



**HAL**  
open science

# Aspects graphiques de la persuasion technologique : étude des messages persuasifs sur internet pour le recyclage des déchets électroniques.

Dimitri Naczaj

► **To cite this version:**

Dimitri Naczaj. Aspects graphiques de la persuasion technologique : étude des messages persuasifs sur internet pour le recyclage des déchets électroniques.. Psychologie. Université d'Aix-Marseille (AMU), 2018. Français. NNT : . tel-02470989

**HAL Id: tel-02470989**

**<https://theses.hal.science/tel-02470989>**

Submitted on 7 Feb 2020

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

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

Université d'Aix-Marseille  
École doctorale Cognition, Langage, Education (356)  
Laboratoire de Psychologie Sociale (E.A. 849)

Thèse de doctorat en Psychologie  
Soutenue publiquement le 20 décembre 2018  
par Dimitri Naczaj

**Aspects graphiques de la persuasion technologique : étude des messages  
persuasifs sur internet pour le recyclage des déchets électroniques.**

Sous la direction du Professeur Fabien Girandola.  
Thèse en partie financée en CIFRE avec ERP France.

Membres du jury

<b>Sophie Ammann</b>	Ex-responsable de thèse chez ERP France	Invitée
<b>Christian Bastien</b>	Professeur à l'Université de Lorraine	Rapporteur
<b>Didier Courbet</b>	Professeur à l'Université d'Aix-Marseille	Examineur
<b>Fabien Girandola</b>	Professeur à l'Université d'Aix-Marseille	Directeur
<b>Alain Somat</b>	Professeur à l'Université Rennes 2	Rapporteur
<b>Karine Weiss</b>	Professeure à l'Université de Nîmes	Examinatrice



# Remerciements

Tout d'abord, je tiens à remercier les membres du jury, Sophie Ammann, Christian Bastien, Didier Courbet, Alain Somat et Karine Weiss pour avoir accepté d'évaluer ce travail. Il était question au tout début d'un co-encadrement avec Didier Courbet ; cela n'a malheureusement pas pu se faire, je me réjouis de sa présence dans le jury. Merci à Christian Bastien et Alain Somat d'avoir accepté d'être les rapporteurs de mon travail.

Un grand merci à mon directeur de thèse, Fabien Girandola, pour sa confiance, qui s'est maintes fois reflétée dans ses choix, ses conseils et la grande autonomie qu'il m'a accordée. Merci également pour les projets de recherche et pour m'avoir fait faire mes premiers pas en tant que chercheur ; tout cela m'a ouvert des perspectives professionnelles que je n'oublierai jamais.

À mes collègues d'ERP, je tiens à témoigner de chaleureux remerciements pour toute l'aide qu'ils m'ont apportée. Merci à Christophe Pautrat qui, au nom d'ERP, a accepté de supporter ma thèse pendant trois ans. Merci également à Sophie Ammann avec qui j'ai travaillé sur des projets annexes ô combien intéressants. Merci aussi à Clément Lelong, qui, sans être un collègue, a cru en ce que je fais avec tant d'enthousiasme.

À Florentin Carreno, Astrid Goreaud, Camille Pierret, Astrid Rothbächer et Julie Scavone, tous étudiant·es ou ancien·nes étudiant·es qui ont accepté de me prêter main forte dans la réalisation d'expériences, votre aide m'a été très précieuse et je vous en remercie beaucoup.

Merci à toute la communauté de chercheurs, designers, ingénieurs et typographes, notamment ceux avec qui j'ai eu la chance de pouvoir discuter ; en particulier Jean-Gabriel Causse, Kevin Larson, Shawn Sprockett et Richard Petty. Merci à tous les chercheurs qui mettent leurs articles en libre accès, défendant cette idée que le savoir n'appartient à personne et donc à tout le monde. Merci également à Fabrice Gabarrot de m'avoir aussi gentiment apporté son aide et ses encouragements à maintes reprises.

Merci à mes amis qui m'ont aidé et soutenu : Charles pour ton énorme coup de main et tes explications, Ivan, Lionel et Romain pour vos conseils et nos discussions. Je n'oublie pas Anaïs, Gaëtan, Grégory, Marvin, Nicolas et Stéphane, merci pour vos encouragements et

l'amitié que vous me portez.

Je tiens à remercier Christian Den Hartigh, autrefois mon professeur de français, qui m'a suivi et motivé pendant toute cette thèse. Merci pour vos relectures, mais surtout votre patience, votre passion et toutes les discussions stimulantes que nous avons eues et que nous aurons encore.

Enfin, je souhaite remercier ma famille, Charlotte pour sa gentillesse et son soutien, mon oncle et ma tante pour leurs relectures et leurs coups de main, mes parents pour leurs relectures et pour avoir toujours tout fait pour me permettre toutes ces années d'études, et mon frère pour toute l'aide et les enseignements tout au long de ces années.

# Résumé

La psychologie sociale et le design graphique constituent les deux fondements théoriques de cette thèse. Alors que la littérature scientifique sur la communication persuasive porte en grande majorité sur le fond du message, nous avons choisi d'orienter nos recherches sur la forme. Cette thèse comprend trois expériences et deux prétests (N = 1135) dans lesquelles sont étudiés trois aspects fondamentaux du design statique des messages sur internet : son format (infographie, audio ou texte), sa couleur et sa typographie, sur la thématique du recyclage des déchets électroniques (études 1 et 2) puis à propos de la migration humaine (étude 3).

Dans l'ensemble, l'étude des aspects graphiques est pertinente si l'on veut augmenter la force persuasive d'un message. Le format joue un rôle prépondérant (étude 1a), permettant à la fois de changer les attitudes, mais aussi d'ancrer ce changement dans le temps. Les couleurs, par contre, ne semblent pas faire varier la force persuasive du message ou amener les lecteurs à agir en faveur du recyclage (étude 1b), ce qui remet en question l'utilisation constante du vert pour les thèmes sur l'environnement. La typographie ne semble pas non plus jouer de rôle dans la dynamique persuasive, qu'elle soit jugée lisible ou peu lisible (étude 2). Des pistes théoriques concernant la personnalité des typographies et leur cohérence avec le contexte sont développées.

L'analyse des composantes de l'ELM a révélé, dans chaque étude, le fort lien entre l'attitude des individus et leur sentiment de responsabilité personnelle envers la thématique abordée ainsi que leurs connaissances a priori. Nous avons également vu que les leviers de persuasion ne sont pas systématiquement les mêmes selon le besoin de cognition.

Globalement, nous suggérons que les messages persuasifs doivent adopter un format permettant une analyse centrale à faible coût cognitif, utilisant une couleur principale et une typographie toutes deux lisibles et cohérentes avec la thématique développée, avec un argumentaire qui renforce le sentiment de responsabilité des lecteurs.

**Mots clefs :** Persuasion, Persuasion Technologique, Design Graphique, Infographie, Couleur, Typographie, Recyclage, Déchets Électroniques, ELM, Communication Engageante.

## Abstract

Social psychology and design are the two theoretical foundations for this thesis. While scientific literature on persuasive communication mainly focus on the substance, we chose to concentrate our studies on the form. This thesis includes three experiments and two pretests (N = 1135) in which we focus on three fundamental aspects of static design of web messages: the format (infographics, audio or text), the colour and the typography, on the topics of e-waste recycling (studies 1 and 2) and human migration (study 3)

Overall, the study of design is relevant in order to increase the persuasiveness of messages. The format plays a major role (study 1), allowing both to change attitudes but also to anchor this change over time. On the other hand, colours do not appear to change the persuasiveness of the message or to influence readers to have eco-friendly behaviours (study 1b), which challenges the idea of green as the colour to be used in pro-environmental messages. Typography doesn't seem to play any role in persuasive dynamics, even when the type is judged as poorly readable or not trustworthy (study 2). Theoretical approaches about type personality and coherence to the context are further developed.

Analysis of ELM components revealed in every study a strong link between attitude and personal relevance as well as prior knowledge on the topic developed in the persuasive message. The results also suggest that persuasive levers are different depending on the individual's need for cognition.

Globally, we suggest that persuasive messages shall adopt a format that allows for an effortless central analysis, using legible and consistent main colour and typography, with an argumentation that reinforces readers' senses of responsibility and overall relevance.

**Key words:** Persuasion, Persuasive Technologies, Graphic Design, Infographics, Colour, Typography, Recycling, E-Wastes, ELM.

# Présentation d'ERP France

La thèse présentée dans ce document a été financée pendant trois ans par une convention industrielle de formation par la recherche (CIFRE) avec l'entreprise ERP France.

European Recycling Platform est une entreprise européenne dont le but principal est la collecte de déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE). En France, les producteurs d'appareils électroniques (ampoules, piles, produits électroménagers, etc.) doivent chaque année atteindre les quotas de récupération de déchets électroniques, fixés par décret, en fonction de la quantité d'objets électroniques vendus un ou deux ans auparavant. Ils font alors appel à un organisme pour relayer cette tâche de gestion et de récupération des déchets électroniques. La collecte se fait auprès des particuliers, avec des actions de communication auprès des municipalités, dans des villes, dans des écoles ou lors d'événements exceptionnels (salons, colloques, etc.). La collecte se fait également auprès des universités et des entreprises qui génèrent également beaucoup de déchets électroniques.

L'objectif d'ERP France, au travers de cette thèse, était d'améliorer les communications numériques pour le public et pour les entreprises, afin de pousser ces populations à adopter une habitude de recyclage des déchets électroniques. Nous avons décidé, en début de thèse, d'orienter les recherches sur les caractéristiques graphiques des messages et sur l'infographie, pour ensuite développer la communication d'ERP. Le projet initial était composé d'une série d'études diffusées dans un premier temps dans quatre pays pilotes : la France, l'Irlande, le Portugal et l'Angleterre. Ensuite, il était prévu d'étendre l'expérimentation au reste des 14 entités ERP présentes dans plusieurs pays d'Afrique du Nord et d'Europe.

En cours de thèse s'est produit un incident que nous qualifierons de politique. En France, les organismes en charge du recyclage fonctionnent grâce à un agrément délivré pour cinq ans par l'État. Pour des raisons que les responsables et dirigeants d'ERP ont jugées non-fondées et purement politiques, ERP ne s'est pas vue accorder d'agrément pour la période 2015-2019, mettant ainsi à mal son activité puisqu'interdisant toute collecte de déchets électroniques. Suite à cette décision et malgré maintes tentatives d'ERP, l'agrément n'a jamais été accordé, forçant ERP au licenciement pour absence d'activité.



Les trois années de CIFRE, financée pour moitié par l'État, ont été complétées mais le projet de quatrième année pour mener à bien les expériences dans les différents pays n'a pas pu aboutir. La collaboration avec ERP s'est donc terminée avec des études dont le matériel était complet. Il nous a fallu reprendre les supports (messages persuasifs, infographies, etc.) et réduire les ambitions afin d'adapter la passation à un contexte plus local.

Toutes les expériences qui vous sont présentées dans ce document ont été réalisées sans aucune aide d'ERP, mais uniquement par nos propres moyens.

Aujourd'hui, ERP France n'existe plus en tant qu'éco-organisme agréé.

## Note de l'auteur

Le travail effectué dans cette thèse a pour objet le changement d'opinions, d'attitudes et de comportements. Pour l'auteur principal, il serait inenvisageable, irresponsable, voire dangereux, de rendre public un tel travail sans partager les fruits d'une réflexion approfondie sur l'éthique de la recherche et notamment celle à suivre lorsque l'on entreprend d'étudier le dédale des sciences comportementales. Cette réflexion étant personnelle et sortant du cadre de cette thèse, nous la mettons à disposition en tant qu'annexe sous la forme d'un manifeste pour l'éthique et l'ouverture scientifique.

Ce document est public et disponible en complément de cette thèse ou à l'adresse suivante : <http://dimitrinaczaj.com/these/manifeste>.

# Sommaire

Remerciements	i
Introduction	1
<b>CHAPITRE 1 - PROBLÉMATIQUES ET OBJECTIFS DE RECHERCHE</b>	
Problématique théorique	12
Problématique environnementale	18
Problématique méthodologique	21
Aperçu des études	23
<b>CHAPITRE 2</b>	
<b>PSYCHOLOGIE, DESIGN GRAPHIQUE &amp; PERSUASION TECHNOLOGIQUE</b>	
Définitions	26
Psychologie & design graphique	28
Psychologie & persuasion technologique	38
Design graphique & psychologie	42
<b>CHAPITRE 3 - LE FORMAT</b>	
Visualisation et infographie	48
L'infographie persuasive	66
Le modèle de probabilité d'élaboration (ELM)	73
Infographies et ELM	82
La communication engageante	86
<b>Expérience</b>	93
Prétest 1 - <i>Think Aloud</i>	97
Prétest 2 - <i>Eye-tracking</i>	106
<i>Méthode</i>	115
<i>Hypothèses</i>	125
<i>Résultats</i>	128
<i>Discussion</i>	150
<b>CHAPITRE 4 - La couleur</b>	
Historique	166
Color-in-Context theory	170

L'influence des couleurs	175
<b>Expérience</b>	189
<i>Méthode</i>	191
<i>Hypothèses</i>	195
<i>Résultats</i>	196
<i>Discussion</i>	204
<b>CHAPITRE 5 - LA TYPOGRAPHIE</b>	
Historique	212
Une obsession pour la lisibilité	215
L'influence des typographies	217
<b>Expérience</b>	225
<i>Méthode</i>	227
<i>Hypothèses</i>	236
<i>Résultats</i>	237
<i>Discussion</i>	254
<b>CHAPITRE 6 - AU-DELÀ DE L'INDIVIDU</b>	
<b>Expérience</b>	268
<i>Méthode</i>	270
<i>Hypothèses</i>	276
<i>Résultats</i>	278
<i>Discussion</i>	291
<b>CHAPITRE 7 - DISCUSSIONS</b>	
Apports théoriques	300
Perspectives théoriques	304
Perspectives appliquées	308
Apports et perspectives méthodologiques	313
Conclusions	318
<b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	320
Liste des tableaux	360
Liste des figures	360
Lexique des termes techniques et abréviations	362
<b>ANNEXES</b>	365



À la fin d'une série de douze séances ô combien passionnantes sur la méthodologie du travail universitaire, nous avons cherché, avec les autres enseignants, à mesurer la qualité des cours que nous avons dispensés. En tant qu'enseignants d'université, il est important d'avoir un retour de qualité de la part des étudiants afin d'améliorer nos méthodes et de perfectionner le contenu des cours. Dans un élan de modernité, nous avons eu recours à un service de questionnaires en ligne dont les avantages nous paraissaient intéressants : les étudiants pouvaient prendre le temps de répondre à nos questions chez eux, nous permettant ainsi l'économie d'une précieuse demi-heure de cours. Autre raison pratique, nous souhaitions comparer deux plateformes de questionnaires en ligne. Nous avons donc envoyé à tous nos étudiants le lien du questionnaire, dirigeant aléatoirement sur une plateforme ou sur l'autre. À la première lecture des résultats, aucune particularité ne nous avait sauté aux yeux. Certains étudiants trouvaient nos enseignements pertinents, les exercices pratiques ou encore les méthodes utiles, quand d'autres n'y voyaient pas le moindre intérêt. Habituel. Une originalité avait toutefois attiré notre attention : les étudiants nous avaient globalement semblé un peu plus sympathiques sur une plateforme que sur l'autre. Aucune de nos mesures ne reposait sur un résultat chiffré, car nous ne demandions pas aux étudiants de noter leurs cours, mais d'écrire leurs ressentis positifs et négatifs. Puisque nous souhaitions vérifier statistiquement si la plateforme pouvait engendrer une différence dans les appréciations, nous avons quantifié les réponses en calculant un indicateur basé sur le ratio de remarques positives et négatives, pour chacun des participants.

Le résultat fut clair : il y avait bien une différence statistiquement significative entre les plateformes concernant l'appréciation globale de nos cours. Avec une moyenne de 17,45/20, Typeform affichait un score supérieur de presque deux points à Qualtrics, enregistrant une moyenne de 15,78/20. L'autre variable de l'étude, les enseignants, n'a généré aucune influence significative sur les résultats. Nous avons effectué cette vérification uniquement dans le but d'écarter cette éventualité, car notre volonté initiale n'était pas que nous, enseignants, soyons notés. De plus, la quantification sur 20 n'avait pour but que de faciliter sa compréhension.

Le constat n'est toutefois pas sans appel, il faudrait réitérer l'expérience pour que l'on puisse en tirer une conclusion. Il faudrait aussi étudier en profondeur l'impact de chaque élément de l'interface des deux plateformes et inclure d'autres plateformes dans l'analyse.

Cependant, il est clair que la principale variation des mesures reposait sur les différences entre les deux plateformes. Si l'on veut poursuivre l'analyse, deux possibilités s'offrent à nous.

### **Piste 1 : la formulation des questions**

La première piste d'étude concerne les contraintes techniques qui nous ont conduits à adapter la formulation de nos questions ; Qualtrics et Typeform n'offrant pas exactement les mêmes outils de mesure (i.e., classements, échelles, suites logiques, etc.).

L'étude de Johnson et Goldstein (2003) peut apporter des éclaircissements quant à cette première piste. Pour une vaste enquête européenne, ils ont interrogé des personnes de plusieurs pays après que ces derniers soient allés chercher leur permis de conduire. Pour leur étude, les participants devaient remplir un long questionnaire relatif à la conduite et la sécurité routière. La partie qui nous intéresse concerne l'éventualité proposée aux participants de s'inscrire à un programme de don d'organes. Les résultats sont les suivants :

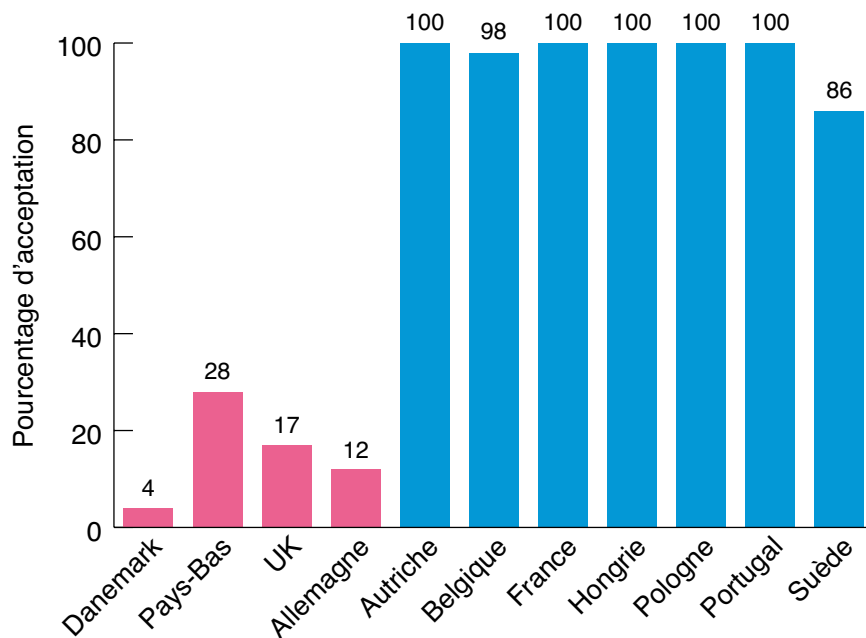


Figure 1. Répartition des résultats selon les pays (Johnson & Goldstein, 2003).

Cette étude est couramment utilisée en introduction aux notions de libre arbitre et aux paradigmes décisionnels. Les premières idées qui viennent à l'esprit lorsqu'on cherche

à expliquer ces résultats tournent autour des différences entre les pays : différences culturelles, politiques, religieuses, de mœurs, etc. Mais, en regardant de plus près la répartition des pays sur le graphique ci-dessus, nous pouvons constater que certains pays sur la gauche (en rose, avec un faible score d'acceptation) sont très similaires que ce soit sur le plan culturel, politique ou même géographique, à des pays sur la droite (en bleu). Par exemple, nous pouvons dire que le Danemark, qui est à gauche, est très similaire à la Suède, en tous cas beaucoup plus que les autres pays qui enregistrent également un faible score. Idem pour les Pays-Bas, plutôt similaire à la Belgique, l'Allemagne avec l'Autriche ou encore le Royaume-Uni avec la France (selon notre façon de voir nos voisins Grands-Bretons). Il est important de noter qu'à l'époque de la passation, la plupart de ces pays n'avaient pas de politique de donneur d'organes par défaut, comme c'est le cas aujourd'hui (2018) en France. Il fallait manifester son souhait d'être considéré comme tel.

Alors, pourquoi ces différences ? L'astuce se trouve en réalité dans le questionnaire distribué aux participants. Pour les pays ayant un faible score d'acceptation, la question mentionnait : « cochez la case ci-contre si vous souhaitez rejoindre le programme de don d'organes ». Qu'a fait la majorité des participants ? Rien. Ils n'ont pas coché la case et, par conséquent, ils n'ont pas rejoint le programme de don d'organes. Pour les autres pays, la question était sensiblement différente : « cochez la case ci-contre si vous ne souhaitez pas rejoindre le programme de don d'organes ». Qu'a fait la majorité des participants ? La même chose que les autres : rien. Ils n'ont pas coché la case, mais cette fois-ci, leur comportement a eu pour conséquence de les déclarer comme favorables au programme. C'est donc la formulation de la question qui a défini la réponse.

Ici, la formulation de la question instaure une situation par défaut. Lorsque nous sommes mis face à un choix compliqué ayant des répercussions importantes ou immuables, le stress généré nous incite à chercher la facilité ou les aides présentes. Dans le cas de l'étude de Johnson et al. (2003), une réponse est donnée par défaut puisqu'en ne cochant pas de case nous répondons tout de même à la question. Le choix est fait à l'avance. Prendre la décision d'aller à l'encontre de ce choix ajoute une difficulté supplémentaire, quand l'accepter est plus simple (Löfgren, Martinsson, Hennlock & Sterner, 2012). En outre, cette option validée par défaut peut donner un sentiment de norme : si un choix est proposé par défaut, peut-être représente-t-il l'option la plus couramment sélectionnée.



Cela ne peut que renforcer le confort qu'offre la réponse par défaut. Ces situations dans lesquelles un choix est fait par défaut sont de plus en plus utilisées dans les politiques publiques (e.g., Halpern, Ubel & Asch, 2007). En 2013, Li, Halwey et Schnier, ont quantifié l'influence de la situation par défaut : nécessiter des participants qu'ils fassent quelque chose pour manifester un refus alors que ne rien faire engendre l'acceptation expliquerait jusqu'à 80 % de la variation des résultats d'une telle situation.

Outre le paradigme de réponse par défaut, d'autres études font la lumière sur l'importance de la formulation des questions (e.g., Dale, Loftus & Rathbun, 1978 et Loftus & Zani, 1975 ; ou Parkinson et al. 2005 ; Schuldt, Konrath & Schwarz, 2011) et des échelles de réponse (e.g., Sangster, Willits, Saltiel, Lorenz & Rockwood, 1993 ; Revilla, Saris & Krosnick, 2013 ou encore Reynolds, Woods & Baker, 2007). Quel que soit l'élément étudié, il ressort qu'une réponse peut être très largement influencée par la façon dont la question est posée, selon les termes employés ou l'échelle de réponse utilisée. Par exemple Schuldt et al. (2011) ont montré que lorsqu'on interroge certains groupes sociaux anglophones sur la crédibilité du phénomène de réchauffement climatique, l'emploi du terme « *climate change* » génère plus d'acceptation du phénomène que l'emploi du terme « *global warming* ».

Pour revenir à notre petite expérience auprès des étudiants, il est possible que la différence de formulation de quelques-unes de nos questions ait généré la différence observée dans les appréciations et critiques du cours. Point d'ombre pour cette hypothèse : les questions que nous avons légèrement modifiées d'une plateforme à l'autre n'étaient pas à propos de l'appréciation du cours, mais concernaient les sujets supplémentaires que les étudiants auraient aimé aborder. Les formulations ainsi que les modalités de réponses pour les questions qui nous intéressent étaient identiques d'une plateforme à l'autre. Malgré cela, nous ne pouvons pas écarter complètement cette piste, car il s'agit d'une source de variation.

## **Piste 2 : les aspects graphiques de l'interface des questionnaires**

Une deuxième possibilité pour expliquer nos résultats concerne le second point de divergence entre les deux plateformes : leur aspect visuel respectif. Il y a en effet beaucoup d'éléments graphiques qui diffèrent drastiquement entre les deux plateformes.

Globalement, il n'est pas difficile de relever que Typeform, pour lors (2012-2013), était visuellement plus travaillé que Qualtrics. L'expérience utilisateur (UX) paraissait nettement plus efficace que celle de Qualtrics, en particulier sur les petits écrans, comme ceux des smartphones, sur lesquels l'utilisation pouvait être laborieuse, nécessitant une certaine adaptation de la part de l'utilisateur. Lorsque nous parlons de l'aspect visuel, nous ne nous référons pas uniquement à l'esthétisme de l'interface utilisateur (UI), mais aux éléments graphiques qui la composent et qui peuvent être des vecteurs d'esthétisme. Mahon et Dillman (2010) ont mis au point une expérience pour mesurer l'impact de l'esthétisme sur la qualité des réponses produites. Pour ce faire, ils ont créé plusieurs questionnaires dont ils faisaient varier la mise en forme : tantôt ils suivaient des règles de design (notamment celles de Norman, 1988 et 2004), tantôt ils s'appliquaient à ce que le design détériore l'esthétisme des questionnaires, en d'autres termes, qu'ils soient moches. Les résultats valident bien leurs attentes : lorsque les questionnaires sont visuellement moches, les données sont moins cohérentes et de moins bonne qualité. Les auteurs expliquent cela par la dégradation de l'humeur et l'interférence cognitive qu'un mauvais design peut engendrer.

Les éléments de design de l'interface ont donc un intérêt au-delà de la facilité d'utilisation et de l'ergonomie puisqu'ils peuvent faire varier l'humeur et les réponses. Si l'on décompose l'interface de ces deux plateformes à des fins de comparaison, nous pouvons décliner un ensemble d'éléments.

#### Première différence notoire : l'agencement des questionnaires

La principale différence visuelle entre les deux plateformes concerne leur mise en page, autrement dit, la disposition des éléments (ici des blocs de questions) sur la page. En règle générale, quelle que soit la plateforme de questionnaires en ligne, la mise en page est assez similaire : les questions se succèdent de haut en bas. Sur Typeform, les questions se succèdent avec un focus visuel mis sur la question à traiter ; on appelle cette configuration le « *scrolling* ». Toutes les questions sont sur la même page, seuls le message d'accueil et celui de remerciements sont sur des pages différentes. Sur Qualtrics, la liberté est laissée au créateur du questionnaire. Dans notre cas, il y avait une constance pour les questions puisqu'elles étaient toutes sur la même page, sur Typeform comme sur Qualtrics. Par contre, comme nous l'avons expliqué plus haut, les messages d'accueil

et de remerciements sur Typeform sont obligatoirement sur des pages séparées ; cela crée une situation de « *paging* », une navigation sur plusieurs pages. Cette différence entre le *scrolling* (tout sur la même page) et le *paging* (navigation sur plusieurs pages) a été étudiée par Peytchev, Couper, McCabe et Crawford (2006). Dans l'ensemble, ils n'ont pas relevé de grande différence d'utilisation. Le temps de réponse, les taux d'abandon et de réponses bâclées ne changent pas significativement d'un type de questionnaire à l'autre. Par contre, un questionnaire sur plusieurs pages semble offrir des opportunités d'abandon : aller d'une page à l'autre crée une coupure idéale pour abandonner, alors qu'un questionnaire sur une seule page génère progressivement la lassitude qui pousse les répondants à abandonner. Il faut toutefois garder en considération que, bien que publiée en 2006, l'expérience de Peytchev et collaborateurs a été réalisée en 2003, soit bien avant l'avènement des smartphones (2007) et à une époque relativement lointaine du point de vue de la technologie des langages web. De plus, si cette différence de configuration touche bien nos deux questionnaires, elle ne concerne que les messages d'accueil et de remerciement et non les questions. Mais, si l'on en croit Dillman, Smyth et Christian (2014), tout paramètre d'agencement jouerait un rôle dans la réception, la compréhension et la facilité d'utilisation d'un questionnaire.

Deuxième différence notoire d'interface entre nos deux plateformes : la couleur

Pour Qualtrics, l'interface était sobre : un fond blanc et des encarts gris (#F4F4F4)<sup>1</sup> contenant les questions. L'interface de Typeform était un peu plus claire, avec principalement du blanc et du bleu (#4FB0AE)<sup>1</sup>. Il n'y a que très peu de recherches qui portent sur l'impact de la couleur dans les questionnaires et la grande majorité de ces recherches a pour objectif d'augmenter le taux de réponse. En plus du faible nombre d'études, il n'y a pas vraiment de consensus. Etter, Cucherat et Perneger (2002) ont par exemple montré qu'un long questionnaire, imprimé sur une feuille rose, enregistre plus de retours et donc un taux de participation plus élevé qu'un même questionnaire imprimé sur une feuille blanche. Les auteurs ne constatent cependant aucune différence pour les questionnaires

---

1 Ce code représente la valeur hexadécimale de la couleur. Nous mentionnons ce code afin de vous donner la possibilité de voir la couleur en question par un copier-coller sur un moteur de recherche.

courts. Des résultats identiques peuvent être trouvés dans les études de Lagarce et Washburn (1995) et de Matteson (1974) pour la couleur rose, et l'étude de Crittenden (1985) avec du jaune. D'autres chercheurs n'ont pas observé d'effet significatif de la couleur, c'est le cas de Jobber et Sanderson (1983) ou de Greer et Lohtia (1994). Quoi qu'il en soit, l'effet de la couleur sur le taux de réponse n'est pas de premier intérêt pour nous, puisque c'est une différence d'appréciation que nous avons observée. La recherche de Weller et Livingston (1988) est un peu plus proche de nos interrogations. Dans leur expérience, ils ont comparé la réponse émotionnelle d'étudiants après la lecture de trois cas d'enquêtes judiciaires. Ils ont fait varier la mise en exergue du genre de l'accusé, le verdict et la couleur du papier sur lequel était imprimé le questionnaire (rose, bleu ou blanc). Les résultats ont suggéré que l'évocation du genre de l'accusé n'influence pas la réponse émotionnelle, au contraire du verdict et de la couleur, qui jouent apparemment un rôle prépondérant. La version rose du questionnaire a entraîné des réponses émotionnelles moins fortes, conformément aux théories de Schauss (c.f., Pellegrini, Schauss & Birk, 1980 ; Schauss, 1979).

Malgré ces quelques résultats intéressants, ces études sur l'interaction de la couleur dans les questionnaires nous posent un problème : l'utilisation et l'étude des couleurs ne suivent aucune méthode. Si toutes ces recherches manipulent la couleur des questionnaires, tantôt roses, tantôt bleus ou même jaunes, le nom des couleurs est le seul indicateur, alors qu'il n'existe pas qu'un seul rose, qu'un seul bleu et qu'un seul jaune. Il faudrait, en plus du nom, une référence colorimétrique des teintes utilisées. Sans cela, il est impossible de répliquer ces expériences, ni même savoir réellement de quelles couleurs il s'agit. Nous reviendrons en profondeur sur ces notions méthodologiques relatives à l'étude de la couleur et également sur les théories, comme celle de Schauss, que nous avons citée intentionnellement plus haut.

« DOES THE COLOR OF THE PAPER affect the kind of response given in a questionnaire? » demandent Weller et Livingston (1988) en première page de leur article. Pour le moment, cette question reste sans réponse.

Le troisième élément de différence d'interface : la typographie

Typeform utilise par défaut du **Source Sans Pro**, une famille de fontes libre d'accès et

d'utilisation, créée en 2012 par Paul Hunt pour Adobe. Il s'agit d'une typographie conçue spécialement pour l'interface utilisateur d'un logiciel de traitement de texte IDE (pour integrated development environment ou environnement de développement ; en bref, il s'agit d'un logiciel qui permet d'écrire du code), qui reprend les formes basiques et épurées d'une typographie sans empattement tel que l'Helvetica, en ajoutant quelques détails aux lettres de formes similaires, comme le « i » majuscule et le « l » afin qu'elles soient plus facilement différenciées. Qualtrics utilise par défaut de l'Arial, une typographie également sans empattement, créée en 1982 par Robin Nicholas et Patricia Saunders pour l'agence Monotype. Elle était destinée à être une concurrente bon marché à l'Helvetica dans les interfaces utilisateurs de logiciels Microsoft, rôle qu'elle joue encore aujourd'hui puisque c'est une des typographies par défaut du système Windows.

À notre connaissance, il n'existe qu'une poignée d'études portées sur les différences engendrées par la typographie utilisée au sein d'un questionnaire. La plus récente est celle de Crittenden (1985), dans laquelle la problématique, plutôt technique, est orientée sur la qualité d'impression des lettres et l'impact qu'elle peut avoir sur le taux de réponse. Les conclusions sur la typographie ne laissent pas entrevoir de différence entre les deux techniques d'impression testées. D'autres études, antérieures à celle de Crittenden, n'observent également aucun effet significatif de la méthode d'impression du lettrage ou du type de reproduction (e.g., Toops, 1937 ; Gray, 1975 ; Hesseldenz & Smith, 1977). Malgré les conseils assez évidents fournis par Dillman et al. (2014) à propos de la typographie (i.e., privilégier la clarté, la consistance et surtout la lisibilité), nous n'avons pas trouvé d'étude ou même d'article non scientifique portant spécifiquement sur l'impact de la typographie sur les réponses à un questionnaire. Comme pour la couleur, nous n'avons aucun indice sur la part de variance provoquée par la différence de typographie entre les deux plateformes que nous avons utilisées.

#### Quatrième et dernière différence : les éléments graphiques du questionnaire

Sur les questionnaires en ligne, de nombreux éléments visuels directement en lien avec les questions peuplent l'interface utilisateur. Il y a d'abord tous les indicateurs : les barres de progression, la numérotation des questions, les indices pour les questions obligatoires (souvent caractérisées par un astérisque rouge) ; il y a aussi les boutons qui permettent de passer d'une page à l'autre ou de valider les réponses, le logo attendant au questionnaire

(celui du laboratoire de recherche ou du site du questionnaire), etc. Ces éléments visuels diffèrent d'une plateforme à l'autre puisqu'elles sont créées en accord avec le reste de la charte graphique du site. Ces éléments se rajoutent à la liste des différences entre Typeform et Qualtrics, les deux sites ayant des chartes graphiques très éloignées l'une de l'autre.

Contrairement à la couleur ou la typographie, il existe beaucoup d'études portées sur le sujet de l'ergonomie des questionnaires. Si l'on prend l'exemple des espaces de réponses (les encarts en dessous des questions ouvertes qui permettent aux utilisateurs d'écrire librement leurs réponses), nous savons qu'un questionnaire enregistrera moins de réponses si les participants doivent écrire toutes leurs propositions dans un simple rectangle de saisie de texte. À l'inverse, s'ils ont plusieurs rectangles de saisie, un par proposition, et si ces rectangles sont numérotés (e.g., proposition 1, proposition 2, etc.), les répondants auront tendance à écrire plus de réponses. C'est en tous cas ce qu'ont constaté Christian, Dillman et Smyth (2007). Leurs différentes variantes ont permis de passer de 32 % de participants ayant renseigné plus de trois réponses à plus de 50 %. Ce résultat est très intéressant pour quiconque souhaiterait faire un relevé des réponses cognitives ou faire une analyse de représentations sociales... Autre exemple pertinent, cette fois-ci concernant la barre de progression qui donne un indice visuel sur l'avancée dans le questionnaire. Plusieurs études ont démontré qu'une barre de progression, un camembert ou même un pourcentage écrit, ne motive pas systématiquement à aller jusqu'à la fin du questionnaire. Cela dépend des attentes et de la longueur de ce dernier : si le questionnaire est court, les répondants verront une rapide progression de l'indicateur, signifiant une fin rapide, et seront d'autant plus motivés à le compléter. Par contre, si le questionnaire est long, l'indicateur sera comme un rappel de la longueur du questionnaire, ce qui aura tendance à décourager les participants (Couper, Traugott & Lamias, 2001 ; Crawford, Couper & Lamias, 2001 ; Heerwegh & Loosveldt, 2006 ; Yan, Conrad, Tourangeau & Cooper, 2010).

Si l'on suit la piste des aspects graphiques de l'interface pour expliquer la différence d'appréciations, la complexité des variables ne nous permet pas de définir précisément les éléments qui influencent. Cela peut être le format, la mise en page, la couleur, la typographie ou les éléments périphériques propres aux questionnaires. Autant d'éléments qui, pris indépendamment, peuvent modifier l'apparence des questionnaires et, éven-

tuellement, les réponses qu'ils vont recueillir. Qu'il s'agisse d'un questionnaire papier ou en ligne, le sujet de la mise en forme, et plus généralement du design graphique, reste central (Christian & Dillman, 2004 ; Dillman, Dajani & Scaggs, 2003). En effet, si une différence sur les aspects graphiques de deux questionnaires peut engendrer une différence déclarative d'appréciation d'un cours, quel pourrait être l'impact de ces aspects graphiques sur tout autre vecteur de communication, au hasard, une communication numérique à but persuasif ?

## CHAPITRE 1

# Problématiques et objectifs de recherche

Problématique théorique	12
Problématique environnementale	18
Problématique méthodologique	21
Aperçu des études	23



Même si elle décrit bien notre interrogation quant à l'éventuel impact persuasif des différents éléments qui composent une interface graphique, l'anecdote décrite en introduction de cette thèse n'est évidemment pas l'élément fondateur de notre problématique globale. D'ailleurs, il n'y a pas qu'une seule problématique, mais plusieurs, couvrant des aspects théoriques, thématiques ou méthodologiques.

Note : Cette thèse étant appliquée et répondant à une demande (thèse CIFRE), nous avons défini notre travail à partir de problématiques de terrain. C'est pourquoi, par souci d'exactitude, nous présentons les problématiques avant les concepts théoriques.

## **Problématique théorique : le design graphique et la persuasion**

Notre première problématique globale est théorique, elle concerne l'étude du rôle des éléments de design graphique dans les messages persuasifs au sein d'une communication persuasive sur internet.

En général, les études de psychologie sociale portant sur les messages persuasifs, sur internet ou en dehors, sont plutôt focalisées sur le fond du discours, leur contenu ou leurs composantes, comme la source et sa crédibilité ou son expertise (e.g., Hovland & Weiss, 1951 ; Petty, Cacioppo & Goldman, 1981), la structure du message et notamment les effets de récence (e.g., Miller & Campbell, 1959), la qualité de l'argumentation (c.f., Petty & Cacioppo, 1984), le style de langage (e.g., Cantor, 1979 ; Hosman, Huebner, Siltanen, 2002 ; voir Hosman, 2002), etc. Plus rares sont les études focalisées sur la forme des messages, sur leurs aspects visuels et la façon dont ils peuvent être perçus par le récepteur. Il n'y a pas de raison établie qui expliquerait ce phénomène ; cela peut être en lien avec la complexité technique engendrée par la mise en forme des messages et, au-delà, de la nécessité d'avoir un regard expert sur les questions de design.

Nous ne prétendons pas avoir une quelconque expertise dans le domaine du design graphique, c'est pourquoi notre travail, qui suit un axe oscillant entre psychologie sociale et design, est plus incliné psychologie que design. Toutefois, nous avons pris le parti de focaliser notre attention sur les aspects graphiques des messages sur internet et plus précisément sur le rôle qu'ils peuvent avoir dans les dynamiques persuasives des campagnes

de sensibilisation au recyclage des déchets électroniques. Pour ce faire, nous avons défini trois paramètres non exhaustifs : le mode de transmission graphique de l'information (ou dit plus simplement, le format du message), la couleur et la typographie. Le but final de cette thèse est d'apporter une première vision d'ensemble des éventuels effets de ces trois paramètres et, à travers eux, offrir des pistes d'optimisation des communications persuasives sur internet. Nous souhaitons également porter au cœur de nos recherches les avantages à tirer des communications persuasives sur internet, comparativement aux communications persuasives classiques.

### **Le format du message : texte vs infographie**

Il existe beaucoup de formats différents pour transmettre un message. Cela peut être écrit ou oral, animé ou non ; lorsqu'il s'agit d'un message sur un support numérique, les possibilités sont multiples. Même si le format vidéo est en passe de devenir le plus important en termes de trafic sur internet, le format textuel reste le plus courant pour les communications (Cisco, 2017). Bien que nous n'ayons pas de preuve statistique, il n'est sans doute pas erroné de dire que l'écrit est également le format le plus étudié dans le domaine de la persuasion. Quelques études se sont intéressées à l'apport persuasif de formats autres que textuel sur internet, comme celui de la vidéo dans un contexte commercial (Flavián, Gurrea & Orús, 2017), de l'interactivité de l'image (e.g., Fiore, Kim & Lee, 2005), de l'animation des images (e.g., Hussant-Zebian, 2004) ou encore la complémentarité entre texte et image (Flavián, Gurrea & Orús, 2010). Le format de l'infographie, qui associe texte, figures statistiques et dessin, a lui aussi été étudié pour ses qualités persuasives (e.g., Lazard & Mackert, 2014 ; Pandey, Manivannan, Nov, Satterthwaite & Bertini, 2014 ; Wasink & Robbins, 2016), mais jamais les conclusions n'ont pu apporter de réponses claires concernant l'éventuel avantage de l'infographie sur le texte, ou inversement, faute de résultats ou par défaut de méthode.

Pour résumer notre première problématique, inhérente au format du message, nous nous demandons si la modalité de transmission de l'information persuasive joue un rôle dans le processus de changement d'attitude et de comportement. Plus concrètement : une infographie qui transmet de l'information par du texte, des graphiques et des illustrations chargées de sens serait-elle plus efficace qu'une même argumentation diffusée par du texte uniquement ? Si certaines études concluent dans ce sens (e.g., Lazard et al.

2012), nous souhaitons apporter des éléments de réponse pour une campagne numérique de sensibilisation au tri des déchets électroniques. Nous développerons davantage les aspects théoriques dans les prochains chapitres.

L'étude comparative entre texte et infographie entraîne ses propres problématiques. Premièrement, un texte et une infographie peuvent être construits de différentes façons pour exprimer la même chose. Ainsi, il ne s'agit pas simplement de comparer la force persuasive d'un texte et celle d'une infographie, il faut s'assurer au préalable que leur force persuasive intrinsèque soit équivalente, il n'y a aucun intérêt à comparer un texte de faible qualité persuasive à une infographie fortement persuasive, ou inversement. Ensuite, si l'on souhaite comparer la forme de deux messages différents, il faut s'assurer que le fond reste le même, autrement dit que les informations transmises soient identiques d'un message à l'autre. Enfin, nous l'avons dit, nous n'avons pas un bagage technique étoffé concernant le design, nous devons donc nous assurer de concevoir des infographies de bonne qualité.

Pour ERP, l'entreprise partenaire CIFRE de cette thèse, le concept du format représente un questionnement important à chaque début de campagne de communication. Jusqu'ici, il s'agissait pour ERP d'adopter les formats qui paraissent les plus efficaces : ceux qui laissent la possibilité de faire passer un message clair, argumenté, court, et avec un design graphique attirant. L'infographie est un format qui répond à ces impératifs, tout comme la photographie, le court-métrage, ou même le spectacle de cirque (c.f., « la tournée des DEEEglingués » ; Belot, 2012). Cependant, c'est un format qui demande plus de préparation et davantage d'heures de création que du texte, c'est pourquoi il est important d'en étudier les capacités persuasives auparavant.

## **1. La couleur**

Contrairement aux études sur le format du message, celles qui concernent l'impact persuasif de la couleur sont beaucoup plus nombreuses. Cependant, on trouve des articles qui font preuve d'une certaine faiblesse méthodologique et qui pourtant servent de bases théoriques à des expériences ultérieures – nous développerons cet aspect dans le chapitre idoine.

Dans l'ensemble, il existe trois façons d'aborder les couleurs et l'impact persuasif qu'elles peuvent avoir.

La première façon est de considérer un effet direct de la couleur sur un comportement ou une attitude, comme par exemple, le rouge qui aurait une propriété d'attraction sexuelle, surtout chez les hommes (Guéguen, 2010 ; Guéguen & Jacob, 2014).

La seconde façon d'aborder les couleurs se rapporte au sens qu'elles véhiculent ; la théorie de la « *color-in-context* » (ou couleur dans son contexte) impose d'appréhender une couleur sans jamais la dissocier de son contexte (Elliot & Maier, 2012). Ainsi, le rouge aurait bien une propriété d'attraction sexuelle, mais uniquement dans un contexte d'interaction entre humains (Elliot & Nesta, 2008 ; Lu, Ham & Midden, 2016), alors que dans un contexte conflictuel, la vue du rouge inciterait plutôt à des comportements d'évitement (Elliot, Maier & Binser, 2009).

La troisième façon de comprendre l'impact des couleurs repose sur la congruence entre une couleur et le contexte, en abordant la notion de persuasion (Lichtlé, 2002). Cet axe d'étude est très proche du précédent. Alors que la théorie de la « *color-in-context* » impose d'appréhender la couleur en fonction du contexte, ce dernier axe d'étude met en avant la cohérence entre la couleur et le contexte. Une couleur sera plus persuasive si elle est congruente avec le sujet abordé (par exemple, du vert pour l'écologie, supposément).

Ces trois axes de recherche ne s'excluent pas mutuellement ; dans une certaine mesure, ils sont même complémentaires. Des liens directs peuvent être observés pour certaines couleurs (notamment le rouge, du fait des réactions archaïques de l'humain), cela n'empêche pas aux chercheurs d'appréhender leurs effets en fonction du contexte et de leur congruence avec celui-ci.

Notre seconde problématique théorique pourrait être formulée en deux questions. Premièrement, y a-t-il une propriété de la couleur qui soit vectrice de persuasion, pour une communication portée sur le recyclage ? Ensuite, est-ce le sens véhiculé qui joue un rôle dans l'effort persuasif de la communication engageante (Elliot et al. 2012) ou est-ce la congruence entre la couleur et le thème abordé (Lichtlé, 2002) ?

Pour ERP, l'étude de la couleur apporte une réponse à la règle de l'omniprésence du vert

dans les communications sur l'environnement et le recyclage. Les déchets électroniques bénéficiant d'une moins large popularité auprès du public, il serait envisageable d'opter pour une autre couleur pour la communication sur le recyclage de ces objets. Il s'agit d'une question à laquelle notre étude sur la couleur tâchera de répondre.

## **2. La typographie**

Le dernier élément graphique qui nous intéresse est la typographie et plus précisément la lisibilité d'un texte selon sa typographie. La lisibilité et la facilité de lecture sont des éléments centraux dans ce domaine de recherche, ce qui est logique puisqu'à part pour son esthétisme, une typographie est généralement créée dans le but d'être la plus lisible possible (Oppenheimer & Alter, 2014). Les études sur l'influence de la typographie apportent quelques pistes de réflexion sur son utilisation dans un contexte persuasif. Notre problématique est simple : une typographie peut-elle être plus persuasive qu'une autre ? Peut-on observer des différences de force persuasive pour un même texte dans une typographie A et dans une typographie B ? En réponse à cette problématique, il y a deux orientations possibles. Soit on considère que faciliter la lecture permettra une meilleure intégration des arguments persuasifs de la part du lecteur (e.g., Yue, Castel & Bjork, 2012), soit on considère qu'une lecture difficile nécessitera une allocation supplémentaire de ressources, ce qui entraînera une plus grande implication et donc une meilleure persuasion (Larson et al. 2007). Nous n'avons pas d'inclinaison particulière concernant ces deux visions, c'est pourquoi cette interrogation forme notre problématique. Nous souhaitons aussi inclure dans notre recherche la théorie du modèle de probabilité d'élaboration (l'ELM ; Petty & Cacioppo, 1986, 2004), afin de déterminer si la typographie s'apparente plus à un élément central ou périphérique.

Pour ERP, cette interrogation sur la typographie complète les deux précédentes. La typographie est un élément incontournable des campagnes de communication sur internet.

## **3. Extension de la recherche & émulation sur les réseaux sociaux**

Au-delà des trois composantes relatives au design graphique des messages persuasifs, il y a des problématiques inhérentes aux théories de la persuasion et à l'utilisation des réseaux sociaux.

#### **4. La communication engageante**

Pour ce paradigme, la problématique relève davantage du questionnement exploratoire puisqu'il s'agit de voir si la communication engageante est aussi efficace sur internet que dans une situation classique, hors internet, et si ce paradigme convient à la thématique du recyclage des déchets électroniques, puisqu'à notre connaissance, aucune étude n'a fait cette association.

#### **5. Le modèle de probabilité d'élaboration (ELM)**

Le format, la couleur et la typographie seront abordés au travers de l'Elaboration Likelihood Model (Petty & Cacioppo, 1986, 2004), susceptible d'offrir une compréhension des différents processus de persuasion. Nous prendrons également en compte les critiques relevées par Carpenter (2015), notamment deux souvent émises par des praticiens du changement d'opinion. La première concerne l'utilité de prédiction du modèle (e.g. Mongeau & Stiff, 1993 ; Szczepanski, 2006) : il n'y a pas d'indicateur qui détermine ce que l'on pourrait appeler le « degré de centralité » ou le chemin emprunté par le lecteur à qui l'on soumet le message persuasif. L'ELM perd ainsi de son potentiel de prévision de probabilité d'élaboration du message et ne devient puissant que post-hoc. La seconde critique concerne l'application du modèle à un environnement numérique comme internet, dont les dynamiques d'utilisation semblent ne pas être en adéquation avec les composantes de l'ELM (Kitchen, 2010, 2013 ; Kitchen, Kerr, Schultz, McColl & Pals, 2014). Enfin, nous tenterons de créer un indicateur de centralité à partir des principales composantes du modèle appliquées à nos messages persuasifs ; si un tel outil était cohérent, cela renforcerait la pertinence de la théorie pour les campagnes de persuasion sur internet. Pour résumer, il s'agit pour nous de définir le rôle des aspects visuels d'une communication au regard du continuum voie centrale / voie périphérique de l'ELM, et de tester la validité de la théorie dans une situation de communication persuasive sur internet.

