice supplémentaire pour l'interprétation de l'émotion représentée en utilisant le

mouvement, permettant de reproduire une courte séquence comportementale complète (Laurans & Desmet, 2012).



Figure 32. Personnages représentant l'éveil au sein du Pick-a-Mood (Repris de Desmet, Vastenburg, Van Bel, & Romero, 2012)

Avec l'apparition des emojis, plusieurs outils ayant pour but de tirer parti de leur popularité on fait leur apparition récemment dans le but de proposer une base picturale familière au plus grand nombre. L'utilisation de simples émoticônes peut être perçu comme un retour en arrière en comparaison d'initiatives comme le PrEmo, mais ces démarches sont justifiées par la volonté de s'adresser aux enfants. Cette approche se montre efficace pour des échelles de valence (Schouteten, Verwaeren, Lagast, Gellynck, & De Steur, 2018; Swaney-Stueve, Jepsen, & Deubler, 2018).

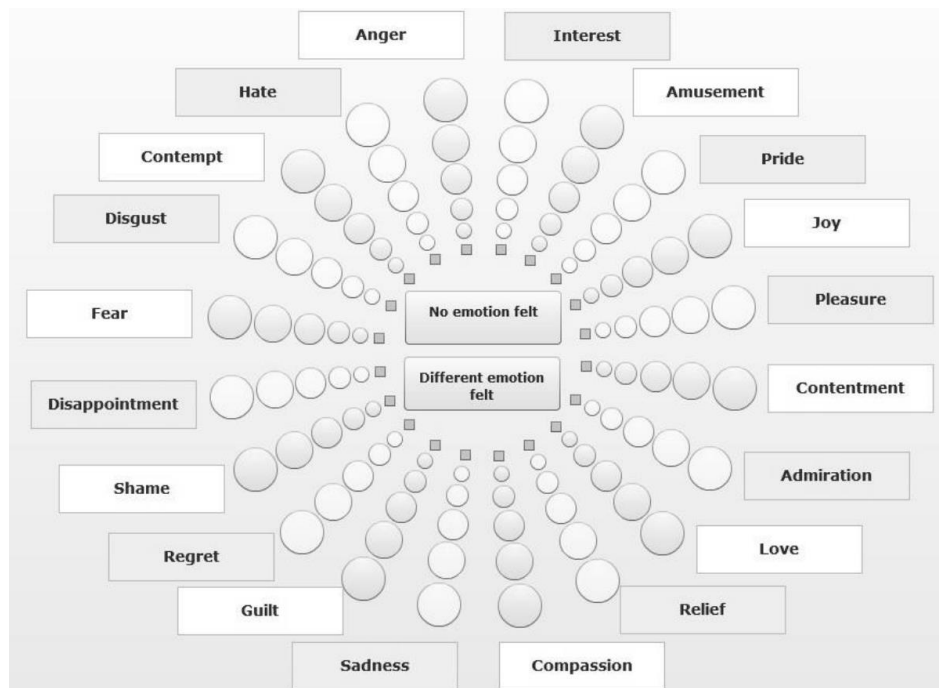


Figure 33. La roue des émotions de Genève (repris de Scherer, Shuman, Fontaine, & Soriano, 2013)

La plupart des questionnaires peuvent être assimilés à une approche catégorielle ou dimensionnelle, mais certains outils font le pont entre les approches. Les personnages

du Pick-a-Mood sont tous labélisés, et représentent donc chacun une humeur spécifique, mais ils sont également placés graphiquement selon les axes de plaisir-déplaisir et éveil-endormissement du modèle circulaire de l'affect. Cet outil est donc catégoriel et dimensionnel à la fois. Un autre outil utilisant la même stratégie est la Roue des Emotions de Genève (*Geneva Emotion Wheel*, ou *GEW*). Cet outil propose 20 échelles interrogeant autant d'émotions différentes sur des échelles de Likert à cinq échelons. Pour aider le répondant à se situer parmi les différentes émotions, elles ne sont pas présentées sous la forme d'une liste, mais organisées en cercle selon deux axes : un axe de plaisir-déplaisir et un axe de contrôle fort et faible (Figure 33). Cet outil substitue l'échelle de contrôle à celle d'éveil parce qu'il repose sur l'approche évaluative de l'émotion, et considère le contrôle plus pertinent d'un point de vue évaluatif que l'éveil (Scherer et al., 2013). En conséquence, cet outil n'articule pas ensemble deux mais trois approches de l'émotion. Il est à ce titre l'outil le plus intégratif, couvrant l'ensemble des courants contemporains majeurs de l'émotion.

6.4.4. Interroger le plaisir au fil du temps

La plupart des outils d'investigation de l'expérience affective ont pour objectif une évaluation rétrospective de synthèse. Une telle évaluation n'est que partiellement représentative du plaisir réel ressenti durant l'interaction, et un suivi de l'évolution du plaisir au fil de l'expérience est plus représentative du plaisir global qu'une estimation rétrospective (Kahneman & Tversky, 2000). Plutôt que de remplir un questionnaire, des outils invitent à manipuler un dispositif tel qu'un curseur (Laurans, Desmet, & Hekkert, 2009) ou une molette (Ruef & Levenson, 2007). L'objectif de ces outils est de pouvoir être utilisés intuitivement et en continu, potentiellement en parallèle d'une autre tâche. Ils ne reposent donc que sur une seule dimension, celle de valence. Un outil proposant les deux dimensions de valence et d'activation pour l'évaluation des émotions en temps réel existe, mais il est à destination d'un observateur extérieur (Cowie et al., 2000). Il ne s'agit donc pas d'un outil d'évaluation de l'expérience affective, mais plutôt des indices comportementaux.

Le décalage entre l'expérience réelle et son évaluation rétrospective est d'autant plus grande que le temps passe. C'est pourquoi, pour un suivi des expériences affectives sur des laps de temps long, tels que plusieurs jours ou plusieurs semaines, une approche longitudinale est recommandée. La méthode d'échantillonnage de l'expérience (*Experience Sampling Method* ou *ESM*) est l'approche privilégiée pour le suivi longitudinal de l'expérience. L'ESM interroge le quotidien des individus à partir de description en temps réel de leurs propres activités et états à intervalles aléatoires selon la survenue d'un signal. Cet outil a pour avantage, en comparaison avec les méthodes classiques de remémorations, de permettre une mesure qui n'est pas dépendante de la capacité des participants à se rappeler des événements passés, et est ainsi moins soumise aux problèmes de rationalisation et autres biais de remémoration (Csikszentmihalyi & Larson, 2014).

La méthode de reconstruction de la journée (*Day Reconstruction Method* ou *DRM*), alternative à l'ESM, demande au répondant de se remémorer sa journée passée sous la forme d'un journal retraçant les principaux événements dans un ordre chronologique. Le participant répond ensuite à des questions sur ce qu'ils a vécu et ressenti selon la même démarche que l'ESM (Kahneman, Krueger, Schkade, Schwarz, & Stone, 2004). A la différence de l'ESM, il s'agit donc d'une méthode rétrospective, qui compte sur la reconstruction de la journée par l'intermédiaire du journal pour limiter les biais et erreurs dans la remémoration. D'après ses auteurs, la DRM serait plus efficace que l'ESM

parce qu'elle n'interrompt pas le participant dans ses activités quotidiennes, et parce qu'elle permet de reconstruire la succession d'événements au sein de la journée. Il reste cela dit un outil rétrospectif, et ne saurait entièrement éliminer les biais liés à la remémoration.

Dans le champ de l'expérience utilisateur, plusieurs outils ont adopté une approche graphique pour une démarche similaire au DRM. L'Echelle Analytique (*Analytic Scale*) propose au participant de résumer son expérience émotionnelle à l'aide de flèches (Karapanos & Martens, 2010). Le répondant choisit une flèche parmi un ensemble de trois représentant chacune l'une de trois grandes tendances entre une amélioration, une dégradation, et un maintien de la qualité de l'expérience, puis entre deux flèches précisant plus encore le profil de l'expérience (Figure 34). Un autre outil, la Courbe de l'Expérience Utilisateur (*UX Curve*), propose au répondant de tracer à main libre une courbe représentant l'évolution de son expérience au fil du temps sur un axe allant du déplaisir au plaisir (Kujala, Roto, Väänänen-Vainio-Mattila, Karapanos, & Sinnelä, 2011). Le participant est par ailleurs invité à commenter sur ce qui a provoqué des changements dans son expérience.

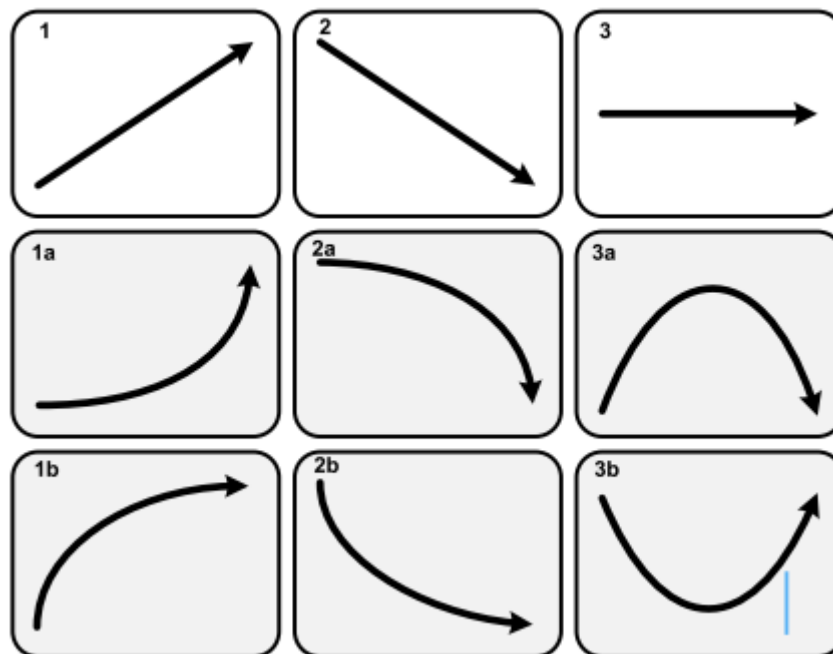


Figure 34. Les flèches de l'Analytic Scale (repris de Karapanos & Martens, 2010)

Malgré la volonté d'interroger l'expérience affective au plus proche de la survenue d'événements émotionnels et avec autant de détails possibles, les outils rétrospectifs restent les plus utilisés. Même pour l'étude longitudinale de l'expérience, bien que l'ESM soit populaire et ait été utilisé pour de nombreuses études, la littérature revient vite à des alternatives rétrospectives. Cela pointe vers une limite des approches en temps réel, leur caractère obstructif quant aux activités en cours. Même à l'aide d'une simple molette ou d'un bouton, pratiquer une auto-évaluation de son état affectif en temps réel en situation d'interaction introduit une double-tâche, ce qui a un impact négatif sur l'expérience des points de vue autant cognitif qu'affectif. Dans le cas des études longitudinales, l'un des principaux problèmes avec l'approche de l'ESM tient du risque que les signaux aléatoires interrompent le participant durant un moment important. Le problème de fond est le même dans les deux cas, à savoir la perte de l'intégrité de

l'expérience causée par l'outil de mesure. En conséquence, dans de nombreux cas sur le terrain, tout particulièrement lorsque l'on s'intéresse aux situations d'interaction, la mesure rétrospective demeure le meilleur choix.

6.5. Conclusion

Prise indépendamment, chacune des différentes mesures dont nous avons fait l'inventaire présente des limites. Les mesures subjectives se présentent comme les plus efficaces pour l'évaluation du plaisir parce qu'il se définit comme une expérience agréable, et le moyen d'accès le plus direct à l'expérience d'un individu passe par sa subjectivité. Une approche multimodale, articulant ensemble ces différentes mesures, permettrait d'évaluer le plaisir plus efficacement. Articuler ensemble différents outils permet de renforcer la fiabilité de la mesure en examinant le plaisir sous différentes facettes.

Chaque type de mesure apporte des informations différentes sur le plaisir. Les données physiologiques peuvent donner une estimation de l'activation, variable difficilement accessible de manière introspective. Les expressions faciales informent sur la valence et proposent potentiellement un marqueur objectif des expériences agréables avec les sourires de Duchenne. Les questionnaires permettent de rentrer dans le détail de l'expérience elle-même et demeurent par ailleurs le seul moyen de s'assurer qu'il y a bien eu une expérience de plaisir.

En dépit de ces apports potentiels, la question de l'efficacité des outils reposant sur les indices physiologiques et expressifs pour le plaisir, et plus spécifiquement pour le plaisir en interaction humain-machine, n'est pas entièrement démontrée. Une étude ayant porté sur la cohérence des résultats entre les variables expérientielle, expressive, et physiologique (activités cardiaque et électrodermale) pour l'amusement et la tristesse a montré que si des résultats cohérents sont obtenus, le degré de cohérence entre les outils était fonction de l'intensité de l'émotion pour l'amusement (Mauss, Levenson, McCarter, Wilhelm, & Gross, 2005). Cela indique qu'obtenir des résultats exploitables pour le plaisir avec ces outils combinés ne serait potentiellement possible que pour les expériences les plus intenses.

Si ces outils ne sont pertinents que pour les plaisirs les plus forts, la question est alors de savoir si ces outils sont pertinents pour l'étude de tous les plaisirs en interaction humain-machine. Une étude sur l'induction d'émotions par le design d'interfaces a constaté que les questionnaire Self-Assessment Manikin et Geneva Emotion Wheel étaient efficaces pour discriminer cette gamme d'émotions, mais pas la réponse électrodermale qui donnait des résultats paradoxaux, ni un outils de classification des expressions faciales qui ne donnait aucun résultat significatif (Lockner, Bonnardel, Bouchard, & Rieuf, 2014).

L'auto-confrontation, qui consiste en un rejeu post-test pour l'utilisateur de ce qui a pu se passer ou ce qu'il a pu faire durant un test, est une approche efficace pour l'évaluation des affects en dépassant les limites des questionnaires rétrospectifs (Laurans, Desmet, & Hekkert, 2009). Elle propose une aide à l'utilisateur interrogé pour qu'il puisse se remémorer ce qu'il a vécu en se remettant en contexte. Elle permet également l'utilisation d'outils d'interrogation du plaisir en temps réel, tels que les curseurs ou molettes, qui ne sont pas utilisables en situation d'interaction mais peuvent être potentiellement utilisés en phase d'auto-confrontation. En fonction de la durée et du contenu d'un test, il peut être compliqué de confronter l'utilisateur à l'ensemble de ce qu'il a pu réaliser. Dans ces cas-là, l'identification de points de saillance à expliciter en

entretien post-test est une approche privilégiée. Les données physiologiques ont un intérêt limité pour de telles démarches en raison du caractère non-spécifique de l'activité du système nerveux autonome, mais les données expressives peuvent être pertinentes pour identifier des segments pertinents pour une séance d'auto-confrontation. Plus spécifiquement, les sourires de Duchenne seraient un marqueur de choix pour isoler des moments de plaisir sur lesquels revenir.

Pour une utilisation sur le terrain, la sélection d'outils d'évaluation se fait non seulement en fonction de l'objet d'étude, mais également en fonction des contraintes de terrain et des profils des expérimentateurs. La sélection d'un ensemble d'outils est donc une question d'équilibre entre validité des mesures, pertinence des informations recueillies, facilité de mise en œuvre en prenant en compte les contraintes de terrain, et disponibilité des profils nécessaires pour la bonne mise en œuvre des outils. Nous avons réalisé un tableau d'aide à la décision proposant une brève description des principales propriétés des différents outils, ainsi que des estimations sur des paramètres de caractère intrusif, de temps d'installations et de consignes, et de durée et difficulté d'analyse (Tableau 7). Ce tableau nous a permis de sélectionner quels outils investiguer dans le cadre de la première expérimentation de thèse, qui a porté sur l'évaluation du plaisir. Ce tableau est aussi un outil mis à disposition des équipes au sein de Human Design Group. Ce travail a fait l'objet d'une publication scientifique dans la conférence internationale Ergo'IA '16 (Redet, Vian, Esposito, & Tijus, 2016).

Outils de mesure	Type de mesure	Moment de captation	Approche en sciences affectives	Caractère intrusif	Durée installation / consigne	Durée et difficulté d'analyse
EEG	Objective	Temps réel	Dimensionnelle	●●●○	●●●●	●●●●
ECG	Objective	Temps réel	Dimensionnelle	●●○○	●●●○	●●●●
RED	Objective	Temps réel	Dimensionnelle	●●○○	●●○○	●●●●
Respiration	Objective	Temps réel	Dimensionnelle	●●○○	●●●○	●●●●
Expressions faciales	Objective	Temps réel	Catégorielle	○○○○	○○○○	●●○○
Questionnaires classiques	Subjective	A posteriori	Dimensionnelle et catégorielle	○○○○	●●○○	○○○○
Questionnaires picturaux	Subjective	A posteriori	Dimensionnelle et catégorielle	○○○○	○○○○	○○○○
Entretien	Subjective	A posteriori	Catégorielle	○○○○	●○○○	●●●○
Verbalisations	Subjective	Temps réel	Catégorielle	●●●○	○○○○	●●●○
Auto confrontation	Subjective	Temps différé	Catégorielle	○○○○	●●●○	●●○○

Tableau 7. Tableau comparatif des outils d'évaluation des affects

Il existe trois grandes familles d'indices de la vie affective couramment utilisés pour son évaluation. Les indices physiologiques permettent d'évaluer l'affect en termes d'éveil, variable difficile à évaluer de manière introspective. Les indices expressifs faciaux proposent potentiellement un marqueur objectif des expériences agréables avec les sourires de Duchenne. Les indices subjectifs permettent d'investiguer l'expérience de plaisir elle-même. Pour une évaluation du plaisir exhaustive, il est pertinent d'articuler ensemble chacun de ces trois indices, mais les indices physiologiques et expressifs n'apparaissent pas discriminants pour la totalité des expériences plaisantes.

7. EVALUATION DES FACTEURS LIES AU PLAISIR

Au sein de ce chapitre, nous allons passer en revue les principales études qui ont étudié les liens entre le plaisir et deux facteurs qui y sont liés. Le premier est celui des besoins psychologiques dont les liens avec le plaisir ont été étudiés dans un contexte d'interaction avec les technologies numériques. Le second est celui des traits de personnalités, étudiés en lien avec le plaisir et les démarches hédoniques comme eudémoniques.

7.1. Evaluer les liens entre besoins psychologiques et plaisir

Au sein du cinquième chapitre, la littérature issue de la psychologie positive nous a amené à proposer que la conception pour le plaisir en interaction humain-machine pourrait être facilitée en approchant le plaisir, essentiellement abordé d'un point de vue hédonique, selon une approche eudémonique. Si l'approche hédonique repose essentiellement sur la recherche de la gratification, l'approche eudémonique repose sur une famille de besoins qui n'est à ce jour que peu explorée dans le champ de l'expérience utilisateur, celle des besoins psychologiques. La satisfaction de cet ensemble de besoins serait source de bien-être, et l'être humain serait intrinsèquement motivé à poursuivre les activités au service de leur satisfaction. Parce que ces activités que nous sommes intrinsèquement motivé à poursuivre seraient sources de plaisir et ne seraient pas sujettes au phénomène de rendement décroissant qui limite l'efficacité des plaisirs hédoniques, ces besoins sont un levier potentiel pour une meilleure prise en compte du plaisir dans la conception d'expériences utilisateur.

La liste de besoins psychologiques issue de la théorie de l'autodétermination, besoins de compétence, autonomie, et appartenance, a été validée et largement utilisée dans plusieurs domaines. L'efficacité d'interventions basées sur cette liste a été démontrée dans le domaine du sport (Teixeira, Silva, & Palmeira, 2018), la motivation au travail (Gagné et al., 2015; Olafsen, Niemiec, Halvari, Deci, & Williams, 2017), l'éducation (Buhr, Daniels, & Goegan, 2019; Fathali & Okada, 2018; Tian, Zhang, Huebner, & Prino, 2018), et les jeux vidéo et mondes virtuels (Allen & Anderson, 2018; Huang, Backman, Backman, McGuire, & Moore, 2018; Roy & Zaman, 2018). Une question qui reste ouverte est celle de la validité de ces besoins, et potentiellement d'autres besoins, pour l'interaction humain-machine.

7.1.1. Besoins psychologiques et plaisir à l'usage de technologies

Hassenzahl a mené deux études pour investiguer les liens entre expérience utilisateur et satisfaction des besoins psychologiques. La première étude était une enquête en ligne diffusée en Allemagne auprès d'un panel de 548 participants pour identifier quels besoins psychologiques contribuent aux expériences positives (Hassenzahl, Diefenbach, & Göritz, 2010). Les auteurs ont repris le questionnaire de Sheldon et al. (2001) et sélectionné sept des dix besoins au sein du questionnaire qu'ils considéraient les plus pertinents pour l'interaction avec les technologies : compétence, appartenance, popularité, stimulation, signification, sécurité, et autonomie. Les résultats ont permis d'identifier un lien clair entre la satisfaction des besoins psychologiques et les affects positifs, amenant les expérimentateurs à affirmer que la satisfaction de ces besoins peut être interprétée comme une source de plaisir. Stimulation, appartenance et compétence

furent les besoins les plus saillants au sein des expériences positives, et, avec la popularité sont ressortis comme étant les plus liés aux affects positifs.

Ces résultats valident partiellement la pertinence des besoins issus de la TAD pour l'expérience utilisateur à l'usage de technologies numériques, puisque compétence et appartenance se démarquent autant par leur primauté que par leurs liens avec les affects positifs. L'autonomie s'est par contre révélée en retrait en comparaison des autres besoins, au même titre que la sécurité. Cela était un résultat prévisible pour la sécurité du fait des études précédentes, mais surprenant pour l'autonomie. La stimulation s'est démarquée plus encore que compétence et appartenance, autant en termes de prévalence que par ses liens avec les affects positifs, suggérant que ce serait un besoin important dans l'interaction avec les technologies. Cette étude fait donc émerger une liste de besoins spécifique pour la promotion du plaisir en interaction avec les technologies ; la stimulation, la compétence, et l'appartenance. Il ne s'agit cela dit que d'une seule étude, et d'autres études paraissent nécessaires pour éprouver cette proposition et investiguer d'avantage la place qu'occupe l'autonomie du fait de son caractère indispensable à la TAD.

La seconde étude a de nouveau investigué le rapport entre satisfaction des besoins psychologiques et affects positif, cette fois dans des expériences de consultation de médias et technologies numériques (Hassenzahl, Wiklund-Engblom, Bengs, Hägglund, & Diefenbach, 2015). Par une étude en ligne auprès de 1013 participants suédois, les expérimentateurs ont demandé aux participants de décrire une expérience positive impliquant des médias ou des technologies au sens large. Ils ont repris l'ensemble des besoins psychologiques de l'étude précédente avec une version courte du questionnaire utilisé à l'époque, mais sans reprendre le besoin d'autonomie. Comme pour l'étude précédente, appartenance, stimulation, et compétence (dans cet ordre) ont émergé comme étant les besoins les plus satisfaits par les expériences de consultation de médias et de technologies numériques, suivis de sécurité, signification, et popularité dans une moindre mesure. Les résultats concernant les liens entre besoins psychologiques et affects positifs ne recouvrent que partiellement ceux de la première étude. De nouveau, la satisfaction des besoins psychologiques, ensemble comme indépendamment, a été corrélée à une augmentation des affects positifs. Le besoin d'appartenance s'est retrouvé aux côtés de celui de sécurité comme étant l'un de besoins les moins liés aux affects positifs, alors que compétence et stimulation ont de nouveau émergé comme les besoins les plus fortement liés aux affects positifs, suivis de signification et popularité.

Les résultats pour la sécurité sont consistants autant avec l'étude précédente qu'avec celles menées par Sheldon et al., confirmant son statut particulier de besoin de carence (*deficiency need*), c'est-à-dire un besoin psychologique qui ne contribue que peu aux affects positifs, mais dont la satisfaction est nécessaire pour éviter les affects négatifs (Sheldon et al., 2001). Les résultats pour les besoins d'appartenance et de compétence confirment également leur importance clef dans les expériences agréables en interaction humain-machine. Parce que cette dernière étude n'a pas incorporé le besoin d'autonomie, elle ne permet par contre pas de trancher sur la pertinence de ce besoin pour l'interaction humain-machine. Ces études ont par ailleurs permis d'identifier l'importance du besoin de stimulation, qui n'avait pas été identifié par la théorie de l'autodétermination et n'était pas ressorti comme primordial dans les études de Sheldon et al. Il est possible que ce besoin soit spécifique à une certaine catégorie de situations, dont les interactions avec les médias et technologies font partie.

Ces deux études n'ont pas investigué que les liens entre les besoins psychologiques et le plaisir, mais également les liens qu'entretiennent ces deux variables avec les qualités du produit telles que définies dans le modèle d'Hassenzahl²⁶. Ce modèle pose de grandes familles de qualités : les qualités pragmatiques, garantes d'une bonne ergonomie, et les qualités hédoniques, qui favorisent le plaisir. Les résultats des deux études montrent que le plaisir comme la satisfaction des besoins psychologiques sont tous deux liés aux qualités hédoniques, mais ne sont pas liés aux qualités pragmatiques. Cela suggère que le lien entre satisfaction des besoins psychologiques et plaisir est bien sous la médiation des propriétés des technologies manipulées.

7.1.2. Valider le rapport entre besoins psychologiques et plaisir en IHM

Ces deux études indiquent que les besoins psychologiques jouent un rôle dans le plaisir à l'usage des technologies numériques, et que cette relation est bien influencée directement par les propriétés de ces mêmes technologies. Il apparaît donc qu'il est possible de contribuer à la satisfaction des besoins psychologiques par la conception, et que cela se traduirait par plus de plaisir dans l'interaction. Elles ne permettent par contre pas de valider une liste définitive de besoins qui serait adaptée à toutes les interactions humain-machine et technologies.

La liste des besoins psychologiques proposée par la théorie de l'autodétermination n'a été que partiellement validée par ces deux études, n'ayant été étudiée de manière complète que dans l'une d'entre elles. Etant donné l'importance de l'autonomie pour la motivation intrinsèque, et par extension pour le plaisir intrinsèque aux activités, il paraît important d'étudier plus profondément la contribution de ce besoin à l'expérience utilisateur en interaction humain-machine. Il paraît également important de prendre en compte le besoin de stimulation, qui ne fait pas partie de la liste proposée par la TAD mais est ressorti comme important, dans de prochains travaux. Ces études ne constituent par ailleurs pas une validation de l'efficacité d'une intervention basée sur les besoins psychologiques.

Une initiative d'évaluation experte de l'expérience utilisateur repose sur sept des besoins psychologiques identifiés par Hassenzahl et al. (2010) comme contribuant au plaisir, dont les trois besoins issus de la TAD (Lallemand, Koenig, & Gronier, 2014). Les auteurs ont conçu un jeu de carte au sein duquel chaque carte illustre un besoin particulier (Figure 35). Cette méthode a été testée par 33 experts de l'expérience utilisateurs en France et au Luxembourg et a donné de bons résultats sur la compréhension et l'utilité perçue des cartes et sur la capacité à formuler des évaluations de produits numériques grâce à elles, avec une moyenne de 54.4 éléments formulés à l'aide de ces cartes par expert, pour un total de 3455 éléments. En contrepartie, les auteurs de l'étude ont constaté que des éléments considérés importants de l'UX étaient parfois utilisés pendant la tâche d'évaluation. Par ailleurs, la pertinence des éléments cités et la convergence inter-experts, ainsi que la démarche, n'avaient pas pour objectif de mettre en évidence un lien avec le plaisir. Les cartes n'ont pas non-plus été validées quant à leur capacité à bien interroger les besoins psychologiques qu'elles représentent. Il s'agit donc d'une démarche utile et prometteuse, mais applicable seulement à une démarche experte, et dont la pertinence pour une démarche de promotion du plaisir n'a pas été établie.

Pour la construction d'une méthode de conception et d'évaluation du plaisir tirant parti des besoins psychologiques, il est donc nécessaire de procéder à des études complémentaires. Il est notamment important d'identifier quels besoins constituent des

²⁶ Voir sous-chapitre 2.2.2. Modèle APPEAL

leviers exploitables pour des technologies et contextes industriels spécifiques, et possiblement de manière transversale comme le propose la TAD. Dans ce but, appliquer la démarche proposée au sein des deux études conduites par Hassenzahl à ces technologies et contextes industriels a fait l'objet de la seconde expérimentation de la présente thèse.

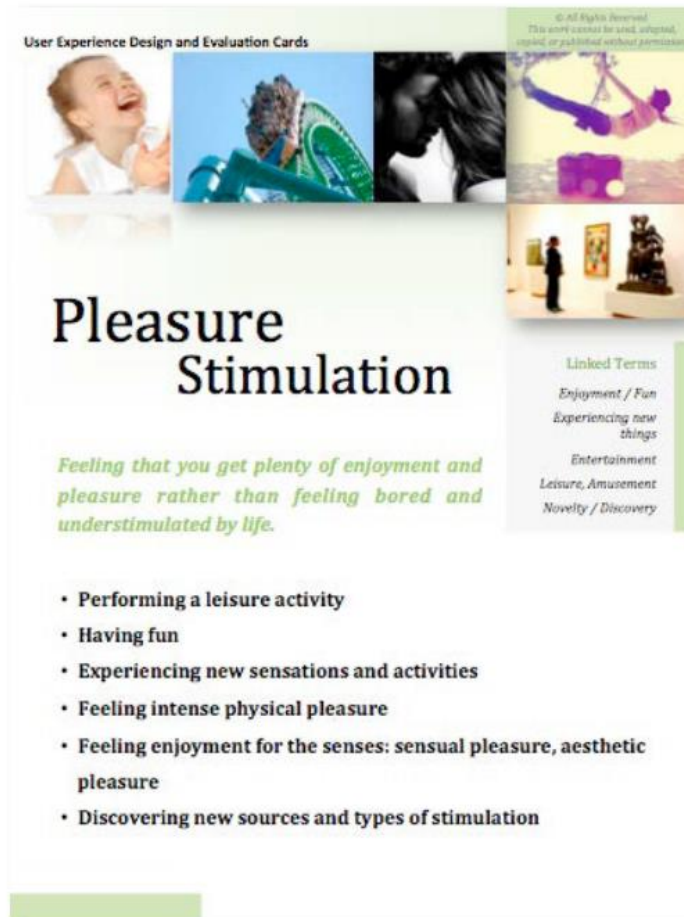


Figure 35. Exemple de carte de présentation d'un besoin psychologique (repris de Lallemand et al., 2014)

Pour interroger la satisfaction des besoins psychologiques, le questionnaire mis au point par Sheldon et al. (2001) propose la liste la plus complète. Il inclut les trois besoins issus de la TAD aux côtés de sept autres : estime de soi, plaisir - stimulation, activité physique, actualisation de soi - signification, sécurité, popularité - influence, et luxe - argent. Un aspect notable de ce questionnaire est la présence d'un besoin de plaisir, fusionné avec celui de stimulation. Au sein des études suivantes basées sur ce questionnaire, le besoin de plaisir a disparu pour laisser seulement le besoin de stimulation. La question se rapportant au plaisir au sein de ce questionnaire peut être traitée de manière indépendante à celles de stimulation, et peut être traitée comme une mesure directe du ressenti de plaisir, car elle porte sur l'importance du plaisir ressenti. Elle interroge à la fois sur le plaisir physique (*physical pleasure*) et le plaisir non-physique (*enjoyment*). Ce questionnaire interroge chaque besoin au travers de trois questions, dont deux pour la stimulation et une seule pour le plaisir, pour un total de 30 questions. Le sondé répond à chaque question à l'aide d'une échelle de Likert à cinq échelons allant de « pas du

tout » (*not at all*) à « Beaucoup » (*very much*). Il n'existe pas, à notre connaissance, de traduction française de ce questionnaire.

Le questionnaire pour interroger les propriétés de l'interface ou de la technologie selon le modèle proposé par Hassenzahl est l'AttrakDiff (Hassenzahl, Burmester, & Koller, 2003). Il s'agit d'un questionnaire particulièrement populaire dans le champ de l'expérience utilisateur, qui interroge trois dimensions : les qualités pragmatiques, les qualités hédoniques, et l'attractivité. Chaque dimension est interrogée au travers de sept questions utilisant une échelle différentielle sémantique pour quantifier la perception de différents aspects du produit évalué. Ce questionnaire a fait l'objet d'une traduction en français validée quant à ses qualités psychométriques par une étude en ligne sollicitant 381 individus. Il peut donc être directement utilisé auprès d'un public français.

En articulant ces deux questionnaires, ainsi qu'avec une mesure du plaisir, nous avons réalisé une étude ayant pour but d'identifier quels besoins psychologiques sont pertinents pour la promotion du plaisir en interaction avec les technologies embarquées dans un contexte industriel spécifique, celui de l'automobile. Nous avons observé dans quelle mesure les événements plaisants à l'usage de ces technologies dans une voiture sont explicable par la satisfaction des différents besoins psychologiques, et dans quelle mesure ces derniers sont liés au degré de plaisir ressenti, ainsi qu'aux qualités pragmatique et hédoniques du produit technologique utilisé. Cette étude a constitué la première moitié de la seconde expérimentation de thèse, tandis que la seconde moitié a porté sur les liens entre ces différentes variables et la personnalité.

7.2. Evaluer les liens entre personnalité et plaisir

7.2.1. Le modèle Big Five de la personnalité

Dans l'optique de développer une méthode de conception et d'évaluation pour le plaisir qui reposerait sur l'articulation ensemble d'approches hédonique et eudémonique par la notion de besoin, il est important de pouvoir prendre en compte les variables individuelles qui peuvent influencer les réponses au-delà des variations induites par le choix de conception. Cela peut être fait en prenant en compte les traits de personnalité. Le modèle de la personnalité le plus représenté au sein de la littérature scientifique est le « Big Five », qui distingue cinq traits de personnalités différents (John & Rivastava, 1999). Ces dimensions ont été identifiées à partir de plusieurs études ayant utilisé l'analyse factorielle pour déterminer le nombre de dimensions suffisantes pour distinguer les grandes familles de personnalités (Goldberg, 1990). Des différents questionnaires issus de ce modèle, c'est le Big Five Inventory (BFI) et le NEO-PIR qui se sont démarqués. Tous deux utilisent les mêmes dimensions d'extraversion (extraversion), agréabilité (*Agreeableness*), ouverture (*Openness*), et névrosisme (*Neuroticism*). Le BFI décompose par contre chacune des cinq dimensions en trois adjectifs (John, Naumann, & Soto, 2008). Ce questionnaire a été traduit en français et validé quant à ses qualités psychométriques au travers de deux études, la première avec un panel de 2499 étudiants, la seconde avec un panel de 360 étudiants (Plaisant, 2010). Les auteurs de cette version traduite du Big Five Inventory traduisent chacune des dimensions ainsi :

1. E pour **Extraversion**, Energie, Enthousiasme ;
2. A pour **Agréabilité**, Altruisme, Affection ;
3. C pour **Conscience**, Contrôle, Contrainte ;
4. N pour **Névrosisme**, émotions Négatives, Nervosité ;

5. O pour **Ouverture**, Originalité, Ouverture d'esprit.

Bien que chaque lettre désigne trois adjectifs, chacune de ces dimensions est communément désignée par le premier adjectif qui s'y rapporte, que ce soit à l'utilisation du Big Five Inventory ou de son alternative le NEO-PIR. Outre sa traduction en français, le BFI, du fait de sa popularité, présente l'avantage de permettre de comparer entre elles différentes études qui étudient l'influence de la personnalité sur différentes variables telles que les affects, la motivation, les besoins psychologiques, ou encore le bien-être.

7.2.2. Liens entre plaisir et personnalité

Une étude auprès de 217 étudiants canadiens a investigué la relation entre plaisir, déplaisir, et personnalité selon l'approche constructiviste de l'émotion. Elle utilisait trois questionnaires différents portant sur la personnalité, dont le Big Five Inventory (Yik & Russell, 2001). Les résultats ont mis en évidence que le Big Five Inventory est le questionnaire le plus efficace des trois pour discriminer les affects, et que les traits d'extraversion et de névrosisme sont les deux dimensions les plus efficaces pour prédire les affects. Plus spécifiquement, l'extraversion était corrélée positivement avec le plaisir mesuré selon un axe bipolaire allant du déplaisir au plaisir, et le névrosisme y était corrélé négativement. Nous pouvons donc proposer que l'extraversion serait un prédicteur d'une tendance au plaisir, et le névrosisme d'une tendance au déplaisir, notamment dans une situation d'interaction.

Une autre étude a investigué les liens entre les dispositions pour différentes émotions positives et les traits de personnalité avec un panel de 108 étudiants en psychologie nord-américains (Shiota, Keltner, & John, 2006). En accord avec la littérature historique sur les liens entre ces dimensions et les émotions, cette étude a montré un lien allant de modéré à fort entre l'extraversion et chacune des sept émotions positives examinées. La dimension de névrosisme était négativement liée avec quatre émotions positives spécifiques : la joie, le contentement, la fierté, et l'amour. Ces dernières corrélations étaient les seules corrélations négatives significatives sur l'ensemble des émotions évaluées, toutes dimensions de personnalité considérées. Ces résultats confirment que les dimensions d'extraversion et de névrosisme ont toutes deux une relation particulière aux affects positifs et négatifs, qui est robuste autant pour le plaisir et le déplaisir que pour les émotions complexes. Les trois autres dimensions étaient positivement corrélées avec certaines des émotions, mais à l'exception du lien de la compassion avec les traits de personnalité d'agréabilité et d'ouverture, les liens entre émotion et extraversion étaient toujours les plus forts. Ces résultats suggèrent que, lorsque l'on passe d'une évaluation du plaisir à celle d'émotions spécifiques, étudier chacune des six dimensions de personnalité est pertinent, mais que n'examiner que l'extraversion et le névrosisme suffit si l'objectif n'est pas de discriminer entre différentes émotions.

7.2.3. Liens entre variables liées et personnalité

Le modèle du Big Five a également été utilisé pour investiguer les liens entre personnalité et démarche eudémonique. Une étude a ainsi cherché à explorer la relation entre les différentes dimensions du Big Five et la recherche de sens avec un panel de 275 étudiants en psychologie nord-américains (Steger, Kashdan, Sullivan, & Lorentz, 2008). Les résultats ont montré que la recherche de sens est liée à des scores hauts en névrosisme et en ouverture. Le lien avec le névrosisme présente une piste pour expliquer pourquoi certaines études trouvent que la recherche de sens n'est pas que liée aux affects positifs mais également aux affects négatifs.

Une autre étude a investigué les liens entre les trois grandes orientations de la théorie de la Vie Pleine que sont plaisir, engagement, et signification, le bien-être subjectif, et les cinq traits de personnalité du modèle Big Five (Vella-Brodrick et al., 2009). Leur étude portait sur deux échantillons, l'un australien, l'autre nord-américain, mais seul l'échantillon australien incluait la mesure des traits de personnalité. Il était composé de 332 adultes. Les résultats ont montré que l'extraversion était fortement corrélée à la fois avec l'orientation au bonheur et l'expérience de plaisir. Ce résultat confirme de nouveau le lien entre plaisir et extraversion, et suggère que ce lien pourrait partiellement s'expliquer par une tendance à rechercher activement ce plaisir pour les personnalités à tendance extravertie. Autrement dit, le trait de personnalité d'extraversion pourrait correspondre à une tendance accrue à l'hédonisme.

Une étude a utilisé le Big Five pour investiguer les liens du trait d'ouverture avec l'évaluation cognitive, le plaisir esthétique, et l'émotion esthétique d'intérêt. Cette étude avait pour particularité d'utiliser un questionnaire découpant la dimension d'ouverture en deux dimensions distinctes, l'ouverture (*openness*) et l'intelligence (*Intellect*). Cette distinction est issue d'un travail de recherche qui avait pour objectif de distinguer chacun des traits du Big Five en deux dimensions corrélées mais distinctes dénommées « traits intermédiaires » (DeYoung, Quilty, & Peterson, 2007). Cette étude a porté sur un échantillon de 53 étudiants en psychologie australiens. Les résultats ont mis en évidence qu'ouverture comme intelligence sont associés à une plus grande sensibilité à la nouveauté pour l'intérêt. Pour le plaisir, seule l'ouverture est associée à une plus grande sensibilité à la nouveauté. Alors que le plaisir esthétique serait fonction de la compréhension, il apparaît donc que, pour les personnalités ouvertes spécifiquement, le plaisir soit également fonction de la nouveauté. Pour les individus n'ayant pas une tendance forte à l'ouverture, l'intérêt se distingue du plaisir par l'importance de la nouveauté, alors que le plaisir est caractérisé par une aisance de traitement du stimulus (Fayn et al., 2015).

Ces résultats valident les postulats du modèle PIA (Graf & Landwehr, 2015) tout en suggérant un lien entre le plaisir et l'évaluation de nouveauté spécifiquement pour les personnalités à tendance ouverte. D'après le modèle PIA, la nouveauté est une variable qui permet de distinguer le plaisir esthétique de l'intérêt selon une approche duale de la cognition. L'évaluation des traits de personnalité permet d'expliquer, par l'influence de l'ouverture, les incohérences apparentes qui pourraient émerger dans des évaluations de l'esthétisme du fait du lien particulier entre plaisir et nouveauté pour ces personnalités.

La relation entre traits de personnalité et besoins psychologiques a également été examinée à l'aide du modèle Big Five. Une étude a investigué les liens entre les dimensions du Big Five et les besoins d'autonomie, compétence, appartenance, développement personnel, et plaisir-stimulation au sein des populations étudiantes de 5 différents pays (Church et al., 2013). L'échantillon était composé de 56 étudiants nord-américains, 56 étudiants du Venezuela, 60 étudiants des Philippines, 66 étudiants chinois, et 54 étudiants Japonais. Les résultats indiquent que la satisfaction des besoins psychologiques expliquerait une quantité modérée des variances dans les traits de personnalité et dans les affects positifs comme négatifs. Individuellement, l'extraversion est expliquée principalement par le besoin d'appartenance et le besoin de plaisir-stimulation, et la conscience est expliquée principalement par le besoin de compétences et celui de développement personnel. Les différences entre chacun des besoins pour chacune des dimensions du Big Five restent cela dit légères même pour ces deux dimensions. Ces résultats mettent en évidence qu'il y a bien un lien entre satisfaction des besoins psychologiques et traits de personnalité, mais ne permettent pas de

clairement identifier de lien entre la satisfaction de besoins psychologiques et des traits de personnalités spécifiques. Cette question demande donc d'être investiguée plus en avant dans de futures études.

7.3. Conclusion

Les différentes études que nous avons passées en revue permettent d'identifier des relations spécifiques qu'entretiennent différents traits de personnalité avec le plaisir, les émotions, et le bien-être. L'extraversion et, par une relation inverse, le névrosisme, apparaissent comme des prédicteurs fiables des variations interindividuelles dans l'expérience du plaisir et des émotions en général. Le trait d'extraversion apparaît comme un facteur explicatif non seulement des expériences de plaisir, mais aussi de la tendance à rechercher activement le plaisir et donc à privilégier une démarche hédonique plutôt qu'eudémonique. Concernant les expériences esthétiques, le trait d'ouverture semble permettre d'expliquer pourquoi l'évaluation cognitive de nouveauté ne permet pas de différencier l'intérêt du plaisir pour tous les individus. Ces résultats démontrent l'importance de la prise en compte de la personnalité pour l'évaluation du plaisir. Pour ce qui est des besoins psychologiques, des recherches supplémentaires apparaissent nécessaires pour comprendre leurs relations avec les traits de personnalité.

A partir de ces études, nous pouvons conclure que le Big Five est un modèle efficace pour mesurer l'impact des traits de personnalités sur l'expérience du plaisir et sur les préférences que peuvent avoir les utilisateurs entre des démarches hédoniques et eudémoniques. L'hédonisme désigne la recherche du plaisir, et l'eudémonisme la recherche de sens par la satisfaction des besoins psychologiques ; les stratégies hédoniques seraient donc potentiellement plus efficaces auprès des utilisateurs à tendance à l'extraversion, et les stratégies eudémoniques reposant sur les besoins psychologiques plus efficaces auprès des individus à tendance à l'ouverture ou au névrosisme. Explorer ces possibilités dans un contexte d'interaction humain-machine, ainsi qu'explorer les liens possibles entre des traits de personnalité et des besoins psychologiques spécifiques, a été l'objet de la seconde partie de la seconde expérimentation de thèse.

La pertinence des besoins psychologiques pour le plaisir à l'usage des technologies numériques a été validée, mais le rôle du besoin d'autonomie nécessite d'être étudié plus en avant, et leur pertinence pour des contextes d'usage spécifique demande validation avant de pouvoir construire une méthode d'intervention basée sur un ensemble de besoins psychologiques. Les traits de personnalité d'extraversion, d'ouverture, et de névrosisme sont efficaces pour expliquer les différences entre les individus pour le ressenti de plaisir et les préférences entre l'hédonisme et l'eudémonisme, mais cette efficacité reste à confirmer pour l'interaction humain-machine, et le rapport entre personnalité et satisfaction des besoins psychologiques demande à être étudié plus en avant.

PARTIE 4. EXPERIMENTATIONS

8. EVALUER LE PLAISIR EN INTERACTION

Cette expérimentation a pour objet de déterminer la capacité d'une sélection d'outils d'évaluation subjective et objective des émotions à permettre de différencier différentes interfaces par les réactions affectives qu'elles suscitent et de confronter leurs résultats. Les outils mobilisés étaient les suivants : le Self-Assessment Manikin, la Geneva Emotion Wheel, un capteur d'activité cardiaque, un capteur d'activité électrodermale, et un outil de catégorisation des expressions faciales en émotions.