#### **6. Émulation sur les réseaux sociaux**

Les réseaux sociaux, les mails et, plus largement, internet, constituent le terrain de toutes nos expérimentations. Ce terrain engendre ses propres problématiques (au-delà des particularités techniques et méthodologiques que nous aborderons plus après) et

en particulier pour notre dernière expérience, dans laquelle nous utilisons les réseaux sociaux pour recruter des participants, mais aussi comme support de partage de notre étude, partage que nous mesurons. La problématique qui se dégage concerne l'intérêt des réseaux sociaux et les finalités d'une campagne de persuasion. Habituellement, changer les attitudes ou les comportements est l'objectif principal et par conséquent ce sur quoi on cherche à maximiser l'effet. En cela, les expériences sur internet ne sont pas différentes des autres (e.g., Anderhub, Müller & Schmidt, 2001). Par contre, l'émulation créée par les dynamiques de communication propres à internet pourrait receler des processus plus avantageux, comme une très large diffusion ou d'autres phénomènes de cohésion sociale (concernant les campagnes persuasives, voir Vaccari, 2013 et Woerndl, Papagianidis, Bourlakis & Li, 2008 ; sur la viralité des messages, voir Guadagno, Rempala, Murphy & Odkie, 2013). Notre dernière problématique théorique est donc exploratoire : nous souhaitons savoir quels sont les avantages d'internet pour les campagnes de persuasion en faveur du recyclage des déchets électroniques, et relever les nouveaux comportements que nous pouvons cibler.

Il s'agit aussi pour nous d'apporter des éléments de compréhension des dynamiques de persuasion et de partage sur les réseaux sociaux, afin d'affiner les procédures de publication d'ERP sur internet.

## **Problématique environnementale : le recyclage des déchets électroniques**

La thématique environnementale occupe une place dominante dans les sciences sociales appliquées. Comme il est possible de le voir à la lecture de l'article de Dupré, Dangeard et Meineri (2014), il existe une demande importante pour changer les comportements relatifs au recyclage, ce qui traduit l'urgence d'agir. Cela ne se limite pas aux sciences sociales, changer les comportements semble être une solution de prédilection des chercheurs puisque les comportements humains sont à l'origine de nos principaux problèmes environnementaux. C'est dans les années 1970 qu'a émergé l'idée politique de la protection de l'environnement, comme en témoignent les premières « journées mondiales de la Terre ». C'est également à cette époque que cette thématique a fait sa place au sein des préoccupations des scientifiques, notamment en sciences du comportement, avec le

postulat que l'on peut inverser la tendance en changeant les comportements humains à l'origine de la pollution planétaire. Les premières études ont par exemple proposé des leviers psychologiques pour enrayer ce comportement profondément ancré de jeter ses débris par terre, tel Jean Gabin dans « Un Singe en Hiver », assis sur un banc du quai E de la gare de Lisieux (e.g., Burgess, Clark & Hendee, 1971 ; Crump, Nunes & Crossman, 1977 ou encore Weller, Wittmier & Orebaugh, 1976).

Changer les comportements à l'échelle individuelle pourrait ainsi jouer dans la balance pour limiter la crise environnementale planétaire que nous traversons. L'objectif est toujours le même : cibler des comportements qui ont une empreinte écologique néfaste et les remplacer par d'autres comportements moins coûteux ou bénéfiques pour la planète. Par exemple, il peut s'agir de réduire sa consommation d'énergie (Joule, Py & Bernard, 2004), préférer le covoiturage à l'utilisation systématique de la voiture (Bourg, 2011) ou encore favoriser le recyclage des déchets (Rodrigues, 2015). Le recyclage des déchets est la principale thématique de travail de cette thèse ; d'une part parce que l'activité de l'entreprise qui l'a en partie financée est de collecter des déchets électroniques et d'autre part parce que les déchets électroniques représentent une proportion très importante de la pollution humaine tout en étant encore peu connue aujourd'hui (2018).

Les statistiques européennes sur le recyclage des déchets électroniques ne sont disponibles qu'à partir du milieu des années 2000, avec toutefois un recul à prendre quant à la fiabilité des chiffres avancés (toutes les collectivités locales ne reportaient pas systématiquement le tonnage de déchets électroniques recyclés). En 2005, en Europe, nous recyclions un déchet électronique sur quatre (Widmer, Oswald-Krapf, Sinha-Khetriwal, Schnellmann & Böni, 2005). Ce chiffre s'est mué en un repère, un point de départ. La notion de recyclage signifie ici le fait qu'un individu apporte un objet dans un centre de tri ou le jette dans une poubelle prévue à cet effet, puis que l'objet soit traité pour recyclage. Depuis 2005 ce ratio d'un sur quatre a légèrement augmenté, pendant que la vente d'objets électroniques a, elle, explosé (Baldé, Wang, Kuehr & Huisman, 2014). On estime qu'en 2015, les éco-organismes français ont recyclé 578 millions de tonnes de déchets électroniques. Ce chiffre est important, mais rapporté à la quantité croissante d'objets électroniques vendus chaque année, il reste assez faible. En effet, environ 1 400 tonnes d'objets électroniques sont vendus tous les ans en France (ADEME, 2013, 2016), ce qui signifie que près de 900 tonnes de déchets électroniques s'accumulent chaque



année chez les particuliers ou sont jetées à la poubelle, à défaut d'être recyclés. Ce sont ces 900 tonnes annuelles qui posent problème.

Une fois en état de déchet (s'ils ne fonctionnent plus, s'ils sont cassés ou s'ils ne serviront plus jamais), les objets électroniques doivent normalement être portés à une déchèterie ou dans un magasin qui les collecte. Dans l'idéal, les déchets sont ensuite démantelés et leurs matériaux sont séparés pour être réutilisés, mais cela reste exceptionnel, car les procédés de démantèlement sont très coûteux (Menad, Guignot & van Houwelingen, 2013). Lorsqu'ils ne sont pas mis en déchèterie, mais jetés à la poubelle ou dans la nature, les déchets électroniques peuvent être de véritables dangers pour l'environnement, en fonction des matériaux et substances, parfois toxiques, qu'ils contiennent (Five Winds International, 2001). On trouve par exemple du mercure, métal très toxique pour l'humain (Clifton, 2007 ; Tchounwou, Ayensu, Ninashvili & Sutton, 2003), qui peut s'insinuer dans les nappes phréatiques puis dans les étendues d'eau, polluant faune et flore en ayant parfois des répercussions sur notre santé via notre alimentation (Skerfving, 1974). Il y a aussi le chrome et les PCB, encore plus toxiques que le mercure (Dayan & Paine, 2001), et le PVC qui pollue aussi très rapidement les sols et l'air lorsqu'il est en décharge publique ou brûlé (Wagoner, 1983).

Les champs d'action pour la réduction de l'impact des déchets électroniques sont vastes. De leur côté, les ingénieurs développent de nouvelles méthodes de production rendant plus facile la séparation des matériaux lors du recyclage (e.g., CODDE - Vital, 2009) et mettent au point des automatisations de recyclage nous rapprochant de l'objectif « *cradle to cradle* » (du berceau au berceau), dans lequel 100 % des matériaux seraient réutilisés (e.g., Liu, Liu & Huang, 2016 ou Hsieh & Meegoda, 2009). Du côté des sciences sociales, il nous paraît urgent de continuer à modifier les conceptions du recyclage et en particulier celui des déchets électroniques. Cette thématique nous offre un intéressant terrain d'expérimentation : il s'agit d'un sujet relatif à celui de l'environnement pour lequel la sensibilisation et les attitudes sont globalement fortes en France, mais il s'agit aussi d'un sujet peu abordé, pour lequel il y a beaucoup à faire sur le plan comportemental, nous laissant par conséquent une marge de manœuvre non négligeable.

Nous faisons le postulat, pour cette thèse, que des campagnes de persuasion en faveur d'une nouvelle dynamique de recyclage peuvent s'inscrire comme une solution aux pro-

blèmes engendrés par les déchets électroniques et nous développerons nos recherches en conséquence.

## **Problématique méthodologique : un système de passation d'expérience sur internet**

Toutes les expérimentations de cette thèse sont prévues pour être passées sur internet, à l'exception des prétests qui le seront en laboratoire, sur ordinateur (notamment pour l'eye tracking) ; tout sera diffusé largement via des campagnes d'e-mails ou des liens directs donnés aux participants. Cette configuration apporte son lot de problématiques techniques et éthiques.

Concernant la technique, la problématique se situe au niveau de l'enregistrement des conditions expérimentales, du suivi des réponses des participants depuis l'ouverture de la page internet jusqu'à la réponse à la dernière question et de la jonction entre nos sites et la plateforme de questionnaires. Puisque nous testerons nos propres pages internet, nos expériences nécessiteront la mise en place d'un système permettant de maîtriser notre matériel expérimental de A à Z. Nous n'aurons donc pas recours à des sites tiers encadrant les passations du début à la fin, comme Qualtrics, puisque nous souhaitons utiliser nos propres sites. Seulement, jongler entre nos propres sites et une plateforme de questionnaire ajoute les difficultés supplémentaires de l'aléatorisation et de l'enregistrement des conditions expérimentales. Puisque nos participants visiteront parfois plusieurs pages successives, nous devons être en mesure d'enregistrer les conditions expérimentales rencontrées par chacun, puis de les lier à leurs réponses fournies par la plateforme de questionnaire, tout en garantissant leur anonymat. Si nous envoyons à des centaines de personnes un lien qui dirige aléatoirement vers une des multiples versions du même message, comment savoir qui aura lu la première version, qui aura lu la seconde, etc. ? Une fois que l'on aura récupéré l'ensemble des réponses, comment savoir les conditions expérimentales rencontrées par chacun des répondants ? Cette série de questions forme notre première problématique méthodologique.

Autre écueil important de l'expérimentation sur internet : l'absence de contact direct entre l'expérimentateur et les participants. S'il faut reconnaître que cela offre l'avantage

d'effacer les biais induits par la présence de l'expérimentateur, c'est au prix de l'absence de contact humain, habituellement utile pour s'assurer du bon déroulement de l'expérience, répondre aux interrogations des participants, capter les incompréhensions, s'assurer de la bonne compréhension du formulaire de consentement et assurer le débriefing une fois la passation terminée. Il nous faudra donc redoubler d'attention pour simplifier nos consignes, bien expliquer nos expériences et maintenir la cohérence de l'étude aux yeux des participants, tout au long de l'expérience (c.f., Nosek, Banaji & Greenwald, 2002). Enfin, concernant les points les plus techniques de la méthodologie, il nous faudra créer des scripts d'aléatorisation des conditions expérimentales, gérer l'équilibre de la répartition des participants dans chaque condition expérimentale, tout en garantissant leur anonymat.

Concernant l'éthique, les interrogations sont légèrement différents à ceux que pose une situation d'expérimentation en laboratoire. Dans leur article de 2002, que nous avons mentionné dans le paragraphe précédent, Nosek, Banaji et Greenwald font le point sur les principaux problèmes techniques, mais surtout éthiques de l'expérimentation sur internet. L'aspect éthique le plus important concerne la sécurité et le respect de la vie privée, qui passe nécessairement par l'anonymisation des participants et de leurs réponses. Nosek et al. (2002) proposent plusieurs pistes que nous comptons suivre. Déjà, n'avoir recours qu'à des pages supportées par le protocole HTTPS (S pour Sécurisé, un standard automatiquement appliqué à partir de 2016), et opter pour des plateformes de questionnaires qui chiffrent l'accès aux questions (c'est aussi un standard depuis 2010). Ensuite, nous ne devons pas enregistrer ni même voir l'adresse IP des participants. Leur marquage (pour lier les conditions expérimentales vues aux réponses fournies) devra se faire autrement que par l'enregistrement de noms ou d'adresse e-mail.

Enfin, parce qu'il nous est important d'ouvrir nos recherches, toutes les solutions techniques à ces problématiques, tous les scripts, bouts de codes et implémentations que nous développerons pour cette thèse seront disponibles librement, afin qu'ils puissent être compris, mais aussi repris, modifiés ou améliorés par tous (plus de détails sur demande ou sur la page Github de l'auteur principal).

## Aperçu des études à venir

La partie expérimentale comprend quatre expériences et deux prétests majeurs :

La première expérience établit les différences de force persuasive entre un message texte et une infographie, au sein d'une communication numérique engageante ou classique (Girandola, 2003 ; Joule, Py & Bernard, 2004).

Le premier prétest nous permet de nous assurer que les deux versions du message persuasif (infographie et texte) ne diffèrent que sur la forme et non le contenu. Ce premier prétest inaugure la technique du think-aloud (c.f., Nielsen, 2012 ; McDonald, Edwards & Zhao, 2012) ou pensée à voix haute dans les sciences humaines.

Le second prétest est porté sur les caractéristiques de lecture de chaque type de message grâce à l'eye-tracking et un questionnaire sur différents aspects cognitifs (i.e., la mémorisation, la compréhension, la clarté perçue, etc).

La seconde expérience étudie l'impact de la couleur sur la réception et la force persuasive des messages au cœur d'une communication numérique engageante. Nous souhaitons déterminer l'impact de la congruence (Lichlé, 2002) entre la couleur et le contexte (Elliot et Maier, 2012) inhérente à la thématique environnementale.

La troisième expérience teste l'impact de la difficulté de lecture d'un texte persuasif selon sa typographie (notion de fluency, Manley, Lavender & Smith 2015 ; Novemsky, Dhar, Schwarz & Simonson, 2007). Si l'on suit les précédentes recherches (Larson et al. 2007, par exemple), une typographie difficile à lire devrait avoir des effets persuasifs chez les personnes qui font l'effort de lire le message, ou, à l'inverse, une typographie facile à lire devrait donner une impression de facilité du nouveau comportement, suscitant davantage de motivation pour l'adoption de ce dernier (Song & Schwarz, 2010).

La quatrième expérience reprend les variables du format (infographie animée vs audio vs texte) et de la typographie (présentation suivant les standards vs présentation sans mise en forme), pour un message argumenté par les faits sur la thématique de la migration humaine. Des mesures comportementales de partage sur les réseaux sociaux viennent compléter celles de l'attitude.



## CHAPITRE 2

# Psychologie, design graphique et persuasion technologique

Définitions	26
Psychologie & design graphique	28
Psychologie & persuasion technologique	38
Design graphique & psychologie	42

Pour cette thèse, nous souhaitons renforcer les liens scientifiques entre la psychologie sociale et le design graphique en nous servant des études sur les technologies persuasives. À eux trois, ces disciplines concentrent suffisamment d'éléments théoriques pour répondre à l'ensemble de nos problématiques relatives à l'élaboration de campagnes persuasives sur internet. Le design graphique et les technologies persuasives sont deux disciplines qui ne partagent pas beaucoup de points communs, si ce n'est l'objet d'étude qui concerne la plupart du temps une interface. Ils ont par contre d'importantes similarités avec la psychologie, notamment cognitive et sociale, comme nous allons le voir par la suite.

Cette introduction au cœur de la thèse a pour but de défricher les liens entre la psychologie cognitive et sociale d'une part et le design graphique et les technologies persuasives d'autre part. Après avoir donné les définitions de « design » et de « design graphique », termes sur lesquels a été érigée notre réflexion, nous proposerons une démonstration par l'exemple de la proximité entre psychologie et design graphique. Sans transition, nous ferons ensuite un rapide état des lieux des études sur les technologies persuasives et leurs liens directs avec la psychologie. Nous concluons cette introduction par une présentation succincte des trois composantes du design graphique que nous avons étudiées dans cette thèse : la forme, la couleur et la typographie. Chacune de ces composantes fera ensuite l'objet d'un chapitre dédié, dans lequel nous détaillerons les bases théoriques idoines et l'expérience qui s'y rapporte. Nous concluons avec une dernière expérience nous permettant d'aller au-delà de ces trois composantes, puis sur une discussion sur l'ensemble de nos travaux.

## Définitions

En français, l'emprunt que nous faisons du terme anglais « design » reste assez confus, car il peut englober plusieurs concepts différents dont l'historique aussi est un peu flou. Selon le Dictionnaire Historique de la Langue Française :

Le mot design (en français) est un emprunt datant de 1959 à l'anglais « design », qui désignait d'abord « plan d'un ouvrage d'art », puis employé aux États-Unis avec le sens de « conception décorative étendue aux objets utilitaires ». L'origine du mot anglais est le français « dessein » qui signifiait

à la fois « dessin » et « but » jusqu'au XVII<sup>e</sup> siècle. (Citation adaptée du Dictionnaire Historique de la Langue Française, 2012, p. 1052)

Étymologiquement, le design est donc issu du dessin et du dessein, ces deux mots ayant eux-mêmes une racine commune. « Dessin » nous vient du latin « *designare* » qui signifie « indiquer », puis de l'italien « *disegno* », concept artistique majeur utilisé pour définir le projet, le tracé et la représentation graphique. Depuis 1798, il est le mot d'usage pour les arts de la représentation, désignant l'œuvre graphique et l'art du trait. « Dessein » est un peu plus vieux (XV<sup>e</sup> siècle). À l'origine, il était utilisé dans le sens de « projet » et celui de « représentation graphique ». Aujourd'hui, on ne l'emploie plus que pour parler d'un projet. (Dictionnaire Historique de la Langue Française, 2012, p. 1055)

L'origine du « design » se situe dans le domaine de la confection, du dessin et de la planification. La définition apporte plus d'éléments :

« Le mot [design] implique d'une part le propre de l'objet industriel où tout se décide au moment du projet (par opposition à l'objet ancien fait à la main, dont le projet se différenciait en cours d'exécution) ; d'autre part, il précise que, dans ce projet, le créateur ne doit se préoccuper que de la disposition et de la forme des organes dans l'espace (par opposition à l'ingénieur qui prend en charge les fonctionnements). » (Dictionnaire Historique de la Langue Française, 2012, p. 1052)

Le design représente donc la planification et la confection de quelque chose, un objet, un environnement ou, dans notre cas, une communication via une interface numérique. Ce terme englobe toute la procédure de création, y compris l'intention (le dessein) des designers. Concernant les web-designers (ceux qui conçoivent l'interface de sites internet), l'opposition du designer et de l'ingénieur, évoquée ci-dessus, n'est plus vraie, puisque le processus de design des sites internet n'observe que très rarement une phase unique de planification visuelle, succédée par une phase de création et de codage, car les web-designers ont très souvent la double compétence designer/développeur (ingénieur).

Le terme « graphic design », ou « design graphique », est beaucoup plus rarement défini ou même mentionné dans les dictionnaires francophones. Son synonyme « graphisme » semble, lui, plus répandu. Le mot « graphisme » nous vient du grec « *graphikos* », dérivé du



grec ancien « graphein », terme qui regroupe les arts de l'écriture et de la peinture. Depuis 1801, il est employé aussi bien comme préfixe que comme suffixe. Utilisé comme préfixe, « graph(o)- » regroupe les termes relatifs à l'écriture (e.g., graphème, graphomètre, graphomanie, graphorrhée). Le suffixe « -graphe » est utilisé pour trois sens différents. Il y a d'abord celui de l'écriture et de l'écrit (e.g., paragraphe, orthographe, calligraphie, autographe, biographie, hagiographie). Il y a ensuite une utilisation renvoyant à l'étude savante et écrite (e.g., géographie, démographie, océanographe). Le dernier sens renvoie plus généralement aux technologies de la représentation visuelle : l'imprimerie (e.g., lithographie, reprographie), l'enregistrement visuel (e.g., coronographe, sténographe ou infographie) et les procédés médicaux de représentations visuelles (e.g., radiographie et scintigraphie). Aujourd'hui, le mot « graphisme » est utilisé aussi bien pour les techniques de dessin et de tracés que pour l'art et la technique d'agencement d'éléments visuels (texte, photo, dessins, etc.) (Analyse comparative des mots, Brio, Le Robert, p. 789).

Si l'on se réfère à la définition du design, il existe une importante différence entre « design graphique » et « graphisme ». Le design graphique prend en compte l'intention et l'intentionnalité de l'acte créatif, en ceci que le mot « design » comprend l'intention du designer. Il s'agit d'une démarche de création centrée sur l'objet et sur sa finalité. Dans notre contexte, il s'agit de l'utilisation à dessein du graphisme dans le but d'améliorer l'aspect persuasif des communications. En d'autres termes, le design graphique, ce n'est pas faire de jolis dessins et de belles mises en pages, c'est avant tout la matérialisation d'un projet, d'une idée et d'une intention par l'assemblage d'éléments visuels constituant une interface de communication, numérique ou papier, interactive ou statique. Enfin, pour nos études, nous utilisons le concept de design graphique et non pas celui de design, car nous ne mettons en exergue que les éléments graphiques, visuels du design.

## **Psychologie & design graphique**

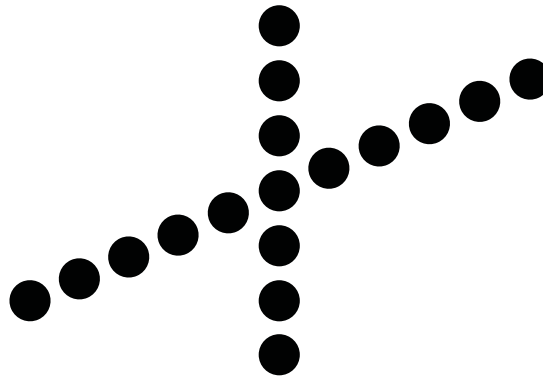
Sur bien des aspects, l'étude du design graphique fait écho à des notions de psychologie, ne serait-ce que par l'objet d'étude : la communication via une interface. À chaque étape de la communication entre l'interface et l'utilisateur, ou, pourrait-on dire, entre l'humain et la machine, il est possible de faire un parallèle avec la psychologie. Tout d'abord, les

éléments de design graphique de l'interface sont perçus par l'utilisateur, il y a donc des principes relatifs à la perception sensorielle et cognitive, principalement la vue et l'ouïe. Il y a ensuite l'interprétation de ces éléments, régie par des processus cognitifs. En parallèle existent des biais cognitifs et sociaux qui orientent notre interprétation par des processus top down. Mitterer, Horschig, Müsseler et Majid (2009) ont mené une expérience qui met en lumière un de ces biais. Ils ont constaté que notre perception d'une couleur peut être influencée par le nom qu'on lui donne. Ainsi, lorsque l'on présente un même feu médian des feux de circulation, dont la couleur est orange, les participants Allemands voient bien de l'orange, comme les participants Français, alors que les participants Néerlandais disent percevoir du jaune, car c'est le nom qu'ils donnent habituellement à ce feu. Il ne s'agit là que d'une expérience qui illustre ce lien entre psychologie et design graphique, il existe bien d'autres exemples, dont un plus complet : celui de la Gestalt.

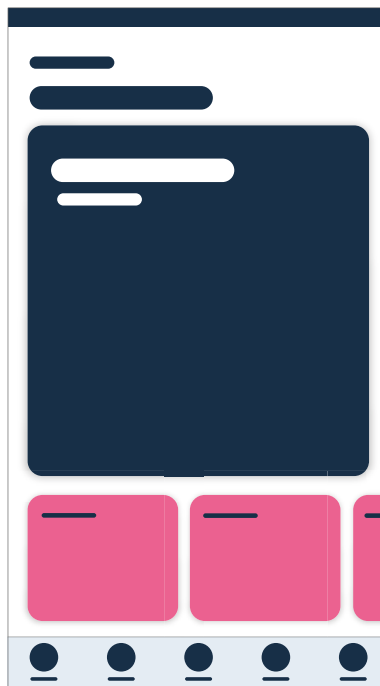
### **La théorie de la Gestalt**

Habituellement traduite « théorie de la Forme » et « form theory », « design theory » ou encore « organized whole », la théorie de la Gestalt regroupe un ensemble de lois ou de principes qui expliquent des spécificités de la perception (visuelle pour la plupart). Ces principes ont été théorisés au début du XX<sup>e</sup> siècle par les travaux de plusieurs scientifiques dont Wertheimer (1922, 1944), Köhler (1925, 1937) et plus notoirement Koffka (1922, 1936). Le précepte de départ de la théorie de la Gestalt veut qu'un tout soit différent de l'ensemble de ses parties. Cette conception holistique a évolué en « un tout est plus grand que la somme de ses parties » ; ce qui porte aussi l'idée maîtresse : il faut concevoir les stimulus dans leur ensemble, car la perception que nous en avons fonctionne ainsi. Nous retrouvons ce principe de base dans les pratiques du design graphique (design d'interfaces utilisateur, presse, infographie papier et web). Pour apporter des exemples concrets, voici les principales lois de la Gestalt, mises à côté de règles d'illustrations de design graphique (l'interface d'un smartphone ou des logos).

**Le principe de continuité** : nous percevons une suite d'éléments rapprochés comme une seule forme continue ; dans notre exemple : une croix.



*Figure 2.* Principe de continuité



*Figure 3.* Principe de continuité en design graphique

Ce principe est utilisé dans le design d'interfaces pour guider l'utilisateur sur les gestes qu'il peut opérer et lui indiquer la présence de contenu hors de l'écran. L'exemple proposé laisse penser qu'il existe d'autres vignettes à droite des deux déjà présentes et incite l'utilisateur à effectuer un « balayage » vers la gauche.

**La proximité** : nous rassemblons les éléments qui sont proches les uns des autres et les percevons comme un groupe cohérent.

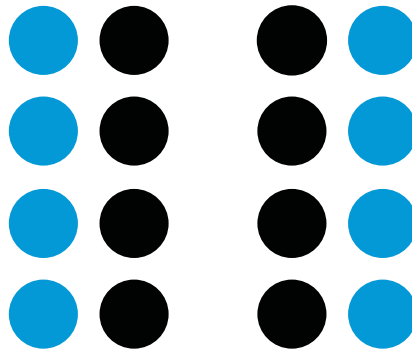


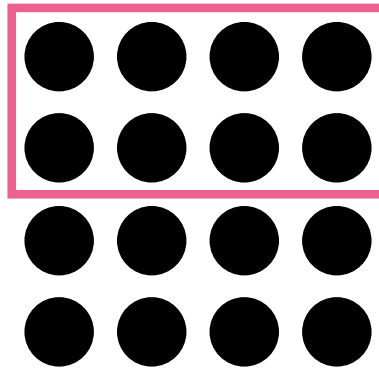
Figure 4. Principe de proximité



Figure 5. Principe de proximité en design graphique

La loi de la proximité est un bon indice visuel pour grouper des éléments sans avoir à les encadrer. Dans la mise en page d'un texte, la règle de proximité s'applique : par exemple, l'espace entre le titre et son paragraphe doit être plus petit que l'espace placé entre le titre et le paragraphe précédent. Cela améliore la compréhension en groupant visuellement les titres et leur contenu.

**La région commune** : nous percevons comme cohérents et apparentés les objets visuellement regroupés dans le même espace clos.



*Figure 6.* Principe de région commune



*Figure 7.* Principe de région commune en design graphique

Les objets récurrents de navigation sont souvent groupés dans une région commune. Sur les smartphones, il est courant de voir ces contrôles en bas de l'écran, délimités du reste de la page par une fine ligne et un fond d'une teinte différente.

**La similarité** : nous associons les objets qui sont visuellement similaires.

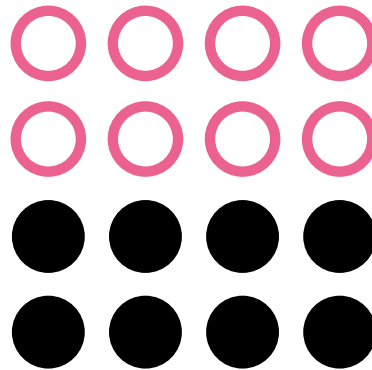


Figure 8. Principe de similarité

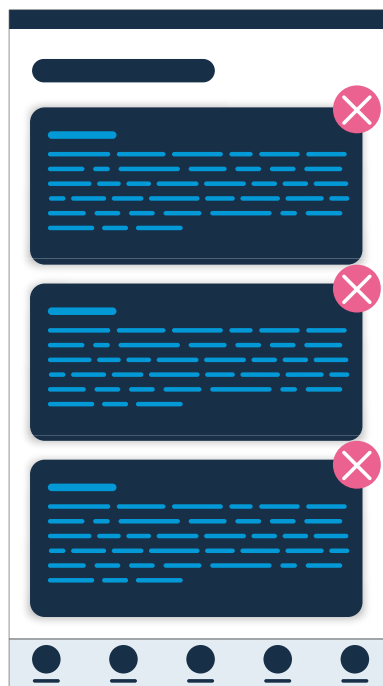


Figure 9. Principe de similarité en design graphique

Le principe de similarité n'est pas utilisé pour grouper visuellement les objets graphiques, mais pour renforcer la cohérence et la consistance de l'interface. Les boutons, par exemple, ont toujours la même apparence : un texte ou un symbole dans une boîte plus ou moins arrondie ou rectangulaire. Il s'agit dans ce cas de créer une cohérence sémantique : lorsque nous reconnaissons un bouton grâce à sa forme, nous savons que l'on peut

cliquer dessus. Sur l'exemple proposé, tout le monde peut reconnaître les croix et saura qu'elles permettent de fermer les vignettes.

**La loi de fermeture :** nous percevons et arrivons à comprendre une forme même si elle est incomplète. Notre système visuel se charge, en quelque sorte, de combler le vide. Ce phénomène est sensiblement identique au principe d'émergence – base de la théorie de la Gestalt, qui explique pourquoi nous percevons une forme dans sa globalité avant de percevoir les détails qui la constituent – et vient en complément du principe de réification qui veut que nous ayons tendance à utiliser notre mémoire pour comprendre des formes lorsqu'elles sont visuellement incomplètes ou ambiguës.



Figure 10. Principes de clôture, d'émergence et de réification



Figure 11. Principes de clôture, d'émergence et de réification en design graphique (crédits : « Moby Dick » par Alexander Johnson, « Carrefour »

par Jacques Daniel, « The Guild of Food Writers » par 300million, « Snooty Peacock » par Ryan Russel, « WWF » par Tom Sulter & Jerry Kuyper).

Dans le premier exemple, figure 10, nous arrivons à percevoir sans difficulté un rond et un carré, même si, en réalité, ces deux formes, ici, n'existent pas. Nous retrouvons les principes de clôture, de réification et d'émergence dans les logos, lorsque les designers ont recours à ce qu'ils appellent « l'espace négatif ». Ils s'en servent pour créer ou compléter une forme de façon élégante, qui nécessite parfois un second regard pour la comprendre. Ces principes sont également à la base de notre compréhension de l'affichage des fenêtres sur les écrans d'ordinateurs. Lorsque deux fenêtres se chevauchent, nous interprétons qu'il y en a une qui passe derrière l'autre, alors qu'en réalité, l'écran n'affiche pas le morceau de fenêtre censé passer au second plan. Cette illusion de profondeur est en général renforcée par l'ajout d'ombres portées et de transparence.

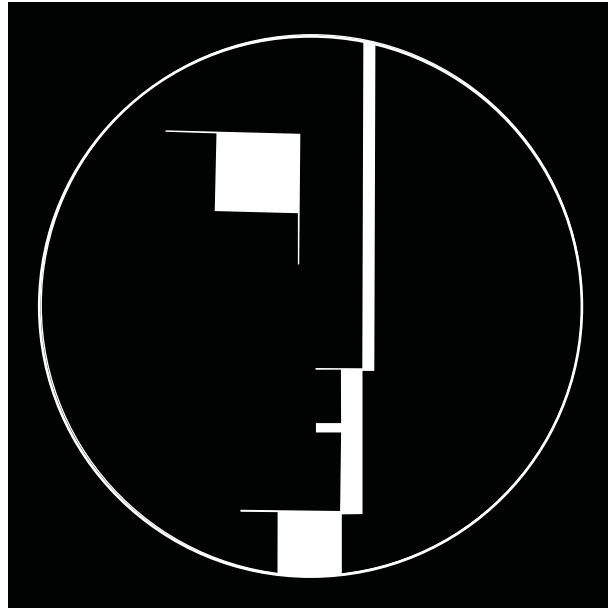
Ceci n'est pas une liste exhaustive des principes de la Gestalt. D'autres principes, plus récents et plus spécifiques que ceux que nous avons listés (pour une liste complète, voir Rock & Palmer, 1990), sont également beaucoup utilisés et constituent certaines règles de création des interfaces utilisateurs, comme le principe de symétrie ou le principe de liaisons (Eftos, 2005 ; Graham, 2005 ; Tuck, 2010).

Nous ne sommes pas les seuls à faire ce parallèle entre la théorie de la Gestalt et le design graphique, loin de là. Des chercheurs en interfaces et expérience utilisateurs, des praticiens designers et des historiens du design graphique ont fait cette démonstration bien avant nous, certains jugeant même ce lien irréfutable (c.f., Moszkowicz, 2011). Des chercheurs ont par exemple relevé des procédés similaires à des lois de la Gestalt ou ont directement testé l'intérêt de ces lois dans les technologies les plus récentes qui nécessitent un travail de design graphique, comme des applications sur smartphones (e.g., Paay & Kjeldskov, 2007 ; Smith-Gratto & Fisher, 2016) ou des sites internet (e.g., Möller, Brezing & Unz, 2012 ; Eftos, 2005 ; Sani & Shokooh, 2016). Dans son analyse, O'Connor (2015) relève la pertinence et l'efficacité de l'utilisation de la couleur avec les principes de continuité, de destin commun et de la séparation du fond et de la forme (trois principes de la Gestalt), dans le design de communications visuelles telles que les



affiches de films et couvertures de livres.

Ce lien entre design graphique et Gestalt a parfois été remis en question, notamment au travers des critiques dont ce dernier a été l'objet (surtout dans les années 1960 et 1970, en opposition au postmodernisme, c.f., Hughes-Stanton, 1968) ; mais nombreux ont été les théoriciens à restaurer et solidifier la pertinence de la Gestalt dans le développement de la pratique et des concepts du design graphique. Moszkowicz (2011) a même coupé court à ces critiques en faisant l'historique du lien entre la Gestalt et le design graphique. Son article fait coïncider le développement des principes psychologiques de la Gestalt avec l'essor du Bauhaus (mouvement artistique et école d'art jusqu'au début des années 1930), et parle des liens qu'entretenaient les psychologues gestaltistes avec les artistes du mouvement. L'architecture et le design, notamment le design graphique, étaient les fers de lance de ce mouvement qui regorgeait d'œuvres et d'enseignements fortement inspirés de la théorie de la Gestalt. Gyorgy Kepes (1906 - 2001), professeur de design et figure du New Bauhaus, a été précurseur de l'enseignement des principes de la Gestalt, car il souhaitait donner à ses étudiants une approche systémique du design graphique (c.f., Kepes, 1961, pp. 44 - 58 ; Lupton & Miller, 1993). Le logo du Bauhaus, créé par Oskar Schlemmer (1888 - 1943), est un exemple supplémentaire de la prépondérance de la Gestalt dans ce mouvement. L'artiste a joué avec le biais de paréidolie et les principes d'émergence et de familiarité pour que l'on distingue un visage alors qu'il s'agit simplement de quelques lignes blanches sur un fond noir (Siebenbrodt & Schöbe, 2012 ; Claus, 1988) (grande taille en annexe n°1, page 366).



*Figure 12. Logo Bauhaus*

Les artistes n'ont pas attendu la théorisation des principes de la Gestalt pour se les approprier. Près de quatre siècles avant l'émergence de la théorie, le peintre humaniste Giuseppe Arcimboldo (1527 - 1593) a réalisé une personnification des quatre saisons pour laquelle il est mondialement célèbre. Ses portraits sont constitués uniquement de fruits, de légumes ou de végétaux, propres à chacune des saisons qu'ils composent. Dans le même style, il a également peint des dizaines d'autres visages à partir d'objets du quotidien tous plus petits que le portrait qu'ils constituent (c.f., annexe n° 2 page 367). Il a créé un ensemble à partir de petites unités. Nous percevons d'abord l'ensemble, ensuite le détail ; il s'agit là du principe d'émergence. Ici encore, design graphique, art et psychologie ne font qu'un (De Girolami Cheney, 2013 ; Kaufmann, 2010).

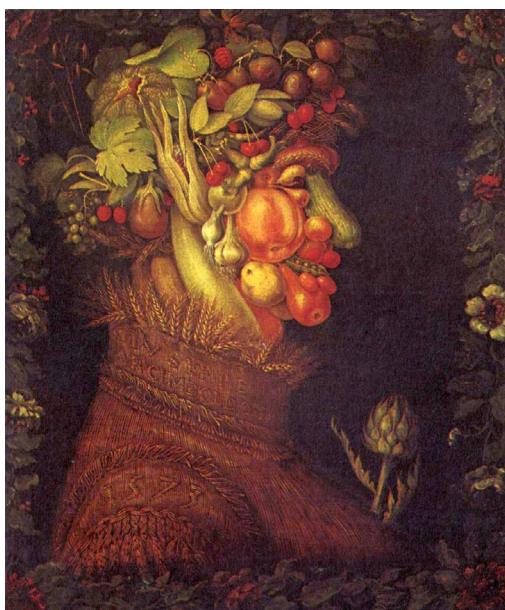


Figure 13. « L'été », par Giuseppe Arcimboldo (1563)

Arcimboldo n'est pas le seul peintre à avoir utilisé intuitivement ou fortuitement les principes cognitifs décrits par la Gestalt. Selon certains experts en histoire de l'art, ces particularités de la perception seraient comme un outil avec lequel les artistes les plus talentueux pouvaient donner libre cours à leur imagination tout en restant dans les standards des mouvements artistiques de leur époque respective (c.f., Behrens, 1998 ; Saint-Martin, 1990).

La théorie de la Gestalt n'est qu'un exemple de l'homothétie conceptuelle entre la psychologie et le design graphique. Bien conscients de ce lien, quelques designers (e.g., Frascara, 1988 ; Jackson, 2008) plaident pour la généralisation de l'enseignement de notions de psychologie aux étudiants designers, dans le but de leur apporter une base théorique solide et universelle. Ils expliquent qu'il est essentiel d'étudier les mécanismes psychologiques en jeu dans la perception de l'information si l'on veut designer correctement l'interface de communication.

## **Psychologie & persuasion technologique**

Maintenant que nous avons pu établir la proximité entre la psychologie et le design graphique, premier domaine de recherche sur lequel s'appuie cette thèse, passons au second :

la persuasion technologique. Parmi les théories de psychologie sociale qui traitent de la persuasion et du changement de comportements, plusieurs sont régulièrement reprises ou adaptées à d'autres domaines de recherche, quand des théories quasiment identiques ne sont pas directement élaborées en parallèle. Ce phénomène témoigne de la porosité des champs scientifiques : une théorie n'est pas restreinte à son champ d'études initial, ce qui rend sa validité universelle, offrant une opportunité de transdisciplinarité.

### **Technologies persuasives**

Les technologies sont dites persuasives lorsqu'elles sont conçues dans le but de changer une attitude ou un comportement chez l'utilisateur. Cela peut concerner aussi bien l'objet technologique (l'ordinateur, la montre connectée, etc.) que le logiciel. Une montre pourra être qualifiée de technologie persuasive si, par exemple, elle produit des notifications pour inciter l'utilisateur à faire du sport, à prendre régulièrement de profondes inspirations, à se lever et marcher pendant quelques minutes, etc. Il s'agit en somme de mettre en pratique, au cœur des technologies, des théories relatives au changement comportemental. Bon nombre de ces théories sont issues de recherches classiques de psychologie cognitive ou sociale. On retrouve, par exemple, l'adaptation des théories relatives à la source d'un message persuasif, en particulier sa crédibilité (e.g., Fogg et al. 2001 ; Nguyen & Masthoff, 2007 ; Lee, Yurchisin & Lin 2010), son appréciation et l'attrait pour celle-ci (e.g., Lee et al., 2010 & 2011 ; Skulmowski et al., 2016), ou la similarité (Lee, Park & Han, 2008) ; idem en ce qui concerne la théorie de l'ELM pour changer des attitudes (Lee et al. 2008, Lee, 2009) ou le modèle transthéorique (Kosma, Cardinal & McCubbin, 2005) et même la dissonance cognitive (Mustaquim & Nyström, 2014). Cette liste, qui est loin d'être exhaustive, défend l'idée qu'il n'existe pas de frontière entre, d'une part, les recherches de psychologie et, d'autre part, celles sur les technologies persuasives. Il y aurait même une tendance à la transposition des concepts de psychologie sociale aux recherches sur les technologies persuasives. Cette idée relève d'ailleurs du bon sens puisqu'une technologie persuasive peut être réduite à la communication qu'elle établit avec l'utilisateur, et l'étude des aspects persuasifs d'une communication relève de la psychologie sociale.

## **Théories et modèles**

Dans le milieu du développement d'applications et de sites web ainsi que dans celui des recherches sur l'ergonomie technologique, on retrouve très souvent le terme de *design persuasion theory*, ou théorie du design de la persuasion. Cette théorie repose sur l'étude de l'interface et de l'expérience utilisateur et désigne la conception de la persuasion dans un environnement numérique (Fogg, 2002 ; Oinas-Kukkonen & Harjumaa, 2009). Quel que soit l'objet étudié (une application, un e-mail ou tout autre produit consultable sur un écran), l'optimisation de la transmission d'informations est au cœur des préoccupations. Il s'agit de toujours placer l'utilisateur – qui pour nous est la cible du message – au centre du processus de création (Hartson & Pyla, 2012 ; Yocco, 2016). Aujourd'hui, cette méthode est souvent adoptée par les graphistes et développeurs lorsque ceux-ci cherchent à définir ou modifier un comportement via une technologie : ils suivent un processus de création prédéfini, avec une base théorique, un développement, des hypothèses, de « l'A/B testing », des statistiques et une mise en application. Il s'agit de la méthode expérimentale scientifique appliquée à un domaine technologique – domaine qui, lui, n'est pas nécessairement scientifique (Fogg, 2003). Cette méthode est aussi utilisée dans les recherches en marketing appliquées aux communications sur internet et se développe rapidement, notamment pour les outils et services internet mis à disposition des entreprises et du grand public (e.g., MailChimp, Facebook ads, etc.).

Il existe également des modèles de persuasion technologique dérivés de modèles psychosociaux. Un des plus populaires, et qui accompagne la théorie du design de la persuasion, est celui développé par Fogg, modestement nommé « FBM » pour « *Fogg Behavioral Model* » (Fogg, 2009). Les composantes de ce modèle ne sont pas sans rappeler celles de l'ELM et les principales théories sur l'attitude. Il définit les trois facteurs du changement de comportement via une technologie persuasive : la motivation à changer de comportement, la capacité à changer de comportement, et un déclencheur. Selon ce modèle, il faut générer suffisamment de motivation chez l'utilisateur pour que naisse en lui l'envie ou le besoin d'agir. Une fois ce niveau atteint, il ne reste plus qu'à lui donner la capacité de réaliser l'acte grâce à un élément déclencheur sur l'interface utilisateur. Par exemple, pour un site de vente en ligne, l'objectif premier sera de susciter l'intérêt de l'utilisateur pour un produit en le mettant en avant, puis de transformer cet intérêt en achat en facilitant au maximum le processus d'achat ; c'est ce que fait Amazon depuis

plusieurs années avec l'option d'achat en un clic. Sur un site qui propose des pétitions, cela pourra se concrétiser en affichant le bouton de signature de façon très visible tout de suite après l'élément le plus persuasif du manifeste.

### **Disciplines connexes**

Ce lien entre la psychologie sociale et les technologies persuasives existe également au travers de disciplines connexes. C'est le cas, par exemple des études d'ergonomie, plus précisément de ce que l'on appelle la psychologie ergonomique des technologies persuasives. Les travaux de Nemery, Brangier et Kopps (Nemery, Brangier & Kopps, 2011 ; Nemery & Brangier, 2014) illustrent ce lien. Ces auteurs ont défini une grille de critères de persuasion relative à l'interface des sites internet. Plus qu'un simple outil, il s'agit d'un modèle complet dédié à l'analyse des interfaces, aux inférences persuasives et aux éventuels biais cognitifs que ces inférences amorcent. Ici aussi, nous retrouvons des concepts inhérents aux théories de psychologie sociale, adaptés aux éléments d'interfaces visuelles, comme la crédibilité de la source, l'attractivité, la personnalisation ou encore l'engagement.

Il existe un autre champ d'études inhérent aux technologies persuasives, celui de la gamification, anglicisme de « ludification », parfois appelé « *playful design* » (e.g., Anderson, 2011 ; Ferrara, 2017 ; Isbister, 2016). Ce domaine d'études est souvent présenté comme l'application de concepts de jeu à des contextes non ludiques (Deterding, Dixon, Khaled & Nacke, 2011). Il s'agit par exemple d'attribuer des points ou délivrer des trophées lorsque le comportement souhaité est réalisé, de créer une compétition entre utilisateurs, de proposer un suivi d'évolution, etc. Une méta-analyse de 24 études atteste de l'important potentiel de la gamification pour le changement comportemental, même s'il semble plus difficile de généraliser des résultats à des situations différentes (Hamari, Koivisto & Sarsa, 2014). Il y a aussi les études sur le « *serious gaming* », principe qui partage quelques notions et applications avec la gamification, mais qui, à l'inverse, repose sur l'immersion de l'individu dans une situation de jeu pour lui faire apprendre quelque chose ou changer un comportement (Kato, 2010). Ce principe est utilisé dans des domaines variés : pour faciliter l'apprentissage et renforcer la motivation (c.f., Wouters & van Oostendorp, 2016, pp. 119-160), à l'école pour l'enseignement des mathématiques ou de l'anglais (c.f., Cai, Goei & Trooster, 2016) et notamment auprès de jeunes élèves présentant des

troubles autistiques (pp. 1-12). Le jeu vidéo semble également être adaptable à différentes problématiques liées à la santé, comme l'obésité, le vieillissement ou les maladies dégénératives (Bonnechère, 2017). Plusieurs articles, notamment ceux de Courbet, Fourquet-Courbet, Bernard et Joule (2013) et de Fourquet-Courbet et Courbet (2015) présentent le potentiel persuasif des serious gaming. Ce paradigme semble faciliter l'apprentissage de nouveaux comportements, notamment grâce au principe d'essais-erreurs (des boucles de rétroaction permettant d'apprendre de ses erreurs en les rectifiant), à la répétition de l'information et de l'action du joueur, ou encore à l'immersion dans un environnement clos et simplifié suscitant l'engagement et permettant d'éviter un surplus d'informations.

## **Design graphique & psychologie : peu d'études sur la forme**

Nous avons vu que les recherches sur les technologies persuasives observent une approche théorique similaire aux recherches sur les messages persuasifs, seule la démarche de conception est différente, car adaptée aux technologies. Cette proximité théorique entre ces deux domaines scientifiques n'est pas surprenante : il s'agit dans tous les cas de l'étude d'une ou plusieurs composantes d'une communication. Ce qui est plus surprenant, par contre, c'est qu'aujourd'hui, la majorité de ces études ne se concentre que sur le fond du message ou sur ses paramètres et très peu sur sa forme, son design graphique. Même les études relatives à la gamification, dont le principe est d'adapter le design des jeux vidéo à des situations non ludiques, ne portent que de façon superficielle sur les éléments de design graphique, alors que c'est un élément incontournable de toute communication non orale. Une raison pourrait être que les études portées sur le design graphique des messages persuasifs (sites internet, campagnes de sensibilisation, e-mails, etc.) sont, d'une part, réalisées par des professionnels du graphisme, et d'autre part, rarement publiées dans des revues scientifiques. Il y a quelques livres qui abordent plus ou moins en profondeur l'intérêt du design graphique pour la persuasion (e.g., Anderson, 2011 ; Barnard, 2005 ; Mayhew, 2012), mais ils reposent davantage sur des règles de design issues de l'expérience professionnelle des artistes designers que sur l'expérimentation scientifique. Des entreprises spécialisées dans l'ergonomie et le design publient également des rapports de recherches (c.f., l'intégralité des recherches du groupe Nielsen) ;

cependant, même si les méthodes employées sont scientifiques, ces documents sont à visée commerciale et difficiles à se procurer, et ne sont, à notre connaissance, pas soumis à la relecture de pairs.

Une autre raison qui expliquerait la rareté des études mêlant psychologie de la persuasion et design graphique est que l'étude de ce dernier n'est pas aussi évidente que ce que l'on pourrait penser. Il n'y a d'ailleurs pas vraiment d'études qui aient pour objet le design graphique dans sa forme globale. En général, il s'agit soit de l'analyse d'un élément précis de l'interface, soit de cas pratiques de création d'interfaces (c.f., l'intégralité des actes des conférences « Research in Graphic Design »). Étudier le design graphique revient à le décomposer en plusieurs catégories sur lesquelles expérimenter individuellement. Seulement, à notre connaissance, il n'y a aucune théorie ou règle stricte qui arrête une catégorisation définitive des composantes graphiques d'une communication. Il existe par contre des éléments dits constituants des disciplines artistiques et relatives au design, comme le point, la ligne, la forme, la texture, l'espace, la couleur, la hiérarchisation, la transparence, la grille ou encore le temps et le mouvement (Lupton & Phillips, 2015).

### **Étude du design graphique : piste d'expérimentation**

Nous n'avons pas souhaité procéder à une sélection méticuleuse des composantes du design graphique à étudier sur le terrain. À l'inverse, c'est le terrain expérimental qui nous a plus ou moins dicté ses exigences.

Notre objectif initial était de tester la pertinence des éléments de design graphique qui sont les plus courants et accessibles aux non-designers soucieux d'améliorer leurs communications persuasives sur internet en faveur du recyclage des déchets électroniques. Nous avons donc choisi, dans un premier temps, la couleur et la typographie, deux éléments essentiels et faciles d'accès, puis, nous avons opté pour l'étude de l'infographie, qui sous-entend une manipulation des formes.

Nous avons arrêté notre sélection à ces trois catégories pour les étudier dans trois expériences. S'agissant dans notre cas de messages persuasifs simples sans interaction transmis sur internet, ces trois catégories sont assez larges pour être utiles à des recherches ultérieures en psychologie sociale et peuvent amener des conclusions exploitables autant



par des designers expérimentés que des néophytes ou des utilisateurs sans connaissances particulières en design. Nos trois catégories recouvrent des domaines de recherches suffisamment précis et conséquents pour établir de solides bases théoriques pour nos expériences.

### **Étude du design graphique : l'option des émotions**

Le champ d'études des émotions pourrait venir compléter nos travaux de recherche entre la persuasion et nos trois catégories du design graphique.

Le tandem émotion – persuasion est l'objet de nombreuses études et sa pertinence n'est plus à démontrer. Globalement, les recherches conçoivent l'influence de l'émotion comme celle que peut avoir un bon argument (e.g., Cronkhite, 1964 ; DeSteno, Petty, Rucker, Wegener & Braverman, 2004 ; Rocklage, Rucker & Nordgren, 2018). En fonction de plusieurs paramètres inhérents à l'individu (e.g., l'implication, la motivation, les connaissances), l'émotion peut même être ce qui définit l'attitude. Dans leur travail de synthèse, Petty et Briñol (2014) discutent de cette influence des émotions sur les processus de persuasion à la lumière du modèle de probabilité d'élaboration. Les auteurs expliquent que l'émotion influence l'attitude lorsque l'élaboration est faible et est traitée comme un argument quand l'élaboration est élevée.

Joffe (2007) fait un lien entre ce qu'elle appelle le « pouvoir de l'image », les émotions qu'elle fait naître chez les individus et la fonction de levier de changement comportemental qu'ont ces émotions. Selon l'auteure, l'émotion est un facteur persuasif à part entière qui explique une grande partie de l'intérêt persuasif des formats reposant sur l'image, comme la publicité, la photographie ou l'illustration. L'infographie, en tant que format graphique, ne déroge pas. Le potentiel persuasif de ce type de communication est en partie attribué aux émotions qu'elle suscite auprès du public (Boholm, 1998 ; Joffe, 2008). Selon ces auteurs, un message diffusé sous une forme visuelle marque plus facilement l'individu qu'un message sous forme de texte, car les informations qu'il contient sont plus vivides, et cette vivacité engendre plus d'émotions.

En dehors du contexte de changement d'attitudes, la couleur a également beaucoup été étudiée en relation avec les émotions (e.g., Lucassen, Gevers & Gijssenji, 2010 ; Wang &

Ding, 2012), que ce soit en rapport avec la mémorisation (e.g., Kuhbandner & Pekrun, 2013), les préférences (e.g., Manav, 2007) ou encore les différences interculturelles (e.g., Gao et al., 2007).

Le lien avec l'émotion a également été fait pour la typographie. Les travaux de Shaikh (2012) portent sur les émotions et les impressions de personnalité que les typographies peuvent susciter. Il ne s'agit pas d'interprétations, mais bien d'un consensus parmi les participants des différentes études : selon sa typographie, une phrase peut éveiller différentes émotions. Partis de ce constat, certains designers ont inversé le processus en créant des typographies qui permettraient de véhiculer des émotions pour des communications par messages instantanés (Lee, Jun, Forlizzi & Hudson, 2006).

Toutes ces études élargissent les possibilités d'analyses du design graphique, et certaines sont pertinentes pour l'analyse du changement d'attitudes ou de comportements. Malgré cette pertinence, nous avons choisi d'ignorer le champ théorique des émotions et nous focaliser sur les aspects cognitifs et sociaux des liens entre design graphique et persuasion. Ce choix est motivé par une volonté de simplicité : nous nous sommes fixé l'objectif de mener des expériences sur le terrain avec un matériel ressemblant le plus possible aux messages de réelles campagnes de sensibilisation. Nous aurons recours aux champs théories de la persuasion et du changement comportemental, avec le modèle de l'ELM et le paradigme de la communication engageante, et nous utiliserons différents axes d'étude pour l'infographie, la couleur et la typographie. Ajouter un champ théorique aussi vaste que celui des émotions nous écarterait de notre objectif de réalisme et de simplicité.

Dans les chapitres suivants, nous entrons dans la substantifique moelle de la thèse. À chaque chapitre correspond une étude et à chaque étude correspond une des composantes mentionnées ci-dessus : l'infographie, la couleur et la typographie.



CHAPITRE 3

# Le Format

Visualisation et infographie	48
L'infographie persuasive	66
Le modèle de probabilité d'élaboration (ELM)	73
Infographies et ELM	82
La communication engageante	86
<b>Expérience</b>	93
Prétest 1 - <i>Think Aloud</i>	97
Prétest 2 - <i>Eye-tracking</i>	106
<i>Méthode</i>	115
<i>Hypothèses</i>	125
<i>Résultats</i>	128
<i>Discussion</i>	150

# Visualisation et infographie

Le champ de recherches sur la visualisation d'informations est complexe. Il l'est d'abord dans la diversité de ses sous-disciplines et dans la grande spécialisation des études. On retrouve le sujet de la visualisation aussi bien en Arts (e.g., Talasek, 2015 ; Taylor, 2017) qu'en sciences informatiques avec l'adaptation de langages spécifiques au développement d'infographies (e.g., Bostock, Ogievetsky & Heer, 2011), en journalisme (e.g., Cairo, 2016), en sciences de l'information et de la communication (e.g., Tufte, 1983 ; 1994 ; 1997) ou encore dans l'étude de la sémiotique (e.g., Bertin, 1967 & 1983). La raison de cette omniprésence vient du caractère essentiel de la visualisation d'informations. Au même titre que les statistiques ou la pédagogie, la visualisation est un outil essentiel à tout domaine scientifique pour la communication de résultats ou de données adressée au grand public comme aux initiés.

Dans le domaine de la communication, la visualisation d'informations regroupe un ensemble de dispositifs dont le but commun est la transmission d'informations par un média principalement visuel (Cairo, 2016). Cela peut être un simple schéma, un graphique, une carte, une infographie, une visualisation de données complexes ou tout autre dessin facilitant la compréhension. Il nous semble que tous ces termes sont parfois malmenés : beaucoup de communications sont appelées « infographies » pour peu que la mise en forme soit un peu originale. C'est parfois le cas pour les textes composés de plusieurs typographies de différentes tailles, flanqués d'illustrations qui n'apportent pas forcément d'information. De plus, les termes de visualisation d'informations, de *data-visualization* et d'infographie peuvent porter à confusion. On attribue également le terme d'infographie aux activités de mise en page et de création d'images numériques. Aussi nous semble-t-il pertinent d'apporter une définition de ces termes.

La visualisation d'informations est le terme générique qui regroupe toutes les formes de représentations graphiques de l'information. Comme nous l'avons mentionné plus haut, une infographie, un dessin ou même une notice illustrée sont des informations transmises par une voie graphique. Les informations sont rendues visuelles, ce qui vaut au support de communication le qualificatif de « visualisation d'informations ». Bien que le terme de visualisation soit par essence réservé au domaine de la vue, des

visualisations tactiles peuvent entrer dans cette catégorie ; c'est le cas de cartes en relief ou des livres 3D, par exemple.

**Un graphique** présente des données numériques sous différentes formes en utilisant la couleur, les proportions et parfois la profondeur pour donner au lecteur un aperçu des données en question. Comme pour toutes les visualisations, les graphiques facilitent la compréhension des données en rendant beaucoup moins fastidieuse et plus ludique leur étude. Les graphiques sont très souvent représentés sur un axe horizontal et un vertical. Ils sont largement utilisés dans le milieu scientifique pour la visualisation de données expérimentales car ils sont faciles à manipuler et peuvent représenter assez fidèlement les quantités, les scores, l'évolution des données et leur comparaison. Parmi les graphiques existe une large gamme de visualisations différentes : des histogrammes, des diagrammes en nuages de points ou en barres, des diagrammes circulaires, en sucettes ou en pentes... que nous ne détaillerons pas ici.

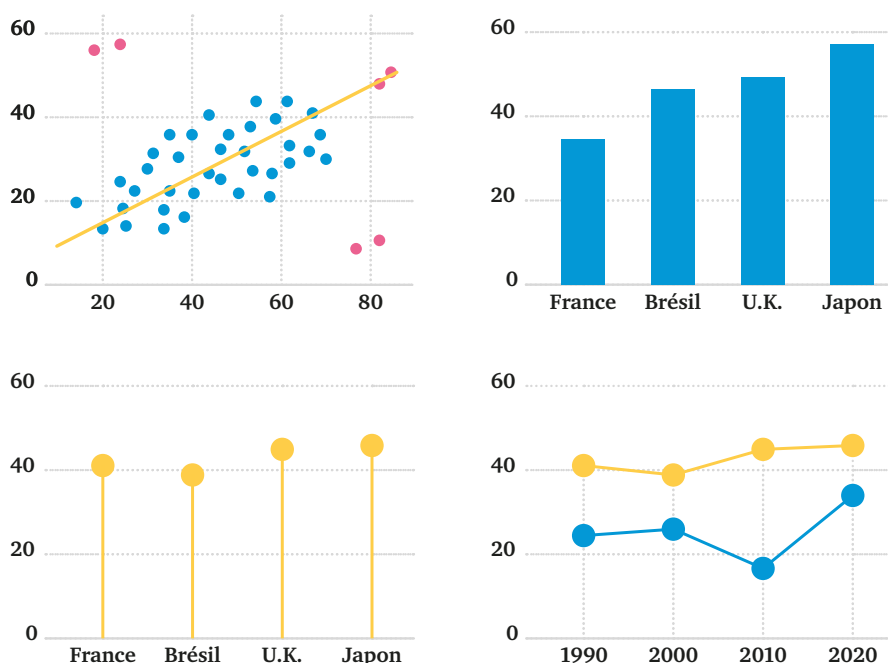


Figure 14. Exemples de graphiques (un diagramme en nuages de points, un histogramme, un diagramme en sucettes et un diagramme en pentes).

**Une carte** est, comme son nom l'indique, la représentation graphique d'un territoire ou d'une étendue. Il peut s'agir de cartes réalistes, ou du moins voulues comme telles, ou des cartes plus abstraites dont les zones rendent compte de proportions. Elles sont utilisées pour situer des données, les répartir sur une population ou son territoire, permettant de comparer plus facilement différentes zones. Il existe plusieurs types de cartes, mais celles que l'on rencontre le plus souvent ont recours à des zones de chaleurs, indiquant, zone par zone, la valeur d'un score selon l'intensité de la couleur (Monmonier, 1996).

**Une infographie**, parfois appelée « infographie de presse » (Kerneis, 2012 ; Kerneis & Santini, 2015) ou « graphique de narration », est la représentation graphique d'une information. En général, on appelle infographie une succession de visualisations qui permettent de comprendre plusieurs séries de données dans leur ensemble. Un histogramme tout seul n'est donc pas une infographie, une carte ou un dessin seuls non plus. Le but d'une infographie va au-delà de la transmission d'informations : il s'agit de créer une communication en combinant toutes les formes de visualisation optimales pour la compréhension. Il ne sera ainsi pas rare de voir des lignes de texte dans une infographie, si le texte est jugé être le meilleur vecteur d'information. L'infographie est très souvent employée par les journalistes dans les articles de vulgarisation, car elle permet d'expliquer rapidement et avec plus de succès ce qu'un texte ne pourrait transmettre de façon concise. De plus, il y a un attrait certain pour les infographies, ce qui leur vaut de fleurir rapidement dans de nombreux médias, surtout sur internet (Nielsen, 2008 ; Wright, 2016).

**La visualisation de données complexes**, ou *data-visualization*, concerne les données très denses qui nécessitent une étude attentive pour être comprises. Dans ce cas précis, il ne s'agit plus, pour le designer, de créer une visualisation qui soit simple et ludique ; c'est un moyen qui permet de transmettre une immense quantité de données. La visualisation est parfois l'unique moyen de faire comprendre une situation tant les données à transmettre sont complexes, c'est pourquoi cette catégorie est souvent ré-

servée aux experts du domaine en question. On l'utilisera pour modéliser le rendu d'un scanner, un cheminement nerveux, un modèle informatique ou d'intelligence artificielle, ou encore pour des données précises qui se répètent dans le temps.

## Historique

La visualisation d'information, très populaire aujourd'hui, voit ses origines remonter à la préhistoire. Si nous nous référons aux travaux issus des recherches menées dans la grotte de Lascaux, comme ceux de Rappenglück (2004a & 2004b), la visualisation d'informations serait plus ancienne que l'écriture. Des paléontologues ont mis à jour ce que l'on considère encore aujourd'hui comme étant la première carte créée par l'Homme, datant approximativement de 16 500 ans avant notre ère. Il ne s'agit pas d'une carte représentant un territoire, mais une carte des étoiles, qui aurait permis à nos lointains ancêtres de se repérer dans la nature. Elle est accompagnée d'autres dessins représentant ce que les chercheurs supposent être des animaux et des outils. L'Homme a appris à représenter graphiquement les informations du monde qui l'entoure de la façon la plus spontanée qui soit : répliquer ce qu'il voit. Depuis, la visualisation d'informations s'est très largement développée, entremêlant art et technique. L'Homme de Vitruve de Léonard de Vinci (1452 - 1519), est un bon exemple ; c'est l'une des premières utilisations d'infographie dans le domaine scientifique et technique. Dans sa série de dessins, de Vinci représente différentes propriétés de symétrie et de proportion du corps humain, qu'il a accompagnées d'un texte explicatif. En temps normal, une telle infographie aurait pour principal but de faciliter la compréhension des idées de l'auteur, cependant celui-ci devait avoir à cœur de rendre ses créations les plus obscures possible, car tous ses textes étaient écrits à l'envers, nécessitant un miroir pour les lire.

À ce jour, le premier auteur de visualisation de données est William Playfair (1759 - 1823). Véritable pionnier dans le monde de la visualisation d'informations et particulièrement dans la *data-visualization*, il a créé en 1786 une série de 44 graphiques sur différents sujets économiques et géopolitiques de son époque, sachant pertinemment que présentés dans leurs tableaux, les résultats bruts auraient été inintelligibles. À ce propos, il expliquait son intuition concernant la pertinence de la visualisation :



« L'information, qui est imparfaitement acquise, est en général aussi imparfaitement conservée ; et un homme qui a scrupuleusement examiné un tableau de données imprimé, constate, lorsqu'il a terminé, qu'il n'a qu'une idée très vague et partielle de ce qu'il a lu ; et comme une figure imprimée sur le sable, elle est bientôt effacée et altérée. [...] En examinant attentivement n'importe lequel de ces Graphiques, on aura une impression qui sera suffisamment claire pour rester intacte pendant un temps considérable, et l'idée sous-jacente qui subsistera sera simple et complète » (Playfair, 1786).

Il serait l'inventeur du diagramme en barres (Tufté, 1983 p.32) et l'un des premiers à avoir adapté une chronologie à ses graphiques. Dans un second ouvrage, Playfair a mis au point de nouveaux graphiques, comme l'histogramme, le diagramme circulaire ou une variante en bulles (tous encore très utilisés aujourd'hui), dans le but faciliter la communication de formules et principes mathématiques. Nous retrouvons également, chez cet auteur, toute une série de diagrammes circulaires illustrant les données géopolitiques mondiales de son époque : population des pays, mouvements migratoires et marchands, développement économique, etc. (Dur, 2012).

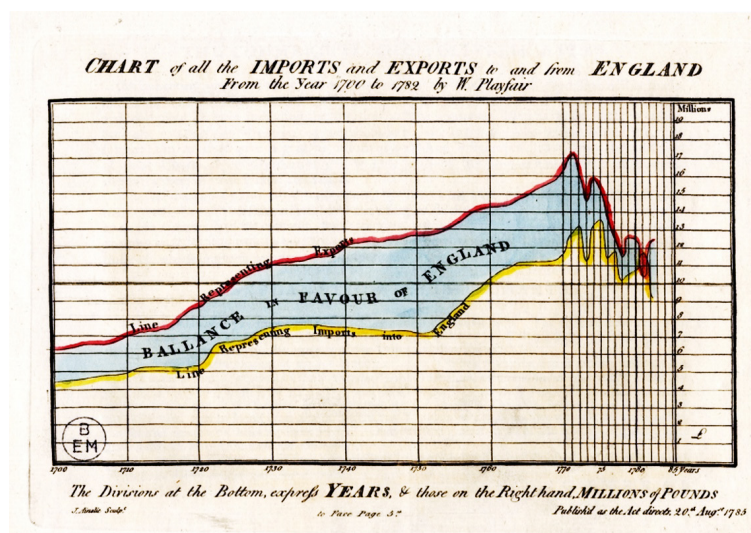


Figure 15. « Charts of all the Imports and Exports to and from England from the year 1700 to 1782 », Playfair in Tufté 1983 p. 32

Même si Playfair est considéré comme pionnier de l'infographie, la première visualisation étiquetée comme telle est de Charles Minard (1781-1870). Cet ingénieur, au prestigieux titre d'ancien inspecteur général des Ponts et Chaussées, a dessiné une représentation

statistique des pertes de l'armée française pendant la campagne de Russie (1812 - 1813) (Marey, 1885 ; Robinson, 1967).

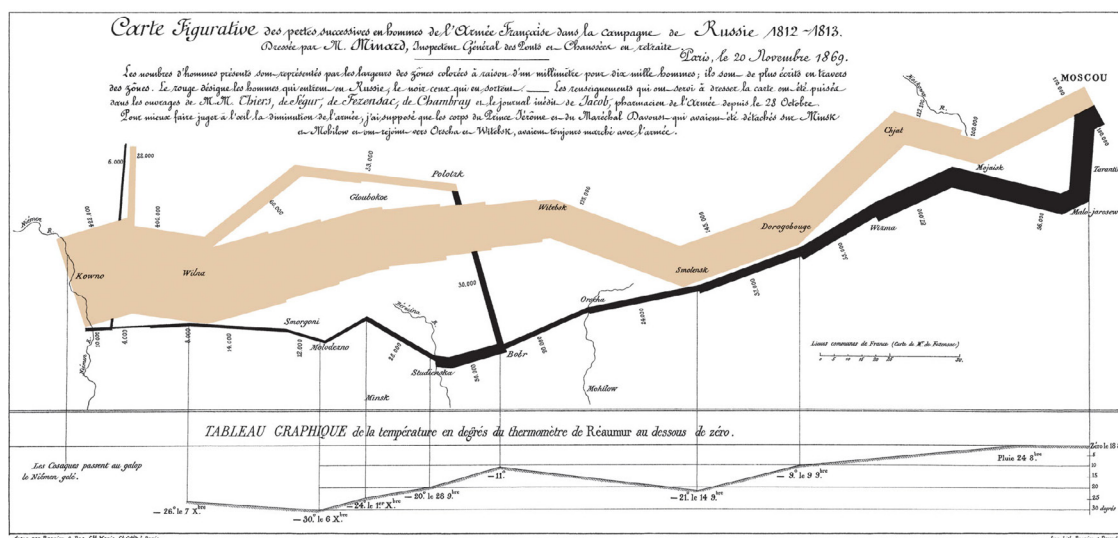


Figure 16. Carte figurative des pertes successives en hommes de l'Armée française dans la campagne de Russie, 1869.

Dans son document, l'épaisseur des deux bandes (marron et noire) rend compte du nombre de soldats dans les rangs des bataillons de l'empereur, diminuant au fil du temps et des variations de température. Au-dessus de sa carte, Minard donne la clef pour tout interpréter : il faut lire l'infographie en suivant la bande marron de gauche à droite, puis en suivant la bande noire de droite à gauche. La large bande marron (initialement rouge si l'on en croit la description de l'auteur) représente l'avancée de l'immense armée napoléonienne depuis la frontière polonaise (à gauche de la carte) vers Moscou (à droite de la carte) ; les villes et fleuves traversés sont mentionnés, transformant le support en carte géographique abstraite. Chaque rétrécissement de cette bande illustre la diminution du contingent, donnant à voir les ravages dans les rangs subis à l'aller. Avec la bande noire, nous voyons le retour des soldats et leur fastidieuse progression de Moscou (à droite) jusqu'à leur point de départ (à gauche) quelques mois après ; avec, en dessous, des précisions quant aux températures qu'ils ont dû affronter. En comparant l'épaisseur de la ligne marron en son début et celle de la ligne noire à sa fin, nous avons un aperçu concret de la quantité phénoménale de soldats morts lors de cette campagne : des 422 000 soldats partis se battre, seuls 10 000 sont revenus. Comparée au tableau des données brutes, il est probable que cette infographie soit plus facile à comprendre et ait

un impact plus important. Minard a donc créé une représentation graphique sur mesure pour illustrer les pertes de l'armée napoléonienne ainsi que les territoires parcourus par celle-ci et les températures glaciales qu'elle a subies. C'est à ce titre une infographie que certains jugent parfaite et même être la meilleure qui soit (Tufte, 1983).

Le recours aux infographies et autres visualisations a ensuite pris rapidement de l'ampleur, selon les besoins et les possibilités technologiques. En 1982, aux États-Unis, les journalistes ont profité des avancées technologiques de l'imprimerie pour publier leurs premières visualisations en couleurs. Le Time, qui a pourtant toujours été à la pointe de l'infographie de journalisme, s'est fait devancer par George Rorick, responsable du design du journal du quotidien USA Today. Rorick a créé une carte météorologique en pleine page, avec cinq couleurs un peu criardes, encore aujourd'hui jugée assez difficilement compréhensible, même s'il a été récompensé pour cela (Dur, 2012). À l'instar de la photographie, l'infographie s'est rapidement imposée comme un moyen efficace pour transmettre des informations souvent graves et lourdes de sens. Quelques ONG, comme Amnesty International, rendent leurs communications plus percutantes grâce à l'infographie. Chaque année, cette ONG publie des statistiques sur la peine de mort dans le monde. Dans l'exemple suivant, ils ont déformé les pays selon leur nombre de condamnés à mort. Certains pays sont absents de la carte, comme ceux de l'Europe de l'Ouest ; d'autres sont bien visibles, comme l'Iraq, la Thaïlande, le Soudan, le Pakistan, la Chine ou les États-Unis d'Amérique. Cette déformation est utilisée pour faire ressortir l'absurdité de la situation et la disproportion entre les centaines d'exécutions annuelles dans certains pays et l'abolition de la peine de mort dans d'autres.

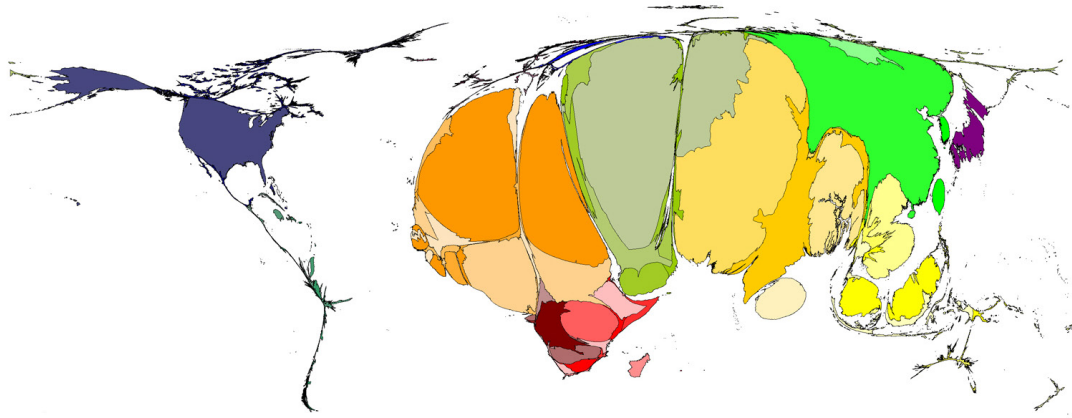


Figure 17. Carte d'application de la peine de mort (© Amnesty International)

En 2013, National Geographic a publié une carte permettant de connaître l'état de la planète si la glace des pôles venait à fondre. On peut constater qu'avec une augmentation de près de 66 mètres du niveau des océans (soit ce qui arriverait si toute la glace venait à fondre), des pays côtiers comme le Danemark ou les Pays-Bas seraient entièrement submergés. La France, quant à elle, perdrait près d'un tiers de son étendue terrestre, les villes du sud comme Marseille et Aix-en-Provence seraient sous l'eau et la Bretagne deviendrait une île. Plusieurs sites ont depuis repris les données de National Geographic pour créer des cartes interactives simulant les catastrophes selon les différents niveaux d'augmentation des eaux.

Avec l'essor de l'informatique, tous les tableurs sur ordinateur proposent aujourd'hui des modèles de graphiques très faciles à remplir et à paramétrer, offrant à tout un chacun de formidables moyens de communiquer des séries de données. Des sites internet proposent d'éditer des infographies complètes sans jamais avoir besoin de dessiner ; il suffit de fournir les données (Wright, 2016). Cette facilité de création de visualisations d'informations a permis une démocratisation de ce style de communication, avec de larges gammes artistiques, ce qui n'est pas forcément pour plaire aux plus puristes de la discipline.

### **La vision de l'artiste et celle de l'ingénieur**

Puriste parmi les puristes, Edward Tufte est vu par beaucoup de professionnels de la visualisation comme le père actuel de cette discipline. Ce professeur de statistiques et de sciences de l'information et du design a une vision manichéenne très réputée : celle de

l'ingénieur. Il y a pour lui de bonnes visualisations et de mauvaises visualisations. Pour résumer son propos, Tufte se fie au ratio entre la quantité d'encre utilisée pour exprimer les données et la quantité totale d'encre utilisée pour imprimer tout le graphique. Plus ce ratio est élevé, signifiant que la majeure partie de l'encre sert à afficher les données, plus la visualisation est efficace (Tufte, 1983). Ce ratio *data/ink* est mis en avant pour optimiser les visualisations, afin que chaque goutte d'encre soit utilisée pour servir les données et rien d'autre.

Sa méthode est simple : il faut que la visualisation communique beaucoup d'informations en affichant peu de choses. Après avoir réuni les données, il faut dessiner la visualisation graphique qui les servirait au mieux. Ensuite, il faut « dégraisser », retirer le superflu, autrement dit toute l'encre qui n'est pas nécessaire à la compréhension des données. On arrête le processus dès que l'on commence à dégrader l'information.

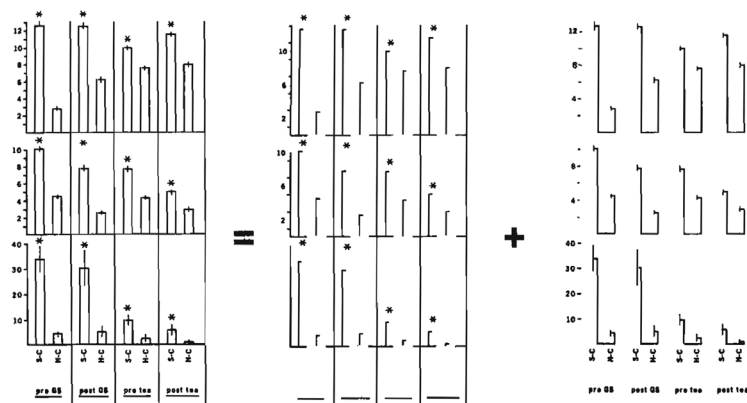


Figure 18. Exemple du cheminement idéal selon Tufte (Tufte, 1983, pp. 100-101). Le graphique complet (à gauche), le superflu (au milieu) et le graphique idéal, débarrassé du superflu (à droite).

Sa défense de la simplicité lui a valu son lot de critiques (c.f., Cairo, 2013), après que lui-même ait vertement critiqué quelques infographies qui lui paraissaient extravagantes. L'exemple le plus parlant est celui d'un graphique de 1982 intitulé « Diamonds were a girl's best friend », par l'artiste Nigel Holmes, alors directeur graphique du Time (Tufte, 1994, pp. 34-35).

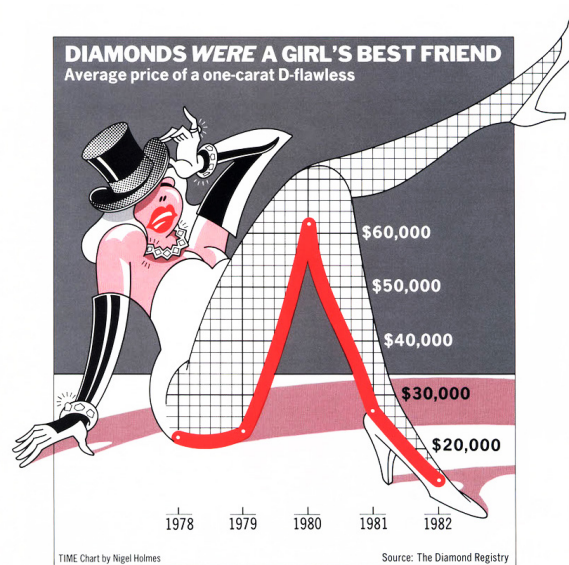


Figure 19. « Diamonds were a girl's best friend », Holmes, 1982.

Tufte a des mots assez durs envers ce graphique :

« ... rempli de clichés et stéréotypes, un humour grossier et une troisième dimension vide de contenu. Il est le produit d'une sensibilité visuelle dans laquelle un graphique en bas résille compte comme un concept créatif. »  
(Tufte, 1994, pp. 34-35)

Là se situe la scission entre la vision de l'ingénieur et celle de l'artiste. Il est inconcevable pour le premier de dessiner autour d'un graphique, cela nuirait aux données. Pour l'ingénieur, toutes les visualisations agrémentées d'ornements qui ne servent pas les données, ou pire, qui seraient en trois dimensions pour une simple raison esthétique, ne sont pas dignes d'être publiées. Tufte leur attribue souvent le nom de « *chartjunk* », « graphique-poubelle » (Tufte, 1983), quand d'autres préfèrent le terme moins acrimonieux de « *gratuitous graphics* » (Levy, Zacks, Tversky & Schiano, 1996). La vision de l'artiste, à l'instar de celle de Holmes, considère que l'on peut parfaitement ajouter quelques fioritures afin de rendre les infographies moins austères, puisqu'après tout, elles sont aussi créées pour être ludiques et attirer l'œil. Pendant longtemps cette guerre a fait rage ; c'est encore le cas aujourd'hui alors que l'encre, qui est moins chère, quand elle n'est pas numérique, n'est plus un objet de préoccupation budgétaire, et surtout malgré de nombreuses études réalisées sur le sujet.

## Le début des recherches empiriques

Les premiers courants de recherches empiriques sur la visualisation ont eu pour but de mettre fin aux spéculations sur le minimalisme, cette vision de l'ingénieur. En 1994, Gillan et Richman ont mené une série de quatre études comparatives pour apporter une réponse scientifique à ce sujet. Leur première étude expose des résultats en faveur d'un design minimaliste pour la précision et la rapidité de comparaison des données, l'extraction de la moyenne et la compréhension. Les trois études suivantes présentent des résultats un peu plus nuancés : lorsqu'il y a une redondance visuelle des informations (comme l'axe Y dessiné de part et d'autre du graphique) ou lorsqu'il y a une image d'illustration en fond, cela nuit à l'efficacité globale (i.e., compréhension, rapidité de lecture, etc.). Par contre, ajouter des détails visuels, comme des traits pour marquer la gradation des valeurs de l'axe Y, engendre une amélioration globale. En plus de ces résultats, beaucoup d'autres variables de la modalité « minimaliste » ne produisent aucun effet, amenant les auteurs à ne pas tirer de conclusion définitive concernant la théorie de Tufte. Une autre étude, menée par Siegrist en 1996, offre des résultats similaires en observant cette fois-ci l'apport de la 3D dans les histogrammes et diagrammes circulaires (que nous appelons, parfois, en bon français, des « camemberts »). Ses conclusions corroborent celles de Gillan et al. (1994), celles de Carswell, Frankerberger et Bernhard (1991) et de Zack, Levy, Tversky et Schiano (1998) sur la 3D : ajouter des détails visuels redondants ou superflus n'aide pas la compréhension de l'information et nuit à son analyse.

Au vu de ces résultats, il y a deux facteurs importants qu'il faut tout de même garder à l'esprit : l'outil de création de ces infographies et la période lors de laquelle ces études ont été effectuées. En effet, les aspects graphiques et esthétiques des visualisations utilisées dans ces études sont le reflet de la puissance des logiciels informatiques de l'époque. Autant dire qu'en 1991 ou 1994, les ordinateurs n'étant pas très puissants, les graphiques qu'ils produisaient n'étaient pas franchement harmonieux (c.f., figure numéro 1 ci-dessous). Pour les études de Gillan et al. de 1994, cet aspect inesthétique des visuels a pu avantager la théorie de Tufte.

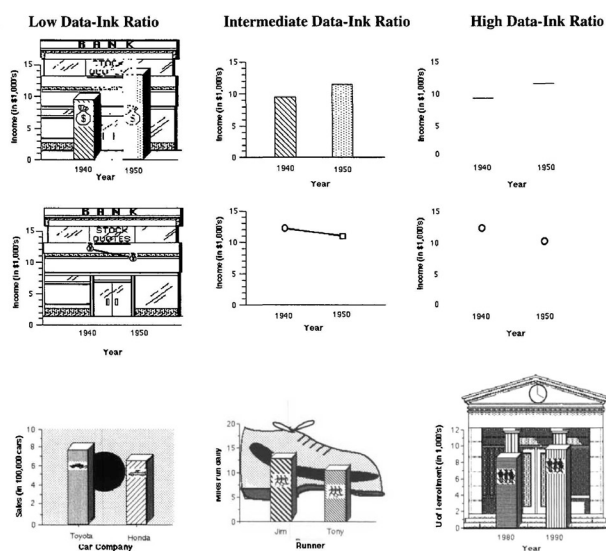


Figure 20. Matériel expérimental de Gillan, 1994.

Conscient de cette limite, Gillan a répliqué son étude en 2009 (Gillan & Sorensen, 2009). Les résultats sont cette fois-ci moins à l'avantage de la théorie du ratio encre/données, exposant parfois même une inversion par rapport aux études précédentes. Cette fois-ci, une image de fond ne grèverait pas l'efficacité d'un graphique tant qu'elle ne présente pas des formes similaires à celles utilisées pour les catégories du graphique. Par exemple, si nous créons un diagramme en barres, dessiner un fond avec des rectangles va interférer et grever la compréhension du graphique ; ce qui ne sera pas le cas si le fond contient des formes arrondies.

C'est à partir de 2002 que cette inversion en défaveur de la théorie de Tufte s'est amorcée. Cette année-là, l'étude de Blasio et Bisantz n'a révélé qu'un léger avantage des versions de leurs graphiques présentant un haut ratio donnée/encre, et que sur une seule mesure, ce qui ne leur a pas permis de conclure sur une quelconque supériorité. En 2007, une seconde étude apporte un témoignage plus marqué. Imitant la méthode instaurée par les études précédentes, Inbar, Tractinsky et Meyer (2007) ont présenté deux versions d'un même histogramme à des étudiants. Un groupe l'a vu dans une version classique, avec des colonnes pleines et des traits de séparation, alors que l'autre groupe a vu un histogramme « à la Tufte », avec le ratio données/encre le plus élevé possible. L'attitude globale a été plus favorable pour la première version, sans désavantage ni sur sa compréhension ni sa mémorisation. Pour les auteurs, l'idée d'épuration minimaliste de Tufte ne serait pas à retenir (Inbar, Tractinsky & Meyer, 2007). Idem en 2010 pour Bateman



et collaborateurs qui ont à leur tour mis à l'épreuve la notion de minimalisme de Tufte, en mesurant l'attitude, la compréhension et la mémorisation des données diffusées via un graphique minimaliste versus illustré. Pour ce faire, les auteurs ont repris quatre graphiques de Nigel Holmes, abordant des thèmes différents. Un premier décrivait des statistiques concernant l'évolution de la valeur des diamants (graphique que nous avons abordé un peu plus haut), un second donnait un aperçu sur le prix des cosmétiques, le troisième sur le coût du travail et le dernier sur l'augmentation du prix des cigarettes. Chaque graphique arborait une illustration en lien direct avec le sujet décrit. Pour le prix des cigarettes, par exemple, il s'agissait d'un diagramme ressemblant à un paquet duquel sortent les barres sous forme de cigarettes. Pour la modalité « minimaliste », les auteurs ont reproduit les quatre graphiques en suivant le précepte de Tufte. Leurs résultats sont clairs : la compréhension est identique pour les graphiques minimalistes et les illustrés, mais ces derniers offrent un net avantage concernant la mémorisation sur le court et le long terme. Même s'ils jugent que leurs résultats requièrent des études complémentaires, les auteurs concluent que la création de visualisations ne s'arrête peut-être pas à son côté utilitaire centré sur l'ergonomie. Il faut aussi prendre en compte la préférence des lecteurs, et, en ce qui concerne leur étude, ceux-ci ont préféré les graphiques de Holmes. À cela Bateman et al. ajoutent qu'une visualisation, particulièrement une infographie, peut être créée soit dans le but d'être lue avec attention, soit dans le but d'être regardée. Il reviendra au designer de décider, selon sa situation, d'embellir son infographie ou de garder une version épurée afin d'éviter le cumul d'informations secondaires. Ces conclusions sont corroborées par celles de Li et Moacdieh (2014), qui ont utilisé d'autres graphiques de Holmes, un peu plus complexes, pour les comparer à des versions classiques sans ornements. Leurs participants ont, eux aussi, préféré les versions de Holmes ; ils les ont également mieux retenues et plus rapidement comprises. La conclusion des auteurs rejoint celle de Bateman et al. : illustrer des graphiques peut être une excellente idée, tant que cela reste dans le thème abordé par les données.

L'année 2011 a marqué le retour de la tempête après quelques années d'accalmie. Après la publication de leur article concluant sur l'intérêt marqué des détails redondants et des embellissements des infographies, Hullman, Adar et Shah (2011), ont eu une réponse de Few (2011), consultant en visualisation et défenseur notoire du minimalisme. Cette réponse a été diffusée comme newsletter par l'entreprise de l'auteur et, à notre connaissance, n'a pas été assujettie à un comité de lecture scientifique. Toujours est-il que Few

fait une critique assez juste et exhaustive, pointant des lacunes quant à la faible taille d'échantillon des participants et à la maladroite généralisation des résultats obtenus à partir d'un nombre limité de types de graphiques différents.

Aujourd'hui encore, le consensus semble impossible. Afin de comprendre cette évolution dans les résultats, il est intéressant de mettre en parallèle le matériel expérimental propre à chacune des études et les moyens techniques dont disposaient les scientifiques à l'époque de leurs recherches respectives. Pour les premières études, le matériel expérimental était limité par la puissance de l'informatique (de 1991 à 1994). Les graphiques produits sur ordinateur n'avaient alors pas une esthétique des plus raffinées, ce qui a peut-être eu pour effet d'avantager les versions les plus simples graphiquement. Avec l'augmentation des performances, la qualité visuelle des graphiques a progressé, amenuisant ainsi l'avantage des versions minimalistes. Ce défaut de qualité visuelle des premières expériences a pu défavoriser les sujets dotés de bonnes capacités de visualisation spatiale puisque, selon Brucker, Scheiter et Gerjets (2014), ces sujets ont plus de facilité à comprendre une visualisation qui propose des détails graphiques réalistes (vs une visualisation abstraite, schématisée) ; réalisme difficilement atteignable dans les années 1990. Deux professionnels de la visualisation résument assez bien cette opposition historique entre la vision de l'ingénieur et celle de l'artiste. Pauwels (2005, pp. 222-260) explique que la vision défendue par Tufte ne serait que des idées de base tirées de sa longue expérience, à partir desquelles on peut éventuellement développer une méthode. Ce ne sont donc pour lui en aucun cas des règles immuables à suivre pour construire des visualisations. Cairo (2013, p. 65) ajoute que Tufte a tenté d'ériger une simple intuition personnelle à l'état de loi. Le ratio données/encre n'est pour Cairo en rien une règle, mais plutôt le symptôme d'un domaine théorique dans lequel on a longtemps délaissé l'empirisme sous couvert de pragmatisme.

### **L'intérêt de la visualisation pour la communication**

Borkin et al. (2013) ont eux aussi ajouté leur pierre à l'édifice de l'opposition sempiternelle entre la vision de l'ingénieur et celle de l'artiste. En reprenant les critiques faites par Few à l'endroit de l'étude de Hullman et al. (2011), Borkin et al. ont mené une étude auprès de 261 participants recrutés sur le Mechanical Turk d'Amazon, auxquels ils ont diffusé un total de 410 visualisations aux aspects visuels très hétéroclites, classés par

types, dont 17 ont été supprimées ultérieurement. Chaque sujet avait pour consigne de visionner 120 images puis de répondre à plusieurs mesures de mémorisation. Avec les premiers résultats, les auteurs montrent qu'il existe une cohérence interindividuelle dans la mémorisation des visualisations. Les visualisations sont en général moins bien mémorisées que des photos de la nature, mais aussi bien mémorisées que des photos de visages, ce qui présente un avantage certain pour la communication. Le deuxième résultat qui nous intéresse montre que l'utilisation de couleurs dans les infographies peut conduire à une meilleure mémorisation. Enfin, les visualisations présentant un faible ratio données/encre et une forte densité visuelle (i.e., avec ornements) ont été mieux mémorisées que celles présentant un aspect minimaliste. Borkin et al. observent aussi que les graphiques les moins courants, comme des matrices ou des arbres décisionnels, restent mieux en mémoire que les histogrammes et autres diagrammes circulaires beaucoup plus fréquents. Enfin, les auteurs concluent en rapprochant les propos de Tufte et ceux de Holmes, au regard de leurs résultats : si la technologie évolue pour nous permettre de complexifier et d'embellir nos visualisations, il ne faut pas oublier que ce sont les données qui en sont la quintessence.

Cet avantage de mémorisation des informations visualisées pourrait trouver une explication sur le plan biologique : notre système visuel est parfaitement équipé pour comprendre efficacement et surtout rapidement les formes, bases des visualisations. Un symbole nécessite environ 150 millisecondes pour être perçu dans son intégralité et un total de 250 millisecondes en moyenne pour être compris (Holcomb & Grainger, 2006 ; Thorpe, Fize & Marlot, 1996). Face à la lecture qui nécessite la reconnaissance de chaque phonème puis de chaque mot, la rapidité de compréhension de la visualisation fait d'elle un vecteur de communication de choix pour les situations potentiellement critiques. Par exemple, pour signaler un danger sur la route, il sera plus simple d'afficher le symbole adéquat (panneau de signalisation, balisage, cônes...) qu'un texte explicatif.

La visualisation est donc simple. Sa création nécessite un peu plus de temps que celle d'un texte, mais est potentiellement plus rapidement perçue et comprise ; et elle est surtout bien mieux mémorisée. Ce constat a amené certains corps de métiers, spécialisés dans différentes formes de communication, à repenser leurs pratiques. C'est le cas du journalisme. Nous avons présenté plus haut la première infographie en couleurs dans un journal papier, cet ensemble de cartes météorologiques du quotidien USA Today. En

réalité, le développement des visualisations d'informations est allé de pair avec ce que les chercheurs de ce domaine appellent le *data-journalism*, que l'on traduirait par « journalisme de données » ou « journalisme quantitatif ». Cette pratique consiste à recourir à des bases de données pour apporter une information, utilisant ces dernières comme de véritables outils. Même si l'on peut lire des infographies dans quelques-uns des plus grands quotidiens depuis plusieurs dizaines d'années, cette mouvance du *data-journalism* est assez récente, avec une adoption progressive entre 2005 et 2010 (Coddington, 2014 ; Lewis, 2014). L'intérêt des journalistes professionnels pour les statistiques et l'informatique a poussé un bon nombre d'entre eux à collaborer au sein de leurs rédactions, ou parfois entre les rédactions de différents journaux, pour mettre en place ces nouvelles techniques de communication (De Maeyer, Libert, Domingo, Heinderyckx & Le Cam, 2014). Les visualisations ont aussi fait leur place sur internet (Dick, 2014) et dans les informations télévisées : bulletins météo, état du trafic routier et, plus récemment, des visualisations de catastrophes naturelles ou de découvertes scientifiques (Pjesivac, Geidner & Miller, 2017).

De récentes recherches apportent des conclusions plutôt élogieuses à l'endroit de la visualisation, particulièrement dans les domaines de l'éducation et l'apprentissage. Il a été montré que le format utilisé pour communiquer l'information ainsi que l'interactivité qu'il permet jouent un rôle décisif dans la motivation à l'apprentissage (Domagk, Schwartz & Plass, 2010). On peut constater cela notamment dans l'article de Kerneis (2012) relatant une séquence (une leçon sur plusieurs séances) nécessitant l'utilisation d'une infographie comme support d'apprentissage auprès d'élèves de 3<sup>e</sup>. Cette base théorique a ouvert la voie à quelques recherches très intéressantes sur l'infographie dans l'enseignement, notamment celle d'Ozdamli, Kocakoyun, Sahin et Akdag (2016), qui ont mesuré le potentiel d'une série d'infographies d'anatomie auprès d'étudiants de première année de médecine de la faculté de Vienne. Face aux dessins classiques des manuels, les infographies ont gagné la faveur de la majorité des étudiants interrogés, ces derniers les estimant plus faciles à comprendre et mémoriser, et plus satisfaisantes à étudier. En 2017, Gallagher et al. ont analysé l'efficacité d'une infographie auprès du public d'étudiants d'un MOOC (*Massive Open Online Course*, ou formation en ligne ouverte à tous). Dans ce contexte particulier, ce qui fait défaut aux enseignants est la distance intrinsèque avec les étudiants, réduisant l'efficacité de l'aide que réclament ces derniers. D'après leurs résultats, les auteurs suggèrent que l'infographie pourrait pallier ce manque grâce à ses

qualités visuelles attractives et sa facilité de compréhension.

Une série d'études corroborent ces résultats : les infographies facilitent l'acquisition de compétences professionnelles chez de jeunes étudiants (Saubier, 2014), et de façon plus globale l'acquisition de connaissances (Borkin et al., 2013). Dans la même idée, Çifçi (2016) a mis en exergue l'augmentation du niveau de connaissances des étudiants en géographie grâce à l'utilisation d'infographies. L'auteure explique également que la facilité de compréhension des infographies peut stimuler la motivation des étudiants. Dans l'enseignement des mathématiques, Sudakov, Bellsky, Usenyuk et Polyakova (2015) ont expérimenté avec succès l'implémentation d'infographies afin de répondre aux problèmes d'un cours jugé par les étudiants comme contenant trop d'informations et pas suffisamment d'exemples, et comme étant difficile à comprendre. Les résultats nous apprennent, ici encore, qu'au moins 70 % des étudiants interrogés pensent que l'infographie les aiderait grandement dans des disciplines scientifiques et en économie. Dans la majorité des études, les auteurs relatent une attitude positive envers les infographies, surtout lorsqu'elles sont comparées à des formats plus classiques.

L'infographie permet donc une meilleure compréhension et une mémorisation plus efficace des cours, les rendant, au passage, plus attrayants pour les étudiants. Ce constat est observable dans plusieurs disciplines, comme en sciences (Walsh, McGowan, Walsh & McGowan, 2016), en école de design (Gao Ru & Zhang Ya Ming, 2014) ou en école d'infirmières (Bradshaw & Porter, 2017). Sur internet, les intérêts des infographies sont les mêmes. Dans une étude effectuée sur les statistiques de lecture de plus de 65 000 sites différents, Weinreich, Oberndorf, Herder et Mayer (2008) estiment qu'en moyenne, nous ne lisons que 20 % des pages consultées et que, proportionnellement, plus il y a de mots moins on en lira. Internet serait donc un média propice à l'utilisation d'infographies. À notre connaissance, il n'existe qu'une seule étude récente dans laquelle l'ajout d'une visualisation n'aide pas à la compréhension (Micallef, Dragicevic & Fekete, 2012). Dans cette étude, les auteurs n'ont constaté aucun avantage à utiliser une infographie dans l'énoncé d'un problème mathématique faisant appel aux concepts bayésiens.

Dans le secteur de la médecine et de la communication sur des sujets à risque, notamment sur les notices de médicaments, l'utilisation de pictogrammes et d'infographie a été longuement étudiée. Comme l'expliquent Dowse et Ehlers (2015), l'enjeu est de

taille puisqu'il s'agit, entre autres, d'amener les patients à respecter la posologie et de les inciter à prendre connaissance des effets secondaires et des contre-indications de leurs médicaments. Leur étude a montré que l'utilisation d'une infographie (ici une combinaison de pictogrammes et de texte) sur une notice d'amoxicilline engendre un plus grand respect des consignes. Hildon, Allwood et Black (2011) ont passé en revue une trentaine d'études portant sur les visualisations d'informations dans les communications relatives à la santé. Leur méta-analyse fait principalement ressortir que les communications dotées de graphiques (diagrammes et histogrammes), de pictogrammes ou d'autres visualisations sont souvent mieux comprises, plus appréciées et amènent les patients à faire de meilleurs choix concernant leur santé. Pylar et al. (2007) sont arrivés aux mêmes conclusions pour l'utilisation d'histogrammes, de diagrammes en ligne ou de pictogramme utilisés pour des messages des sensibilisations. Leur étude a également permis d'écarter l'idée préconçue qui veut que les visualisations préférées des lecteurs soient celles qu'ils comprennent le mieux. Leur étude ne présente aucune corrélation allant dans ce sens. En 2010, Smerecnik et al. ont analysé la charge cognitive, l'attention et la compréhension relatives aux différents formats utilisés dans trois messages préventifs sur la santé construits soit à partir de texte, de tableaux ou de graphiques en 3D. Leurs résultats montrent une bonne cohérence avec ceux des études précédentes : les graphiques sont mieux compris et, selon l'analyse faite par eye-tracking, ils suscitent l'attention plus longtemps et plus intensément que les deux autres formats. Ils concluent eux aussi en faveur de l'utilisation des graphiques dans les communications de sensibilisation car ils attirent l'œil et leur lecture représente un faible coût cognitif tout en permettant une compréhension accrue.