8.1. Problématique

Cette expérimentation a pour objectif de déterminer dans quelle mesure une sélection d'outils d'évaluation de l'émotion est efficace pour étudier une gamme d'émotions suscitées par des interfaces embarquées en voiture, et dans quelle mesure ces outils sont adaptés à un déploiement sur des tests en simulateur de conduite. La problématique est donc d'estimer leur capacité à obtenir des mesures pertinentes, informatrices, et convergentes en compatibilité avec les contraintes de terrain, en l'occurrence sur le terrain automobile. Nous avons sélectionné des outils pour chacune des trois grandes familles de mesures que nous avons identifiées qui sont les mesures physiologiques, expressives, et subjectives. Les mesures physiologiques choisies furent les activités cardiaques et électrodermales, et les mesures expressives celles des expressions faciales à l'aide d'un logiciel de qualification d'émotions à partir de flux vidéo basé sur le FACS (Ekman & Friesen, 1978). Pour les données subjectives, nous avons sélectionné deux outils, le Self-Assessment Manikin qui repose sur une approche dimensionnelle et picturale (Bradley & Lang, 1994), et la roue des émotions de Genève (*Geneva Emotion Wheel*) qui repose sur une approche catégorielle et spatiale (Scherer et al., 2013).

Nous nous sommes posé la question de savoir dans quelle mesure ces outils permettent de discriminer des interfaces embarquées quant à leurs contenus émotionnels. Nous nous sommes également posé les questions de l'accord de ces outils avec le ressenti utilisateur tel qu'exprimé de manière spontanée, et de la convergence des réponses de ces outils lorsqu'ils évaluent les mêmes dimensions, telles que la valence (plaisir), l'éveil (activation), ou encore l'intensité de l'émotion ressentie. Nous nous sommes enfin posé la question de l'acceptabilité de ces outils par les participants et pour l'expérimentateur ergonome.

8.1.1. Hypothèse générale

Les outils d'évaluation que nous avons choisis sont adaptés à l'évaluation des émotions provoquées par des interfaces embarquées dans une situation de test au sein de postes de conduite automobiles.

8.1.2. Hypothèses opérationnelles

Les capteurs et les questionnaires sont chacun capables de différencier des interfaces qui se distinguent par les émotions qu'elles provoquent.

Les différents outils d'évaluation convergent sur la valence, l'éveil, l'intensité et, après catégorisation, sur l'identité de ces émotions.

8.2. Méthode

8.2.1. Dispositif expérimental

Les tests se sont déroulés dans un simulateur de conduite statique, au sein des locaux du Groupe PSA de Vélizy. Chaque participant était installé dans un poste de conduite automobile, côté conducteur, à l'arrêt pour effectuer les manipulations. Le participant ne conduisait pas durant le test, mais interagissait à l'arrêt avec l'interface affichée sur une tablette tactile au centre du véhicule. Les tests se sont effectués à l'arrêt pour éviter les biais liés à la conduite, particulièrement en termes d'incidence sur le ressenti émotionnel et les mesures physiologiques.

8.2.2. Participants

29 participants ont été recrutés pour cette expérimentation. Tous travaillaient dans le secteur automobile et étaient familiers avec les interfaces de contrôle de climatisation tactiles embarquées. Il s'agissait d'un recrutement interne au sein du groupe PSA. Notre échantillon était composé exclusivement d'adultes salariés, apprentis, ou stagiaires du Groupe PSA, ou sous-traitants externes travaillant pour le groupe. A noter qu'aucun d'entre eux ne travaillait sur la conception ou l'évaluation d'interfaces embarquée. Un incident technique a occasionné la perte de la totalité des données socio-démographiques et celle des données vidéo de la première journée de passations. En conséquence, nous n'avons pas pu faire de traitement statistique, y-compris descriptif, sur les âges, genres, et professions, et n'avons pas pu traiter les expressions faciales de 24 de nos participants seulement. A partir des données vidéo et échanges durant le processus de recrutement, nous avons pu retrouver le genre de 25 de nos 29 participants. Parmi ces 25 participants, 19 étaient de genre masculin, et six de genre féminin.

8.2.3. Matériel

Simulateur

Le simulateur de conduite statique était composé d'un habitacle et de dispositifs de projection et écran pour simuler l'environnement. Il était équipé d'un écran tactile embarqué en position centrale, sur lequel étaient affichées les interfaces. Cet écran permettait les interactions tactiles embarqué et était représentatif d'un écran embarqué en véhicule standard en termes de technologie et de dimensions. Il s'agissait d'un écran de sept pouces, avec un affichage de 800 par 478 pixels au format paysage. L'intégralité de l'avant du véhicule et de l'intérieur du véhicule étaient reproduits. Sur l'écran en face du véhicule, un environnement représentant un parking était projeté en trois dimensions par trois vidéoprojecteurs.

Interfaces testées

Les participants ont interagi avec huit interfaces qui représentaient des interfaces de climatisation et de classement des utilisateurs selon leurs performances d'interaction. Chaque interface avait pour but de susciter une émotion particulière parmi le rejet, l'attrait, la frustration, l'agacement, l'amusement, l'énervement, l'admiration, et la fierté. La consigne générale suivante était communiquée aux participants avant de démarrer la confrontation avec les interfaces : « *Nous allons rester à l'arrêt pour tester plusieurs interfaces de contrôle de climatisation. Dans ce but, je vais vous demander de réaliser plusieurs tâches sur chaque interface.* » Pour chaque interface, il y avait ensuite une

consigne correspondant à une tâche particulière à effectuer. Toutes les consignes étaient communiquées oralement par l'expérimentateur.

Une partie des tâches étaient réalisées directement par le participant, tandis que d'autres étaient réalisées à distance par l'expérimentateur en régie, en laissant croire au participant qu'il avait la main selon la technique du « magicien d'Oz » (Kelley, 1984). Il n'y a pas eu de contrebalancement, d'abord en raison du cheminement logique au sein de l'interface qui impose un ordre précis, et également pour avoir le même cheminement émotionnel pour chaque participant. Les huit tâches étaient classées en fonction des émotions qu'elles étaient sensé provoquer. Nous présentons les propriétés de chacune des interfaces, dans l'ordre de présentation aux participants, ci-dessous. Les captures d'écran des interfaces elles-mêmes ne sont pas disponibles parce que les interfaces ont été créées à partir d'interfaces confidentielles appartenant au groupe PSA.

Pour le rejet, une interface créée pour être esthétiquement laide a été présentée aux participants. Elle avait été jugée en amont par trois designers experts recrutés au sein de l'équipe de design UXIN du groupe PSA comme étant esthétiquement laide sur une échelle de Likert à cinq échelons allant d'un score de 1 pour une interface « très laide » à un score de 5 pour « très belle ». La consigne donnée aux participants pour cette interface était la suivante : « *Dans un premier temps, je vous demande de regarder uniquement l'esthétique de cette interface et nous en parlerons à la fin du test. A partir de la page d'accueil accédez à la climatisation puis observez l'interface* ». Nous résumons les tâches, éléments déclencheurs utilisés pour manipuler l'émotion, et inducteurs pressentis dans le tableau ci-dessous (Tableau 8).

REJET	
Tâches	Élément déclencheur
Accès à la climatisation Observation de l'interface	Esthétisme
Inducteur	
Interface esthétiquement désagréable.	

Tableau 8. Récapitulatif de la tâche d'induction du rejet

Pour l'attrait (Tableau 9), une interface esthétiquement belle a été sélectionnée parce qu'elle avait obtenu de bons résultats sur l'esthétisme dans de précédents tests utilisateur. Comme l'interface créée pour le rejet, elle a été jugée par les mêmes trois designers, sur la même échelle de Likert que le rejet, comme ayant une esthétique attrayante. La consigne de la tâche pour cette interface était la suivante : « *Je vous demande de regarder uniquement l'esthétique de cette interface et nous en parlerons à la fin du test. A partir de la page d'accueil accédez à la climatisation puis observez l'interface* ».

ATTRAIT	
Tâches	Élément déclencheur
Accès à la climatisation Observation de l'interface	Esthétisme
Inducteur	
Interface esthétiquement agréable, correspond aux standards d'esthétisme actuels.	

Tableau 9. Récapitulatif de la tâche d'induction de l'attrait

Pour la frustration (Tableau 10), il était demandé au participant de régler la température et la puissance de la soufflerie, alors que la soufflerie pouvait être allumée ou éteinte mais que la puissance ou le réglage de la température ne pouvaient pas être modifiées. La consigne de la tâche était la suivante : « *Réglez la température à 20°C vers les pieds, et la puissance de la soufflerie à un niveau faible* ».

FRUSTRATION	
Tâche	Élément déclencheur
Réglage de la soufflerie	Manque de fonctionnalité
Inducteur	
La fonctionnalité « soufflerie » ne présente pas de degré de réglage mais simplement ON ou OFF.	

Tableau 10. Récapitulatif de la tâche d'induction de la frustration

Pour l'agacement (Tableau 11), Il était de nouveau demandé au participant de régler la soufflerie, cette fois avec une interface différente qui comportait la fonctionnalité de réglage de puissance, mais défaillante. La consigne initiale était la suivante : « *Réglez la soufflerie à la moitié de sa puissance* ». Puis, lorsque le dysfonctionnement est identifié, « *Continuez à essayer de régler la puissance de la soufflerie s'il vous plait* ».

AGACEMENT	
Tâche	Élément déclencheur
Réglage de la soufflerie	Fonctionnement en apparence aléatoire
Inducteur	
Lorsque le participant tape sur un segment, c'est un autre qui est sélectionné durant 10 essais consécutifs, puis cela fonctionne correctement.	

Tableau 11. Récapitulatif de la tâche d'induction de l'agacement

Pour l'amusement (Tableau 12), il était demandé au participant de régler la température à 10°C. Au moment où la température était à 10°C ou moins, un personnage dessiné de type cartoon (pingouin qui se réchauffe auprès du feu) apparaissait de manière soudaine à l'écran. Le visuel de pingouin était emprunté à un livre pour enfant (Walt Disney Production, 1977). La consigne pour cette tâche était la suivante : « *Réglez la température à 10°C* ».

AMUSEMENT	
Tâche	Élément déclencheur
Réglage de température	Retour d'information incongru
Inducteur	
Au moment où la température descend à 10°C sur l'interface, un personnage animé au comportement paradoxal et anthropomorphique apparaît.	

Tableau 12. Récapitulatif de la tâche d'induction de l'amusement

Pour l'énervement (Tableau 13), il était demandé au participant d'accéder au menu de connectivité, accessible via une icône de signal wifi. Au moment où il touchait l'icône, un bruit désagréable survenait. La consigne était la suivante : « *Maintenant, accédez au* ».

menu de connectivité ». Environ trois secondes après la survenue du son, l'expérimentateur ajoutait : « *Ah. C'est un petit bug, ça ne va pas durer* ».

ENERVEMENT	
Tâche	Élément déclencheur
Accéder au menu « connectivité »	Son indésirable
Inducteur	
Au moment où le participant appuie sur le bouton, un bruit désagréable retenti et persiste durant 15 secondes avant de s'arrêter.	

Tableau 13. Récapitulatif de la tâche d'induction de l'énervement

Pour l'admiration (Tableau 14), nous demandions au participant d'essayer de régler la température tel qu'il le ferait dans l'idéal, sans aucune contrainte physique ou technique. Grâce au dispositif « magicien d'Oz », l'interface semblait réagir correctement peu importe ce que le participant tentait. Dans l'ensemble, les participants essayaient la commande vocale ou gestuelle. La consigne pour cette tâche était la suivante : « *Comment régleriez-vous la température dans l'idéal ? S'il n'y avait aucune contrainte physique ou technique ? Comme dans un univers de science-fiction par exemple, ou de manière magique* ».

ADMIRATION	
Tâche	Élément déclencheur
Régler la température	Interaction
Inducteur	
Peu importe la modalité d'interaction fantaisiste utilisée par le participant, l'interface semble comprendre l'instruction et réagir immédiatement.	

Tableau 14. Récapitulatif de la tâche d'induction de l'Admiration

Pour la fierté (Tableau 15), un écran apparaissait à la fin de la passation pour signifier au participant qu'il faisait partie des trois utilisateurs les plus performants dans l'utilisation de cette interface, et qu'il avait eu une performance « excellente », selon un panel de 30 utilisateurs. Le score était présenté comme étant calculé automatiquement par la machine. La consigne pour cette tâche était la suivante : « *Pour finir, l'interface va vous donner un petit indice de performance à titre indicatif, pour voir comment vous vous positionnez par rapport aux autres utilisateurs. Si vous n'avez pas un bon classement, ne vous inquiétez pas, il ne s'agit que d'un calcul réalisé par la machine et non d'un jugement* ».

FIERTE	
Tâche	Élément déclencheur
Prendre connaissance d'indice de performance	Retour d'information
Inducteur	
Un écran informe le participant qu'il fait partie des trois plus performants d'un panel de 30 utilisateurs, et qu'il a fait preuve d'une performance « excellente ».	

Tableau 15. Récapitulatif de la tâche d'induction de la fierté

Capteurs physiologiques

Pour mesurer l'activité électrodermale et l'activité cardiaque, nous avons utilisé la solution de captation T-Sens du groupe TEA²⁷. Nous avons choisi cette solution de captation parce qu'elle a été conçue pour un usage sur le terrain par des ergonomes et sans fil, tout en répondant à de hautes exigences en termes de qualité du signal. Cette solution présente également l'avantage d'être directement pris en charge par la solution de synchronisation, codage, et traitement Captiv, du même groupe. Le capteur cardiaque se présente sous la forme d'une ceinture ventrale (Figure 36). Il a une résolution de 0.1° et une fréquence d'échantillonnage de 256 hertz. Le capteur de sudation est composé d'un bracelet et de deux capteurs aux doigts (Figure 37). Il a une fréquence d'échantillonnage de 32 hertz. Les deux outils communiquent avec le logiciel Captiv par ondes wifi.



Figure 36. Capteur ECG T-Sens, de TEA

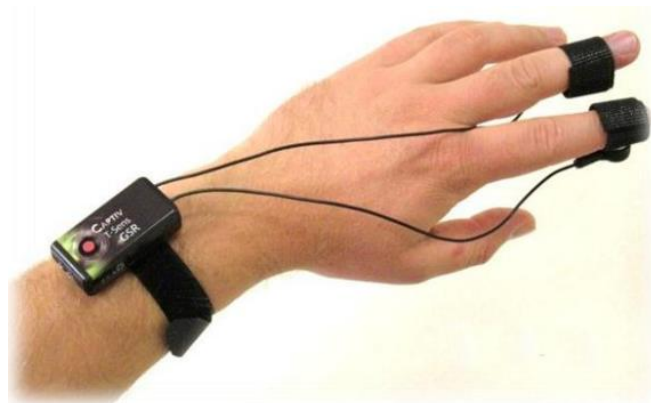


Figure 37. Capteur de conductivité électrodermale T-Sens de TEA

Outils d'enregistrement vidéo

Pour l'enregistrement du visage de l'utilisateur, nous avons utilisé une caméra C920 de marque Logitech (Figure 38) qui filme en temps réel avec une résolution de 1920 par 1080 pixels à une fréquence de 24 images par seconde. La caméra était placée au sein du poste de conduite de manière à filmer le visage de chaque participant pendant qu'il manipule les interfaces sur la tablette centrale. L'image en provenance de la tablette était enregistrée en temps réel par le logiciel EyeWorks dans une résolution de 800 par 600 pixels à une fréquence de 20 images par seconde.

²⁷ <http://teaergo.com/wp/>



Figure 38. La caméra Logitech C920

Outil d'analyse des expressions faciales

Le flux vidéo en provenance de la caméra qui filmait le visage a été analysée par l'outil d'analyse d'une startup spécialisée dans le traitement automatisé d'images et plus spécifiquement des expressions faciales. Cet outil permet, en se reposant sur une base de données qui reprend le Facial Action Coding System (Ekman & Friesen, 1978), d'identifier de manière automatique six émotions de base : la joie, la peur, la colère, la tristesse, le dégoût, et la surprise, ainsi que l'état neutre et des émotions secondaires qui combinent les marqueurs des émotions de base avec d'autres marqueurs : plaisir, approbation, désapprobation, satisfaction, déception, intérêt, rejet, scepticisme, et étonnement. Le principal intérêt de cette solution était de proposer une gamme d'émotions positives plus importante que la seule émotion de base de joie. D'une seule émotion positive, l'outil en traitant donc potentiellement cinq, y-compris le plaisir.

Questionnaires

Deux questionnaires ont été utilisés pour interroger les participants sur leurs émotions, la roue des émotions de Genève (GEW) et le Self-Assessment Manikin (SAM)²⁸. La roue des émotions de Genève (Scherer et al., 2013) se présente sous la forme d'une roue regroupant 20 termes désignant des émotions pour lesquelles le participant peut également renseigner, s'il a ressenti une émotion, son intensité. Ce questionnaire admet aussi l'absence de ressenti émotionnel et la présence d'émotions non-prévues au sein de la roue. Le Self-Assessment Manikin (Bradley & Lang, 1994) demande au participant de noter l'intensité de son état émotionnel selon trois échelles représentées par des pictogrammes : valence, activation, et contrôle. La valence correspond au taux de plaisir ou déplaisir ressenti, l'activation correspond à l'impact de l'émotion ressenti corporellement, et le contrôle à sa capacité à dominer cette émotion.

La GEW était présentée aux participants en version française (Figure 39) d'après la traduction officielle disponible sur le site internet de l'université de Genève (Swiss Center For Affective Sciences, 2019) sous format imprimé avec la consigne suivante : « *La roue des émotions de Genève est un instrument pour mesurer aussi précisément que possible l'émotion que vous avez ressenti à ce moment de la tâche. 20 émotions sont proposées et ordonnées de façon circulaire sur la feuille que voici. Les mots utilisés correspondent souvent à une grande famille d'émotions (plus vaste).*

Premièrement, identifiez approximativement la signification de ce qui est survenu à ce moment de la tâche et choisissez dans la roue la famille d'émotions qui semble la mieux correspondre à ce que vous alors ressenti. Ensuite, déterminez avec quelle intensité vous

²⁸ Pour plus d'information sur ces questionnaires, se reporter au chapitre 6.3. Mesures subjectives

avez ressenti cette émotion et cochez un des cercles sur le « rayon » émotionnel que vous avez sélectionné : plus le diamètre du cercle est grand, plus l'intensité de l'émotion est forte. Veuillez évaluer l'intensité de l'émotion dans la roue qui décrit le mieux ce que vous avez vécu.

Une fois l'émotion et son intensité choisie, si vous avez en tête un autre terme correspondant mieux à ce que vous avez ressenti, notez-le dans « Autre ».

Si vous faites l'expérience d'une émotion très différente de celles proposées dans la roue, veuillez remplir « Autre » et faire une croix au sein de la roue là où vous pensez qu'elle se situerait, en prenant en compte son intensité ».

Il s'agit de la consigne prescrite par le guide d'administration de l'outil adaptée au contexte spécifique de l'interrogation sur le ressenti durant l'exécution d'une tâche. A partir de la deuxième administration du questionnaire à un participant, seuls les trois derniers paragraphes étaient répétés.

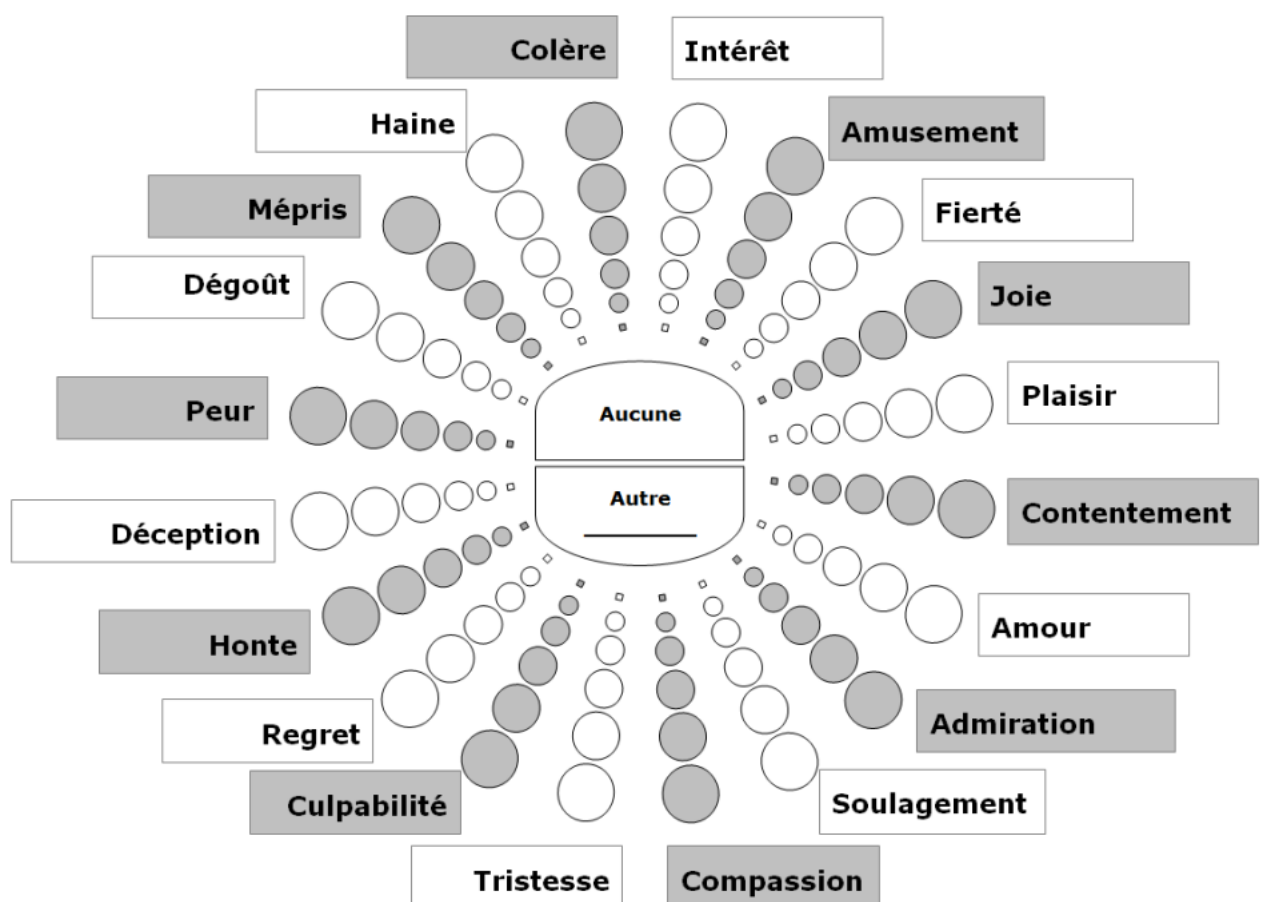


Figure 39. Version française de la roue des émotions de Genève

Les visuels du **Self-Assessment Manikin** (Figure 40) étaient présentés aux participants, sans label car les visuels sont créés pour être auto-suffisants, mais numérotés pour guider dans la réponse, sur une feuille avec la consigne suivante, adaptée de la consigne officielle : « Sur chaque ligne se trouve un personnage que vous allez utiliser pour exprimer comment vous vous sentiez à ce moment de l'utilisation de l'interface. Observez attentivement le personnage de la première ligne, puis entourez le chiffre correspondant au personnage qui illustre le mieux ce que vous aviez ressenti, puis faites de même pour la

seconde, puis la troisième ligne ». La première ligne correspondait à la valence (plaisir), la seconde à l'éveil (activation), et la dernière à la dominance (contrôle).

Si un participant demandait des éclaircissements sur ce que signifiait chaque personnage, il lui était demandé de répondre selon sa propre interprétation de ce que signifiait chaque ligne. La consigne lui était répétée au besoin.

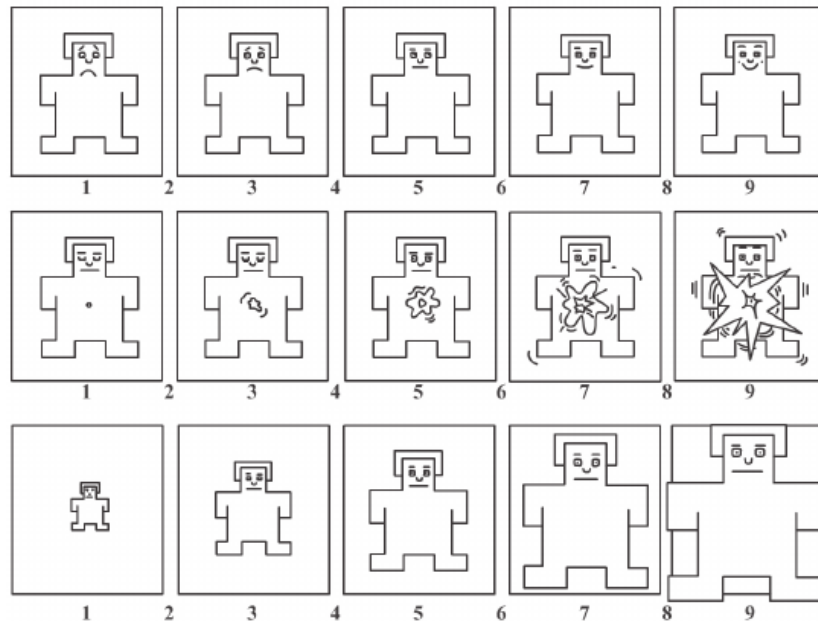


Figure 40. Self-Assessment Manikin sans label et numéroté

Nous avons également administré le questionnaire Kano (Kano, Seraku, Takahashi, & Tsuji, 1984), dont les résultats n'ont pas été traités car son déploiement avait pour but de rendre plus crédible le but présenté aux participants pour ce test, d'évaluer d'interfaces de climatisation. Ce questionnaire les amenait à s'exprimer sur leurs attentes vis-à-vis des systèmes de climatisation embarquée.

8.2.4. Procédure

Accueil des participants

Chaque participant était accueilli dans la salle de test, à l'extérieur du simulateur, pour une explication du déroulement de la session de tests en ces termes :

« Bonjour,

Tout d'abord merci d'avoir accepté de participer à ce test.

Nous allons nous intéresser ensemble à différentes interfaces de contrôle de climatisation. Dans un premier temps, nous allons vous poser quelques questions et vous remplirez deux questionnaires.

Ensuite, nous procéderons à l'installation sur vous de deux dispositifs de contrôle de l'activité du corps : une ceinture cardiaque sur le torse, et un capteur de sudation au bout des doigts.

Nous passerons ensuite à l'intérieur du simulateur pour que vous puissiez tester les interfaces au travers de tâches que nous allons vous demander de réaliser.

Pour finir, nous procéderons à un entretien et vous remplirez des questionnaires.

Durant la passation, vous serez filmé, et des données seront enregistrées. Pour cela, nous avons besoin de votre accord explicite, en remplissant ce papier. Vous pouvez bien sûr refuser. Les données ne seront pas diffusées mais rendues anonymes avant d'être utilisées exclusivement par les expérimentateurs ».

Installation des capteurs d'activité physiologique

Deux capteurs étaient ensuite installés sur le participant par un expérimentateur du même genre que lui ou elle : une ceinture d'électrocardiogramme autour du torse, et un capteur d'activité électrodermale sur deux doigts de la main gauche.

Installation dans le simulateur et calibration des lignes de base

Le participant était invité à s'installer dans le simulateur, côté conducteur. L'expérimentateur en régie lançait ensuite l'enregistrement de deux caméras et, au sein du logiciel Captiv, l'acquisition des données en provenance des capteurs d'activité physiologique. Il était ensuite demandé au participant de se détendre pendant deux minutes. Au bout de deux minutes, l'expérimentateur accompagnateur s'installait côté passager pour commencer la passation.

Attentes vis-à-vis d'une interface de climatisation

Nous avons administré au participant le questionnaire Kano. Dans un premier temps, le participant donnait à l'oral les fonction ou attentes au sens large en réponse à deux questions « *Expliquez-moi ce que l'on trouve généralement dans une interface de contrôle de climatisation dans une voiture ?* » et « *Expliquez-moi ce que vous souhaitez idéalement trouver dans une interface de contrôle de climatisation dans une voiture* ». L'expérimentateur remplissait ensuite le questionnaire Kano pour ces items. Puis le participant remplissait le questionnaire Kano sur ordinateur.

Interaction avec l'interface

Les participants naviguaient au sein d'une interface de climatisation comportant le réglage de la température, de la puissance de la soufflerie et de la position de sortie d'air (tête, corps et pieds). La navigation entre les écrans, la commande vocale, et la commande gestuelle, étaient contrôlés et simulés à distance par le magicien d'OZ. Huit variantes de cette interface ont été présentées à tous les participants, de façon à déclencher différentes émotions :

- 1 : Interface « Rejet ». Cette interface est jugée par des experts comme étant une interface avec une esthétique désagréable.
- 2 : Interface « Attrait ». Cette interface est jugée par des experts comme étant une interface avec une esthétique agréable.
- 3 : Interface « Frustration ». L'interface ne propose pas une fonctionnalité communément attendue (ici le réglage de puissance de la soufflerie).
- 4 : Interface « Agacement ». L'interface présente un comportement proche d'un dysfonctionnement aléatoire (toucher le bouton sur l'écran déclenche une réponse aléatoire, ne correspondant pas à l'effet attendu).

5 : Interface « Amusement ». L'interface présente un comportement inattendu et comique.

6 : Interface « Enervement ». L'interface déclenche une réponse inattendue et désagréable qu'il est impossible d'arrêter.

7 : Interface « Admiration ». L'interface présente un comportement fiable, novateur et proche du « magique ».

8 : Interface « Fierté ». L'interface présente un message valorisant le participant sur l'ensemble de la passation et sa performance.

Nous n'avons pas procédé à un contre-balancement pour plusieurs raisons. D'abord en raison de la logique de découverte et d'interaction avec une interface de climatisation, qui impose un ordre précis dans les interfaces ; les émotions suscitées étant le résultat direct des découvertes et interactions avec les écrans, l'ordre de déclenchement des stimuli émotionnels ne pouvait varier. Ensuite, en raison du cheminement émotionnel, c'est-à-dire l'impact de l'enchaînement successif des émotions sur l'état affectif global du participant ; opérer un contre-balancement aurait entraîné de potentielles difficultés de comparaison des groupes.

Arrêt de la passation

Une fois la passation terminée, le participant était invité à rester dans le simulateur et était introduit à l'entretien post-test avec la consigne suivante : « *Vous avez fini de tester l'interface, merci beaucoup. Avant que nous quittions le simulateur, je vais vous poser une série de questions* ». En régie, les enregistrements vidéo étaient arrêtés.

Retour sur les interfaces et questionnaires

Cette phase de la passation s'effectuait entièrement de manière linéaire pour chacune des tâches une à une. Elle était introduite avec la consigne suivante : « *Nous allons revoir ensemble, une à une, les différentes interfaces que vous avez utilisées. Pour chacune de ces interfaces, nous allons vous demander de nous indiquer les différents moments où vous avez ressenti une émotion, et de nous en parler, avant de remplir quelques questionnaires. Nous allons répéter ce procédé pour chacune des interfaces. Vous pourrez manipuler ces interfaces de nouveau à loisir* ».

Durant le retour sur la tâche, il était demandé au participant d'indiquer les moments où il pensait avoir ressenti une émotion. Il lui était demandé de nommer cette émotion et d'expliquer librement les circonstances autour de son ressenti. Si le participant n'était pas en mesure d'identifier des moments émotionnels, il lui était à la place demandé quelle émotion il pourrait utiliser pour qualifier cette tâche puis de la commenter librement. Ensuite, le participant était introduit à la série de questionnaires avec la consigne suivante : « *Maintenant, nous allons vous demander de remplir plusieurs questionnaires pour nous parler de l'émotion (les émotions) dont vous venez de nous parler* ».

Était d'abord administrée la roue des émotions de Genève en version française, avec le choix d'un label, si jugé pertinent par le participant, parmi ceux proposés au sein de la roue, puis renseignement de l'intensité de l'émotion. Il y avait ensuite confrontation au terme émotionnel qu'il avait choisi précédemment pour décider du terme qu'il jugeait le plus adéquat pour qualifier son ressenti. Si son terme d'origine était jugé plus adéquat, son intensité était demandée sur le modèle de l'intensité au sein de la roue. Le

participant remplissait ensuite, pour cette émotion, les trois échelles picturales du Self-Assessment Manikin.

Retours sur le protocole

Il était demandé au participant son interprétation des trois dimensions du SAM, puis de noter, à l'aide d'échelles de Likert à cinq crans, dans quelle mesure chacun des deux capteurs biométriques avait été gênant durant le test, et s'il accepterait de le porter dans un cadre de tests utilisateur, y-compris test avec situations de conduite.

Désinstallation du matériel, débriefing, et raccompagnement

Les dispositifs de captation du rythme cardiaque et de la réponse électrodermale étaient retirés par l'expérimentateur du même genre que le participant ou la participante. Cette action n'était pas réalisée immédiatement après la manipulation des interfaces parce qu'il est utile, pour un traitement plus fiable des données, de disposer d'une période de mesure en temps neutre après la passation, par exemple durant le remplissage de questionnaires (Figner & Murphy, 2011). Une fois ceci fait, il était demandé au participant s'il avait quoi que ce soit à ajouter à propos de l'interface ou du test, puis l'objectif réel du test lui était expliqué. Le participant était ensuite remercié et raccompagné jusqu'à la sortie du lieu de test.

8.3. Résultats et discussions

Trois types de tests statistiques ont été effectués pour traiter les données de l'expérimentation et répondre à nos hypothèses. Pour déterminer si les différents outils permettaient de différencier les interfaces par les émotions suscitées, nous avons réalisé des Anova à mesure répétée à un seul facteur, où le facteur était l'interface. Lorsque l'Anova retournait des différences significatives à un seuil de $p \leq 0.05$, nous effectuions alors un test des contrastes de Tukey pour comparer les interfaces deux à deux à voir lesquelles se différencient les unes des autres de manière significative. Nous avons choisi le test post-hoc de Tukey pour limiter au maximum les risques de faux positifs.

Nous avons également effectué des tests de corrélation de Pearson pour comparer entre eux les scores aux différentes échelles du SAM et l'échelle d'intensité de la GEW. Nous avons choisi des seuils de $r = 0.30$ et plus pour considérer une corrélation comme étant de force moyenne, $r = 0.50$ et plus pour considérer une corrélation comme forte, et $r = 0.80$ et plus pour considérer de très fortes corrélations ou que les variables mesurent la même chose. Tous les tests statistiques ont été effectués à l'aide du logiciel Statistica version 12. Les tableaux de présentation des résultats de tests inférentiels et les graphiques de statistiques descriptives qui les accompagnaient ont été produits avec Statistica également et seule la mise en forme esthétique a été changée.

8.3.1. Emotions exprimées spontanément

Lorsque les interfaces ont été conçues, elles l'ont été avec des intentions de conception en termes d'émotions provoquées, caractérisées chacune par un label et une valence, positive ou négative. Chaque interface avait pour objectif de susciter une émotion particulière, bien que nous ayons admis que d'autres émotions puissent survenir par ailleurs. Pour évaluer si nos intentions de design ont bien généré les émotions souhaitées, nous avons traité les réponses spontanées des participants sur les émotions ressenties face aux différentes interfaces, avant passation des questionnaires pour

chaque interface. Nous n'avions pas d'hypothèse sur ce sujet comme nous ne testions pas les intentions de conception, mais la cohérence des résultats entre les différents outils. Ces traitements purement descriptifs avaient donc un but exploratoire.

Les participants ont utilisé de très nombreux termes différents pour qualifier leurs ressentis émotionnels. Nous avons comptabilisé un total de 68 termes différents utilisés par nos participants. Travailler sur les labels pour vérifier nos intentions de design ne s'est pas révélé pertinent du fait de la grande hétérogénéité des émotions citées. Nous avons en deuxième lieu choisi de travailler sur la valence émotionnelle des termes choisis par les participants pour chaque interface (Tableau 16). A partir d'un seuil de 50% de réponses d'une valence correspondant à notre intention de design, nous avons considéré que, dans l'ensemble, notre interface était validée quant à la valence des émotions suscitées. Nous avons choisi ce seuil parce qu'il correspond à une classification allant au-delà du hasard. Seule l'interface « rejet », qui a suscité autant d'émotion positives que négatives, n'a pas suscité les ressentis que nous attendions. Les interfaces pour lesquelles nos intentions de design ont influencé comme attendu le plus de participants ont été les interfaces de « frustration », « fierté », et « admiration », avec 86% et 83% des participants ayant déclaré avoir ressenti une ou plusieurs émotions de la valence attendue pour l'une comme l'autre.

En moyenne, nos interfaces n'ont suscité qu'une seule émotion (Tableau 16). Pour chacune des interfaces, le nombre d'émotions suscitées variait de zéro à trois émotions, à l'exception de l'interface « admiration » qui a suscité jusqu'à deux émotions. Ces résultats correspondent, dans l'ensemble, à nos attentes, mais indiquent que, ponctuellement, nous n'avons pas été en mesure de susciter d'émotions par l'intermédiaire de nos interfaces, et que l'expérience utilisateur a parfois été plus riche en émotions qu'envisagé.

Tâche	Effectifs par valence émotionnelle				Nombre d'émotions par participant			
	Positive	Négative	Neutre	Conforme	Moyenne	Ecart type	MIN	MAX
Rejet	41%	34%	0%	Non	0,90	0,82	0	3
Attrait	55%	21%	17%	Oui	1,10	0,86	0	3
Frustration	21%	86%	10%	Oui	1,34	0,67	0	3
Agacement	24%	72%	21%	Oui	1,31	0,60	0	3
Amusement	55%	21%	28%	Oui	1,31	0,81	0	3
Enervement	28%	62%	17%	Oui	1,39	0,88	0	3
Admiration	86%	7%	14%	Oui	1,21	0,56	0	2
Fierté	83%	0%	21%	Oui	1,21	0,62	0	3

Tableau 16. Pourcentages des effectifs totaux ayant cité au moins une émotion pour chacune des valences par tâche ; statistiques descriptives sur le nombre d'émotions citées par tâche toutes valences confondues.

Sur la valence, nous pouvons conclure que la construction de notre matériel de test a donné des résultats satisfaisants quant à nos intentions de design, mais tous les résultats ne correspondent pas à nos attentes. Le fait que l'interface « rejet » ait suscité autant de ressentis positifs que négatifs peut s'expliquer par le caractère hautement subjectif des jugements sur l'esthétique, qui rend difficile de susciter les mêmes émotions chez chacun en jouant sur cette variable (Lockner et al., 2014). Si, dans la grande majorité des cas, nos interfaces ont bien suscité des émotions chez nos participants, les absences ponctuelles d'émotions peuvent s'expliquer par la gamme d'émotions que des interfaces

de climatisation peuvent susciter, moins intense que ce que peuvent susciter des contenus à visée ludique ou dramatique.

8.3.2. Self-Assessment Manikin

Compréhension des échelles

Nous avons administré aux participants les trois échelles du SAM sans les labels, pour évaluer dans quelle mesure ce questionnaire se révèle correctement interprété à l'aide des visuels seuls, ce qui correspond aux ambitions de ce questionnaire. Pour évaluer la compréhension des échelles par les participants, nous leur demandons, en clôture de test, de qualifier librement chacune de trois échelles selon leur propre interprétation.

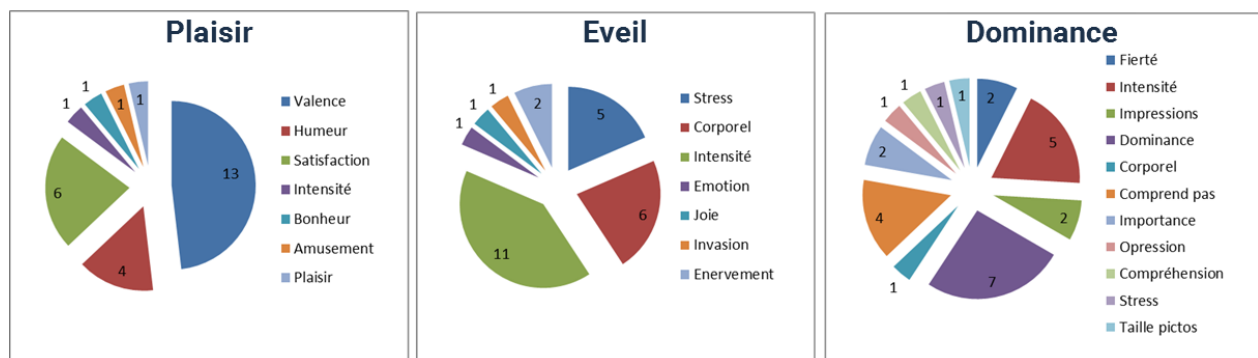


Figure 41. Labels proposés par les participants pour chaque échelle du SAM (après catégorisation experte)

Nous présentons les résultats de cette labélisation libre, après regroupement par les expérimentateurs des labels similaires pour un nombre plus réduit de catégories, au sein de la Figure 41. Nous constatons que la première échelle est dans l'ensemble comprise en tant qu'échelle de valence bipolaire, bien qu'il y ait pour certains participants une confusion sur ce à quoi cette valence renvoi, tout particulièrement avec des interprétations en tant que satisfaction ou humeur. Seul un participant a interprété cette échelle comme échelle de plaisir. La deuxième échelle est comprise en termes d'intensité. Bien que comprise en termes de dominance par sept participants, la troisième échelle n'est dans l'ensemble pas comprise, ou se confond avec une échelle d'intensité. En raison de la grande disparité d'interprétation de la troisième échelle, nous n'en avons pas traité les résultats qui lui étaient associés.

Scores de valence émotionnelle

ANOVA VALENCE SAM PAR IHM					
Effet	SC	DDL	MC	F	P.Value
IHM	295	7	42.1	16.82	.000*

Tableau 17. Résultats du test de comparaison des scores de valence par interface

Les interfaces ont été conçues pour susciter des émotions différentes, certaines de valence négative, d'autres de valence positive. Il convenait de tester si, d'après les retours utilisateurs, les interfaces ont bien suscité des émotions de valences différentes, et correspondant, pour chaque interface, aux valences attendues. Pour savoir cela, nous

avons comparé les scores de valence sur le SAM pour chacune des interfaces. Nous avons ensuite fait des tests deux à deux pour savoir quelles interfaces diffèrent entre elles de manière significative.

Nous constatons que les interfaces se différencient bien entre elles de manière significative avec un risque d'erreur alpha de 5% (Tableau 17). Par ailleurs, nous constatons que toutes les interfaces ont suscité des valences moyennes correspondant aux intentions de design, à l'exception de la première interface, qui a suscité en moyenne des émotions plutôt positives là où nous avons prédit des émotions négatives. Cela va dans ce que nous avons constaté à-propos des émotions exprimées spontanément. La première et la seconde interface sont également très proches à la fois entre elles, sans différence significative entre leurs scores et par rapport au niveau neutre (Figure 42).

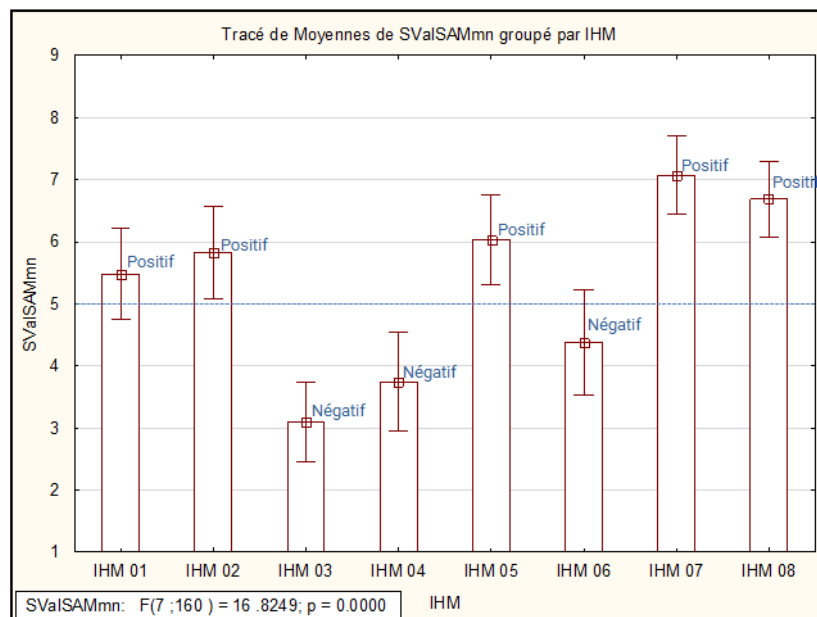


Figure 42. Scores moyens et écart-types de valences sur le SAM par interface (neutre = 5)
Notations de valence en superposition pour faciliter l'interprétation du graphe

Scores d'éveil

Nous avons voulu savoir si les interfaces ont suscité, du point de vue des participants, des scores d'éveil significativement différents. Pour cela, nous avons comparé les interfaces entre elles selon les scores d'éveil à l'aide de tests de comparaison. Nous avons bien constaté une différence significative entre les interfaces avec une marge d'erreur alpha de 5% (Tableau 18), mais les tests deux à deux ont indiqué que seules les interfaces n°1 (rejet) et n°3 (frustration) se différencient l'une de l'autre par le score d'éveil (Tableau 19).

ANOVA EVEIL SAM PAR IHM					
Effet	SC	DDL	MC	F	P.Value
IHM	94.36	7.00	13.48	2.46	0.02

Tableau 18. Résultats du test de comparaison des scores d'éveil par interface

TEST HSD DE TUKEY POUR EVEIL SAM PAR IHM								
ERREUR : MC INTER = 5.4723, DL = 160.00								
IHM	IHM 1	IHM 2	IHM 3	IHM 4	IHM 5	IHM 6	IHM 7	IHM 8
IHM 1		1.00	0.02	0.17	1.00	0.75	0.80	0.80
IHM 2	1.00		0.09	0.45	1.00	0.96	0.97	0.97
IHM 3	0.02	0.09		0.99	0.09	0.67	0.61	0.62
IHM 4	0.17	0.45	0.99		0.45	0.98	0.97	0.97
IHM 5	1.00	1.00	0.09	0.45		0.96	0.97	0.97
IHM 6	0.75	0.96	0.67	0.98	0.96		1.00	1.00
IHM 7	0.80	0.97	0.61	0.97	0.97	1.00		1.00
IHM 8	0.80	0.97	0.62	0.97	0.97	1.00	1.00	

Tableau 19. Résultats des tests deux à deux des interfaces selon les scores d'éveil

Discussion

Dans l'ensemble, les participants ont bien compris les deux premières échelles du SAM, avec cela dit un flou relatif sur ce que désigne la valence, et une confusion entre les notions d'activation physiologique et d'intensité pour l'échelle d'éveil. Le pictogramme de cette deuxième échelle incorpore des symboles de l'un comme de l'autre, ce qui peut expliquer cette confusion. La notion d'éveil elle-même incorpore à la fois les notions de corporalité, par référence à l'activation sympathique, et à l'intensité, et est d'ailleurs souvent traitée dans la littérature comme échelle d'intensité pure (Lallemand & Gronier, 2015). Les pictogrammes de l'échelle de dominance se sont, pour leur part, révélés trop obscurs, poussant les participants à adopter des stratégies de remplissage déconnectées du sens de l'échelle, telles que choisir la valeur centrale systématiquement pour certains, ou donner la même valeur que sur l'échelle d'éveil pour d'autres. Cette échelle de Dominance est connue pour être difficile à interpréter même du point de vue d'expérimentateurs, et n'est souvent pas utilisée lors du recours au SAM.

L'étude des scores de valence émotionnelle confirme que les participants ont bien compris cette échelle. Les résultats sont cohérents avec ceux obtenus sur la labélisation émotionnelle spontanée et dans l'ensemble cohérents avec nos intentions de conception. Nous retrouvons les limites identifiées lors de l'étude des labels spontanés. Les scores pour les interfaces « rejet » et « attrait », les deux interfaces jouant sur l'esthétique pour susciter des émotions, sont tous deux très proches de 5, le score de neutralité. Cela est en accord avec la littérature qui a identifié qu'il est difficile de faire consensus sur le plaisir suscité par les qualités esthétiques d'une interface (Lockner et al., 2014). Les scores d'éveil, quant à eux, n'ont permis de différencier que deux de nos interfaces les unes des autres, ce qui peut s'expliquer par le caractère peu mobilisant d'interfaces de climatisation en ressources physiologiques, même lorsque conçues pour susciter des émotions, et la gamme peu intense d'émotions étudiées. Lever l'ambiguïté identifiée entre activation et intensité dans de futures études pourrait rendre cette échelle plus pertinente. Des études passées montrent cela dit sa faible capacité de discrimination (Killgore, 1998).

8.3.3. Roue des émotions de Genève

Adéquation entre les labels de la GEW et les labels spontanés

La GEW propose 20 labels pour qualifier les émotions ressenties par les participants. La question se pose de l'adéquation entre ces labels et la gamme d'émotions suscitées par une interface de climatisation embarquée. C'est pourquoi nous avons demandé à chaque participant, pour chaque épisode émotionnel qu'il a relevé, de mettre librement un terme sur cette émotion avant de passer à l'administration de la GEW. Cela nous a permis de constater dans quelle mesure les participants choisissent spontanément des termes déjà présents au sein de la roue, et lorsqu'il n'y a pas de correspondance, dans quelle mesure ils y trouvent un terme qu'ils jugent plus adapté que le leur (Figure 43).

Nous constatons que, dans un cas sur deux, les participants n'ont pas trouvé au sein de la GEW de terme identique ou plus adéquat que leur propre label pour qualifier l'émotion qu'ils ont ressentie. Ces résultats sont à interpréter en prenant en compte le biais lié à la répétition successive de l'administration du questionnaire, qui rend la sélection de termes de la GEW plus disponible en mémoire au fur et à mesure des répétitions. Ces résultats suggèrent qu'il pourrait être pertinent d'entreprendre un travail d'identification des labels les plus appropriés pour les émotions suscitées par des interfaces embarquées.

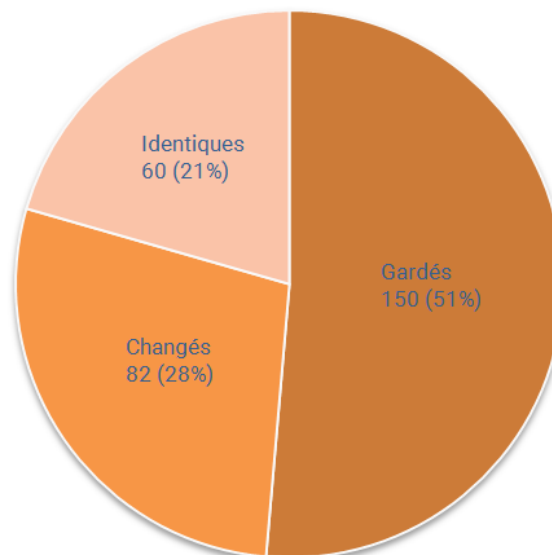


Figure 43. Répartition des labels émotionnels identiques, conservés, ou changés par les participants suite à l'administration de la GEW

Scores d'intensité

Le choix de labels au sein de la GEW s'accompagnait de choix de scores d'intensités de l'émotion, sur une échelle allant de 1 à 5. Nous avons voulu savoir dans quelle mesure les différentes interfaces se démarquaient les unes des autres par les scores d'intensité.

ANOVA INTENSITÉ GEW PAR IHM					
Effet	SC	DDL	MC	F	p
IHM	36.35	7.00	5.19	2.71	0.01

Tableau 20. Résultats du test de comparaison des scores d'éveil par interface

PARTIE 4. EXPERIMENTATIONS

Nous avons bien constaté une différence significative entre les interfaces avec une marge d'erreur alpha de 5% (Tableau 20), mais les tests deux à deux ont indiqué que seules les interfaces n°1 (rejet) et n°3 (frustration) se différencient l'une de l'autre par le score d'intensité (Tableau 21).

TEST HSD DE TUKEY POUR INTENSITE GEW PAR IHM								
ERREUR : MC INTER = 1.9193, DL = 160.00								
IHM	IHM 1	IHM 2	IHM 3	IHM 4	IHM 5	IHM 6	IHM 7	IHM 8
IHM 1		0.94	0.00	0.11	0.75	0.90	0.23	0.66
IHM 2	0.94		0.12	0.79	1.00	1.00	0.92	1.00
IHM 3	0.00	0.12		0.95	0.30	0.16	0.83	0.39
IHM 4	0.11	0.79	0.95		0.95	0.84	1.00	0.98
IHM 5	0.75	1.00	0.30	0.95		1.00	0.99	1.00
IHM 6	0.90	1.00	0.16	0.84	1.00		0.95	1.00
IHM 7	0.23	0.92	0.83	1.00	0.99	0.95		1.00
IHM 8	0.66	1.00	0.39	0.98	1.00	1.00	1.00	

Tableau 21. Résultats des tests deux à deux des interfaces selon les scores d'intensité

Discussion

Malgré l'exposition répétée à la roue des émotions, les participants n'ont, dans la moitié des cas, pas trouvé au sein de la roue de label approprié pour ce qu'ils avaient ressenti. Ces résultats indiquent qu'il est pertinent d'entreprendre un travail d'identification des labels les plus appropriés pour les émotions suscitées par l'interaction avec des interfaces embarquées. Les participants avaient, à plusieurs reprises, souligné le caractère trop « fort » des labels de la roue, notamment le label « colère », et ce en dépit de la notation d'intensité en plus du choix de labels. Ce travail, qui porte sur les labels émotionnels, dépasserait cela dit le cadre d'un travail sur le plaisir.

Seules les interfaces « Rejet » et « Frustration » se sont distinguées les unes des autres par les scores d'intensité. Il s'agit des interfaces qui se différenciaient par les scores d'éveil sur le SAM. Pour l'un comme dans l'autre des scores, l'interface « Rejet » a le score le plus bas, tandis que l'interface « frustration » le score le plus haut. Ces résultats, ainsi que les interprétations de l'échelle d'éveil du SAM par les participants, laissent penser à un lien entre les scores d'intensité et d'éveil, que nous pouvons évaluer via un test de corrélation entre ces scores.

8.3.4. Comparaison des scores des questionnaires

Lien entre les échelles d'éveil (SAM) et d'intensité (GEW)

CORRELATIONS EVEIL SAM X INTENSITE GEW				
CORRELATIONS SIGNIFICATIVES MARQUEES A P < .05000				
Variable	Moyennes	Ecart-types	Intensité	Eveil
Intensité	3.77	1.00	1.00	0.43
Eveil	3.93	2.39	0.43	1.00

Tableau 22. Résultat du test de corrélation entre les scores dominants d'éveil du SAM et d'intensité de la GEW

Nous avons constaté que l'échelle d'éveil du SAM était interprétée par une majorité de participants comme une échelle d'intensité. Nous avons également constaté que, pour les échelles d'éveil du SAM comme celle d'intensité de la GEW, seules les interfaces n°1 et n°3 se différencient l'une de l'autre de manière significative. Ces deux constatations nous ont amené à nous poser la question de la possible corrélation entre les scores sur ces deux échelles.

Nous observons un lien positif significatif de force moyenne, avec un coefficient de corrélation 0.43, entre ces deux scores (Tableau 22). Elles évoluent donc toutes deux en partie dans le même sens.

Lien entre les scores de valence absolue (SAM) et d'intensité (GEW)

L'échelle de valence du SAM est une échelle graduée. A ce titre, lorsqu'elle est traitée en valeur absolue, c'est-à-dire en considérant les scores sans le signe positif ou négatif, elle donne un score d'intensité de valence. Nous avons voulu savoir dans quelle mesure ce score est lié au score d'intensité donné sur l'échelle dédiée de la GEW.

CORRELATIONS INTENSITE GEW X VALENCE ABSOLUE SAM CORRELATIONS SIGNIFICATIVES MARQUEES A P < .05000				
Variable	Moyennes	Ecart-Types	Intensité	Valence
Intensité	3.77	1.00	1.00	0.45
Valence	3.17	1.23	0.45	1.00

Tableau 23. Résultat du test de corrélation entre les scores dominants de valence absolue du SAM et d'intensité de la GEW

Nous observons un lien positif significatif de force moyenne, avec un coefficient de corrélation 0.45, entre ces deux scores (Tableau 23). Elles évoluent donc toutes deux en partie dans le même sens.

Lien entre les scores de valence absolue et d'éveil

Sur le modèle de notre comparaison entre intensité et éveil, nous nous sommes intéressés au lien entre les scores de valence absolue et d'éveil du SAM.

Nous observons un lien positif significatif de force moyenne, avec un coefficient de corrélation 0.36, entre ces deux scores (Tableau 24). Elles évoluent donc toutes deux dans le même sens.

CORRELATIONS EVEIL X VALENCE ABSOLUE SAM CORRELATIONS SIGNIFICATIVES MARQUEES A P < .05000				
Variable	Moyennes	Ecart-Types	Valence	Eveil
Valence	3.17	1.23	1.00	0.36
Eveil	3.93	2.39	0.36	1.00

Tableau 24. Résultat du test de corrélation entre les scores dominants de valence absolue et d'éveil du SAM

Discussion

Les différents scores renseignés par les participants, après transformation des scores de valence en valeurs absolues, sont tous modérément mais significativement corrélés entre

eux. Cela indique que ces différents scores, qui varient tous dans le même sens, mesurent en partie la même chose, et donc se recouvrent partiellement.

La corrélation entre les scores d'éveil et d'intensité confirme le constat qui avait été fait à partir des labélisations de l'échelle d'éveil par les participants, et des résultats des tests de comparaison d'interfaces, tandis que la corrélation entre les scores de valence absolue et d'intensité indiquerait que certains participants interprètent la force de la valence comme une intensité de l'émotion. La corrélation entre les scores de valence absolue et d'éveil est plus faible, mais significative, ce qui s'explique par le fait que ni l'une ni l'autre de ces échelles ne soit une mesure explicite de l'intensité émotionnelle, bien que les deux aient été interprétés en tant que tel par plusieurs participants.

Ce recouvrement des différentes échelles amène une réflexion sur la pertinence et l'interprétation de la multiplicité d'échelles. Il sera pertinent de poursuivre l'exploration de cette problématique au travers de différentes modalités de présentation et de cotations de ces échelles, et d'une remise en question des construits théoriques sous-jacents.

8.3.5. Comparaison des interfaces selon les données physiologiques

Variations de la fréquence cardiaque

A partir des données de l'électrocardiogramme, nous avons extrait les fréquences cardiaques des participants durant les passations, c'est-à-dire l'activité R-R. Nous avons souhaité savoir si les interfaces avaient occasionné des variations de la fréquence cardiaque moyenne pour nos participants.

ANOVA FREQUENCE CARDIAQUE PAR IHM					
Effet	SC	DDL	MC	F	p
IHM	129.1	7	18.4	0.192	0.99

Tableau 25. Résultats du test de comparaison des fréquences cardiaques par interface

Nous n'observons aucune différence significative entre les interfaces selon la fréquence cardiaque (Tableau 25), elles ne se distinguent donc pas par les variations de la fréquence cardiaque qu'elles auraient pu occasionner.

Fréquences des réponses électrodermales

Lors du traitement de l'activité électrodermale pour l'émotion, les réponses électrodermales, qui correspondent aux variations phasiques, sont considérées comme des indicateurs fiables de réponses émotionnelles. Les réponses électrodermales sont généralement traitées selon l'amplitude des réponses, ou la fréquence des réponses sur une période temporelle donnée. Traiter l'amplitude des pics de réponse s'est révélé impossible à partir de nos données. Pour pouvoir comparer nos interfaces, nous avons donc choisi de relever la fréquence des réponses électrodermales à l'échelle de chaque utilisation d'interface pour chaque participant.

ANOVA FREQUENCE DES REPONSE ELECTRODERMALES PAR IHM					
Effet	SC	DDL	MC	F	p
IHM	0.02	7.00	0.00	1.59	0.14

Tableau 26. Résultats du test de comparaison des fréquences de réponses électrodermales par interface

Nous n'observons aucune différence significative entre les interfaces selon la fréquence des réponses électrodermales (Tableau 26). Nos interfaces ne se différencient donc pas par le nombre d'émotions provoquées par leur utilisation.

Discussion

Les interfaces ne se différencient pas les unes des autres par les réactions et variations physiologiques qu'elles ont provoquées. Cela indique que les différentes émotions suscitées dans cette étude ont toutes le même impact, ou absence d'impact, sur l'activité physiologique, ou que les outils déployés ne sont pas assez sensibles pour déceler les manifestations qui résultent de cette gamme d'émotion.

Des tests supplémentaires sont à envisager avec d'autres dispositifs de captation d'activité physiologique, avec la limite du poids du dispositif sur le protocole et de son influence sur l'acceptabilité pour le participant. La question de la fusion de données se pose également, pour faire émerger d'éventuels schèmes émotionnels par la cooccurrence de manifestations de différents types. Nous opérons donc une veille permanente sur l'évolution des outils de captation et algorithmes de traitement du signal et fusion de données. Nous considérons par contre que les solutions de captation à la portée des ergonomes ne sont pas adaptées à l'évaluation de la gamme d'émotions suscitées par nos interfaces sans intervention supplémentaire sur le traitement du signal ou des données, ce qui nécessite des expertises allant delà de celles attendues d'un ergonome.

8.3.6. Comparaison des interfaces selon les expressions faciales

Valence des expressions faciales

L'outil d'analyse des expressions faciales, que nous avons utilisé pour l'interprétation des expressions faciales, propose un relevé de valence image par image. Nous avons utilisé cette donnée pour comparer nos interfaces selon la valence des expressions faciales relevées durant l'utilisation des différentes interfaces.

ANOVA VALENCE EXPRESSIONS PAR IHM					
Effet	SC	DDL	MC	F	P
IHM	637.1	7	91.02	2.31	0.03

Tableau 27. Résultats du test de comparaison des valences d'expressions faciales par interface

Nous constatons bien une différence significative entre nos interfaces avec une marge d'erreur alpha de 5% (Tableau 27), mais les tests deux à deux indiquent que seul l'interface 1 (rejet) et l'interface 8 (fierté) se démarquent l'une de l'autre par la valence des expressions faciales de manière significative (Tableau 28).

TEST HSD DE TUKEY POUR VALENCE EXPRESSIVE PAR IHM								
ERREUR : MC INTER = 39.410, DL = 160.00								
	IHM 1	IHM 2	IHM 3	IHM 4	IHM 5	IHM 6	IHM 7	IHM 8
IHM 1		1.00	1.00	0.98	0.95	0.65	0.51	0.04
IHM 2	1.00		1.00	0.99	0.96	0.70	0.55	0.05
IHM 3	1.00	1.00		1.00	0.99	0.81	0.68	0.09
IHM 4	0.98	0.99	1.00		1.00	0.99	0.97	0.39
IHM 5	0.95	0.96	0.99	1.00		1.00	0.99	0.53
IHM 6	0.65	0.70	0.81	0.99	1.00		1.00	0.89
IHM 7	0.51	0.55	0.68	0.97	0.99	1.00		0.95
IHM 8	0.04	0.05	0.09	0.39	0.53	0.89	0.95	

Tableau 28. Résultats des tests deux à deux des interfaces selon les valences d'expressions faciales

Nous remarquons par ailleurs que la valence moyenne des expressions faciales augmente de manière linéaire au fur et à mesure que les interfaces se succèdent (Figure 44), ce qui ne correspond ni à nos intentions de design, qui alternaient la valence émotionnelle des stimuli, ni aux scores de valence communiqués par les participants au travers du SAM.

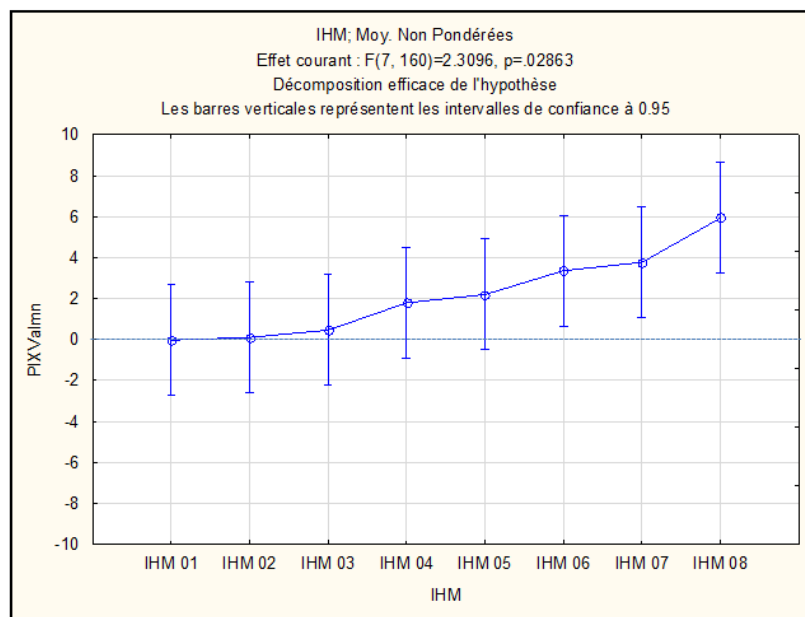


Figure 44. Valences moyennes d'expressions faciales selon par interface (neutre = 0)

Comparaison des décisions de l'outil d'analyse des expressions faciales aux labels des participants

L'outil d'analyse d'expressions faciales est conçu pour la détection d'expressions correspondant à 15 émotions différentes. Sur l'ensemble des passations expérimentales, l'outil a détecté six de ces émotions : la colère, le plaisir, la joie, la surprise, le scepticisme, et l'étonnement. Pour savoir dans quelle mesure les analyses de l'outil concordent avec les ressentis des participants, nous avons établi une comparaison de chaque label utilisé par les participants pour qualifier leur émotion²⁹ au label de l'émotion dominante pour

²⁹ L'émotion jugée dominante par le participant lorsqu'il en a relevé plusieurs pour une même interface.

cette même interface selon l'outil d'analyse des expressions faciales³⁰. Pour pouvoir faire cela, nous avons procédé à une catégorisation experte des labels donnés par les participants aux émotions qu'ils ont ressenties pour les répartir entre les 15 émotions que l'outil est capable d'identifier. Nous avons ensuite établi une table de fréquences pour évaluer l'accord entre les participants et l'outil d'analyse des expressions faciales (Tableau 29).

TABLE DE FREQUENCES – COMPARAISON DES LABELS (FILTRE)							
Users\Outil	Colère	Plaisir	Joie	Surprise	Scepticisme	Etonnement	Totaux
Colère	4	5	0	0	3	7	19
Plaisir	5	6	2	1	4	8	26
Joie	0	2	0	0	0	0	2
Surprise	2	7	2	1	4	3	19
Scepticisme	1	3	1	0	1	2	8
Etonnement	1	1	0	0	1	1	4
Tous grpes	13	24	5	2	13	21	78

Tableau 29. Table des fréquences comparant les émotions ressenties par les participants à ceux relevés par l'outil d'analyse des expressions faciales (N'inclut pas les émotions jamais relevées par l'outil)

Nous constatons que, dans l'ensemble, il n'y a que très peu d'accord entre les participants et l'outil d'analyse d'expressions faciales sur les émotions suscitées par les interfaces. Sur 78 relevés, nous constatons un total de 13 concordances, soit 16,6%. Dans 83,4% des cas, l'émotion dominante relevée par l'outil d'analyse des expressions faciale n'a pas correspondu à celle désignée par le participant.

Discussion

L'outil d'analyse des expressions faciales n'a pas permis de différencier nos interfaces dans l'ensemble, que ce soit en termes de traitement valence, ou en termes d'expressions prises séparément. Par ailleurs, sur les traitements des valences comme sur la labélisation émotionnelle après catégorisation des labels spontanés, nous constatons qu'il n'y a pas de correspondance entre les décisions de l'outil d'analyse des expressions et les ressentis des participants.

Ces résultats remettent en cause la pertinence de cet outil d'analyse pour la gamme d'émotions provoquées par ces interfaces dans cet environnement spécifique qu'est le poste de conduite automobile. Il conviendra de tester, à l'avenir, d'autres outils d'analyse d'expressions faciales, pour déterminer s'il s'agit là d'une limite générale, ou spécifique à l'outil choisi pour ce test. Un outil capable de détecter les micro-expressions et de différencier les sourires spontanés des sourires forcés pourrait permettre de dépasser ces limites ; au-delà de cela, un outil performant pour une utilisation en poste de conduite doit être robuste aux changements d'angle du visage du fait de l'activité de conduite et de l'alternance de l'attention entre la route et les écrans.

³⁰ Selon un calcul de puissance multipliant la moyenne d'intensité des expressions par leurs fréquences de relevés à l'échelle d'une interface.

8.4. Discussion générale

Nous avons fait l'hypothèse que les différents capteurs et questionnaires déployés seraient en mesure de différencier les interfaces en fonction des émotions qu'elles suscitent chez les participants. Par ailleurs, nous avons émis l'hypothèse d'une convergence des décisions des différents outils sur les différentes mesures.

Les réponses des participants aux questionnaires ont permis de différencier les interfaces de manière efficace et conforme aux intentions de conception en termes de valence émotionnelle. Cela s'est vérifié autant dans la labélisation libre que dans les réponses à l'échelle de valence du Self-Assessment Manikin, à l'exception près des deux interfaces (« rejet » et « attrait ») qui jouent sur l'esthétique pour susciter des émotions. En contrepartie, les autres outils et les autres mesures n'ont pas permis de différencier efficacement les interfaces, laissant la mesure subjective de valence comme seule variable différenciatrice. Les difficultés de différenciation des deux interfaces utilisant l'esthétisme pour induire des émotions ne sont pas surprenantes eu égard de la littérature qui souligne la difficulté de susciter des émotions de manière consensuelle par l'esthétisme (Lockner et al., 2014).

Les différents outils de mesure objective convergent sur l'absence de différences significatives entre les interfaces, mais ces résultats sont en opposition avec ceux des outils de mesure subjective, qui permettent bien de différencier les interfaces. Cette différence peut s'expliquer par la difficulté de déceler les émotions que peuvent provoquer des interfaces fonctionnelles, telles que les interfaces de climatisation, par des mesures objectives. Il reste à explorer si cela est dû à une absence d'impact physiologique et expressif de cette gamme d'émotions, à une faible sensibilité des outils, ou en raison du bruit dans les données causé par le cadre du simulateur de conduite, qui ne correspond pas à des conditions aussi contrôlées qu'en laboratoire. Il est probable que plusieurs de ces trois facteurs aient joué ensemble.

Sur l'ensemble de nos quatre mesures subjectives, la valence, l'éveil, la dominance, et l'intensité, seule la mesure de valence s'est révélée discriminante, mais, en valeur absolue, elle s'est également révélée corrélée avec les mesures d'intensité et d'éveil, elles-mêmes corrélées entre elles. Cela pose plusieurs questions. D'abord, la question de la pertinence, pour cette gamme d'émotions, de la demande d'un jugement qui va au-delà du simple jugement de valence non graduée, qui opposerait positif, neutre, et négatif. La question de la spécificité de la notion d'éveil face à celle d'intensité se pose également, mais il serait alors nécessaire de comparer ces deux notions sur des émotions de plus forte intensité, qui suscitent des réactions physiologiques, avec des échelles qui explicitent aux participants les notions d'éveil et d'intensité. La question de la compréhension et de la pertinence de l'échelle de dominance se pose également.

Notre objectif était d'étudier l'efficacité des différents outils d'évaluation de l'émotion sur des interfaces analogues à ce que l'on retrouve au sein de postes de conduite automobiles, dans une situation d'expérimentation analogue aux conditions de tests utilisateur habituellement pratiqués dans le secteur industriel automobile. Nous avons constaté que, pour cette gamme d'émotions spécifique, dans cet environnement particulier, seuls les outils d'évaluation subjective, au travers de la labélisation du ressenti émotionnel et de la mesure de valence uniquement, se sont révélés discriminants et pertinents. Un travail reste cela dit à effectuer pour rendre leur utilisation adaptée à cette problématique, particulièrement en termes de propositions de labels et de pertinence des échelles.

8.5. Conclusion

Les enjeux de cette étude étaient de définir dans quelle mesure les outils existant d'évaluation de l'émotion sont efficaces pour l'évaluation des gammes d'émotions que suscitent des interfaces embarquées en voiture, avec ici le choix d'une interface de contrôle de climatisation. Il s'agissait par ailleurs de déployer ces outils sur un terrain industriel, en intégrant les moyens de test et contraintes que l'on y retrouve, ici un simulateur de conduite statique. L'objectif était d'identifier les limites et lacunes des outils actuels pour déterminer ceux qui peuvent répondre aux besoins de cette problématique, et dans quelle mesure les outils pertinents doivent être adaptés, et d'autres créés, pour répondre aux spécificités de ce terrain industriel.

L'hypothèse de discrimination des interfaces par les émotions qu'elles suscitent n'a pas été validée pour les outils de mesure objective. Par extension, l'hypothèse de convergence des évaluations n'a pas été validée étant donné l'absence de résultats pertinents. En conséquence, nous n'avons pas choisi de poursuivre avec ces outils dans le travail de construction d'une méthode d'évaluation. Ces outils n'apparaissent pas, en l'état exploitables par des ergonomes sur le terrain pour cette gamme d'interfaces. Une question à laquelle cette étude ne permet pas de répondre est de savoir si ces résultats sont dus à un manque de sensibilité des outils ou à une absence de marqueurs physiologiques et expressifs remarquables et systématiques pour les émotions provoquées par ces interfaces. Poursuivre le travail sur ces outils pour aller vers leur exploitation pour notre problématique serait adapté à une thèse portant spécifiquement aux aspects psychophysiologiques ou de traitement du signal. Nous n'avons donc pas poursuivi le travail sur ces outils au-delà de cette étude.

L'hypothèse de discrimination des interfaces par les émotions qu'elles suscitent n'a été validée que pour la valence émotionnelle. Les verbalisations libres se sont révélées trop riches en émotions différentes pour différencier nos interfaces par une minorité d'émotions, et le vocabulaire proposé par la roue des émotions de Genève ne s'est révélé que partiellement adapté aux besoins des participants pour qualifier leurs émotions. L'éveil et l'intensité ne se sont pas révélés efficaces non-plus pour différencier les interfaces. Comme pour les outils objectifs, cela peut potentiellement s'expliquer par une absence de variation de ces deux variables d'une interface à l'autre autant que par un manque de sensibilité de ces outils. Les différents tests de corrélation que nous avons effectués pour comparer les mesures de valence absolue, intensité, et éveil, suggèrent que ces mesures se recouvrent partiellement. Cette information, avec l'absence de caractère discriminatif des mesures d'éveil et d'intensité, nous amène à penser qu'une mesure de valence graduée demeure la seule mesure subjective dont nous sommes sûrs de la pertinence pour le plaisir.

Notre travail portant sur l'identification et la qualification du plaisir, la discrimination d'émotions spécifiques et d'états d'éveil ne constitue pas un objectif nécessaire à la mise en place de notre méthode. Une mesure de la valence et de l'intensité du plaisir au travers d'une échelle de valence graduée est suffisante. Le Self-Assessment Manikin propose une telle mesure, mais les pictogrammes proposés par l'outil se sont révélés plus ambigus qu'anticipé. S'ils sont efficaces pour indiquer que l'échelle porte sur la valence, les labels demeurent indispensables pour préciser que l'objet de l'échelle est le plaisir plutôt qu'un autre construit ayant une valence, tels que la satisfaction ou l'humeur. Une consigne et des labels aussi explicites que possible apparaissent donc plus importants que le recours à des pictogrammes, qui ne sauraient s'y substituer.

Suite à cette étude, nos travaux sur le développement d'une mesure directe du plaisir ont donc porté sur une échelle subjective portant sur l'expérience du plaisir. L'enjeu n'était pas de faire comprendre que l'intérêt porte sur une valence, ce qu'un outil comme le SAM fait très bien, mais sur le plaisir. Au-delà du terme de plaisir même, il s'agissait de permettre au participant de comprendre le construit que le terme de plaisir désigne afin que tous manipulent le même concept.

Au-delà de la mesure du plaisir, la suite de notre travail a porté sur l'identification des inducteurs de plaisir et sur les variables liées. Au travers des deux études suivantes, nous nous sommes donc intéressés aux liens entre satisfaction des besoins psychologiques, perception des propriétés de l'interface, et plaisir ; puis nous nous sommes intéressés à l'influence des traits de personnalité sur ces trois variables.

Les participants à l'étude ont bien tous déclaré avoir ressenti des émotions en interagissant avec nos interfaces, et ce avec une valence correspondant aux intentions de conception à l'exception de l'interface ayant eu pour objectif de susciter le rejet. Contrairement aux outils d'évaluation subjective, les outils d'évaluation des activités physiologiques et expressives n'ont pas permis de différencier nos interfaces. L'explication privilégiée est que la gamme d'émotions suscitées par nos interfaces n'est pas assez forte pour générer des réponses expressives remarquables et se différencier par les manifestations physiologiques. L'ensemble de ces résultats ont orienté la construction de notre méthode vers une utilisation exclusive des données subjectives, et tout particulièrement la construction d'un outil reposant sur l'interrogation de l'expérience de plaisir en tant que valence graduée.

9. PLAISIR ET BESOINS PSYCHOLOGIQUES

Cette expérimentation avait pour objectif d'identifier une liste de besoins psychologiques pertinente pour les interactions avec les technologies numériques au sein de postes de conduite automobiles et d'explorer les liens qu'entretiennent ces besoins avec différentes mesures du plaisir et avec la perception des attributs de la technologie manipulée. En ce but, 290 conducteurs ont été invités à se remémorer un événement plaisant d'interaction avec une technologie numérique au sein d'un poste de conduite automobile puis à remplir une batterie de questionnaire portant sur les caractéristiques de cet événement.

9.1. Problématique

Cette expérimentation portait sur deux grandes catégories de variables liées au plaisir. La première variable était celle de besoin psychologique, liée au plaisir par le postulat que les activités qui facilitent leur satisfaction sont intrinsèquement plaisantes. La seconde était celle de personnalité, telle qu'évaluée par l'intermédiaire du modèle Big Five, qui influence le plaisir tel que démontré par différentes études, et potentiellement l'importance donnée à différents besoins psychologiques ainsi que leur satisfaction. Le présent chapitre rapporte spécifiquement les résultats sur les liens entre plaisir et satisfaction des besoins psychologiques. L'expérimentation et les résultats sur les liens entre plaisir et besoins psychologiques que nous présentons au sein de ce chapitre ont été publiés à l'occasion de la conférence internationale Ergo'IA '18 (Redet et al., 2018).

La problématique de cette étude était donc d'évaluer si la satisfaction des besoins psychologiques joue bien un rôle dans les événements plaisants à l'usage de technologies numériques dans un contexte d'usage spécifique, le poste de conduite automobile, et que cette satisfaction est bien liée au plaisir. Il s'agissait également d'identifier quels sont les besoins psychologiques les plus satisfaits dans ces situations, et les plus liés au plaisir. Nous avons également évalué la perception des qualités des technologies utilisées pour examiner si le plaisir et la satisfaction sont liées à des qualités perçues par les utilisateurs comme hédoniques. Il s'agit des qualités considérées au service du plaisir selon le modèle des qualités pragmatiques et hédoniques de l'expérience utilisateur (Hassenzahl, 2007).

Pour répondre à notre problématique, nous avons mené une enquête en ligne auprès de conducteurs, à partir d'une tâche de remémoration d'événements plaisants à l'usage de technologies numériques à l'intérieur de leurs voitures. Nous avons sélectionné trois mesures subjectives du plaisir ; un questionnaire interrogeant les besoins psychologiques d'appartenance, signification, plaisir et stimulation, compétence, sécurité, popularité, et autonomie ; et un outil d'évaluation de la perception des qualités du dispositif. Les hypothèses ci-dessous portent uniquement sur ces outils. Nous avons également interrogé les profils à l'aide de questions portant sur l'importance donnée aux différents besoins psychologiques et du Big Five Inventory, qui porte sur les traits de personnalité, mais ces outils et leurs résultats seront l'objet du prochain chapitre.

9.1.1. Hypothèse générale

Les événements plaisants à l'usage de technologies numériques au sein de postes de conduite satisfont les besoins psychologiques, et plus particulièrement ceux d'autonomie, compétence, et appartenance. La satisfaction de ces besoins est liée à l'importance du plaisir ressenti et aux qualités hédoniques des technologies manipulées.

9.1.2. Hypothèses opérationnelles

Sur le rapport entre les différentes mesures du plaisir, nous avons émis l'hypothèse suivante : « Il y aura une forte corrélation positive entre le plaisir interrogé à l'aide du Self-Assessment Manikin (SAM) et l'importance du plaisir ressenti. L'une comme l'autre de ces mesures seront moyennement corrélées aux réponses sur les ressenti agréable, positivement, et sur le ressenti désagréable, négativement ».

Parmi l'ensemble des besoins psychologiques proposés dans la littérature, les besoins issus de la théorie de l'autodétermination ont pour particularité d'être articulés ensemble au sein d'un modèle théorique cohérent. Ces besoins sont par ailleurs les seuls à avoir été validés dans plusieurs domaines. Il est en conséquence probable qu'une analyse factorielle démontre que les questions les interrogeant forment des structures plus cohérentes que pour les autres besoins. Sur la corrélation entre elles des questions correspondant à chaque besoin psychologique, nous avons donc émis l'hypothèse suivante : « Les couples de question interrogeant les besoins de compétence, d'autonomie, et d'appartenance, issus de la théorie de l'autodétermination, formeront chacun les facteurs indépendants les plus forts ».

Le plaisir et la stimulation ont, au sein de la littérature, évolué pour devenir un besoin de stimulation uniquement. Pour valider la pertinence de cette démarche, nous faisons l'hypothèse suivante : « Le facteur formé par les questions se rapportant au besoin de plaisir et stimulation n'inclura pas la question sur le plaisir ».

Sur le rapport entre événements remémorés et besoins psychologiques, nous avons émis l'hypothèse suivante : « Les événements plaisants à l'usage de technologies numériques au sein d'automobiles satisfont les besoins psychologiques ». Nous avons également émis l'hypothèse que « Les besoins de compétence, d'appartenance, et d'autonomie seront les plus satisfaits ».

Sur le rapport entre plaisir et besoins psychologiques, nous avons émis les hypothèses suivantes : « Nous constaterons une corrélation positive entre la satisfaction des besoins psychologiques et le plaisir ressenti. Par ailleurs, cette corrélation sera plus forte pour les besoins de compétence, d'appartenance, et d'autonomie ».

L'éveil selon le SAM, au même titre que le besoin de stimulation, porte sur le caractère excitateur d'un stimulus pour l'individu. Ils portent donc tous deux sur des notions proches de celle d'activation sympathique. Sur la stimulation en tant que besoin et en telle qu'évaluée par le SAM, nous avons émis l'hypothèse suivante : « Une corrélation forte entre les scores de satisfaction du besoin de stimulation et les scores de stimulation sur le SAM sera observée ». Nous avons vu au sein de l'étude précédente que l'utilisation du SAM sans label est problématique, aussi avons-nous labélisé l'échelle, en choisissant le terme de stimulation pour comparaisons directes avec le besoin du même nom.

Sur le rapport entre le plaisir et la perception du produit, nous avons émis l'hypothèse suivante : « Nous constaterons une corrélation positive entre le plaisir ressenti et les scores sur la dimension hédonique de l'AttrakDiff, et une absence de corrélation du plaisir ressenti avec les scores sur la dimension pragmatique ».

Sur le rapport entre la perception du produit et les besoins psychologiques, nous avons émis les hypothèses suivantes : « Nous constaterons une corrélation positive entre la satisfaction des besoins psychologiques et les scores sur la dimension hédonique de l'AttrakDiff, et une absence de corrélation avec les scores de la dimension pragmatique ».

9.2. Méthode

9.2.1. Dispositif expérimental

L'étude a été administrée sous la forme d'une enquête en ligne. Les participants remplissaient donc les questionnaires dans les lieux de leurs choix, sans que nous ayons de contrôle ou de visibilité sur les conditions de remplissage. Il s'agit de biais usuels pour ce type d'études, et ces conditions étaient nécessaires pour récolter un large volume de données. Le questionnaire n'a pas été diffusé massivement en ligne, comme dans le cas d'un déploiement sur les réseaux sociaux, mais diffusé à une base de données d'individus répondant aux critères de recrutement que nous avons spécifié par une entreprise spécialiste du recrutement de participants pour études et enquêtes. Cela nous a permis de limiter les risques d'obtenir un large volume de réponse en provenance de profils hors cible. Les profils de nos participants sont décrits ci-dessous.

9.2.2. Participants

L'échantillon était composé de 290 individus adultes possesseurs du permis B et d'un smartphone. 46% de notre panel était de sexe masculin, et 54% de sexe féminin. L'âge moyen était de 41 ans, avec un âge minimal de 18 ans et un âge maximal de 67 ans. La possession d'un smartphone avait pour objectif d'assurer un minimum de familiarité avec les technologies numériques. Tous les participants ont été recrutés et dédommagés par l'intermédiaire d'une entreprise spécialisée dans les panels utilisateurs sur la base de nos critères d'inclusion.

Le questionnaire de l'étude a été initialement rempli par un total de 408 individus répondant aux critères de sélection. Un tri dans les données nous a mené à écarter un total de 118 répondants, soit 29% des répondants. Il s'agissait de participants n'ayant pas répondu ou ayant répondu hors sujet à la tâche de remémoration d'une expérience agréable à l'usage de technologies numériques au sein d'une voiture ; de participants ayant indiqué ne pas avoir ressenti de plaisir durant cette expérience ; de participants ayant donné le même score à chaque item d'au moins deux questionnaires différents au sein de notre batterie de questions.

9.2.3. Matériel

Tâche de remémoration de l'événement plaisant

Selon le même principe que les études menées par Hassenzahl (Hassenzahl et al., 2010, 2015), notre questionnaire démarrait par une question ouverte demandant au répondant de décrire une expérience plaisante liée à l'utilisation d'une technologie numérique au sein d'une voiture. La consigne était la suivante : « Remémorez-vous un moment qui vous a procuré du plaisir, lié à l'utilisation de technologies numériques au sein d'une voiture. Les technologies peuvent être celles de la voiture ou celles que vous amenez avec vous au sein de la voiture ». Le participant était ensuite invité à décrire cet événement avec ses propres mots, et à expliquer ce qui était, selon lui, source de plaisir en son sein.

Nous n'avons pas donné d'exemple aux participants afin de ne pas orienter les réponses vers des événements qui satisferaient les besoins psychologiques utilisés pour générer nos exemples. Dans une étude que nous avons menée précédemment selon le même format, nous avons cité des exemples d'événements en prenant pour base la satisfaction de besoins psychologiques, ce qui avait résulté en un biais potentiel non contrôlé de sur-représentativité d'événements satisfaisant l'un de ces besoins à cause de l'exemple. La présente étude est donc une reproduction de l'étude précédente sans exemple pour cette tâche afin d'éliminer tout biais lié à l'exemple. L'absence d'exemple rendant la tâche plus difficile aux répondants, il est probable qu'elle explique une part non-négligeable des réponses que nous avons dû écarter en raison de l'échec à cette tâche.

Questions sur le plaisir ressenti

Au sein de notre batterie de questionnaires, nous avons interrogé le ressenti de plaisir au travers de trois outils différents. Le premier de ces outils était le Self-Assessment Manikin (Bradley & Lang, 1994). Du fait des résultats de l'étude précédente et de l'absence d'hypothèse sur cette donnée, nous n'avons pas inclus l'échelle de dominance – contrôle. Les deux échelles que nous avons utilisées étaient cette fois-ci labélisées. L'échelle de valence était labélisée Plaisir – Déplaisir, et l'échelle d'éveil (arousal) Calme – Stimulé. Pour cette étude, nous avons choisi la traduction de stimulation, qui est une traduction valide du terme d'origine, pour faciliter la comparaison avec le besoin psychologique de Plaisir – Stimulation. Son remplissage était précédé de la consigne « *Observez attentivement les personnages, puis cochez la case qui illustre le mieux ce que vous aviez ressenti. Vous pouvez cocher une case entre deux personnages en cas d'hésitation* ».

Le questionnaire portant sur la satisfaction des besoins psychologiques incluait une question sur le plaisir. Du fait de sa formulation, cette question constitue une mesure du plaisir ressenti, et plus spécifiquement de son importance. Elle était formulée ainsi « *Pendant ce moment, j'ai ressenti un plaisir important* » suivi d'une échelle d'accord à cinq échelons, de « Pas du tout d'accord » à « Tout à fait d'accord ». Cette échelle n'interrogeait en conséquence que le plaisir, sans le déplaisir.

Une échelle indirecte sur le plaisir a été extraite d'un questionnaire issu de l'approche évaluative de l'émotion, basé sur le *Component Process Model*, le Questionnaire Genevois d'Appraisal (Scherer, 2005). Cette question ne portait pas sur le ressenti durant le moment remémoré spécifiquement, mais sur le type de moment dont il faisait partie en général. Plutôt que le terme de plaisir lui-même, ce questionnaire utilisait donc la notion de « ressenti agréable » qui correspond à la définition du plaisir telle que nous l'avons identifié et posé³¹. La consigne était « *Comment évaluez-vous ce type de moments en général ?* » suivi d'une échelle d'accord à cinq échelons pour « Agréable » et une autre pour « Désagréable ». Cette échelle avait donc pour particularité de distinguer les polarités positives et négatives en deux sous-échelles distinctes.

Ces différentes échelles n'étaient pas placées les unes à la suite des autres, mais à différents endroits de la batterie de questionnaires. Le SAM suivait la description de l'événement plaisant, la question sur l'importance du plaisir ressenti était incluse au sein du questionnaire sur la satisfaction des besoins psychologiques, et les questions sur les caractères agréable et désagréable du moment à la suite du questionnaire sur les besoins.

³¹ Voir chapitre 2. Définitions du plaisir

Questionnaire sur la perception des qualités de la technologie manipulée

L'évaluation de la perception des qualités de la technologie manipulée au sein de l'événement remémoré a été réalisée avec la version française du questionnaire AttrakDiff (Lallemand, Koenig, Gronier, & Martin, 2015). L'AttrakDiff demande au répondant de noter le dispositif au travers de 28 questions différentielles sémantiques à 7 échelons. La catégorisation des réponses permet d'obtenir des scores sur quatre dimensions : qualités pragmatiques, qualités hédoniques – stimulation, qualités hédoniques – identité, et attractivité.

Le questionnaire AttrakDiff était précédé de la consigne suivante : « *Nous souhaiterions maintenant en savoir plus sur ce que vous avez pensé du dispositif dont l'utilisation a provoqué le moment plaisant que vous nous avez décrit. C'est-à-dire la technologie dont l'utilisation a provoqué ce moment, où qui y a joué un rôle.* »

Ce questionnaire se présente sous forme de paires de mots pour vous assister dans l'évaluation du système. Chaque paire représente des contrastes. Les échelons entre les deux extrémités vous permettent de décrire l'intensité de la qualité choisie.