Pour résumer sur l'utilité des visualisations et particulièrement de l'infographie : les lecteurs sont plus motivés à lire une infographie, la compréhension et la mémorisation des informations sont facilitées et le message devient plus attrayant. En somme, inutile de chercher à créer les visualisations qui seront les plus appréciées des lecteurs, il faut plutôt utiliser celles qui présentent l'information le plus efficacement. Les études sur les notices apportent une information supplémentaire : l'infographie peut, grâce à ses caractéristiques propres, pousser vers certains choix, changer les attitudes et les comportements.

## L'infographie persuasive

Lorsqu'en 1786 Playfair a publié sa série de graphiques sur la géopolitique anglaise, son but était de faciliter la compréhension et la mémorisation de données si complexes que, sous forme écrite, personne n'aurait daigné s'y intéresser. Pour se prémunir de l'échec programmé d'un tel ouvrage, il a imaginé une autre façon de communiquer ses données, qui soit plus attrayante, plus ludique et qui incite à la lecture, qui puisse changer l'opinion de ses lecteurs. L'idée même de créer des graphiques adaptés tire sa source d'une certaine envie d'influencer, de changer les attitudes vis-à-vis du contenu qu'il présentait alors. Florence Nightingale (1820 - 1910) a également créé plusieurs infographies dans le but d'augmenter la force persuasive de son discours. Nightingale est considérée comme étant la pionnière de la profession d'infirmière et une des premières à avoir utilisé des représentations graphiques de ses statistiques à des fins d'études épidémiologiques. Suite à la guerre de Crimée (1854 - 1856), dans laquelle Nightingale a exercé comme infirmière auprès des soldats anglais, cette dernière a souhaité alerter les autorités militaires sur les morts engendrées par le manque d'hygiène des hôpitaux de guerre. À cette époque, la conception sanitaire du traitement des malades n'entraînait que peu en considération, laissant le champ libre aux infections bactériennes diverses, aggravant souvent fatalement l'état des malades. Elle a donc rédigé un épais rapport nourri de ses propres observations, défendant les nombreux avantages d'un contrôle sanitaire rigoureux, d'une meilleure alimentation des blessés, d'une ventilation des hôpitaux de fortune et d'abris solides et propres. En plus de son récapitulatif textuel de ses données statistiques, elle a créé des illustrations sous forme de diagrammes circulaires, appelés outre-Manche des « *cox-combs* », parfois surnommés « roses de Nightingale » en son honneur. Ces visualisations rendent compte efficacement de la prévalence des décès inhérents au manque d'hygiène en fonction du mois de l'année, parfois 10 fois supérieurs aux morts engendrées par la guerre elle-même (Nightingale, 1858, 1863).

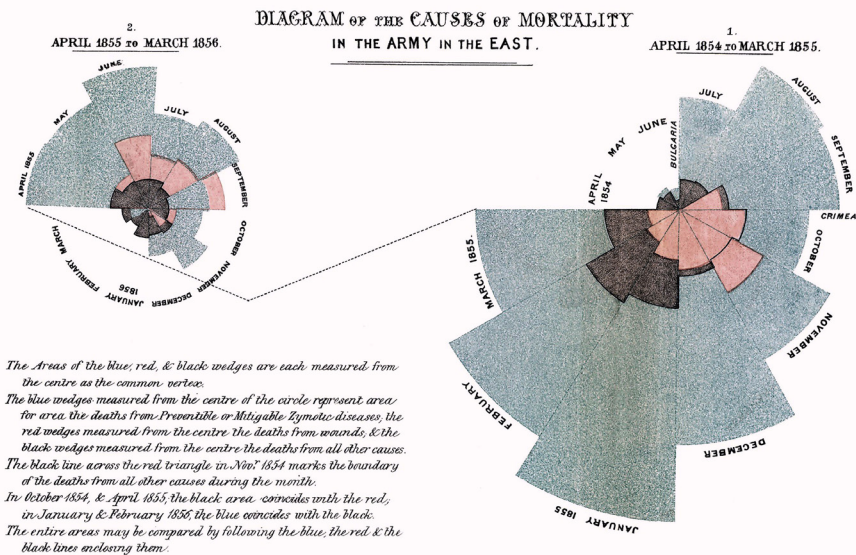


Figure 21. « Nightingale's Coxcomb charts »

Avant d'être celui d'un héros de conte fantastique qui n'a de cesse de répéter que l'hiver arrive, le patronyme de John Snow a été rendu célèbre grâce à un médecin anesthésiste londonien du XIX<sup>e</sup> siècle qui a cartographié les apparitions de choléra dans un quartier de la capitale britannique. Contemporain de Nightingale, Snow a été l'un des premiers épidémiologistes à une époque où l'approche des maladies était causale et binaire, selon la théorie des miasmes (Osborne, 2009), et non probabiliste. Comme nous l'avons expliqué précédemment, l'hygiène n'était pas une cause nationale de santé publique, on se débarrassait des déchets de toutes sortes un peu n'importe où, notamment dans la Tamise, occasionnant la prolifération de diverses maladies et infections (Thomas, 2009). Pendant l'été 1854, dans le quartier londonien de Soho, une nouvelle épidémie de choléra a éclaté, faisant plus de 500 morts en quelques jours. Après une enquête auprès des résidents de Soho, Snow a répertorié les décès du choléra sur une carte du quartier. Son but était de localiser rapidement les lieux qui concentraient le plus de morts par choléra afin d'en identifier l'origine. Sa carte a exposé une importante variation des morts, avec une non moins importante accumulation autour de la pompe de Broad Street, l'amenant à envisager cette pompe comme potentielle source de contamination. Les enquêtes ultérieures ont pu déterminer que l'eau de cette pompe était effectivement la cause de l'épidémie, car souillée par une fausse d'aisance voisine (sorte de fausse sceptique à ciel ouvert) dont l'armature interne n'était plus étanche, laissant la possibilité aux bactéries cholériques de dériver lentement jusqu'au réservoir de la pompe. Cette visualisation n'a



peut-être pas permis à elle seule de convaincre les autorités d'interdire l'accès à la pompe, mais elle y a fortement contribué en rendant accessible, rapide et persuasif l'aperçu statistique de la répartition des victimes de la mort bleue (Vintern-Johansen et al. 2003).

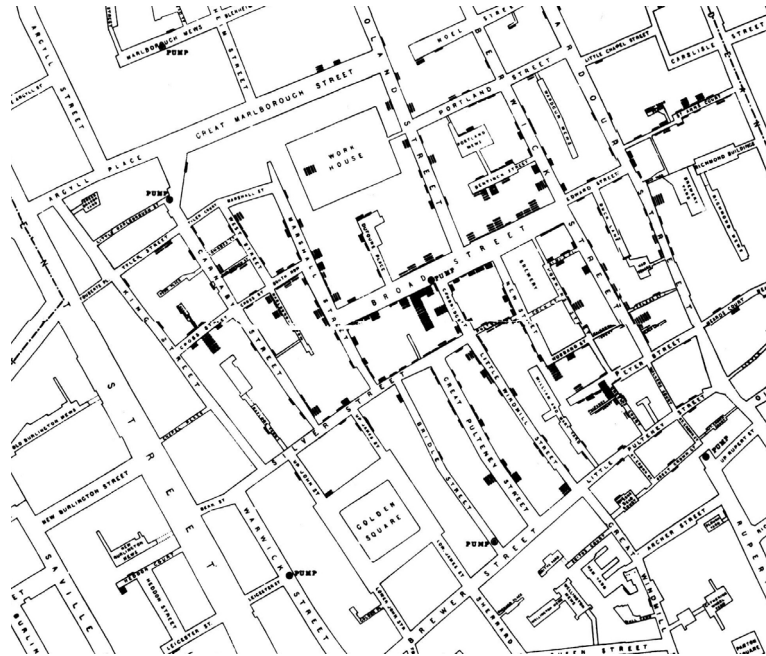


Figure 22. Agrandissement partiel de la carte de John Snow 1855. Version complète en annexes, page 368.

L'emploi des visualisations à des fins de persuasion est aujourd'hui plus courant. Ce champ spécifique a été étudié en tant que tel, mais aussi sous différents angles empruntés à des disciplines connexes. On peut lire des articles sur l'utilisation de la visualisation à des fins persuasives dans l'étude du design graphique. Si l'on considère l'ensemble des communications basées sur le design graphique (i.e., qui utilise la photographie, l'illustration, la typographie et la visualisation d'information), il n'est pas difficile de partager le point de vue développé par Tyler (1992), selon lequel tout processus de communication émanant d'un designer relève d'une tentative de persuasion : persuader à adopter un point de vue présenté, à acheter un produit, à voter pour un candidat, etc. Par définition, il n'existerait pas, selon l'auteure, de communication grand public qui n'ait pas l'objectif premier ou secondaire de persuader. Dans leur article sur les communications et ce qu'elles appellent le « design d'activisme », Bichler et Beier (2016) ont dressé un état des lieux de l'utilisation du design graphique pour changer les opinions, attitudes ou comportements des lecteurs. Ces auteures expliquent que lorsque les agences de publicité travaillent pour

des ONG comme Amnesty International, Greenpeace ou Médecin sans Frontières, elles concentrent leurs efforts sur l'expression artistique. Ces publicités à visée humaniste et humanitaire étant parfois réalisées gratuitement, les directeurs artistiques se permettent de laisser libre cours à la créativité des équipes, produisant parfois des publicités intenses : des photos chocs, des slogans visuels très forts ou des infographies marquantes.

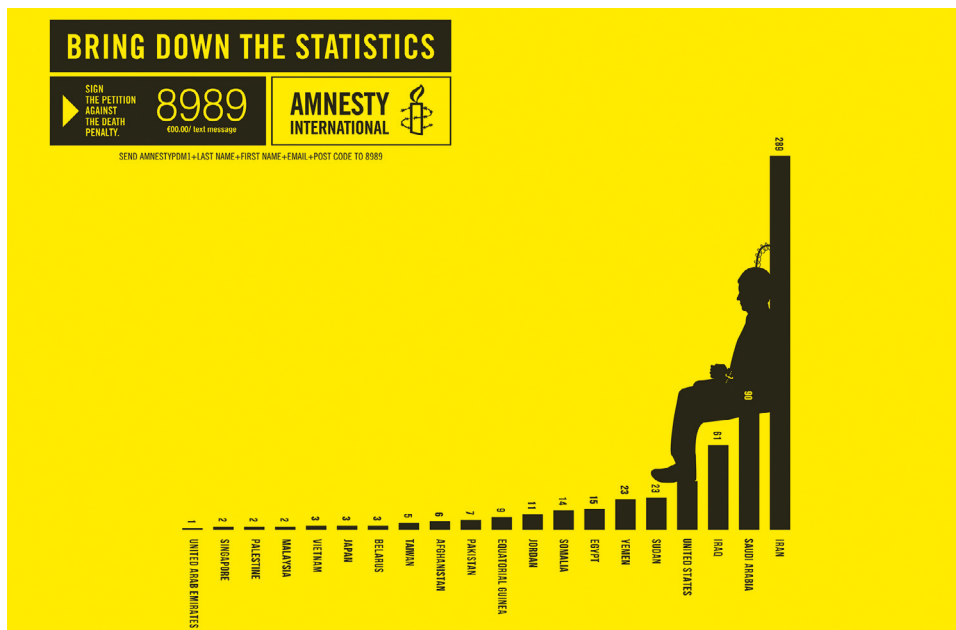


Figure 23. « Electric Chair », campagne contre la peine de mort (Air, Partner of McCann pour Amnesty International, 2015)

Autre champ scientifique qui a étudié l'influence des infographies : celui de la *visual literacy*. Depuis 1968, cette discipline nous a appris que les images sont, en règle générale, à préférer aux mots lorsque l'on souhaite persuader. Traduit par « littératie visuelle », ce champ de recherches étudie les processus de lecture et de compréhension des images. Il s'appuie sur la conception des images comme des objets renvoyant à une ou plusieurs significations que l'on apprend à lire et comprendre. Tous les individus n'ont pas le même niveau de littératie visuelle (Debes, 1968 ; Fransesky & Debes, 1969, pour une revue, voir Avgerinou & Ericson, 1997 ; Purvis, 1973 et Lebrun, 2015 en français). En 1986, trois chercheurs ont eu l'idée d'étudier la notion de littératie visuelle dans le contexte des présentations orales, avec l'idée d'examiner de près les paramètres nécessaires à une présentation convaincante. À l'occasion de conférences et autres colloques, il n'est pas rare de voir des personnes du public piquer du nez, fait d'une éventuelle monotonie de

la présentation. Pour remédier à ces situations, Vogel, Dickson et Lehman (1986) ont analysé l'importance du support visuel qui accompagne ce genre de discours. Ils ont pu constater que l'attitude du public envers le présentateur, l'attention qui lui est dévouée, la compréhension et la mémorisation peuvent être largement améliorées grâce à la présence d'un support visuel de présentation. La présentation est également jugée plus crédible, ce qui peut laisser présager une influence sur l'attitude. Il s'agissait à cette époque de diapositives ou de transparents projetés contre un écran ; la fièvre du PowerPoint n'avait pas encore affecté le monde. Comme on pourrait s'en douter, les conclusions sont identiques avec un support numérique tel que ceux proposés par PowerPoint ou Keynote (Lane & Kosslyn, 2008). Selon cette étude, un support visuel contenant des visualisations d'informations peut améliorer le suivi des discours en les rendant plus « engageants » (« *engaging* » en anglais), autrement dit, procurant davantage de motivation pour les suivre et s'y intéresser. Lane et al. conseillent un recours aux graphiques et dessins autant que possible et regrettent le penchant certain d'une grande partie des utilisateurs à écrire beaucoup trop d'informations, oubliant de ce fait que le support doit illustrer leur présentation et non l'inverse.

Dans les domaines d'application de la consommation d'énergie, un terme a été inventé pour les visualisations créées dans le but d'inciter à réduire les comportements peu écologiques et changer les habitudes : « l'éco-visualisation » (Kim, Hong & Magerko, 2010). Ce sont des infographies utilisées, pour la plupart, dans des interfaces utilisateurs. Il s'agit donc d'un champ de recherche à la croisée des études sur la visualisation d'informations, la psychologie sociale et les interfaces homme-machine.

Si nous sortons de ces domaines de recherche, nous trouvons finalement assez peu d'études qui s'intéressent au potentiel persuasif des infographies en tant que message. La première étude que l'on peut recenser est celle de King, Dent et Miles (1991), dans laquelle ils ont mis en exergue les différences de force persuasive entre un texte écrit, des graphiques statiques et des graphiques dynamiques. Pour l'expérience, trois groupes d'étudiants ont été réunis dans des salles distinctes. Les individus du premier groupe ont eu à lire un texte écrit sur papier, défendant l'intérêt qu'ils auraient à investir 50 dollars dans leur école de commerce afin d'en élever la réputation et d'obtenir un meilleur emploi au sortir de leurs études. Le second groupe avait à lire le même message, mais cette fois-ci présenté sous forme de graphiques et projeté sur un écran. Le troisième

groupe voyait le message sous forme de graphiques animés, également projetés sur un écran. Si l'on met de côté les variables confondues générées par les différents lieux et surtout le support matériel sur lequel le message a été transmis, on peut constater que les résultats sont plutôt en faveur des infographies, principalement de l'infographie animée en comparaison au texte. Les étudiants qui ont vu le message persuasif animé ont été plus enclins à placer leur argent dans leur école que ceux qui ont lu le texte. L'animation de l'infographie aurait, selon les auteurs, des propriétés captivantes et motivantes, expliquant son avantage pour l'influence de l'attitude.

Une part importante de ces études est consacrée à des thématiques se rapportant à la santé, partageant l'objectif de sensibiliser pour changer les habitudes. Intéressés à améliorer la communication de résultats d'IRM aux patients, McCabe et Castel (2008) ont comparé l'efficacité des histogrammes, des cartes visuelles et des représentations graphiques du cerveau lorsque l'on veut identifier les zones cérébrales étudiées. Il en ressort que les patients préfèrent et croient davantage les résultats lorsqu'ils leur sont présentés le plus concrètement possible, soit une image du cerveau, pour cette expérience. Il y aurait ainsi un avantage certain à privilégier la simplicité d'une représentation graphique proche de la thématique abordée ; dans le contexte de cette étude, il s'agit de présenter un cerveau pour indiquer les zones étudiées. Bisset, Wood, Cox, Scott et Cassell (2013) ont fait un pas de plus vers la sophistication des infographies étudiées. Ils ont implémenté des infographies interactives utilisées comme feedback dans un logiciel sensibilisant aux risques de la consommation d'alcool. Malgré quelques défauts de compréhension de l'interface, consignés par les auteurs, les résultats montrent que cet outil est attractif et apprécié des utilisateurs, qui le préfèrent à des sensibilisations plus classiques. Cette préférence conduit à une influence plus marquée sur l'attitude en faveur de la limitation de consommation d'alcool. Comme le relèvent les auteurs, le recours à ce genre d'outils pour amener les utilisateurs à avoir un feedback interactif peut avoir un impact important sur l'attitude, mais reste assez mesuré concernant le changement effectif du comportement.

### **Infographies et ELM**

Parmi tous les articles sur les infographies, il n'est pas rare que certains évoquent rapidement des théories de la persuasion, notamment l'ELM de Petty et Cacioppo (1986) ou le HSM d'Eagly et Chaïken (1980). Ces deux théories sont souvent mentionnées, sans pour

autant être plus développées ou même prises en compte dans les expériences ; mais la référence à ces modèles dénote bien l'intuition commune d'un lien sous-jacent entre les infographies et les mécanismes psychologiques de la persuasion.

Pour la première expérience que nous présentons à la suite de cette introduction théorique, nous avons pleinement intégré l'ELM, au-delà de la simple mesure des réponses cognitives.

Mais avant cela, un rappel théorique s'impose.

# Le modèle de probabilité d'élaboration (ELM)

## Bref historique

À la fin des années 1970, deux binômes de chercheurs se sont intéressés aux processus d'influence des attitudes dans des situations de persuasion. Chacun de leur côté, ils sont parvenus à développer deux modèles qui intègrent une multitude de variables influentes dans la dynamique persuasive des messages. Ces deux modèles, le *Heuristic-Systematic Model* (ou HSM, Chaiken, 1980) et l'*Elaboration Likelihood Model* (ou ELM, Petty & Cacioppo, 1981a ; 1986b), sont encore utilisés aujourd'hui (pour le HSM : Liu & Huang, 2017 ; H. C. Chung, Lee, Koo & Chung, 2017 ; Shaw, 2017 ; pour l'ELM : Gandarillas, Briñol, Petty & Díaz, 2018 ; Gu, Xu, Xu, Zhang & Ling, 2016).

En se basant sur le modèle des réponses cognitives (Greenwald, 1968), Petty et Cacioppo, auteurs de l'ELM, se sont d'abord intéressés au changement d'attitude et à sa persistance dans le temps. Pendant une dizaine d'années, ils ont étudié une multitude de variables qui entrent en jeu dans le processus de persuasion. Ils ont pu catégoriser ces variables en fonction des composantes de la communication (message, source et cible). Il y a des variables rattachées à la situation dans laquelle la persuasion a lieu, comme la distraction (Harkins & Petty, 1981 ; Petty, Wells & Brock, 1976) ou la répétition de la persuasion (Cacioppo & Petty, 1979 ; 1980). D'autres variables concernent directement les caractéristiques de l'individu, comme son implication (Petty & Cacioppo, 1979 ; 1981b ; Petty, Cacioppo & Goldman, 1981a), l'effort de traitement du message (Petty, Harkins, Williams & Latane, 1977), la résistance à la persuasion (Petty & Cacioppo, 1977) ou encore le besoin de cognition (Cacioppo & Petty, 1982 ; Cacioppo, Petty & Morris, 1983).

En 1981, Petty et Cacioppo ont publié un livre dans lequel ils font le point sur les avancées scientifiques dans le domaine du changement d'attitude. En épilogue du livre, ils détaillent pour la première fois leur notion de dualité dans le processus de persuasion en la schématisant par deux voies : une voie centrale et une voie périphérique (Petty et al. 1981, pp. 255-263). Selon eux, la différence principale entre ces deux voies est le

mécanisme psychologique qui régit le changement d'attitude. Pour la voie centrale, le changement d'attitude résulte d'une réflexion à propos de l'objet présenté ; de l'autre côté, pour la voie périphérique, la persuasion est régie par la prise en compte d'indices persuasifs superficiels, aussi qualifiés de périphériques. Dans la continuité de la logique dualiste, les auteurs présentent ensuite leur modèle de probabilité d'élaboration (Petty et al. 1981, pp. 263-269), dans lequel ils détaillent une grande partie des variables qui ont un rôle dans la dynamique de persuasion, en fonction de la voie centrale ou périphérique. Cinq ans plus tard, Petty et Cacioppo (1986) ont regroupé ces variables en deux composantes : la motivation et la capacité. D'une part, il y a la motivation de l'individu à analyser le message, à réfléchir aux arguments et envisager pleinement la problématique soulevée par le texte, et d'autre part, il y a la capacité de l'individu à analyser le message ou les éléments circonstanciels qui vont faciliter la réflexion (distraction, répétition de l'argumentation, facilité de compréhension, etc.). Ces deux composantes sont complétées par l'analyse des réponses cognitives, variable témoin de l'élaboration du message.

Selon les auteurs, la persuasion suit une recette logique, voire mécanique. Si l'individu est suffisamment motivé pour analyser le message persuasif et réfléchir aux arguments, et s'il en a la capacité, alors l'élaboration du message aura lieu et l'attitude nouvellement acquise perdurera. Au-delà de l'attitude, d'autres recherches ont montré que l'élaboration a un lien étroit avec la force de l'attitude nouvellement formée (e.g., Barden & Tormala, 2014), ce qui explique en partie pourquoi une forte élaboration conduit à une persuasion durable.

L'ELM repose sur trois concepts : le continuum d'élaboration qui décrit la profondeur d'analyse du message (ou son « élaboration »), les composantes qui définissent la qualité de l'élaboration, et les indices de persuasion centraux ou périphériques, éléments qui persuadent selon l'élaboration du message.

### Le continuum

Le cœur de la théorie est supporté par le continuum d'élaboration. Il permet de représenter la quantité de ressources cognitives qu'un individu alloue à l'analyse des arguments persuasifs du message. À une extrémité du continuum, l'analyse est dite périphérique : les individus n'allouent qu'un minimum de ressources cognitives pour réfléchir aux pro-

blématiques soulevées par le texte et en analyser l'argumentation. Ils sont plus influencés par des éléments faciles à appréhender, des éléments persuasifs dits périphériques. Sur ce point, l'ELM et le HSM se rejoignent ; Chaiken (1980) a décrit pour ce dernier modèle un ensemble d'heuristiques qui correspondent à ce que Petty et Cacioppo appellent dans l'ELM les « indices périphériques ». Il peut s'agir de la crédibilité de la source, de la quantité d'arguments ou de l'apparence visuelle du message. À l'autre extrémité du continuum, l'analyse est dite centrale. Cette fois, les individus allouent un maximum de ressources cognitives leur permettant d'analyser, réfléchir et s'interroger sur la problématique et les arguments du message. Les éléments qui persuadent ces individus sont appelés « indices centraux » ; ils ne sont plus de l'ordre de l'heuristique, mais constituent la force d'argumentation du message.

En dépit de la notion de continuum, cette dichotomie central / périphérique peut induire en erreur et donner l'impression qu'il n'y a que deux cas de figure : soit une analyse superficielle, soit une analyse profonde du message. Cette conception erronée est d'ailleurs renforcée lorsque l'on présente les deux pans du continuum en précisant « central versus périphérique » (e.g., Chaiken, 1980 ; Dröge, 1989 ; Eyssartier, Joule & Guimeli, 2007) ou en faisant la distinction entre deux « voies » (e.g., Petty & Briñol, 2002, p. 178 ; Petty & Cacioppo, 1984 ; Shin, Hall, Song, Lee & Lang, 2016). Le constat est identique avec des schémas que l'on rencontre parfois (e.g., Girandola, 2003, p. 111 ; Petty & Cacioppo, 1981a, p. 264 ; Petty & Cacioppo, 1986a, p. 126 ; Petty, Cacioppo & Kasmer, 1988, p. 121 ; pour une appropriation, voir Cho, 1999, p. 37) et qui représentent, à la manière d'un arbre décisionnel, le cheminement de profondeur d'analyse en fonction des composantes de motivation et d'aptitude. En réalité, il y a bien une multitude de cas possibles, définis par une mesure discrète des ressources cognitives qui varient selon des circonstances situationnelles et des caractéristiques propres à l'individu.

### Les composantes

Avant d'établir les bases de l'ELM, Petty et Cacioppo ont réalisé des expériences sur les réponses cognitives à la lecture des messages persuasifs (e.g., Cacioppo & Petty, 1981 ; Petty & Cacioppo, 1977 ; 1979 ; Petty, Cacioppo & Heesacker, 1981b). La conclusion récurrente à toutes leurs études est qu'un individu qui présente beaucoup de réponses cognitives favorables à l'argumentation du message est davantage convaincu et pour



une durée plus longue. Les auteurs en ont conclu que les réponses cognitives sont le témoin de l'élaboration du message et qu'en fonction de l'élaboration, la persuasion sera plus ou moins efficace. Des modèles plus récents ont été rajoutés à celui de l'ELM ; c'est le cas de l'autovalidation. Ce modèle suggère que la confiance que l'individu a dans le traitement qu'il effectue est aussi importante que le traitement lui-même. Selon Briñol et Petty (2009), une élaboration en profondeur n'est efficace en termes de persuasion que si l'individu est confiant de son élaboration. Lorsque l'individu analyse le message, il produit des pensées auxquelles il attribue un certain degré de confiance. Plus ce degré de confiance est élevé, plus les pensées générées traduisent un changement d'attitude. Il y a alors une autovalidation des pensées et l'attitude de l'individu change, positivement ou négativement en fonction de la valence des pensées.

D'autres études moins récentes ont mis en évidence des variables complémentaires qui viennent moduler la production de réponses cognitives et surtout la dynamique globale de la persuasion. Petty et Cacioppo les ont reprises et catégorisées en deux composantes : la motivation et la capacité à traiter le message (pour une revue détaillée, voir Petty & Cacioppo, 1986a).

### La motivation

Comme son nom l'indique, la motivation correspond à la volonté de l'individu à lire le message en profondeur. Elle comprend les items suivants :

#### *Le besoin de cognition*

Avant son utilisation dans l'ELM, Cohen, Stotland et Wolfe (1955) puis Cohen (1957) ont défini le spectre conceptuel du besoin de cognition : il s'agit de la motivation intrinsèque d'un individu à vouloir comprendre et analyser de manière constructive les objets qu'il rencontre et chercher à faire sens ; autrement dit, un besoin de réfléchir ou une appétence cognitive. Plusieurs recherches ont ensuite défini les liens entre le besoin de cognition et d'autres traits de motivation ou, plus largement, de personnalité. Par exemple, les individus présentant un fort besoin de cognition seraient plus ouverts d'esprit (Cacioppo & Petty, 1982), plus intelligents (Hill et al., 2013 parlent d'intelligence « fluide » et « cristallisée », pour une revue sur ces deux termes, voir Horn, 1982) et ont une plus grande

tendance à chercher des informations avant de prendre une décision (Curşeu, 2011 ; Verplanken, 1993 ; Verplanken, Hazenberg & Palenewen, 1992). Dans l'étude d'Ahlering (1987) réalisée pendant l'élection américaine opposant George Bush à Michael Dukakis, nous pouvons voir une certaine cohérence de l'impact du besoin de cognition à la fois sur l'attitude, l'intention comportementale et le comportement. Les participants qui avaient un fort besoin de cognition ont eu des opinions plus marquées envers les candidats, ils comptaient davantage regarder les débats politiques et les ont tendanciellement plus regardés.

En 1983, Cacioppo et Petty ont intégré à leur modèle le besoin de cognition comme l'un des principaux items de la motivation. C'est un besoin intrinsèque à l'individu qui apporte un indice sur l'élaboration. Plus le besoin de cognition est élevé, plus l'argumentation est scrupuleusement étudiée et plus la persuasion est efficace si l'argumentation est bonne (Haugtvedt & Petty, 1992 ; Haugtvedt, Petty & Cacioppo, 1992).

#### *L'implication et la responsabilité perçue*

Plus un individu pense avoir une responsabilité ou se sent impliqué ou concerné par la thématique abordée par un message, plus il a tendance à l'analyser méticuleusement (Apsler & Sears, 1968 ; Petty et al., 1981a ; Petty & Cacioppo, 1979 ; 1981b). Même si une méta-analyse de Johnson et Eagly avançait en 1989 que l'effet de l'implication ne se retrouvait que dans les expériences réalisées sur le campus de l'Ohio State University (Université dans laquelle travaillaient une grande partie des principaux chercheurs sur l'ELM, dont Petty et Cacioppo), d'autres études ont depuis écarté cette controverse et renforcé la thèse de l'importance de l'implication et la responsabilité perçue (e.g., Barki & Hartwick, 1989 ; 1994 ; Petty & Cacioppo, 1990 ; Verplanken, 2011).

#### *La pertinence*

La pertinence, l'implication et la responsabilité personnelle sont des concepts poreux, parfois difficiles à discerner. La différence entre la pertinence et les deux autres concepts réside dans la projection du lecteur dans la problématique soulevée par le message. La pertinence est définie comme étant la mesure dans laquelle une thématique fait écho aux valeurs ou aux préoccupations d'un individu. En d'autres termes, un lecteur juge

un message pertinent s'il se sent concerné par sa problématique et s'il pense qu'elle peut avoir un impact sur sa façon de penser ou sa façon de vivre (Apsler & Sears, 1968 ; Sherif, Kelly, Rodgers, Sarup & Tittler, 1973). Dans la même idée que les autres items, plus un individu trouve le message et sa problématique pertinents et plus il a tendance à l'analyser en profondeur et donc être persuadé durablement, s'il y a l'argumentation adéquate (Petty & Cacioppo, 1986b).

### *La capacité d'analyse*

La capacité d'analyse relève d'items qui ne sont plus exclusivement inhérent à l'individu. Il ne s'agit plus ici de volonté ou de motivation, mais bien de variables situationnelles ou en interaction avec les connaissances de l'individu.

### *La distraction*

Kiesler et Mathog (1976) définissent la distraction comme tout élément extérieur venant interférer avec la concentration ou la motivation d'un individu. Dans un paradigme de persuasion, les capacités à lire le message sont réduites. Un individu distrait doit alors faire plus d'efforts pour lire un message avec la même concentration qu'une personne qui n'est pas distraite. À notre connaissance, toutes les études sur la distraction et le changement d'attitude apportent les mêmes conclusions : la distraction nuit à la persuasion sauf lorsque le lecteur est en mesure d'opposer une contre-argumentation (e.g., Festinger & Maccoby, 1964 à propos de Allyn & Festinger, 1961) ou lorsque l'argumentation est mauvaise (Regan & Cheng, 1973). Tout élément perturbateur qui empêche l'analyse optimale est une distraction. En conséquence, la distraction a un impact plus important sur les individus qui sont motivés à analyser le texte en profondeur (Harkins & Petty, 1981 ; Petty & Brock, 2014). À l'inverse, distraire l'individu lorsque l'argumentation est mauvaise semble être profitable pour la persuasion.

### *Les connaissances a priori*

« Un homme averti en vaut deux ». À peu de choses près, ce proverbe définit assez bien la dimension des connaissances a priori telle qu'elle est considérée dans l'ELM. Un individu

qui présente de bonnes connaissances de la thématique abordée dans le message avant de le lire aura tendance à le lire avec plus d'attention (Norman & Bobrow, 1975). Cependant, cela peut avoir un effet négatif puisqu'avoir des connaissances a priori implique d'avoir une attitude a priori. Il ne s'agit plus de convaincre des individus qui n'ont pas d'opinion sur la thématique abordée, mais, au contraire, des individus pouvant lire le message au travers du prisme de leur attitude préexistante (Crocker, Fiske & Taylor, 1984). Si l'argumentation proposée va dans le même sens que l'attitude de l'individu, son attitude en sera probablement renforcée. Par contre, si l'argumentation va dans un sens opposé et si l'individu dispose de la motivation nécessaire et n'est pas distrait, alors l'argumentation, même forte, pourrait être inutile. L'individu pourrait opposer une contre-argumentation issue de ses propres connaissances (Lord, Ross & Lepper, 1979).

### *La répétition du message*

Contrairement à ce que l'on pourrait penser, la répétition des arguments ou l'exposition répétée du message persuasif n'entraîne pas systématiquement un plus grand changement d'attitude. La courbe de persuasion en fonction des répétitions décrit une forme parabolique (Cacioppo & Petty, 1980, p. 106). Selon Cacioppo et Petty (1979), les premières répétitions du message sont autant d'occasions pour le lecteur d'en analyser les arguments. Si, à la première lecture, l'individu manque de motivation ou n'est pas dans une situation qui lui permet une pleine analyse, les lectures suivantes pourront pallier ce manque. Dans ce cas, la répétition augmente les chances de persuasion, jusqu'à un certain paroxysme. Si le message est ensuite trop répété, son efficacité persuasive décroît, entraînant de la réactance. La répétition est également l'occasion pour les lecteurs de faire la différence entre une argumentation faible et forte. Ainsi, pour tout message, surtout si l'argumentation est faible, de nombreuses répétitions auront des conséquences négatives, sans parler de l'impérissable exaspération que cela peut créer chez le lecteur ou le spectateur (nous avons tous encore en tête « Si ju-va-bien, c'est Juvamine », publicité des années 1990, ou la fameuse accroche : « Mercurochrome, le pansement des héros »). Dans leurs expériences, Cacioppo et Petty (1979) considèrent que trois est le chiffre magique : au-delà de trois répétitions d'un message persuasif non complexe, la force de son argumentaire décroît.

### *La compréhension et la clarté du message*

Chaiken et Eagly (1976) ont constaté qu'un message vidéo persuade davantage s'il est facile à comprendre. C'est en cela une variable qui module la capacité du lecteur à analyser le message en profondeur. Il y a là une logique identique aux autres items : une compréhension facile diminuerait la quantité de ressources cognitives nécessaires à l'analyse du message. Aussi, lorsqu'un message est facile à comprendre, il sera plus persuasif s'il est bien argumenté. En revanche, s'il est difficile à comprendre, alors les lecteurs s'appuieraient sur des heuristiques pour juger l'argumentation, comme la crédibilité de la source (Hafer, Reynolds & Obertynski, 1996). Ce dernier point nous rappelle que le niveau d'élaboration d'un message est la conséquence d'une somme de variables aussi bien internes qu'externes au lecteur, et qu'une variable peut, à elle seule, moduler la profondeur de l'analyse du message.

La compréhension peut également être considérée comme un élément de persuasion périphérique. Un individu qui perçoit le message comme difficile peut lui attribuer des caractéristiques liées à cette difficulté, idem pour un message facile à comprendre. Il peut également lier cette difficulté à son manque de connaissances ou à l'expertise de l'auteur du message (Ratneshwar & Chaiken, 1991).

### **Les indices centraux et périphériques**

Si l'on fait une distinction catégorielle entre indices centraux et indices périphériques, c'est essentiellement pour distinguer les éléments persuasifs qui sont efficaces auprès des lecteurs en fonction de leur niveau d'analyse du texte. La catégorie des indices centraux se résume à la force et la pertinence de l'argumentation. En effet, les individus qui analysent le message en profondeur se concentrent principalement sur l'argumentaire ; il est donc logique qu'un message présentant un argumentaire faible leur soit moins persuasif.

La catégorie des indices dits périphériques est constituée de plusieurs variables sur lesquelles les lecteurs effectuant une lecture superficielle peuvent s'appuyer pour juger le message. Voici un exemple concret : dans une expérience réalisée auprès d'étudiants, Petty, Cacioppo et Goldman (1981) ont fait varier, dans leur message persuasif, la crédibilité de la source, l'implication des participants et la qualité de l'argumentation.

Les auteurs ont constaté que la qualité de l'argumentation était le principal vecteur de persuasion pour les étudiants impliqués par le propos du message. Pour les autres étudiants, faiblement impliqués, c'est la crédibilité de la source qui a été décisive. Les auteurs avancent qu'une lecture approfondie du message ne laisse que peu de place aux indices périphériques, ici la crédibilité de la source. A contrario, la persuasion qui découle d'une lecture superficielle (ici induite par la faible implication des participants) est régie par la crédibilité de la source, indice périphérique : plus elle paraît crédible, plus elle est persuasive.

Les indices périphériques sont donc importants pour convaincre les individus qui analysent superficiellement le message. Ces indices sont nombreux et de toutes sortes. Ils peuvent, entre autres, concerner diverses caractéristiques de la source (Andrews & Shimp, 1990), comme sa crédibilité, comme nous venons de le voir avec l'expérience de Petty et al. (1981), la quantité d'arguments (Petty & Cacioppo, 1984 ; Wang & Chen, 2006), la rapidité du flux de paroles (Smith & Shaffer, 1995), le cadrage sémantique (Kirby, Ureda, Rose & Hussey, 1998), l'illustration du message (Seo, Dillard & Shen, 2013), l'attrait du message (Flora & Maibach, 1990) et beaucoup d'autres.

Selon l'élaboration (faible, modérée ou forte), les variables peuvent également avoir un rôle modérateur et influencer le degré d'élaboration (Girandola & Fointiat, 2016). Par exemple, lorsque l'élaboration est modérée, une source jugée non digne de confiance peut entraîner davantage d'élaboration, permettant à l'argumentation d'avoir plus d'impact (Priester & Petty, 2003). Nous le verrons par la suite, le besoin de cognition est une variable qui peut, elle aussi, faire varier l'élaboration (Cacioppo, Petty & Morris, 1983).

### **Critiques de l'ELM**

Parmi les nombreux scientifiques qui ont travaillé sur ce modèle, l'ELM ne fait pas que des adeptes. Quelques études avancent des résultats qui vont à l'encontre des fondations de la théorie, notamment lorsque l'on manipule l'humeur des lecteurs (Mitchell, 2000), lorsque l'on fait varier la force de l'argumentation en maintenant constante sa valence (Van Enschot-Van Dijk, Hustinx & Hoeken, 2003) ou en cas de fluctuation de la cohérence des caractéristiques de la source (Ziegler, Diehl & Ruther, 2002). Certains auteurs ont indirectement remis en cause la méthodologie des premières études, nous

l'avons évoqué plus haut, parfois en remettant en cause, en filigrane, l'honnêteté des chercheurs (Johnson & Eagly, 1989). D'autres auteurs reprochent à l'ELM de ne pas être d'une grande utilité dans certaines situations concrètes, ne donnant pas assez d'éléments pratiques pour construire un message persuasif (Bitner & Obermiller, 1985), présentant un modèle simpliste (Cook, Moore & Steel, 2004), trop schématique pour être appliqué (Mongeau & Stiff, 1993) et n'apportant aucune valeur prédictive (Szczepanski, 2006 ; pour une revue récente des critiques de l'ELM, voir Kitchen, Kerr, Schultz, McColl & Pals, 2014).

Un reproche récurrent concerne le continuum. Comme nous l'avons mentionné, le concept de continuum implique une mesure discrète de l'élaboration, rendant peu précise la catégorisation du niveau d'élaboration. Afin de concrétiser les mesures d'élaboration, il est possible de diviser les populations étudiées selon trois niveaux : faible, moyen et élevé (Choi & Salmon, 2003). Même si cette pratique est aujourd'hui moins utilisée, nous aurons recours à cette trichotomie pour nos expériences afin de faciliter la compréhension et d'analyser facilement l'effet d'autres variables en fonction du niveau d'élaboration.

Malgré ces reproches, l'ELM conserve une base théorique très solide. Dans sa méta-analyse, Carpenter (2015) valide qu'une bonne argumentation change davantage les attitudes lorsque le traitement est central. Même si certaines variables peuvent modérer cet effet, les individus qui font une analyse centrale du message sont significativement et durablement plus influencés par les arguments forts que les individus qui font une analyse périphérique. Le corolaire se confirme également : les individus qui font une analyse centrale sont moins influencés par les arguments faibles que les individus qui font une analyse périphérique.

## **Infographies et ELM, suite et fin**

Greer et Pan (2015) ont cherché à comparer l'importance de différentes heuristiques dans la qualité perçue de l'argumentaire d'un article. Ils ont créé un message unique dont ils ont fait varier le format : tantôt sous la forme d'un article d'un journal réputé (« *The San Francisco Chronicle* »), tantôt sous la forme d'un article de blog du même journal, ou

sous la forme d'un billet de blog amateur (blogger.com). Les participants ont jugé plus crédible le message lorsque présenté sur le site ou le blog du journal. Ici, ce n'est pas la source qui a joué un rôle sur la qualité perçue du message, mais son format. Lorsque rédigé comme un article de journal, le message a reçu une note de qualité significativement supérieure. Rédigé comme un article de blog, que ce soit celui du journal ou du site de blog amateur, le message a été perçu de moins bonne qualité. Ces chercheurs mettent en évidence que tous les indices périphériques n'ont pas le même impact sur la perception d'un message et donc sur l'influence qu'il peut exercer.

L'ELM peut donc être la théorie idéale pour tenter de comprendre la dynamique persuasive du format des messages, comme celle de l'infographie comparée à celle d'un texte. À notre connaissance, il n'existe que deux études qui allient l'infographie et la théorie de l'ELM. En toute logique, elles traitent toutes les deux de persuasion.

La première, chronologiquement, est celle de Pantey, Manivannan, Nov, Satterthwaite et Bertini (2014). Ils ont comparé l'efficacité globale d'une série de données communiquées soit sous forme brute dans un tableau, soit sous forme d'un graphique. Ils ont couvert trois thématiques pour lesquelles il n'existe, selon eux et à l'époque, pas de consensus : « l'abaissement des charges des entreprises stimule la création d'emplois », « l'incarcération ne réduit pas le taux de criminalité » et « les jeux vidéo violents ne contribuent pas à rendre les jeunes violents ». Des données réelles sur ces thématiques leur ont permis de ficeler une argumentation persuasive ainsi que des graphiques et des tableaux présentant ces données brutes. Les 720 participants recrutés sur le Mechanical Turk d'Amazon ont été questionnés sur leur opinion initiale au sujet d'une des trois thématiques, puis ont été exposés à l'une des deux modalités (tableau ou graphique), pour ensuite répondre à des questions sur le traitement du message et de besoin de cognition. Les auteurs ont principalement porté leur intérêt sur la capacité des tableaux et des graphiques à changer positivement ou négativement l'opinion des participants. La tendance centrale des résultats valide leur première hypothèse : pour les participants qui avaient à l'origine une attitude positive et pour ceux qui n'avaient pas une attitude marquée concernant la thématique qui leur a été présentée, les arguments sont plus persuasifs lorsqu'ils sont présentés par un graphique. Pour ceux qui avaient dès le départ une attitude plutôt négative envers la thématique défendue, les tableaux ont été plus persuasifs, mais pour une seule des trois thématiques seulement, sans aucune différence significative pour les deux



autres. Les auteurs expliquent ne trouver aucune incidence du besoin de cognition ou de l'implication sur le processus de persuasion, invalidant leurs attentes quant à l'ELM.

Le second article, et dernier en date, est celui de Lazard et Atkinson (2015). Dans deux études connexes, les auteures ont comparé une infographie à son pendant textuel afin d'analyser l'élaboration faite par les lecteurs et l'impact persuasif sur leur attitude. Cent soixante-huit participants, eux aussi recrutés sur le Turc Mécanique d'Amazon, ont été amenés à lire soit une infographie sur le sujet de l'importance du recyclage, soit un texte apportant les mêmes informations, le tout présenté sur un site internet prétendument en lien avec la thématique abordée. Leur première hypothèse, qui intègre le modèle ELM, prédisait qu'une infographie inciterait à plus d'élaboration qu'un texte. Les résultats ont validé cette hypothèse, suggérant qu'une infographie peut être vectrice de motivation, amenant à une lecture plus approfondie. Ces résultats s'inscrivent dans la logique des résultats des expériences précédentes concernant le lien entre infographie et motivation. La deuxième hypothèse concernait les affinités d'apprentissage des participants : une préférence visuelle ou verbale. Selon les auteurs, les individus qui préfèrent un apprentissage verbal procèderaient à une plus grande élaboration du texte, et les individus qui préfèrent un apprentissage visuel auraient une plus grande élaboration de l'infographie. Cette seconde hypothèse a été invalidée : tous les participants, qu'ils aient une préférence d'apprentissage verbale ou visuelle, ont analysé l'infographie avec plus d'élaboration.

Dans leur seconde étude, les auteures ont ajouté une troisième modalité à mi-chemin entre le texte et l'infographie : une simple image accompagnée d'un texte de description. Le but de cette troisième modalité était de savoir si les résultats observés dans la première étude étaient le fait des caractéristiques intrinsèques à l'infographie, ou simplement occasionnés par la présence d'images et de couleurs. Les 360 participants de cette seconde expérience ont vu l'une des trois versions d'un message porté sur la thématique des OGM dans l'alimentation courante. Les résultats affichent une cohérence avec l'étude précédente : l'élaboration de l'infographie a été supérieure à celle des deux autres formats, suggérant, selon les auteures, une plus forte persuasion. Cette meilleure élaboration est générée par les sujets ayant une préférence pour l'apprentissage verbal (et non visuel), chez lesquels on retrouve cette meilleure élaboration de l'infographie.

Ces deux dernières études témoignent de l'intérêt de l'infographie comme média per-

suasif, même si le changement d'attitude n'a pas été directement mesuré. Les éléments théoriques rattachés à l'infographie ne se sont pas révélés tous pertinents. Le principe de préférence d'apprentissage n'apporte que peu d'éclairage sur les processus de persuasion de l'infographie : ce principe n'influence pas davantage les individus avec une préférence visuelle, ce que Lazard et Atkinson jugent contre-intuitif. La littératie visuelle pourrait éventuellement apporter un début d'explication, en lien avec la motivation et l'aspect graphique et ludique de l'infographie. Les individus présentant un faible niveau de littératie visuelle seraient davantage affectés par les avantages de l'infographie. Cependant, ces interprétations sont tirées des résultats de la première expérience de Lazard et Atkinson (2015) qui n'ont pas été reproduits dans la seconde expérience de leur article. Ces études révèlent également que l'avantage persuasif de l'infographie lui est intrinsèque, inhérent à sa composition et sa construction, et non grâce à la simple présence d'images.

Suite aux résultats de ces quelques expériences, nous pouvons avancer que la visualisation d'informations, et en particulier l'infographie, présente un intéressant potentiel persuasif, en ce qu'il permet d'attirer l'œil, de générer une bonne motivation, est facile à comprendre et incite à une plus grande élaboration de son contenu. En plus de l'infographie, nous souhaitons utiliser le paradigme de la communication engageante afin d'optimiser notre campagne de sensibilisation au tri des déchets électroniques. Avant de poursuivre sur l'expérimentation, voici un rappel sur la théorie de la communication engageante.

### **La communication engageante**

En plus de porter notre expérience sur le format du message persuasif, nous avons implémenté un acte engageant à notre communication persuasive, créant ainsi une communication engageante, faisant de ce paradigme un axe théorique majeur de cette première étude.

La communication engageante est un paradigme dont le principe est d'associer un processus d'engagement à la force persuasive du messages dans le but d'en améliorer l'impact pour changer les attitudes et, surtout, les comportements (Girandola, 2003 ; Joule, Py & Bernard, 2004).

#### **Les origines**

On a l'habitude d'attribuer les débuts des études sur l'engagement à Lewin, dans les années 1940. Avant d'entrer en guerre, le gouvernement américain a eu recours à des scientifiques pour tenter de changer quelques comportements des citoyens, permettant à terme de réduire les coûts de la vie quotidienne. Un des comportements ciblés concernait les habitudes alimentaires des ménages, avec pour objectif final qu'ils acceptent de consommer une variété d'aliments plus large, notamment des abats de viande comme du cœur, des ris de veau ou des rognons, mais aussi du lait frais ou en poudre ou encore du jus d'orange et de l'huile de foie de morue, comme c'était déjà le cas en France à cette époque. Lewin (1958) rapporte trois expérimentations visant à changer des comportements. La première, la plus célèbre, comprend deux conditions expérimentales. Une première condition contrôle réunit trois groupes de 13 à 17 femmes. C'est une population idéale pour changer les habitudes de consommation, car elles prenaient la charge de nourrir leur famille. Dans un premier temps, ces participantes étaient conviées à participer à des conférences sur les bienfaits de l'alimentation à base d'abats. Des spécialistes leur fournissaient des recettes de cuisine, accompagnées d'une argumentation construite en anticipation des principales objections contre l'adoption de ce nouveau comportement. Pour trois autres groupes, non plus contrôles mais expérimentaux, Bavelas, chercheur

et collègue de Lewin, a organisé des séances de discussion au sein desquelles il était demandé aux participantes de trouver une argumentation pour convaincre des femmes « comme elles » de changer leurs habitudes alimentaires afin de consommer des abats. À la fin des discussions, un récapitulatif des arguments leur était proposé, récapitulatif contenant les mêmes arguments que ceux exposés dans les trois groupes contrôles mentionnés précédemment.