Ne pensez pas aux paires de mots et essayez simplement de donner une réponse spontanée. Vous pourrez avoir l'impression que certains termes ne décrivent pas correctement le dispositif. Dans ce cas, assurez-vous de donner tout de même une réponse. Gardez à l'esprit qu'il n'y a pas de bonne ou mauvaise réponse. Seule votre opinion compte ! »

Questionnaire sur la satisfaction des besoins psychologiques

Pour interroger sur la satisfaction des besoins psychologiques, nous avons adapté le questionnaire de Sheldon et al. (2001). Au sein de ce questionnaire, nous avons sélectionné un sous-ensemble de sept besoins correspondant aux principaux besoins validés au sein de différentes études réalisées par Sheldon puis Hassenzahl : appartenance, signification, plaisir et stimulation, compétence, sécurité, popularité, et autonomie. Pour chaque besoin, nous avons, en suivant la démarche proposée par Hassenzahl et al. (2015), sélectionné puis traduit de l'anglais vers le français les deux questions qui étaient les plus pertinentes de ce besoin d'après l'analyse factorielle effectuée dans le cadre de la première étude de Sheldon et al. (2001).

Deux exceptions ont été faites pour les besoins de Plaisir – Stimulation et d'autonomie. Le premier de ces besoins portait une question pour le plaisir et deux pour la stimulation ; dans des travaux plus récents, la question sur le plaisir a été abandonnée pour recentrer ce besoin sur la stimulation uniquement, mais étant donné l'importance du plaisir dans notre travail, il a paru nécessaire de la conserver. Concernant le besoin d'autonomie, dont une version en deux, plutôt que trois, questions n'avait pas été évaluée précédemment, nous avons administré les trois questions puis utilisé les résultats de l'analyse factorielle pour conserver les deux questions les plus pertinentes.

Chaque item du questionnaire était la seconde partie d'une phrase ayant pour base « *Pendant ce moment, j'ai ressenti...* » comme par exemple « *Pendant ce moment, j'ai ressenti que j'étais proche et connecté avec ceux qui comptent pour moi* » puis d'une échelle d'accord à cinq échelons de « *Pas du tout d'accord* » à « *Tout à fait d'accord* ».

Le questionnaire sur la satisfaction des besoins psychologiques était précédé de la consigne suivante : « *Le questionnaire suivant porte sur ce que vous avez ressenti durant le déroulement du moment que vous avez décrit précédemment. Veuillez répondre de manière spontanée. Il n'y a pas de bonne ou mauvaise réponse. Dans la mesure du possible,*

essayez d'être aussi discriminant que possible dans vos réponses. Cochez la case qui correspond à votre degré d'accord avec l'affirmation. »

9.2.4. Procédure

La première étape du processus était le renseignement des données socio-démographiques d'âge, genre, profession, possession du permis B, et possession d'un smartphone. Si un participant ne correspondait pas au profil, c'est-à-dire ne possédant pas le permis B ou un smartphone, et étant âgé de moins de 18 ans ou plus de 67 ans, la suite de la batterie de questionnaires ne lui était pas rendue accessible.

Le participant était ensuite invité à réaliser la tâche de remémoration d'un événement plaisant à l'usage de technologies numériques au sein d'une automobile, puis à décrire cet événement et ses caractéristiques. Il était ensuite invité à remplir les questionnaires dans l'ordre suivant :

1. Self-Assessment Manikin
2. AttrakDiff
3. Satisfaction des besoins psychologiques
4. Questions sur les caractères agréable et désagréable de ce type de moments
5. Big Five Inventory
6. Importance accordée aux besoins psychologiques

En phase de pré-test, nous avons pu estimer que la durée totale de remplissage des questionnaires variait usuellement entre 25 et 30 minutes.

9.3. Résultats

Pour traiter les résultats de cette étude, nous avons effectué des analyses factorielles avec rotation varimax normalisée avec un seuil standard de 0.70 pour l'acceptation d'un élément comme faisant partie d'un facteur, et des tests de corrélation de Pearson. Comme pour la première expérimentation, nous avons choisi des seuils de $r = 0.30$ et plus pour considérer une corrélation comme étant de force moyenne, $r = 0.50$ et plus pour considérer une corrélation comme forte, et $r = 0.80$ et plus pour considérer de très fortes corrélations ou que les variables mesurent la même chose. Tous les tests statistiques ont été effectués à l'aide du logiciel Statistica version 12.

9.3.1. Mesures affectives

Nous avons effectué un test de corrélation pour comparer les quatre mesures affectives (Tableau 30). Nous avons observé des corrélations significatives de force moyenne pour toutes les variables à l'exception du caractère désagréable, qui n'était négativement corrélé qu'avec le caractère agréable, et ce faiblement. Bien que le plaisir mesuré par le SAM soit autant corrélé avec l'importance du plaisir ressenti et le caractère agréable ($r = 0,34$ et $r = 0,35$), l'importance du plaisir ressenti est plus corrélée avec le caractère agréable qu'avec le plaisir selon le SAM ($r = 0,47$). Les deux corrélations demeurent de force moyenne.

CORRELATIONS ENTRE LES MESURES AFFECTIVES						
Corrélations significatives marquées à $p < .05$						
Variable	Moyennes	Ec-types	Plaisir SAM	Plaisir ressenti	Agréable	Désagréable
Plaisir SAM	7.85	0.95	1.00	0.34	0.35	-0.04
Plaisir ressenti	3.77	0.91	0.34	1.00	0.47	-0.06
Agréabilité	4.33	0.84	0.35	0.47	1.00	-0.23
Désagréabilité	1.59	1.34	-0.04	-0.06	-0.23	1.00

Tableau 30. Résultat des tests de corrélation des scores affectifs

9.3.2. Satisfaction des besoins psychologiques

FACTEURS (VARIMAX NORMALISE)			
Extraction : Composantes principales			
(Charges marquées à $>.70$)			
Question	Facteur 1	Facteur 2	Facteur 3
Appartenance 1	0.27	0.14	0.88
Appartenance 2	0.25	0.21	0.86
Signification 1	0.25	0.63	0.27
Signification 2	0.42	0.53	0.34
Stimulation 1	0.35	0.57	0.26
Plaisir	-0.09	0.76	0.20
Stimulation 2	0.29	0.65	0.19
Compétences 1	0.85	0.15	0.17
Compétences 2	0.86	0.16	0.16
Sécurité 1	0.81	0.21	0.10
Sécurité 2	0.65	0.30	0.16
Popularité 1	0.68	0.35	0.35
Popularité 2	0.63	0.24	0.38
Autonomie 1	0.42	0.63	0.19
Autonomie 2	0.36	0.76	0.09
Autonomie 3	0.15	0.74	-0.12
Var. Expl.	4.31	3.95	2.27
Prp.Totl	0.27	0.25	0.14

Tableau 31. Résultats de l'analyse factorielle sur les réponses au questionnaire sur la satisfaction des besoins psychologiques

Une analyse factorielle a été réalisée sur les réponses au questionnaire sur la satisfaction des besoins psychologiques pour déterminer si les groupes de questions correspondant à chaque besoin forment chacun des facteurs distincts, et quels sont les facteurs les plus cohérents d'après le taux de contribution à chaque facteur des différentes questions (Tableau 31). L'analyse a fait émerger trois facteurs : le premier facteur était formé par les deux questions portant sur le besoin de compétence, et l'une des questions sur le besoin de sécurité ; le deuxième par les deux questions sur le besoin d'autonomie et celle sur le plaisir ; le dernier facteur par les deux questions sur le besoin d'appartenance. Parce que la question sur le plaisir n'a pas formé de facteur avec celles sur la stimulation, mais à la place avec les questions sur l'autonomie, nous avons adopté la même démarche

que les études les plus récentes sur les besoins psychologiques et exclu la question sur le plaisir des traitements portant sur le besoin de stimulation. La question sur le plaisir n'est donc pas traitée comme question évaluant la satisfaction d'un besoin psychologique dans le reste du présent document, mais demeure traitée comme mesure du ressenti de plaisir. Par ailleurs, parce que la première des trois questions sur l'autonomie n'est pas incluse dans le facteur du besoin d'autonomie, elle a été exclue des traitements suivants. La satisfaction de chaque besoin est donc calculée à partir des scores à deux questions.

Nous avons réalisé des analyses statistiques descriptives des scores calculés pour la satisfaction de chaque besoin psychologique. Pour chaque besoin, nous avons calculé la moyenne, l'écart type, et l'intervalle de confiance avec un alpha de 0,05, et nous avons également procédé aux mêmes calculs pour les réponses à l'ensemble des questions considérés ensemble. Nous avons également calculé les bornes des estimations des moyennes de la population (Tableau 32).

SATISFACTION DES BESOINS PSYCHOLOGIQUES								
En rouge : moyennes s'écartant significativement de « Tous » d'après les estimations des moyennes de la population (alpha = .05)								
	Appartenance	Signification	Stimulation	Compétence	Sécurité	Popularité	Autonomie	Tous
Moyenne	3.29	3.04	3.36	2.95	3.09	2.93	3.55	3.17
Ecart-type	1.17	1.06	0.89	1.14	0.93	0.98	0.88	0.77
Int conf .05	0.14	0.12	0.10	0.13	0.11	0.11	0.10	0.09
Borne basse	3.16	2.92	3.26	2.82	2.98	2.81	3.45	3.09
Borne haute	3.43	3.17	3.46	3.08	3.20	3.04	3.65	3.26

Tableau 32. Statistiques descriptives des scores de satisfaction des besoins

Pour l'ensemble des besoins considérés ensemble, le score moyen de satisfaction est de 3,17 sur une échelle allant de 1 à 5, avec une moyenne de la population estimée entre 3,09 et 3,26. Ces résultats valident l'hypothèse selon laquelle les événements remémorés par les participants ont bien, dans l'ensemble, satisfait les besoins psychologiques.

Trois des besoins ont une moyenne supérieure à la moyenne globale de satisfaction des besoins psychologiques : les besoins d'autonomie, de stimulation, et d'appartenance. En considérant les intervalles de confiance pour estimer la significativité de ces différences, seuls les besoins d'autonomie et de stimulation donnent l'assurance d'une moyenne plus importante que la moyenne globale au sein de la population cible avec un risque d'erreur de 5%. Deux besoins se distinguent comme étant significativement en-dessous de la moyenne globale, ceux de compétence et de popularité.

9.3.3. Relations entre besoins psychologiques et plaisir

Cette étude comportait deux questions interrogeant quantitativement le plaisir ressenti durant l'événement remémoré par chacun des répondant. La première question était l'échelle de déplaisir-plaisir du SAM, et l'autre question l'importance du plaisir ressenti au sein du questionnaire sur les besoins psychologiques. Nous avons comparé les scores à ces deux questions aux scores pour chacun des sept besoins psychologiques par des tests de corrélations (Tableau 33).

Les deux mesures du plaisir donnent des résultats très différents quant à leurs liens avec les différents besoins. Dans l'ensemble, le plaisir selon le SAM n'est pas corrélé à la

satisfaction des besoins psychologiques. Seules deux corrélations significatives ont été identifiées pour cette mesure, avec les besoins d'appartenance ($r=0,15$) et de stimulation ($r=0,12$), et les deux étaient faibles. L'importance du plaisir ressenti, par contre, s'est révélé positivement corrélé avec la satisfaction de chacun des besoins psychologiques. Le coefficient de corrélation pour le besoin de signification est de force moyenne ($r=0,40$), et les coefficients pour les besoins de stimulation et d'autonomie forts ($r=0,50$ et $r=0,52$ respectivement). Les corrélations avec les autres besoins se sont révélées faibles mais significatives.

CORRELATIONS ENTRE SATISFACTION DES BESOINS ET PLAISIR		
Corrélations significatives marquées à $p < .05$		
	Plaisir SAM	Plaisir ressenti
Appartenance	0.15	0.29
Signification	0.10	0.40
Stimulation	0.12	0.50
Compétence	-0.02	0.15
Sécurité	0.00	0.25
Popularité	0.06	0.25
Autonomie	0.09	0.52
Tous	0.09	0.43

Tableau 33. Résultats des tests de corrélation entre la satisfaction des besoins psychologiques et le plaisir tel que mesuré par le SAM et la question sur l'importance du plaisir ressenti

9.3.4. Liens entre la stimulation selon le SAM et le besoin de stimulation

Un test de corrélation entre les scores sur l'échelle d'éveil / stimulation sur le SAM et les scores de satisfaction du besoin de stimulation a été réalisé (Tableau 34). La stimulation selon le SAM est corrélée faiblement mais significativement à la satisfaction du besoin de stimulation ($r=0,13$).

CORRELATIONS ENTRE STIMULATION SELON LE SAM ET BESOIN DE STIMULATION		
Corrélations significatives marquées à $p < .05000$		
	Stimulation SAM	Besoin de stimulation
Stimulation SAM	1.00	0.13
Besoin de stimulation	0.13	1.00

Tableau 34. Résultats des tests de corrélation entre la stimulation selon le SAM et le besoin de stimulation

9.3.5. Liens entre la perception de la technologie et les autres variables

Les résultats sur les dimensions pragmatique et hédonique du questionnaire AttrakDiff ont été comparés aux scores aux deux questions portant sur le plaisir et sur la satisfaction des besoins psychologiques par des tests de corrélation (Tableau 35). Les résultats sur la dimension pragmatique du questionnaire AttrakDiff sont corrélés aux deux mesures du plaisir, avec des coefficients de corrélation très proches pour les deux mesures ($r=0,29$ et $r=0,30$), à la limite entre des forces considérées faibles et moyennes. Les résultats sur la dimension hédonique ne sont significativement corrélés au plaisir qu'au travers de la sous-dimension de stimulation, et ce pour les deux mesures du plaisir, et ces deux corrélations sont de force faible ($r=0,23$ et $r=0,17$).

Les résultats sur les dimensions pragmatique et hédonique du questionnaire AttrakDiff ont également été comparés aux résultats pour la satisfaction de chacun des besoins psychologiques (Tableau 35). A l'exception du besoin de compétence, la satisfaction de chacun des besoins est corrélée significativement à la dimension pragmatique, mais toutes ces corrélations sont faibles ($r < 0,30$). Les satisfactions de deux des besoins psychologiques sont corrélées à la dimension hédonique, mais seulement par l'intermédiaire de la sous-dimension de stimulation, il s'agit des besoins de stimulation ($r = 0,18$) et d'autonomie ($r = 0,15$). La sous-dimension hédonique d'identité n'est donc corrélée ni au plaisir ni à la satisfaction d'un besoin psychologique.

CORRELATIONS ENTRE LES DIMENSIONS DE L'ATTRAKDIFF ET LES AUTRES MESURES				
Corrélations significatives marquées à $p < .05$				
	Pragmatique	Hédonique	H. Stimulation	H. Identité
Plaisir SAM	0.29	0.12	0.23	-0.03
Plaisir ressenti	0.30	0.11	0.17	0.00
Appartenance	0.16	0.11	0.03	0.10
Signification	0.20	0.00	0.04	-0.03
Stimulation	0.20	0.13	0.18	0.02
Sécurité	0.14	-0.06	0.01	-0.07
Compétence	0.08	0.04	0.10	-0.03
Popularité	0.15	0.11	0.06	0.08
Autonomie	0.29	0.12	0.15	0.03
Tous besoins	0.22	0.08	0.10	0.02

Tableau 35. Résultats des tests de corrélation entre les dimensions de l'AttrakDiff et les mesures de plaisir et satisfaction des besoins psychologiques

9.4. Discussion

9.4.1. Mesures affectives

Nous avons émis l'hypothèse d'une forte corrélation entre le plaisir selon le SAM et l'importance du plaisir ressenti. Bien que les deux variables soient bien significativement liées, elles ne le sont que moyennement. Ce résultat indique que ces deux variables ne mesurent pas la même chose bien qu'elles portent toutes deux sur le plaisir. Il est possible que, même avec l'ajout du label, l'échelle picturale du SAM demeure ambiguë sur ce qu'elle interroge au-delà de la valence, et que certains participants aient répondu sur la base d'autres variables bipolaires pouvant être interrogées par cet outil comme le bonheur ou la satisfaction (Bradley & Lang, 1994). L'hypothèse de corrélations moyennes de ces deux mesures avec le caractère agréable prêté généralement aux types d'événements choisis par les participants a été validée. Il est par contre surprenant de constater que l'importance du plaisir ressenti a été plus corrélée au caractère agréable qu'au plaisir selon le SAM.

L'hypothèse d'une corrélation moyenne entre le caractère agréable et les variables affectives interrogeant le plaisir avait été formulée parce que le caractère agréable n'interrogeait pas directement le plaisir ressenti durant l'événement choisi par chaque participant, mais dans ce type d'événements en général, ce qui constitue un lien indirect. Il est donc inattendu de constater que la relation entretenue par l'importance du plaisir ressenti avec cette variable soit plus forte que celle entretenue avec une autre mesure

directe du ressenti de plaisir. Ce résultat suggère qu'interroger explicitement sur le caractère agréable, notion correspondant à la définition du plaisir, soit plus proche d'une question explicite sur le plaisir que l'usage de pictogrammes représentant la valence ; ce même lorsque l'échelle graphique est labélisée, et lorsque les deux mesures explicites portent sur les ressentis de plaisir au sein d'événements liés de manière seulement indirecte.

L'hypothèse d'une corrélation négative moyenne entre le caractère désagréable et les autres variables affectives n'a pas été validée. Le plaisir selon le SAM et l'importance du plaisir ressenti ne se sont pas révélées corrélées au caractère désagréable, et le caractère agréable s'est révélé négativement corrélé avec ce dernier mais seulement faiblement. Ce résultat inattendu va dans le sens de la suggestion selon laquelle plaisir et déplaisir se distinguent qualitativement et non d'une manière quantitative seulement.

9.4.2. Satisfaction des besoins psychologiques

L'analyse factorielle effectuée sur les questions évaluant la satisfaction des besoins psychologiques a validé l'hypothèse selon laquelle les trois besoins issus de la théorie de l'autodétermination auraient la structure factorielle la plus cohérente parmi les besoins étudiés. Un résultat inattendu est que seules les réponses aux questions pour ces trois besoins ont été suffisamment cohérentes pour faire émerger des facteurs puisque l'analyse factorielle n'a pas fait émerger d'autres facteurs.

Parmi les trois facteurs, seul celui du besoin d'appartenance n'inclut que les deux questions relatives à ces besoins. Chacun des deux autres facteurs inclut une question supplémentaire au-delà du seuil requis de 0.70 pour inclure une question dans un facteur. Le facteur formé par les questions relatives au besoin de compétence inclut également une des questions qui porte sur la sécurité. Cela indique que, dans le contexte d'un usage en poste de conduite automobile, compétence et sécurité sont potentiellement liés. Ce lien peut s'expliquer par l'importance de la sécurité dans le domaine automobile, notamment avec la question des risques de distraction au volant lié à l'usage des écrans. Une plus grande compétence à l'usage des technologies se traduit potentiellement par une plus grande impression de sécurité.

L'hypothèse de dissociation entre le besoin de stimulation et le plaisir n'a pas pu être testée parce que les questions relatives à la stimulation n'ont pas formé de facteur. Le plaisir a, en contrepartie, formé un facteur avec les deux questions portant sur le besoin d'autonomie. Plutôt que d'interpréter cela comme le plaisir faisant partie du besoin d'autonomie, cela peut être perçu comme une indication que l'autonomie est particulièrement importante pour le plaisir à l'usage de technologies numériques dans un contexte automobile. En suivant ce raisonnement, il est possible d'émettre une hypothèse similaire pour le rapport entre plaisir et stimulation postulé dans des listes antérieures de besoins. Plutôt qu'un besoin de plaisir et stimulation, il est possible que le besoin de stimulation, dans certains contextes, contribue grandement au plaisir. Cela serait en accord avec l'approche hédonique du plaisir. En raison de ce résultat et en accord avec les travaux les plus récents, nous avons exclu le plaisir du besoin de stimulation pour tous les autres traitements sur les besoins psychologiques.

L'hypothèse d'une plus grande satisfaction pour les besoins de compétence, d'appartenance, et d'autonomie n'est validée que pour le besoin d'autonomie. Le besoin d'appartenance fut le troisième besoin le plus satisfait en moyenne au sein de l'échantillon, mais ce constat ne se vérifie pas dans les estimations sur la population, faute d'écart significatif au score moyen de tous les besoins pris ensemble. Quant au

besoin de compétence, il s'est révélé significativement inférieur à la moyenne globale, ce qui va à l'encontre de notre hypothèse. Le besoin de stimulation émerge pour sa part comme ayant été particulièrement satisfait par les événements plaisants à l'usage de technologies numériques au sein de postes de conduite automobile.

9.4.3. Relations entre besoins psychologiques et plaisir

Les résultats des tests de corrélation entre la satisfaction des besoins psychologiques et le plaisir selon le SAM ne permettent pas de valider l'hypothèse d'un lien positif entre ces deux variables. Par contre, les tests de corrélation avec l'importance du plaisir ressenti le permettent pour chacun des besoins. Ces résultats contradictoires peuvent s'expliquer potentiellement par les natures différentes des deux mesures du plaisir. Le plaisir selon le SAM repose sur une approche bipolaire et des pictogrammes dont les interprétations possibles sont plus larges que le seul plaisir, pouvant s'appliquer par exemple au bonheur, au contentement, ou à la satisfaction (Bradley & Lang, 1994). La question sur l'importance du plaisir ressenti, pour sa part, était incluse directement au sein d'un questionnaire sur la satisfaction des besoins psychologiques, et posée dans un format similaire ; cela peut augmenter la force de la corrélation en favorisant des réponses similaires. Dans un objectif d'articulation avec les besoins psychologiques, cette mesure du plaisir apparaît plus informatrice que celle proposée par le SAM.

L'hypothèse d'une plus forte corrélation avec les mesures du plaisir pour les besoins de compétence, d'appartenance, et d'autonomie n'a été validée que partiellement. Avec le besoin de stimulation, le besoin d'appartenance est l'un des deux seuls besoins corrélés avec le plaisir selon le SAM, mais la force de cette corrélation demeure faible. Ce besoin ne fait pas partie de ceux qui sont le plus fortement corrélé avec l'importance du plaisir ressenti. Il n'est que faiblement lié à elle et arrive en quatrième position derrière les besoins d'autonomie, de stimulation, et de signification. L'hypothèse n'est donc validée pour ce besoin que si le plaisir est mesuré à l'aide du SAM.

Pour le besoin d'autonomie, l'hypothèse est validée pour le plaisir tel que mesuré comme importance du plaisir ressenti. Il s'agit du besoin le plus corrélé au plaisir, avec un coefficient de corrélation fort. Le besoin de compétence, par contre, est le besoin le moins lié au plaisir de tous, avec une faible corrélation, ce qui va à l'encontre de l'hypothèse pour ce besoin.

Les besoins de stimulation et de signification ont émergé comme étant deux des trois besoins les plus liés à l'importance du plaisir ressenti, avec des corrélations respectivement forte et moyenne. Il n'y avait pas d'hypothèse relative à la force du lien de ces deux besoins par rapport aux autres. Les résultats pour ces deux besoins peuvent cela dit être expliqués à partir de la littérature. L'importance du besoin de stimulation pour l'interaction avec les technologies numériques avait déjà été identifiée au sein des deux études de Hassenzahl (Hassenzahl et al., 2010, 2015) ; quant au besoin de signification, son lien avec le plaisir peut s'expliquer selon la démarche eudémonique qui pose la recherche de sens comme base du bien-être et source d'affects positifs (Seligman & Royzman, 2003). En adoptant la perspective de la psychologie positive, il est possible de proposer que la stimulation corresponde à la démarche hédonique, et la signification à la démarche eudémonique.

9.4.4. Liens entre la stimulation selon le SAM et le besoin de stimulation

L'hypothèse d'une relation forte entre la stimulation telle que mesurée à l'aide du SAM et la satisfaction du besoin de stimulation n'a pas été validée. Contrairement à ce qui

avait été anticipé, l'éveil selon le SAM, même labélisé comme « calme - stimulation », ne rend pas compte du même phénomène que la stimulation telle qu'elle est interrogée pour estimer la satisfaction du besoin de stimulation. L'étude de comparaison des différents outils d'évaluation du plaisir avait permis d'établir que l'échelle d'éveil du SAM était mal comprise et peu pertinente pour l'évaluation d'interfaces de climatisation embarquées. Il est possible que, même avec l'ajout de labels, cette échelle demeure mal comprise, ce qui pourrait jouer sur la force de la corrélation. L'explication privilégiée est que ce qui est évalué par l'échelle d'éveil du SAM et la satisfaction du besoin de stimulation ne sont que peu liés.

9.4.5. Liens entre la perception de la technologie et les autres variables

L'AttrakDiff évalue l'attractivité des produits, technologies, et interfaces, ainsi que leur perception selon deux dimensions qui correspondent à deux qualités distinctes appelées instrumentales et non-instrumentales (Hassenzahl et al., 2003). Nous avons formulé nos hypothèses sur ces deux qualités. La dimension pragmatique correspond aux attributs instrumentaux et ergonomiques de la technologie, garants notamment de bonnes utilité et utilisabilité. La dimension hédonique correspond à la capacité de la technologie à susciter du plaisir, elle est appelée non-instrumentale car elle désigne les attributs qui ne contribuent pas à optimiser la performance dans la réalisation de la tâche. Bien qu'il ne s'agisse pas d'une mesure directe du plaisir, de bons scores sur la dimension hédonique correspondraient à une technologie dont l'usage contribue au plaisir. Cette dimension se découpe en deux sous-dimensions, l'une de stimulation, et l'autre d'identité, qui contribueraient donc toutes deux à rendre l'interaction plus plaisante.

L'hypothèse selon laquelle la dimension hédonique est corrélée au plaisir n'a été que partiellement validée. Seule la sous-dimension hédonique de stimulation est liée aux deux mesures du plaisir, et ce faiblement. Les propriétés des technologies au centre des événements plaisants remémorés par les participants auraient donc une faible influence potentielle sur le plaisir, et ce uniquement par leur caractère stimulant.

L'hypothèse selon laquelle la dimension pragmatique ne serait pas corrélée aux mesures du plaisir n'a pas été validée. Les qualités instrumentales des technologies utilisés dans ces événements plaisants contribueraient au plaisir dans une proportion plus importante que les qualités non-instrumentales, bien que cette contribution soit faible ou moyenne d'après les coefficients de corrélation. Cela va à l'encontre des constats des études précédentes, et pourrait être spécifique au contexte automobile dans lequel se trouvent des enjeux de sécurité qui lui sont spécifiques.

L'hypothèse selon laquelle le degré de satisfaction des besoins psychologiques est corrélé positivement aux scores sur la dimension hédonique n'a pas été validée pour l'ensemble des besoins considérés ensemble. A l'échelle de besoins spécifiquement, la sous-dimension hédonique d'identité n'est liée à aucun besoin, par contre, la sous-dimension de stimulation est faiblement liée à la satisfaction des besoins d'autonomie et de stimulation. Cela suggère que l'apport limité au plaisir de la dimension hédonique de stimulation passerait par la contribution de la technologie manipulée à la satisfaction des besoins de stimulation et d'autonomie.

L'hypothèse d'une absence de lien entre le degré de satisfaction des besoins psychologiques et la dimension pragmatique n'a pas été validée. La satisfaction des besoins y est faiblement mais significativement liée pour tous les besoins hormis le besoin de compétence. Par ailleurs, ce lien est plus fort pour les trois besoins qui s'étaient révélés les plus liés au plaisir : les besoins d'autonomie, stimulation, et signification. Il

est possible que ce résultat soit la conséquence d'un effet de halo ; parce que les technologies ayant contribué à satisfaire ces trois besoins ont procuré le plus de plaisir, il est possible que les participants aient en retour eu tendance à mieux noter l'ensemble des attributs des technologies. L'absence complète de corrélation entre la satisfaction des besoins et la sous-dimension hédonique d'identité suggère que, même s'il y avait un effet de halo, les qualités instrumentales de la technologie contribue partiellement à la satisfaction des besoins psychologiques.

9.5. Conclusion

Un objectif de cette étude était de déterminer si la satisfaction des besoins psychologiques joue un rôle dans les événements plaisants à l'usage de technologies numériques au sein de postes de conduite automobiles, et si elle est liée au plaisir. Au-delà de cela, il s'agissait également d'essayer d'établir une liste de besoins pertinents pour le contexte automobile. Un dernier objectif était de vérifier si ce qu'a établi Hassenzahl, que plaisir et satisfaction des besoins psychologiques dépendent des qualités hédoniques plutôt que pragmatiques des technologies, est valide dans le contexte automobile. Cette étude a aussi donné l'opportunité d'évaluer deux mesures directes du ressenti subjectif de plaisir, et une mesure indirecte.

Cette étude a mis en évidence que les événements plaisants à l'usage de technologies numériques au sein d'automobiles, tels que des individus conducteurs sont en mesure de se les remémorer, satisfont bien les besoins psychologiques. La fréquence et la nature de cette relation devront être explorées dans de futures études car les résultats montrent qu'elle n'est pas de nature corrélationnelle. La satisfaction des besoins psychologiques apparaît bien contribuer au caractère plaisant de ces événements. La présente étude a permis d'identifier une liste restreinte de quatre besoins qui se démarquent des autres car étant soit les plus satisfaits dans les situations d'interaction avec les technologies au sein de postes de conduite automobiles, soit les plus liés au plaisir dans ces mêmes situations, ou les deux. Ces besoins sont ceux d'autonomie, de stimulation, d'appartenance, et de signification.

Chacun de ces besoins se démarque au sein de la littérature. La pertinence des besoins de stimulation et d'appartenance pour le plaisir en interaction avec les technologies numériques avait déjà été identifiée dans des études passées (Hassenzahl et al., 2010, 2015). Le besoin de signification, s'il n'avait pas été identifié comme important en tant que besoin psychologique, correspond à l'objectif de la démarche eudémonique et son importance pour le plaisir a été identifiée dans ce contexte (Schueller & Seligman, 2010). Quant au besoin d'autonomie, son importance, aux côtés des besoins d'appartenance et de compétence, a été identifiée dans le cadre de la principale théorie contemporaine de la motivation, la théorie de l'autodétermination (TAD), et validée dans de nombreux domaines (Deci & Ryan, 2000).

Un besoin de la TAD dont cette étude n'a pas validé la pertinence dans le contexte automobile est celui de compétence. Ce résultat contredit la littérature, et suggère une spécificité potentielle au contexte automobile. Une piste d'explication tient à son lien avec le besoin de sécurité tel qu'identifié par l'analyse factorielle. D'après la littérature, le besoin de sécurité a pour particularité de ne pas susciter de plaisir lorsqu'il est satisfait, mais de provoquer un grand déplaisir quand il ne l'est pas. Dans le contexte spécifique d'un usage des technologies en situation de conduite, la compétence a une influence sur la sécurité qui n'existe pas dans d'autres situations, comme chez soi par exemple. Dans l'automobile, les technologies peuvent être sources de danger en étant des distracteurs

ou contribuer à la sécurité en proposant une assistance. Il est donc possible que la satisfaction du besoin de compétence ne soit pas importante pour procurer du plaisir dans un contexte d'usage de technologies embarquées dans l'automobile, mais demeure malgré tout primordiale par les aspects sécuritaires.

Malgré son absence de lien avec le plaisir, il paraît important de conserver le besoin de compétence dans le contexte automobile, autant en raison de ses liens avec la sécurité que du fait de son importance pour la TAD, modèle théorique de référence pour expliquer les rapports entre besoins psychologiques, motivation, et plaisir. Cela nous amène à une liste de cinq besoins pertinents : les besoins de stimulation, d'autonomie, d'appartenance, de compétence, et de signification.

En parallèle de la question du besoin de compétence, une autre spécificité potentielle au contexte automobile est celui de la relation entre plaisir comme besoins psychologiques avec les qualités perçues du dispositif technologique embarqué. D'après la littérature, l'un comme l'autre ne sont pas ou peu influencés par les qualités pragmatiques, mais grandement influencés par les qualités hédoniques. La présente étude a constaté une relation inverse. Les attributs liés à l'ergonomie semblent avoir plus influencé le plaisir et la satisfaction des besoins psychologiques que les attributs supposés influencer positivement le plaisir d'après la littérature. Il est possible que ce constat ait les mêmes sources dans le contexte automobile que le statut particulier de la compétence. De futures études devront élucider la question.

Cette étude présente plusieurs limites. Elle repose sur une tâche de remémoration d'un événement passé choisi librement par le participant, ce qui a entraîné une grande hétérogénéité des événements décrits. De futures études devront sélectionner les catégories d'événements étudiées, en fonction des besoins psychologiques d'intérêt et des domaines applicatifs. Du fait de sa nature, cette étude n'a pas permis d'établir des relations de causalité entre les variables, mais seulement d'identifier des liens. De futures expérimentations permettant de définir la nature de ces liens paraît indispensable. Par ailleurs, le temps écoulé entre la survenue de l'événement et sa remémoration n'a pas été contrôlé. La question de l'influence de l'acte de remémoration sur la fiabilité des réponses se pose. Contrôler les conditions de passation n'a pas été possible. Cela est une limite qui n'a pu être écartée en raison du format de cette étude, diffusée en ligne, mais le travail de sélection par base de données avait pour but de contrôler la diffusion à la bonne cible.

Le présent travail correspond aux premiers pas vers la validation de la pertinence d'une démarche de conception pour le plaisir par la satisfaction des besoins psychologiques. Dans de futures études, il paraît important de mettre en place des protocoles expérimentaux manipulant la satisfaction de ces différents besoins psychologiques pour mieux comprendre la nature de la relation qu'ils entretiennent avec le plaisir et entre eux. Pour une application au domaine de l'automobile, il sera important par ailleurs de continuer à étudier les deux différences majeures avec la littérature identifiées dans la présente étude pour le domaine automobile : la nature de la relation du besoin de compétence avec le plaisir et la sécurité, et les relations qu'entretiennent plaisir et satisfaction des besoins psychologiques avec les qualités pragmatiques et hédoniques des technologies utilisées au sein des postes de conduite automobiles.

Cette étude a permis d'identifier cinq besoins psychologiques pertinents pour le plaisir en interaction avec des technologies numériques au sein de postes de conduite automobiles : les besoins de stimulation, d'autonomie, d'appartenance, de compétence, et de signification. Ils constituent la base potentielle d'une méthode de conception et d'évaluation du plaisir basée sur les besoins psychologiques. De futures expérimentations sur le terrain seront nécessaires pour comprendre la nature de la relation entre plaisir, besoins psychologiques, et attributs des interfaces manipulées dans le contexte automobile.

10. PLAISIR ET PERSONNALITE

Les analyses présentées dans le présent chapitre avaient pour objectif la compréhension des relations entre trois variables de profils : les traits de personnalité dominants, l'importance accordée à différents besoins psychologiques, et les sensibilités au plaisir et au déplaisir. Les relations de ces variables avec le plaisir ressenti et la satisfaction des besoins psychologiques tels que mesurés dans le chapitre précédent ont également été examinées.

10.1. Problématique

Dans le cadre de l'étude précédente, nous avons inclus deux questionnaires et deux questions supplémentaires pour investiguer les liens entre différentes variables responsables de variations interindividuelles. Notre objectif était de comprendre comment ces variables s'influencent les unes et les autres, et leurs influences potentielles sur les variables de plaisir et de satisfaction des besoins psychologiques étudiées au sein du chapitre précédent.

Trois catégories de variables interindividuelles ont été investiguées :

1. Les traits de personnalité tels que définis par le modèle Big Five ;
2. Les sensibilités au plaisir et au déplaisir tels qu'estimés subjectivement par les répondants ;
3. L'importance donnée par les répondants à chacun des besoins psychologiques que nous avons sélectionnés.

La problématique était d'évaluer dans quelle mesure ces variables influencent les résultats qui peuvent être obtenus sur le plaisir et la satisfaction des besoins psychologiques, et à quel point elles peuvent se substituer les unes aux autres en vue de minimiser la charge en questionnaires sur les profils utilisateurs dans le cadre de futurs tests utilisateurs sur le plaisir et la satisfaction des besoins en interaction humain-machine. Pour répondre à cette problématique, les hypothèses ci-dessous ont été générées.

10.1.1. Hypothèse générale

Le trait d'extraversion influence positivement le plaisir et celui de névrosisme l'influence négativement. Le trait d'extraversion est par ailleurs lié positivement au besoin de stimulation qui représente la démarche hédonique, tandis que ceux d'ouverture et de névrosisme sont liés à celui de signification qui représente la démarche eudémonique.

10.1.2. Hypothèses opérationnelles

Comme pour les questions relatives à la satisfaction des besoins psychologiques, nous avons anticipé pour le questionnaire sur l'importance donnée à ces mêmes besoins qu'une analyse factorielle démontrerait que les questions interrogeant les besoins issus de la TAD formeraient des structures plus cohérentes que pour les autres besoins. Nous avons donc émis l'hypothèse suivante : « Les couples de question interrogeant l'importance donnée aux besoins de compétence, autonomie, et appartenance, issus de la théorie de l'autodétermination, formeront chacun les facteurs indépendants les plus forts ».

Les besoins d'appartenance, compétence, et autonomie étant considérés comme étant les plus importants d'après plusieurs études et la TAD, nous avons émis l'hypothèse suivante : « Les besoins de compétence, appartenance, et autonomie seront les plus importants pour les répondants ».

La littérature a montré que le plaisir et les affects positifs sont positivement liés à une tendance à l'extraversion, et négativement liés à une tendance au névrosisme. Par ailleurs, différentes émotions positives sont liées, dans une moindre mesure, à différents traits de personnalité. Nous avons donc émis l'hypothèse suivante : « Les traits d'extraversion et de névrosisme seront tous deux liés aux différentes mesures du plaisir par des corrélations de force faible, mais la corrélation sera négative pour le névrosisme. Les autres traits de personnalité y seront liés par des corrélations de force plus faibles. Les mesures du plaisir incluent le plaisir selon le Self-Assessment Manikin (SAM), et l'importance du plaisir ressenti. »

Outre le plaisir ressenti, trois variables liées au plaisir sont potentiellement influencées par les traits de personnalité : les sensibilités au plaisir, d'une part, et au déplaisir, d'autre part, et l'importance donnée au plaisir. Parce que ces variables ne sont pas influencées par l'interaction ou la situation, les liens devraient être plus forts que pour les mesures du plaisir. Une hypothèse similaire à la précédente, mais pour des relations plus fortes, a donc été émise pour ces variables : « Les traits d'extraversion et de névrosisme seront tous deux liés à la sensibilité au plaisir et à l'importance donnée au plaisir par des corrélations de force moyenne, mais la corrélation sera négative pour le névrosisme. Les autres traits de personnalité y seront liés par des corrélations de force faible. La sensibilité au déplaisir sera positivement liée au névrosisme et négativement liée à l'extraversion par des corrélations de force moyenne ».

Au sein de la littérature, il n'y a pas de relation claire entre des traits de personnalité et des besoins psychologiques spécifiques d'établies. Il est malgré tout possible de formuler les hypothèses à partir de liens établis entre la tendance à l'extraversion et l'hédonisme d'une part, et entre la tendance à l'ouverture et au névrosisme et l'eudémonisme, d'autre part. L'hédonisme désignant une recherche de stimulations agréables et l'eudémonisme une recherche de sens dans sa vie, les besoins de stimulation et de signification peuvent être utilisés pour représenter l'un et l'autre ; l'hypothèse suivante a donc été émise : « L'importance donnée au besoin de stimulation sera liée au trait d'extraversion et celle donnée au besoin de signification sera liée aux traits d'ouverture et de névrosisme. Ces trois corrélations seront de force moyenne ».

Les mêmes relations sont attendues pour l'influence des traits de personnalité sur la satisfaction des besoins, mais avec des liens plus faibles parce que les facteurs d'interaction et situationnels devraient jouer un rôle plus important que la personnalité. L'hypothèse suivante a donc été générée pour les liens entre traits de personnalité et satisfaction des besoins psychologiques : « La satisfaction du besoin de stimulation sera liée au trait d'extraversion et celle du besoin de signification sera liée aux traits d'ouverture et de névrosisme. Ces trois corrélations seront de force faible ».

Il est anticipé que l'importance donnée au plaisir influence directement la sensibilité au plaisir parce que correspondant à une recherche du plaisir. Une focalisation accrue sur le plaisir devrait se traduire également par une préoccupation moindre pour les sources de déplaisir, entraînant une relation négative avec la sensibilité au déplaisir. L'hypothèse suivante a donc été formulée : « L'importance donnée au plaisir sera positivement liée à la sensibilité au plaisir et négativement liée à celle au déplaisir par des corrélations de force moyenne ».

Il est anticipé que la sensibilité au plaisir influence l'intensité du plaisir ressenti, et que la sensibilité l'influence aussi dans la direction opposée. Parce que les facteurs d'interaction et situationnels devraient jouer un rôle plus important que les sensibilités au plaisir et au déplaisir, des corrélations de force faible sont attendues. L'hypothèse suivante a donc été formulée : « Les sensibilités au plaisir et au déplaisir seront faiblement liées au plaisir ressenti, et la corrélation sera négative pour la sensibilité au déplaisir ».

10.2. Méthode

Comme les données utilisées pour répondre aux hypothèses sont celles de l'étude décrite dans le chapitre précédant, les détails du dispositif expérimental, de la procédure, des participants, et du matériel se trouvent dans la partie 9.2. Sont décrits ci-dessous les questionnaires qui se rapportent aux variables interindividuelles, qui n'ont pas déjà été présentées et traitées au sein du chapitre précédent.

10.2.1. Matériel

Questionnaire sur les traits de personnalité

Pour évaluer les aspects liés à la personnalité, nous avons utilisé le Big Five Inventory (BFI) en version française (Plaisant, 2010). Ce questionnaire interroge le répondant sur un ensemble de cinq traits de personnalité issus du modèle Big Five au travers de 47 questions. Les traits de personnalité sont l'extraversion, le névrosisme, l'ouverture, la conscience, et l'agréabilité. Chaque question est investiguée à l'aide d'une échelle d'approbation à cinq échelons. Nous avons ajouté, à la fin de ce questionnaire, deux questions supplémentaires sur les sensibilités au déplaisir et au plaisir : « Je me vois comme quelqu'un qui ressent facilement du déplaisir » et « [...] comme quelqu'un qui ressent facilement du plaisir ». Ces questions étaient construites sur le modèle des autres questions du BFI et investiguées à l'aide du même barème.

Le questionnaire était précédé de la consigne suivante : « *Nous souhaiterions maintenant en savoir plus sur vous au travers d'une série de qualificatifs pouvant, ou non, s'appliquer à vous. Par exemple, acceptez-vous d'être quelqu'un qui aime passer du temps avec les autres ?*

Cochez la case à la suite de chaque affirmation selon combien vous considérez qu'elle vous correspond. Si elle ne vous correspond absolument pas, cochez « Désapprouve fortement », si elle vous correspond parfaitement, cochez « Approuve fortement ». »

Questionnaire sur l'importance donnée aux besoins psychologiques

Pour interroger les participants sur l'importance qu'ils donnent à la satisfaction de différents besoins psychologiques, nous avons repris comme base les 15 questions utilisées pour interroger la satisfaction de notre sélection de sept besoins psychologiques. Plutôt que d'interroger sur le ressenti des participants vis-à-vis de chacun des items avec une échelle d'accord, nous avons demandé aux répondants de noter le degré d'importance qu'ils accordent d'une manière générale à chacun d'entre eux à l'aide d'une échelle de Likert à cinq échelons alors de « Pas important » à « Absolument important ». Cette démarche est similaire à celle utilisée par Sheldon & Gunz (2009), mais ils ne l'avaient appliqué qu'aux trois besoins issus de la théorie de l'autodétermination.

Le questionnaire était précédé de la consigne suivante : « *Le questionnaire suivant porte sur l'importance que vous accordez à différents intérêts et préoccupations. Veuillez répondre de manière spontanée. Il n'y a pas de bonne ou mauvaise réponse.* »

Cochez la case à la suite de chaque affirmation selon combien l'élément décrit par l'affirmation est ou non important pour vous. »

10.3. Résultats

Pour traiter les résultats obtenus pour ces questionnaires, nous avons procédé aux mêmes traitements que pour les autres questionnaires de l'étude. Nous avons effectué des analyses factorielles avec rotation varimax normalisée avec un seuil standard de 0,70 pour l'acceptation d'un élément comme faisant partie d'un facteur, et des tests de corrélation de Pearson. Comme pour la première expérimentation de thèse, nous avons choisi des seuils de $r = 0,30$ et plus pour considérer une corrélation comme étant de force moyenne, $r = 0,50$ et plus pour considérer une corrélation comme forte, et $r = 0,80$ et plus pour considérer de très fortes corrélations ou que les variables mesurent la même chose. Tous les tests statistiques ont été effectués à l'aide du logiciel Statistica version 12.

10.3.1. Importance accordée aux besoins psychologiques

FACTEURS (VARIMAX NORMALISE) Extraction : Composantes principales (Charges marquées à >.70)				
Variable	Facteur 1	Facteur 2	Facteur 3	Facteur 4
Appartenance 1	0.53	0.22	0.41	-0.09
Appartenance 2	0.50	0.25	0.44	-0.11
Signification 1	0.72	0.01	0.19	0.36
Signification 2	0.57	0.06	0.14	0.52
Stimulation 1	0.38	-0.18	0.57	0.34
Plaisir	0.51	0.03	0.58	0.18
Stimulation 2	0.29	-0.05	0.72	0.29
Compétence 1	0.29	0.14	0.78	0.12
Compétence 2	0.11	0.06	0.83	0.15
Sécurité 1	0.09	0.86	0.09	0.06
Sécurité 2	0.13	0.80	-0.03	0.29
Popularité 1	0.08	0.26	0.28	0.67
Popularité 2	-0.02	0.12	0.14	0.84
Autonomie 1	0.73	0.19	0.23	-0.01
Autonomie 2	0.82	0.04	0.18	0.12
Autonomie 3	0.81	0.02	0.23	-0.01
Var. Expl.	3.84	1.67	3.15	1.95
Prp.Totl	0.24	0.10	0.20	0.12

Tableau 36. Résultats de l'analyse factorielle sur les réponses au questionnaire sur l'importance donnée aux besoins psychologiques

Une analyse factorielle a été réalisée sur les réponses au questionnaire sur l'importance donnée aux besoins psychologiques pour déterminer si les groupes de questions correspondant à chaque besoin forment chacun des facteurs distincts, et quels sont les facteurs les plus cohérents d'après le taux de contribution à chaque facteur des

différentes questions (Tableau 36). L'analyse a fait émerger quatre facteurs : le premier facteur était formé par les trois questions portant sur le besoin d'autonomie, et l'une des questions sur le besoin de signification ; le deuxième par les deux questions sur le besoin de sécurité ; le troisième facteur par les deux questions sur le besoin de compétence et l'une des questions sur le besoin de stimulation ; le dernier par l'une des questions sur la popularité. Le fait que la première des trois questions sur l'autonomie charge moins le facteur que les deux autres est congruent avec l'analyse effectuée sur le questionnaire de satisfaction des besoins. En conformité avec les traitements du chapitre précédant, cette question a été exclue des traitements suivants.

Des analyses statistiques descriptives des scores calculés pour l'importance donnée à chaque besoin psychologique ont été réalisées. Pour chaque besoin ont été calculé la moyenne, l'écart type, et l'intervalle de confiance avec un alpha de 0,05, et les mêmes calculs ont été effectués pour les réponses à l'ensemble des questions considérés ensemble. Les bornes des estimations des moyennes de la population ont également été calculées (Tableau 37).

IMPORTANCE DONNEE AUX BESOINS PSYCHOLOGIQUES								
	Appartenance	Signification	Stimulation	Compétence	Sécurité	Popularité	Autonomie	Tous
Moyennes	4.00	3.73	3.69	3.75	3.33	3.11	4.01	3.66
Ects-types	0.71	0.83	0.81	0.79	0.83	0.88	0.74	0.54
IC 0.05	0.08	0.10	0.09	0.09	0.10	0.10	0.09	0.06
Brn basse	3.92	3.64	3.60	3.66	3.23	3.01	3.93	3.60
Brn haute	4.08	3.83	3.79	3.84	3.42	3.21	4.10	3.72

Tableau 37. Statistiques descriptives des scores d'importance donnée aux besoins

Pour l'ensemble des besoins considérés ensemble, le score moyen d'importance est de 3,66 sur une échelle allant de 1 à 5, avec une moyenne de la population estimée entre 3,60 et 3,72. Les trois besoins les plus importants sont les besoins d'autonomie, appartenance, et compétence, dans cet ordre. Ces trois besoins ont une moyenne supérieure à la moyenne globale de satisfaction des besoins psychologiques. En considérant les intervalles de confiance pour estimer la significativité de ces différences, seuls les besoins d'autonomie et d'appartenance donnent l'assurance d'une moyenne plus importante que la moyenne globale au sein de la population cible avec un risque d'erreur de 5%. Deux besoins se distinguent comme étant significativement en-dessous de la moyenne globale, ceux de sécurité et de popularité.

10.3.2. Liens entre traits de personnalité et plaisir

CORRELATIONS ENTRE TRAITS DU BFI ET MESURES DU PLAISIR		
Corrélations significatives marquées à $p < .05$		
Variable	Plaisir SAM	Plaisir ressenti
Extraversion	0.30	0.15
Agréabilité	0.25	0.22
Conscience	0.16	0.09
Névrosisme	-0.18	-0.06
Ouverture	0.22	0.24

Tableau 38. Résultats des tests de corrélation entre les scores du BFI et le plaisir tel que mesuré par le SAM et la question sur l'importance du plaisir ressenti

Les liens entre les cinq traits de personnalité du modèle Big Five et deux mesures du plaisir en interaction avec les technologies numériques en poste de conduite automobile ont été examinés (Tableau 38). Le plaisir tel que mesuré par le SAM est corrélé avec chacun des traits de personnalité du BFI. La corrélation la plus forte, de force moyenne ($r=0,30$) est avec le trait d'extraversion, les autres corrélations sont faibles ($r<0,30$). La corrélation avec le trait de névrosisme est négative ($r=-0,18$).

Le plaisir tel que mesuré par la question sur l'importance du plaisir ressenti s'est révélé faiblement corrélé à tous les traits de personnalité à l'exception des traits de conscience et de névrosisme. La plus forte corrélation est avec le trait d'ouverture (0,24), suivi de ceux d'agréabilité (0,22) puis d'extraversion (0,15).

10.3.3. Liens entre traits de personnalité et tendances au plaisir

Une corrélation positive de force moyenne a été constatée entre la sensibilité au déplaisir et le trait de névrosisme ($r=0,35$). La sensibilité au déplaisir s'est également révélée négativement liée aux traits d'agréabilité ($r=-0,49$), conscience ($r=-0,36$), et extraversion ($r=-0,20$). La sensibilité au plaisir est liée négativement au trait de névrosisme ($r=-0,25$), et positivement à chacun des autres traits, dont des corrélations de force moyenne pour les traits d'agréabilité ($r=0,35$) et ouverture ($r=0,32$). L'importance donnée au plaisir n'est pas corrélée avec le trait de névrosisme ($r=-0,10$) mais est positivement corrélée avec chacun des autres traits. Ces corrélations sont toutes faibles mais significatives ($r<0,30$).

CORRELATIONS ENTRE TRAITS DU BFI ET TENDANCES AU PLAISIR			
Corrélations significatives marquées à $p < .05$			
Variable	Sensibilité déplaisir	Sensibilité plaisir	Importance plaisir
Extraversion	-0.20	0.29	0.25
Agréabilité	-0.49	0.35	0.23
Conscience	-0.36	0.21	0.19
Névrosisme	0.35	-0.25	-0.10
Ouverture	-0.10	0.32	0.29

Tableau 39. Résultats des tests de corrélation entre les scores du BFI et la tendance au plaisir telle que mesurée comme sensibilités au plaisir/déplaisir et importance donnée au plaisir

10.3.4. Liens entre traits de personnalité et besoins psychologiques

Des tests de corrélation ont été menés pour comparer l'importance donnée aux différents besoins psychologiques et les traits de personnalité (Tableau 40). Chacun des besoins est corrélé à au moins un trait de personnalité.

Le trait d'extraversion est lié à chacun des besoins à l'exception du besoin de sécurité, et les corrélations avec les besoins d'appartenance ($r=0,30$) et de stimulation ($r=0,31$) sont de force moyenne. Le trait d'agréabilité est lié au besoin d'appartenance par une corrélation de force moyenne ($r=0,38$) et faiblement aux besoins de stimulation, compétence, et autonomie. Le trait de conscience est lié par une corrélation de force moyenne au besoin d'appartenance ($r=0,34$) et faiblement aux besoins de signification, compétence, sécurité, et autonomie. Le trait d'ouverture n'est corrélé qu'avec les scores pour trois besoins, et ce faiblement. Il est lié négativement à ceux de stimulation et de compétence, et positivement à celui de sécurité. Le trait d'ouverture est lié à tous les besoins à l'exception de celui de sécurité, et les corrélations avec les besoins de stimulation et compétence sont de force moyenne.

PARTIE 4. EXPERIMENTATIONS

Tous les besoins considérés ensemble sont corrélés à chacun des traits de personnalité à l'exception du trait de névrosisme avec un coefficient de corrélation faible ($r < 0,30$) pour les traits d'agréabilité et conscience ou moyen pour le trait d'ouverture ($r < 0,50$).

CORRELATIONS ENTRE TRAITS DU BFI ET IMPORTANCE BESOINS Corrélations significatives marquées à $p < .05$					
Variable	Extraversion	Agréabilité	Conscience	Névrosisme	Ouverture
Appartenance	0.30	0.38	0.34	-0.05	0.28
Signification	0.18	0.09	0.18	-0.01	0.25
Stimulation	0.31	0.19	0.11	-0.17	0.37
Compétence	0.27	0.27	0.29	-0.16	0.30
Sécurité	-0.01	-0.01	0.15	0.16	-0.05
Popularité	0.24	-0.01	0.06	-0.03	0.15
Autonomie	0.18	0.20	0.25	0.03	0.25
Tous	0.31	0.23	0.29	-0.05	0.32

Tableau 40. Résultats des tests de corrélation entre les scores du BFI et l'importance accordée aux besoins psychologiques

Des tests de corrélation ont également été effectués pour comparer la satisfaction des besoins psychologiques aux différents traits de personnalité (Tableau 41). En comparaison de l'importance donnée aux besoins, beaucoup moins de corrélations significatives, et des coefficients inférieurs, sont constatés. Les traits d'agréabilité et de conscience se sont chacun révélés corrélé significativement avec la satisfaction d'un seul besoin, le besoin d'autonomie ($r = 0,17$) et celui d'appartenance ($r = 0,13$) respectivement.

Corrélations entre traits du BFI et Satisfaction besoins Corrélations significatives marquées à $p < .05$					
Variable	Extraversion	Agréabilité	Conscience	Névrosisme	Ouverture
Appartenance	0.20	0.09	0.13	-0.15	0.09
Signification	0.08	0.09	-0.02	-0.06	0.16
Stimulation	0.11	0.05	-0.04	-0.07	0.14
Compétence	0.15	-0.01	0.06	-0.15	0.11
Sécurité	0.13	-0.04	-0.02	-0.09	0.09
Popularité	0.20	-0.05	-0.04	-0.18	0.13
Autonomie	0.04	0.17	0.08	-0.08	0.26
Tous	0.17	0.05	0.03	-0.15	0.18

Tableau 41. Résultats des tests de corrélation entre les scores du BFI et la satisfaction des besoins psychologiques

Les traits d'extraversion et d'ouverture, pour leur part, sont corrélés significativement chacun à la satisfaction de quatre besoins psychologiques. Ils ont en commun de corrélérer faiblement avec la satisfaction du besoin de popularité ($r = 0,20$ et $r = 0,13$ respectivement). L'extraversion est également liée aux besoins d'appartenance, compétence, et sécurité par des corrélations faibles ($r < 0,30$). L'ouverture est également liée aux besoins de signification, stimulation, et autonomie par des corrélations faibles ($r < 0,30$).

Le névrosisme est significativement lié à la satisfaction de trois besoins, et chacune de ces relations est négative. Ce trait est lié à la satisfaction des besoins d'appartenance ($r = -$

0,15), compétence ($r=-0,15$), et popularité ($r=-0,18$). Le trait de névrosisme est également lié négativement à la satisfaction de l'ensemble des besoins ($r=-0,15$), elle-même liée aux besoins d'extraversion ($r=0,17$) et d'ouverture ($r=0,18$).

10.3.5. Liens entre la sensibilité et les autres variables

Les scores de sensibilité au déplaisir et au plaisir ont été comparé aux deux mesures du plaisir ressenti dans les moments d'interaction en poste de conduite remémorés, et à l'importance accordée au plaisir par les répondants. Les deux mesures de sensibilité ont également été comparées entre elles (Tableau 42). La sensibilité au déplaisir est faiblement et négativement corrélée aux deux mesures du plaisir ($r=-0,16$), et à l'importance accordée au plaisir ($r=-0,20$).

La sensibilité au plaisir est faiblement corrélée aux deux mesures du plaisir mais la corrélation avec le plaisir ressenti ($r=0,26$) est plus importante qu'avec le plaisir selon le SAM ($r=0,19$). La corrélation avec l'importance accordée au plaisir est de force moyenne ($r=0,40$). La corrélation entre les sensibilités au plaisir et au déplaisir est négative et faible ($r=-0,18$).

Corrélations entre Sensibilité et mesures plaisir Corrélations significatives marquées à $p < .05$				
Variable	Plaisir SAM	Plaisir ressenti	Sensibilité déplaisir	Importance plaisir
Sensibilité déplaisir	-0.16	-0.16	1.00	-0.20
Sensibilité plaisir	0.19	0.26	-0.18	0.40

Tableau 42. Résultats des tests de corrélation entre les sensibilités au plaisir comme au déplaisir et les différentes mesures du plaisir

10.4. Discussion

10.4.1. Importance accordée aux besoins psychologiques

L'analyse factorielle effectuée sur les questions évaluant l'importance accordée aux besoins psychologiques a partiellement validé l'hypothèse selon laquelle les trois besoins issus de la théorie de l'autodétermination auraient la structure factorielle la plus cohérente parmi les besoins étudiés. L'autonomie et la compétence forment chacun les des quatre facteurs qui ont émergé, mais le facteur d'autonomie inclut une question sur la signification, et celui de compétence une question sur la stimulation.

Le lien entre stimulation et compétence peut s'expliquer par la théorie du *flow*, qui établit un lien entre compétence et expérience optimale. La sécurité n'a pas formé de facteur avec la compétence mais a formé un facteur indépendant, suggérant que le lien entre ces deux besoins identifiés pour le questionnaire de satisfaction des besoins ne reflète pas un lien intrinsèque à ces besoins, mais serait spécifique à l'automobile. Bien que la popularité ait formé un facteur, une seule question s'y retrouve, ce qui ne valide pas la cohérence des questions qui constituent l'évaluation de ce besoin.

L'hypothèse d'une plus grande importance des besoins de compétence, appartenance, et autonomie a été validée puisque ce sont bien les trois besoins les plus importants d'après les statistiques descriptives. Cela dit, le besoin de compétence fut le troisième besoin le plus satisfait en moyenne au sein de l'échantillon, mais la significativité de ce constat n'est pas validée par les estimations sur la population. Ces résultats vont dans le sens d'une confirmation de l'importance des besoins issus de la TAD.

10.4.2. Liens entre traits de personnalité et plaisir

Pour la mesure du plaisir selon le SAM, notre hypothèse est validée pour le trait d'extraversion qui s'est révélé être le trait de personnalité le plus lié au plaisir. Le trait de névrosisme s'est bien révélé être négativement corrélé au plaisir. L'hypothèse d'une corrélation significative mais moindre par rapport au trait d'extraversion pour les autres traits de personnalité a été validée également. Cette validation conforte les résultats des études précédente sur la relation entre plaisir et personnalité pour le contexte particulier de l'interaction avec des technologies numériques au sein de postes de conduite automobiles. Les résultats quant à l'importance du plaisir ressenti sont cela dit différents.

L'importance du plaisir ressenti n'a pas été corrélé le plus au trait d'extraversion mais à celui d'ouverture, l'extraversion arrivant en troisième position seulement derrière le trait d'agréabilité. La corrélation avec le trait de névrosisme va dans le sens attendu, mais n'est pas significative. L'hypothèse n'est donc pas validée pour le plaisir mesuré comme importance du plaisir ressenti.

L'importance du plaisir ressenti s'était révélé être une mesure plus efficace que le plaisir selon le SAM pour établir des liens entre plaisir et satisfaction des besoins psychologiques. Pour la reproduction des résultats trouvés dans la littérature sur les liens avec les traits de personnalité, à l'inverse, le SAM s'est révélé plus efficace. Le plaisir selon le SAM est une mesure bipolaire, et l'usage de pictogrammes plutôt que de phrases explicites en fait une échelle potentiellement plus large, englobant plus que le seul plaisir. Ces éléments pourraient expliquer les différences de résultats entre les deux mesures du plaisir, mais sans permettre de trancher d'une manière décisive entre ces deux mesures. Des études supplémentaires sur la manière d'évaluer l'expérience de plaisir paraissent donc nécessaires.

10.4.3. Liens entre traits de personnalité et tendances au plaisir

En accord avec l'hypothèse émise, la sensibilité au déplaisir est bien liée au trait de névrosisme par une corrélation de force moyenne. En contrepartie, la corrélation négative au trait d'extraversion n'est que de force faible, tandis que les corrélations négatives aux autres traits de personnalité sont de force moyenne. Pour la sensibilité au plaisir également, les sens des corrélations vont dans les directions attendues, mais pas les forces des coefficients de corrélation. Comme pour la sensibilité au déplaisir, l'extraversion n'est que faiblement liée à la sensibilité au déplaisir, qui se révèle être moyennement corrélée avec les traits d'agréabilité et d'ouverture. L'hypothèse sur les liens entre sensibilité et personnalité n'est donc pas validée.

Pour les liens entre les traits de personnalité et l'importance accordée au plaisir, l'hypothèse n'a pas non-plus été validée. Il n'y a pas de corrélation significative avec le trait de névrosisme, et bien que les corrélations avec les autres traits soient toutes positives et significatives, elles sont toutes de force faible. De plus, la corrélation la plus forte n'est pas avec le trait d'extraversion mais celui d'ouverture.

Ces résultats, articulés avec ceux sur les mesures du plaisir, remettent en question le postulat d'un lien privilégié entre plaisir et extraversion. Les résultats sur la sensibilité au plaisir, l'importance accordée au plaisir, et l'importance du plaisir ressenti convergent sur l'importance du lien entre le plaisir et les traits d'ouverture et d'agréabilité. Parmi les trois études qui nous avaient amené à postuler un lien entre extraversion et plaisir, l'une utilisait l'échelle de valence du SAM pour évaluer le plaisir, l'autre n'évaluait pas le plaisir mais la notion d'affects positifs par le PANAS, et la dernière portait sur un ensemble

d'émotions positives. Il est possible que le lien avec l'extraversion ne s'applique pas au plaisir spécifiquement, mais à l'ensemble des phénomènes positifs pris sans distinction. Il apparaît que le plaisir, pris spécifiquement, ne peut pas s'expliquer pas le seul trait d'extraversion, tandis que ce trait suffit pour résumer les liens avec la personnalité lorsque la vie affective est prise au sens large. Cela suggère par ailleurs que des outils généralistes tels que le SAM ou le PANAS ne seraient pas efficaces pour évaluer le plaisir car ayant un cadre trop large ou trop vague. Il serait donc important d'être aussi explicite que possible dans la consigne lorsque l'on interroge sur le plaisir pour garantir une mesure fiable.

10.4.4. Liens entre traits de personnalité et besoins psychologiques

L'hypothèse selon laquelle l'importance accordée au besoin de stimulation serait lié au trait d'extraversion par une corrélation de force moyenne a été validée ; l'extraversion n'est cela dit par le trait le plus fortement lié au besoin de stimulation car la corrélation entre ce besoin et l'ouverture s'est révélée plus forte. En revanche, l'hypothèse de corrélations de moyenne intensité entre l'importance donnée au besoin de signification et les traits d'ouverture et de névrosisme n'a pas été validée puisque la corrélation avec le trait d'ouverture s'est révélée de force faible, et aucune corrélation avec le trait de névrosisme n'a été constatée.

Bien que le lien entre la stimulation et l'extraversion soit conforme aux attentes, le fait qu'elle soit également liée à l'ouverture, et ce plus que la signification, contredit directement ce qui avait été anticipé. Pareillement, si le fait que le trait de névrosisme soit opposé au besoin de stimulation mais pas à celui de signification va dans le sens de l'hypothèse formulée, l'absence de corrélation significative entre névrosisme et signification constitue un écart important avec les résultats attendus. Une différenciation des tendances à l'hédonisme et à l'eudémonisme par les liens entre les besoins de stimulation et de signification avec les traits d'extraversion, de névrosisme, et d'ouverture paraît donc difficile à valider à partir de ces données.

Tous besoins considérés, des liens entre l'importance accordée aux besoins psychologiques et les traits de personnalité émergent. En termes de force des coefficients de corrélations avec tous les besoins confondus, de nombre de corrélations significatives, et de nombre de corrélations de force moyenne, les besoins d'extraversion et d'ouverture ressortent comme les plus liés aux besoins psychologiques ; la proximité des différents coefficients de corrélation ne donne cela dit par l'assurance de différences réelles au-delà du simple hasard. En contrepartie, le névrosisme se distingue nettement des autres traits de personnalité par son absence de corrélation significative avec l'ensemble des besoins et la faiblesse des coefficients des trois seules corrélations significatives, dont deux négatives. De hauts scores en névrosisme seraient donc potentiellement une piste efficace pour prendre en compte l'influence des traits de personnalités sur l'importance donnée à l'ensemble des besoins psychologiques.

Le lien entre besoins psychologiques et traits de personnalité a aussi été examiné par l'intermédiaire de la satisfaction de ces besoins. La même hypothèse avait été formulée, mais avec des corrélations attendues de force faible plutôt que moyenne. Les trois traits de personnalité sur lesquels des hypothèses ont été formulées sont ceux qui se sont démarqués par leurs liens avec la satisfaction de différents besoins psychologiques et la satisfaction des besoins au niveau global. Seuls les résultats pour le lien entre besoin de signification et ouverture se conforment à l'hypothèse formulée. L'ouverture est liée

faiblement autant à la stimulation qu'à la signification, et aucun des deux n'est lié à l'extraversion ou au névrosisme.

Bien que non-conformes aux hypothèses, les traits d'extraversion, de névrosisme, et d'ouverture se démarquent des autres besoins par leurs liens avec la satisfaction des besoins psychologiques. L'ouverture comme l'extraversion sont faiblement et positivement liés à la satisfaction des besoins psychologiques, et le trait de névrosisme l'est également, mais négativement. Ces liens confirment ce qui a été identifié pour l'importance accordée par les utilisateurs aux besoins psychologiques ; la tendance au névrosisme apparaît comme un prédicteur potentiel d'une faible satisfaction des besoins psychologiques, tandis que des tendances à l'extraversion et à l'ouverture seraient potentiellement des prédicteurs d'une plus grande satisfaction des besoins psychologiques. La médiation potentielle de la satisfaction des besoins psychologiques par ce triptyque de traits de personnalité demande à être éprouvée sur le terrain autant pour en confirmer la pertinence que pour mieux comprendre la nature des liens identifiés dans la présente étude.

10.4.5. Liens entre la sensibilité et les autres variables

L'hypothèse selon laquelle l'importance donnée au plaisir par les répondants serait liée aux sensibilités au plaisir et au déplaisir par des corrélations de forces moyennes a été partiellement validée. Les corrélations étaient significatives et dans le sens attendu, mais alors que la corrélation entre l'importance donnée au plaisir et la sensibilité au plaisir est de force moyenne, celle avec la sensibilité au déplaisir n'est que faible. Ces résultats confortent la proposition hédonique selon laquelle la sensibilité au plaisir serait partiellement déterminée par sa recherche. La faiblesse du lien avec la sensibilité au déplaisir, par contre, suggère que la relation entre cette variable et l'importance accordée au plaisir n'est pas un simple miroir de la relation opposée comme le suggère une approche bipolaire du plaisir.

A titre exploratoire, les liens entre sensibilités au plaisir et au déplaisir ont été examinés pour confirmer s'il s'agirait plutôt de dimensions distinctes, qui ne seraient donc pas fortement corrélées entre elles. Ces deux sensibilités n'étant que faiblement corrélées, il est possible que plaisir et déplaisir diffèrent qualitativement, contrairement au postulat de l'approche dimensionnelle de l'émotion qui pose le plaisir et le déplaisir comme différant quantitativement sur une seule dimension, bien qu'ils soient liés. C'est pourquoi une tendance à activement rechercher du plaisir peut impacter la sensibilité au plaisir plus fortement que la sensibilité au déplaisir.

L'influence des sensibilités au plaisir et au déplaisir sur les mesures du plaisir suscité par l'interaction avec les technologies numériques au sein de postes de conduite dans les événements remémorés par les participants a également été examinée. L'hypothèse d'un faible lien entre plaisir et sensibilité a été validée autant pour la sensibilité au plaisir que pour celle au déplaisir, pour le plaisir mesuré selon le SAM tout comme l'importance du plaisir ressenti. Pour l'une comme l'autre de ces mesures, la relation positive avec la sensibilité au plaisir était plus importante que la relation négative avec la sensibilité au déplaisir, mais les deux demeurent faibles. La validation de cette hypothèse confirme le postulat selon lequel la sensibilité affective aurait une influence sur l'expérience du plaisir, marginale mais significative. Cela étant dit, cette étude portait sur des événements remémorés, et il faudra préciser la nature et l'intensité des liens entre sensibilité et expérience du plaisir au sein de futures études où le plaisir est induit expérimentalement.

10.5. Conclusion

Dans le cadre de l'étude en ligne qui reposait sur une tâche de remémoration d'un événement plaisant en interaction avec une technologie numérique au sein d'un poste de conduite automobile, des questionnaires portant sur la personnalité et l'importance accordées à sept besoins psychologiques ont été administrés. Les scores à ces questionnaires ont été comparés entre eux et avec les scores relatifs à l'appréciation des événements remémorés.

L'importance des besoins issus d'autonomie, appartenance, et compétence, issus de la théorie de l'autodétermination, a été confirmée par l'analyse des données relatives à l'importance accordée aux besoins psychologiques. Cela confirme autant la cohérence de la TAD et de ses besoins que leur pertinence pour les conducteurs qui ont été en mesure de décrire des expériences plaisantes à l'usage de technologies numériques embarquées. Prendre en compte ces besoins apparaît donc primordial pour répondre aux attentes des utilisateurs dans le contexte automobile.

L'étude des liens entre les différents traits de personnalité selon le modèle Big Five et les mesures du plaisir a confirmé qu'une question explicite sur l'importance du plaisir ressenti et le plaisir selon l'échelle bipolaire du Self-Assessment Manikin ne mesurent pas la même chose. Ces deux mesures ne sont pas influencées par les mêmes traits de personnalité ; le plaisir selon le SAM est avant tout influencé par l'extraversion, tandis que l'importance du plaisir ressenti est influencée par l'ouverture. Cela suggère une piste pour différencier par la personnalité le plaisir de la notion de valence au sens large, tandis que le trait de névrosisme serait antagoniste à ces deux mesures bien qu'à des proportions différentes.

Les relations entre les traits de personnalité et les besoins psychologiques ont également été étudiées. La littérature montre des liens entre l'hédonisme et l'extraversion d'une part, et l'eudémonisme et les traits d'ouverture et névrosisme d'autre part. L'hypothèse selon laquelle ces relations se traduiraient par des liens prépondérants entre les mêmes traits de personnalités et le besoin de stimulation comme représentant de l'hédonisme, et celui de signification comme représentant de l'eudémonisme, n'a pu être validée. En contrepartie, trois traits de personnalité se sont démarqués par leurs liens avec les besoins psychologiques. Une tendance au névrosisme apparaît comme un antagoniste potentiel à la satisfaction des besoins psychologiques, tandis que des tendances à l'extraversion et à l'ouverture seraient au contraire liés à leur satisfaction, ce qui ferait d'eux des facilitateurs.

Une disposition hédonique, c'est-à-dire une tendance à rechercher le plaisir, apparaît entraîner une plus grande sensibilité au plaisir, qui en retour influence faiblement mais significativement l'expérience de plaisir. La sensibilité au déplaisir est bien moins influencée par la disposition hédonique, bien qu'ayant aussi une influence faible sur l'expérience de plaisir. Cette dernière influence peut s'expliquer en partie par la relation entre sensibilités au plaisir et au déplaisir, qui demeure cela dit faible. Evaluer la sensibilité au plaisir paraît être une démarche pertinente pour expliquer en partie les variations dans l'expérience du plaisir qui ne seraient pas dues à l'interaction ou au contexte externe. Une seule question de sensibilité affective n'apparaît par contre pas pertinente, du fait de la faible corrélation entre les sensibilités au plaisir et au déplaisir, il est donc recommandé d'en proposer deux.

La présente étude n'apporte pas d'élément sur les rapports entre les expériences de déplaisir et les différentes variables étudiées, car s'étant focalisée sur les événements

plaisants. Ce choix a été fait pour se concentrer sur la promotion du plaisir et en raison de contraintes logistiques. La principale contrainte était la charge imposée aux répondants si les tâches et questionnaires avaient été doublés pour interroger également un événement déplaisant. Dans un souci de comparaison avec les études passées et du fait de l'objectif de la thèse, il a été choisi de se concentrer sur le plaisir.

L'ensemble des constats établis grâce à cette étude demandent à être éprouvés sur le terrain, lors d'études permettant de manipuler le plaisir et la satisfaction des besoins, de reproduire ou de simuler des situations d'interaction réelles, et de procéder à des traitements plus poussés que de simples analyses corrélationnelles. Il reste donc beaucoup de travail à faire pour arriver à proposer une méthode d'évaluation pour le plaisir en interaction humain-machine qui puisse prendre en compte l'influence des variables interindividuelles. La présente étude a permis d'identifier des relations qui peuvent servir de base pour de futures explorations approfondies.

Les analyses effectuées sur les variables liées aux profils des utilisateurs ont permis de confirmer l'importance des besoins d'autonomie, d'appartenance, et de compétence, issus de la TAD. Elles ont permis d'identifier des relations potentielles entre l'extraversion et l'appréciation positive en général, et entre l'ouverture et le plaisir spécifiquement. A également été identifié le rôle potentiellement antagoniste du névrosisme vis-à-vis du plaisir et des besoins psychologiques. Une disposition à l'hédonisme est liée à une plus grande sensibilité au plaisir qui elle-même influence faiblement l'expérience de plaisir en IHM. La sensibilité au déplaisir apparaît comme partiellement indépendante de la sensibilité au plaisir à laquelle elle n'est que faiblement liée. Tous ces résultats présentent des pistes de recherche pour de futures études.

PARTIE 5. MODELE ET OUTILS

11. VERS UN MODELE DU PLAISIR EN IHM

A partir d'une synthèse des travaux bibliographiques et empiriques, une définition et un modèle du plaisir en interaction humain-machine sont proposés. Ils reposent sur la distinction entre deux types de sources de plaisirs, hédoniques et eudémoniques, et les besoins psychologiques qui y sont associés.

11.1. Répondre aux problématiques majeures du plaisir en CCU

A partir d'un état de l'art des principaux modèles qui incorporent le plaisir et les émotions positives en conception centrée utilisateur (CCU), cinq grandes problématiques avaient été identifiées³². Nous avons proposé que notre modèle du plaisir en interaction humain-machine (IHM) devait pouvoir répondre à chacune de ces problématiques pour être pertinent. Y répondre permettrait de contribuer à la recherche sur les affects dans le domaine de l'expérience utilisateur (UX) et de s'assurer qu'une méthode découlant de ce modèle sera utile sur le terrain grâce à des outils proposant des solutions concrètes pour chacune de ces problématiques.

Cette première partie vise à faire un inventaire des éléments de réponse apportés par les travaux de thèse pour chacune des problématiques identifiées comme majeures pour la conception centrée utilisateur.

11.1.1. Les dimensions hédoniques et eudémoniques

Deux des modèles les plus influents pour l'inclusion du plaisir dans le processus de conception, le modèle Hedonomics (Hancock et al., 2005) et celui des qualités du produit (Hassenzahl, 2003), le font en introduisant une dimension hédonique. Les auteurs partent du postulat que l'ergonomie classique traite essentiellement des aspects pragmatiques de l'interaction, et que ces seuls aspects sont insuffisants pour rendre compte de l'ensemble de l'expérience utilisateur. La prise en compte de la dimension hédonique induit donc de nouveaux objectifs pour répondre aux limites d'une approche pragmatique, dont un objectif de plaisir, mais parfois pas seulement. Le modèle Hedonomics inclut ainsi un objectif d'individuation au-delà de celui de plaisir.

L'hédonisme correspondrait donc, selon la proposition UX d'Hassenzahl, à une conception pour le plaisir. Selon l'approche ergonomique du modèle Hedonomics, par contre, le plaisir ne serait pas l'objectif final, qui serait de supporter un idéal d'adaptation aux besoins de chaque individu. Selon une démarche similaire, Kamp & Desmet (2014) proposent d'aller au-delà de la dualité entre pragmatisme et hédonisme en proposant une troisième catégorie d'attributs : les attributs eudémoniques. Alors que, d'une part, les attributs pragmatiques correspondent aux besoins prescrits par la tâche, et, d'autre part, les attributs hédoniques sont liés au plaisir, les attributs eudémoniques renverraient à la construction et à l'atteinte de buts sur le long terme pour chacun. Ils posent ainsi la question du rôle de l'interaction avec le dispositif sur la vie de l'individu au-delà du but prescrit et des objectifs immédiats. Cela rejoint l'objectif d'individuation du modèle hédonomique.

Cette distinction pose deux questions auxquelles un examen de la littérature a permis de répondre. La première est celle du rapport entre plaisir et hédonisme, car le modèle

³² Se référer au sous-chapitre 2.2.8. Convergences et divergences entre les modèles

hédonomique considère que la dimension hédonique dépasse le seul plaisir. La seconde concerne le rapport entre hédonisme et eudémonisme, et par extension entre plaisir et eudémonisme, qui sont deux dimensions se recouvrant partiellement d'après Kamp et Desmet. Les réponses à ces deux questions ont été trouvées au sein de la psychologie positive, qui s'intéressait déjà à la question de la dimension eudémonique, et de son articulation avec la dimension hédonique, à l'époque où la CCU se concentrait sur le rapport entre les dimensions pragmatiques et hédoniques. Alors que l'hédonisme porte sur les plaisirs simples issus de la stimulation directe (*pleasures*), l'eudémonisme porte sur une autre gamme de plaisirs (*enjoyment*) qui mèneraient à l'épanouissement et au bonheur sur le long terme (Seligman & Csikszentmihalyi, 2000).

Les travaux en psychologie positive ont permis de formaliser ce à quoi correspondent les démarches hédoniques et eudémoniques, ainsi que les rapports de chacune avec le plaisir. La démarche hédonique se définit comme une recherche de plaisir et de sensations, elle repose sur une approche du bien-être et du bonheur comme accumulation de plaisirs. Une conception hédonique serait donc bien une conception pour le plaisir selon le principe de la philosophie hédonique. La démarche hédonique se confronte à une limite importante, celle du « tapis roulant hédonique » (*hedonic treadmill*), aussi appelé adaptation hédonique (*hedonic adaptation*), selon lequel les individus s'adaptent aux circonstances de telle sorte que la promotion du plaisir n'aurait pas de bénéfice durable et un stimulus plaisant, à force de répétition, perdrait en efficacité (Kahneman, 1999).

Pour la CCU, cela signifie que la conception pour le plaisir est potentiellement limitée dans sa capacité à avoir des conséquences positives sur le long terme, et que les méthodes, telles que le design émotionnel, doivent être renouvelées régulièrement. L'effet de l'adaptation hédonique peut potentiellement aller jusqu'à des phénomènes addictifs, lorsqu'un individu continue à rechercher le plaisir par des moyens dont la capacité à susciter le plaisir a diminué ou disparu au fil du temps selon un déséquilibre entre désir et plaisir (Berridge & Kringelbach, 2011). L'implication de ce constat est qu'une conception hédonique peut se confronter à des problèmes éthiques.

La démarche eudémonique, selon la psychologie positive, repose sur une recherche de sens plutôt que de plaisir. Plus spécifiquement, il s'agirait de donner du sens à sa vie au lieu de vivre au jour le jour. Cela converge avec l'eudémonisme selon Kamp et Desmet, puisqu'il s'agit de définir des buts sur le long terme. Les activités eudémoniques auraient un impact plus important et plus durable que les activités hédoniques sur le bien-être, mais elles seraient complémentaires. Par ailleurs, entre les deux se trouverait l'engagement, tel que théorisé notamment par la théorie du *flow*. Ensemble, les activités au service de la recherche du plaisir, les activités engageantes, et les activités permettant la construction de sens formeraient la « pleine vie » qui correspond à un idéal de bien-être maximal (Seligman & Royzman, 2003).

Cette hiérarchie entre les trois approches ne vaudrait pas que pour le bien-être, mais pour le plaisir et les émotions positives en général également. Cela valide la proposition de la pyramide hédonomique, à deux écarts près. Premièrement, l'objectif d'individuation serait à mettre en relation avec la construction de sens pour l'individu, et serait donc eudémonique plutôt qu'hédonique. Deuxièmement, entre les objectifs de plaisir et de construction de sens viendrait s'insérer un objectif d'engagement. Les recherches en psychologies positives ont donc permis de comprendre ce que les dimensions hédoniques et eudémoniques impliquent, quelles sont leurs relations entre elles, et leurs relations au plaisir, tout particulièrement sur le long terme. Elles ont

également permis d'identifier les limites et les dangers potentiels d'une conception hédonique. Selon l'approche de la pleine vie proposée par Seligman, elles soutiennent la pertinence de la conception pour l'engagement et la construction de sens aux côtés de la conception pour le plaisir, dans le but d'être plus efficace dans la promotion du plaisir. De cette littérature est à retenir, pour application au modèle, que la démarche hédonique de recherche du plaisir et celle eudémonique de construction de sens sont toutes deux sources de plaisir ; mais la démarche hédonique est soumise à un effet d'adaptation hédonique qui en diminue l'efficacité en termes de plaisir suscité au fil des répétitions d'une expérience.

11.1.2. Les niveaux de traitement

Au sein de la littérature en UX, la notion de niveaux de traitements était portée par les travaux de Norman et de Jordan, qui proposaient respectivement un ensemble de trois et quatre niveaux. Ces propositions sont compatibles entre elles, ce que Norman a illustré en établissant des relations entre ses niveaux de traitement et ceux de Jordan (Norman, 2004). A partir de ces travaux, deux questions se posaient pour le plaisir : (i) celle du nombre de niveaux pertinents pour travailler sur le plaisir ; (ii) celle de la manière dont le plaisir est traité et se manifeste aux différents niveaux. Que se passe-t-il au niveau réflexif et au niveau viscéral pour le plaisir ? Doit-on bien différencier différents types de plaisir tels qu'un plaisir physiologique qui serait différent d'un plaisir idéologique ? Est-il pertinent de différencier des niveaux intermédiaires tels que les niveaux comportemental et psychologique ? Il paraissait important de pouvoir répondre à de telles questions.

Au sein de la revue de littérature, la question des niveaux de traitement s'est posée principalement au regard des typologies des plaisirs. La littérature fait état de trois grands types de plaisir : sensoriels, esthétiques, et de maîtrise. Les plaisirs sensoriels se démarquent des autres parce qu'ils sont de nature viscérale, mais les deux autres types de plaisir nécessitent une distinction supplémentaire au-delà du caractère viscéral selon une approche duale du traitement de l'information (Gawronski & Creighton, 2013). La théorie des traitements duaux différencie les traitements qui sont automatiques, inconscients et non-intentionnels, des traitements qui sont contrôlés, conscients, et intentionnels. La correspondance entre traitement intentionnel et contrôle comme conscience est remise en question par la notion de cognition de type zéro, qui propose la possibilité de traitement automatique de représentations inconscientes.

Un des modèles dominants du plaisir esthétique, le modèle PIA, repose sur une telle approche pour différencier le plaisir esthétique, qui relève d'un traitement non-contrôlé, de l'émotion esthétique, qui passe par un traitement cognitif (Graf & Landwehr, 2015). En fonction de la présence ou non de traitement cognitif, il est également possible de distinguer deux plaisirs de maîtrise : le *flow* émotionnel, et le *flow* cognitif. La théorie des traitements duaux permet donc de préciser la typologie des plaisirs et d'expliquer les différences entre les plaisirs non-cognitifs et ceux qui incluent un traitement cognitif. A noter que, pour les plaisirs et émotions esthétiques comme pour le *flow*, la distinction entre les deux niveaux de traitement repose sur la présence ou absence de manipulation de représentations. Les simples plaisirs esthétiques et le *flow* émotionnel n'incluent pas de manipulation de représentation contrairement aux émotions esthétiques et au *flow* cognitif, mais cela ne signifie pas que ces derniers résultent nécessairement d'un traitement conscient.

L'approche des traitements duaux a été utilisée pour éclairer la relation entre la dimension hédonique et la dimension eudémonique. Selon une approche duale du bonheur, la démarche hédonique correspondrait à un système de traitement rapide et centré sur ses propres intérêts et sur l'expérience immédiate tandis que la démarche eudémonique correspondrait au traitement évaluatif lent tourné vers autrui (Steger, 2016).

Cette approche des niveaux de traitement présente l'avantage de faire le pont entre plusieurs théories, permettant de les articuler ensemble. Plutôt qu'une alternative à la proposition de Norman, cette approche est compatible et lui est complémentaire. Ce que le modèle de Norman place au niveau réflexif correspond en effet aux traitements contrôlés, tandis que le niveau comportemental et le niveau viscéral correspondent aux traitements automatiques. La distinction entre viscéral et comportemental demeure importante pour le plaisir, notamment pour différencier les plaisirs purement sensoriels des plaisirs résultant d'un traitement appréciatif simple.

La proposition de Norman, issue des travaux de Ortony et al. (2005), demeure pertinente pour la question du plaisir, mais la théorie des traitements duaux n'en est pas moins importante pour le pont qu'elle offre entre les différentes propositions théoriques qui reposent dessus. Elle permet par ailleurs de définir en quoi le plaisir diffère de l'émotion à partir d'un seul critère, la présence ou non d'un processus d'évaluation cognitive.

Pour la notion d'esthétisme, une « émotion esthétique » se situe au niveau cognitif et est plus élaborée qu'un plaisir esthétique. Pour la maîtrise, le *flow* émotionnel se situe au contraire au niveau comportemental par opposition au *flow* cognitif. L'utilisation du terme d'émotion provoque donc une ambiguïté lorsque les plaisirs esthétiques et de maîtrise sont détaillés ensemble. En articulant la théorie des traitements duaux avec la distinction entre hédonisme et eudémonisme, l'ambiguïté peut être levée.

Le plaisir esthétique et le *flow* émotionnel ont pour points communs de se situer au niveau de traitement automatique et de correspondre à des plaisirs simples ; ils sont de nature hédonique. L'émotion esthétique et le *flow* cognitif, pour leur part, se situent au niveau de traitement complexe et cognitif, qui contribue à la construction de sens ; ils sont donc de nature eudémonique.

		TYPES DE PLAISIR		
		SENSORIEL	ESTHETIQUE	DE MAITRISE
NIVEAUX DE TRAITEMENT	VISCERAL	Sensoriel		
	COMPORTEMENTAL		Esthétique hédonique	<i>Flow</i> hédonique
	COGNITIF		Esthétique eudémonique	<i>Flow</i> eudémonique

Tableau 43. Typologie des plaisirs intégrant la dimension hédonique et la dimension eudémonique

Reprendre directement les termes proposés pour les types de *flow* par Sanjamsai & Phukao (2018) et pour l'esthétisme par Graf & Landwehr (2015) serait source de confusion parce que le terme d'émotion y est utilisé avec des significations différentes. Pour le *flow*, le terme d'émotion est opposé à la cognition, et pour l'esthétisme, il est opposé au plaisir parce que conséquence d'un besoin d'enrichissement cognitif et résultat d'une évaluation cognitive. Pour lever ces ambiguïtés, selon une approche duale

qui repose sur la distinction entre processus hédoniques et eudémoniques, c'est donc la distinction entre hédonisme et eudémonisme qui est proposée plutôt qu'une distinction entre plaisir et émotion, ou entre émotion et cognition. Cette distinction repose sur la présence ou non d'une évaluation cognitive telle que définie par l'approche cognitive de l'émotion. Les plaisirs de type esthétique sont distingués entre « esthétique hédonique » et « esthétique eudémonique », et les plaisirs de maîtrise entre les *flows* hédonique et eudémonique (Tableau 43).

La désignation d'eudémonique, plutôt qu'un autre terme tel que cognitif, évaluatif, ou complexe, est importante pour l'articulation de cette typologie avec la notion de besoins psychologiques. L'articulation avec cette dernière notion est par ailleurs importante pour comprendre en quoi la construction de sens, sur laquelle repose l'eudémonisme, contribue à ces plaisirs. Avant de revenir sur la notion de besoins, nous allons faire le point sur les apports de la littérature sur la notion d'évaluation cognitive et sur le rapport entre plaisir et émotion au sens large.

De cette littérature est à retenir, pour application au modèle, la possibilité de différencier les types de plaisir en trois niveaux de traitement : viscéral, comportemental, et cognitif. Par ailleurs, ces trois niveaux peuvent être répartis en deux grandes catégories selon une approche duale : la manipulation ou non de représentations, qu'elle soit ou non consciente. Les traitements viscéraux et comportementaux, auxquels correspond la démarche hédonique, n'incluent pas de manipulation de représentations, contrairement aux traitements cognitifs, qui correspondent à la démarche eudémonique.

11.1.3. L'évaluation cognitive

L'importance de la notion d'évaluation positive au sein de plusieurs modèles de l'expérience utilisateur avait été identifiée, ainsi que la nécessité de se pencher plus en avant sur cette notion, mais également sur les autres notions clef en psychologie des émotions. Dans ce but, une investigation des courants majeurs a été faite. Ils sont au nombre de trois. Le courant catégoriel ou des émotions de base, le courant dimensionnel ou constructiviste, et le courant cognitif ou évaluatif.

Le courant évaluatif, qui pose que toute émotion, à la différence des autres phénomènes affectifs, est le résultat d'une évaluation cognitive inconsciente, apparaît crucial pour comprendre ce qui distingue le plaisir d'une émotion. En accord avec l'approche théorique des traitements duaux, ce courant pose que c'est ce processus cognitif d'évaluation qui permet de passer d'un plaisir indifférencié à une émotion complexe (Moors et al., 2013). Par contre, contrairement au postulat usuel de cette approche, ce traitement cognitif n'est le plus souvent pas conscient, mais correspond bien à une manipulation intentionnelle de représentations, ce qui est suffisant pour être compatible avec l'approche théorique des traitements duaux si la question de la conscience est distinguée de celle du traitement représentationnel (Shea & Frith, 2016).