Au début de chaque réunion, l'organisateur recensait les participantes qui avaient déjà cuisiné des abats. À la fin des séances, l'organisateur demandait aux participantes de manifester, en levant la main, leur intention de cuisiner des abats de viande dans la semaine suivante. Deux semaines plus tard, toutes celles ayant déclaré ne jamais avoir cuisiné d'abats étaient contactées par l'organisateur, lequel décomptait celles qui avaient cassé leurs habitudes et préparé des abats. Les résultats montrent que pour les groupes contrôles, dans lesquels les participantes ont simplement été exposées à un argumentaire, seules 3 % d'entre elles ont effectivement cuisiné des abats. Dans les groupes de discussion, ce score monte à 32 %. Lewin ne tire pas de conclusions quant aux mécanismes psychologiques qui ont pu engendrer une telle différence. Il met cependant en exergue la pertinence de créer un lien entre l'attitude et le comportement par une prise de décision ; prise de décision qui permet ce qu'il appellera plus tard un « effet de gel », sorte de cristallisation de l'attitude par l'engagement qui facilite le passage à l'acte.

Dans l'article de Lewin datant de 1958, les quelques lignes qui décrivent le recensement final à main levée ne sont pas très claires. On pourrait comprendre que seules les participantes aux groupes de discussion ont eu à lever la main pour notifier de leur intention de cuisiner des abats (p. 203). Mais on peut aussi comprendre que tout le monde a été soumis à cet engagement public et pas seulement les participantes assujetties aux discussions de groupe (p. 202). De plus, les deux autres expériences, relatées par Lewin sur le même article, reposent sur un paradigme de décision de groupe sans ce principe d'engagement par levée de main publique. La première, menée par Klisurich et Radke, décrit un processus d'engagement similaire à celui de Bavelas, pour pousser de jeunes mères à donner plus de lait frais et en poudre à leurs nouveau-nés. Cette fois-ci, les différences ont été encore plus prononcées, toujours à l'avantage des groupes de discussion, deux semaines et un mois après les séances en groupe. Les leviers psychologiques inhérents aux discussions de groupe engendreraient même de meilleurs résultats qu'une discus-

sion individuelle et personnalisée délivrée par un spécialiste. C'est en tout cas ce qu'ont constaté Klisurich et Radke dans leur deuxième expérience, également mentionnée par Lewin (1958), dans laquelle le comportement cible était que des mères donnent du jus d'orange et de l'huile de foie de morue à leurs chères têtes blondes.

Dans toutes ces études, le principe reste le même : engager les participantes dans la problématique, délivrer un argumentaire et lier l'attitude au comportement. Elles créent un lien entre engagement et persuasion, et appliquent à ce titre les prémices d'un paradigme que l'on nommera plus tard « communication engageante ».

### **Engagement et persuasion**

Même s'il a été pressenti dès le milieu du XX<sup>e</sup> siècle, le lien entre engagement et persuasion, les deux composantes de la communication engageante, n'a pas été théorisé tout de suite. Les deux champs théoriques se sont développés indépendamment. Kiesler (1971) a défini les contours du principe d'engagement en tant que variable liant l'individu à ses actes. Joule et Beauvois (1998) ont complété cette définition en avançant qu'une situation est engageante si elle impute l'acte réalisé uniquement à son auteur et non à des causes externes. Si vous êtes payé·e pour agir, la raison de votre action vous est externe, ce qui n'est pas engageant. À l'inverse, si la motivation d'agir vient d'une volonté interne, alors l'acte est engageant. De plus, Joule et Beauvois ont défini quelques caractéristiques qui renforcent l'engagement d'une situation, comme les caractères public, explicite, répété ou irrévocable de l'acte, qui doit être réalisé dans un contexte de liberté.

Le principe de la théorie de l'engagement et des paradigmes qui en découlent est simple : il s'agit d'obtenir de l'individu qu'il réalise un comportement en faveur de l'opinion ou surtout du comportement que l'on veut le voir adopter. Ce « premier pas » fait office d'engagement en ce qu'il émane de la volonté publique et libre de l'individu. Un acte est d'autant plus engageant qu'il est réalisé publiquement. La théorie de l'engagement a ouvert la voie à des paradigmes aujourd'hui populaires, tant par leur nom que par leur efficacité, à l'exemple du pied-dans-la-porte. Ce paradigme, élaboré par Freedman et Fraser (1966) a pour principe simple d'obtenir un acte faiblement coûteux de la part de l'interlocuteur pour que celui-ci accepte plus facilement la vraie requête ou le vrai comportement qu'on veut le voir adopter. Au cours de leurs deux expériences princeps, les auteurs ont ainsi pu

doubler le nombre d'individus acceptant d'installer dans leur jardin un grand panneau sur lequel était écrit « *Drive Carefully* » (conduisez prudemment) et ont presque triplé le nombre de participants acceptant qu'une équipe de cinq ou six hommes viennent chez eux, un matin, pendant deux heures, afin d'inspecter et classer en toute liberté leurs produits ménagers pour les intérêts d'un rapport dont ils ne connaissaient pas l'objectif. Par la suite, ce principe du pied-dans-la-porte a de nouveau prouvé son efficacité (e.g., Burger, 1999 ou Pliner, 1974) et d'autres principes relatifs à l'engagement ou reposant sur ses caractéristiques (notions d'acte préparatoire ou de liberté, lien entre l'attitude et le comportement, etc.) ont vu le jour, comme la porte-au-nez (Cialdini et al. 1975) et autres paradigmes de soumission librement consentie (Joule & Beauvois, 1998).

En parallèle, les nombreuses études sur la persuasion ont apporté l'analyse méticuleuse de chaque élément de la communication : source, support, message et cible du message. Elles ont également permis de prendre conscience que si les campagnes de sensibilisation peuvent avoir d'intéressants résultats sur les opinions, elles ne seraient pas tout le temps les méthodes les plus efficaces pour changer les comportements. Une vingtaine d'études réalisées de 1994 à 2011 ont par exemple montré que les anciens élèves américains ayant participé au programme scolaire de sensibilisation aux méfaits du tabac et de la drogue (D.A.R.E. program) avaient tendance à consommer plus de drogues que les autres, du fait de leur plus grande connaissance en la matière (e.g., Clayton, Cattarello & Johnstone, 1996 ; Ennet, Tobler, Ringwalt & Flewelling, 1994, Hansen & McNeal, 1997 ; Singh et al., 2011). La sensibilisation seule n'a pas eu l'effet escompté et ce constat n'est pas unique. Plus de 400 études relatives à des campagnes de sensibilisation aux dangers de l'alcool arrivent aux mêmes conclusions (Dorn & South, 1985). Idem pour plus de 350 campagnes de prévention du Sida (Albarracín, Durantini & Earl, 2006) ou pour une campagne de 65 séances sur le tabac menée auprès de 8000 élèves (Peterson, Kealey, Mann, Marek & Sarason, 2000) et bien d'autres encore. Cela ne signifie pas qu'informer ou argumenter ne sert à rien, cela signifie que ce n'est parfois pas suffisant.

En proposant d'établir un lien entre l'individu et ses actes afin de le rendre acteur de la communication, puis d'argumenter et faire comprendre la nécessité de changement, la communication engageante se pose comme un paradigme très efficace pour le changement comportemental. En testant plusieurs techniques de communication pour amener des étudiants à trier leurs déchets, Dupré, Meineri et Guéguen (2014) ont constaté qu'une

campagne de sensibilisation seule n'engendrait aucun changement comportemental. La communication engageante, par contre, a permis une augmentation du tri des déchets de près de 40 %. Le paradigme de la communication engageante a été appliqué dans d'autres études, permettant par exemple de faire adopter un comportement plus écologique à près de 5000 plaisanciers en un seul été (Joule, Masclef & Jarmasson, 2006) ou encore de limiter la consommation d'énergie des habitants d'une ville entière pendant toute une année (Joule, Py et Bernard, 2004).

Sur le sujet du tri ou du recyclage des déchets, Souchet, Girandola et Lucas (2008) ont pu, via une communication engageante, doubler le nombre de participants à une concertation citoyenne sur le recyclage. Autre étude sur le recyclage, Blanchard & Joule (2006) ont réussi à tripler le tri des déchets sur une aire d'autoroute grâce à une communication engageante implicite. Leur stratégie a été de réduire le nombre de poubelles sur les aires de repos, forçant les usagers à faire plus de chemin pour atteindre celles toujours en place. S'étant engagés sur le chemin du tri, au sens propre comme au figuré, ils n'ont eu d'autre intention, une fois arrivés devant les poubelles, que de s'appliquer dans le tri de leurs déchets.

### **Communication numérique engageante**

L'intérêt pour une transposition sur internet des leviers psychologiques facilitant le changement d'attitude ou de comportement n'est pas récent. En 2003, Guéguen, Jacob et Legohérel ont adapté un pied-dans-la-porte à un environnement numérique pour deux expériences. Dans la première, la moitié d'une petite centaine d'étudiants en informatique a été démarchée par mail par un ou une prétendu·e étudiant·e requérant de l'aide pour convertir un document Word en format .rtf (texte simple). Cette demande valait comme acte préparatoire du pied-dans-la-porte. Ensuite, tous les étudiants recevaient la demande cible qui était de participer à une étude d'une quarantaine de questions nécessitant 15 à 20 minutes. Outre un taux très élevé d'ouverture d'e-mails, les résultats montrent que 72,5 % des étudiants visés par l'acte préparatoire ont renvoyé le questionnaire rempli, contre 45 % dans le groupe contrôle. Dans leur seconde expérience passée sur un site internet, la condition de pied-dans-la-porte, qui était obtenue via la signature à une pétition proposée sur la page d'accueil du site, a là aussi permis un changement comportemental : presque quatre fois plus de participants ont ouvert la page de don

(première mesure) lorsqu'ils ont auparavant signé la pétition. Ces deux premières expériences ont le mérite de prouver que même par voie électronique, un processus de manipulation comme le pied-dans-la-porte fonctionne.

En ce qui concerne la communication engageante, d'aucuns pourraient estimer que l'asynchronisme d'une communication numérique la rendrait superfétatoire et inefficace. En 2010, Courbet et Marchioli ont montré que, bien au contraire, la communication numérique engageante est pertinente. Sur la thématique de prévention du Sida, les chercheurs ont mis au point quatre sites internet en faisant varier le potentiel engageant de chacun, mais en gardant constante l'argumentation en faveur de la protection contre le virus du Sida. Un des sites proposait un acte préparatoire consistant à répondre à une question concernant la volonté du participant à se protéger du Sida. Un second site proposait un autre acte préparatoire sous la forme d'un bulletin à remplir et à signer pour signifier son engagement à utiliser, à l'avenir, des préservatifs. Un troisième site proposait les deux actes engageants successivement et un quatrième n'en proposait aucun. Les chercheurs ont aussi inclus un cinquième site sans aucun rapport avec le sujet du Sida, afin d'avoir une condition contrôle. Les mesures ont porté sur l'attitude envers la protection contre le Sida, sur l'accessibilité de cette attitude et sur le comportement effectif de protection puisque les chercheurs ont compté le nombre de participants qui avaient pris des préservatifs au sortir du lieu où se tenait l'expérience. Les résultats mettent la communication numérique engageante au premier plan : l'attitude favorable semble être plus accessible aux participants s'étant engagés via l'acte préparatoire ou la signature numérique. Des résultats similaires sont constatés lorsque l'on compare les trois sites proposant un ou deux actes engageants par rapport au site contrôle. Sur le plan comportemental, les résultats vont dans le même sens : la signature électronique engendre globalement de meilleurs scores ; et comparativement au site contrôle, les trois sites qui proposent un ou deux actes engageants engendrent également la prise d'un plus grand nombre de préservatifs.

Les résultats de cette expérience mettent aussi en avant l'efficacité de cette communication engageante. L'influence de la communication engageante des sites internet a perduré ultérieurement et en dehors du contexte numérique. Un message électronique peut donc persuader au-delà de l'environnement électronique, avec, probablement, une efficacité comparable à celle d'une communication engageante classique. Malgré



l'intérêt évident d'un tel paradigme, nous trouvons encore assez peu d'articles sur l'étude d'une communication engageante diffusée par e-mail ou via un site internet. Une des raisons à cela concerne la technicité requise d'une part pour pouvoir suivre les conditions expérimentales et les sujets, et d'autre part pour satisfaire les exigences éthiques que tout expérimentateur et expérimentatrice se doit de respecter, principalement à propos de l'anonymat et la gestion des données privées.

## **Vue d'ensemble de l'expérience**

Nous avons abordé les aspects théoriques qui entrent en jeu dans notre première expérience. Elle se situe dans la continuité des études sur la force persuasive des infographies tout en s'inscrivant dans la thématique de la communication engageante numérique et celle de l'ELM. Voici à présent nos principaux objectifs pratiques et scientifiques, ainsi que des questionnements inhérents à la pratique de communication d'ERP.

### **Premier objectif**

Nous souhaitons répondre à une problématique de terrain rencontrée par ERP France (entreprise qui soutient cette thèse, pour le détail voir page v) dans ses campagnes de communication. Sensibiliser sur internet à propos d'un sujet aussi peu connu que le recyclage des déchets électroniques est un exercice complexe : les termes techniques comme « DEEE » sont obscures pour le grand public et les principales campagnes publiques sur le recyclage ne mentionnent que très peu les déchets électroniques. Difficulté supplémentaire, nous savons que l'attention et la motivation de lecture sur internet sont relativement faibles (Nielsen, 2014 ; Weinreich, Obendorf, Herder & Mayer, 2008). Pour répondre à ces problématiques, il nous faudra mettre au point un matériel expérimental à la fois rigoureux, pour que l'on puisse en tirer des conclusions scientifiques, mais aussi réaliste afin de correspondre le plus possible à une situation de terrain en prenant en considération nos contraintes techniques. Pour cela, nous allons devoir écrire un message persuasif à partir duquel nous rédigerons un texte et créerons une infographie. Nous devons ensuite les mettre en ligne dans un format lisible aussi bien sur de larges écrans comme sur ceux de petits smartphones. Il nous est également primordial de respecter les données des participants ainsi que l'éthique de la recherche ; nous devons pour cela réfléchir à un système de base de données garantissant anonymat et sécurité des données.

### **Deuxième objectif**

Nous portons également notre intérêt sur l'analyse des différences de lecture et d'influence qui existent entre une infographie et un texte. Cet objectif de comparaison entre ces deux formats suppose une mesure précise de l'attitude, non pas envers le message

en lui-même comme dans la majorité des expériences mentionnées précédemment (e.g., Inbar, Tractinsky & Meyer, 2007 ou Bateman et al., 2010), mais envers l'objet du message, dans notre cas le recyclage des déchets électroniques. Aucune étude récente ne tire de conclusion sur l'avantage persuasif que peut offrir une infographie face à un texte et aucune étude n'a pour objectif de changer ou renforcer les attitudes quant au sujet du recyclage des déchets électroniques. Nous souhaitons prendre en considération la mémorisation et la compréhension des messages, ces deux paramètres pouvant apporter une explication quant à une éventuelle différence de persuasion entre texte et infographie.

### **Troisième objectif**

Nous nous fixons également l'objectif d'étudier l'apport de la communication engageante (Girandola, 2003 ; Joule, 2000 ; Joule, Py & Bernard, 2004), que nous rendrons possible par l'adjonction d'un acte préparatoire préalable au message. Dans la littérature, nous pouvons retrouver quelques exemples de succès de communications engageantes sur internet, définissant l'acte préparatoire (ou acte engageant) comme un vecteur d'initiation au changement, sorte de premier pas vers le changement comportemental (c.f., Courbet, Fourquet-Courbet, Bernard & Joule, in Blanc, 2013). L'acte préparatoire de notre expérience prendra la forme d'un formulaire de signature électronique suggérée en toute liberté et permettant aux participants de signifier leur accord sur la nécessité du recyclage des déchets électroniques. Un avantage persuasif de l'acte engageant nous permettrait d'établir une recommandation pour son utilisation en ligne. Cela témoignerait d'une équivalence avec les processus de communication engageante au format papier.

### **Quatrième objectif**

Selon la théorie de l'ELM, l'élaboration d'un message persuasif (i.e., les ressources allouées pour sa lecture) peut prédire l'attitude finale du lecteur. S'il est motivé à lire le message, s'il en a la possibilité et si la lecture fait naître en lui une majorité de pensées positives ou négatives en lien avec la thématique abordée, alors il est probable que le message persuasif modifie positivement ou négativement son attitude, de façon durable (Petty & Cacioppo, 1986).

Mongeau et al. (1993) ont reproché à cette théorie de ne pas être suffisamment précise pour pouvoir être utilisée en situation réelle. Il est vrai que la représentation schématique traditionnelle que l'on fait de l'ELM est un arbre décisionnel, basé sur des questions fermées qui permettent de définir la voie empruntée par l'individu ainsi que l'issue concernant la persuasion. Nous l'avons vu précédemment, on ne peut pas réduire l'élaboration à une catégorisation dichotomique – le continuum de l'ELM nous le rappelle. De plus, il y a, à notre connaissance, au moins une étude qui relate la possibilité d'utiliser à la fois des indices centraux et périphériques. Après une analyse profonde d'un message dont l'argumentaire est ambigu, l'individu aura une attitude plus positive et plus forte s'il peut attribuer ces arguments à une source experte (Chaiken & Maheswaran, 1994). Il ne s'agit donc pas d'avoir recours à des indices uniquement périphériques ou uniquement centraux, mais d'utiliser tous les indices de façon différente en fonction de l'élaboration du message. Malgré les nombreuses études portées sur l'ELM, le reproche formulé par Mongeau et Stiff (1993) reste d'actualité. D'autres auteurs comme Szczepanski (2006) ont mis en exergue l'aspect post-hoc des variables de l'ELM. Autrement dit, l'ELM fait sens lorsque l'on étudie les composantes a posteriori de la persuasion, mais le modèle n'aurait pas de réelle force prédictive. À notre connaissance, aucune recherche ne fait état d'une mesure reprenant l'ensemble des items de l'ELM à mettre en lien avec l'attitude finale et sa force. Nous n'avons pas la prétention de mettre au point un tel indice. Nous allons par contre intégrer tous les items dans nos analyses afin de voir lesquels entrent en jeu dans les processus de changement d'attitude. Nous pourrions ainsi juger de la pertinence d'un tel modèle lors de l'étude de l'aspect visuel des messages persuasifs sur internet.

L'utilisation d'un message visuel introduit, selon nous, un paradoxe concernant l'ELM. Si l'information est transmise uniquement par une image ou, dans notre cas, une infographie, le format fait-il office d'élément central ou périphérique ? Dans une étude sur la vivacité des messages persuasifs, Smith et Shaffer (2000) ont constaté que la cohérence de l'illustration avec la thématique du message permet d'augmenter son élaboration et qu'à l'inverse, une faible cohérence diminue l'élaboration. L'image d'un message représenterait donc une variable modératrice de l'élaboration plus qu'un élément central ou périphérique. Cependant, une infographie ne se résume pas à une seule image, mais à un ensemble complexe d'illustrations, de schémas et de texte. De plus, l'infographie véhicule l'information ; elle ne complète pas le message, elle est le message. Ces deux points nous amènent à penser que la logique n'est peut-être pas la même que celle décrite par Smith

et Schaffer (2000). Nous souhaitons par conséquent apporter des éléments de réponse à cette nouvelle interrogation.

### **Cinquième objectif**

Il existe une problématique méthodologique inhérente à notre matériel expérimental, en rapport au *ceteris paribus* : si l'on veut que seule l'apparence des deux messages soit source de variation (entre texte vs infographie), il faut maintenir constant leur fond. Or, il est difficile de modifier l'aspect visuel d'un message sans risquer d'en modifier également le sens. Sans vérification, nous ne pourrions pas savoir si les éventuelles différences observées entre les deux messages sont le résultat d'une différence d'apparence ou de contenu. Pour nous prémunir de ce biais, il est nécessaire de mettre au point un prétest nous assurant de la constance des informations transmises par nos deux modalités.

### **Questions d'ouverture**

Nous souhaitons observer les différences de lecture et d'analyse entre notre texte et notre infographie. Pour ce faire, nous aurons recours, dans un second prétest, à des mesures par *eye-tracking*, méthode d'enregistrement du trajet de l'œil lors de la lecture. Il sera intéressant de voir comment se font la sélection et la réception des informations d'une modalité à l'autre. La réponse à cette question d'ouverture pourra également apporter des pistes concernant la notion d'efficacité, habituellement attribuée à l'infographie dans la littérature.

Nous avons donc deux prétests. Le premier, adapté librement du paradigme de pensées à voix hautes, établit l'équivalence d'informations entre l'infographie et le texte. Le second est une analyse par *eye-tracking*, apportant des informations sur la mémorisation, la compréhension ainsi que les schémas de lecture.

Notre expérience comprend un plan factoriel 2 (avec et sans acte préparatoire)  $\times$  2 (infographie versus texte). Le texte et l'infographie sont déclinés en quatre versions monochromatiques (rouge, vert, bleu et noir et blanc). Cependant, à des fins de clarté de présentation des concepts scientifiques et des résultats, toutes nos hypothèses et résultats inhérents aux couleurs seront présentés dans le chapitre suivant.

# Prétest 1 - *Think Aloud*

## Problématique

Avant de débiter notre expérience sur l'infographie, il nous a fallu faire face à une question de méthode. Nous savons que si l'on veut mesurer l'influence d'une variable, il faut contrôler, inhiber ou maintenir constantes toutes les autres. En faisant varier la forme de notre message, comment être sûrs que nous ne changeons pas non plus son contenu ? On retrouve dans la littérature scientifique des expériences qui présentent une problématique similaire. Geary et collaborateurs (2008) ont manipulé, entre autres, la source d'un message de prévention contre le sida. Dans un cas, le message émanait du service public d'hygiène, dans l'autre, d'un documentaire. Même si la teneur des propos est décrite comme identique, aucun prétest n'a été effectué pour s'assurer de l'équivalence du contenu des deux messages. Idem pour l'étude de Seman, Idyawati et Sura (2009) dans laquelle ils ont comparé les sites internet de quatre fournisseurs télécom et constaté que le plus attractif était celui qui était jugé le plus beau et le mieux construit. Les auteurs expliquent en introduction que ces sites ont le même contenu et la même structure. Or, c'est impossible à déterminer sans prétest, à moins que ce soit quatre fois le même site. Silk et al. (2012) ont également réalisé une étude manipulant le format du message. Un premier message, sous forme d'affiche, est composé de quelques images et de peu de texte, un autre contient un argumentaire scientifique et le dernier contient un argumentaire plus simple à comprendre. Les auteurs cherchent ici à comparer trois messages qui, selon eux, diffèrent sur le plan du format. Mais, à l'instar des quelques études mentionnées précédemment, le contenu du message change également. Alors que testent-ils ? Le format du message ou l'ensemble regroupant le format et son contenu ? C'est une autocritique que font Pandey et al. (2014). Ils ont d'abord remarqué une supériorité de leur modalité « infographie » par rapport à leur présentation d'informations sous forme de tableaux, puis ils se sont demandé, à juste titre selon nous, si cette supériorité est inhérente au format de l'infographie, ou au fait qu'elle transmette plus d'informations.

La plupart de ces recherches sont appliquées et sont menées pour répondre à une problématique de terrain. Ce défaut de méthode peut être mis de côté sans pour autant fausser les résultats. Lorsque l'on expérimente sur le terrain, il est admis que certaines

variables externes viennent se mêler aux variables expérimentales ; on ne peut pas tout contrôler. Dans la plupart des études mentionnant le format du message comme variable, les chercheurs optent souvent pour un principe d'équivalence : ils construisent leur message à partir duquel ils vont ensuite développer plusieurs versions, limitant le biais engendré par la différence de contenu. Ce procédé n'est pas exempt de problèmes. Premièrement, et nous le répétons, si on altère la forme d'un message, rien n'indique que nous n'altérons pas également le sens qu'il renvoie. Ensuite, comment maîtriser et, éventuellement, quantifier le changement visuel que l'on apporte au message ? S'il est difficile de répondre à cette seconde question, la première peut trouver une réponse dans une méthode aujourd'hui employée à la fois par les scientifiques et par les designers et journalistes créateurs d'infographies. Il s'agit du paradigme de *think-aloud*, ou pensée à voix haute.

### Le paradigme du think-aloud

La méthode du *think-aloud* est simple : le sujet a pour consigne d'énoncer haut et fort toutes les pensées qui lui passent par la tête lors de la lecture du message ; que ses pensées soient en rapport avec la tâche ou non. L'idée de ce paradigme fait suite aux réflexions des chercheurs qui souhaitent connaître les dynamiques de la pensée. La méthode alors privilégiée était de poser des questions précises, d'essayer par l'entretien semi-structuré d'interroger les sujets sur ce qui leur traversait l'esprit. Cette technique d'entretien a été critiquée par Binet (1894), qui estimait qu'il suffit d'interroger quelqu'un pour altérer ses idées et ainsi dénaturer ses réponses, faisant de l'entretien semi-structuré un outil peu fiable pour mesurer les pensées. Le simple fait d'évoquer *un éléphant* dans cette phrase vous fait penser à cet animal alors même qu'il était a priori absent de votre esprit il y a quelques instants. Au début du XX<sup>e</sup> siècle, Watson (1920 réimprimé en 2009) a tenté de conceptualiser le rapport entre les mécanismes de la pensée et ceux du langage afin de dépasser le problème soulevé par Binet (1894). Il est arrivé à la conclusion que la pensée est majoritairement un processus verbal et qu'il devrait par conséquent être possible de la verbaliser assez fidèlement. Duncker, qui est très connu pour ses travaux sur la réflexion et la pensée, notamment grâce au problème de la bougie, a également émis l'idée que la pensée et la réflexion pourraient être plus simplement analysées par leur verbalisation continue, à la manière d'associations libres (Duncker, 1926).

Malgré cet intérêt marqué pour ce paradigme, il faudra attendre près d'un siècle pour voir les intuitions de Watson et Duncker confirmées. Durning et al. (2013) ont mis à l'épreuve ce paradigme à l'imagerie médicale. L'observation d'une tâche de *think-aloud* à l'IRM a rendu possibles la mesure et l'observation directe d'un processus cognitif. Suite aux résultats mettant en exergue l'activité cérébrale singulière que génère ce paradigme, les auteurs estiment que le *think-aloud* traduit bel et bien un processus de pensée, le rendant tout à fait viable pour une telle analyse. Si l'on rapproche ce constat aux résultats de Blackwell, Galassi, Galassi et Watson (1985) et de Rozendaal, Buijzen et Valkenburg (2012), il serait même parfois judicieux de préférer le paradigme de pensées à voix haute à celui du listage de pensées, le premier générant apparemment moins de stress et apportant des données beaucoup plus fines, en particulier lorsque les sujets sont jeunes.

Le paradigme du *think-aloud* a donc très longtemps été utilisé pour analyser les processus de pensées et l'est encore beaucoup aujourd'hui (e.g., Bråten & Strømsø, 2003 ; Damico & Baildon, 2007 ; Davison, Vogel & Coffman, 1997 ; Ferguson, Bråten & Strømsø, 2012 ; Fonteyn, Kuipers & Grobe, 1993 ; Smith & Wedman, 1988). Récemment, les designers et chercheurs spécialisés dans les interfaces hommes-machines et autres interfaces utilisateurs se le sont approprié. C'est en effet un excellent moyen de comprendre l'utilisation des interfaces graphiques dans le but de les perfectionner (Ahmad & Iahad, 2013 ; Aranyi, Van Schaik & Barker, 2012 ; Cooke, 2010 ; Forsberg, Ziegert, Hult & Fors, 2014 ; Jaspers, Steen, Bos & Geenen, 2004 ; Y. H. Kim & Kim, 2010 ; Lee & Feeley, 2016). Même si nous n'avons pas pour prétention de chercher à connaître les processus de pensées inhérentes à la lecture des différentes versions de notre message persuasif, le paradigme du *think-aloud* nous paraît être le plus opportun pour répondre à notre problème méthodologique.

## **Méthode**

La passation du prétest s'est déroulée en laboratoire et non sur internet. Nous avons recruté un nombre limité de 20 participants répartis de façon égale sur le texte et l'infographie. Tous les participants étaient des étudiants de première année de psychologie à l'Université de Bourgogne. Chaque participant a été enregistré lors de sa lecture d'une des deux versions du message sur l'écran d'un même ordinateur portable (un MacBook Pro de 2013 doté d'un écran 15 pouces de 2880 par 1800 pixels), dans une salle dont la luminosité a été contrôlée.



## Adaptation du paradigme

Dans un premier temps, nous avons donné pour consigne de lire à voix haute le message présenté, tout en le commentant et verbalisant toutes les pensées qui affluaient, comme le recommandent Fonteyn, Kuipers et Grobe (1993). La consigne, un peu plus élaborée que la description que nous en faisons ici, était ensuite appuyée par une répétition orale par l'expérimentateur qui s'assurait ainsi de sa bonne compréhension. Malgré la simplicité de la consigne et la confirmation que tous les participants l'avaient comprise, nous nous sommes retrouvés avec des enregistrements audio inutilisables. La notion de penser à voix haute ou simplement d'évoquer à voix haute les pensées qui passent en tête pendant la lecture n'a, en réalité, pas du tout été comprise. Cette situation s'est parfois concrétisée par des enregistrements sans aucun commentaire. Pour la version texte, nous n'avons, la plupart du temps, que la lecture du texte. Pour l'infographie, nous avons quelques commentaires et acquiescements verbaux, témoignant de la compréhension des informations, tels que « ah ouais, ok », « ah, d'accord », et autres « ah ouais quand même ». Mais pas un seul des quelques participants que nous avons pu faire passer avec cette consigne n'a évoqué la moindre pensée. Deux possibilités s'exposaient alors à nous : soit les participants n'avaient pas compris notre consigne, soit aucune pensée ne leur traversait l'esprit pendant les 15 minutes que demandait la tâche – ce qui, pour des étudiants de première année, est hautement improbable. Nous avons donc modifié en profondeur la consigne de verbalisation de la pensée tout en cherchant à en sauvegarder le principe. Après plusieurs tentatives, la solution fonctionnelle a été de créer une affabulation complète dans laquelle le participant servait de support à l'élaboration d'un protocole d'aide au handicap.

## Nouvelle consigne

Afin de parer à toute difficulté de compréhension et d'application de la consigne, nous avons créé une situation dans laquelle le sujet doit apporter son aide pour la création d'un logiciel de reconnaissance de contenu de site internet. Nous affichions, dans un premier temps, une page d'explication du protocole en présentant un personnage fictif, Marie ou Terence, agrémenté de leur photo et d'un texte d'introduction. Le personnage fictif est un étudiant en psychologie, âgé de 21 ans, aveugle de naissance et anglophone. La consigne ensuite donnée aux participants était de « décrire le plus fidèlement le message qu'[ils]

vont voir [...] tout en étant enregistré ». Il était ensuite écrit que l'enregistrement serait envoyé à Terence ou Marie et utilisé dans un protocole d'ingénierie pour développer un système de traduction automatique de contenu. Afin de mettre l'accent sur le fait qu'ils devaient lire et décrire l'intégralité de ce qui allait leur être présenté, nous avons listé les éléments à détailler : les couleurs, les graphiques, les légendes, les dessins et les textes. Nous avons ajouté en fin de consigne que le personnage fictif est censé « voir la page web à travers [leurs] yeux ». Une fois la consigne lue, le participant cliquait sur un bouton affichant « Ok, j'ai compris la consigne ! », qui le redirigeait vers une page fournissant trois exemples de visuels accompagnés de supposées citations de participants précédents.

Bien qu'un peu loufoque, cette affabulation a fonctionné et nous a permis d'avoir des enregistrements audio de 20 à 25 minutes en moyenne. Chacun de ces enregistrements contient la lecture à voix haute du message et une description visuelle précise, ainsi qu'une verbalisation de la compréhension et la pensée de nos sujets lecteurs.

### Participants

Nous avons six participants pour l'infographie et également six pour le texte. L'âge va de 18 ans à 23 ans ( $M = 19$  ans,  $E.T. = 1,38$ ), avec sept femmes et cinq hommes.

### Matériel et mesures

Nous avons utilisé les versions bleues du texte et de l'infographie ; nous faisons le postulat que la couleur ne modifie ni le contenu de l'information ni la structure du message. Il n'est pas pertinent d'appliquer ce prétest à toutes les versions de l'infographie et du texte. Le message texte et l'infographie ayant été construits en parallèle sur une base commune, nous nous attendons à ce que les résultats des *think-aloud* valident notre hypothèse d'égalité de contenu. Pour chaque version, nous avons mesuré le nombre d'unités d'information correctement relevées par chaque sujet. Nous ne nous attendions pas à ce que la moyenne de ce nombre d'informations correctement relevées soit identique ou proche entre texte et infographie. Nous nous attendions plutôt à ce que le nombre total d'informations relevées par tous nos participants soit identique entre infographie et texte, et que ces informations soient les mêmes.

Pour les besoins de notre prétest, il ne nous était pas utile de suivre l'ensemble des recommandations classiques concernant la méthode d'analyse des données verbales (e.g., Chi, 1997 ; Ericsson, Charness, Feltovich & Hoffman, 2006). Par exemple, nous n'avons pas pris en compte toutes les indications des sujets comme étant des informations. Nous nous sommes contentés de mesurer les informations réelles renvoyant sur le thème du recyclage des déchets électroniques. Ainsi, un détail relevant, par exemple, de la forme d'un histogramme ne fait pas partie des informations relevées. À l'inverse, le nombre moyen de déchets électroniques recyclés par foyers en Europe est, par exemple, le type d'informations qui nous a intéressés.

## **Résultats**

Nous souhaitions valider l'équivalence du contenu du message en format texte et format infographie. Ce prétest est une particularité dans la méthode scientifique puisque les hypothèses formulées habituellement tablent sur l'absence d'égalité entre deux conditions et non l'inverse, comme c'est ici le cas. Nous n'avons pas non plus cherché à calculer un facteur de Bayes pour mesurer la probabilité de l'absence de différence entre nos deux conditions expérimentales. Nous nous sommes contentés de prendre en compte le nombre absolu d'informations relevées dans chaque version pour ensuite les comparer.

Nos participants ont mis en moyenne 16 minutes et 41 secondes (*E.T.* = 4 min. 56 sec.) pour parcourir l'infographie et 15 minutes et 44 secondes (*E.T.* = 3 min. 22 sec.) pour parcourir le texte. Nous n'avons pas suffisamment de participants et les différences intra-groupes sont trop importantes pour étudier la différence de temps d'analyse.

Au total, les participants ont relevé un nombre absolu de 73 informations. Nous n'avons pas pris en compte les descriptions visuelles, les pensées sans lien ou les interrogations que les informations ont pu susciter.

Tableau 1

*Nombre relatif et absolu d'informations correctement relevées par les participants.*

	Nb d'infos	Texte		Infographie	
		% moyen relevé	% cumulé absolu	% moyen relevé	% cumulé absolu
<b>Titre</b>	5	100	100	100	100
<b>Introduction</b>	27	100	100	88,3	100
<b>Argument 1</b>	19	100	100	86	100
<b>Argument 2</b>	6	100	100	89,9	100
<b>Argument 3</b>	16	100	100	95,8	100
<b>Total</b>	<b>73</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>90,2</b>	<b>100</b>

Le pourcentage cumulé absolu d'informations relevées pour le texte est, sans surprise, de 100 %. C'était prévisible puisqu'il suffit de lire le texte pour relever toutes les informations. Nous portons plutôt nos attentes sur l'infographie, pour laquelle le pourcentage cumulé absolu d'informations relevées est également de 100 %. Ce résultat ne signifie pas que tous les lecteurs de l'infographie ont relevé toutes les informations, le pourcentage moyen d'informations relevées est d'ailleurs de 90,2 %. Ce pourcentage signifie que les informations véhiculées par l'infographie ont toutes été relevées au moins une fois par l'ensemble de nos participants.

### **Discussion**

Les résultats valident notre matériel expérimental. Toutes les informations essentielles de notre message persuasif sont présentes aussi bien dans l'infographie que dans le texte. Nous pouvons donc affirmer que seul le format varie, pas le contenu informatif. Notre expérience portera donc bien sur les différences engendrées par le format de présentation uniquement.

Même si nous avons pu répondre à notre problématique, nous nous sommes confrontés à une difficulté sur le plan méthodologique. En effet, la consigne initiale du *think-aloud*, demandant aux participants de « penser à voix haute », n'a pas été comprise comme espéré. Cette traverse pourrait provenir d'un défaut de traduction ou d'équivalence de terme anglais-français. En anglais, le terme de « *think aloud* » ou « *thinking aloud* » renvoie directement au principe d'évoquer tout haut ce que l'on pense. Il s'agit plus d'une conviction ou d'un avis que d'une pensée. Avec la traduction « pensée à voix haute », nous faisons face à deux difficultés. Premièrement, il s'agit d'un terme que nous rencontrons beaucoup moins dans notre langue, comme en témoigne Google NGram (c.f., figure ci-dessous). Ensuite, le terme de pensée peut être difficilement compris ; c'est d'ailleurs la plainte principale à laquelle nous avons fait face lorsque nous avons interrogé nos premiers participants dans le but de rectifier notre consigne.

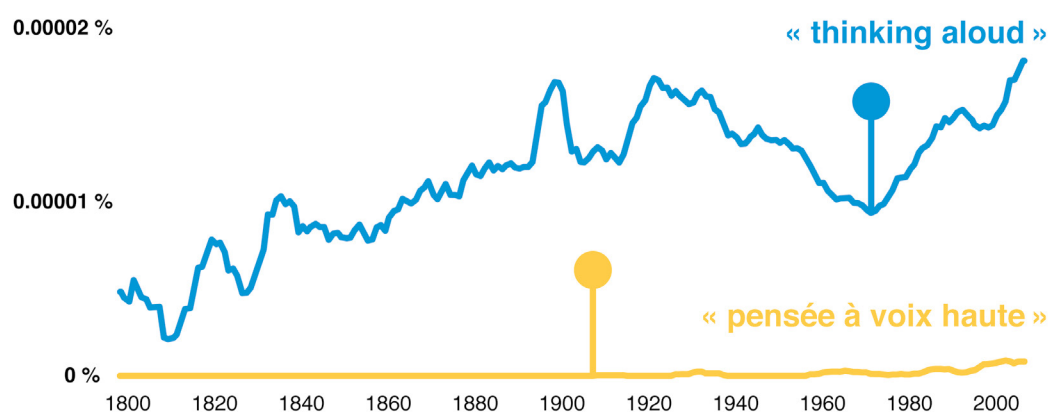


Figure 24. Évolution de l'occurrence des termes « pensée à voix haute » et « think aloud » dans la littérature anglaise et française numérisée, depuis 1800.

Deuxième limite de notre test : nous mesurons la présence de l'information et non sa qualité. Une même information ne sera pas forcément de même qualité ou de même intensité si elle est transmise via un graphique ou via un texte. À l'inverse, les mots nous permettent d'illustrer, via des figures de style ou expressions, des situations qui seraient potentiellement difficiles à représenter sur un simple graphique ou toute autre visualisation. L'efficacité d'un support de communication peut également se traduire par une

compréhension plus rapide et donc moins fastidieuse. L'exemple suivant présente une évolution dans le temps, représentée par un graphique et décrite par un texte, en dessous.

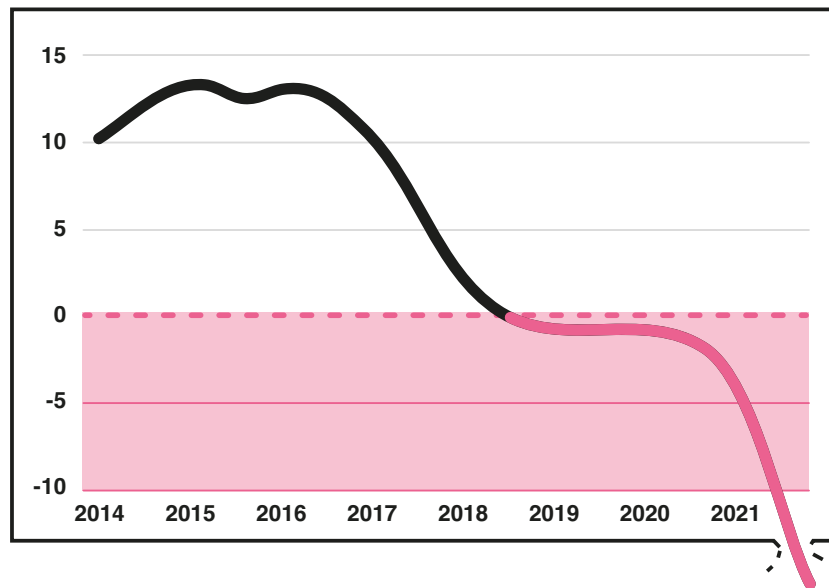


Figure 25. Graphique de démonstration

« Les revenus de l'entreprise sont en chute libre. Nous sommes, en cette fin d'année 2021, à 10 milliards d'euros de perte nette, nous sommes dans le rouge. Alors que le groupe se portait bien, le déclin a commencé en 2017. Nous faisons alors, à la même période, 12 milliards de bénéfices ; depuis, ça n'a cessé de chuter. 2018 : 2 milliards de pertes ; 2019 : 5 milliards de pertes ; 2020 : 7 milliards de pertes. Malgré tous nos efforts pour disrupter le process, la crise nous oblige à nous mettre en faillite. »

Même avec un texte qui aborde chacune des dates, les notions de pente, d'évolution, ou encore de mise en comparaison des périodes sont plus facilement communiquées sur le graphique. La qualité de l'information est donc intrinsèque au format et lui est par conséquent indissociable, ce qui limite l'étendue de cette critique.

Le *think-aloud* reste donc un concept exploitable, selon nous. Cependant, son utilisation dans un environnement français (et peut-être plus largement dans un environnement non anglophone) nécessite une attention particulière quant aux termes employés dans les consignes. En attendant, nous pouvons poursuivre avec notre matériel expérimental.

## Prétest 2 - *Eye-tracking*

Suite au premier prétest, nous avons souhaité étudier les dynamiques de lecture de notre infographie pour les comparer à celles du texte. Si nous savons comment est lu un texte, avec les systèmes de balayages et de saccades (e.g., Cunitz & Steinman, 1969, pour une revue voir Rayner, 1998), la lecture d'une infographie est plus énigmatique. Ce format n'est pas linéaire, sa lecture peut se faire dans tous les sens et ne suit pas forcément des schémas classiques comme ceux que l'on peut retrouver sur internet, comme le schéma en « Z » ou diagramme de Guttenberg, ou encore le schéma en « F » que l'on relève chez les internautes à la recherche d'une information (Lorigo et al., 2008, pour une revue, voir Pernice, Whitenon & Nielsen, 2013).

### Méthode

#### Participants

Pour ce prétest, nous avons recruté 41 participants, dont 33 femmes et 8 hommes, toutes et tous en première année de psychologie à l'Université d'Aix-Marseille. L'âge moyen est de 19,49 ans ( $E.T. = 1.79$ ). Ces participants ont été répartis aléatoirement dans huit conditions expérimentales, soit six participants pour la condition du texte illustré en noir et blanc, et cinq pour toutes les autres conditions (texte illustré en rouge, vert et bleu, et infographie en rouge, vert, bleu et noir et blanc).

#### Appareillage

Nous avons utilisé le système d'*eye-tracking* Tobii X2-60, avec un moniteur de 25 pouces équipé d'une caméra de captation de mouvements oculaires. Les participants, installés à environ 60 centimètres du moniteur, ont d'abord dû compléter un court exercice de familiarisation avec le système, permettant son calibrage. Les expérimentateurs, placés dans une autre salle, surveillaient la passation derrière une vitre sans tain. Les résultats générés par le logiciel regroupent des données visuelles et descriptives et des données chiffrées sur les temps de fixation, le nombre de fixations et les allers-retours dans des zones prédéfinies (appelées « zones d'intérêt »).

## Matériel testé

Nous avons utilisé les quatre versions (rouge, vert, bleu et noir & blanc) de l'infographie et du texte (matériel à consulter en intégralité en annexes, pages 385, 386 et 387). Chaque version a été transformée en image JPG pour les besoins de l'expérience. Elles mesurent toutes 5320 pixels de hauteur par 1000 pixels de largeur. Elles ont été affichées en plein écran avec des bandes blanches de chaque côté afin d'avoir un rendu similaire à celui que les participants auront pendant l'expérience, notamment pour la taille des visuels et celle du texte.

Toutes les versions du texte et de l'infographie sont disponibles en annexes. Le message sous forme de texte est divisé en quatre parties comportant du texte agrémenté de dessins qui ne renvoient pas d'information particulière. Chacune des quatre parties est composée d'un titre, d'un ou deux dessins en lien avec ce qui est décrit, du texte apportant les informations et, en plus petit, des sources d'où proviennent les informations. Au début du message figure le titre, accompagné des dessins d'une prise électrique et d'une pile. En dessous, nous retrouvons l'introduction (première partie du message) et une bannière de séparation qui ressemble à celle du titre, mentionnant « 3 arguments en faveur du recyclage des DEEE », en majuscules. Les arguments sont déclinés à la suite, séparés entre eux par une ligne horizontale plus foncée qui présente une encoche en son milieu. À la fin du message, nous avons conservé la zone cliquable qui renvoie vers le questionnaire, mentionnant en majuscules « nous souhaitons avoir votre avis, cliquez ici ! ».

Dans sa structure, le message sous forme d'infographie est identique au message textuel. Il comporte exactement le même titre, une introduction, la même bannière de séparation, les trois arguments et le bouton pour rejoindre le questionnaire. Les quatre parties comportent les mêmes titres que sur la version texte. Les différences résident bien entendu dans le format de l'information. Dans l'introduction, on retrouve une visualisation en forme d'histogramme, et une deuxième en forme d'entonnoir, complétée par sa légende. Les trois arguments comportent chacun un titre, un graphique et sa légende, et un court texte d'accompagnement.



## Procédure

Chaque passation s'est déroulée individuellement, dans une salle dont la luminosité et le bruit ambiant sont contrôlés. Les participants étaient installés devant un écran d'ordinateur sur lequel une consigne les attendait. L'étude leur était présentée, puis nous leur soumettions un exercice permettant le calibrage de la caméra, comme décrit dans la partie appareillage ci-dessus. Une fois la caméra calibrée et l'exercice complété, les expérimentateurs pouvaient lancer l'enregistrement et la lecture du texte ou de l'infographie pouvait commencer.

Après l'exercice d'*eye-tracking*, les participants devaient répondre à un court questionnaire sur le même ordinateur (via GoogleForm), portant sur leurs habitudes de navigation, mais aussi sur leurs impressions quant au message qu'ils venaient de lire (e.g., compréhension, clarté, difficulté de lecture, etc.). Nous leur avons également demandé s'ils avaient l'habitude de lire et d'utiliser divers services internet (e.g., e-mails, réseaux sociaux, etc.) afin de connaître un minimum ce que l'on pourrait appeler leur littératie sur internet. Le questionnaire est disponible en annexes, page 369.

## Mesures

### *Contrôle de manipulation sur la couleur*

En guise de contrôle de manipulation, nous avons demandé aux participants de rappeler la couleur dominante du message qu'ils avaient lu, avec cinq propositions : rouge, vert, bleu, noir ou « je ne sais pas ».

### *Mémorisation*

Nous avons ensuite posé une série de neuf questions précises sur les informations de chaque partie du message. La première est sous forme de question ouverte (« Que signifie le sigle DEEE ? »), les huit autres sont des QCM. Nous demandons par exemple de donner le nombre moyen de déchets électroniques recyclés dans les foyers français, ou de retrouver la substance la plus dangereuse qui se désagrège des déchets électroniques. Pour chaque question, nous proposons un minimum de trois réponses plausibles et

proches les uns des autres.

### *Ressentis suite à la lecture*

Nous avons également relevé la compréhension et la clarté du message, avec deux échelles sur 7 points, allant par exemple de 1 « je pense n'avoir compris aucune information » à 7 « je pense avoir compris toutes les informations ». Nous n'avons pas agrégé ces deux items, car leurs réponses ne présentent pas de corrélation suffisamment forte pour cela ( $\alpha = .39$ ). Nous avons dédié une dernière question, sur 5 points, à la mesure de l'aspect plaisant du message : 1 « absolument pas plaisant à lire » à 5 « tout à fait plaisant à lire ».

### *Efficacité perçue du message*

Deux questions fermées (oui/non) ont été posées pour mesurer l'intention de recyclage (« avez-vous l'intention de recycler davantage vos DEEE à l'avenir ? ») et l'efficacité estimée sur autrui (« Pensez-vous que ce texte pourrait pousser les gens à recycler davantage leurs DEEE ? »).

### *Questions sur les participants*

La dernière partie du questionnaire portait sur le genre et l'âge des participants. Nous leur avons aussi demandé s'ils utilisent fréquemment internet (cinq possibilités de réponse : « quelques fois par an », « une à deux fois par mois », « une à deux fois par semaine », « quelques minutes chaque jour » et « tous les jours »). Sur le même modèle de questions, nous avons relevé leurs habitudes de lecture de livres, magazines, journaux, en ligne ou papier (quatre possibilités de réponse : « quelques fois par an », « quelques fois par mois », « quelques fois par semaine » ou « tous les jours »). Cette dernière mesure permet de faire ressortir les participants qui présentent une fluidité de lecture potentiellement moins élevée.

## **Résultats**

Tous les participants ont quasiment les mêmes habitudes de fréquentation des sites : la

moyenne est de 4,88/5 ( $E.T. = 0.458$ ,  $min = 3$ ,  $max = 5$ ) ce qui signifie qu'ils utilisent tous internet de façon quasi quotidienne. Concernant la lecture, les réponses sont plus éparses : quatre participants ont répondu ne lire que quelques fois par an, huit ont répondu lire quelques fois par mois, la majorité ( $n = 18$ ) a répondu lire quelques fois par semaine et enfin 11 ont affirmé lire tous les jours. Il n'y a cependant pas de disparité dans la distribution en fonction du format ( $F(1, 39) = 1.456$ ,  $p = .24$ ) ou de la couleur ( $F(3, 37) = 2.27$ ,  $p = .10$ ).