Les deux autres courants de l'émotion informent quant à eux sur la place du plaisir au sein des émotions. Il apparaît que le plaisir peut être appréhendé soit comme émotion positive de base dont découleraient toutes les émotions positives complexes d'après une approche catégorielle (Ekman, 1992), soit comme dimension de valence fondamentale à tout phénomène affectif selon une approche dimensionnelle (Russell, 2003). Plutôt que de se substituer au plaisir, il apparaît donc qu'une émotion positive serait, selon l'approche cognitive, un plaisir augmenté d'une évaluation.

Une question qui se pose en conséquence est de savoir si un travail sur le plaisir en interaction humain-machine devrait s'arrêter au plaisir simple, ou porter aussi sur

l'émotion, dont le plaisir est un des constituants. Dans un objectif d'amélioration de l'expérience utilisateur par le plaisir, il apparaît contre-productif de limiter artificiellement le travail de recherche ou de conception aux plaisirs les plus simples. En contrepartie, le présent travail n'a pas pour ambition d'explorer la question de la différenciation et de l'identification des différentes émotions, ce qui va au-delà de l'objectif d'une conception pour le plaisir. A la place, selon une approche similaire à celle de l'émotion de base de joie, notre modèle considère plutôt les émotions positives comme un ensemble, qui se différencie du plaisir par le processus d'évaluation cognitive.

La psychologie des émotions s'est également beaucoup préoccupée de la reconnaissance des émotions par leurs indices subjectifs comme objectifs. Notamment, le courant catégoriel a nourri les recherches sur la reconnaissance par les expressions faciales, et le courant dimensionnelle s'accorde avec la reconnaissance par l'activité physiologique. Bien qu'il soit théoriquement possible d'utiliser ces mêmes méthodes pour le plaisir, la littérature comme la première expérimentation convergent sur une grande difficulté à utiliser ces méthodes pour la détection du plaisir suscité par l'interaction avec des interfaces humain-machines sur un terrain industriel, avec des outils utilisables par des ergonomes non spécialistes du traitement du signal ou de la psychophysiologie. Ces méthodes n'ont donc pas été incluses dans notre démarche, bien que le modèle reconnaisse bien l'existence des composantes expérientielles et physiologiques.

De cette littérature est à retenir, pour application au modèle, que les émotions positives se différencient des plaisirs simples par un processus d'évaluation cognitive généralement inconscient du stimulus vis-à-vis des buts et préoccupations de l'individu. Au sein de la démarche eudémonique, ces préoccupations sont la satisfaction d'un ensemble de besoins psychologiques, ceux d'autonomie, compétence, et appartenance.

11.1.4. La notion de besoins

La notion de besoins se retrouve au sein de trois modèles majeurs en CCU. Le modèle Hedonomics (Hancock et al., 2005), le modèle des qualités pragmatiques et hédoniques (Hassenzahl, 2007), et le modèle des attributs du produit (Kamp & Desmet, 2014). Une large partie du travail de thèse a été d'identifier quels sont les besoins dont la satisfaction explique le plaisir en interaction humain-machine afin de pouvoir proposer une méthode d'évaluation et d'aide à la conception pour le plaisir prenant pour base ces besoins.

La question du lien entre besoins et plaisir est étudiée principalement en psychologie de la motivation par la notion de « besoins psychologiques de base ». Cette approche a été articulée avec la psychologie positive, et donc les notions d'hédonisme et d'eudémonisme, par l'intermédiaire de la théorie de la motivation dominante, la théorie de l'autodétermination (TAD). La TAD pose trois besoins explicateurs du fait que l'on soit intrinsèquement motivé à poursuivre certaines activités, qui sont en retour intrinsèquement plaisantes ; il s'agit des besoins d'autonomie, compétence, et appartenance sociale (Deci & Ryan, 2000).

La liste de besoins proposée par Deci et Ryan n'est pas la seule au sein de la littérature, elle demeure par contre la plus détaillée théoriquement et la plus largement validée empiriquement. Dans le cadre d'une application à l'expérience utilisateur, quatre autres besoins psychologiques ont également été testés, ceux de sécurité, signification, stimulation, et popularité (Hassenzahl et al., 2010, 2015).

Dans le cadre de la seconde expérimentation de thèse, la pertinence de chacun de ces sept besoins pour les événements plaisants dans des situations d'interaction avec des

technologies numériques au sein de postes de commandes automobiles a été évaluée. Ont également été testés l'importance que leur accorde les utilisateurs et les liens entre chaque besoin et l'expérience du plaisir. Les résultats de cette expérimentation ont mis en évidence que les besoins psychologiques sont bien importants pour les situations d'interaction avec des technologies numériques au sein de postes de conduite, et par ailleurs liés au plaisir.

Les besoins de stimulation et d'autonomie se sont autant démarqués des autres besoins par leur contribution aux événements plaisants que par leurs liens avec le plaisir ; le besoin d'appartenance aussi mais dans une moindre mesure ; le besoin de signification s'est démarqué par ses liens avec le plaisir uniquement. Les trois besoins issus de la TAD, ceux d'autonomie, appartenance, et compétence, ce sont par ailleurs démarqués des autres besoins par la cohérence des réponses aux questions qui interrogent chacun d'entre eux et l'importance que les participants à l'étude leur ont donnée.

Le besoin de stimulation renvoie directement à la démarche hédonique, qui repose sur la recherche de sensation et de stimulation, et le besoin de signification renvoie à la démarche eudémonique qui se définit par la recherche de construction de sens. Les trois derniers besoins, ceux d'autonomie, appartenance, et compétence, s'articulent ensemble dans le cadre de la TAD, et ont par ailleurs été validés autant par leur importance pour les motivation et plaisir intrinsèques dans plusieurs domaines et leur contribution à la démarche eudémonique. Il est donc possible de résumer comment ces différents besoins s'articulent avec l'hédonisme et l'eudémonisme (Tableau 44).

Plaisir comme objectif en soi « Des expériences agréables »		Construction de sens pour un plaisir durable « Des expériences enrichissantes »	
HÉDONIQUE		EUDÉMONIQUE	
Stimulation	Compétence	Autonomie	Appartenance
Recherche de sensations, de nouveauté, et de plaisir.	Se sentir efficace, performant, relever des défis.	Faire ses propres choix, en accord avec ses valeurs	Partager les valeurs, et être proche de, mon groupe social.

Tableau 44. Besoins de base selon les dimensions hédonique et eudémonique

Les versants eudémoniques des plaisirs esthétiques et de maîtrise sont situables par rapport aux besoins de compétence, d'autonomie, et d'appartenance. Les plaisirs eudémoniques s'expliquant par la contribution d'un stimulus affectif à la satisfaction des besoins psychologiques, les versants eudémoniques de ces deux plaisirs doivent pouvoir s'expliquer par l'intermédiaire de ces mêmes besoins. Les plaisirs esthétiques eudémoniques se démarquent de leurs équivalents uniquement hédoniques par la nécessité d'un élan motivationnel, puisqu'il faut que l'individu poursuive le traitement au-delà de la simple appréciation. La poursuite de ce traitement mène à une évaluation, en accord avec le courant cognitif de l'émotion. La question qui se pose est celle de savoir ce qui est évalué.

Pour l'esthétisme, au-delà des aspects hédoniques de sensations et d'appréciation, ce sont les valeurs véhiculées par le produit ou l'interface qui sont évaluées. La question des valeurs renvoie à deux besoins, ceux d'autonomie et d'appartenance. Dans le cas de l'autonomie, c'est l'adéquation entre ce qu'évoque l'esthétique de l'objet perçu et les valeurs qui sont chères à l'individu ou par lesquelles il se définit. Pour l'appartenance,

c'est l'adéquation entre cette même esthétique et les valeurs de référence du groupe d'appartenance de l'individu, de sorte qu'il soit par exemple réassuré de la force de ses liens.

Pour le plaisir de maîtrise, c'est le besoin de compétence qui prime. Pour le versant eudémonique, plutôt que la compétence réelle, c'est le fait de se sentir compétent qui importe ; l'impression d'être efficace dans ses interactions, de par ses propres capacités plutôt qu'en raison de facteurs extérieurs. Ce sentiment de compétence n'a pas à être accompagné d'une compétence réelle, bien que les deux aillent souvent de pair comme dans le cas du *flow* cognitif, que nous avons proposé de renommer en *flow* eudémonique en raison de sa contribution au besoin psychologique de compétence.

Plaisir comme objectif en soi « Des expériences agréables »		Construction de sens pour un plaisir durable « Des expériences enrichissantes »		
HÉDONIQUE		EUDÉMONIQUE		
Stimulation	Flow	Compétence	Autonomie	Appartenance
Recherche de sensations, de nouveauté, et de plaisir.	Etat d'équilibre optimal entre performance et difficulté	Se sentir efficace, performant, relever des défis.	Faire ses propres choix, en accord avec ses valeurs	Partager les valeurs, et être proche de, mon groupe social.

Tableau 45. Besoins de base et *flow* selon les dimensions d'hédonisme et eudémonisme

Cette distinction entre compétence réelle et perception de sa propre compétence est particulièrement importante. Le besoin de compétence posé par la TAD ne couvre que la compétence perçue, tandis que le concept de *flow*, ou *flow* émotionnel d'après la proposition de Sanjamsai & Phukao (2018), porte sur la compétence réelle (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2014). Cette distinction paraît suffisamment fondamentale pour être explicitée au sein du tableau (Tableau 45). Bien que *flow* ne soit pas un besoin de base posé par la littérature, il est considéré correspondre à l'expérience optimale, et à ce titre, est important pour la démarche hédonique.

L'articulation ensemble des différents besoins psychologiques issus de la littérature, et du *flow*, avec la distinction entre hédonisme et eudémonique correspond à une démarche UX selon laquelle la promotion des émotions positives est recherchée, et les besoins de chaque utilisateur sont pris en compte. Articulée avec une approche ergonomique, cette démarche permet bien d'intervenir à chaque niveau de la pyramide hédonomique (Hancock et al., 2005).

De cette littérature est à retenir, pour application au modèle, l'articulation de la démarche hédonique avec la satisfaction d'un besoin de stimulation, et celle eudémonique avec la satisfaction de besoins de compétence, autonomie, et appartenance. Bien que ne correspondant pas à un besoin psychologique, le *flow* est important à prendre en compte pour une démarche de conception pour le plaisir en tant que théorie de l'expérience optimale.

11.1.5. La composante sociale

Plusieurs modèles de l'UX intègrent une composante sociale, ce qui suggère qu'il s'agit d'un aspect de l'expérience d'importance. Il paraissait donc primordial de les prendre en compte dans un modèle du plaisir en interaction humain-machine, en lien avec le plaisir.

La TAD s'intéresse directement à cette composante au travers du besoin d'appartenance sociale, et par l'intégration de ce besoin au sein de la dimension eudémonique, le modèle construit dans le cadre de la thèse prend en compte la composante sociale.

Le besoin d'appartenance aborde les aspects sociaux sous l'angle de la perception de sa proximité au groupe social auquel l'individu appartient ou souhaite appartenir. Cela passe notamment par l'intermédiaire de la question du positionnement de l'individu quant aux valeurs propres au groupe, que ce soit par l'intermédiaire de ses actions ou de ses possessions.

Cette approche des aspects sociaux ne se confond pas avec le fait d'être populaire, puisque popularité ne se traduit pas systématiquement par une perception de réelle proximité avec les membres de son groupe d'appartenance, ou par le partage de ses valeurs. Elle ne se confond pas non-plus avec le fait d'être ensemble, pas plus qu'elle ne s'y réduit. Il est possible d'être dans une activité ou situation sociale sans qu'il y ait de contribution au sentiment d'appartenance, et un événement peut contribuer à ce même sentiment en l'absence d'autrui, par exemple en confortant l'individu dans le fait qu'il partage les valeurs de son groupe.

Cette prise en compte des aspects sociaux par le besoin d'appartenance sociale n'a pas pour objectif de couvrir de manière exhaustive tout ce qui s'y rapporte au sein de l'expérience utilisateur. Il s'agit par contre d'un moyen d'intégrer au sein du présent travail la principale, et la mieux identifiée, influence sociale sur le plaisir, et ce à partir d'une théorie qui explique cette influence.

De cette littérature est à retenir que l'appartenance est le besoin psychologique par lequel la dimension sociale peut être intégrée au modèle, mais parce que tous les aspects sociaux de l'expérience utilisateur ne se résument pas au besoin d'appartenance, notre modèle ne couvre qu'une partie de cette dimension.

11.2. Proposition de modèle

11.2.1. Définition du plaisir en interaction humain-machine

Avant de proposer une modélisation du plaisir qui repose sur la distinction entre hédonisme et eudémonisme, il convient de décider d'une définition du plaisir qui puisse renseigner sur l'identité du phénomène que le modèle propose d'expliquer. Au terme de la première partie de la revue de littérature, il avait été proposé que le plaisir est « *un ressenti agréable en lien avec la satisfaction d'un besoin. Dans un contexte d'interaction humain-machine, il est suscité ou facilité par l'interaction avec l'interface* »³³.

Cette définition de base n'a pas été remise en question par le reste de l'état de l'art. Par contre, le travail effectué permet de la compléter. Tout particulièrement, l'identité des besoins auxquels le plaisir est lié, et la nature du lien entre eux, peuvent être explicités. Les différentes déclinaisons possibles du plaisir, c'est-à-dire les différents types connus, peuvent également être précisés. En dernier lieu, le contexte spatiotemporel qui est celui du plaisir en interaction humain-machine peut également être spécifié.

Nous proposons la définition suivante du plaisir à l'usage d'interfaces humain-machine : « *Ressenti agréable éprouvé dans une situation d'interaction avec une interface. Ce ressenti peut être le résultat direct de l'interaction, ou la conséquence d'influences externes facilitées ou entravées par des propriétés de l'interface. Il résulte de la contribution à la satisfaction d'un besoin de stimulation, de compétence, d'autonomie, ou d'appartenance.*

³³ Voir Partie 1. Pourquoi le plaisir

Le plaisir peut se distinguer en trois grands types, les plaisirs sensoriels qui résultent de la stimulation directe des sens, les plaisirs esthétiques qui dépendent de la facilité d'appréciation de l'interface et des valeurs qu'elle véhicule, et les plaisirs de maîtrise, qui dépendent de la compétence réelle et de la perception qu'à l'utilisateur de sa propre compétence dans l'usage de l'interface. Lorsque les valeurs et la perception de soi sont considérées, le plaisir peut se décliner en émotions positives par un processus d'évaluation cognitive ».

Cette définition est construite en cinq parties, qui correspondent chacune à un niveau de détail supplémentaire. (i) La première phrase décrit l'expérience qui correspond au plaisir et précise le contexte ; (ii) la seconde précise les rôles possibles de l'interaction et des propriétés de l'interface quant au plaisir ; (iii) la troisième définit à quels besoins le plaisir répond ; (iv) la quatrième détaille que le plaisir peut être décliné en trois types, et les précise ; (v) la dernière explicite le lien entre plaisir et émotions positives. Elle est conçue de sorte que sa lecture puisse être arrêtée prématurément sans perdre de son sens, partant d'une définition très générale qui gagne en précision au fur et à mesure de sa lecture.

11.2.2. La dynamique d'une expérience plaisante

La définition proposée articule plusieurs notions : (i) le ressenti agréable, (ii) la satisfaction d'un ensemble de besoins, (iii) des types de plaisir, (iv) l'interaction avec une interface. D'autres notions identifiées comme importantes par le travail de thèse ne figurent pas dans cette définition, notamment celles d'hédonisme et d'eudémonisme, ainsi que celle de niveaux de traitement. Les travaux de revue de littérature et de recherche empirique ont permis d'identifier des liens entre ces différentes notions de sorte que la construction d'un modèle représentant ces relations est possible.

Un élément important pour la compréhension de ce modèle est la distinction entre trois types de traitement d'un stimulus qui se situent chacune à des niveaux de complexité différents. Le premier traitement est sensoriel et correspond au niveau le plus simple puisqu'il est purement viscéral, pour le plaisir, il correspond au caractère agréable de la sensation directe ; le second traitement est appréciatif, il se situe à un niveau comportemental car dépendant des ressources mobilisées pour identifier et catégoriser les propriétés du stimulus ou pour agir dessus ; le dernier est évaluatif, il se situe au niveau cognitif parce que reposant sur la manipulation de représentations pour évaluer le stimulus vis-à-vis de ses buts et valeurs. A chaque type de traitement correspondent différents plaisirs ou émotions positives.

Les traitements sont répartis entre un processus hédonique et un processus eudémonique parce qu'ils peuvent résulter en deux grandes familles de ressentis affectifs. La distinction entre les processus hédoniques et eudémoniques constitue le cœur du modèle parce qu'elle permet d'identifier de nouveaux moyens de susciter le plaisir en IHM, non sujettes au phénomène d'adaptation hédonique, en allant au-delà de la seule démarche hédonique de conception pour le plaisir. Un objectif majeur du modèle est donc d'explicitier les liens entre les types de traitement et l'émergence du plaisir selon les processus hédonique et eudémonique dans une situation d'interaction avec une IHM. Cet objectif est atteint par les descriptions de trois éléments du contexte interne de l'individu dans une situation d'interaction et de leurs relations. Ces trois éléments sont : (i) les types de traitement, (ii) la contribution à la satisfaction des besoins psychologiques, (iii) l'expérience affective (Figure 45).

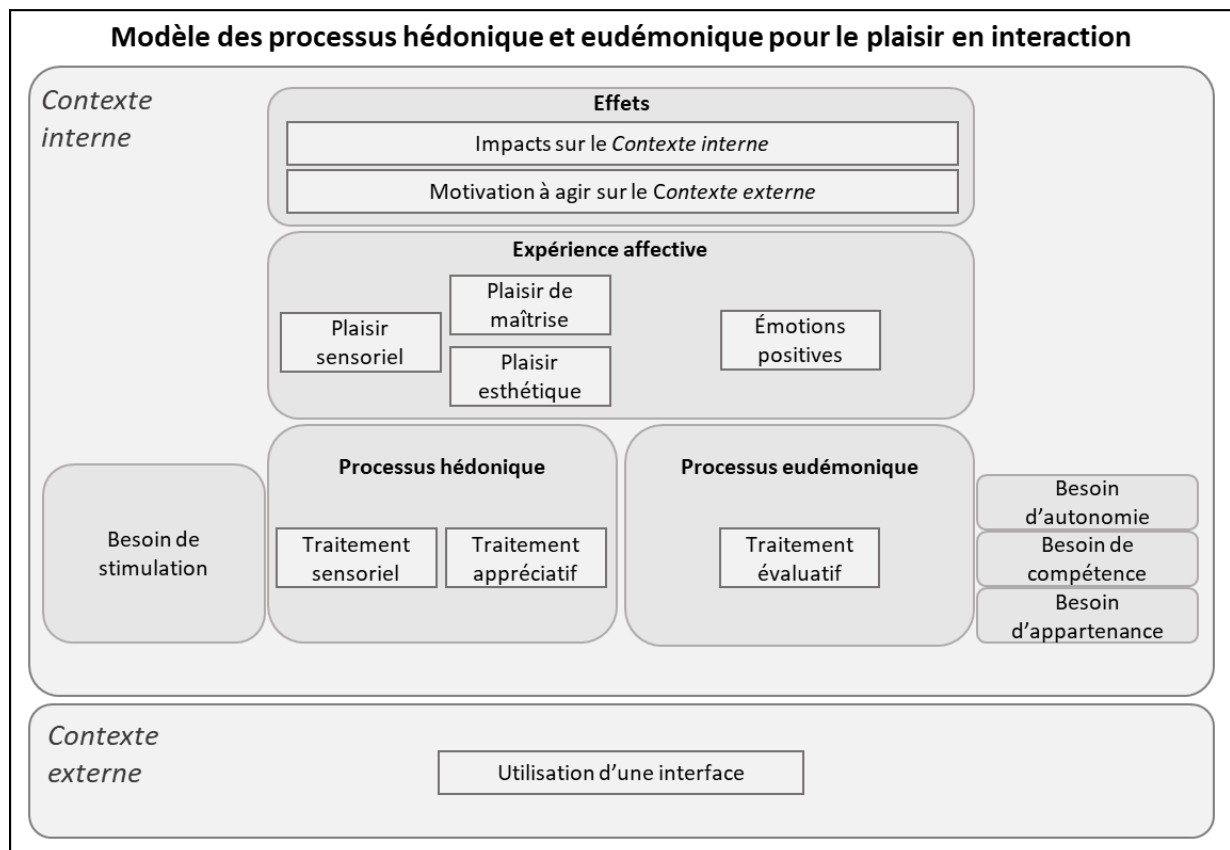


Figure 45. Représentation en couches du modèle des processus hédonique et eudémonique du plaisir en interaction humain-machine

Les traitements sensoriel et appréciatif peuvent faire émerger du plaisir en fonction de leur contribution à la satisfaction du besoin de stimulation, ce qui correspond au processus hédonique. Ils peuvent faire émerger trois types de plaisir identifiés au sein de la littérature, les plaisirs sensoriels, esthétiques, et de maîtrise. Les modèles UMA et PIA permettent de comprendre quelles règles régissent l'émergence de plaisirs esthétiques et sensoriels (Berghman & Hekkert, 2017; Graf & Landwehr, 2015) tandis que la théorie du *flow* explique l'émergence du plaisir de maîtrise (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2014).

Le traitement évaluatif peut faire émerger des émotions positives en fonction de la contribution à la satisfaction d'un ou plusieurs besoins parmi ceux de compétence, d'autonomie, et d'appartenance, ce qui correspond au processus eudémonique. Il s'agit des besoins expliquant la motivation et le plaisir intrinsèque à la pratique d'activités d'après la théorie de l'autodétermination (Ryan et al., 2008). Ces émotions positives ne diffèrent pas qualitativement du plaisir, mais correspondent à un plaisir enrichi du résultat de l'évaluation d'après l'approche cognitive de l'émotion (Moors et al., 2013). Une démarche de conception eudémonique correspondrait donc à proposer des expériences positives allant au-delà des plaisirs simples en provoquant des émotions complexes par la contribution à la satisfaction des trois besoins psychologiques postulés par la théorie de l'autodétermination.

L'expérience affective est une prise de conscience des résultats des traitements vis-à-vis des besoins psychologiques. Elle ne résume pas la totalité de l'expérience subjective, mais seulement le versant positif de sa composante affective, c'est-à-dire le ressenti agréable. L'expérience affective a un impact sur le contexte interne, ce qui inclut mais ne se limite pas aux éléments présentés au sein du schéma. Elle contribue par ailleurs au

déclenchement d'une action avec pour but d'altérer la relation à l'interface pour en retour maintenir ou modifier l'expérience selon le principe de la tendance à l'action (Frijda, 2010).

Même lorsque le traitement affectif n'engendre pas d'action, une action peut être entreprise malgré tout pour des raisons pragmatiques, et toute action engendre des changements dans le contexte externe, dont l'interface, menant à une altération de l'expérience affective. Ce modèle n'est donc pas un modèle de l'ensemble de l'interaction humain-machine, mais spécifiquement de l'émergence d'une expérience agréable en son sein. Il ne s'agit pas non-plus d'un modèle de l'ensemble des réactions affectives au sein de l'interaction, puisque ne portant pas sur le versant négatif de l'expérience.

Les traitements hédoniques de sensation et d'appréciation influencent indépendamment le contexte interne, ce qui implique qu'elles peuvent contribuer en parallèle à une expérience agréable, et donc qu'un plaisir sensoriel peut être accompagné d'un plaisir esthétique ou de maîtrise. Selon le même principe, une expérience déplaisante au niveau sensoriel peut par ailleurs être plaisante par son traitement appréciatif. L'un comme l'autre suscite le plaisir en répondant au seul besoin hédonique, celui de stimulation.

L'évaluation peut également contribuer à rendre une expérience agréable ou désagréable en parallèle des deux autres traitements. Contrairement à ces derniers, elle est cognitive et intentionnelle parce qu'elle se fait vis-à-vis des buts et besoins de l'individu. Dans le cadre de la démarche eudémonique, l'évaluation porte sur le rapport qu'entretien le stimulus avec les besoins d'autonomie, compétence, et appartenance, et elle s'effectue selon les critères proposés par le courant évaluatif de l'émotion. En accord avec les postulats de ce courant, l'évaluation est, le plus souvent, ou toujours selon certains auteurs, inconsciente (Moors et al., 2013). Traitement cognitif ne signifie donc ni conscient ni réflexif dans ce contexte. Dans le cas d'un traitement cognitif inconscient, on parle alors de cognition de type zéro (Shea & Frith, 2016).

L'évaluation peut faire émerger des ressentis paradoxaux, parce que ce n'est pas vis-à-vis d'un seul besoin qu'une situation d'interaction est évaluée, mais chacun des trois ; une situation contribuant à la satisfaction d'un de ces besoins peut par ailleurs nuire à celle de l'un ou des deux autres. Par ailleurs, toutes émotions ne relèvent pas de l'évaluation par rapport à ces besoins, qui ne résument pas l'ensemble des buts vis-à-vis desquels une situation peut être évaluée, mais seulement ceux qui déterminent si la situation peut être intrinsèquement plaisante et motivante.

Parce que l'interaction avec des interfaces humain-machine est le cadre d'application du présent modèle, et parce que les liens entre ses différents éléments ont été préalablement validés pour l'interaction avec des technologies, le schéma illustre l'interaction avec une interface. D'après les travaux théoriques sur lesquels il repose, et les validations empiriques des besoins psychologiques issus de la TAD dans de nombreux domaines, ce modèle doit pouvoir également s'appliquer à d'autres interactions que celles avec des interfaces. Le postulat de non-spécificité aux interfaces humain-machine reste cela dit à valider empiriquement.

Parce qu'il repose sur les besoins psychologiques, distingués en besoin hédonique et besoins eudémoniques, le nom suivant est proposé pour ce modèle : « Modèle des Processus Hédonique et Eudémonique pour le Plaisir en Interaction Humain-Machine ». Il est traduit en anglais pour une portée internationale selon la traduction suivante : « *Model of Hedonic and Eudemonic Processes for Enjoyment in Human-Machine Interaction* » et est donc désigné en tant que modèle *HEPEI*. Le terme « *enjoyment* » a

été choisi pour désigner le plaisir parce que, d'après la psychologie positive, ce terme a une portée plus large que « *pleasure* », en incluant le développement personnel et le bonheur sur le long terme, ce qui correspond à la démarche eudémonique (Seligman & Csikszentmihalyi, 2000).

11.2.3. Dynamique globale au fil des expériences

Les démarches hédonique et eudémonique sont deux moyens complémentaires de provoquer du plaisir chez l'utilisateur. Si la démarche hédonique est plus simple à mettre en œuvre, car jouant sur des niveaux de traitement simples, son efficacité sur le long terme est limitée par le phénomène d'adaptation hédonique (Kahneman, 1999). Ce phénomène est important à prendre en compte pour représenter la mise en œuvre du modèle proposé sur le long terme.

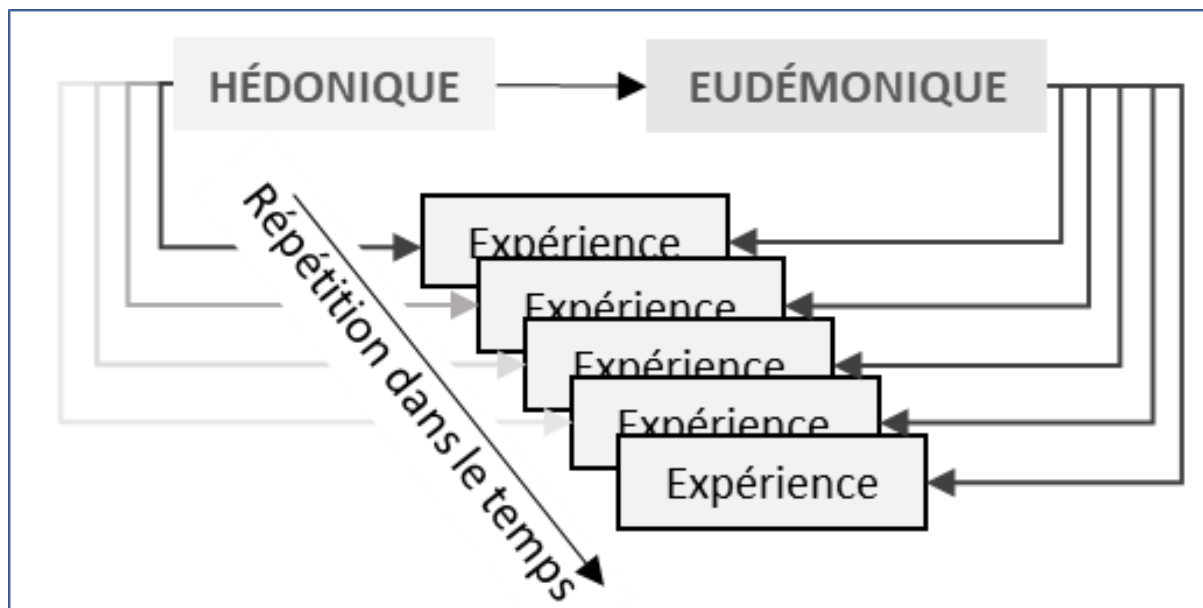


Figure 46. Evolution des contributions hédoniques et eudémoniques à une expérience au fil des répétitions selon leurs rapports à l'adaptation hédonique d'après le modèle HEPEI

L'adaptation hédonique influence trois éléments du modèle : les aspects hédoniques, eudémoniques, et l'expérience affective (Figure 46). Le schéma proposé illustre que la contribution d'une source de plaisir eudémonique à l'expérience demeure stable au fil des répétitions, tandis qu'une source de plaisir hédonique perd en efficacité au fil des répétitions, jusqu'à ne plus avoir d'effet sur l'expérience. Cette absence d'effet ne signifie pas que l'utilisateur ne continue pas à rechercher le plaisir par l'intermédiaire de cette source, ce qui correspond au paradigme neuroscientifique de l'addiction, où une source de plaisir continue à être désirée alors que son obtention n'est plus gratifiante (Berridge & Kringelbach, 2011).

Il n'existe pas de modèle computationnel permettant de prédire à quel rythme un stimulus perd de son efficacité, ni au bout de combien de répétitions ou quel temps d'exposition il finit par perdre entièrement sa capacité à susciter du plaisir. Il est par ailleurs probable que toutes les sources de plaisir hédonique ne se valent pas vis-à-vis de l'adaptation hédonique. De plus, il paraît nécessaire d'étudier à l'avenir la littérature sur l'addiction pour comprendre comment l'adaptation hédonique peut mener à des comportements addictifs. Etant donné ces éléments nécessitant des éclaircissements, notre schéma illustratif de l'évolution des contributions hédoniques et eudémoniques à

l'expérience de plaisir ne peut pas être qualifié de modèle. Il s'agit de l'illustration simplifiée d'une relation qui demande à être mieux comprise pour qu'un modèle en soit proposé.

11.2.4. Rapports avec les profils de personnalité

Une question qui demande de futures réponses est celle des relations entre hédonisme, eudémonisme, et profils des utilisateurs. Il a été mis en évidence au sein de la littérature que les préférences entre hédonisme et eudémonisme dépendent des traits de personnalité dominants selon le modèle Big Five (Steger, Kashdan, Sullivan, et al., 2008) mais cette relation n'a pu être validée durant l'étude empirique menée dans le cadre de la thèse. Les traits de personnalité sont potentiellement liés également à l'adaptation hédonique et aux risques de comportements addictifs. Actuellement, il ne nous est pas possible de proposer un modèle des relations entre personnalité et les deux philosophies. Il n'est pas non-plus possible d'intégrer les aspects liés à la personnalité au modèle proposé.

Les traits de personnalités dominants et d'autres variables liées aux profils des utilisateurs, telles que la sensibilité au plaisir, ont une influence sur le modèle. Nous ne disposons actuellement pas de suffisamment d'éléments pour comprendre ces influences et les intégrer au modèle, ce qui devra faire l'objet de futures recherches.

11.3. Conclusion

Le travail de thèse a permis d'apporter des réponses aux points d'importance identifiés au sein de la littérature en CCU sur les aspects liés au plaisir par l'intermédiaire d'états de l'art et d'études empiriques. En synthèse de ces travaux, nous avons proposé une définition et un modèle du plaisir en interaction humain-machine qui reposent sur la distinction entre deux types de sources de plaisirs, hédoniques et eudémoniques, et les besoins psychologiques de base qui y sont associés. Ce modèle est désigné sous le nom de Modèle des Processus Hédonique et Eudémonique pour le Plaisir en Interaction Humain-Machine, ou modèle *HEPEI* d'après sa traduction en anglais : « *Hedonic and Eudemonic Processes for Enjoyment in Interaction* ». Il permet de définir la relation entre ces différents éléments et leur impact sur l'expérience dans le processus de traitement affectif d'une situation d'interaction avec une IHM.

La distinction entre hédonisme et eudémonisme a un apport au-delà de l'échelle d'une situation d'interaction unique puisque les sources de plaisir hédoniques perdent en efficacité au fil des répétitions selon le principe d'adaptation hédonique, alors que les sources de plaisir eudémonique demeurent stables dans leur efficacité.

Cette proposition de modèle présente plusieurs limites. Les études de validations de la pertinence des besoins psychologiques pour les interactions humain-machines et de leurs rapports au plaisir n'étaient que de nature corrélationnelle, et portaient sur un cadre spécifique, celui de l'usage de technologies embarquées au sein de postes de conduites. Il conviendra donc à l'avenir de tester les relations sur lesquelles repose le modèle par une étude qui ne soit pas corrélationnelle, et de valider sa pertinence pour d'autres situations que l'usage de technologies embarquées au sein de postes de conduite.

D'après Hassenzahl, les qualités d'un produit peuvent être distinguées en deux groupes, les qualités pragmatiques, liées à l'ergonomie, et les qualités hédoniques, liées au plaisir (Hassenzahl, 2007), et les qualités hédoniques, dans le cadre de l'usage de technologies

et médias, seraient également liées à la satisfaction des besoins psychologiques, contrairement aux qualités pragmatiques (Hassenzahl et al., 2010, 2015). L'intention initiale était de faire figurer cette distinction au sein du modèle, mais cela n'a pas été possible parce que la proposition de Hassenzahl n'a pas été validée lorsqu'elle a été évaluée dans le cadre de la seconde expérimentation de thèse.

Ainsi, le rapport entre des qualités, attributs, et dimensions spécifiques d'une interface ou technologie avec le plaisir et la satisfaction des besoins demande d'être d'avantage explorée avant de figurer au sein du modèle. Etant donné les difficultés identifiées au sein de la littérature UX pour identifier un ensemble pertinent et suffisant de dimensions représentatives d'une interface, une telle tentative dépasse le cadre du modèle. Tous les aspects d'une interface peuvent potentiellement influencer le plaisir et la satisfaction des besoins psychologiques autant hédoniques que eudémoniques. Représenter une interface par un nombre restreint de dimensions ne peut donc être systématisé et dépendrait plutôt des préoccupations et priorités d'une équipe de conception. La notion de qualités pragmatique et hédonique en relation avec le modèle *HEPEI* continue à être explorée, par exemple avec le déploiement de l'outil AttrakDiff, mais également avec la conception de nouvelles méthodes au sein des travaux d'évaluation du plaisir menés par Human Design Group.

Un point d'évolution possible du modèle porte sur le rapport entre besoins eudémoniques, évaluation cognitive, et émotion. Le processus d'évaluation cognitive a été décrit au sein de la littérature avec l'ambition d'arriver à terme à une modélisation computationnelle du processus évaluatif. L'objectif d'une telle démarche serait notamment de prédire l'émotion ressentie à partir du résultat de l'évaluation effectuée par un individu du fait d'un lien stable et universel postulé entre évaluation et émotion. Il doit être possible d'utiliser l'évaluation cognitive pour faire le pont entre émotions et besoins eudémonique dans la mesure où c'est par ce processus que l'individu évalue la contribution ou nuisance à la satisfaction des besoins d'un événement. L'objectif d'une telle démarche serait double. Premièrement, cela permettrait de comprendre et valider quels aspects d'un événement sont pertinents pour la satisfaction des besoins psychologiques. Deuxièmement, cela permettrait d'établir des liens entre des émotions spécifiques, telles que la fierté et la honte par exemple, et l'impact qu'à un événement sur la satisfaction des différents besoins. Il serait alors possible de proposer une modélisation détaillée de l'approche eudémonique du plaisir, et d'établir une passerelle entre les labels émotionnels manipulés par le tout-venant et notre modèle.

Tous les éléments du modèle et ceux qu'il est envisagé d'intégrer par de futurs travaux sont potentiellement influencés par des variables propres aux profils de chaque individu, telles que les traits de personnalité proposés par le modèle Big Five (John & Rivastava, 1999). La seconde expérimentation de thèse a évalué les variables de personnalité, sensibilité au plaisir, et importance accordée aux besoins psychologiques, mais ce travail n'a pas permis d'aller vers une intégration de ces variables au sein du modèle *HEPEI* dans le temps de la thèse. De futurs travaux sont donc nécessaires pour une meilleure compréhension de ces variables et leur possible intégration au modèle.

De futurs travaux apparaissent également nécessaires pour une meilleure compréhension des relations entre hédonisme, eudémonisme, et plaisir au fil des répétitions d'une expérience. Le principe de l'adaptation hédonique permet de prédire que les sources de plaisir hédonique ont un effet qui s'atténue au fil des répétitions, contrairement aux sources de plaisir eudémonique. De futurs travaux auront pour

objectif de pouvoir comprendre quels paramètres influencent différents aspects de l'adaptation hédonique et de ses conséquences.

Le plaisir en IHM est défini comme un ressenti agréable éprouvé dans une situation d'interaction avec une interface, en raison de la contribution à la satisfaction de quatre besoins psychologiques, qui se distinguent en plaisirs sensoriels, esthétiques, et de maîtrise. Le modèle *HEPEI*, ou Modèle des Processus Hédonique et Eudémonique pour le Plaisir en Interaction Humain-Machine, est proposé. Il s'agit d'un modèle de la dynamique du traitement affectif d'une situation d'interaction et de l'évolution des contributions hédoniques et eudémoniques au plaisir au fil de la répétition d'une interaction. Ce modèle prend en compte les différents types de plaisir, les niveaux de traitement, et le phénomène d'adaptation hédonique.

12. METHODE DE CONCEPTION DES OUTILS D'EVALUATION

Suite à l'établissement du modèle HEPEI, une méthode d'évaluation a été définie à l'aide d'outils créés pour évaluer chaque élément de ce modèle et articuler les résultats produits ensemble. Les outils restants confidentiels parce qu'il s'agit d'une thèse CIFRE, seule la méthode est exposée et discutée ici. Sont discutés le principe d'investigation des différents éléments du modèle à l'aide des outils, le terrain d'application, et les contraintes de mise en œuvre.

12.1. Mise en œuvre du modèle HEPEI

12.1.1. Principe et périmètre de la méthode

La méthode découlant du modèle et l'ensemble d'outils confidentiels permettant sa mise en œuvre ont été créés pour l'évaluation du plaisir, l'identification des éléments influençant ce dernier, l'évaluation de la satisfaction des besoins psychologiques, et celle de l'état de *flow*. Différentes versions des outils ont été déployées sur le terrain industriel automobile tout au long de la thèse, au fur et à mesure que la méthode se construisait, pour l'évaluation d'interfaces embarquées au sein de postes de conduite et celle des postes de conduite eux-mêmes.

Cette méthode repose sur une approche en entonnoir qui interroge d'abord le ressenti global sur l'ensemble de l'expérience puis rentre dans le détail de chaque élément du modèle indépendamment. La mise en relation des données fournies par les différents outils permet une vue d'ensemble de la dynamique du plaisir : l'intensité du ressenti subjectif peut être rattachée à la satisfaction de différents besoins de base et la manière dont l'interaction avec les interfaces a influencé le plaisir comme la satisfaction des besoins peut être exploré.

Au-delà d'une estimation du plaisir suscité par l'interaction et de l'identification des éléments contributeurs, cette démarche a deux objectifs : (i) la prédiction de l'efficacité des différentes méthodes d'induction du plaisir sur le long terme selon le principe de l'adaptation hédonique ; (ii) l'identification des bonnes pratiques de conception pour la satisfaction des différents besoins psychologiques, tout particulièrement ceux au service de la démarche eudémonique.

12.1.2. Eléments investigués

La méthode est conçue pour interroger chacun des éléments du modèle indépendamment, de sorte que tous les résultats pris ensemble permettent une vue d'ensemble complète de l'évaluation des dimensions hédonique et eudémonique. Les éléments investigués sont les suivants :

- L'expérience globale en tant que plaisir ou déplaisir, permettant une estimation du ressenti subjectif suscité par l'interaction ;
- Les éléments qui, au sein de l'interaction, ont influencé l'expérience globale, qu'il s'agisse de fonctions, modalités d'interaction, contenus, ou éléments esthétiques ;
- La contribution ou nuisance à chaque besoin psychologique afin de comprendre si le plaisir a été de nature plutôt hédonique ou eudémonique ;

- Une évaluation de chacune des caractéristiques de l'état de *flow* d'après la théorie de csikszentmihalyi de l'expérience optimale ;
- L'évolution de l'expérience de plaisir au fil des interactions et usages répétés pour identifier les effets d'adaptation hédonique ;
- Une quantification du plaisir esthétique et des variables explicatives d'après les deux modèles majeurs de ce plaisir au sein de la littérature.

Ensemble, les différents résultats sur ces éléments permettent de comprendre l'expérience du point de vue de l'utilisateur en tant que niveau global de plaisir ou de déplaisir, de comprendre ce qui a mené à cette expérience en évaluant chacun des éléments explicatifs du plaisir d'après notre modèle, et de surveiller son évolution au fil du temps lorsque la mise en place d'une démarche longitudinale est possible.

12.1.3. Terrain d'application

Le modèle n'est pas spécifique aux interfaces automobiles, cependant, la méthode, au travers de l'application de ses outils, a été testée et déployée au sein du secteur automobile dans le cadre d'une collaboration entre Human Design Group et le Groupe PSA, l'un de ses principaux clients. Dans le temps de la thèse, elle a donc été appliquée à des problématiques automobiles, plus particulièrement à l'évaluation de technologies innovantes embarquées dans des postes de conduite, ainsi qu'à l'évaluation et la comparaison de postes de conduite pris dans leur ensemble. Cette orientation a conditionné la formulation des outils qui ont été créés pour ce contexte d'interaction.

La méthode et ses outils ont cela dit été créés avec l'intention de pouvoir ensuite être adaptés avec un minimum de modifications à d'autres terrains d'application. Les terrains demandant le moins de travaux d'adaptation sont ceux ayant, comme l'automobile, une problématique d'interaction au sein de postes de conduite ou de pilotage, comme le secteur aéronautique. Mais les outils pourront également être adaptés à tout autre secteur se préoccupant de la question du plaisir en interaction humain-machine. Cela demande un travail d'adaptation des outils plus important, mais sans remise en question du principe d'articulation ensemble des outils pour se positionner vis-à-vis de chacun des éléments du modèle. Le modèle comme la méthode demeurent donc inchangés, seuls les outils permettant l'intervention sur le terrain le sont.

12.1.4. Contraintes pour la mise en œuvre de la méthode sur le terrain

Pour être pertinents et efficaces, la méthode et les outils doivent prendre en compte les contraintes de terrain qui peuvent être de natures logistique, financière, humaine, stratégique, ou organisationnelle :

- D'un point de vue logistique, les outils doivent être assez flexibles pour s'adapter aux différentes situations de test aussi variées que des tests en simulateur, en situations nomades, aux domiciles des utilisateurs, et toutes autres situations ne permettant pas des conditions analogues à celles de laboratoire ;
- D'un point de vue financier, ils doivent rester informatifs même lorsque les plus hautes exigences pour leur mise en œuvre ne sont pas réalisables d'un point de vue financier, comme la mise en place d'études de longue haleine sur de très larges panels d'utilisateurs ;
- D'un point de vue humain, les outils doivent pouvoir être manipulés et leurs données interprétées par des profils accessibles, c'est-à-dire des ergonomes et

experts de l'expérience utilisateur plutôt que des profils plus rares tels que des psychophysiologues ou des docteurs en sciences affectives ;

- D'un point de vue stratégique, les outils doivent pouvoir être utilisés pour répondre à des problématiques sur l'ensemble des produits, interfaces, étapes de conception, et situations sur lesquels le client a besoin de réponses ;
- D'un point de vue organisationnel, déployer les outils ne doit pas nécessiter de remise en question les procédés existants d'une entreprise, et les résultats obtenus, après interprétation, doivent pouvoir être rendus communicables à des décideurs non-experts de l'expérience utilisateur pour la prise de décision stratégique.

Le découpage proposé ici est une proposition possible parmi d'autres, et les exemples choisis pour illustrer chaque contrainte sont pour la plupart liés à plusieurs des contraintes que nous venons d'énoncer. La question de la taille d'échantillon, par exemple, n'est pas soumise qu'à des contraintes financières, mais aussi stratégiques, lorsqu'une problématique de test nécessite un profil d'utilisateurs rare, ou encore logistiques, lorsque l'accueil d'un nombre important d'utilisateurs sur une période temporelle jugée raisonnable n'est pas possible.

La prise en compte de ces contraintes ne doit pas se faire au dépend de la validité et de la fiabilité des outils. Autrement dit, les contraintes de terrains et académiques doivent être toutes deux respectées. Dans ce but, le travail d'itération sur les outils a commencé dès la fin de la première année de thèse, et différentes versions des outils ont été déployées sur des projets pour le client PSA tout au long du déroulé de la thèse.

Dans la conception des outils, une préoccupation a porté sur le fait de garantir qu'ils restent pertinents même sur de petits échantillons, et informent sur l'imprécision et l'incertitude de la mesure. Cela paraît indispensable parce que, du point de vue des entreprises, déployer de tels outils a pour objectif d'informer la prise de décision stratégique, ce qui nécessite le plus souvent d'extrapoler les résultats obtenus sur de petits échantillons à une population cible bien plus large.

12.2. Conclusion

A partir du modèle du plaisir proposé, qui distingue les démarches hédoniques et eudémoniques pour la promotion du plaisir par la satisfaction d'un ensemble de besoins, des outils ont été créés. Ils portent sur l'évaluation du plaisir, des éléments qui l'influencent au sein de postes de conduite, de la contribution à la satisfaction des besoins, et de l'évolution du ressenti subjectif au fil des répétitions d'une même interaction. Les résultats d'évaluations nourrissent le processus de conception en permettant d'identifier ce qui a ou n'a pas fonctionné, dans quelle mesure, et de comprendre en grande partie pourquoi. Au-delà de cela, il est possible de prédire et de suivre l'évolution du plaisir au fil des répétitions des interactions avec une interface.

Le modèle, et les outils qui en sont dérivés, sont le fruit d'un travail de revue de littérature sur le plaisir et les émotions du point de vue de la psychologie et de neurosciences, sur la psychologie positive, et sur la motivation ; et d'un travail empirique de comparaison de différentes méthodes d'évaluation du plaisir et de la satisfaction de différents besoins psychologiques dans un contexte d'interaction avec des technologies embarquées au sein de postes de conduite. L'objectif de cette démarche était de développer et déployer un ensemble d'outil reposant sur des bases théoriquement et empiriquement validées.

Les outils eux-mêmes ont pu être testés sur le terrain de manière itérative par de nombreux déploiements sur des projets du Groupe PSA par le doctorant et les ergonomes de Human Design Group qui interviennent auprès de ce client. Cela a permis de s'assurer de leur pertinence pour le secteur industriel automobile. En contrepartie, ces outils en cours de conception n'ont pas encore été validés, notamment quant à leurs qualités psychométriques durant le temps de la thèse. Il sera donc nécessaire de valider les outils quant à leurs qualités psychométriques, particulièrement l'outil d'évaluation de la contribution à la satisfaction des besoins psychologique et à l'état de *flow*, qui comporte de nombreuses questions qui ont été adaptées à l'automobile.

Une prochaine étape sera de démontrer qu'il est possible d'adapter la méthode à d'autres contextes d'interaction et secteurs industriels plus ou moins éloignés des postes de conduite automobile et ce qui s'y trouve. Un premier pas sera celui de l'adaptation à l'aéronautique, et plus spécifiquement aux postes de pilotage, puis à d'autres contextes que ceux des postes de conduite et de pilotage. Trois contextes d'importance sont ceux des interactions à domicile, des interactions nomades, et de celles sur différents lieux de travail, mais il sera par ailleurs important de considérer les interactions transversales entre différents contextes. A titre d'exemple, un même assistant vocal peut être déployé aussi bien au sein de dispositifs domotiques que sur les smartphones et au sein de certaines automobiles haut de gamme. Cela implique des usages, des contextes, et des supports potentiellement différents pour une même interface utilisée par un même utilisateur.

La proposition actuelle pour la prise en compte des besoins hédoniques et eudémoniques repose sur un outil de mesure pour quantifier la contribution à la satisfaction de ces besoins. Cette quantification s'accompagne de questions d'explicitation pour rentrer dans le détail de la relation entre interface et besoins d'un point de vue qualitatif. Cette approche paraît insuffisante en l'état et le développement d'une guide d'entretien pour la compréhension de la relation entre plaisir, interface, et besoins paraît nécessaire. La récupération de données qualitative est un processus complexe et demande une expertise développée notamment en psychologie clinique. La construction d'une méthode qualitative d'investigation de la relation entre plaisir, besoins hédoniques comme eudémoniques, et interfaces, nécessitera donc d'apprendre encore de cette littérature.

La question des différences entre les individus dans le ressenti du plaisir comme dans la satisfaction des besoins hédoniques et eudémoniques a été explorée dans la revue de littérature comme de manière empirique durant la seconde expérimentation de thèse, mais la nature corrélationnelle de cette étude n'a pas été suffisante pour la réalisation d'outils pour la prise en compte de cet aspect au sein de la méthode. La faiblesse des relations significatives constatées durant cette expérimentation et les résultats du déploiement des outils actuels sur le terrain indique qu'il est possible d'obtenir des résultats pertinents sans traiter cette donnée, mais il conviendra de mener de futures recherches pour améliorer la prise en compte de ces aspects.

L'évaluation n'est pas la seule phase du processus de conception à laquelle le modèle peut s'appliquer, aussi paraît-il important de développer des outils d'aide à la conception qui puissent être utilisés en amont de la phase d'évaluation, particulièrement pour des phases de créativité.

La prise en compte de la dimension eudémonique de l'expérience utilisateur est encore très récente, et la conception pour la satisfaction des besoins d'autonomie, compétence, et appartenance n'en est qu'à ses débuts. Il est donc insuffisant de se contenter d'une

posture évaluative sur la satisfaction des besoins eudémoniques alors que la conception d'interfaces prend en compte le plaisir selon une démarche essentiellement hédonique. Un travail devra être réalisé pour proposer une méthode et des outils d'intervention pour aider à la génération d'intentions de conception pour la satisfaction des besoins eudémoniques.

Les solutions proposées par les concepteurs pourront permettre la formulation d'hypothèses à éprouver durant la phase d'évaluation, permettant d'aller au-delà de l'approche exploratoire proposée dans la version actuelle de la méthode. Ce faisant, le modèle sera applicable à chaque phase du processus de conception centrée utilisateur pour que chaque itération soit l'occasion d'ajuster ou formuler de nouvelles intentions de conception pour les besoins hédoniques et eudémoniques à partir des résultats sur le test des intentions de conception précédentes. Seulement lorsque cette ambition sera atteinte sera-t-il possible d'affirmer que notre modèle est exploité entièrement.

La méthode d'évaluation repose sur un ensemble d'outils qui interrogent les différentes parties du modèle HEPEI. Cette méthode constitue une base pertinente pour l'évaluation du plaisir en IHM au sein de postes de conduite automobile, mais elle reste à élargir à d'autres terrains d'application. De futurs travaux devront traiter les questions de l'adaptation de cette méthode à d'autres contextes, la prise en compte des profils des utilisateurs, et l'aide à la conception pour les besoins hédoniques et eudémoniques. Cela permettra d'arriver à une méthode UX complète de conception centrée utilisateur pour le plaisir.

CONCLUSION GENERALE

Problématique et choix des axes de recherche

Ce travail de thèse avait pour objectif de créer un modèle et une méthode d'évaluation du plaisir en interaction humain-machine (IHM) permettant d'apprendre de ces évaluations afin d'améliorer ces interfaces dans les itérations suivantes sur le terrain. Pour atteindre cet objectif, il a été choisi d'approcher le plaisir selon une approche dynamique prenant en compte ses antécédents et conséquences et de proposer un modèle de cette dynamique. De ce modèle seraient dérivés une méthode et un ensemble d'outils associés qui, articulés ensemble, permettraient d'évaluer le plaisir en IHM et les variables explicatives.

Bilan sur la prise en compte du plaisir en conception centrée utilisateur

La première partie du travail de thèse avait pour objectif de faire le panorama de notre champ d'intervention, celui de la conception centrée utilisateur (CCU), et de la manière dont le plaisir est traité au sein de ce champ et défini par le tout-venant. L'objectif de cette démarche était d'identifier les directions pertinentes à prendre pour un travail complémentaire des travaux existants dans le domaine, qui puisse apporter des réponses aux questions d'importance d'après les principaux auteurs.

Ce travail a permis d'arriver à une première définition du plaisir en interaction humaine-machine qui fut la suivante : « *un ressenti agréable en lien avec la satisfaction d'un besoin. Dans un contexte d'interaction humain-machine, il est suscité ou facilité par l'interaction avec l'interface* ». Cette définition correspondait à une synthèse des principales définitions des dictionnaires francophones et anglophones, et des définitions des ergonomes de Human Design Group.

L'état de l'art sur la prise en compte du plaisir en CCU a permis d'identifier cinq préoccupations majeures à prendre en compte dans le travail de recherche :

1. Les dimensions hédoniques et eudémoniques ;
2. Les niveaux de traitement ;
3. L'évaluation cognitive ;
4. La notion de besoins ;
5. La composante sociale.

Apports de l'état de l'art

L'état de l'art réalisé a permis d'apporter des réponses sur les problématiques suivantes :

1. Qu'elle est la spécificité du plaisir par rapport aux autres phénomènes affectifs et notamment l'émotion ?
2. Comment le plaisir fonctionne-t-il du point de vue des neurosciences ?
3. Comment le plaisir est-il découpé en sous-entités, et quelles sont les implications d'un tel découpage ?
4. Quels sont les rapports entre le ressenti à valence positive qu'est le plaisir et le ressenti positif sur le long terme ?
5. Le plaisir répond-t-il à un ou plusieurs besoins et si oui, lesquels ?
6. Quelles sont les méthodes permettant d'évaluer le plaisir et leurs limites ?
7. Quels outils existent-ils pour évaluer les facteurs liés au plaisir et quels sont les principaux résultats obtenus à ce jour à l'aide de ces outils ?

Il a été identifié que, d'après les trois grands courants en psychologie des émotions que sont les courants catégoriel, constructiviste, et cognitif, le plaisir ne se distingue pas des émotions, mais fait partie de toute émotion en tant qu'émotion de base englobant tout le versant positif de ce qu'il y a de basique dans l'émotion, ou en tant que dimension fondamentale de valence selon un continuum de plaisir/déplaisir.

Du point de vue des neurosciences, le plaisir est lié au système de récompense mais se distingue du désir qui correspond à la fonction motivationnelle de ce système. L'équilibre entre plaisir et désir serait un facteur d'importance pour comprendre le bien-être, qui correspondrait à un état de plaisir sans désir, et l'addiction, qui correspondrait à un état de désir sans plaisir. Le plaisir, en tant que valence, guide la prise de décision en permettant d'apprendre de ses expériences passées, et n'existe pour certains auteurs que dans la mesure où il se manifeste à la conscience. Un dernier apport de cette littérature est la dissociation de la notion de satisfaction de celle de plaisir, car le plaisir ne suit pas toujours un désir à satisfaire.

La littérature sur la classification du plaisir en différents types a permis d'identifier trois grands types de plaisir, les plaisirs sensoriels, esthétiques, et de maîtrise. Elle a également permis de distinguer deux grandes catégories de traitement selon une approche duale du traitement de l'information. Au niveau viscéral, où se situent les plaisirs sensoriels, et au niveau comportemental, où se situent les plaisirs esthétiques et de maîtrise, le traitement effectué est automatique, simple, et non-intentionnel. Au niveau cognitif, où se situent les émotions esthétiques et le *flow* cognitif, le traitement est contrôlé, complexe, et intentionnel.

Les travaux issus de la psychologie positive ont permis l'identification de deux grandes démarches ayant des moyens d'atteinte du plaisir et des conséquences sur ce dernier très différentes. La démarche hédonique, qui correspond à une recherche active de sensations agréables, correspond au principal paradigme de promotion du plaisir mais est soumise à un phénomène d'adaptation hédonique, en raison duquel les sources de plaisir hédonique perdent leur capacité à susciter du plaisir au fil du temps. La démarche eudémonique, qui correspond à une recherche de construction de sens, est plus difficile à utiliser pour provoquer du plaisir, mais n'est pas soumise au phénomène d'adaptation hédonique, ne perdant ainsi pas en efficacité au fil du temps.

Cette littérature pose un idéal de bonheur et de satisfaction reposant sur l'articulation ensemble de ces deux démarches avec l'engagement, atteint notamment par la pratique d'activités sollicitant l'ensemble des compétences de l'individu selon le principe du *flow*, théorie de l'expérience optimale. Quant à la démarche eudémonique, elle consisterait à la satisfaction d'un ensemble de plaisirs psychologique, dont les principaux candidats sont l'autonomie, la compétence, et l'appartenance d'après la théorie de l'autodétermination (TAD).

Ayant identifié ce qu'est le plaisir, sous quelles formes il peut se décliner, et les deux grandes démarches pour le provoquer ainsi que leurs conséquences d'après la littérature, la question suivante était celle des moyens d'évaluation de ces différents éléments.

L'évaluation du plaisir est, au sein de la littérature, principalement étudiée dans le cadre plus large de l'évaluation des émotions. Elle a permis d'identifier trois grandes catégories d'indices :

1. Les indices physiologiques permettent d'évaluer les phénomènes affectifs en temps réel terme d'éveil, principalement par les indices d'activités cardiaque, électrodermale, et respiratoire, mais ces indices ne sont pas toujours sensibles au

plaisir suscité par des interfaces, même lorsqu'elles sont conçues pour susciter des émotions ;

2. Parmi les indices expressifs, les travaux sur les expressions faciales proposent un marqueur potentiel des expériences agréables, le sourire de Duchenne, mais différencier ce sourire des sourires posés en dehors des conditions de laboratoire est compliqué ;
3. Les indices subjectifs permettent d'investiguer l'expérience de plaisir, et constituent donc les indices les plus directs du plaisir en dépit de l'appel à la subjectivité.

Une évaluation idéale du plaisir articule ensemble les trois indices.

Outre le plaisir lui-même, il est important d'évaluer les facteurs liés, qui peuvent expliquer le plaisir ou ses conséquences. La littérature a permis de mettre en évidence des outils pour l'évaluation de trois facteurs : la satisfaction des besoins psychologiques, les qualités perçues des interfaces, et les traits de personnalité.

Sur les rapports qu'entretient le plaisir avec la satisfaction des besoins psychologiques et les qualités perçues de l'interface, des études ont été effectuées et ont mis en évidence un lien entre les qualités hédoniques, le plaisir, et la satisfaction des besoins psychologiques, mais des travaux complémentaires sont nécessaires pour verrouiller une liste de besoins pertinente et suffisante pour l'interaction humain-machine.

Pour étudier les rapports qu'entretiennent le plaisir, les démarches hédoniques et eudémoniques, et la satisfaction des besoins psychologiques avec la personnalité, le modèle *Big Five* est utilisé. Il a permis de mettre en évidence l'importance des traits d'extraversion, ouverture, et névrosisme pour expliquer les différences entre les individus dans le ressenti du plaisir et les préférences entre hédonisme et eudémonisme, mais des travaux supplémentaires sont nécessaires pour valider les liens entre personnalité et besoins psychologiques. De plus, les relations identifiées au sein de la littérature doivent être validées quant à leur validité dans le contexte de l'interaction humain-machine.

Apports des travaux empiriques

En vue de la construction d'un modèle et d'un ensemble d'outils reposant sur l'application à l'interaction humain-machine des apports de l'état de l'art, il était indispensable de les étudier dans un contexte d'IHM. Dans ce but, deux expérimentations ont été menées dans un contexte d'interaction avec des interfaces embarquées à bord de postes de conduite. La première avait pour objectif d'évaluer la capacité à discriminer des expériences plaisantes et déplaisantes à l'usage d'interfaces embarquées à l'aide d'outils issus des trois familles d'indices de l'activité affective. La seconde avait pour objectif d'étudier les relations entre le plaisir, la satisfaction des besoins psychologiques, et la perception des qualités des interfaces embarquées dans des situations plaisantes remémorées à l'usage de ces dernières, avec également une prise en compte des traits de personnalité et de la sensibilité affective.

La première expérimentation avait pour objectif de valider l'hypothèse de la pertinence d'un ensemble d'outils d'évaluation des émotions basé sur les trois grandes familles d'indices pour les émotions suscitées par des interfaces de climatisation embarquées en poste de conduite. Ces interfaces avaient été créées pour susciter des émotions positives et négatives représentatives de ce que peuvent provoquer des interfaces embarquées, et

un panel de 29 conducteurs avait été recruté pour manipuler les interfaces à l'arrêt au sein d'un simulateur de conduite.

Les résultats ont mis en évidence que ni les outils d'évaluation de l'activité physiologique choisis, qui mesuraient les activités cardiaque et électrodermale, ni l'outil de classification des expressions faciales, n'ont été efficaces pour discriminer les interfaces quant aux émotions qu'elles ont suscitées, y-compris en termes de simple valence. Ces résultats convergent avec ce qui a été identifié au sein de la littérature, confirmant que ces outils ne sont pas directement utilisables pour l'évaluation du plaisir à l'usage d'interfaces embarquées au sein de postes de conduite sans investissement en recherche et développement. L'interprétation privilégiée est que la gamme d'émotions suscitée par ces interfaces est trop faible en termes d'activation pour générer des réponses physiologiques et expressives remarquables.

Les outils d'évaluation subjective choisis, le Self-Assessment Manikin (SAM) et la roue des émotions de Genève, se sont par contre montrés efficaces pour différencier les interfaces en termes de valence des émotions suscitées, permettant de différencier plaisir et déplaisir. Cela dit, seule l'échelle de plaisir du SAM s'est révélée pertinente, et les pictogrammes seuls provoquent des écarts d'interprétation entre les participants. Il a donc été décidé de se concentrer sur les méthodes subjectives d'évaluation du plaisir en tant que valence graduée, et de proposer une approche explicitant ce qui est recherché par des consignes écrites plutôt que par des pictogrammes.

La seconde expérimentation avait pour objectif de valider la pertinence des besoins psychologiques pour le plaisir à l'usage de technologies au sein de postes de conduites, leurs liens avec les qualités pragmatiques et hédoniques de ces mêmes technologies, et de réduire la liste de besoins psychologiques à un sous-ensemble de besoins pertinents. Elle a été construite sous la forme d'une enquête en ligne auprès de 290 conducteurs, et reposait sur une tâche de remémoration d'un événement plaisant à l'usage de technologies numériques au sein de postes de conduite automobile.

Les résultats ont confirmé la pertinence de cinq besoins psychologiques pour le plaisir à l'usage de technologies numériques au sein de postes de conduite : les besoins de stimulation, autonomie, appartenance, compétence, et signification. Cette étude a également remis en question, pour le contexte des postes de conduite automobile, la relation posée entre qualités hédoniques et plaisir comme satisfaction des besoins psychologiques, qui se sont révélés liés aux qualités pragmatiques. L'interprétation privilégiée est celle d'une importance particulière des qualités pragmatiques dans le contexte automobile.

Dans le cadre de cette seconde étude, trois variables liées aux profils avaient été examinées : les traits de personnalité d'après le modèle *Big Five*, l'importance accordée aux différents besoins psychologiques, et les sensibilités au plaisir et au déplaisir. Les liens de ces variables entre elles et avec les autres variables de l'enquête ont été examinés.

Les résultats ont permis d'identifier des liens entre le trait d'extraversion et les appréciations positives en général, et entre l'ouverture et le plaisir spécifiquement. Le trait de névrosisme apparaît comme antagoniste au plaisir comme à la satisfaction des besoins psychologiques, apparaissant ainsi comme un prédicteur efficace, en négatif, de l'un comme de l'autre. Une disposition à l'hédonisme est apparue comme liée à une plus grande sensibilité au plaisir, ce qui confirme les postulats de la littérature, et la sensibilité au plaisir apparaît influencer faiblement le plaisir ressenti. Par ailleurs, la sensibilité au déplaisir n'est que faiblement liée à celle au plaisir, ce qui va dans le sens

du postulat selon lequel plaisir et déplaisir ne sont pas les facettes d'une seule dimension bien qu'étant liés.

Modèle

A partir des apports des travaux de recherche bibliographique et empirique, une nouvelle définition du plaisir en interaction humain-machine et une proposition de modèle ont été formulées. Ils reprennent les réponses apportées aux principales problématiques affectives en CCU par les travaux de recherche.

La définition a été construite en cinq parties, correspondant chacune à un niveau de détail supplémentaire, de sorte que la lecture puisse être arrêtée prématurément en fonction du niveau de détail souhaité. La définition est la suivante : « *Ressenti agréable éprouvé dans une situation d'interaction avec une interface. Ce ressenti peut être le résultat direct de l'interaction, ou la conséquence d'influences externes facilitées ou entravées par des propriétés de l'interface. Il résulte de la contribution à la satisfaction d'un besoin de stimulation, de compétence, d'autonomie, ou d'appartenance. Le plaisir peut se distinguer en trois grands types, les plaisirs sensoriels qui résultent de la stimulation directe des sens, les plaisirs esthétiques qui dépendent de la facilité d'appréciation de l'interface et des valeurs qu'elle véhicule, et les plaisirs de maîtrise, qui dépendent de la compétence réelle et de la perception qu'à l'utilisateur de sa propre compétence dans l'usage de l'interface. Lorsque les valeurs et la perception de soi sont considérées, le plaisir peut se décliner en émotions positives par un processus d'évaluation cognitive* ».

Cette définition explicite chacun des grands éléments du modèle, qui a pour rôle de décrire comment ils interagissent ensemble. Le modèle repose sur une liste de quatre besoins psychologiques repartis entre hédonisme et eudémonisme en fonction du type de démarche à laquelle ils contribuent. Le besoin de stimulation est considéré hédonique parce que sa satisfaction repose sur un traitement simple lié aux sensations, la nouveauté, et l'aisance de traitement ; les besoins d'autonomie, compétence, et appartenance sont considérés eudémoniques parce qu'ils nécessitent un traitement intentionnel d'évaluation de la contribution de l'événement à leur satisfaction.

Un modèle a été proposé pour représenter les relations entre ces deux catégories de besoins, les traitements que leur sont associés, et le plaisir. Il a été nommé « Modèle des Processus Hédonique et Eudémonique pour le Plaisir en Interaction Humain-Machine » ou *HEPEI* d'après sa traduction en anglais « *Hedonic and Eudemonic Needs for Enjoyment in Interaction* ».

Méthode

Tout au long de la thèse, différents outils ont été développés et déployés au sein de projets d'innovation dans le secteur automobile pour évaluer le plaisir et ses sources. A partir de ce travail et du modèle développé en synthèse des travaux bibliographiques et empiriques, une méthode d'investigation du plaisir, de ses sources, et des variables liées, a été créée pour l'évaluation d'interfaces embarquées au sein de postes de conduite automobiles.

La méthode repose sur l'investigation de six éléments majeurs :

1. L'expérience globale en tant que plaisir ou déplaisir ;
2. Les éléments qui, au sein de l'interaction, ont influencé l'expérience globale ;
3. La contribution ou la nuisance à chaque besoin psychologique ;

4. Une évaluation quantitative de chacune des caractéristiques de l'état de flow ;
5. L'évolution de l'expérience de plaisir au fil des interactions et usages répétés ;
6. Une quantification du plaisir esthétique et des variables explicatives.

Les outils permettant le déploiement de la méthode sur le terrain automobile ont été construits pour répondre à ses spécificités, mais le modèle n'étant pas spécifique à ce domaine, la méthode peut être adaptée aux IHM dans d'autres domaines ; il sera par contre nécessaire de développer de nouveaux outils pour chacun d'entre eux, prenant en compte les spécificités et contraintes des différents terrains applicatifs.

Limites

Ce travail de thèse présente des limites qui amènent à relativiser sa portée et auxquelles de futurs travaux devront répondre. Une première de ces limites tient de la démarche choisie pour la première expérimentation de thèse, qui implique deux restrictions à la portée de ce travail. Premièrement, les interfaces de climatisation embarquées au sein d'automobiles ne sont qu'une catégorie d'interfaces parmi de nombreuses possibilités, dans un contexte spécifique, la portée des résultats de cette étude à d'autres types d'interfaces et contextes doit être investiguée. Ce test n'a de plus pas inclus de roulage, et n'est pas informatif sur l'impact des conditions de conduite sur la qualité de la mesure.

Il a été choisi, pour cette étude, d'utiliser la gamme d'outils de captation et de traitement la plus accessible aux ergonomes car conçue pour leur usage, parce que les outils finaux devaient pouvoir être utilisés, et leurs résultats traités, par ces derniers. Le constat d'absence de pertinence des outils de mesure objective auquel cette étude a mené ne peut donc pas s'extrapoler à d'autres outils de mesure objective, notamment ceux prévus pour un usage médical, ni à un usage de ces mêmes outils par des profils experts tels que des psychophysiologues ou experts en traitement du signal. Enfin, une formation est nécessaire pour la maîtrise des outils.

La seconde expérimentation de thèse est limitée principalement par la nature corrélationnelle des relations observées, qui ne permettent pas de comprendre la nature des liens qui unissent les différentes variables, et ne permettent pas de valider la présomption de causalité. Par ailleurs, la tâche de remémoration d'un événement plaisant sur laquelle repose cette étude ainsi que le format d'enquête en ligne utilisé ont entraîné une forte hétérogénéité des réponses, bien que le recours à une entreprise pour recrutement par base de données ait permis de limiter les biais liés à ce format. Une autre limite tient du fait que le temps passé entre événement remémoré et réponse au questionnaire n'a pas été contrôlé. En dernier lieu, la portée des résultats de cette étude est limitée à l'usage de technologies numériques au sein de postes de conduite.

Les limites de cette étude ont pour conséquence une limite du modèle, dont la validité n'a pas pu être évaluée dans le temps de la thèse ; il en va de même pour les différents outils, qui n'ont pas été validés quant à leurs qualités psychométriques. Modèle et outils ont été par contre validés quant à leur utilité et leur pertinence pour les problématiques d'évaluation de technologies embarquée au sein de postes de conduite, et pour l'évaluation des postes de conduite eux-mêmes.

Perspectives

Les limites du modèle et des outils orientent le travail à mener après la thèse qui devra y répondre pour une démarche valide, fiable, et efficace. Le principal travail portera sur

une validation empirique des relations entre les différents éléments du modèle et des qualités psychométriques des outils. Il faudra ainsi confirmer les relations entre les types de traitement, la satisfaction des différents besoins psychologiques, et l'expérience du plaisir autant à l'échelle d'une interaction qu'à un niveau longitudinal notamment en relation à l'effet d'adaptation hédonique qui a justifié la nécessité d'aller au-delà d'une démarche uniquement hédonique. Les outils devront eux aussi faire l'objet indépendamment d'une validation.

Une prochaine étape sera alors de valider la pertinence du modèle pour d'autres problématiques et champs d'application que l'interaction avec des interfaces embarquées au sein de postes de conduite, et d'ajuster le modèle si nécessaire. Cela permettra ensuite de travailler à l'adaptation des outils à ces autres problématiques et champs d'application.

Une importante perspective d'évolution du modèle tient à l'exploration du lien entre la satisfaction des besoins eudémoniques et les émotions d'après l'approche évaluative des émotions. D'après cette approche théorique et la psychologie positives considérés ensemble, il devrait être possible d'associer les contributions et obstructions à la satisfaction de chacun des besoins eudémoniques avec des profils évaluatifs, et par extension à des émotions spécifiques. Ce travail permettrait de mieux qualifier et quantifier le rapport entre besoins et affects en passant d'une relation entre des besoins spécifiques et un plaisir indifférencié à des relations distinctes entre chaque besoin et des émotions particulières.

Un travail sur la prise en compte des profils des utilisateurs a été entamé mais apparaît, en l'état, insuffisant pour permettre de réaliser cet objectif. De futurs travaux paraissent donc nécessaires pour prendre en compte les différences entre les individus qui impactent l'expérience du plaisir, la perception des interfaces, la satisfaction des besoins psychologiques, et les relations entre ces trois catégories de variables. Le modèle Big Five constitue une base efficace pour cela, mais ne porte que sur une partie des variables propres aux individus qui influencent la mesure, celle des traits de personnalité.

Une dernière perspective est de compléter la méthode d'évaluation par une méthode d'aide à la conception pour le plaisir et la satisfaction des besoins psychologiques, hédoniques comme eudémoniques, à destination des acteurs de la conception. La méthode proposée actuellement nourrit la conception par les résultats des évaluations, mais il paraît important de pouvoir proposer des outils d'aide à la créativité, notamment pour générer des intentions de conception pour le plaisir qui puissent servir de base pour des hypothèses à éprouver en phase d'évaluation. Ce travail permettra de passer d'une méthode d'évaluation à une méthode UX globale qui permet d'intervenir à chaque étape du processus de conception centrée utilisateur.

REFERENCES

- Acharya, R. U., Joseph, P. K., Kannathal, N., Lim, C. M., & Suri, J. S. (2006). Heart rate variability: a review. *Medical & Biological Engineering & Computing*, 44(12), 1031–1051.
- Ackermann, P., Kohlschein, C., Wehrle, K., & Jeschke, S. (2016). EEG-based Automatic Emotion Recognition : Feature Extraction , Selection and Classification Methods.
- Adolphs, R., Tranel, D., Koenig, M., & Damasio, A. R. (2005). Preferring one taste over another without recognizing either. *Nature Neuroscience*, 8, 860–861.
- Alarcao, S. M., & Fonseca, M. J. (2017). Emotions Recognition Using EEG Signals: A Survey. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 1–1.
- Alben, L. (1996). Quality of experience: Defining the Criteria for Effective Interaction Design. *Interactions*, 3(3), 11–15.
- Allen, J. J., & Anderson, C. A. (2018). Satisfaction and frustration of basic psychological needs in the real world and in video games predict internet gaming disorder scores and well-being. *Computers in Human Behavior*.
- Anselme, P., & Robinson, M. J. F. (2016). “Wanting,” “liking,” and their relation to consciousness. *Journal of Experimental Psychology: Animal Learning and Cognition*, 42(2), 123–140.
- Appelhans, B. M., & Luecken, L. J. (2006). Heart Rate Variability as an Index of Regulated Emotional Responding. *Review of General Psychology*, 10(3), 229–240.
- Arnold, M. B. (1960). *Emotion and personality*. New York: Columbia University Press.
- Arya, N. K., Singh, K., Malik, A., & Mehrotra, R. (2018). Effect of Heartfulness cleaning and meditation on heart rate variability. *Indian Heart Journal*, 70, S50–S55.
- Axell, R. G. (2014). Cardiology. In *Clinical Engineering* (pp. 219–228). Elsevier.
- Bandes, S. A. (2016). What Roles Do Emotions Play in the Law?
- Barcenilla, J., & Bastien, J. M. C. (2009). L’acceptabilité des nouvelles technologies : quelles relations avec l’ergonomie, l’utilisabilité et l’expérience utilisateur ? *Le Travail Humain*, 72(4), 311–331.
- Barrett, L. F. (2006a). Solving the emotion paradox: categorization and the experience of emotion. *Personality and Social Psychology Review : An Official Journal of the Society for Personality and Social Psychology, Inc*, 10(1), 20–46.
- Barrett, L. F. (2006b). Valence is a basic building block of emotional life. *Journal of Research in Personality*, 40(1), 35–55.
- Barrett, L. F. (2012). Emotions are real. *Emotion*, 12(3), 413–429.
- Barrett, L. F. (2016). Functionalism Cannot Save the Classical View of Emotion. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 1–9.
- Barrett, L. F. (2017). The theory of constructed emotion: an active inference account of interoception and categorization. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 12(1), 1–23.
- Bastien, J. M. C., & Scapin, D. L. (1993). *Ergonomic criteria for the evaluation of human-computer interfaces*. Rocquencourt, France: Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique.
- Baumann, N., Lürig, C., & Engeser, S. (2016). Flow and enjoyment beyond skill-demand balance: The role of game pacing curves and personality. *Motivation and Emotion*, 40(4), 507–519.
- Bechara, A., & Damasio, A. R. (2005). The somatic marker hypothesis: A neural theory of economic decision. *Games and Economic Behavior*, 52(2), 336–372.
- Bechara, A., Damasio, H., & Damasio, A. R. (2000). Emotion, Decision Making and the Orbitofrontal Cortex. *Cerebral Cortex*, 10(3), 295–307.
- Beebe-Center, J. G. (1932). Definition of pleasantness and unpleasantness and of hedonic tone. In *The psychology of pleasantness and unpleasantness* (pp. 1–8). New York, NY, US: D Van Nostrand Company.
- Beedie, C., Terry, P., & Lane, A. (2005). Distinctions between emotion and mood. *Cognition &*

- Emotion*, 19(6), 847–878.
- Benedek, M., & Kaernbach, C. (2010a). A continuous measure of phasic electrodermal activity. *Journal of Neuroscience Methods*, 190(1), 80–91.
- Benedek, M., & Kaernbach, C. (2010b). Decomposition of skin conductance data by means of nonnegative deconvolution. *Psychophysiology*, 47(4), 647–658.
- Bentham, J. (1823). *An Introduction to the Principles of Morals and Legislation: Library of Economics and Liberty*. New York.
- Benz, S. (2018). Neurosciences : sérotonine vs dopamine, la chimie du bien-être.
- Berghman, M., & Hekkert, P. (2017). Towards a unified model of aesthetic pleasure in design. *New Ideas in Psychology*.
- Berridge, K. C. (2003). Pleasures of the brain. *Brain and Cognition*, 52(1), 106–128.
- Berridge, K. C., & Kringelbach, M. L. (2011). Building a neuroscience of pleasure and well-being. *Psychology of Well-Being: Theory, Research and Practice*, 1(1), 26.
- Berridge, K. C., & Kringelbach, M. L. (2013). Neuroscience of affect: Brain mechanisms of pleasure and displeasure. *Current Opinion in Neurobiology*, 23(3), 294–303.
- BETC Paris. (2014). Motion & Emotion – Presse - Peugeot - agence BETC Paris.
- Bevan, N. (2009). What is The Difference Between The Purpose of Usability and User Experience Evaluation Methods? *Interact 2009*, (August), 1–4.
- Bishop, P. A., & Herron, R. L. (2015). Use and Misuse of the Likert Item Responses and Other Ordinal Measures. *International Journal of Exercise Science*, 8(3), 297–302.
- Bizzotto, E. (2019). Quels sont les aliments les plus addictifs dans nos placards ?
- Bongard-blanchy, K., & Bouchard, C. (2014). Dimensions of User Experience - from the Product Design Perspective. *Journal d'interaction Personne-Système*, 3(1), 1–14.
- Bongard-Blanchy, K., Bouchard, C., Bonnardel, N., Lockner, D., & Aoussat, A. (2015). User experience dimensions in product design: a consolidation of what academic researchers know and what design practitioners do. *Journal of Design Research*, 13(2), 107–124.
- Borch-Jacobsen, M., Cottraux, J., Pleux, D., Van Rillaer, J., & Meyer, C. (2005). *Le livre noir de la psychanalyse*. Editions Les Arènes.
- Bornemann, B., Winkelman, P., & der Meer, E. van. (2012). Can you feel what you do not see? Using internal feedback to detect briefly presented emotional stimuli. *International Journal of Psychophysiology*, 85(1), 116–124.
- Boucsein, W., Fowles, D. C., Grimnes, S., Ben-Shakhar, G., Roth, W. T., Dawson, M. E., & Filion, D. L. (2012). Publication recommendations for electrodermal measurements. *Psychophysiology*, 49(8), 1017–1034.
- Boyle, G. J. (1984). Reliability and validity of Izard's differential emotions scale. *Personality and Individual Differences*, 5(6), 747–750.
- Bozarth, M. A. (1994). Pleasure Systems in the Brain. In D. M. Warburton (Ed.), *Pleasure: The politics and the reality* (pp. 5–14). New York: John Wiley & Sons.
- Bradley, M., & Lang, P. J. (1994). Measuring Emotion: The Self-Assessment Semantic Differential Manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 25(1), 49–59.
- Brangier, E., & Bastien, J. M. C. (2010). L'évolution de l'ergonomie des produits informatiques: accessibilité, utilisabilité, émotionnalité et influençabilité. In *Ergonomie, conception de produits et services médiatisés* (pp. 307–328).
- Buhr, E. E., Daniels, L. M., & Goegan, L. D. (2019). Cognitive appraisals mediate relationships between two basic psychological needs and emotions in a massive open online course. *Computers in Human Behavior*.
- Caci, H., & Baylé, F. (2007). L'échelle d'affectivité positive et d'affectivité négative. In *Congrès de l'Encéphale* (pp. 22–25). Paris.
- Cambridge Dictionaries. (2018). PLEASURE | meaning in the Cambridge English.
- Cannon, W. B. (1927). The James-Lange theory of emotions: A critical examination and an

- alternative theory. *American Journal of Psychology*, 39, 106–124.
- Chen, B., Vansteenkiste, M., Beyers, W., Boone, L., Deci, E. L., Van der Kaap-Deeder, J., ... Verstuyf, J. (2015). Basic psychological need satisfaction, need frustration, and need strength across four cultures. *Motivation and Emotion*, 39(2), 216–236.
- Chenu, A., & Tassin, J. P. (2014). Le plaisir: conception neurobiologique et conception freudienne. *Encephale*, 40(2), 100–107.
- Choi, K.-H., Kim, J., Kwon, O. S., Kim, M. J., Ryu, Y. H., & Park, J.-E. (2017). Is heart rate variability (HRV) an adequate tool for evaluating human emotions? – A focus on the use of the International Affective Picture System (IAPS). *Psychiatry Research*, 251, 192–196.
- Church, T. A., Katigbak, M. S., Ching, C. M., Zhang, H., Shen, J., Arias, R. M., ... Alvarez, J. M. (2013). Within-individual variability in self-concepts and personality states: Applying density distribution and situation-behavior approaches across cultures. *Journal of Research in Personality*, 47(6), 922–935.
- CNRTL. (2017). Définition de PLAISIR.
- Collins Dictionaries. (2018). Pleasure.
- Costentin, J. (2016). La dopamine est-elle la molécule du plaisir ?
- Cowie, R., Douglas-Cowie, E., Savvidou, S., McMahon, E., Sawey, M., & Schröder, M. (2000). “Feeltrace”: An instrument for recording perceived emotion in real time. In *ISCA Workshop on Speech & Emotion* (pp. 19–24).
- Cromwell, H. C., & Berridge, K. C. (1993). Where does damage lead to enhanced food aversion: the ventral pallidum/substantia innominata or lateral hypothalamus? *Brain Research*, 624(1–2), 1–10.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow*. New York: Harper and Row.
- Csikszentmihalyi, M., Larson, M., & Prescott, S. (1977). The ecology of adolescent activity and experience. *Journal of Youth and Adolescence*, 6, 281–294.
- Csikszentmihalyi, M., & Larson, R. (2014). Validity and Reliability of the Experience-Sampling Method. In *Flow and the Foundations of Positive Psychology* (pp. 35–54).
- Csikszentmihalyi, M., & LeFevre, J. (1989). Optimal experience in work and leisure. *Journal of Personality and Social Psychology*, 56(5), 815–822.
- Dael, N., Mortillaro, M., & Scherer, K. R. (2012). Emotion expression in body action and posture. *Emotion*, 12(5), 1085–1101.
- Damasio, A., Damasio, H., & Tranel, D. (2013). Persistence of feelings and sentience after bilateral damage of the insula. *Cerebral Cortex*, 23(4), 833–846.
- Damasio, A. R. (1996). The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 351(1346), 1413–1420.
- Dan-Glauser, E. S., & Gross, J. J. (2013). Emotion regulation and emotion coherence: Evidence for strategy-specific effects. *Emotion*, 13(5), 832–842.
- Darwin, C. (1965). *the Expression of the Emotions in Man and Animals*. *The Expression of the Emotions in Man and Animals*. University of Chicago Press (Ouvrage original publié en 1872).
- Dawson, M. E., Schell, A. M., & Filion, D. L. (2007). The Electrodermal System. In J. T. Cacioppo, L. G. Tassinary, & G. Berntson (Eds.), *Handbook of Psychophysiology* (3rd, revis ed., pp. 200–223). Cambridge University Press.
- Deci, E. L. (1971). Effects of externally mediated rewards on intrinsic motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 18(1), 105–115.
- Deci, E. L., Koestner, R., & Ryan, R. M. (1999). A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation. *Psychological Bulletin*, 125(6), 627–668.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The “What” and “Why” of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268.

- DeHaan, C. R., & Ryan, R. M. (2014). Symptoms of wellness: Happiness and eudaimonia from a self-determination perspective. In *Stability of happiness: Theories and evidence on whether happiness can change* (pp. 37–55). Academic Press.
- Della Valle, A.-C. (2019). Dopamine : à quoi sert cette “hormone du bonheur”?
- Descartes, R. (1990). *Les passions de l'âme*. Paris: Le Livre de Poche (Ouvrage original daté de 1649).
- Desmet, P. M. A. (2003). A Multilayered Model of Product Emotion. *The Design Journal*, 6(2).
- Desmet, P. M. A. (2012). Faces of product pleasure: 25 positive emotions in human-product interactions. *International Journal of Design*, 6(2), 1–29.
- Desmet, P. M. A., & Hekkert, P. (2002). The Basis of Product Emotions. *Pleasure with Products: Beyond Usability*, (1988), 60–68.
- Desmet, P. M. A., Overbeeke, K., & Tax, S. (2001). Designing products with added emotional value: Development and application of an approach for research through design. *The Design Journal*.
- Desmet, P. M. A., & Pohlmeier, A. E. (2013). Positive Design : An Introduction to Design for Subjective Well-Being. *International Journal of Design*, 7(3), 5–19.
- Desmet, P. M. A., Vastenburg, M. H., Van Bel, D., & Romero, N. (2012). Pick-a-Mood Development and Application of a Pictorial Mood-Reporting Instrument. In *Proceedings of 8th International Design and Emotion Conference London 2012 Central Saint Martins College of Art & Design* (pp. 11–14).
- DeYoung, C. G., Quilty, L. C., & Peterson, J. B. (2007). Between facets and domains: 10 aspects of the Big Five. *Journal of Personality and Social Psychology*, 93(5), 880–896.
- Diefenbach, S., Kolb, N., & Hassenzahl, M. (2014). The ‘Hedonic’ in Human-Computer Interaction – History, Contributions, and Future Research Directions. In *Proc. DIS 2014* (pp. 305–314).
- Droulers, O., Lajante, M., & Lacoste-Badie, S. (2013). Apport de la démarche neuroscientifique à la mesure des émotions : importation d'une nouvelle méthode de mesure de l'activité électrodermale. *Décisions Marketing*, 72, 87–101.
- Duarte, J., & Pinto-Gouveia, J. (2017). Positive affect and parasympathetic activity: Evidence for a quadratic relationship between feeling safe and content and heart rate variability. *Psychiatry Research*, 257, 284–289.
- Dubé, L., & Le Bel, J. L. (2003). The content and structure of laypeople's concept of pleasure. *Cognition and Emotion*, 17(2), 263–295.
- Ducamp, P. (2011). Le show Motion & Emotion dépasse le million.
- Duncker, K. (1941). On Pleasure, Emotion, and Striving. *Philosophy and Phenomenological Research*, 1(4), 391.
- Egloff, B., Schmukle, S. C., Burns, L. R., Kohlmann, C.-W., & Hock, M. (2003). Facets of Dynamic Positive Affect: Differentiating Joy, Interest, and Activation in the Positive and Negative Affect Schedule (PANAS). *Journal of Personality and Social Psychology*, 85(3), 528–540.
- Ekman, P. (1972). Universals and cultural differences in facial expressions of emotion. *Nebraska Symposium on Motivation*, 19(1971), 207–283.
- Ekman, P. (1989). The argument and evidence about universals in facial expressions of emotion. *Handbook of Social Psychophysiology*, 58, 143–164.
- Ekman, P. (1992). An argument for basic emotions. *Cognition & Emotion*.
- Ekman, P. (1993). Facial expression and emotion. *American Psychologist*.
- Ekman, P. (1994a). Moods, emotions, and traits. In *The nature of emotion: Fundamental questions* (pp. 56–58). New York: Oxford University Press.
- Ekman, P. (1994b). Strong Evidence for universals in facial expressions. *Psychol. Bull*, 115(2), 268–287.
- Ekman, P. (2003). Sixteen Enjoyable Emotions. *Emotion Researcher*, 18, 6–7.