### Eye-tracking

Suite à un problème technique, nous ne disposons que de l'agrégation par format et par couleur des *heatmaps* (les zones de « chaleur » indiquant, pour chacune d'entre elles, la fréquence de fixation). Nous n'avons pas accès aux temps de lecture des différentes zones ni aux temps de fixations, ni aux *gazeplot* (ou « points de fixations »), qui permettent de connaître les trajectoires du regard et les endroits sur lesquels les participants ont fixé leur regard. Les *heatmaps* (ou zones de chaleurs) sont utiles pour comparer les zones les plus regardées d'une modalité à l'autre. Même si nous devons nous contenter d'une analyse visuelle, non chiffrée et donc sans statistiques, cela peut nous apporter quelques indications intéressantes.

Les huit versions des *heatmaps* peuvent être consultées en annexes pages 390 et 391.

### Lecture du texte

Le premier constat que l'on peut effectuer pour les *heatmaps* des versions textuelles concerne la consistance des trajets lecture. En effet, sur les quatre déclinaisons de la version « texte », les fixations sont concentrées quasi exclusivement sur les zones de texte et très peu sur les parties graphiques comme les dessins et les bannières de titres. Les participants ont donc lu le texte qui était proposé sans trop s'attarder sur les images. Cela peut signifier que la lecture a été automatique et a accaparé l'attention des participants, ou que les dessins n'ont pas nécessité davantage d'attention pour être compris.

Toutes les zones de textes présentent des fixations plus importantes et plus longues sont sur la partie gauche. Ce phénomène est lié au sens de lecture.

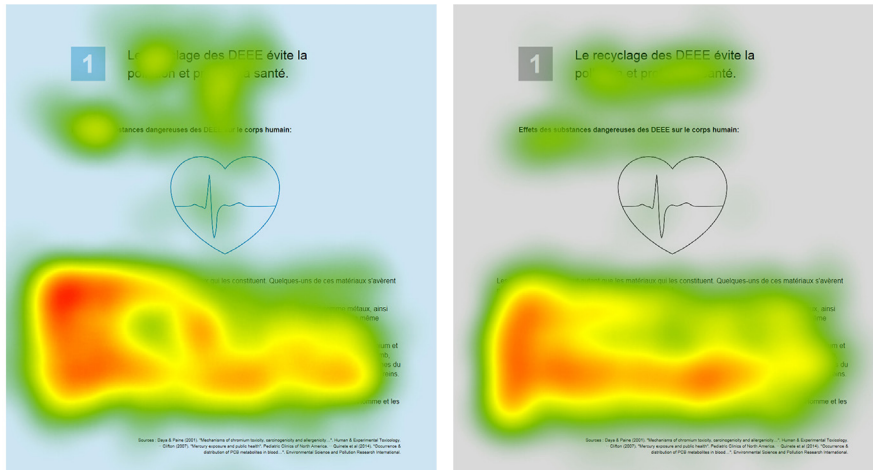


Figure 26. Extraits de zones de texte, version texte (bleu et noir). Les zones de couleurs indiquent la durée de fixation, du vert pour les fixations les plus rapides, au rouge pour les fixations les plus longues. Les zones sans couleurs n'ont pas été regardées.

### Lecture de l'infographie

Les *heatmaps* de l'infographie présentent également une certaine régularité d'une couleur à l'autre. La première chose que l'on constate est que, comme pour les versions texte, les regards semblent se concentrer sur les phrases plutôt que sur les graphiques et autres visualisations. Nous le constatons sur la visualisation du premier argument, où l'on voit que les mots concentrent plus le regard que les lignes (c.f., figure ci-dessous). Cette concentration de regards ne signifie pas nécessairement que le texte suscite plus d'intérêt chez les lecteurs, mais qu'il nécessite peut-être davantage de temps pour être lu intégralement. Ce phénomène pourrait traduire un avantage des visualisations et dessins sur le texte ; nous ne pouvons cependant pas avancer de telles conclusions sans preuve statistique.



Figure 27. Extraits des versions « infographie » présentant illustrations, graphiques et textes.

Deuxième constat : les zones les plus sombres semblent attirer davantage l'attention. C'est le cas par exemple sur la zone inférieure de l'entonnoir, dans l'introduction, ou sur les traits les plus épais dans la visualisation du premier argument. Il ne doit pas s'agir d'un effet du contraste, mais bien des couleurs sombres, puisque les éléments blancs de l'entonnoir n'attirent apparemment pas autant l'attention. De plus, nous retrouvons ici un principe de la Gestalt qui veut que l'on suive les formes qui suggèrent une direction ou un mouvement, ce qui est ici le cas avec cette forme en entonnoir.

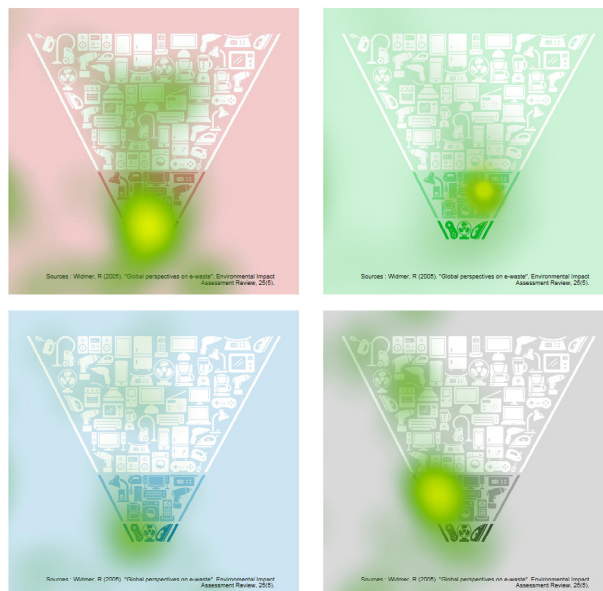


Figure 28. Entonnoir, version infographie.

## Comparaison entre texte et infographie

Sans données chiffrées, il est assez difficile d'oser des comparaisons entre l'analyse du texte et celle de l'infographie. Nous pouvons avancer prudemment que les participants passent plus de temps à lire les informations transmises par texte, et ce sur les deux modalités. Ensuite, les éléments graphiques, comme les dessins ou les visualisations, semblent avoir été moins regardés (mais, encore une fois, nous ne pouvons pas l'affirmer sans calculs statistiques). Il ne s'agit pas nécessairement d'un manque d'intérêt pour l'infographie, puisque l'on peut voir que les légendes, qui sont composées de textes, captent beaucoup le regard.

Nous pouvons faire une dernière remarque qui vaut aussi bien pour l'infographie que pour le texte : les sources des informations, qui sont certes écrites dans une taille plus petite que le reste, ne concentrent jamais beaucoup d'attention, puisqu'elles n'apparaissent pas dans des zones de chaleur. De là à dire que les participants n'ont pas lu les sources, il n'y a qu'un pas que nous ne franchirons pas, faute de données chiffrées.

## Questionnaire

### *Contrôle de manipulation sur la couleur*

De façon assez inattendue, les participants n'ont pas tous rappelé correctement la couleur du message qu'ils avaient lu. Le vert et le rouge sont les mieux rappelés, avec respectivement 90 % et 80 % de rappels corrects. La couleur bleue semble être un peu moins bien rappelée, avec seulement 50 % de rappels corrects. C'est la version noire et blanche qui génère le plus d'erreurs, avec seulement 27 % de rappels corrects. Parmi ces réponses incorrectes, deux correspondent à « je ne sais pas » et six à une autre couleur. Il ne s'agit donc pas d'oublis, mais bien d'erreurs. Malgré le faible nombre de participants, nous pouvons constater une différence significative entre le nombre de rappels corrects pour le message en noir et blanc et les autres couleurs ( $\chi^2 = 11.583$ , ddl = 3,  $p < .01$ ,  $R^2_{c&s} = .246$ ). Comparativement au taux de rappels corrects pour le noir et blanc, nous constatons significativement plus de rappels corrects pour le rouge ( $b = 2.367$ , Wald  $\chi^2 = 5.172$ ,  $p < .05$ , Exp(B) = 10.667) et pour le vert ( $b = 3.178$ , Wald  $\chi^2 = 6.435$ ,  $p < .05$ , Exp(B) = 24) ; il n'y a pas de différence significative avec le

bleu (Wald  $\chi^2 = 1.121, p = .29$ ).

La variable « format » n'a pas généré de différence de rappel de la couleur du message ( $\chi^2 = .266, \text{ddl} = 1, p = .61$ ).

#### *Mémorisation, ressentis suite à la lecture & efficacité perçue du message*

Ni le format ni la couleur ne génèrent de différence concernant les scores de mémorisation des informations du message ( $F(2, 38) = 2.035, p = .15$ ), de potentiel persuasif perçu pour autrui ( $F(2, 38) = 1.189, p = .32$ ) et le score d'appréciation, informant si le message est agréable à lire ( $F(2, 38) = 1.116, p = .34$ ). Aucune différence non plus concernant la compréhension ( $F(2, 38) = .148, p = .86$ ) ou la clarté du message ( $F(2, 38) = .097, p = .91$ ).

Quels que soient le format ou la couleur, il n'y a donc pas de différence significative concernant la mémorisation (sauf pour le rappel de la couleur), la compréhension, les ressentis suite à la lecture ou l'efficacité perçue.

### **Discussion**

Les heatmaps nous donnent à voir quelques consistances de comportement de lecture entre l'infographie et le texte. Nous pouvons voir que le texte nécessite le plus d'attention et que les graphiques sont moins observés. Le message sous forme de texte affiche des trajets de lecture réguliers, qui suivent le sens de la lecture et qui dénotent une concentration quasi exclusive sur le texte. Le message sous forme d'infographie montre que les lecteurs ont également passé plus de temps sur le texte (légendes et textes d'accompagnement). Cependant, cette plus faible durée de fixation des graphiques n'est pas le symptôme d'un défaut d'acquisition de l'information, puisque les résultats quant à la mémorisation ne diffèrent pas d'un format à l'autre. Cette plus faible durée de fixation signifierait plutôt que, sous forme de visualisation, une information nécessite moins de fixation pour être acquise. Nous pourrions donc avancer qu'une visualisation est plus efficace qu'un texte, mais, encore une fois, il nous manque des données pour pouvoir conclure ainsi.

Le défaut de rappel du noir et blanc, constaté aussi bien sur l'infographie que le texte,

est un résultat que nous ne prévoyions pas. Il est envisageable que le noir et blanc soit moins bien mémorisé, mais dans ce cas, pourquoi les participants se sont-ils trompés en sélectionnant une autre couleur au lieu d'avoir majoritairement répondu « je ne sais pas » ? Il est également possible que l'évocation d'une thématique telle que le recyclage amène les participants à associer le message à une couleur. Dans pareil cas, il y aurait peut-être une cohérence dans la couleur rappelée, une majorité de « vert » par exemple ; ce n'est pas ce que nous constatons. Peut-être que les participants n'ont pas considéré le noir et blanc comme une couleur et que l'intitulé de la question (« quelle est la couleur dominante du message que vous venez de lire ? ») a induit les participants en erreur. Cependant, aucun ne s'est manifesté en ce sens pendant la passation. Nous ne pouvons pas apporter de conclusion quant à ce résultat, mais, quelle qu'en soit la cause, il nous faudra réitérer cette mesure afin de voir s'il s'agit d'un biais de notre prétest ou d'une particularité de la version achromatique.

## **Expérience**

### **Méthode**

#### Participants

Cette première expérience compte un total de 581 participants, dont 379 femmes et 126 hommes (76 participants n'ont pas donné d'indication sur leur genre). L'âge moyen est de 23 ans ( $E.T. = 10,04$ ) et la majorité des participants est composée d'étudiants ( $n = 426$ ), principalement en psychologie des universités d'Aix-Marseille, Paris-Descartes et Dijon. Il y a également des cadres d'entreprises, des personnes sans activité, des directeurs d'entreprises et des enseignants. Dans cet échantillon, 57 % habitent en ville, contre 21 % en milieu rural, les 22 % restant n'ont pas souhaité répondre à cette question.

Nous effectuerons un filtrage des observations selon la complétion du questionnaire et le temps d'affichage des pages des différentes modalités rencontrées.



## Matériel

Les différents supports des messages persuasifs sont parmi les éléments les plus importants de l'expérience et de cette thèse en général. Notre objectif de départ a été de créer des situations expérimentales qui soient les plus proches de situations réelles. C'est la raison pour laquelle l'expérience doit se dérouler en ligne et non en laboratoire, que les messages doivent être créés avec soin pour un rendu professionnel et qu'ils doivent être distribués largement par e-mail ou sur les réseaux sociaux. Nous souhaitons également que l'ensemble du matériel expérimental, hors questionnaire, soit hébergé sur un site dédié à cela, avec une adresse URL crédible et un environnement sous notre contrôle. L'acte engageant et les messages persuasifs ont donc été hébergés sur un serveur dédié à nos expérimentations. Le site créé pour cette première étude est accessible via l'adresse : <https://recyclermesdeee.com> (en cliquant sur le lien, vous lancez l'expérience).

### *Construction des messages*

Concernant le message persuasif, nous avons commencé par établir un recueil d'arguments auprès des professionnels de la communication travaillant sur la thématique des déchets électroniques. Dans l'ordre de fréquence et d'importance, nous avons eu les réponses suivantes :

Le recyclage des déchets électroniques :

- permet l'économie de matières premières
- évite la pollution
- crée de l'emploi
- permet de lutter contre l'obsolescence programmée
- est possible, il faut donc en profiter et recycler
- est un acte civique

Nous avons sélectionné les trois arguments les plus fréquents (les trois premiers de la liste ci-dessus) puis avons recherché, dans la littérature scientifique spécialisée, des données précises pour les étayer. Après avoir établi la base persuasive de nos messages, nous avons créé un titre et une introduction historique. Au final, le message est divisé en

quatre parties distinctes : la bannière de titre, l'introduction au sujet des déchets électroniques, l'argumentation et un bouton d'appel à l'action qui redirige vers le questionnaire. Le titre et la séparation entre introduction et arguments sont identiques pour le texte et l'infographie, tout comme le bouton à la fin du document permettant de renvoyer les participants aux questionnaires. Cette disposition nous a permis de garder constants le début et la fin des messages et de limiter ainsi l'interférence des effets de primauté et de récence.

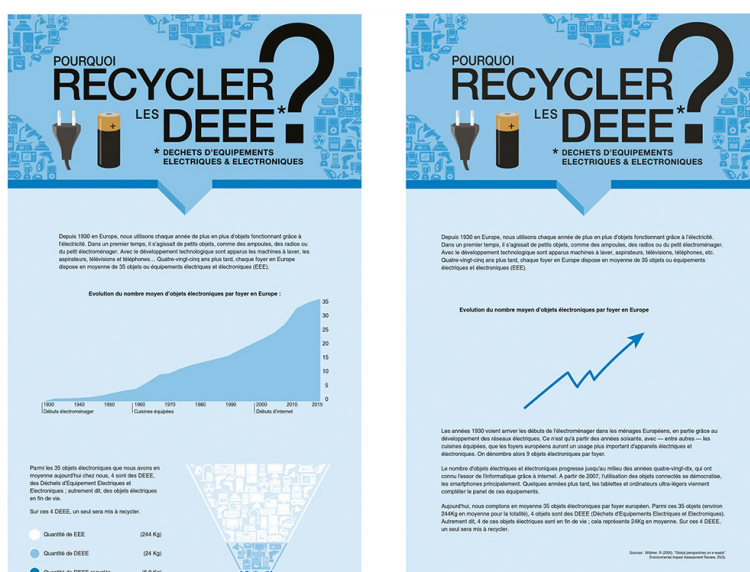


Figure 29. Extrait texte et infographie (bleues)

### Signature électronique

L'acte préparatoire, premier élément présenté aux participants des conditions incluant la communication engageante, figure sur une page seule. Nous avons construit un cartouche blanc sur fond gris un peu comme un *pop-up*. Cet encart comporte un titre clair : « Signature électronique ». Nous ne prenons pas le participant au dépourvu en annonçant clairement nos intentions. À la suite du titre est inscrite une déclaration donnant un point de vue idéologique sur le recyclage :

« Les déchets électroniques (ou DEEE) devraient être davantage triés et recyclés car ils représentent une part significative de tous nos déchets. Qu'en pensez-vous ? »

Cette déclaration était poursuivie d'une phrase : « Nous devons trier et recycler davantage nos déchets électroniques. », au-dessus d'un bouton « Je suis d'accord , je signe ! » et d'un autre moins saillant visuellement, sur lequel était inscrit : « Non merci ».

**Signature électronique**

---

Les déchets électroniques (ou DEEE) devraient être davantage triés et recyclés car ils représentent une part significative de tous nos déchets.  
Qu'en pensez-vous ?

*Nous devrions tous trier et recycler davantage nos déchets électroniques.*

Je suis d'accord, je signe !

Non merci

Figure 30. Signature électronique

À notre connaissance, les propositions d'engagement par acte préparatoire ne proposent en général aucune alternative à l'engagement. Nous avons souhaité en inclure une et ainsi laisser la possibilité à nos participants de refuser de signer tout en poursuivant l'expérience. Ce faisant, nous avons optimisé le contexte de liberté de l'engagement. La théorie de l'engagement stipule bien que l'acte préparatoire doit être effectué sans pression et pour des motivations internes (Joule, 2001 ; Joule & Beauvois, 1998 ; Kiesler, 1971). Dans notre situation, si nous n'avions pas proposé une alternative à la signature, certains participants auraient pu accepter de signer pour des motivations externes : pression ressentie par le contexte, biais de désirabilité, ou simplement poussés par la curiosité de voir ce qu'il y a ensuite.

### Procédure

Nous avons souhaité créer une expérience utilisateur derrière laquelle le cadre expérimental puisse s'effacer. Nous nous sommes appliqués à créer une cohésion graphique globale pour les deux temps de l'expérience : le démarchage, l'exposition au message persuasif et le questionnaire dans un premier temps, puis le rappel par mail et le questionnaire deux mois plus tard.

Du point de vue des participants, la procédure est linéaire. Certains ont reçu un mail d'invitation à notre expérience, d'autres ont pris connaissance de notre expérience sur les réseaux sociaux. Dans les deux cas, l'étude était présentée de la même façon et la participation était proposée sans aucune contrepartie ni obligation. Nous avons créé un lien unique qui renvoyait aléatoirement à l'acte préparatoire (la signature électronique) ou directement à l'une des deux versions de notre message persuasif. Une fois l'acte préparatoire puis le message persuasif lus, les participants étaient invités à répondre à quelques questions sur une plate-forme d'enquête (Typeform).

Le questionnaire (disponible en annexes, page 374) était divisé en trois temps. Pour le premier temps, nous présentions brièvement l'étude et donnions à lire les mentions légales et le formulaire d'acceptation de participation. Lors du deuxième temps étaient posées toutes les questions relatives aux mesures : attitude, ELM, intentions comportementales, etc. Dans le troisième temps, nous avons mesuré un comportement sur internet : à la toute fin du questionnaire, sur la page de remerciements, nous proposons à nos participants de cliquer sur un lien redirigeant vers un site qui leur fournirait la localisation des centres de recyclage les plus proches de chez eux. Nous avons pu savoir quels participants ont effectivement cliqué sur ce dernier lien.

Deux mois après leur passation, les participants ont reçu un mail de notre part leur proposant de terminer l'étude en répondant à quelques questions, réitérant les mesures prises dans le premier questionnaire.

### Mesures

Cette première étude comporte plusieurs types de mesures recueillies en deux étapes. Lors de la première étape, nous avons relevé, entre autres, les attitudes, des composantes de l'ELM et des intentions comportementales, grâce à un questionnaire en ligne. Parallèlement à la passation, des mesures techniques ont été enregistrées automatiquement et anonymement dans une base de données rattachée à notre serveur, nous permettant de reconstituer ultérieurement le parcours de chaque participant et donc de connaître les conditions expérimentales rencontrées tout en ayant des informations primordiales sur le comportement de nos participants : durées de passation, localisation par pays, langage du navigateur internet, type d'appareil utilisé et système d'exploitation. Toutes

ces données nous permettent de filtrer les participants en supprimant ceux qui ne correspondent pas au profil ciblé (e.g., participants depuis un pays étrangers, spam, etc.). Les données sont stockées de façon anonyme, rendant quasiment impossible de faire le moindre lien avec l'identité des répondants. Lors de la seconde étape, deux mois après, nous avons posé les mêmes questions et enregistré quelques informations en base de données afin de faire le lien avec les réponses de la première partie.

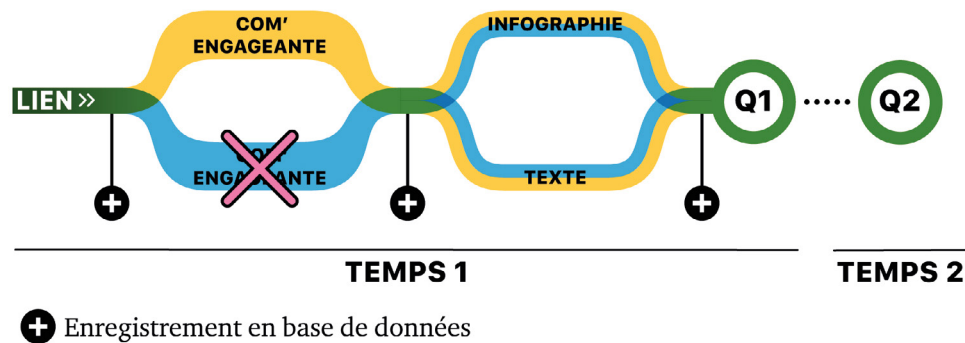


Figure 31. Schéma de la passation

### Temps 1 : passation initiale

#### Attitude

L'attitude envers le recyclage des déchets électroniques a été mesurée par quatre questions de valence (e.g., « En ce qui concerne le recyclage des DEEE, je suis ... » ; « Je pense que le recyclage des DEEE est... »), proposant des échelles en 9 points allant de 1 (totalement contre ; pas du tout convaincu ; mauvais...) à 9 (totalement pour ; complètement convaincu ; bon...) (Likert, 1932 ; Osgood, Suci & Tannenbaum, 1957). Les réponses ont été agrégées en un score complet d'attitude, dont la consistance est de  $\alpha = .80$ .

#### Force de l'attitude

En parallèle de l'attitude, nous avons mesuré sa force : une question sur l'importance accordée au recyclage, une concernant l'utilité perçue du recyclage pour la cause environnementale, une question pour mesurer à quel point le sujet se sentait concerné par le recyclage des déchets électroniques, et trois questions pour mesurer la certitude des

réponses (Krosnick & Petty, 1995 ; Krosnick, Boninger, Chuang, Berent & Carnot, 1993). Nous avons également agrégé ces résultats pour en faire un score de force d'attitude, dont la consistance est également de  $\alpha = .80$ .

### *Force persuasive*

Une question en neuf points portant sur la force persuasive perçue du message était présentée après les questions d'attitude. L'échelle à la question : « le message sur le recyclage des déchets électroniques est » allait de 1 « pas du tout persuasif » à 9 « très persuasif ».

### *Mémorisation*

Nous avons également testé la mémorisation du message avec six questions tournées sous forme de QCM, présentées comme un quiz afin de créer une coupure dans la longueur du questionnaire. Parmi les questions, deux portent sur l'introduction historique sur les déchets électroniques, deux sur la nocivité des matériaux qu'ils peuvent contenir, une question sur les créations d'emploi et une dernière sur les prévisions de recyclage en 2025.

### *Contrôle de manipulation*

À l'instar de l'étude de Lazard et al. (2015), nous avons inséré une question de contrôle de manipulation sur la variable principale. Nous avons demandé aux participants de nous décrire l'apparence du message qu'ils avaient lu, en se servant d'une échelle en sept points (1 = sous forme de texte ; 7 = sous forme d'images et graphiques). La validation de ce contrôle nous permettra d'affirmer que les infographies n'ont pas seulement été présentées comme telles, mais bien perçues comme telles par les participants.

### *ELM*

Nous avons commencé par relever les réponses cognitives ; les éléments de motivation et d'aptitude à l'analyse ont ensuite été disséminés dans le questionnaire.

### *1. Les réponses cognitives.*

Les premières questions concernent les réponses cognitives et la polarité de ces réponses vis-à-vis du recyclage des DEEE. Selon Greenwald (1968), cette méthode permet d'obtenir avec justesse le ressenti des sujets concernant la force persuasive du texte. Cependant, notre objectif avec la mesure des réponses cognitives est avant tout d'avoir un relevé complet des composantes principales de l'ELM. En pratique, nous avons d'abord collecté toutes les réponses cognitives, puis les avons reprises une à une en laissant le soin aux participants d'en donner la valence et de dire si elles ont un lien avec la thématique des déchets électroniques. En complément, nous avons posé une question sur le degré de confiance des sujets lorsqu'ils ont eu ces pensées. Petty, Briñol et Tormala (2002) suggèrent que la confiance en ses réponses cognitives est un élément majeur pour comprendre la dynamique de persuasion ; c'est également un indicateur fiable de la profondeur d'élaboration. Il s'agit du modèle d'autovalidation dont nous avons abordé le principe en partie théorique.

### *2. La capacité à traiter le message*

Notre souci pour les items relevant de la capacité à lire le message a été de savoir si les circonstances étaient réunies pour donner l'opportunité aux participants de lire aisément et sans interruption le message. Les connaissances a priori sur la thématique du recyclage des déchets électroniques ont été mesurées sur une échelle allant de 1 = « aucune connaissance » à 7 = « beaucoup de connaissances ». La compréhension du message fait l'objet de deux questions : une première présentant une échelle allant de 1 = « très difficile à comprendre » à 7 = « très facile à comprendre » et une seconde mesurant plus précisément la sensation de compréhension : « J'ai eu la sensation... » 1 = « de n'avoir rien compris du tout » à 7 = « d'avoir absolument tout compris ». Les réponses à ces deux questions présentent une forte cohérence, ce qui nous a permis de les grouper en un score de compréhension. Le moment de passation n'étant pas contrôlé, il nous était important de savoir si l'ensemble des participants avaient pu lire puis répondre à nos questions dans des circonstances de concentration à peu près identiques. Nous avons d'abord posé une question fermée (oui / non) pour savoir si les participants avaient été distraits ou perturbés pendant la lecture. Si la réponse était oui, une seconde question apparaissait aux participants, présentant une échelle de 1 = « très faible distraction » à

8 = « très forte distraction ». Si le score était supérieur à 1, une dernière question ouvrait la possibilité de cocher l'affirmation « je n'ai pas pu lire le message entièrement ». Pour cette mesure, un score élevé traduit donc une forte distraction.

### *3. La motivation à traiter le message*

Nous avons jugé la composante de la motivation en reprenant les items majeurs qui la constituent : la pertinence de la thématique, la responsabilité personnelle perçue quant au recyclage de ses déchets électroniques et le besoin de cognition. La mesure de la pertinence fait l'objet d'une question permettant aux participants de donner leur avis sur l'utilité du recyclage des déchets électroniques pour la cause environnementale. Pour mesurer le besoin de cognition, nous avons employé l'échelle idoine de 11 items, traduite et validée par Salama-Younes, Guingouain, Le Floch et Somat (2012). À l'instar d'une des versions de l'échelle originale de 45 items (Cacioppo & Petty, 1982), celle de Salama-Younes et al. présente des affirmations en lien avec l'appétence cognitive, telles que « apprendre de nouveaux modes de réflexion ne m'excite pas beaucoup » ou encore « la notion de réflexion abstraite m'attire », auxquelles les participants doivent répondre si ça leur correspond, via une échelle bipolaire en quatre points : « complètement faux », « plutôt faux », « plutôt vrai » et « complètement vrai ». Après avoir inversé les items 3, 4, 8 et 11, nous les avons réunis en un score unique de besoin de cognition ( $\alpha = .78$ ).

### *Implémentation d'intentions et première mesure comportementale*

En fin de questionnaire, juste avant les éléments démographiques, nous avons présenté aux participants un plan d'action de recyclage. Nous leur avons d'abord proposé de lister les déchets électroniques qu'ils avaient à recycler. Ensuite, nous leur avons demandé s'ils étaient d'accord pour porter ces déchets dans un centre de recyclage. Nous avons donc inséré un processus d'implémentation d'action dans le questionnaire afin de pousser nos participants à recycler effectivement leurs déchets. Cette procédure reflète notre volonté de recherche appliquée et utile. En plus de leur accord, nous avons demandé aux participants de renseigner le délai qu'ils se donnaient pour porter lesdits déchets à recycler. Une fois ces informations renseignées, nous leur avons présenté le récapitulatif de leur plan d'action et leur avons proposé – en toute liberté – de s'engager à s'y tenir. Avec cette



étape, nous avons incité les participants à faire un pas de plus vers le comportement de recyclage, sans pour autant biaiser les autres mesures. Cette étape nous a également permis de demander aux participants d'estimer eux-mêmes la probabilité qu'ils recyclent les déchets électroniques qu'ils ont listés. Nous utilisons cette dernière mesure comme indice de probabilité de recyclage.

À la toute fin du questionnaire, nous avons proposé aux participants l'acquisition d'une information complémentaire à leur plan d'action de recyclage. Sous le message de remerciement pour leur participation à l'étude, nous leur avons proposé de cliquer sur un lien redirigeant vers le site d'Ecologic<sup>1</sup>, afin de savoir où se trouve le centre de collecte de déchets électroniques le plus proche de chez eux. Nous avons enregistré en base de données les participants qui ont cliqué sur ce lien, nous apportant ainsi la preuve d'un comportement sur internet, indication potentielle sur la motivation à respecter leur engagement. Même si elle ne reflète ici qu'une recherche d'information complémentaire de la part des participants, cette mesure comportementale sur internet, peu courante dans la littérature, est un premier pas vers la mesure du comportement effectif.

#### *Questions démographiques & déchets électroniques*

Pour finir, nous relevons quelques informations démographiques : genre, âge, activités, milieu d'habitation et catégorie professionnelle. À des fins de contrôle, nous demandons également aux participants d'indiquer s'ils travaillent dans le milieu du recyclage ou de l'environnement, ces derniers n'ayant pas forcément la même conception sur ce thème. En marge des mesures démographiques, nous ferons le détail des déchets électroniques possédés puis recyclés.

#### **Temps 2, post-test à + 2 mois : attitude et comportement rapporté**

Deux mois après leur passation, nous avons sollicité les participants via un e-mail leur demandant de compléter leur participation. L'e-mail contenait un lien vers un nouveau questionnaire qui reprenait l'essentiel des mesures d'attitude posées au temps 1. En

---

1 <https://www.ecologic-france.com/citoyens/ou-deposer-mes-dechets.html>

complément, nous avons souhaité savoir s'ils avaient respecté leur plan d'action, nous leur avons donc demandé de lister les déchets électroniques qu'ils avaient pu emmener à recycler ; cela nous fait une seconde mesure comportementale, cette fois-ci rapportée. Enfin, nous avons dédié une question pour connaître la probabilité qu'ils prennent l'habitude de recycler systématiquement leurs déchets électroniques (1 = « tout à fait improbable » à 9 = « tout à fait probable »).

## Hypothèses

### Effet du format

**H1** : nous nous attendons à ce que les participants placés dans la condition « infographie » présentent des scores plus élevés que les participants placés dans la condition « texte » sur les mesures d'attitude envers le recyclage des déchets électroniques, de taux de complétion du plan d'action à la fin du questionnaire, et d'attitude deux mois après.

- **H1a** : Cela signifierait que ceux qui ont lu l'infographie expriment une attitude plus positive concernant le recyclage des déchets électroniques que ceux ayant lu le texte.
- **H1b** : Les participants ayant lu l'infographie seraient plus nombreux à compléter leur plan d'action et donc chercher un lieu pour recycler leurs déchets électroniques.
- **H1c** : En lien avec l'hypothèse précédente, si l'infographie permet une meilleure mémorisation des arguments persuasifs, nous devrions constater une persistance de la persuasion lors du post-test.

**H2** : en explication de l'hypothèse H1, nous pensons que l'infographie engendrera une plus grande compréhension, une plus grande mémorisation et sera perçue plus persuasive que le texte.

- **H2a** : Nous pensons que la prévalence persuasive de l'infographie pourra être expliquée par une meilleure compréhension de celle-ci en comparaison au texte.

- **H2b** : Dans la même idée, nous faisons l'hypothèse que l'infographie sera plus facile à mémoriser, expliquant l'attitude plus élevée au temps 2 pour l'infographie.
- **H2c** : Le potentiel attractif de l'infographie devrait se constater aussi dans l'impression d'efficacité persuasive qu'elle dégage auprès des participants.

### **Effet de la communication engageante**

**H3** : nous nous attendons à ce que la signature de l'acte préparatoire entraîne des scores plus élevés pour les mesures concernant l'attitude des participants envers le recyclage des déchets électroniques, la complétion du plan d'action, l'attitude deux mois après la passation et le taux de recyclage rapporté deux mois après

- **H3a** : La communication engageante engendrera une attitude plus favorable envers le recyclage des déchets électroniques après la lecture du message persuasif. Cela devrait se traduire par un score d'attitude plus élevé pour les participants ayant apposé leur signature électronique.
- **H3b** : La proportion de participants ayant complété leur plan d'action devrait être plus élevée parmi ceux qui ont rencontré l'acte engageant.
- **H3c** : En corollaire à l'hypothèse H3a, nous nous attendons à ce que les participants qui ont lu communication engageante manifestent une attitude plus élevée deux mois après la lecture du message persuasif.
- **H3d** : Le dernier effet principal de la signature électronique serait selon nous sur le nombre de participants qui auront recyclé leurs déchets entre le temps 1 et le temps 2, ou sur la quantité de déchets recyclés.

### **Effet d'interaction entre l'acte préparatoire et le format**

**H4a** : Les participants ayant lu l'infographie après avoir accepté de signer l'acte engageant devraient afficher une attitude plus favorable envers la thématique du recyclage des déchets électroniques que les autres participants au temps 1 et au temps 2.

**H4b** : Nous devrions également constater un taux supérieur de recyclage pour les participants ayant signé l'acte engageant puis lu l'infographie. Cela traduirait un recyclage plus important parmi les participants de cette condition expérimentale.

### **Les composantes de l'ELM**

**H5a** : Les items qui composent la motivation devraient être corrélés avec les mesures d'attitude en temps 1 et temps 2 ainsi que la force de l'attitude.

**H5b** : Les réponses cognitives, mesures de l'élaboration, devraient être corrélées avec les deux mesures de l'attitude et la force de l'attitude.

### **Interactions de l'élaboration avec le format ou la communication engageante**

**H6** : Comparativement au texte, l'infographie devrait être plus persuasive auprès des participants affichant un faible besoin de cognition.

### **L'implémentation d'intentions**

**H7a** : Les participants ayant complété et accepté le plan d'action créé dans le questionnaire devraient être plus nombreux à reporter un comportement de recyclage que ceux qui n'ont pas complété ou accepté leur plan d'action.

**H7b** : La probabilité de recyclage des déchets électroniques donnée par les participants au temps 1 devrait prédire le taux de recyclage au temps 2.

### **Questions d'ouverture**

**Q1** : Aucune étude ne nous permet d'avancer l'hypothèse que l'infographie permettra un changement comportemental plus important que le texte, aussi plaçons-nous ce point en question d'ouverture.

**Q2** : Répondre à l'étude sur son téléphone entraîne-t-il des différences dans les dynamiques d'influence entre les variables explicatives et les variables expliquées, par rapport

à ceux qui répondent sur leur ordinateur ?

**Q3** : Quels sont les déchets que nos participants ont à recycler ?

## Résultats

Tous les résultats ont été obtenus à partir du logiciel SPSS 24 sur Mac. Avant chaque test statistique (principalement des régressions linéaires ou logistiques, simples, binaires ou multiples), nous nous sommes assurés de la validation des contraintes statistiques et des conditions d'application (c.f., Cox & Snell, 1989 ; Harrell, 2015 ; Judd, McClelland, Ryan, Muller & Yzerbyt, 2010).

### Correctif sur l'échantillon

Nous avons mesuré les temps d'affichage des pages de chaque étape de notre expérience : l'acte préparatoire à l'engagement, le message persuasif et le questionnaire. Le temps d'affichage est la durée pendant laquelle la signature électronique, le message ou le questionnaire ont été affichés sur l'appareil de chaque participant. On l'obtient en soustrayant l'heure à laquelle le participant quitte la page par l'heure d'arrivée sur la page. En passant des expériences de terrain et qui plus est avec un appareillage et des méthodes mises au point spécialement pour l'expérience, nous nous attendions à des erreurs d'enregistrement. Et en effet, il s'avère qu'un certain nombre des observations ont des temps d'affichage aberrants. Cela va de 0 seconde par page, jusqu'à plus de 23 heures.

Nous sommes ici face à deux cas de figure. Il y a premièrement une erreur technique résultant d'une mauvaise gestion des fuseaux horaires de la part du serveur sur lequel opère notre base de données. Les temps concernés sont les plus extrêmes, comme zéro seconde ou 23 heures. Il est en effet très improbable qu'une personne soit restée 23 heures sur notre message pour ensuite répondre au questionnaire, comme il est impossible de charger une page et de cliquer sur le lien pour passer à l'étape suivante en zéro seconde. Nous avons donc choisi d'écarter d'emblée toutes les observations dont au moins une des trois mesures de temps d'affichage était supérieure à trois heures, égale à zéro seconde ou non renseignée (également symptôme d'une anomalie de notre serveur).

Restaient ensuite les temps d'affichage très élevés que nous ne pouvons pas juger aberrants. Ce problème ne relève pas d'une erreur provenant de notre serveur ni d'un problème avec l'appareil des participants ou de leur système d'exploitation. Il est possible que les participants aient ouvert le lien de l'expérience puis attendu quelques heures avant d'utiliser à nouveau leur téléphone ou leur ordinateur. Si tel était le cas, cela créerait une variable non contrôlée. Comment juger de l'efficacité d'une communication engageante si certains participants ont eu d'autres activités entre la signature électronique et la lecture du message ? Il nous a donc semblé très important de supprimer les observations présentant ce cas de figure. Afin de répondre de façon objective à ce problème, nous avons standardisé les trois mesures temporelles et écarté toutes les observations avec un temps supérieur à quatre écarts-types au-dessus de la moyenne (aucune donnée en dessous de la moyenne n'a atteint quatre écart-type).

Ce filtrage élimine un total de 145 observations, dont 132 données aberrantes (92 sans données temporelles, 40 observations avec des erreurs de la base de données) et 13 qui dépassent quatre écarts-types au-dessus de la moyenne du temps d'affichage de la signature électronique, du message ou du questionnaire. Parmi les 132 observations présentant des données aberrantes, 18 avaient également participé à la deuxième partie de l'expérience (temps 2), deux mois après la première passation.

Voici le résumé des temps de passation pour chaque étape, après filtrage :

Tableau 2  
*Temps d'affichage par étape.*

<b>Étape</b>	<b>Temps moyen</b>	<b>Écart-type</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
<b>Acte engageant</b>	1 min 06 sec	4 min 17 sec	2 sec	37 min 19 sec
<b>Message persuasif</b>	4 min 17 sec	8 min 17 sec	2 sec	1 h 21 min 02 sec
<b>Questionnaire</b>	18 min 07 sec	9 min 33 sec	7 sec	1 h 15 min 55 sec
<b>Temps total</b>	22 min 54 sec	14 min 32 sec	10 sec	2 h 1 min 49 sec

Par souci de réalisme, nous avons conservé les participants qui ont passé beaucoup de temps sur chaque page mais aussi ceux qui n'ont manifestement pas lu le message. La

lecture réelle de notre message ne nous intéresse pas ; notre intérêt est porté sur les différences entre l'infographie et le format texte. Nous ne pouvons pas filtrer outre mesure les observations pour ne conserver que les participants qui auraient à coup sûr lu chaque phrase de notre expérience, car dans une situation réelle, tout le monde ne lit pas l'entièreté des communications. Nous nous sommes contentés de filtrer en fixant un seuil objectif et technique.

Il reste au final 436 observations valides, avec 296 femmes et 88 hommes (52 participants n'ont pas renseigné leur genre) pour le temps 1. L'âge moyen est de 23,45 ans ( $E.T. = 10,83$ ) et la majorité des participants est composée d'étudiants ( $n = 330$ ), principalement en psychologie des universités d'Aix-Marseille, Paris-Descartes et Dijon. Il y a également des cadres d'entreprises, des personnes sans activité, des directeurs d'entreprises et des enseignants. Dans ce nouvel échantillon, 63,8 % habitent en ville, contre 25,2 % en milieu rural, les 11 % restant n'ont pas souhaité répondre à cette question.

Parmi les 383 participants qui nous ont laissé leur adresse mail à la fin du premier questionnaire, 94 ont souhaité prendre part au post-test deux mois plus tard. Cela représente 21,6 % des sujets de la première partie de l'étude. Parmi eux, 75 femmes et 18 hommes (un participant n'a pas répondu à cette question au temps 1). L'âge moyen est de 22,85 ans ( $E.T. = 8,77$ ) et la majorité des participants est composée d'étudiants.

### **Contrôle de manipulation**

Le contrôle de manipulation valide le matériel expérimental comme étant du texte ou une infographie. Les participants ont décrit l'infographie comme un message transmettant l'information par des images et graphiques, contrairement au texte qui a bien été perçu comme diffusant l'information par du texte seul ( $b = 1.334, t = 56.593, p < .001$ ).

### **1. Dynamiques de changement d'attitude**

#### **Effet du format**

Il existe une différence significative en faveur de l'infographie, sur l'attitude mesurée au

temps 1 (**H1a**), juste après la lecture du message ( $b = .188$ ,  $t = 2.222$ ,  $p < .05$ ,  $d = 0.231$  ; 95 % CI [0.049, 0.327]) et sur l'attitude au temps 2 (**H1c**), deux mois après la lecture du message ( $b = .289$ ,  $t = 2.057$ ,  $p < .05$ ,  $d = 0.338$  ; 95 % CI [-0.075, 0.503]). Lors de la première mesure, l'attitude moyenne des participants ayant lu l'infographie ( $n = 234$ ) était de 8,21/9 ( $E.T. = 0.81$ ), contre 8,01/9 ( $E.T. = 0.92$ ) pour le texte ( $n = 234$ ). Au temps 2, l'attitude moyenne des participants qui ont lu l'infographie ( $n = 55$ ) était de 7,14/9 contre 6,85/9 pour le texte ( $n = 39$ ). Cela signifie que l'infographie a été plus persuasive que le texte, même si les participants n'ont pas trouvé l'infographie plus persuasive ( $F(1, 420) = .950$ ,  $p = .95$ ).

En deux mois, l'attitude globale des participants, toutes modalités confondues, a diminué significativement ( $F(1, 90) = 151.640$ ,  $p < .001$ ). Nous pouvons voir qu'elle a tendanciellement plus diminué pour les participants qui ont lu le texte ( $F(1, 90) = 3.868$ ,  $p = .052$ ). En effet, la moyenne d'attitude avec l'infographie passe de 8,21 au temps 1 à 7,14 au temps 2 ( $F(1, 53) = 67.042$ ,  $p < .001$ ) et de 8,01 au temps 1 à 6,85 au temps 2 ( $F(1, 37) = 103.399$ ,  $p < .001$ ) pour le texte. Ces résultats signifient que le niveau d'attitude baisse significativement entre le temps 1 et le temps 2 pour les deux modalités, mais tendanciellement moins pour l'infographie que pour le texte.

Nous ne constatons aucune différence significative pour la force de l'attitude au temps 1 ( $t = .108$ ,  $p = .47$ ) ni au temps 2 ( $t = .902$ ,  $p = .37$ ) ; rien non plus concernant la compréhension (**H2a**) ( $t = 1.115$ ,  $p = .26$ ), la mémorisation (**H2b**) ( $t = .063$ ,  $p = .60$ ) ou même la persuasion perçue (**H2c**) ( $t = .354$ ,  $p = .66$ ). Le score de mémorisation de l'infographie est de 2,4/5, il n'est pas significativement différent du score de mémorisation du texte, qui est de 2,34/5. Idem pour la compréhension qui affiche un score de 5,76/7 pour l'infographie et de 5,64/7 pour le texte.

#### Effet de la communication engageante

Pour toutes les analyses de la variable de communication engageante, nous avons exclu les participants qui ont préféré cliquer sur « non merci » ( $n = 20$ ) plutôt que d'apposer leur signature électronique, déclinant ainsi la proposition d'engagement.

Nous ne constatons pas de différence significative engendrée par la communication



engageante sur l'attitude (**H3a**) ( $t = .412, p = .68$ ), la force de l'attitude ( $t = .967, p = .33$ ), ni sur l'attitude deux mois après ( $t = -.807, p = .422$ ) ou la force de l'attitude deux mois après (**H3c**) ( $t = -1.095, p = .28$ ). Nous n'observons pas non plus d'influence de cette variable sur les mesures explicatives comme la mémorisation des informations ( $t = .305, p = .76$ ) ou la compréhension ( $t = .084, p = .93$ ).

Nous avons réitéré ces tests en incluant les participants qui avaient cliqué sur « non merci » et les résultats n'ont pas changé : l'attitude ( $t = .155, p = .88$ ), la force de l'attitude ( $t = .799, p = .43$ ), l'attitude deux mois après ( $t = -1.149, p = .25$ ), la force de l'attitude deux mois après ( $t = -1.45, p = .15$ ), la mémorisation des informations ( $t = .494, p = .62$ ) ou la compréhension ( $t = .36, p = .97$ ) ne diffèrent pas significativement selon les modalités.

Nous n'observons pas de différence significative pour ces mesures entre les participants qui ont refusé la signature électronique et ceux qui l'ont acceptée.

#### Interaction communication engageante et format

Nous n'observons pas d'effet d'interaction entre la communication engageante et le format du message sur l'attitude en temps 1 ( $F(1, 566) = 2.031, p = .16$ ) ni deux mois après ( $F(1, 108) = 1.565, p = .21$ ) (**H4a**). Nous ne constatons aucun effet d'interaction sur la force de l'attitude non plus ( $F(1, 563) = .073, p = .79$ ), ni sur la mémorisation des informations ( $F(1, 576) = .058, p = .81$ ), la compréhension ( $F(1, 567) = 1.259, p = .26$ ), ou l'intention de recycler les déchets électroniques ( $F(1, 543) = .000, p = .995$ ).

## 2. Dynamiques d'influence du comportement et des intentions comportementales

Nous avons généré un modèle pour la complétion du plan d'action, incluant les variables du format et de la communication engageante. Ce modèle n'est pas significatif, mais tendanciel ( $\chi^2 = 6.683, ddl = 3, p < .10$ ). Dans ce modèle, seul le format du message semble influencer la complétion du plan d'action (**H1b, H3b**). Nous avons donc corrigé notre modèle en ôtant la variable de communication engageante et nous avons pu obtenir des résultats qui rendent compte de l'influence du format sur le taux de complétion

du plan d'action ( $\chi^2 = 4.314$ , ddl = 1,  $p < .05$ ,  $R^2_{c\&s} = .01$ ,  $\text{Exp}(B) = .433$ , 95% CI [0.0145, 0.1855]). Les participants ayant lu l'infographie ont été 73 % ( $E.T. = .483$ ) à cliquer sur le lien en fin de questionnaire contre 63 % ( $E.T. = .447$ ) pour ceux qui ont lu le texte. Il y aurait 43 % de chance supplémentaire de voir le plan d'action complété lorsque le message est sous forme d'infographie plutôt que sous forme de texte. Selon notre régression initiale, les participants ayant signé l'acte préparatoire ne semblent pas avoir davantage complété leur plan d'action (Wald  $\chi^2 = .851$ ,  $p = .36$ ). L'interaction entre ces deux variables n'est pas non plus significative.

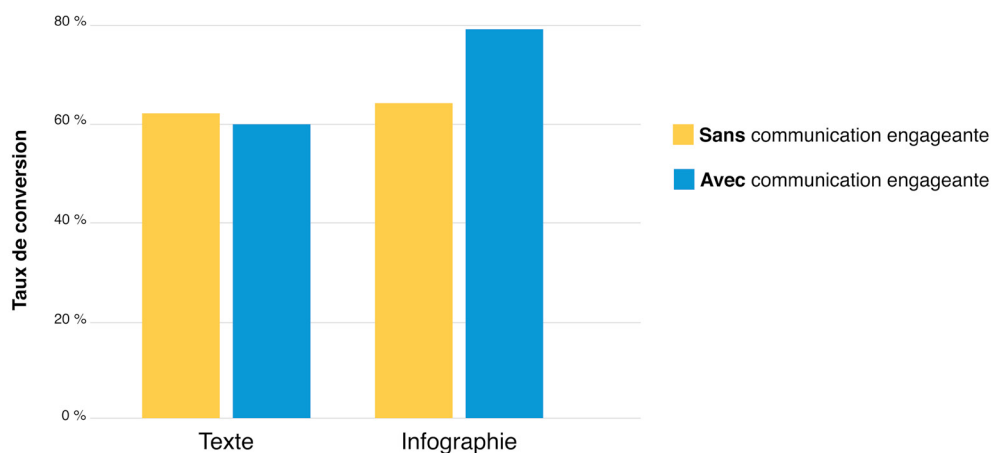


Figure 32. Taux de conversion selon le format et la communication engageante.

Dans leur plan d'action, nous avons demandé aux participants la probabilité qu'ils recyclent les déchets qu'ils avaient listés. Ni le format ni la communication engageante n'ont d'influence sur cette mesure d'intention comportementale ( $F(1, 408) = .234$ ,  $p = .79$ )

Nous avons construit un second modèle pour analyser le comportement rapporté de recyclage au temps 2, en incluant, ici encore, la communication engageante et le format. Le modèle n'est pas significatif, mais tendanciel ( $\chi^2 = 7.057$ , ddl = 3,  $p < .10$ ). Seule la variable de communication engageante semble influencer significativement le taux de recyclage rapporté, et ce négativement (**H3d, H4b, Q1**) (Wald  $\chi^2 = 6.081$ ,  $p < .05$ ,  $\text{Exp}(B) = .260$ ). Un modèle contenant uniquement la communication engageante est donc significatif ( $\chi^2 = 7.040$ , ddl = 1,  $p < .01$ ,  $R^2_{c\&s} = .078$ ) et indique que la probabilité qu'un

participant reporte avoir recyclé des déchets électroniques serait supérieure de 26 % si, au temps 1, il n'a pas vu de proposition d'engagement par signature électronique.

De la même façon, une régression linéaire contenant nos deux variables et appliquée cette fois-ci sur la quantité de déchets recyclés ( $F(2, 82) = 3.491, p < .05, R^2_{ajusté} = .056$  ; 95 % CI [1.337, 1.887]), nous indique un même effet négatif de la communication engageante ( $b = -.663, t = -2.639, p < .01$  ; 95 % CI [-1.271, -.055]) et aucun effet du format ( $t = .476, p = .64$ ).

Ces deux derniers résultats signifient donc que la communication engageante diminue le taux de recyclage et, conséquemment, le nombre de déchets électroniques reportés comme recyclés par les participants.

Enfin, pour la mesure de probabilité estimée par les participants au temps 2 concernant le recyclage systématique de leurs déchets électroniques, nous constatons une différence significative de la communication engageante et rien pour le format ( $b = -.924, t = -2.557, p < .05$  ; 95 % CI [-1.581, -.267]), dans un modèle significatif qui contient également le format ( $F(2, 90) = 3.274, p < .05, R^2_{ajusté} = .047$  ; 95 % CI [6.324, 7.18]).

### **3. Segmentation smartphone vs ordinateur (Q2)**

Pour répondre à cette question d'ouverture, regardons s'il y a des différences de dynamiques persuasives entre les participants qui ont utilisé leur smartphone ( $n = 133$ ) de ceux qui ont utilisé leur ordinateur ( $n = 281$ ). Nous avons choisi d'ignorer les réponses apportées via des tablettes ( $n = 22$ ), car cette catégorie comporte quelques réponses aberrantes et est source de confusion : certains grands téléphones ont parfois été comptabilisés comme des tablettes.

Nous observons deux différences engendrées par le type d'appareil. Premièrement, la mémorisation ( $b = .208, t = 3.193, p < .01$  ; 95 % CI [0.123, 0.293]). Avec un score moyen de 2,08/5 ( $E.T. = 1,22$ ), les participants ayant utilisé leur smartphone ont moins bien mémorisé les informations que ceux ayant utilisé leur ordinateur, ( $M = 2,5/5$  ;  $E.T. = 1,25$ ). Ensuite, les participants sur smartphone ont passé en moyenne trois minutes de moins sur l'ensemble de l'expérience : 20 minutes et 16 secondes ( $E.T. = 10$

min. 48 sec.) sur smartphone, contre 23 minutes et 13 secondes (*E.T.* = 13 min. 40 sec.) sur ordinateur. Si l'on considère les temps d'affichage pour les étapes de l'acte engageant et du message persuasif, les différences ne sont pas significatives. Seul le temps que les participants ont mis pour répondre au questionnaire au temps 1 est tendanciellement plus bas sur smartphone ( $b = 42.3191, t = 1.743, p < .10, R^2 = .006$  ; 95 % CI [-115, 199]). En moyenne, répondre au questionnaire sur smartphone a demandé 16 minutes et 35 secondes (*E.T.* = 7 min. 52 sec.), contre 18 minutes et 26 secondes (*E.T.* = 9 min. 45 sec.) sur ordinateur.

#### 4. Attitude et intentions comportementales comme variables prédictives

##### L'attitude comme variable de prédiction

L'attitude au temps 1 et l'attitude au temps 2 sont fortement corrélées ( $b = .335, F(1, 89) = 14.642, p < .001, R^2 = .141$  ; 95 % CI [0.133, 0.537]).

En régressant la quantité de déchets électroniques reportés comme recyclés au temps 2 sur l'attitude des participants au temps 1, nous pouvons constater que ces deux mesures ne sont pas significativement corrélées ( $F(1, 91) = 1.261, p = .264$ ). De la même façon, nous pouvons voir que l'attitude n'a de lien ni avec le taux de recyclage ( $\chi^2 = .092, ddl = 1, p = .76$ ), ni avec le taux de complétion du plan d'action au temps 1 ( $\chi^2 = 1.052, ddl = 1, p = .31$ ).

L'attitude des participants au temps 2 (deux mois après la lecture du message) n'est pas non plus significativement liée au taux de recyclage reporté au temps 2 ( $\chi^2 = 2.176, ddl = 1, p = .14$ ) ou à la quantité de déchets recyclés ( $F(1, 92) = .237, p = .63$ ).

Ces résultats indiquent qu'une forte attitude, forgée après la tentative de persuasion ou maintenue deux mois plus tard, n'est pas nécessairement annonciatrice d'un important taux de recyclage ou d'un grand nombre de déchets électroniques recyclés.

---

1 La pente est ici mesurée en secondes

## Intention comportementale et complétion du plan d'action

Le taux de complétion du plan d'action (le clic en fin de questionnaire pour récupérer des informations supplémentaires pour le plan d'action) est significativement lié avec l'attitude deux mois après la lecture du message persuasif ( $b = .365$ ,  $F(1, 91) = 2.299$ ,  $p < .05$ ,  $R^2 = .055$  ; 95 % CI [0.199, 0.531]). Cette mesure n'est par contre pas significativement liée au recyclage rapporté ( $\chi^2 = .108$ , ddl = 1,  $p = .74$ ), ni à la quantité de déchets recyclés ( $F(1, 91) = 2.166$ ,  $p = .15$ ) (**H7a**).

Ces résultats nous informent que les participants ayant complété leur plan d'action ont, deux mois après la lecture du message persuasif, une attitude plus élevée que ceux qui n'ont pas complété leur plan d'action. Le fait que les participants complètent leur plan d'action ne donne cependant pas d'indication quant au fait qu'ils recyclent effectivement leurs déchets électroniques ou à la quantité d'objets recyclés.

La probabilité de recycler les déchets listés, estimée par les participants au temps 1, est liée à l'attitude envers le recyclage des déchets électronique au temps 1 ( $b = .266$ ,  $F(1, 401) = 66.639$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .143$  ; 95 % CI [0.191, 0.341]). C'est également un facteur prédicteur de l'attitude au temps 2 ( $b = .175$ ,  $F(1, 87) = 13.187$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .132$  ; 95 % CI [0.072, 0.278]), du taux de recyclage reporté au temps 2 ( $\chi^2 = 4.217$ , ddl = 1,  $p < .05$ ,  $R^2_{c\&s} = .045$  ; 95 % CI [1.149, 2.463] ; Wald  $\chi^2 = 4.162$ ,  $p < .05$ , Exp(B) = 1.473), à la quantité de déchets recyclés ( $b = .257$ ,  $F(1, 91) = 7.909$ ,  $p < .01$ ,  $R^2 = .08$  ; 95 % CI [0.005, 0.509]) et à la probabilité de recyclage exprimée par les participants au temps 2 ( $b = .487$ ,  $F(1, 89) = 16.270$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .155$  ; 95 % CI [0.223, 0.751]) (**H7b**).

La mesure obtenue lors du plan d'action, en demandant aux participants la probabilité qu'ils recyclent leurs déchets électroniques, est corrélée avec le niveau d'attitude mesurée consécutivement. Elle est aussi prédictive du niveau d'attitude deux mois après, du taux de recyclage et de la quantité de déchets électroniques reportés comme recyclés. Plus un individu renseigne une forte probabilité qu'il recycle ses propres déchets électroniques et plus élevées seront son attitude deux mois après, la probabilité qu'il recycle ses déchets et la quantité de déchets recyclés. Enfin, il y a une forte corrélation entre la probabilité de recyclage (exprimée par les participants au temps 1) et la probabilité de prendre l'habitude de recycler (exprimée par les participants au temps 2). Plus un individu déclarera

avoir l'intention de recycler les déchets qu'il vient de lister et plus il déclarera, deux mois plus tard, avoir l'intention de réitérer systématiquement son comportement de recyclage.

## 5. Les composantes de l'ELM

En suivant le schéma de l'ELM (Petty & Cacioppo, 1986), nous avons distingué trois composantes : la motivation et la capacité pour traiter le message, et la nature du traitement cognitif. Chacune de ces composantes regroupe différentes mesures que nous n'avons pas agrégées, à dessein.

### Motivation

La motivation regroupe les mesures de la pertinence du message, de la responsabilité personnelle perçue et du besoin de cognition (**H5a**).

### *Pertinence du message*

Nous pouvons constater des corrélations significatives de la pertinence du message (mesure standardisée) avec l'attitude ( $b = .763$ ,  $F(1, 410) = 444.524$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .520$  ; 95 % CI [0.649, 0.877]), la force de l'attitude ( $b = .798$ ,  $F(1, 412) = 118.581$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .223$  ; 95 % CI [0.235, 1.361]), mais aussi l'attitude au temps 2 ( $b = .292$ ,  $F(1, 87) = 10.119$ ,  $p < .01$ ,  $R^2 = .104$  ; 95 % CI [0.111, 0.473]) ainsi que la force de l'attitude au temps 2 ( $b = .710$ ,  $F(1, 88) = 12.329$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .123$  ; 95 % CI [0.110, 1.310]). Nous n'observons cependant aucun lien significatif avec la complétion du plan d'action ( $\chi^2 = .919$ , ddl = 1,  $p = .34$ ), le recyclage reporté ( $\chi^2 = .603$ , ddl = 1,  $p = .44$ ) ou la quantité de déchets électroniques recyclés ( $F(1, 91) = .374$ ,  $p = .54$ ).

Ces résultats nous informent que plus un participant va trouver l'argumentation et le message pertinents, plus son attitude envers la thématique sera élevée et forte et ce même deux mois après. Par contre, la pertinence perçue du message n'a pas d'incidence sur l'intention comportementale ou le comportement de recyclage.

### *Sentiment de responsabilité personnelle*

Les résultats de régressions linéaires nous indiquent des relations significatives entre le sentiment de responsabilité personnelle (mesure standardisée) et l'attitude ( $b = .430$ ,  $F(1, 418) = 126.848$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .236$  ; 95 % CI [0.276, 0.584]), la force de l'attitude ( $b = .823$ ,  $F(1, 415) = 181.979$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .279$  ; 95 % CI [0.360, 1.286]), l'attitude deux mois après ( $b = .200$ ,  $F(1, 89) = 9.265$ ,  $p < .01$ ,  $R^2 = .094$  ; 95 % CI [0.132, 0.268]) et la force de l'attitude deux mois après ( $b = .945$ ,  $F(1, 88) = 41.877$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .322$  ; 95 % CI [0.428, 1.462]). Nous avons des modèles également significatifs concernant le recyclage reporté ( $\chi^2 = 9.070$ , ddl = 1,  $p < .01$ ,  $R^2_{\text{c\&s}} = .093$  ; Wald  $\chi^2 = 8.328$ ,  $p < .01$ , Exp(B) = 1.959 ; 95 % CI [1.211, 2.862]), la quantité de déchets électroniques recyclés ( $b = .473$ ,  $F(1, 89) = 15.785$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .151$  ; 95 % CI [0.205, 0.741]). La seule statistique non significative concerne la complétion du plan d'action ( $\chi^2 = 2.043$ , ddl = 1,  $p = .15$ ).

Suite à ces résultats, nous pouvons suggérer que, pour notre population, plus un participant se sent responsable du recyclage de ses propres déchets et plus son attitude est forte et élevée et le sera deux mois plus tard. De plus, lorsque le score standardisé du sentiment de responsabilité personnelle augmente d'un écart-type, il y a alors 1,96 fois plus de chance pour que le participant reporte avoir recyclé ses déchets au temps 2.

### *Besoin de cognition*

Nous observons des relations significatives entre le besoin de cognition (mesure standardisée) et l'attitude ( $b = .151$ ,  $F(1, 418) = 12.844$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .03$  ; 95 % CI [0.089, 0.213]), la force de l'attitude ( $b = .208$ ,  $F(1, 423) = 7.720$ ,  $p < .01$ ,  $R^2 = .018$  ; 95 % CI [0.131, 0.285]) et la force de l'attitude deux mois après ( $b = .361$ ,  $F(1, 90) = 5.102$ ,  $p < .05$ ,  $R^2 = .054$  ; 95 % CI [0.025, 0.697]).

Nous n'observons pas de corrélation significative du besoin de cognition avec l'attitude deux mois après ( $F(1, 92) = .951$ ,  $p = .33$ ), ni avec la complétion du plan d'action ( $\chi^2 = .603$ , ddl = 1,  $p = .44$ ), pas non plus avec le recyclage reporté ( $\chi^2 = .088$ , ddl = 1,  $p = .77$ ) ou la quantité de déchets électroniques recyclés ( $F(1, 92) = .967$ ,  $p = .33$ ).

Nous voyons ici que plus le besoin de cognition de nos participants est élevé, plus leur

attitude immédiate sera élevée et forte et plus l'attitude sera forte deux mois après. Le besoin de cognition n'est par contre pas significativement prédictif du recyclage ou du nombre de déchets recyclés, ni même de l'attitude au temps 2.

### Capacité à traiter le message

La capacité à traiter le message regroupe les mesures des connaissances a priori sur la thématique abordée, la compréhension du message et la distraction pendant la lecture. Toutes ces variables ont été standardisées.

### *Connaissances a priori*

Concernant les mesures relatives à l'attitude, nous constatons un lien de corrélation entre les connaissances a priori et l'attitude au temps 1 ( $b = .188$ ,  $F(1, 418) = 19.333$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .044$  ; 95 % CI [0.120, 0.277]) et avec la force de l'attitude ( $b = .565$ ,  $F(1, 425) = 63.046$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .129$  ; 95 % CI [0.430, 0.663]). Au temps 2, nous constatons un lien significatif avec la force de l'attitude ( $b = .405$ ,  $F(1, 91) = 6.863$ ,  $p < .05$ ,  $R^2 = .07$ ), mais pas avec l'attitude elle-même ( $F(1, 92) = .005$ ,  $p = .945$ ).

Les résultats affichent un lien significatif entre les connaissances a priori et le nombre de participants qui ont déclaré avoir recyclé ( $\chi^2 = 10.360$ , ddl = 1,  $p < .01$ ,  $R^2_{c\&s} = .104$  ; Wald  $\chi^2 = 8.768$ ,  $p < .01$ , Exp(B) = 2.324 ; 95 % CI [0.772, 1.738]), ainsi que la quantité de déchets recyclés ( $b = .435$ ,  $F(1, 91) = 12.252$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .119$  ; 95 % CI [0.196, 0.674]). Nous ne constatons pas de lien significatif entre les connaissances a priori et le taux de complétion du plan d'action ( $\chi^2 = .113$ , ddl = 1,  $p = .737$ ).

Ces résultats signifient que plus un participant déclare avoir de connaissances sur la thématique du recyclage des déchets électroniques préalables à la lecture du message, plus son attitude et la force de son attitude sont élevées juste après la lecture ; idem avec la force de l'attitude deux mois après, même si la logique est moins facile à comprendre.

### *Compréhension du message*

Les résultats montrent un lien de corrélation entre la compréhension du message et



l'attitude au temps 1 ( $b = .361, F(1, 417) = 80.196, p < .001, R^2 = .161$  ; 95 % CI [0.344, 0.378]), la force de l'attitude ( $b = .602, F(1, 422) = 72.473, p < .001, R^2 = .147$  ; 95 % CI [0.447, 0.757]), l'attitude au temps 2 ( $b = .262, F(1, 87) = 9.244, p < .01, R^2 = .096$  ; 95 % CI [0.015, 0.509]) et la force de l'attitude au temps 2 ( $b = .518, F(1, 88) = 6.192, p < .05, R^2 = .066$  ; 95 % CI [0.123, 0.913]).

Nous ne constatons aucun lien significatif avec le taux de complétion du plan d'action ( $\chi^2 = 1.309, \text{ddl} = 1, p = .25$ ), le taux de recyclage reporté ( $\chi^2 = 2.010, \text{ddl} = 1, p = .16$ ) ou encore la quantité de déchets recyclés ( $F(1, 91) = .427, p = .52$ ).

Ces résultats montrent que plus un participant pense avoir compris le message et plus il sera persuadé ; cela se constate juste après la lecture comme deux mois après. Par contre, nous ne pouvons pas affirmer que la compréhension du message amène plus favorablement à compléter le plan d'action ou même à recycler.

#### *Distraction pendant la lecture*

Les résultats concernant le score de distraction pendant la lecture indiquent une corrélation négative avec l'attitude au temps 1 ( $b = -.146, F(1, 416) = 11.202, p < .001, R^2 = .026$  ; 95 % CI [-0.225, -0.066]) et avec la force de l'attitude ( $b = -.368, F(1, 420) = 22.939, p < .001, R^2 = .052$  ; 95 % CI [-0.499, -0.237]). Nous n'observons pas de lien significatif avec l'attitude au temps 2 ( $F(1, 88) = 1.209, p < .27$ ), ni avec la force de l'attitude au temps 2 ( $F(1, 91) < .001, p < .99$ ).

En ce qui concerne les mesures d'intention et comportementales, nous n'observons pas de lien significatif avec la complétion du plan d'action ( $\chi^2 = .003, \text{ddl} = 1, p = .96$ ), le taux de recyclage ( $\chi^2 = .059, \text{ddl} = 1, p = .81$ ) ou la quantité de déchets électroniques recyclés ( $F(1, 89) = .610, p = .44$ ).

Ces résultats suggèrent que plus un participant est distrait lors de la lecture du message persuasif et plus son attitude envers le recyclage des déchets est basse et faible. Cette influence semble s'effacer deux mois plus tard et ne pas atteindre le comportement de recyclage.

### Nature du traitement cognitif

Pour l'étude de l'impact du traitement cognitif, nous avons pris en compte le nombre de réponses cognitives en lien avec la thématique ainsi que la valence et la confiance en ces réponses, indiquées par les participants eux-mêmes après les avoir listées.

Les résultats ne laissent entrevoir aucun effet significatif du nombre de réponses cognitives que ce soit sur les mesures d'attitude au temps 1 ou 2, les mesures d'intention comportementale ou les mesures de comportement rapporté (**H5b**).

### Confiance en ses pensées

La confiance (ou « force ») attribuée aux réponses cognitives est positivement corrélée avec l'attitude au temps 1 ( $b = .340$ ,  $F(1, 416) = 70.741$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .145$  ; 95 % CI [0.269, 0.411]) et la force de l'attitude ( $b = .588$ ,  $F(1, 417) = 71.602$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .147$  ; 95 % CI [0.398, 0.778]) ainsi que la force de l'attitude au temps 2 ( $b = .447$ ,  $F(1, 85) = 7.038$ ,  $p < .01$ ,  $R^2 = .076$  ; 95 % CI [0.163, 0.610]). Nous ne constatons aucun lien significatif avec l'attitude au temps 2 ( $F(1, 89) = .078$ ,  $p = .78$ ), le taux de complétion du plan d'action ( $\chi^2 = .097$ , ddl = 1,  $p = .76$ ), le taux de recyclage reporté ( $\chi^2 = .049$ , ddl = 1,  $p = .83$ ) ou même la quantité de déchets recyclés ( $F(1, 89) = .895$ ,  $p = .35$ ).

D'après ces résultats, plus les participants ont confiance ou croient fortes les pensées qui leur sont venues lors de la lecture du message et plus leur attitude sera élevée et forte au temps 1, et plus leur attitude au temps 2 sera élevée. Par contre, cette variable ne prédit pas significativement le changement comportemental.

### Valence des réponses cognitives

La valence des réponses cognitives est quant à elle positivement corrélée avec l'attitude ( $b = .107$ ,  $F(1, 418) = 17.933$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .041$  ; 95 % CI [0.061, 0.153]) et la force de l'attitude au temps 1 ( $b = .125$ ,  $F(1, 424) = 8.692$ ,  $p < .01$ ,  $R^2 = .018$  ; 95 % CI [0.051, 0.199]), l'attitude au temps 2 ( $b = .115$ ,  $F(1, 89) = 7.577$ ,  $p < .01$ ,  $R^2 = .078$  ; 95 % CI [0.023, 0.203]). Nous constatons une corrélation tendancielle avec le taux

de complétion du plan d'action ( $\chi^2 = 2.796$ , ddl = 1,  $p < .10$   $R^2_{c\&s} = .007$  ;  $b = .103$ , Wald  $\chi^2 = 2.770$ , ddl = 1,  $p < .10$ , Exp(B) = 1.108 ; 95 % CI [0.982, 1.251]).

Il n'y a pas de lien avec la force de l'attitude au temps 2 ( $F(1, 91) = 1.764$ ,  $p = .19$ ), ni avec le taux de recyclage ( $\chi^2 = 1.762$ , ddl = 1,  $p = .18$ ) ou la quantité de déchets électroniques recyclés ( $F(1, 92) = .161$ ,  $p = .69$ ).

Ces résultats signifient que plus les réponses cognitives sont positives, plus l'attitude immédiate est positive et forte, plus les participants complètent leur plan d'action et plus l'attitude au temps 2 est positive.

## **6. Interaction entre les composantes de l'ELM, le format et la communication engageante**

Lorsque l'on segmente nos participants selon les mesures standardisées des items de la motivation ou de la capacité à analyser le message, nous pouvons observer quelques différences pour l'effet de la communication engageante et du format sur les mesures d'attitude et de comportement. Malgré les reproches faits à cette pratique (c.f., Choi & Salmon, 2003), nous avons à chaque fois segmenté notre population en trois groupes distincts selon le score standardisé de chaque item : un score faible est inférieur à  $-1$  écart-type, un score moyen se situe entre  $-1$  et  $+1$  écart-type et un score fort est supérieur à  $+1$  écart-type. Cette catégorisation nous permet de répondre à nos hypothèses d'influence de la communication engageante ou du format pour les participants sujets à une faible ou forte élaboration, sans risquer une catégorisation arbitraire faussement représentative (comme former deux groupes en coupant à la moyenne ou la médiane).

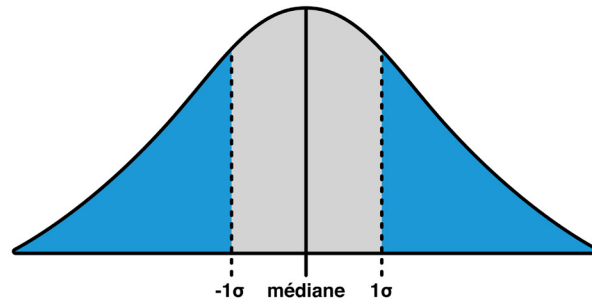


Figure 33. Représentation de la segmentation

## Motivation

### *Pertinence du message et responsabilité personnelle*

Nous n'observons aucune différence d'influence de la communication engageante ou du format en fonction du sentiment de responsabilité personnelle ou du niveau de pertinence perçue. L'explication peut résider dans un effet plafond de la mesure de pertinence elle-même : 53,2 % des participants ont un score de 9/9. Par conséquent, aucun participant n'a un score standardisé de pertinence perçue supérieur ou même égal à 1 écart-type et peu nombreux sont ceux qui ont un score que nous qualifions de faible, soit inférieur à  $-1$  écart-type ( $n = 36$ ).

### *Besoin de cognition (H6)*

Lorsque le besoin de cognition est faible ( $n = 46$ ), nous pouvons constater que le format et la communication engageante n'ont aucun effet sur l'attitude. Par contre, lorsque le besoin de cognition est moyen ( $n = 309$ ) ou fort ( $n = 65$ ), nous retrouvons l'effet du format sur l'attitude, à l'avantage de l'infographie (moyen :  $b = .242$ ,  $t = 2.239$ ,  $p < .05$ ,  $R^2 = .019$ , 95 % CI [0.051, 0.433] ; fort :  $b = .357$ ,  $t = 2.529$ ,  $p < .05$ ,  $R^2 = .036$ , 95 % CI [0.110, 0.604]). Autrement dit, le format du message influence bien l'attitude des participants, mais pas lorsqu'ils ont un faible besoin de cognition. Concernant l'attitude au temps 2, nous observons la continuité de la logique : lorsque le besoin de cognition était faible ou moyen au temps 1, l'infographie n'est pas plus efficace que le texte (faible :  $t = 1.143$ ,  $p = .29$  ; moyen :  $t = 1.266$ ,  $p = .29$ ), alors

que les participants qui affichaient un fort besoin de cognition ont, eux, une meilleure attitude grâce à l'infographie ( $n = 22$ ,  $b = .377$ ,  $t = 2.508$ ,  $p < .05$ ).

Ces deux résultats laissent à penser que plus le besoin de cognition est élevé et plus l'utilisation de l'infographie est intéressante pour influencer l'attitude. Il faut cependant noter le faible nombre de participants pour la mesure d'attitude au temps 2.

Concernant les mesures de force de l'attitude, au temps 1 comme au temps 2, ou le taux de recyclage, le besoin de cognition ne module pas les effets de la communication engageante ou du format.

Nous savons déjà que la communication engageante a un effet négatif sur la quantité de déchets recyclés ( $b = -.663$ ,  $t = -2.639$ ,  $p < .001$ ). Nous retrouvons bien ce désavantage significatif, seulement pour les participants qui ont un fort besoin de cognition ( $b = -1.727$ ,  $t = -2.660$ ,  $p < .05$ ,  $R^2 = .148$ , 95 % CI [-2.541, -0.913]) et les participants avec un besoin de cognition moyen ( $b = -.620$ ,  $t = -2.216$ ,  $p < .05$ ,  $R^2 = .079$ , 95 % CI [-1.500, 0.260]). L'effet est non significatif pour les participants avec un faible besoin de cognition ( $b = -1.082$ ,  $t = -1.581$ ,  $p = .15$ ).

Nous savons également que seul le format a un effet significatif sur la complétion du plan d'action. Après segmentation, nous constatons que le format influence tendanciellement le taux de complétion chez les participants qui ont un faible besoin de cognition ( $\chi^2 = 3.429$ , ddl = 1,  $p = .064$ , Exp(B) = 3.635) et n'influence pas ceux qui ont un niveau modéré de besoin de cognition ( $\chi^2 = .581$ , ddl = 1,  $p = .45$ ). Par contre, pour les participants ayant un fort besoin de cognition, nous voyons que l'infographie génère un taux de complétion significativement plus élevé, de 87 % contre 61 % pour le texte (Wald  $\chi^2 = 6.80$ ,  $p < .01$ , Exp(B) = 4.967), dans un modèle prenant en compte la communication engageante et l'interaction ( $\chi^2 = 7.801$ , ddl = 3,  $p < .05$ ,  $R^2_{c\&s} = .105$ ).

Concernant la probabilité de recyclage et la quantité de déchets recyclés, il n'y aucune différence générée par la segmentation selon le besoin de cognition.

#### Capacité à traiter le message

Aucune des segmentations effectuées selon les items relevant de la capacité à traiter le

message (connaissances a priori, compréhension du message et distraction) n'affecte les effets du format ou de la communication engageante rencontrés sur les mesures d'attitude ou de comportement.

## 7. Construction d'un score d'élaboration

Pour apporter des éléments de réponse à notre seconde question d'ouverture, nous avons cherché à mettre en relation les composantes de l'ELM avec ce qu'il est supposé prédire, à savoir l'attitude et sa persistance dans le temps. Nous avons fait la même chose avec les mesures d'intentions comportementales de comportement rapporté. Nous avons intégré tous les items standardisés dans des régressions linéaires ou logistiques, selon la variable dépendante testée, puis avons procédé par élimination pas à pas des variables non significatives jusqu'à obtenir des modèles significatifs. Nous n'avons pas utilisé de régression hiérarchique, car, à notre connaissance, la théorie ne renseigne aucun ordre d'importance parmi les items de l'ELM. Il y a neuf items intégrés : la quantité et la valence des réponses cognitives en lien avec le sujet du recyclage des déchets électroniques, ainsi que la confiance en elles, les items de la motivation (pertinence de la thématique, responsabilité personnelle perçue et besoin de cognition) ainsi que les items de la capacité à traiter le message (connaissances a priori, compréhension du message et distraction). Toutes ces équations sont cohérentes avec les précédents résultats.

### Mesures d'Attitude

Conformément aux résultats des régressions que nous avons présentés précédemment, la pertinence du sujet, la responsabilité personnelle et la compréhension ressortent comme étant des prédicteurs très significatifs du modèle. La confiance dans les réponses cognitives suite à la lecture fait également partie des prédicteurs significatifs. Une fois les items non significatifs écartés, nous obtenons l'équation suivante ( $F(4, 403) = 177.740$ ,  $p < .001$ ,  $R^2_{ajusté} = .580$  ; 95 % CI [7.971, 8.053]) :

$$\text{Attitude} = 8.012 + .595 \text{ pertinence}^{***1} + .208 \text{ resp. perso}^{***} \\ + .120 \text{ confiance rep.cog.}^{***} + .086 \text{ compréhension}^{**}$$

Toutes les variables ont une p-value inférieure à 0,001, à l'exception du score de compréhension qui a une p-value de 0,016. Cette équation nous indique qu'en partant d'une moyenne constante de l'attitude, l'augmentation d'un écart-type du score standardisé de la pertinence augmentera le score d'attitude de 0,595 point. De la même façon, l'augmentation (ou la diminution) d'un écart-type du score standardisé de la responsabilité personnelle perçue augmentera (ou diminuera) le score d'attitude de 0,208 point, etc. À elles seules, ces quatre variables expliqueraient 58 % de la variance totale de l'attitude au temps 1.

#### Force de l'attitude

Pour la force de l'attitude, nous constatons que la pertinence du sujet, la responsabilité personnelle, les connaissances a priori, la compréhension, la distraction et la confiance en ses réponses cognitives sont données comme variables explicatives significatives, avec lesquelles nous obtenons l'équation suivante ( $F(6, 397) = 48.676, p < .001, R^2_{ajusté} = .415 ; 95 \% \text{ CI } [6.279, 6.905]$ ) :

$$\text{Force Attitude} = 6.592 + .384 \text{ resp. perso}^{***} + .318 \text{ pertinence}^{***} \\ + .299 \text{ connaissances a priori}^{***} + .253 \text{ confiance rep.cog}^{***} \\ + .240 \text{ compréhension}^{***} - .138 \text{ distraction}^*$$

Toutes les variables ont une p-value inférieure à 0,001 sauf la distraction qui a une p-value de 0,035. Nous voyons ici qu'une majeure partie des variables qui sont corrélées à l'attitude le sont aussi à la force de l'attitude. Par exemple, cela signifie que l'augmentation d'un écart-type sur le score standardisé de la responsabilité personnelle perçue devrait engendrer une augmentation de 0,384 point sur la force de l'attitude. La distraction affiche une corrélation négative, signifiant que plus la distraction est importante et plus

---

1      \*\*\* > .001 ; \*\* > .01 ; \* > .05 ; † > .10

la force de l'attitude est faible. Selon cette régression, ces six variables expliqueraient 41,5 % de la variance de la force de l'attitude.

### Attitude au temps 2

Concernant la mesure de l'attitude deux mois après la lecture du message persuasif, la régression contenant toutes les variables n'en avance dans un premier temps qu'une seule qui soit significative : le sentiment de responsabilité personnelle. Après une élimination en plusieurs étapes des variables non significatives, la pertinence du sujet, le sentiment de responsabilité personnelle et la confiance en ses réponses cognitives sortent significatifs. Nous arrivons donc à l'équation suivante ( $F(3, 80) = 9.489, p < .001, R^2_{ajusté} = .235$  ; 95 % CI [6.700, 7.046]) :

$$\text{Post-Attitude} = 6.873 + .306 \text{ pertinence}^{***} + .164 \text{ resp. perso}^* \\ - .113 \text{ confiance rep.cog}^\dagger$$

L'augmentation d'un écart-type sur l'échelle de pertinence perçue et sur celle de la responsabilité perçue augmente respectivement de 0,306 et de 0,164 le score d'attitude deux mois après, alors que la tendance est inversée pour la confiance attribuée aux réponses cognitives. Ces trois variables expliquent 23,5 % de la variance de l'attitude au temps 2.

### Force de l'attitude au temps 2

Comme pour l'attitude deux mois après, la régression effectuée sur la force de l'attitude deux mois après sort moins de variables significativement corrélées. Nous retrouvons là encore la pertinence de la thématique et le sentiment de responsabilité personnelle. L'équation est la suivante ( $F(3, 83) = 18.090, p < .001, R^2_{ajusté} = .374$  ; 95 % CI [6.276, 6.888]) :

$$\text{Post-Force Attitude} = 6.582 + .771 \text{ resp. perso}^{***} + .514 \text{ pertinence}^{***} \\ + .304 \text{ distraction}^\dagger$$



Cette régression nous indique qu'il y a un lien significatif entre la force de l'attitude au temps 2 et la responsabilité personnelle perçue, la pertinence de la thématique et la distraction pendant la lecture du message. L'augmentation d'un point sur l'échelle standardisée de distraction aurait tendance à augmenter de 0,304 point la force de l'attitude au temps 2. Plus il y aurait de distraction au temps 1 et plus l'attitude deux mois après serait forte, et ce de façon tendancielle ( $p = .052$ ).

### Mesures comportementales

Les items de l'ELM peuvent donc prédire ou du moins sont liés, assez fortement parfois, aux différentes mesures de l'attitude. Afin de répondre complètement à notre question d'ouverture, regardons si ces items peuvent prédire les principales mesures d'intention comportementale et de comportement (ce qui, d'après la théorie, n'est pas leur but). Pour la complétion du plan d'action, nous avons pu voir précédemment qu'aucun item de l'ELM ne lui était corrélé.

### Taux de recyclage rapporté

Pour la mesure de recyclage reportée au temps 2, nous observons que le sentiment de responsabilité et les connaissances a priori sont corrélés positivement avec la mesure de recyclage. La dernière variable significative est la pertinence de la thématique, qui est corrélée négativement avec la mesure. Nous obtenons l'équation suivante ( $\chi^2 = 19.656$ , ddl = 3,  $p < .001$ ,  $R^2_{C\&S} = .192$ ) :

$$P(\text{recyclage}) = \frac{1}{1 + e^{-(1.130 + .858 \text{ resp. perso}^{**} + 692 \text{ conn. a priori}^* - .769 \text{ pertinence perso})}}$$

Cette équation doit être complétée par les statistiques de chaque variable. Nous voyons que la pertinence du message diminue la probabilité de recyclage (Wald  $\chi^2 = 3.487$ ,  $p = .062$ ,  $\text{Exp}(B) = .464$ ) ; la diminution d'un écart-type sur le score de pertinence augmente de 0,464 fois la probabilité que le participant rapporte avoir recyclé. La responsabilité personnelle (Wald  $\chi^2 = 8.185$ ,  $p < .01$ ,  $\text{Exp}(B) = 2.360$ ) et les connaissances a priori (Wald  $\chi^2 = 4.911$ ,  $p < .05$ ,  $\text{Exp}(B) = 1.998$ ) sont corrélées positivement. L'augmentation d'un écart-type sur le score de responsabilité personnelle augmente de 2,36 fois la probabilité de recyclage.

## Quantité de déchets recyclés

Concernant la quantité de déchets reportés comme recyclés au temps 2, seuls les connaissances a priori, le sentiment de responsabilité personnelle et le nombre de réponses cognitives lui sont significativement corrélés ( $F(2, 87) = 13.843, p < .001, R^2_{ajusté} = .224$  ; 95 % CI [1.050, 1.614]) :

$$\text{Quantité recyclée} = 1.332 + .409 \text{ connaissances a priori}^{**} + .340 \text{ resp. perso}^{**}$$

Ici, nous voyons que, selon cette régression, l'augmentation d'un écart-type sur l'échelle standardisée des connaissances a priori augmenterait le nombre de déchets électroniques reportés comme recyclés de 0,409 unité. Idem avec le score de responsabilité personnelle perçue : l'augmentation d'un écart-type augmenterait le nombre de déchets électroniques reportés comme recyclés de 0,34 unité.

Au fil de ces résultats, nous pouvons constater que les variables prédictives les plus récurrentes sont, dans l'ordre, le sentiment de responsabilité personnelle, la pertinence du sujet, les connaissances a priori et la confiance en ses réponses cognitives. La compréhension et la distraction sont plus rarement considérées comme facteurs de prédiction ; les autres items ne le sont jamais.

## Note concernant le filtrage des observations

En début de ce chapitre, nous avons donné le détail du filtrage effectué sur les observations selon le temps d'affichage des pages internet correspondant aux trois étapes de notre étude. Ce filtrage a mis de côté 145 observations, tout en étant basé sur des critères objectifs. Pour voir si ce filtrage est source de changements importants, nous avons refait toutes les analyses ci-dessus présentées en incluant les 145 observations écartées. Nous avons constaté que, sans filtrage, nous perdons complètement l'effet principal du format sur l'attitude au temps 1 et les deux effets négatifs de la communication engageante sur le taux de recyclage et la quantité de déchets recyclés. Sinon, nous observons peu ou prou les mêmes résultats significatifs, avec la plupart du temps des puissances d'effets

moindres. Enfin, les équations dressées avec les composantes de l'ELM comportent plus de variables significatives, mais sont en contrepartie moins puissantes. Ces résultats nous confortent dans notre décision de filtrer les observations car nos analyses sont à la fois plus fines et plus puissantes.

## Discussion

Pour la première partie de notre expérience, nous nous sommes concentrés sur la communication engageante, le format du message et l'ELM. Notre principal objectif était d'étudier l'influence de ces variables sur l'attitude et le comportement, dans un contexte de terrain, avec une communication axée sur la thématique centrale de cette thèse : le recyclage des déchets électroniques.

### L'influence du format

Au regard de la littérature la plus récente sur la visualisation d'informations sur internet (Lazard & Atkinson, 2015 ; Lazard & Mackert, 2014 ; Pandey, Manivannan, Nov, Satterthwaite & Bertini, 2014), nous avons émis la première hypothèse que l'infographie prévaudrait sur le texte (**H1**) concernant les mesures d'attitude (**H1a**, **H1c**) et du taux de complétion du plan d'action (**H1b**). Au vu des résultats, nous validons l'hypothèse **H1** dans sa globalité. À la suite de la lecture du message persuasif, les participants ayant lu l'infographie expriment une attitude plus positive envers la thématique du recyclage des déchets électroniques que ceux ayant lu le texte (**H1a validée**). Juste après, les participants ayant lu l'infographie sont plus nombreux à compléter leur plan d'action que ceux ayant lu le texte (**H1b validée**). Deux mois plus tard, nous constatons là encore que l'attitude est plus positive chez ceux qui, deux mois auparavant, avaient lu le message sous forme d'infographie (**H1c validée**). Au cours de ces deux mois, l'attitude a globalement diminué. Cette baisse signifie qu'avec le temps, les effets de la persuasion se sont estompés, montrant qu'il y a bien un effet persuasif de notre message, tous formats confondus. Notre travail d'analyse nous a montré que cette diminution du score d'attitude est tendanciellement moins marquée chez les participants ayant lu l'infographie. En ce qui concerne l'effet persuasif du message, nous pouvons dire que l'infographie est plus efficace que le texte : l'attitude est plus positive envers le recyclage des déchets

électroniques et cet effet dure dans le temps.

En revanche, nous n'observons pas de différence significative entre le texte et l'infographie, concernant le taux de recyclage rapporté ou la quantité de déchets recyclés (**Q1**)

Nous avons ensuite formulé une série de trois hypothèses concernant les bénéfices de l'infographie : une meilleure mémorisation (**H2a**), une compréhension facilitée par son aspect visuel (**H2b**) à l'image de plusieurs études antérieures (Borkin et al., 2013 ; Bradshaw & Porter, 2017 ; Gao Ru & Zhang Ya Ming, 2014 ; Walsh, McGowan, Walsh, & McGowan, 2016) et un potentiel persuasif perçu comme plus important (**H2c**). Aucune de ces trois hypothèses ne peut être validée. Les scores du « quiz », dont les questions étaient assez précises, rendant le test de mémorisation rapide et pointu, affichent quasiment les mêmes moyennes (infographie :  $M = 2,4/5$  ; texte :  $M = 2,34/5$ ). Les informations de l'infographie n'ont donc pas été mieux retenues que celles du texte (**H2a non validée**). Nous constatons la même chose pour les scores de compréhension qui ne diffèrent significativement pas d'une modalité à l'autre (**H2b non validée**). Enfin, le score de persuasion perçue n'est pas significativement différent d'une modalité à l'autre (**H2c non validée**). Comparée à du texte, l'infographie présenterait un intérêt persuasif certain grâce à ses propriétés intrinsèques, ou grâce à une variable inhérente que nous n'avons pas identifiée.

En ce qui concerne les mesures comportementales ou d'intention, nous n'avons observé aucune influence du format (**Q1**). L'intérêt de l'infographie face au texte se limiterait au changement d'attitude et n'aurait pas de potentiel engageant.

Pour conclure, le recours à l'infographie peut rendre un message sur internet plus persuasif, mais n'apportera qu'un avantage limité pour changer les comportements. Comparée au texte, l'infographie permet une plus grande sensibilisation du lectorat et une meilleure mémorisation du message, sans pour autant être plus compliquée.

### **L'influence de l'acte engageant**

La communication engageante, opérationnalisée par une signature électronique comme acte engageant, présente plusieurs effets simples significatifs ; toutefois, aucun ne concerne l'attitude. Nous nous attendions à ce que l'attitude soit plus positive et que le

taux de complétion du plan d'action soit plus élevé grâce à l'effet engageant de notre acte préparatoire (Dupré, Meineri & Guéguen, 2014 ; Michelik, Girandola, Joule, Zbinden, & Souchet, 2012) ; les résultats ne nous permettent pas de valider cette hypothèse (**H3 non validée**). Dans le détail, nous avons constaté que l'attitude au temps 1 comme au temps 2, n'a pas été influencée par l'engagement de la signature électronique (**H3a & H3c non validées**). Idem pour la complétion du plan d'action, qui ne varie pas significativement selon l'engagement des participants (**H3b non validée**). Nous n'avons pas non plus constaté de différence générée par la signature électronique sur les mesures explicatives (principalement, mémorisation et compréhension).

L'engagement qui découle d'un acte préparatoire n'a pas pour vocation première de changer l'attitude, mais plutôt de faciliter la persuasion qui lui succède, d'ancrer dans la durée le changement d'attitude opéré par le message persuasif et de transformer ce changement d'attitude en changement de comportement sur le long terme (Girandola & Roussiau, 2003). Cependant, l'attitude moyenne de nos participants n'est pas plus positive une fois le message persuasif lu, ni deux mois plus tard, ce qui nous amène à penser que notre acte préparatoire n'a pas ancré la dynamique persuasive dans la durée.

Nous observons aussi des effets significatifs de l'acte préparatoire sur les mesures comportementales, principalement sur le taux rapporté de recyclage. Nous attendions à ce que la communication engageante optimise cette mesure, nous avons constaté l'inverse. De la même façon, nous attendions à ce que la quantité de déchets électroniques soit plus importante pour les signataires de notre acte engageant, mais, là encore, nous observons l'inverse. Les signataires de l'acte engageant ont significativement moins recyclé que ceux n'ayant pas réalisé d'acte engageant, et parmi ceux ayant recyclé, nous observons significativement moins de déchets électroniques rapporté comme recyclés (**H3d invalidée**). Ces résultats ne remettent pas en cause l'utilisation du paradigme de communication engageante pour amener les individus à recycler leurs déchets ; des études ont déjà montré sa grande efficacité dans ce domaine d'action (e.g., étude n°1 de Michelik et al., 2012 ou Dupré et al., 2014).

Par contre, les résultats soulèvent deux questions. La première concerne l'efficacité de la signature électronique telle que nous l'avons introduite. Dans le court message présentant le point de vue auquel nous suggérons d'adhérer via la signature, nous avons mis en

avant la nécessité de recycler davantage les déchets électroniques. Il est possible que le concept de déchet électronique ne soit pas encore assez concret à ce stade de l'expérience pour que la signature traduise un réel engagement éclairé. L'utilisation de la signature électronique serait dans ce cas impossible pour la thématique des déchets électroniques, car ce terme reste peu compris sans un minimum d'explications. La deuxième question que soulèvent les résultats concerne l'alternative à l'engagement que nous avons insérée juste en dessous du bouton de signature électronique. Via ce bouton « non merci », l'idée sous-jacente était d'offrir aux participants la possibilité de poursuivre l'expérience sans se sentir obligé de signer, augmentant de ce fait le sentiment de liberté, ingrédient principal de l'engagement (Kiesler, 1971). Les résultats montrent que même en incluant le faible nombre de participants qui ont cliqué sur « non merci », nous ne découvrons rien de différent concernant la communication engageante. Nous n'observons pas de différence significative entre ceux ayant signé et ceux ayant refusé. Une future expérimentation devrait nous permettre de rassembler des données plus précises en faisant de l'alternative « non merci » une variable. Il est possible que son introduction ait interféré avec la fonction d'engagement de notre acte préparatoire. Selon nous, cette alternative à la signature demeure un atout pour la mise en application d'un tel acte préparatoire en situation réelle sur internet. Sur internet, on ne pourrait pas imposer aux lecteurs de manifester leur accord par une signature électronique, il faut laisser une alternative à l'engagement, sans quoi il pourrait être forcé.

Une autre explication de nos résultats négatifs concerne notre phrase d'engagement : « Les déchets électroniques (ou DEEE) devraient être davantage triés et recyclés car ils représentent une part significative de tous nos déchets », puis « Je suis d'accord, nous devrions davantage recycler nos déchets ». Cette proposition met en exergue la désirabilité sociale de l'acte de recyclage et non l'intention ou le désir individuel. Autrement dit, les individus signeraient l'acte engageant non pas par volonté personnelle et interne, mais poussés par le désir de se conformer aux normes sociales (c.f., Butori & Parguel, 2010). De plus, cette tournure place le groupe et non l'individu comme acteur de l'engagement : « nous devrions davantage recycler nos déchets ». Des recherches ultérieures devraient nous permettre de tester ces hypothèses concernant les effets des modalités d'engagement.

## Effets conjugués du format et de la communication engageante

Nous n'observons pas de résultat qui nous permette de conclure sur l'efficacité conjuguée du format et de l'acte engageant (**H4a et H4b non validées**). Il n'y a pas d'effet d'interaction infographie / signature électronique sur l'attitude ou sur le comportement. À notre connaissance, il s'agit de la première expérience mêlant engagement et infographie utilisée comme message persuasif. Aussi, nous nous garderons de conclure sur l'efficacité et la pertinence de ce que l'on aurait pu appeler une « visualisation engageante ». D'autres expériences doivent pour cela être menées, notamment avec l'intégration d'un groupe contrôle sans message persuasif, contrôle impossible à mettre en place dans notre contexte expérimental.

## Les items de l'ELM

Avant d'étudier plus en détail les relations qu'entretiennent les items de l'ELM avec le format ou la communication engageante, nous souhaitons commenter les items de l'ELM. Il n'existe pas, à notre connaissance, de formule ou de marche à suivre pour établir un score d'élaboration, un indice individuel qui permettrait de connaître la profondeur potentielle avec laquelle un message peut être traité par chaque lecteur en regroupant l'ensemble des composantes de l'ELM. C'est la raison pour laquelle nous avons souhaité analyser les liens potentiels, décrits dans la littérature (principalement Petty & Cacioppo, 1984 ; 1986b ; 1986a), entre les principaux items de l'ELM et les mesures d'attitude. Nous avons fait la première hypothèse que les items de l'ELM, en particulier ceux qui appartiennent à la composante de la motivation, seraient positivement corrélés avec l'attitude aux temps 1 et 2 ainsi que la force de ces attitudes (**H5a**). Comme le présentent Petty et al. (1995, pp. 100-111), une attitude peut être renforcée si l'individu traite le message en profondeur. Il sera à même de réaliser ce traitement profond en fonction de caractéristiques personnelles comme le besoin de cognition, la responsabilité personnelle qu'il perçoit dans la thématique abordée, etc (c.f., partie théorique sur ce sujet, page 73).

D'après les résultats, nous ne pouvons ni infirmer ni confirmer l'hypothèse **H5a** : certains items sont en effet fortement corrélés avec ces mesures, mais d'autres items ne le sont jamais. Les résultats montrent effectivement des liens prédominants avec les quatre mesures relatives à l'attitude (attitude et force de l'attitude, temps 1 et 2), et c'est avec

la force de l'attitude au temps 1 que nous retrouvons le plus d'items significativement liés. En globalité, les items qui ressortent le plus souvent sont ceux de la responsabilité personnelle et de la pertinence de la thématique, deux items de la composante « motivation ». Il y a ensuite la confiance accordée aux réponses cognitives, puis trois items relevant de la composante dite de la capacité à analyser le message : les connaissances a priori, la compréhension du message et la distraction. Concernant les réponses cognitives, seule la confiance en ces dernières est corrélée avec l'attitude et la force de l'attitude (**H5b non validée**). Les deux items les plus récurrents (i.e., responsabilité personnelle et pertinence) seraient des caractéristiques de motivation dont peut s'armer le lecteur afin d'analyser en profondeur le message présenté et ainsi être persuadé par ce dernier si l'argumentation le permet.