- Ekman, P. (2004). Emotions revealed. *BMJ*, 328(Suppl S5), 0405184.
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1978). *Facial action coding system*. Palo Alto: CA: Consulting Psychologists Press.
- Ellsworth, P. C., & Smith, C. A. (1988). Shades of Joy: Patterns of Appraisal Differentiating Pleasant Emotions. *Cognition & Emotion*, 2(4), 301–331.
- Fathali, S., & Okada, T. (2018). Technology acceptance model in technology-enhanced OCLL contexts : A self-determination theory approach. *Australasian Journal of Educational Technology*, 34(4), 138–154.
- Fayn, K., MacCann, C., Tiliopoulos, N., & Silvia, P. J. (2015). Aesthetic Emotions and Aesthetic People: Openness Predicts Sensitivity to Novelty in the Experiences of Interest and Pleasure. *Frontiers in Psychology*, 6(DEC), 1–11.
- Feinstein, J. S., Adolphs, R., Damasio, A., & Tranel, D. (2011). The human amygdala and the induction and experience of fear. *Current Biology*, 21(1), 34–38.
- Felipe, M., Barros, D. S., Araújo-moreira, F. M., Trevelin, L. C., & Radel, R. (2018). Flow experience and the mobilization of attentional resources. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*.
- Fenouillet, F. (2009). Vers une approche intégrative des théories de la motivation. In *Traité de psychologie de la motivation* (pp. 305–338). Dunod.
- Fenouillet, F. (2012). Les conceptions hédoniques de la motivation. *Pratiques Psychologiques*, 18(2), 121–131.
- Février, F., Gauducheau, N., Jamet, E., Rouxel, G., & Salembier, P. (2011). La prise en compte des affects dans le domaine des interactions homme-machine : quels modèles, quelles méthodes, quels bénéfices ? *Le Travail Humain*, 74(2), 183.
- Figner, B., & Murphy, R. O. (2011). Using skin conductance in judgment and decision making research. In A. Kuerberger & R. Ranyard (Eds.), *A handbook of process tracing methods for decision research* (pp. 163–184). New York: Psychology Press.
- Fontaine, J. R. J., Scherer, K. R., Roesch, E. B., & Ellsworth, P. C. (2007). The World of Emotions Is Not Two-Dimensional. *Psychological Science*, 18(12), 1050–1057.
- Frank, M. G., Ekman, P., & Friesen, W. V. (1993). Behavioral markers and recognizability of the smile of enjoyment. *Journal of Personality and Social Psychology*, 64(1), 83–93.
- Freud, S. (1920). Au-delà du principe de plaisir. In *Essais de psychanalyse* (pp. 273–338). Éditions Payot (version originale allemande datée de 1920).
- Freud, S. (1923). *Le moi et le ça*. *Œuvres complètes*, vol. XVI.
- Frijda, N. H. (1987). Emotion, cognitive structure, and action tendency. *Cognition & Emotion*, 1(2), 115–143.
- Frijda, N. H. (2007). *The Laws of Emotion*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Frijda, N. H. (2009). On the Nature and Function of Pleasure. In M. L. Kringelbach & K. C. Berridge (Eds.), *Pleasures of the Brain* (p. 352). Oxford University Press.
- Frijda, N. H. (2010). Impulsive action and motivation. *Biological Psychology*, 84(3), 570–579.
- Frijda, N. H. (2013). Comment: The Why, When, and How of Appraisal. *Emotion Review*, 5(2), 169–170.
- Frijda, N. H., Kuipers, P., & ter Schure, E. (1989). Relations among emotion, appraisal, and emotional action readiness. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57(2), 212–228.
- Frijda, N. H., & Parrott, W. G. (2011). Basic emotions or ur-emotions? *Emotion Review*, 3(4), 406–415.
- Gagné, M., Forest, J., Vansteenkiste, M., Crevier-Braud, L., van den Broeck, A., Aspel, A. K., ... Westbye, C. (2015). The Multidimensional Work Motivation Scale: Validation evidence in seven languages and nine countries. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 24(2), 178–196.
- Gaudreau, P., Sanchez, X., & Blondin, J.-P. (2006). Positive and negative affective states in a

- performance-related setting: Testing the factorial structure of the PANAS across two samples of French-Canadian Participants. *European Journal of Psychological Assessment*, 22, 240–249.
- Gawronski, B., & Creighton, L. A. (2013). Dual-process theories. In *The Oxford handbook of social cognition* (pp. 282–312).
- Gazzaniga, M. S., & LeDoux, J. E. (1978). The Split Brain and the Integrated Mind. In *The Integrated Mind* (pp. 1–7). Boston, MA: Springer US.
- Gentner, A., Bouchard, C., & Favart, C. (2015). Using a Kansei-driven Approach for New Concept Development Activities: What It Implies for Industrial Projects. *International Journal of Affective Engineering*, 14(3), 203–213.
- Goldberg, L. R. (1990). An alternative “description of personality”: The Big-Five factor structure. *Journal of Personality and Social Psychology*, 59(6), 1216–1229.
- Graf, L. K. M., & Landwehr, J. R. (2015). A Dual-Process Perspective on Fluency-Based Aesthetics. *Personality and Social Psychology Review*, 19(4), 395–410.
- Graf, L. K. M., & Landwehr, J. R. (2017). Aesthetic pleasure versus aesthetic interest: The two routes to aesthetic liking. *Frontiers in Psychology*, 8(JAN), 1–15.
- Greenberg, S., & Buxton, B. (2008). Usability evaluation considered harmful (some of the time). *Proceeding of the Twenty-Sixth Annual CHI Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '08*, 111–120.
- Griffin, J. (1986). *Well-Being: Its Meaning, Measurement and Moral Importance*. Clarendon Press.
- Haber, S. N. (2011). Neuroanatomy of Reward: A View from the Ventral Striatum. In J. A. Gottfried (Ed.), *Neurobiology of Sensation and Reward*. Boca Raton (FL).
- Hancock, P. A. (2003). Individuation: Not merely human-centered but person-specific design. In *Proceedings of the 47th Meeting of the Human Factors and Ergonomics Society*. Denver.
- Hancock, P. A., Pepe, A. A., & Murphy, L. L. (2005). Hedonomics: The Power of Positive and Pleasurable Ergonomics. In *Ergonomics in Design: The Quarterly of Human Factors Applications* (Vol. 13, pp. 8–14). Human Factors and Ergonomics Society.
- Harmon-Jones, C., Bastian, B., & Harmon-Jones, E. (2016). The discrete emotions questionnaire: A new tool for measuring state self-reported emotions. *PLoS ONE*, 11(8), 1–25.
- Hassenzahl, M. (2001). The effect of perceived hedonic quality on product appealingness. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 13(4), 481–499.
- Hassenzahl, M. (2003). The Thing and I: Understanding the Relationship Between User and Product. In *Funology* (Vol. 3, pp. 31–42).
- Hassenzahl, M. (2007). The hedonic/pragmatic model of user experience. In *Towards a UX Manifesto* (pp. 10–14). Lancaster.
- Hassenzahl, M., Beu, A., & Burmester, M. (2001). Engineering joy. *Ieee Software*.
- Hassenzahl, M., Burmester, M., & Koller, F. (2003). AttrakDiff: A Questionnaire for Measuring the Perceived Hedonic and Pragmatic Quality. *Human & Computer*, 187–196.
- Hassenzahl, M., Diefenbach, S., & Göritz, A. (2010). Needs, affect, and interactive products—Facets of user experience. *Interacting with Computers*, 22(5), 353–362.
- Hassenzahl, M., & Roto, V. (2007). Being and doing--A perspective on User Experience and its measurement. *Interfaces*, 72, 10–12.
- Hassenzahl, M., & Tactinsky, N. (2006). User Experience - a research agenda. *Behavior & Information Technology*, 25, 91–97.
- Hassenzahl, M., Wiklund-Engblom, A., Bengs, A., Hägglund, S., & Diefenbach, S. (2015). Experience-Oriented and Product-Oriented Evaluation: Psychological Need Fulfillment, Positive Affect, and Product Perception. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 31(8), 530–544.
- Hassin, R. R., Aviezer, H., & Bentin, S. (2013). Inherently Ambiguous: Facial Expressions of

- Emotions, in Context. *Emotion Review*, 5(1), 60–65.
- Hekkert, P. (2006). Design aesthetics : principles of pleasure in design. In *Psychology Science* (Vol. 48, pp. 157–172).
- Hekkert, P. (2014). Aesthetic responses to design : a battle of impulses. In *The cambridge handbook of the psychology of aesthetics and the arts* (pp. 277–299). Cambridge: Cambridge University Press.
- Helander, M. G., & Khalid, H. M. (2006). Affective and Pleasurable Design. In *Handbook of Human Factors and Ergonomics* (Vol. 37, pp. 543–572). Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Helander, M., & Tham, M. P. (2003). Hedonomics--affective human factors design. *Ergonomics*, 46(13–14), 1269–72.
- Horlings, R., Datcu, D., & Rothkrantz, L. J. M. (2008). Emotion recognition using brain activity. In *Proceedings of the 9th International Conference on Computer Systems and Technologies and Workshop for PhD Students in Computing - CompSysTech '08* (p. II.1). New York, New York, USA: ACM Press.
- Huang, Y.-C., Backman, S. J., Backman, K. F., McGuire, F. A., & Moore, D. (2018). An investigation of motivation and experience in virtual learning environments: a self-determination theory. *Education and Information Technologies*, (Boellstorff 2015), 1–21.
- Huisman, G., van Hout, M., Dijk, E., van der Geest, T., & Heylen, D. (2013). LEMtool: measuring emotions in visual interfaces. *Proceedings of CHI 2013*, 351–360.
- Hurst, M., Jackson, T. W., & Glencross, M. (2012). Emotion recognition—Theory or practicality. In *Automation and Computing ...* (pp. 1–6).
- Huta, V., & Ryan, R. M. (2010). Pursuing Pleasure or Virtue: The Differential and Overlapping Well-Being Benefits of Hedonic and Eudaimonic Motives. *Journal of Happiness Studies*, 11(6), 735–762.
- Huta, V., & Waterman, A. S. (2014). Eudaimonia and Its Distinction from Hedonia: Developing a Classification and Terminology for Understanding Conceptual and Operational Definitions. *Journal of Happiness Studies*, 15(6), 1425–1456.
- Hwang, H., & Matsumoto, D. (2015). Evidence for the Universality of Facial Expressions of Emotion. In *Understanding Facial Expressions in Communication* (pp. 41–56). New Delhi: Springer India.
- Ilies, R., Wagner, D., Wilson, K., Ceja, L., Johnson, M., DeRue, S., & Ilgen, D. (2017). Flow at Work and Basic Psychological Needs: Effects on Well-Being. *Applied Psychology*, 66(1), 3–24.
- ISO. (1998). Norme ISO 9241-11:1998. AFNOR.
- ISO. (2010). ISO 9241-210 - Human-Centered Design for Interactive Systems. *ISO 9241-210:2010*.
- ISO. (2018). Norme ISO 9241-11:2018. AFNOR.
- Izard, C. E. (1971). *The face of emotion. Century psychology series*. Appleton-Century-Crofts.
- Jack, R. E., Garrod, O. G. B., & Schyns, P. G. (2014). Dynamic facial expressions of emotion transmit an evolving hierarchy of signals over time. *Current Biology*, 24(2), 187–192.
- Jacquemont, G. (2017). La molécule qui déforme le temps.
- James, W. (1884). II.—What is an emotion? *Mind*.
- John, O. P., Naumann, L. P., & Soto, C. J. (2008). Paradigm Shift to the Integrative Big-Five Trait Taxonomy: History, Measurement, and Conceptual Issues. In *Handbook of personality: Theory and research (3rd ed.)* (pp. 114–158). New York: Guilford Press.
- John, O. P., & Rivastava, S. (1999). The Big Five trait taxonomy: History, measurement, and theoretical perspectives. In *Handbook of personality: theory and research (2nd ed.)*. (pp. 102–138). New York: Guilford press.
- Jordan, P. W. (1998). Human factors for pleasure in product use. *Applied Ergonomics*, 29(1), 25–33.

- Jordan, P. W. (2000). *DESIGNING PLEASURABLE PRODUCTS: An introduction to the new human factors*. London and New York: Contemporary trends institute.
- Jordan, P. W. (2002). *Designing pleasurable products: An introduction to the new human factors*. CRC Press.
- Joshi, A., Kale, S., Chandel, S., & Pal, D. (2015). Likert Scale: Explored and Explained. *British Journal of Applied Science & Technology*, 7(4), 396–403.
- Kahneman, D. (1999). Objective Happiness. *Well-Being: Foundations of Hedonic Psychology*, 3(25), 1–23.
- Kahneman, D., Diener, E., & Schwarz, N. (2003). *Well-being: The foundations of hedonic psychology*. (R. S. Foundation, Ed.) Russell Sage Foundation (illustrate).
- Kahneman, D., Krueger, A. B., Schkade, D. A., Schwarz, N., & Stone, A. A. (2004). A Survey Method for Characterizing Daily Life Experience: The Day Reconstruction Method. *Science*, 306(5702), 1776–1780.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (2000). Experienced Utility and Objective Happiness: A Moment-Based Approach. In *Choices, Values and Frames*. New York: Cambridge University Press.
- Kalantary, S., & Seraji, J. N. (2017). The Concept of Hedonomics and Kansei Engineering Method in Ergonomics: A Narrative Overview. *International Journal of Occupational Hygiene*, 9(3), 1–8.
- Kamp, I., & Desmet, P. M. A. (2014). Measuring product happiness. In *Proceedings of the extended abstracts of the 32nd annual ACM conference on Human factors in computing systems - CHI EA '14* (pp. 2509–2514).
- Kano, N., Seraku, N., Takahashi, F., & Tsuji, S. (1984). Attractive quality and must-be quality. *The Journal of the Japanese Society for Quality Control*, 1(April), 39–48.
- Karapanos, E., & Martens, J.-B. (2010). On the retrospective assessment of users' experiences over time: Memory or actuality? In *CHI 2010* (pp. 4075–4080). Atlanta.
- Kelley, J. F. (1984). An iterative design methodology for user-friendly natural language office information applications. *ACM Transactions on Information Systems*, 2(1), 26–41.
- Keltner, D. (2019). Toward a consensual taxonomy of emotions. *Cognition and Emotion*, 0(0), 1–6.
- Kemper, T. D. (1987). How many emotions are there? Wedding the social and autonomic components. *American Journal of Sociology*, 93(2), 263–289.
- Killgore, W. D. (1998). The Affect Grid: a moderately valid, nonspecific measure of pleasure and arousal. *Psychological Reports*, 83(2), 639–642.
- Kim, H.-C. (2015). Acceptability Engineering: the Study of user Acceptance of Innovative Technologies. *Journal of Applied Research and Technology*, 13(2), 230–237.
- Kirby, J. N., Doty, J. R., Petrocchi, N., & Gilbert, P. (2017). The Current and Future Role of Heart Rate Variability for Assessing and Training Compassion. *Frontiers in Public Health*, 5.
- Kleinginna, P. R., & Kleinginna, A. M. (1981). A categorized list of emotion definitions, with a suggestions for consensual definition. *Motivation and Emotion*, 5(3), 263–291.
- Konstan, D. (2006). *he emotions of the ancient Greeks: Studies in Aristotle and classical literature*. Toronto: University of Toronto Press.
- Kragel, P. A., & LaBar, K. S. (2016). Decoding the Nature of Emotion in the Brain. *Trends in Cognitive Sciences*, 20(6), 444–455.
- Kreibig, S. D. (2010). Autonomic nervous system activity in emotion: A review. *Biological Psychology*, 84(3), 394–421.
- Krumhuber, E. G., Skora, L., Küster, D., & Fou, L. (2017). A Review of Dynamic Datasets for Facial Expression Research. *Emotion Review*, 9(3), 280–292.
- Kubovy, M. (1999). On the Pleasures of the Mind. In D. Kahneman, E. Diener, & N. Schwarz (Eds.), *Well-being: The foundations of hedonic psychology* (pp. 134–154). New York: Russell Sage Foundation.

- Kubovy, M. (2000). Visual Aesthetics. In *Encyclopedia of Psychology* (pp. 188–193). Oxford University Press.
- Kujala, S., Roto, V., Väänänen-Vainio-Mattila, K., Karapanos, E., & Sinnelä, A. (2011). UX Curve: A method for evaluating long-term user experience. *Interacting with Computers*, 23(5), 473–483.
- Lallemand, C., & Gronier, G. (2015). Principaux instruments d'évaluation subjective des émotions. In *Méthodes de design UX: 30 méthodes fondamentales pour concevoir et évaluer les systèmes interactifs*. (p. 488). Eyrolles.
- Lallemand, C., Koenig, V., & Gronier, G. (2014). How relevant is an expert evaluation of user experience based on a psychological needs-driven approach? In *Proceedings of the 8th Nordic Conference on Human-Computer Interaction Fun, Fast, Foundational - NordiCHI '14* (pp. 11–20).
- Lallemand, C., Koenig, V., Gronier, G., & Martin, R. (2015). Création et validation d'une version française du questionnaire AttrakDiff pour l'évaluation de l'expérience utilisateur des systèmes interactifs. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée/European Review of Applied Psychology*, 65(5), 239–252.
- Larousse. (2017). Définitions : plaisir.
- Laurans, G., & Desmet, P. M. A. (2012). Introducing PREMO2: New directions for the non-verbal measurement of emotion in design. In *Out of Control: Proceedings of the 8th International Design and Emotion Conference*. London.
- Laurans, G., Desmet, P. M. A., & Hekkert, P. (2009a). Assessing Emotion in Interaction: Some problems and a new approach. *Proc. DPPI 2009*, (OCTOBER), 1–10.
- Laurans, G., Desmet, P. M. A., & Hekkert, P. (2009b). The emotion slider: A self-report device for the continuous measurement of emotion. In *Proceedings - 2009 3rd International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction and Workshops, ACII 2009*.
- Law, E. L.-C., Roto, V., Hassenzahl, M., Vermeeren, A. P. O. S., & Kort, J. (2009). Understanding, scoping and defining user experience. In *Proceedings of the 27th international conference on Human factors in computing systems - CHI 09* (p. 719).
- Law, E., Roto, V., Vermeeren, A. P. O. S., Kort, J., & Hassenzahl, M. (2008). Towards a shared definition of User Experience. *CHI 2008 Proceedings - Special Interest Groups*, 2395–2398.
- Lazarus, R. (1999). The cognition-emotion debate: A bit of history. *Handbook of Cognition and Emotion*.
- LeDoux, J. E. (2015). Feelings: What Are They & How Does the Brain Make Them? *Daedalus*, 144(1), 96–111.
- Ledoux, J. E., & Brown, R. (2017). A higher-order theory of emotional consciousness. *PNAS*, 1–10.
- LeDoux, J. E., & Hofmann, S. G. (2018). The subjective experience of emotion: a fearful view. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 19, 67–72.
- Lee, M. K., Kiesler, S., & Forlizzi, J. (2011). Mining behavioral economics to design persuasive technology for healthy choices. In *Proceedings of the 2011 annual conference on Human factors in computing systems - CHI '11* (p. 325). New York, New York, USA: ACM Press.
- Levy, S. (2000). *Insanely Great: The Life and Times of Macintosh, the Computer that Changed Everything*. Penguin Books.
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 140, 1–55.
- Lockner, D., Bonnardel, N., Bouchard, C., & Rieuf, V. (2014). Emotion et Design d'Interface. In *Ergo'IA 2014* (p. 8). Bidart-Biarritz.
- Loewy, R. (1951). *Never Leave Well Enough Alone*. New York, NY: Simon and Schuster.
- Logothetis, N. K., & Wandell, B. A. (2004). Interpreting the BOLD Signal. *Annual Review of Physiology*, 66(1), 735–769.

- Mahlke, S., & Lindgaard, G. (2007). Emotional Experiences and Quality Perceptions of Interactive Products. *Human-Computer Interaction. Interaction Design and Usability: 12th International Conference, HCI International 2007, Beijing, China, July 22-27, 2007, Proceedings, Part I*, 4550, 164–173.
- Mahlke, S., & Minge, M. (2008). Consideration of Multiple Components of Emotions in Human-Technology Interaction. In *Affect and Emotion in Human-Computer Interaction* (Vol. 4868, pp. 51–62). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Mahlke, S., & Thüring, M. (2007a). Studying antecedents of emotional experiences in interactive contexts. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human ...*
- Mahlke, S., & Thüring, M. (2007b). Studying antecedents of emotional experiences in interactive contexts. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '07*, (January), 915.
- Manstead, A. S. R., & Tetlock, P. E. (1989). Cognitive appraisals and emotional experience: Further evidence. *Cognition & Emotion*, 3(3), 225–239.
- Martela, F., Ryan, R. M., & Steger, M. F. (2018). Meaningfulness as Satisfaction of Autonomy, Competence, Relatedness, and Beneficence: Comparing the Four Satisfaction and Positive Affect as Predictors of Meaning in Life. *Journal of Happiness Studies*, 19(5), 1261–1282.
- Martela, F., & Steger, M. F. (2016). The three meanings of meaning in life: Distinguishing coherence, purpose, and significance. *The Journal of Positive Psychology*, 11(5), 531–545.
- Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370–396.
- Mauss, I. B., Levenson, R. W., McCarter, L., Wilhelm, F. H., & Gross, J. J. (2005). The Tie That Binds? Coherence Among Emotion Experience, Behavior, and Physiology. *Emotion*, 5(2), 175–190.
- McDougall, W. (1930). The hormic psychology. In *Psychologies of 1930*. (pp. 3–36). Worcester: Clark University Press.
- Mehrabian, A., & Russell, J. A. (1974). *An approach to environmental psychology*. Cambridge MA: The MIT Press.
- Merriam-Webster. (2018). Pleasure.
- Microsoft. (2019). API Visage.
- Minge, M., & Thüring, M. (2018). Hedonic and pragmatic halo effects at early stages of User Experience. *International Journal of Human-Computer Studies*, 109(July 2017), 13–25.
- Mirnig, A. G., Meschtscherjakov, A., Wurhofer, D., Meneweger, T., & Tscheligi, M. (2015). A Formal Analysis of the ISO 9241-210 Definition of User Experience. *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems - CHI EA '15*, 437–450.
- Miyawaki, E., Perlmutter, J. S., Tröster, a I., Videen, T. O., & Koller, W. C. (2000). The behavioral complications of pallidal stimulation: a case report. *Brain and Cognition*, 42, 417–434.
- Moneta, G. B., & Csikszentmihalyi, M. (1996). The effect of perceived challenges and skills on the quality of subjective experience. *Journal of Personality*, 64(2), 275–310.
- Montag, C., & Panksepp, J. (2016). Primal emotional-affective expressive foundations of human facial expression. *Motivation and Emotion*, 40(5), 760–766.
- Moors, A. (2017). Integration of Two Skeptical Emotion Theories: Dimensional Appraisal Theory and Russell's Psychological Construction Theory. *Psychological Inquiry*, 28(1), 1–19.
- Moors, A. (2018). Appraisal theory of emotion. In V. Zeigler-Hill & T. K. Shackelford (Eds.), *Encyclopedia of Personality and Individual Differences*. New York: Springer.
- Moors, A., Ellsworth, P. C., Scherer, K. R., & Frijda, N. H. (2013). Appraisal theories of emotion: State of the art and future development. *Emotion Review*, 5(2), 119–124.
- Morville, P. (2004). User Experience Design.

- Naeini, H. S., & Mostowfi, S. (2015). The Role of Pleasure Criteria in Product Design : An Integrated Approach in Ergonomics and Hedonomics (A Review). *Research in Psychology and Behavioral Sciences*, 3(3), 39–50.
- Nagamachi, M. (1995). Kansei Engineering: A new ergonomic consumer-oriented technology for product development. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 3(11).
- Nagamachi, M. (2002). Kansei Engineering as an ergonomic consumer-oriented technology for product development. *Applied Ergonomics*, 33, 289–294.
- Nakamura, J., & Csikszentmihalyi, M. (2014). The concept of flow. In *Flow and the Foundations of Positive Psychology: The Collected Works of Mihaly Csikszentmihalyi* (pp. 239–263).
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. Morgan Kaufmann.
- Nordström, H., Laukka, P., Thingujam, N. S., Schubert, E., & Elfenbein, H. A. (2017). Emotion appraisal dimensions inferred from vocal expressions are consistent across cultures: A comparison between Australia and India. *Royal Society Open Science*.
- Norman, D. A. (1986). Cognitive Engineering. In *User-centered system design* (pp. 31–61).
- Norman, D. A. (2004). *Emotional Design: Why We Love (Or Hate) Everyday Things*.
- Norman, D. A. (2013). *The Design of Everyday Things*. Basic Books.
- Norman, D. A., & Draper, S. W. (1986). *User-Centered System Design: New Perspectives on Human-Computer Interaction*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Norman, D. A., & Nielsen, J. (2019). The Definition of User Experience (UX).
- Norman, D. A., & Ortony, A. (2003). Designers and Users: Two Perspectives on Emotion and Design. *Symposium on Foundations of Interaction Design*, 1–13.
- Nussbaum, M. C. (1992). Human Functioning and Social Justice. *Political Theory*, 20(2), 202–246.
- Oatley, K., & Johnson-Laird, P. N. (2014). Cognitive approaches to emotions. *Trends in Cognitive Sciences*.
- Oh, Y., See, J., Cat, A., Ngo, L., Baskaran, V. M., Kingdom, U., & See, J. (2018). A Survey of Automatic Facial Micro-expression Analysis: Databases, Methods and Challenges. *Multimedia*, 9(June).
- Olafsen, A. H., Niemiec, C. P., Halvari, H., Deci, E. L., & Williams, G. C. (2017). On the dark side of work: a longitudinal analysis using self-determination theory. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 26(2), 275–285.
- Olds, J., & Milner, P. (1954). Positive reinforcement produced by electrical stimulation of septal area and other regions of rat brain. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 47(6), 419–427.
- Oron-Gilad, T., & Hancock, P. A. (2005). The Role of Hedonomics in the Future of Industry, Service, and Product Design: Panel Overview. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 49(18), 1701–1704.
- Oron-Gilad, T., & Hancock, P. A. (2017). From Ergonomics to Hedonomics: Trends in Human Factors and Technology—The Role of Hedonomics Revisited. In *Emotions and Affect in Human Factors and Human-Computer Interaction* (pp. 185–194). Elsevier Inc.
- Ortíz Nicolás, J. C., & Aurisicchio, M. (2011). A Scenario of User Experience. *Design*, (August), 1–12.
- Ortony, A., Norman, D. A., & Revelle, W. (2005). The Role of Affect and Proto-affect in Effective Functioning. In *Who needs emotions? The Brain Meets the Machine* (pp. 173–202). Oxford University Press.
- Ortony, A., & Turner, T. (1990). What's basic about basic emotions? *Psychological Review*.
- Osgood, C. E. (1962). Studies on the generality of affective meaning systems. *American Psychologist*, 17(1), 10–28.
- Oxford Dictionaries. (2018). Pleasure.
- Panksepp, J. (1982). Toward a general psychobiological theory of emotions. *Behavioral and Brain Sciences*, 5(03), 407.

- Panksepp, J., & Yovell, Y. (2014). Preclinical modeling of primal emotional affects (SEEKING, PANIC and PLAY): Gateways to the development of new treatments for depression. *Psychopathology*, 47(6), 383–393.
- Peciña, S., Smith, K. S., & Berridge, K. C. (2006). Hedonic hot spots in the brain. *The Neuroscientist: A Review Journal Bringing Neurobiology, Neurology and Psychiatry*, 12(6), 500–511.
- Peters, H. N. (1935). The judgmental theory of pleasantness and unpleasantness. *Psychological Review*, 42(4), 354–386.
- Peterson, C., Park, N., & Seligman, M. E. P. (2005). Orientations to happiness and life satisfaction: The full life versus the empty life. *Journal of Happiness Studies*, 6(1), 25–41.
- Pilke, E. M. (2004). Flow experiences in information technology use. *International Journal of Human Computer Studies*, 61(3), 347–357.
- Plaisant, O. (2010). Validation par analyse factorielle du Big Five Inventory français (BFI-Fr) Analyse convergente avec le NEO-PI-R. *Annales Medico-Psychologiques*, 168(2), 97–106.
- Plutchik, R. (1982). A psychoevolutionary theory of emotions. *Social Science Information*, 21(4–5), 529–553.
- Plutchik, R. (2001). The Nature of Emotions Human emotions have deep evolutionary roots, a fact that may explain their complexity and provide tools for clinical practice. *American Scientist*, 89(4), 344–350.
- Rachman, S., & Hodgson, R. (1974). I. Synchrony and desynchrony in fear and avoidance. *Behaviour Research and Therapy*, 12(4), 311–318.
- Rajanen, D., Clemmensen, T., Iivari, N., Inal, Y., Rizvanoğlu, K., Sivaji, A., & Roche, A. (2017). UX Professionals' Definitions of Usability and UX – A Comparison Between Turkey, Finland, Denmark, France and Malaysia. In *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)* (Vol. 10516 LNCS, pp. 218–239).
- Ray, W., & Cole, H. (1985). EEG alpha activity reflects attentional demands, and beta activity reflects emotional and cognitive processes. *Science*, 228(4700), 750–752.
- Reber, R., Schwarz, N., & Winkielman, P. (2004). Processing fluency and aesthetic pleasure: Is beauty in the perceiver's processing experience? *Personality and Social Psychology Review*, 8(4), 364–382.
- Redet, J. (2017). Emotion et prise de décision. In *Décision et Prise de Décision* (pp. 153–167). Mare & Martin.
- Redet, J., Louvel, G., Vrinat, D., Vian, M., Esposito, N., & Tijus, C. (2018). Relationship between pleasure and psychological needs in the automotive domain. In *Proceedings of the 16th Ergo'IA "Ergonomie Et Informatique Avancée" Conference on - Ergo'IA '18* (pp. 1–9). New York, New York, USA: ACM Press.
- Redet, J., Vian, M., Esposito, N., & Tijus, C. (2016). Comparison of tools suitable for use on the field for the evaluation of feelings in HMI usage. In *Proceedings of the 15th Ergo'IA "Ergonomie Et Informatique Avancée" Conference on - Ergo'IA '16* (pp. 1–4). New York, New York, USA: ACM Press.
- Reisenzein, R. (1992). A structuralist reconstruction of Wundt's three-dimensional theory of emotions. *The Structuralist Program in Psychology: {F}oundations and Applications*, 141–189.
- Reverso. (2018). Définition plaisir français.
- Ricard-St-Aubin, J.-S., Philippe, F. L., Beaulieu-Pelletier, G., & Lecours, S. (2010). Validation francophone de l'Échelle des émotions différentielles IV (EED-IV). *Revue Européenne de Psychologie Appliquée/European Review of Applied Psychology*, 60(1), 41–53.
- Robert, J.-M. (2014). Defining and structuring the dimensions of user experience with interactive products. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 8532 LNAI, 272–283.

- Robert, J., & Lesage, A. (2010). From Usability to User Experience with Interactive Systems. In *Handbook of Human-machine Interaction* (pp. 303–320).
- Robinson, B. F., Epstein, S. E., Beiser, G. D., & Braunwald, E. (1966). Control of Heart Rate by the Autonomic Nervous System. *Circulation Research*, 19(2), 400–411.
- Rogatko, T. P. (2009). The Influence of Flow on Positive Affect in College Students. *Journal of Happiness Studies*, 10(2), 133–148.
- Romelaer, P. (2005). Chapitre 4. l'entretien de recherche. In *Management des ressources humaines* (pp. 101–137).
- Roseman, I. J. (2013). Appraisal in the Emotion System: Coherence in Strategies for Coping. *Emotion Review*, 5(2), 141–149.
- Rothstein, J. M. (1989). On defining subjective and objective measurements. *Physical Therapy*.
- Roy, M., Shohamy, D., & Wager, T. D. (2012). Ventromedial prefrontal-subcortical systems and the generation of affective meaning. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(3), 147–156.
- Roy, R. Van, & Zaman, B. (2018). Unravelling the ambivalent motivational power of gamification: A basic psychological needs perspective. *International Journal of Human - Computer Studies*.
- Royet, J.-P., Meunier, D., Torquet, N., Mouly, A.-M., & Jiang, T. (2016). The Neural Bases of Disgust for Cheese: An fMRI Study. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10(October), 1–15.
- Rozin, P. (1999). Preadaptation and the Puzzles and Properties of Pleasure. In D. Kahneman, E. Diener, & N. Schwarz (Eds.), *Well-Being: Foundations of Hedonic Psychology* (pp. 109–133). New York: Russell Sage Foundation.
- Ruef, A. M., & Levenson, R. W. (2007). Continuous measurement of emotion: The affect rating dial. In *The Handbook of Emotion Elicitation and Assessment* (pp. 286–297).
- Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(6), 1161–1178.
- Russell, J. A. (1994). Is there universal recognition of emotion from facial expressions? A review of the cross-cultural studies. *Psychological Bulletin*.
- Russell, J. A. (2003). Core affect and the psychological construction of emotion. *Psychological Review*, 110(1), 145–172.
- Russell, J. A. (2012). From a psychological constructionist perspective. In *Categorical versus dimensional models of affect* (pp. 79–118).
- Russell, J. A., & Barrett, L. F. (1999). Core affect, prototypical emotional episodes, and other things called emotion: dissecting the elephant. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76(5), 805–819.
- Russell, J. A., Weiss, A., & Mendelsohn, G. A. (1989). Affect Grid: A Single-Item Scale of Pleasure and Arousal. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57(3), 493–502.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2001). On happiness and human potentials: a review of research on hedonic and eudaimonic well-being. *Annual Review of Psychology*, 52, 141–166.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2004). Overview of Self-Determination Theory: An Organismic Dialectical Perspective. In *Handbook of Self-Determination Research*.
- Ryan, R. M., & Huta, V. (2009). Wellness as healthy functioning or wellness as happiness: the importance of eudaimonic thinking (response to the Kashdan et al. and Waterman discussion). *The Journal of Positive Psychology*, 4(3), 202–204.
- Ryan, R. M., Huta, V., & Deci, E. L. (2008). Living well: a self-determination theory perspective on eudaimonia. *Journal of Happiness Studies*, 9(1), 139–170.
- Sacharin, V., Schlegel, K., & Scherer, K. R. (2012). *Geneva Emotion Wheel rating study (Report)*.
- Salisbury, J. H., & Tomlinson, P. (2016). Reconciling Csikszentmihalyi's Broader Flow Theory. *Transactions of the Digital Game Research Association*, 2(2), 55–77.

- Sander, D., Grafman, J., & Zalla, T. (2003). The Human Amygdala: An Evolved System for Relevance Detection. *Reviews in the Neurosciences*, 14(4), 303–316.
- Sanjamsai, S., & Phukao, D. (2018). Flow experience in computer game playing among Thai university students. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 39(2), 175–182.
- Sauvayre, R. (2013). *Les méthodes de l'entretien en sciences sociales*. Paris: Dunod.
- Scapin, D. L., & Bastien, J. M. C. (1997). Ergonomic criteria for evaluating the ergonomic quality of interactive systems. *Behaviour & Information Technology*, 16(4–5), 220–231.
- Schachter, S., & Singer, J. (1962). Cognitive, social, and physiological determinants of emotional state. *Psychological Review*, 69(5), 379–399.
- Scherer, K. R. (1999). Appraisal theory. In *Handbook of cognition and emotion* (pp. 637–663). New York: John Wiley & Sons Ltd.
- Scherer, K. R. (2001). Appraisal considered as a process of multilevel sequential checking. *Appraisal Processes in Emotion: Theory, ...*
- Scherer, K. R. (2005). What are emotions? And how can they be measured? *Social Science Information*, 44(4), 695–729.
- Scherer, K. R. (2009). Emotions are emergent processes: they require a dynamic computational architecture. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 364(1535), 3459–74.
- Scherer, K. R. (2018). Studying appraisal-driven emotion processes: taking stock and moving to the future. *Cognition and Emotion*, 0(0), 1–10.
- Scherer, K. R., & Fontaine, J. R. J. (2018). The semantic structure of emotion words across languages is consistent with componential appraisal models of emotion. *Cognition and Emotion*, 0(0), 1–10.
- Scherer, K. R., Shuman, V., Fontaine, J. R. J., & Soriano, C. (2013). The GRID meets the Wheel: Assessing emotional feeling via self-report. In J. Fontaine, K. Scherer, & C. Soriano (Eds.), *Components of emotional meaning: a sourcebook* (pp. 281–298). Oxford University Press.
- Schlosberg, H. (1952). The description of facial expressions in terms of two dimensions. *Journal of Experimental Psychology*, 44(4), 229–237.
- Schouteten, J. J., Verwaeren, J., Lagast, S., Gellynck, X., & De Steur, H. (2018). Emoji as a tool for measuring children's emotions when tasting food. *Food Quality and Preference*, 68(March), 322–331.
- Schueller, S. M., & Seligman, M. E. P. (2010). Pursuit of pleasure, engagement, and meaning: Relationships to subjective and objective measures of well-being. *Journal of Positive Psychology*, 5(4), 253–263.
- Schultz, W., Dayan, P., & Montague, P. R. (1997). A Neural Substrate of Prediction and Reward. *Science*, 275(5306), 1593–1599.
- Seligman, M. E. P. (2011). *Flourish: A visionary new understanding of happiness and well-being*. New York: Free Press.
- Seligman, M. E. P. (2019). Positive Psychology: A Personal History. *Annual Review of Clinical Psychology*, 15(1), annurev-clinpsy-050718-095653.
- Seligman, M. E. P., & Csikszentmihalyi, M. (2000). Positive psychology: An introduction. *American Psychologist*.
- Seligman, M. E. P., Parks, A. C., & Steen, T. (2004). A balanced psychology and a full life. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 359(1449), 1379–1381.
- Seligman, M. E. P., & Royzman, E. (2003). Happiness: The Three Traditional Theories. *Authentic Happiness Newsletter*, (July).
- Selnes, F., & Grønhaug, K. (1986). Subjective and Objective Measures of Product Knowledge Contrasted. *NA - Advances in Consumer Research*, 13, 67–71.
- Sequeira, H., Hot, P., Silvert, L., & Delplanque, S. (2009). Electrical autonomic correlates of emotion. *International Journal of Psychophysiology*, 71(1), 50–56.

- Shea, N., & Frith, C. D. (2016). Dual-process theories and consciousness: the case for 'Type Zero' cognition. *Neuroscience of Consciousness*, 2016(1), niw005.
- Sheldon, K. M., Abad, N., Ferguson, Y., Gunz, A., Houser-Marko, L., Nichols, C. P., & Lyubomirsky, S. (2010). Persistent pursuit of need-satisfying goals leads to increased happiness: A 6-month experimental longitudinal study. *Motivation and Emotion*, 34(1), 39–48.
- Sheldon, K. M., Elliot, A. J., Kim, Y., & Kasser, T. (2001). What Is Satisfying About Satisfying Events? Testing 10 Candidate Psychological Needs. *Journal of Personality and Social Psychology*, 80(2), 325–339.
- Sheldon, K. M., & Gunz, A. (2009). Psychological needs as basic motives, not just experiential requirements. *Journal of Personality*, 77(5), 1467–1492.
- Sheldon, K. M., & King, L. (2001). Why positive psychology is necessary. *The American Psychologist*, 56(3), 216–217.
- Shiota, M. N., Keltner, D., & John, O. P. (2006). Positive emotion dispositions differentially associated with Big Five personality and attachment style. *Journal of Positive Psychology*.
- Siegel, E. H., Sands, M. K., Van den Noortgate, W., Condon, P., Chang, Y., Dy, J., ... Barrett, L. F. (2018). Emotion fingerprints or emotion populations? A meta-analytic investigation of autonomic features of emotion categories. *Psychological Bulletin*, 144(4), 343–393.
- Siemer, M., Mauss, I., & Gross, J. J. (2007). Same situation--Different emotions: How appraisals shape our emotions. *Emotion*, 7(3), 592–600.
- Silvia, P. J. (2005). Cognitive Appraisals and Interest in Visual Art: Exploring an Appraisal Theory of Aesthetic Emotions. *Empirical Studies of the Arts*, 23(2), 119–133.
- Silvia, P. J. (2009). Looking Past Pleasure: Anger, Confusion, Disgust, Pride, Surprise, and Other Unusual Aesthetic Emotions. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 3(1), 48–51.
- Simmons, W. K., Rapuano, K. M., Ingeholm, J. E., Avery, J., Kallman, S., Hall, K. D., & Martin, A. (2014). The ventral pallidum and orbitofrontal cortex support food pleasantness inferences. *Brain Structure and Function*, 219(2), 473–483.
- Skerry, A. E., & Saxe, R. (2015). Neural Representations of Emotion Are Organized around Abstract Event Features. *Current Biology*, 25(15), 1945–1954.
- Smith, C. A., & Ellsworth, P. C. (1985). Patterns of cognitive appraisal in emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 48(4), 813–838.
- Smith, K. S., Mahler, S. V., Peciña, S., & Berridge, K. C. (2010). Hedonic hotspots: Generating sensory pleasure in the brain. *Pleasures of the Brain*, 27–49.
- Smith, K. S., Tindell, A. J., Aldridge, J. W., & Berridge, K. C. (2009). Ventral pallidum roles in reward and motivation. *Behavioural Brain Research*, 196(2), 155–167.
- So, J., Achar, C., Han, D., & Agrawal, N. (2015). The psychology of appraisal: Specific emotions and decision-making. *Journal of Consumer Psychology*, 25(3), 359–371.
- Solomon, R. C. (2002). Back to Basics: On the Very Idea of "Basic Emotions." *Journal for the Theory of Social Behaviour*, 32(2), 115–144.
- Spillers, F. (2003). Emotion as a Cognitive Artifact and the Design Implications for Products That are Perceived As Pleasurable. *Cognition*, 7(06), 1–14.
- Steger, M. F. (2016). Hedonia, Eudaimonia, and Meaning: Me Versus Us; Fleeting Versus Enduring. In *International handbooks of quality-of-life. Handbook of eudaimonic well-being* (pp. 175–182). Cham, Switzerland: pringer International Publishing.
- Steger, M. F., Kashdan, T. B., & Oishi, S. (2008). Being good by doing good: Daily eudaimonic activity and well-being. *Journal of Research in Personality*, 42(1), 22–42.
- Steger, M. F., Kashdan, T. B., Sullivan, B. A., & Lorentz, D. (2008). Understanding the Search for Meaning in Life: Personality, Cognitive Style, and the Dynamic Between Seeking and Experiencing Meaning. *Journal of Personality*, 76(2), 199–228.
- Swaney-Stueve, M., Jepsen, T., & Deubler, G. (2018). The emoji scale: A facial scale for the 21st century. *Food Quality and Preference*, 68(March), 183–190.

- Swiss Center For Affective Sciences. (2019). The Geneva Emotion Wheel.
- Szalavitz, M. (2017). La dopamine, messagère du désir.
- Teixeira, D. S., Silva, M. N., & Palmeira, A. L. (2018). How does frustration make you feel ? A motivational analysis in exercise context. *Motivation and Emotion*.
- Thüring, M., & Mahlke, S. (2007). Usability, aesthetics and emotions in human-technology interaction. *International Journal of Psychology*, 42(4), 253–264.
- Tian, L., Zhang, X., Huebner, E. S., & Prino, L. E. (2018). The Effects of Satisfaction of Basic Psychological Needs at School on Children ' s Prosocial Behavior and Antisocial Behavior : The Mediating Role of School Satisfaction. *Frontiers in Psychology*, 9(April), 1–13.
- Tiger, L. (1992). *The pursuit of pleasure*.
- Tomkins, S. S., & McCarter, R. (1964). What and Where are the Primary Affects? Some Evidence for a Theory. *Perceptual and Motor Skills*, 18(1), 119–158.
- Tong, E. M. W. (2015). Differentiation of 13 positive emotions by appraisals. *Cognition and Emotion*, 29(3), 484–503.
- Tu, Y., & Hsee, C. (2018). Hedonomics: On Subtle Yet Significant Determinants of Happiness. In *Handbook of Well-being*.
- Unger, R., & Chandler, C. (2012). *A project guide to UX design for user experience designers in the field or in the making*. Berkeley: New Riders.
- Vella-Brodrick, D. A., Park, N., & Peterson, C. (2009). Three Ways to Be Happy: Pleasure, Engagement, and Meaning—Findings from Australian and US Samples. *Social Indicators Research*, 90(2), 165–179.
- Verdejo-García, A., & Bechara, A. (2009). A somatic marker theory of addiction. *Neuropharmacology*, 56(Suppl 1), 48–62.
- Vian, M., Bidoia, L., Léger, L., & Tijus, C. (2012). Théorie, Méthode et pratique de l'expérience globale de l'utilisateur: intégration de la valeur d'usage et de la valeur d'estime. In *Colloque Epique*.
- Vieira, J., Osório, J. M. A., Mouta, S., Delgado, P., Portinha, A., Meireles, J. F., & Santos, J. A. (2017). Kansei engineering as a tool for the design of in-vehicle rubber keypads. *Applied Ergonomics*, 61, 1–11.
- Wagner, H. L., MacDonald, C. J., & Manstead, a. S. (1986). Communication of individual emotions by spontaneous facial expressions. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50(4), 737–743.
- Wallbott, H., & Scherer, K. (1989). Assessing Emotion by Questionnaire. *Emotion: Theory, Research and Experience*, 55–70.
- Walt Disney Production. (1977). *Le pingouin qui n'aimait pas le froid* (Book Club). Random House.
- Watson, D., & Clark, L. A. (1994). The PANAS-X: Manual for the positive and negative affect schedule-expanded form. *The British Journal of Clinical Psychology the British Psychological Society*, 65, 836–851.
- Watson, D., Clark, L. a, & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(6), 1063–1070.
- Weiner, B. (2014). The Attribution Approach to Emotion and Motivation: History, Hypotheses, Home Runs, Headaches/Heartaches. *Emotion Review*, 6(4), 353–361.
- Whitfield, T. W. A., & Slatter, P. E. (1979). The effects of categorization and prototypicality on aesthetic choice in a furniture selection task. *British Journal of Psychology*, 70, 65–75.
- Whitham, E. M., Pope, K. J., Fitzgibbon, S. P., Lewis, T., Clark, C. R., Loveless, S., ... Willoughby, J. O. (2007). Scalp electrical recording during paralysis: Quantitative evidence that EEG frequencies above 20Hz are contaminated by EMG. *Clinical Neurophysiology*, 118(8), 1877–1888.
- Wikipedia. (2018). Pleasure.

- Wikipédia. (2017). Plaisir.
- Wilhelm, K. (2009). La molécule du bonheur.
- Winkielman, P., & Schooler, J. W. (2012). Consciousness, metacognition, and the unconscious. In SAGE (Ed.), *The SAGE Handbook of Social Cognition* (pp. 54–74).
- Wise, R. A. (1998). Drug-activation of brain reward pathways. *Drug and Alcohol Dependence*, 51(1–2), 13–22.
- Wundt, W. (1897). *Outlines of psychology*. Oxford: England: Engelman.
- Yik, M. S. M., & Russell, J. A. (2001). Predicting the Big Two of Affect from the Big Five of Personality. *Journal of Research in Personality*, 35(3), 247–277.
- Yuhazri, M. Y., Hidayah, W. N., Sihombing, H., Yahaya, S. H., Sulaiman, S., & Kamarul, A. M. (2018). Kansei Engineering Approach for the Customers Preferences of Car Design. In *International Conference on Kansei Engineering & Emotion Research* (pp. 289–295).
- Zarour, M., & Alharbi, M. (2017). User experience framework that combines aspects, dimensions, and measurement methods. *Cogent Engineering*, 4(1), 1–25.