Nous aurions pu formuler une critique quant à ces deux items. Selon nous, le sentiment de responsabilité personnelle et la pertinence du message sont deux mesures conceptuellement proches des questions que l'on pose lorsque l'on évalue l'attitude des individus. L'observation d'un lien entre ces items et les mesures portant sur l'attitude pourrait être le fait de cette proximité conceptuelle. Seulement, il existe aussi un lien entre ces items et les mesures comportementales, alors que ce n'est pas le cas pour les mesures d'attitude. Les concepts de responsabilité personnelle et de pertinence sont certes proches du concept d'attitude, mais ils possèdent des qualités prédictives dont sont dépourvues les mesures d'attitudes. Il y aurait un intérêt à axer en priorité la persuasion sur la responsabilisation du public et, dans un second temps, de maximiser la pertinence du message et des solutions proposées pour répondre à la problématique.

Pour conclure sur les items de l'ELM, certains sont très fortement corrélés à l'attitude et au comportement déclaré, d'autres ne le sont pas. Cette absence de corrélation ne signifie pas que certains items ne sont pas à considérer lorsque l'on cherche à changer les attitudes, mais montre que créer un score d'élaboration en agrégeant les items de l'ELM n'est pas pertinent et desservirait les analyses.

### **Interaction entre l'élaboration et le format**

Parmi tous les items mesurant les différentes composantes de l'ELM, seul le besoin de cognition module les effets du format ou de la communication engageante. Notre hypo-



thèse **H6** avance que l'infographie devrait générer plus de persuasion que le texte chez les individus ayant un faible besoin de cognition. Certaines recherches sur l'infographie interprètent l'avantage de cette dernière par sa multimodalité (e.g., Pandey et al. 2014). Autrement dit, si une infographie est souvent plus persuasive et plus appréciée qu'un texte, c'est parce qu'elle propose plusieurs formats, rendant l'acquisition de l'information moins coûteuse sur le plan cognitif (e.g., Çifçi, 2015 ; Gao Ru & Zhang Ya Ming, 2014 ; Hildon, Allwood & Black, 2011). Même si nos résultats ne valident pas notre hypothèse (**H6 non validée**), ils ne contredisent pas les interprétations des études précédentes. Les individus qui présentent un faible besoin de cognition ne sont pas plus persuadés par le texte ou l'infographie. Par contre, les autres participants qui expriment un score moyen ou élevé de besoin de cognition sont, eux, plus influencés par l'infographie que par le texte. L'explication de la multimodalité reste plausible puisqu'il y a bien une différence à l'avantage de l'infographie pour une partie de nos sujets. Par contre, les résultats suggèrent que la multimodalité de l'infographie nécessite tout de même une élaboration pour être efficace et persuader le lecteur. L'infographie ne suffit pas à pallier un manque de ressources cognitives. Une infographie n'est pas une solution infaillible pour persuader les individus qui, sur le moment, ne possèderaient pas les ressources cognitives ou la motivation nécessaires à une analyse en profondeur du message.

### **L'implémentation d'intentions**

Selon Nickerson et Rogers (2010), un plan d'action facilite la représentation mentale des étapes permettant d'aboutir au comportement visé. Dans leur article orienté sur l'incitation des individus à aller voter, les auteurs ont comparé l'efficacité d'un rappel téléphonique à celle de l'élaboration d'un plan d'action, également par téléphone. Alors que le rappel simple ne produit pas d'effet significatif sur le taux de votants, ils ont observé une augmentation moyenne de 9,1 points grâce aux plans d'actions réalisés par les participants. Ce paradigme de plan d'action, proche à la fois de la théorie de l'engagement (Girandola & Roussiau, 2003 ; Kiesler, 1971) et de l'implémentation d'intentions (Ajzen, 2012 ; Ajzen & Madden, 1986 ; Gollwitzer & Brandstätter, 1997), peut compléter un message persuasif afin de renforcer l'influence sur les comportements. Nous avons implémenté un plan d'action simple dans notre questionnaire, susceptible d'augmenter le taux de recyclage déclaré de nos participants.

À propos du plan d'action, nous pensions premièrement que la complétion du plan d'action favoriserait le recyclage. Les résultats ne nous permettent pas de valider cette hypothèse (**H7a non validée**). Les participants ayant complété leur plan d'action au temps 1 expriment au temps 2 une attitude plus positive envers le recyclage des déchets électroniques. Toutefois, nous ne pouvons pas savoir si cette attitude plus positive est une conséquence de la complétion du plan d'action, puisque le plan d'action n'est pas la seule variable. L'attitude au temps 1 ou la probabilité de recyclage sont d'autres variables qui peuvent être à l'origine de l'observation de cette attitude plus positive au temps 2.

Ensuite, nous pensions que la probabilité de recyclage estimé serait prédictive du recyclage rapporté deux mois plus tard. Autrement dit, un participant nous annonçant qu'il est fortement probable qu'il recycle ses déchets listés devrait avoir tendance à plus reporter avoir recyclé ses déchets que les autres, deux mois plus tard. Les résultats vont dans ce sens (**H7b validée**). En effet, la probabilité de recyclage est, selon nous, une des variables les plus intéressants de notre étude puisqu'elle prédit à la fois l'attitude et sa force au temps 2, le taux de recyclage reporté et la quantité de déchets recyclés. Cette variable est aussi corrélée à la probabilité auto-déclarée au temps 2 que les participants recyclent systématiquement leurs déchets électroniques.

L'implémentation d'intentions pourrait être efficace lors d'interactions avec le public ciblé. Nous ne sommes toutefois pas en mesure de conclure sur l'efficacité de cette technique, puisque nous n'avons pas intégré de groupe contrôle sans plan d'action. Nous constatons que cette technique a permis à de nombreux participants ( $n = 285$ ) de s'engager à recycler leurs déchets. Les résultats suggèrent que la complétion du plan d'action n'est pas un indicateur fiable de sa mise en pratique puisqu'il n'est pas corrélé au taux de recyclage. Par contre, la probabilité de recyclage auto-déclarée est corrélée au taux de recyclage. Demander la probabilité de recyclage aux individus pourrait être à la fois un excellent facteur de prévision du recyclage rapporté, mais aussi un centre d'intérêt pour de futures communications persuasives.

Dans une prochaine étude, il faudrait envisager un plan d'action contenant plus d'étapes afin de le rendre encore plus concret et engageant. Si l'on prend notre étude en exemple, nous pourrions rajouter des questions telles que : « *Pensez-vous recycler vos déchets à la première occasion ?* » ou encore « *Préférez-vous recycler vos déchets électroniques en reve-*

*nant de votre travail ou plutôt lorsque vous ne travaillerez pas ? ».* Il faut, pour ce faire, limiter la longueur du questionnaire tout en conservant la pertinence des questions et le respect de la vie privée.

## **Éléments de réponse aux questions d'ouverture**

### **Smartphones vs Ordinateurs (Q2)**

Dans un premier temps, nous pouvons déjà constater qu'il y a quasiment deux fois plus de participants qui ont utilisé leur ordinateur (ordinateur fixe ou portable,  $n = 264$  ; smartphones,  $n = 131$ ). Nous l'avons vu dans la partie résultats : la mémorisation est meilleure lorsque l'expérience est passée sur un ordinateur. Également, le temps total passé sur l'expérience pourrait expliquer cette différence de mémorisation, même si le temps d'affichage du message persuasif ne diffère pas significativement d'un type d'appareil à l'autre. Enfin, les participants utilisant leur smartphone n'ont pas reporté un niveau de distraction significativement supérieur à ceux ayant utilisé leur ordinateur.

Cette répartition smartphones et ordinateurs met en exergue l'importance d'adapter le matériel expérimental aux écrans les plus grands comme aux plus petits (ceux des smartphones). De plus, il faut prendre en considération le fait qu'une passation nécessite plus de temps sur de petits écrans.

### **Statistiques descriptives sur les déchets électroniques (Q3)**

Pour répondre à notre troisième question d'ouverture, nous énumérons le détail des déchets électroniques listés par les participants.

En moyenne, les 436 participants ont déclaré posséder 5,25 déchets électroniques ( $E.T. = 4,36$ ). Ils ont été 79,1 % à déclarer posséder au moins un déchet électronique à recycler. Parmi la totalité des participants, 20,4 % possédaient des piles, 14,9 % des ampoules, 8,7 % des téléphones ou tablettes, 7,1 % du petit électroménager, 7,3 % des jeux ou jouets électroniques, 5,5 % un ordinateur ou une télévision, 3,9 % des outils électriques et 3,9 % du gros électroménager.

Cette expérience a permis<sup>1</sup> le recyclage de 72 piles, 56 ampoules, 13 téléphones ou tablettes, 20 appareils de petit électroménager, 9 jeux ou jouets électroniques, 4 ordinateurs ou télévisions, 6 appareils de gros électroménager et 5 outils électriques, soit un total de 185 DEEE.

---

1 Recyclage déclaré par les 113 participants au temps 2.

## **Synthèse des résultats de l'expérience sur la visualisation et la communication engageante.**

**L'infographie est plus persuasive que le texte.** En effet, l'attitude au temps 1 (juste après la lecture du message persuasif) et temps 2 (deux mois après) est plus positive envers la thématique du recyclage des déchets électroniques lorsque les participants ont initialement lu l'infographie que lorsqu'ils ont lu le texte. Cet effet nous semble inhérent aux qualités visuelles de l'infographie. Nous n'observons pas d'effet de l'infographie sur le comportement de recyclage.

**Notre communication engageante ne produit pas d'effet sur l'attitude et un effet négatif sur les comportements.** Insérer la possibilité de refuser de signer l'acte préparatoire ne semble pas produire de différence, mais peut être la cause de cet effet négatif sur le comportement.

**Nous n'observons pas de lien entre l'attitude et le comportement.** Une attitude très favorable envers le recyclage des déchets électronique, mesurée au temps 1 ne prédit pas un important recyclage sur une période de deux mois.

**La responsabilité personnelle perçue** est fortement corrélée à l'attitude au temps 1 et 2, au taux de recyclage, à la quantité de déchets recyclés et à l'intention de recycler systématiquement.

**Il n'est pas pertinent de créer un score d'élaboration à partir des items de l'ELM.** Chaque item est unique et n'a pas les mêmes liens avec les différentes mesures effectuées. Il est préférable d'analyser chaque item individuellement plutôt que de les agréger.

**L'infographie n'est pas plus avantageuse que le texte pour les lecteurs ayant un faible besoin de cognition.** L'infographie est plus persuasive seulement pour ceux qui ont un besoin de cognition de niveau moyen ou élevé (supérieur à  $-1$  écart-type).

**Notre adaptation du paradigme du *think-aloud* est efficace comme prétest.** Si l'on veut comparer deux messages qui diffèrent sur la forme, mais pas sur le fond, le paradigme que nous avons mis au point, adapté du *think-aloud*, est une technique appropriée pour s'assurer de l'égalité d'informations transmises entre texte et infographie, même s'il

faudrait maintenant d'autres études pour le confirmer.

**Les participants peuvent prédire s'ils vont recycler.** Faire énoncer aux participants la probabilité qu'ils recyclent leurs déchets électroniques, via un plan d'action, permet la prédiction du recyclage rapporté.

## De l'infographie à la couleur

Dans ce chapitre sur l'infographie, notre problématique principale reposait sur l'étude de l'efficacité et de la pertinence d'une visualisation d'informations en guise de message persuasif. Nous avons pu constater que, conformément à nos attentes, il est intéressant d'intégrer ce type de communication dans une campagne de sensibilisation au recyclage des déchets électroniques. Même si les résultats montrent que les informations ne sont pas mieux mémorisées sous forme d'infographie qu'avec un texte, l'infographie apporte quelques avantages : il permet un changement d'attitude plus important en faveur du recyclage et cette persuasion se constate deux mois plus tard.

En conclusion, ce premier élément de design graphique représente une piste intéressante pour les études théoriques comme pour les communications sur le terrain. L'infographie est un sujet peu étudié en sciences humaines et il y a encore beaucoup à faire pour parvenir à maîtriser ses particularités. En effet, toutes les combinaisons possibles de textes, graphiques et illustrations font de l'infographie un format apportant autant de difficultés pour être conceptualisé que d'opportunités de créativité et d'innovation.

Parmi toutes ces composantes de l'infographie, la couleur est un paramètre incontournable. Afin de tester les différences entre l'infographie et le texte, nous avons maintenu la couleur constante. Dans le prochain chapitre, nous allons inverser et maintenir constant le format du message pour étudier cet élément incontournable du design graphique qu'est la couleur.

## CHAPITRE 4

# La couleur

Historique	166
Color-in-Context theory	170
L'influence des couleurs	175
<b>Expérience</b>	189
<i>Méthode</i>	191
<i>Hypothèses</i>	195
<i>Résultats</i>	196
<i>Discussion</i>	204



Toutes les choses que nous percevons dans notre quotidien et toutes celles connues dans l'univers, à l'exception des trous noirs, réfléchissent des ondes électromagnétiques. Les êtres humains ne sont capables de capter qu'une infime partie de ces ondes, que nous appelons plus communément « lumière » ou « couleurs ». Elles oscillent avec une amplitude comprise entre 380 et 800 nanomètres et de leur amplitude dépend la teinte interprétée par notre cerveau. À une longueur comprise entre 466 et 380 nanomètres, une onde nous apparaît d'une couleur bleue violette. À 590 nanomètres, nous voyons de l'orange et à partir de 605 nanomètres c'est du rouge. Au-delà de 800 nanomètres et au dessous de 380 nous aurions pu percevoir les rayons gamma, les rayons X, l'infrarouge et l'ultraviolet, les ondes radio comme le wifi ou encore les micro-ondes, pour peu que notre système perceptif eût été capable de les capter (c.f., Kremers, Silveira, Parry & McKeefry, 2016 ; Sincich, Sabesan, Tuten, Roorda & Harmening, 2016).

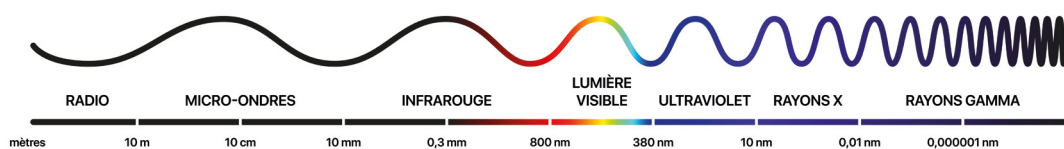


Figure 34. Répartition des rayonnements électromagnétiques.

Techniquement, toutes les ondes traversent notre œil et se projettent sur la rétine. Là, seulement celles auxquelles nous sommes sensibles sont absorbées par trois types de photorécepteurs en forme de cônes, chacun spécifique à des longueurs d'ondes différentes. Ces cônes traduisent les ondes captées en impulsions nerveuses qui sont ensuite redirigées via le nerf optique dans différentes parties du cerveau, à commencer par le cortex visuel primaire puis dans les différentes aires visuelles qui nous permettront d'interpréter ce que nous voyons (Edridge-Green, 1940 ; Jacobs, 1981 ; Wald, 1964). Les êtres vivants ne sont pas tous égaux pour percevoir les couleurs : certains animaux marins comme les otaries ne peuvent en voir qu'une centaine ; la majorité des mammifères terrestres en perçoivent quant à eux environ 10 000. Les humains et les grands singes peuvent en percevoir jusqu'à 10 millions, sauf quelques privilégiés qui n'ont pas trois types de cônes, mais quatre. Ils sont à ce titre des tetrachromates, comme les reptiles, les oiseaux et les insectes, et peuvent percevoir jusqu'à 100 millions de couleurs, une large palette dans les nuances de marrons et parfois même les ultraviolets (Bernhard, Boëthius, Gemne &

Struwe, 1970 ; Bouma, 1942 ; G. H. Jacobs, 1981 ; Jameson, Highnote & Wasserman, 2001). Au-delà de son explication physique, la couleur s'est vue dotée d'une multitude de définitions, chacune propre à l'axe de recherche par lequel elle est étudiée. La base pratique la plus utilisée et qui répond le plus à nos besoins empiriques est celle mise au point par Albert Henry Munsell en 1912 : le nuancier de Munsell, ou *Munsell Color System* (Landa & Fairchild, 2005 ; Munsell, 1912 ; Cleland, 1921). On lui doit la roue des couleurs, aussi appelé cercle chromatique. C'est une représentation géométrique des différentes couleurs, basée sur le mélange additif du rouge, du vert et du bleu. En plus de cet outil de sélection, le nuancier de Munsell conçoit la couleur en trois dimensions dont les axes sont les suivants :

- **La teinte ou la tonalité** : il s'agit de ce qu'on appelle communément « couleur », le vert, le bleu, le rose... La teinte est définie par sa position sur le cercle chromatique.
- **La saturation ou l'intensité de la couleur** : répond de la différence entre, par exemple, un bleu vif et un bleu léger. Plus une couleur est diluée, moins elle sera saturée.
- **La luminosité ou la clarté** : il s'agit de la balance de blanc de la couleur, la quantité de blanc qui définit son aspect clair ou foncé.

Ces trois axes couvrent la totalité des couleurs perceptibles par l'œil humain (pour un aperçu graphique du *Munsell Color System*, voir en annexes, page 392).

Si scientifiques et designers s'accordent facilement sur cette conception tridimensionnelle de la couleur, c'est tout autre chose lorsque l'on aborde ses aspects théoriques ou méthodologiques (Elliot & Maier, 2007). Certains chercheurs spécialisés dans ce domaine, comme Elliot et al. (2007) ou O'Connor (2010), expliquent que la couleur a très souvent été étudiée et théorisée, mais que cette richesse scientifique recèle quelques lacunes importantes. Certaines études souffriraient de faiblesses quant à leur méthode ou leurs conclusions. Selon Elliot et al. (2007, 2012) certains auteurs auraient parfois confondu leurs conclusions scientifiques avec leurs croyances personnelles. Ces dérives auraient favorisé le développement de concepts et conceptions erronés, en particulier sur un aspect qui nous intéresse : l'impact psychologique de la couleur.

## Historique

Les courants théoriques sur la couleur en sciences humaines tirent principalement leur source d'études sur la biologie animale ou humaine (e.g., Shipley, 1964 ; Wald, 1964 ; Wurtman & Axelrod, 1956). Ce sont des recherches qui, pour la grande majorité, ont mis en évidence l'incidence de la couleur sur le métabolisme humain ou animal. Wurtman et Axelrod (1956) ont par exemple découvert le rôle des différentes longueurs d'onde sur le système endocrinien, en particulier sur la glande pinéale. Ils ont constaté que certains organes qui sécrètent des hormones sont influencés ou perturbés par l'absorption cutanée de différentes lumières colorées. Plus tard a été décrite l'influence souvent bénéfique de la lumière du jour sur le fonctionnement biologique des organismes vivants (Wurtman & Neer, 1970). Les ultraviolets, découverts fortuitement par le physicien allemand Johannes Ritter (Hockberger, 2002), présentent également des effets bénéfiques, notamment pour la sécrétion de vitamine D (Wurtman, 1971 ; Wurtman 1975) et la stimulation de l'absorption de calcium chez les personnes âgées (Neer et al., 1971). L'infrarouge, découvert aussi par hasard par l'astronome allemand Willam Herschel, n'aurait aucune influence sur le corps humain, animal ou végétal, si ce n'est une capacité à brûler la rétine lors d'une longue et intensive exposition (Herschel, 1800). D'autres recherches, comme celles de Valenzo et Pooler (1979), ont quant à elles mis en évidence des effets nocifs de la lumière de différentes longueurs d'ondes, principalement des brûlures ou des radiations. Quelle que soit leur longueur d'onde, toutes les couleurs exercent une influence sur la physiologie de l'être humain, de l'animal ou du végétal.

En parallèle à ces recherches, des scientifiques se sont demandé si l'influence des couleurs se limitait à la barrière biologique des êtres vivants ou si elle pouvait également toucher leur fonctionnement psychologique. Pendant la Seconde Guerre Mondiale, Goldstein (1941) a effectué des essais cliniques sur des patients atteints de troubles psychiatriques jugés sévères. Son objectif était de savoir si les couleurs avaient la capacité d'interférer avec les émotions de ses patients, mais aussi de modérer leur attention et leur force. Après avoir fait des tests avec plusieurs palettes de couleurs, il les a répertoriées selon le sentiment et l'état d'esprit qu'elles suscitent. Utilisant les couleurs qu'il jugeait alors « premières » (jaune, bleu, rouge et vert), il a suggéré par exemple que le bleu ou le vert (plus tard définies comme « couleurs froides ») seraient relaxantes et agréables, qu'elles permettraient une concentration accrue et engendreraient un comportement stable et

mesuré. À l'inverse, le rouge ou le jaune (plus tard définies comme « couleurs chaudes ») seraient énergisantes ou désagréables, ce qui, selon lui toujours, augmenterait l'excitation ou l'agressivité. Cette conception des couleurs a ouvert la voie à une génération d'études portant l'idée qu'une couleur doit avoir une signification, voire une symbolique marquée. Ce postulat veut que l'association sémantique que l'on fait avec une couleur définisse le comportement lié à l'idée associée. Par exemple, le noir, souvent associé à la mort ou à un événement négatif dans les sociétés occidentales (Frank & Gilovich, 1988), devrait générer des comportements agressifs ou dépressifs.

Par la suite, beaucoup d'études ont apporté des résultats contraires ou inconsistants vis-à-vis des conclusions de Goldstein, remettant en cause toute sa théorie. L'idée que des couleurs chaudes sont plus excitantes que les couleurs froides a été très tôt controversée, puis prouvée fautive (e.g., Ainsworth & Loerna, 1993 ; Caldwell & Jones, 1985 ; Pierce & Weinland, 1934). Les couleurs chaudes ne sont pas systématiquement énergisantes ou désagréables et il n'y aurait pas de lien direct entre les couleurs et les émotions qu'elles évoquent (T. Clarke & Costall, 2008 ; Manav, 2007). D'ailleurs, les couleurs n'ont pas la même signification selon la culture (L. Jacobs, Keown, Worthley & Ghymn, 1991). Le blanc par exemple, utilisé dans les mariages dans la plupart des pays occidentaux, est la couleur de deuil des Vietnamiens et des Coréens. Les Occidentaux s'habilleront en noir pour marquer le deuil, pendant que des Égyptiens se vêtiront de jaune, et les Turques et Vénézuéliens en violet (Causse, 2014, pp. 127-132).

Au-delà de la symbolique, les études de psychologie concernant les couleurs ont également beaucoup porté sur la prédiction du comportement en fonction des préférences et des projections (e.g., (Adams, 1987 ; Bornstein, 1975), à l'instar des tests de classification clinique (e.g., Rorschach Inkblot Test, 1942 ; Lüscher Colour Test, 1947 puis 1969 ; Colour Pyramid Test, Pfister, 1950 & Schaie, 1963). Ce domaine de recherche a également eu son lot de conclusions hâtives. En 1969, Lüscher a réédité une version corrigée de son propre test de personnalité : un outil de prédiction basé sur la préférence des couleurs. Le test consiste dans un premier temps à effectuer par deux fois un classement préférentiel de huit cartes, toutes de couleurs différentes (bleu foncé, bleu vert, rouge orangé, jaune, violet, marron, noir et gris). Une fois classées par le participant, les huit cartes sont rangées par deux et analysées en fonction des traits de personnalité que chacune révèle. Au total, le test peut mettre en évidence 56 personnalités ; cependant, certaines sont très

proches, voire similaires, du fait que les cartes sont classées par paires. Si vous préférez le violet, puis le vert, la personnalité que ce test vous attribuera sera identique à celle de votre voisin qui aura préféré le vert en premier, puis le violet en second.

Beaucoup de chercheurs ont, depuis, mis en évidence les faiblesses conceptuelles et méthodologiques de ce test. Parmi eux, French et Alexander (1972) ont comparé les personnalités définies par les différentes couleurs dites primaires du test de Lüscher, avec le résultat de leurs propres tests de personnalité. S'ils ont trouvé une similitude pour les couleurs bleue et jaune, ils remettent en cause les résultats de personnalité liés à la couleur rouge et déconseillent fortement toute utilisation de ce test comme outil de mesure de l'anxiété (une des utilisations faites par Lüscher). Après trois expériences quantitatives sur une cinquantaine de sujets et une étude longitudinale sur 15 sujets, Melhuish (1973) a conclu que le *Lüscher Colour Test* « n'est pas une aide estimable dans le diagnostic et la recherche concernant la personnalité ». Donnelly (1977) a effectué une étude de validité en comparant les scores d'un *Lüscher Colour Test* à ceux collectés via un autre test de personnalité : le *Taylor-Johnson Temperament Analysis* (Johnson, 1950 ; Seibert, 1985 ; pour une application, voir Tyler & Michaelis, 1951). Ses conclusions sont les suivantes : il n'y a pas de correspondance pour les traits spécifiques de la personnalité, mais il y en a pour les traits généraux. Selon lui, il reste possible d'utiliser ce test comme premier indicateur rapide. Holmes, Buchannan, Dungan et Reed (1986) ont quant à eux exposé l'effet Barnum des propositions de personnalité du test. Les 56 propositions ont été distribuées à 328 étudiants en première année de psychologie à l'Emporia State University (États-Unis), en leur demandant s'ils se reconnaissaient dans la proposition qu'ils s'étaient vu attribuée, sur une échelle de 1 à 9. Quasiment tous les scores ont été de 5 ou plus, ce qui signifie que tous les participants ont eu la description d'une personnalité qui leur correspondait. Il y a donc un effet de validation subjective, aussi appelé effet Barnum (Ciccoti, 2008 ; Dickson & Kelly, 1985).

D'autres études pointent les défauts de ce test et déconseillent fortement son utilisation (e.g., Braun & Bonta, 1979 ; Holmes et al., 1986 ; Picco & Dzindolet, 1994), en particulier comme outil de mesure de l'anxiété (Young & Lester, 1994). Malgré les contrindications, tous les avertissements et recommandations, le *Lüscher Colour Test* est encore employé aujourd'hui comme outil d'étude de la personnalité (e.g., Basra, Cortes, Khullar & Kelleher, 2009) ou de l'anxiété (e.g., Savio & Zanardo, 2015). Même s'il est probable

que ces recherches prennent en compte les limites du test, les incidences théoriques et conceptuelles perdurent. Il y a aujourd'hui des domaines thérapeutiques, tels que la chromathérapie ou la colorthérapie, qui se basent sur cette notion de prédictibilité de la personnalité grâce à la couleur et qui en dérivent des solutions de guérison par la couleur (O'Connor, 2011). Le concept d'utilisation à grande échelle des couleurs suit encore aujourd'hui un raisonnement proche de ceux de Goldstein ou Lüscher.

Voici un dernier exemple qui montre que nous suivons des préceptes déjà remis en cause ou infirmés. Alexander Schauss a suggéré, dans une étude de 1979, que la couleur rose peut réduire la force physique et l'agressivité. Sa méthode est simple : le participant est assis sur une chaise, regard droit et bras droit tendu sur le côté. L'expérimentateur lui présente un carton d'une certaine couleur à un mètre des yeux pendant quelques secondes. Pendant ce temps, un autre expérimentateur lui appuie sur le bras droit et mesure la pression exercée. Le participant est alors censé fournir le maximum d'effort pour garder le bras tendu ; c'est là la mesure de sa force. L'étude princeps suggère une validation de l'hypothèse de Schauss : le rose diminuerait bien la force des candidats – ou, en tous cas, leur capacité à résister à une pression descendante sur leur bras droit. Ces résultats ont parfois été répliqués (Pellegrini, Schauss & Birk, 1980 ; Pellegrini, Schauss & Miller, 1981a), parfois non. Dans l'expérience princeps, les participants étaient assis sur une chaise. Pellegrini, Schauss, Kerr et You (1981b) ont répliqué l'étude en les plaçant debout. Dans cette position, le rose n'a aucun effet sur leur force. D'autres réplifications de la même étude concluent à une absence d'effet sur d'autres membres que le bras (e.g., sur les pieds ou sur les jambes ; Pellegrini, Schauss, Kerr & You, 1981b).

Suite à ces premiers résultats, Pellegrini, Schauss et Miller (1980) ont conduit leur expérience dans une prison afin de tester l'effet du rose sur un comportement ciblé. Ils ont constaté qu'après avoir fait repeindre en rose les cellules par les détenus eux-mêmes, le nombre d'incidents a diminué. Mais quelques mois après, le nombre d'incidents est revenu dans la moyenne, poussant les auteurs à conclure à un effet Hawthorne (Chiesa & Hobbs, 2008 ; Mayo, 1935). L'intervention a provoqué un calme temporaire chez les détenus, et non la couleur rose. Malgré ces résultats contradictoires, les auteurs ont maintenu leur postulat initial : le rose aurait un pouvoir calmant. Schauss a alors convaincu les commandants d'un centre correctionnel de la Marine américaine de Seattle de peindre en rose les murs de toutes les cellules de leur prison. Depuis, ce rose, baptisé « Baker-Mil-

ler Pink » en hommage aux deux commandants du centre correctionnel, est utilisé dans bon nombre de bâtiments publics qui gèrent des populations en proie à l'énerverment ou des situations critiques : dans des chambres d'hôpitaux, des salles d'attente, des murs d'écoles, des cellules de prison... (Causse, 2014, pp. 62-63), alors que certaines études ont depuis réfuté les « pouvoirs » calmants de la couleur rose (Gilliam, 1991 ; Gilliam & Unruh, 1988 ; Ingram & Lieberman, 1985 ; Profusek & Rainey, 1987), particulièrement dans les prisons (Genschow, Noll, Wänke & Gersbach, 2015).

Cet historique des recherches sur la couleur permet de comprendre l'état actuel de la conception des couleurs et des outils utilisés pour la recherche. Il est aujourd'hui difficile de trouver une méthodologie d'étude de la couleur dont le concept soit stable et largement accepté. Beaucoup d'études se contredisent et certaines théories sont encore utilisées aujourd'hui alors qu'elles ont été réfutées par maintes recherches, comme nous l'avons vu précédemment. Outre ce manque de constance dans les études sur la couleur, ou les faiblesses du modèle de Goldstein encore largement employé, ou même des conceptions erronées que l'on peut avoir de l'influence des couleurs, Elliot et Maier (2012) avancent deux reproches majeurs valables pour toutes ces études et l'application de leurs résultats, sous la forme des problématiques suivantes :

- Comment définit-on une couleur ? Il n'y a pas qu'un seul bleu ou qu'un seul rouge ; alors, comment établir et dénommer correctement une couleur pour être sûr d'utiliser la même lors d'une réplique ?
- Pourquoi ne prend-on pas systématiquement en compte l'environnement ou le contexte ? Une couleur est une onde qu'un objet réfléchit, il n'y a donc pas de couleur sans objet qui l'émet. Quel est l'impact de cet objet et de son environnement ?

## **Color-in-Context theory**

En réponse à ces deux problématiques, Elliot et Mayer (2007 et 2012) ont avancé la *Color-in-Context Theory* et, avec leur théorie, une méthodologie permettant d'uniformiser l'utilisation de la couleur dans les études scientifiques. Cette théorie de la couleur-en-contexte repose sur six propositions qui prennent en compte la couleur, la conception de

la couleur, son contexte et, en filigrane, la retenue nécessaire dans l'interprétation des résultats d'études manipulant la couleur.

### **1. La couleur est porteuse de sens.**

La couleur est intrinsèquement rattachée à des valeurs esthétiques, mais elle est aussi rattachée à une sémantique. Chaque couleur possède et renvoie une information plus riche qu'un simple stimulus visuel. Pensez par exemple aux feux de circulation ou aux feux de stop des véhicules, les couleurs des pistes de ski ou des drapeaux sur la plage... La couleur peut apporter une indication grâce à l'apprentissage préalable du sens qu'on lui associe. Au-delà de cet apprentissage, certaines couleurs peuvent renvoyer une information dont l'association serait innée. Pravossoudovitch, Cury, Young & Elliot (2014) ont par exemple montré que le rouge était souvent associé à un danger et ce de manière instinctive. L'association psychologique faite avec chaque couleur lui permet d'avoir un sens en fonction du contexte. Selon Elliot et al. (2012), c'est ce sens qui confère à la couleur une fonction particulière.

### **2. La couleur influence le fonctionnement psychologique.**

Un stimulus jugé comme positif par l'individu peut entraîner chez lui la facilitation d'un comportement en direction de ce stimulus et inversement pour un stimulus jugé comme négatif (Chen & Bargh, 1999 ; Elliot, 2006). Autrement dit, le simple jugement conféré à un stimulus aurait un impact sur le fonctionnement psychologique. Puisqu'une couleur est un stimulus porteur de sens et que ce sens peut être jugé favorablement ou défavorablement, alors la couleur peut influencer le fonctionnement psychologique (Elliot, 2006 ; Lochbaum, Jean-Noel, Pinar & Gilson, 2015). Pravossoudovitch et al. (2014) expliquent qu'un indicateur rouge, renvoyant à une notion de danger, peut activer certaines zones neuronales qui permettront à l'individu de réagir plus promptement en cas de danger.

### **3. L'influence de la couleur est automatique.**

Tout comme la lecture (MacLeod, 1991 ; Stroop, 1935), la vision des couleurs est automatique. Le processus biologique d'absorption de lumière par les photorécepteurs



sensibles aux couleurs puis le traitement de l'information par le cortex visuel ne sont pas volontaires et ne peuvent être inhibés intentionnellement (Ling & Blades, 2002 ; Patel, Blades & Andrade, 2001). En se basant sur les deux premiers principes, l'influence d'une couleur est liée à son sens et ce sens est indissociable de la vision de la couleur. Si on voit une couleur, on intègre le sens véhiculé par cette couleur. Par conséquent, si la perception de la couleur est automatique, alors l'influence du sens qu'elle véhicule l'est aussi (Friedman & Förster, 2010).

#### **4. Le sens de la couleur a une origine biologique et sociale**

Selon une théorie de l'Évolution humaine, l'origine de notre vision en couleur pourrait être expliquée par l'adaptation de l'Homme à son environnement. Une vision en couleurs aurait permis à nos lointains ancêtres de détecter les dangers plus rapidement, d'éviter toute nourriture non comestible ou même d'évaluer les potentiels de reproduction de leurs pairs (Anderson, 1994 ; Changizi, Zhang & Shimojo, 2006).

En plus de la biologie humaine, il faut aussi considérer l'origine sociale du sens de la couleur. Nous voyons constamment des objets en couleurs et certaines ont un sens conféré par leur utilisation. Le bleu et le rose, par exemple, ont un sens sexué en raison de l'utilisation que nous en avons. Dans les sociétés occidentales, depuis que l'on peut prédire le genre d'un enfant à naître, le rose est typiquement utilisé pour les filles et le bleu pour les garçons. Le bleu et le rose ont donc un sens dont l'origine est sociale (Koller, 2008). Alexander (2003) ainsi que Wong et Hines (2015) ont étudié l'origine des préférences de ces deux couleurs chez de jeunes enfants. Ils ont observé une préférence quasi systématique du rose chez les filles et du bleu chez les garçons ; préférence plus forte que pour des jouets pour garçons et des jouets pour filles. Les deux recherches avancent la même conclusion : le phénomène de préférence sexuée des couleurs, présent grâce au sens de la couleur, est une construction sociocognitive.

#### **5. Les relations entre la perception de la couleur et l'affect, les cognitions et le comportement est réciproque.**

Selon les auteurs (Elliot & Mayer, 2012), le processus d'analyse de la couleur ne serait pas qu'un processus dit « *bottom-up* », ou montant, mais également un processus « *top-*

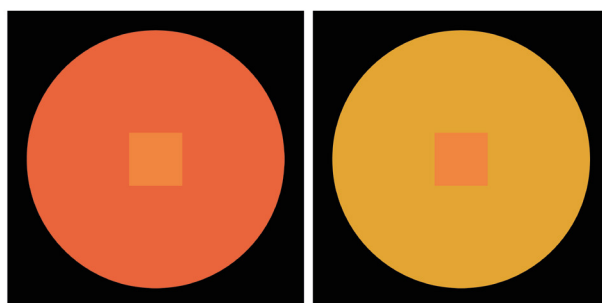
*down* », ou descendant. Autrement dit, si la couleur influence l'affect, les cognitions et les comportements, l'inverse est également vrai. Bubl, Kern, Ebert, Bach et Tebartz Van Eltz (2010) ont mis en évidence des défauts de perception de la couleur causés par un état dépressif. Notre perception des contrastes serait affaiblie si l'on traverse une phase de dépression, nous faisant voir la vie moins colorée qu'elle ne l'est. Ainsi, dire que l'on voit la vie en rose lorsque l'on est joyeux ne serait peut-être pas qu'une métaphore poétique. Mitterer, Horschig, Müsseler et Majid (2009) ont décelé un autre processus *top-down* sur la discrimination des couleurs. Ils ont demandé à des Allemands et des Néerlandais de catégoriser la couleur du feu de signalisation orange. En français, nous appelons ce feu du milieu « orange », comme les Allemands dans leur propre langue (qu'ils appellent « *Ampel Orange* »). Les Néerlandais, par contre, emploient couramment le terme « jaune » pour décrire ce feu de circulation (ou « *geel verkeerslicht* »). Mitterer et al. ont pu constater que les Allemands décrivent le feu du milieu comme étant plutôt orange quand les Néerlandais, eux, le décrivent jaune, alors que la couleur qui leur est présentée est exactement la même. Cela montre que l'étiquette linguistique que l'on met sur une couleur influence notre conception de cette couleur. Si l'on suit ce raisonnement, l'histoire de la couleur orange serait très intéressante en français, car le mot « orange » n'existait pas avant l'importation de l'orange (le fruit) en Europe (Causse, 2014). Dans la même idée, Hansen, Olkkonen, Walter et Gegenfurtner (2006) ont pu montrer que la vision de la couleur est influencée en partie par la mémoire visuelle, dénotant un autre processus *top-down*. Ils ont présenté plusieurs photos de fruits sur un écran d'ordinateur. La tâche de leurs participants était de changer la couleur jusqu'à ce que le fruit présenté devienne gris. Ils ont constaté que pour la plupart des fruits, surtout la banane, les participants ont tendance à modifier la couleur au-delà du gris, dans la couleur complémentaire. Lorsque l'objet présenté est une banane, par exemple, les participants déplacent le curseur de la couleur pour l'arrêter lorsque la banane n'est plus grise, mais légèrement bleutée, couleur complémentaire au jaune. En extrapolant, les auteurs concluent que la couleur d'origine de l'objet influence la perception de l'objet. En dehors de tout aspect théorique, il se peut cependant que ce phénomène soit dû à une persistance rétinienne ou un effet fantôme sur l'écran. D'autres recherches ont exposé des dynamiques identiques : des processus de réflexion et d'habitude sociale influencent la perception de la couleur et du sens qu'elle infère (Mitterer et al. 2009), tout comme des altérations psychologiques (Bubl et al. 2010) et même la mémoire (Hanser et al., 2006). Les relations entre la perception de la

couleur et l'affect, les cognitions et les comportements seraient donc bien réciproques (Conway et al. 2010 ; Elliot et al. 2012)

## **6. Le sens de la couleur et son influence dépendent de l'environnement et du contexte.**

Ce dernier point est des plus importants. Pour Elliot et al. (2002), puisque la perception de la couleur est dépendante de la forme et de la texture de l'objet sur lequel elle se trouve (Shapley & Hawken, 2011), il faudrait prendre en compte ces deux facteurs dans toutes les études. Il s'agit de l'environnement ou du contexte de la couleur. La définition du contexte sur laquelle s'appuient les auteurs est celle de Zimmerman, Lorenz et Oppermann (2007) : c'est l'ensemble des caractéristiques physiques ou psychologiques qui déterminent le sens de l'objet perçu. Ce sixième point reprend l'essentiel des cinq précédents en tenant compte de l'impact du stimulus étudié sur le fonctionnement psychologique. Le contexte est un élément clef lors de l'étude des couleurs. Cet élément peut expliquer les défauts méthodologiques de certaines études ainsi que les incohérences de résultats. Selon le contexte, une couleur n'aura pas la même fonction, la même signification ou la même apparence et donc n'aura pas le même impact psychologique.

L'exposition à un effet d'optique nous permet de comprendre l'importance du contexte lorsque l'on s'intéresse à la couleur. Regardez l'image suivante :



*Figure 35.* Le contexte change la perception de la couleur.

Les deux carrés au centre des ronds de la figure ci-dessus sont exactement de la même couleur. Ici, c'est la couleur environnante, plus précisément l'effet de contraste, qui perturbe notre interprétation des couleurs. Notre conception nous amène à croire que le

carré de gauche est plus clair que celui de droite. On serait même tenté de croire que le carré de gauche est de la même couleur que le rond de droite, et inversement. En réalité, les deux carrés sont exactement de la même couleur. Ce qui est intéressant, et qui montre ici la force du contexte, c'est que même après avoir eu la preuve visuelle que ces deux carrés sont en tous points identiques, il est toujours impossible de les percevoir comme tels s'ils restent dans leur contexte initial. (Conway et al., 2010 ; Lotto, Clarke, Corney & Purves, 2011 ; Lotto & Purves, 2002).

Ces six points représentent la base de la *Color-in-Context theory*. Cette conception méthodologique permet d'aborder la couleur non plus comme un simple objet symbolique, mais comme un complexe vecteur d'informations qui s'inscrit dans un contexte social et un environnement. La *Color-in-Context theory* est appuyée par les résultats d'études récentes dans les domaines du design persuasif et des interfaces utilisateurs. Lu, Ham et Midden (2016) ont par exemple pu constater que dans une interface de gestion de la consommation d'énergie, la couleur rouge est perçue comme l'indice d'une forte consommation. Elle devient ici un indicateur de performance énergétique et a un effet sur la consommation d'énergie des participants. Dans l'absolu, le rouge ne renvoie aucun sens particulier qui aide à l'économie d'énergie, mais dans ce contexte, il apporte une information qui va pousser à l'économie. Dans ce cas, dissocier la couleur de son contexte lui aurait fait perdre son sens et une généralisation aurait été hasardeuse.

Dans les chapitres précédents, nous avons abordé un problème de cohérence entre diverses études sur la couleur. Certaines études suggèrent des effets directs des couleurs quand d'autres sont plus nuancées. L'omission du contexte peut être à l'origine de cette problématique. Concernant l'expérience de Schauss et al. (1979), Elliot et al. (2012) jugent erroné d'extrapoler à l'ensemble d'une population carcérale des résultats suggérant, à l'origine, une éventuelle influence d'un morceau de carton coloré (Shapley et al., 2011 ; Zimmerman et al., 2007 ; Xing et al., 2015).

## **L'influence des couleurs**

Outre les recherches les plus marquantes souvent mises en exergue pour leur fort impact sur la conception actuelle des couleurs, comme celles de Goldstein et al., Lüscher ou

Schauss et al., beaucoup d'autres études ont pu faire un état des lieux vaste et précis de l'influence des couleurs sur l'attitude et le comportement animal et humain.

Les premières études n'ont toutefois pas directement porté sur les influences, mais sur les préférences des couleurs. La première étude est attribuée à Cohn en 1894. Il a observé les préférences de couleurs et de combinaisons de couleurs chez 14 personnes. Deux conclusions ressortent de ses résultats. Premièrement, les couleurs les plus saturées sont préférées aux couleurs pastel. Second point : une association de deux couleurs est jugée plus plaisante lorsqu'il y a une grande différence entre ces deux couleurs, autrement dit un contraste important. Cette différence peut concerner la teinte, la saturation ou la luminosité. Par exemple, l'association d'un vert vif et d'un bleu pâle serait préférée à celle d'un bleu pâle et d'un violet, car la différence de teinte entre le vert et le bleu est beaucoup plus importante. Même si ces résultats sont intéressants, l'auteur précise bien qu'ils ne sont pas interprétables ni assimilables à d'autres dynamiques de préférence comme celles que l'on peut observer dans la musique. De plus, le faible nombre de participants et l'ancienneté de l'expérience nous obligent à considérer cette étude uniquement pour son intérêt sur le sujet de la préférence des couleurs. En 1941, Eysenck a dressé un constat sur près de 50 années d'études sur les préférences des couleurs. Dans son article, il pointe le manque de consensus scientifique sur un quelconque ordre de préférence des couleurs, sur l'attraction pour les couleurs fortement saturées et sur une éventuelle différence entre femmes et hommes. L'auteur essaie d'apporter une réponse à ces trois inconsistances et trouve, auprès de plus de 13 000 participants, qu'il existe bien un ordre de préférence, plaçant le bleu et le rouge en première et deuxième position, suivis du vert, du violet, de l'orange et du jaune. Bien que l'article d'Eysenck présente une méthodologie critiquable (aucune mention de contrôle de la luminosité ambiante ou de la vue des participants, pas de description du système de couleur utilisé), cet ordre de préférence a depuis été confirmé à maintes reprises (Camgöz, Yener & Güvenç, 2002 ; Fortmann-Roe, 2013 ; Gelineau, 1981 ; Granger, 2010 ; Guilford & Smith, 1959 ; Helson & Lansford, 1970 ; Ou, Luo, Woodcock & Wright, 2004a, 2004b, 2004c). Ling, Hurlbert et Robinson (2008) avancent la théorie de l'Évolution et de la répartition du travail pour tenter d'expliquer la préférence pour le bleu et le rouge ainsi que les quelques différences entre femmes et hommes. Le rouge, et en général les couleurs vives, aurait joué au temps jadis un rôle décisif pour les chasseurs-cueilleurs, afin de différencier les bons des mauvais aliments.

Nous préférons donc le bleu puis le rouge, quels que soient notre âge, notre sexe, notre nationalité, nos origines sociales, notre éducation et même notre vue. Cette préférence, a priori héritée génétiquement de nos lointains ancêtres, influence encore aujourd'hui notre perception et nos jugements. Mais au-delà de la préférence, il a été montré que la couleur en elle-même peut aussi avoir des effets, parfois bien plus importants.

### **1. La couleur influence les perceptions sensorielles**

Il existe un très grand nombre de travaux qui recensent les effets directs de la couleur sur nos perceptions, nos sens. La plupart du temps, il s'agit en fait de l'impact psychologique de la couleur, une fois vue, sur notre appréciation sensorielle. Par exemple, nous savons aujourd'hui que les couleurs rouge et jaune nous amèneraient à voir les objets un peu plus grands qu'ils ne le sont réellement (Bevan & Dukes, 1953). Dans certaines circonstances, nous pouvons également être influencés quant à l'estimation du poids ou de la température d'un objet selon la couleur qu'il revêt. Un tissu ou un carton rouge-orangé sera jugé plus chaud qu'un même objet gris ou blanc (Tinker, 1938 ; Warden & Flynn, 2015). En ce qui concerne l'odorat, Zellner et Whitten (1999) ont observé sur plusieurs objets que les couleurs sombres et saturées donnent l'impression d'odeurs fortes, et inversement pour les couleurs claires.

Concernant le goût, Ough et Amerine (1970) ont pu constater que lorsque du vin est de couleur rouge-bordeaux moyennement lumineuse, il est considéré comme potentiellement meilleur que s'il tirait sur l'orange ou sur le violet. De la même façon, il sera attendu d'un vin plus foncé qu'il ait plus de profondeur et d'arômes. L'étude de Ough et al. (1970) ne mesure cependant que l'estimation du goût que peut avoir le vin et non pas le goût réellement ressenti. D'autres études s'y sont attelées. Fernández-Vázquez et al. (2014) ont mesuré l'impact de colorants vert ou rouge versés dans du jus d'orange. Les étudiants qui ont goûté les différentes versions du même jus ont, pour la majorité, préféré celle contenant le colorant rouge, car ils avaient l'impression de boire du jus d'orange sanguine. L'étude de Percy (1974) nous apprend que la luminosité de la couleur rouge du ketchup influence son appréciation. Plus il est foncé, plus le ketchup paraîtra épicé. Dans la même lignée, Lavin et Lawless (1998) ont constaté qu'une boisson à la fraise de couleur rouge est perçue comme plus sucrée si elle est sombre, indice visuel supposé d'une plus forte concentration de sirop. Concernant les boissons toujours, Guéguen en

2003 a observé chez ses étudiants une influence certaine de la couleur des gobelets, donnant pour certains une plus grande sensation d'étanchement de la soif. Les couleurs peuvent également donner l'impression d'un tout autre goût : du pudding à la vanille, coloré pour ressembler à du pudding au chocolat, pourra tromper certaines personnes et leur donner l'impression de manger du pudding au chocolat (Tom, Barnett, Lew & Selmants, 1987). L'impact de la couleur sur notre perception des aliments pourrait même être qualifié de psychosomatique. Tysoe, journaliste pour le magazine non scientifique « Psychologie Today », reportait en 1985 le cas de jeunes enfants ayant participé à une étude scientifique (dont nous n'avons retrouvé aucune trace) : après avoir mangé de la pomme de terre imbibée d'un colorant bleu, comestible et sans saveur, certains étaient tombés malades. Les participants exposés à d'autres colorants n'ont apparemment pas reporté de tels symptômes. La couleur bleue, qui n'est naturellement présente dans aucun aliment à part des bonbons et un poisson, créerait-elle un phénomène d'aversion (Causse, 2014, p. 81, p. 148) ?

Il a récemment été démontré qu'en complément du goût, l'appétit peut aussi être influencé par la couleur. Des chercheurs ont en effet constaté que lorsque l'on présente des aliments dans un récipient (assiette ou plateau) d'une couleur rouge, ou en général d'une couleur inverse à la couleur de l'aliment, la consommation alimentaire est réduite. Ainsi, l'influence de la couleur va bien au-delà de nos sens, puisqu'il s'agit là d'une influence directe sur un comportement (Van Ittersum & Wansink, 2012). Ces mécanismes d'influence ne se limitent pas à notre système sensoriel, mais sont bien plus profonds et ancrés psychologiquement.

## **2. La couleur influence les attitudes et les comportements**

En 1987, des zoologistes ont mis en évidence, chez des animaux, des schémas de comportements directement liés à la couleur. Chez le Tricis et la Petite Tortue, deux espèces de papillons communs en Europe et en Asie, la captation de longueurs d'onde et la vision de couleurs définissent certaines réponses automatiques comme la prise de nourriture et engendrent un changement de comportement (Scherer & Kolb, 1987). Ces deux papillons ne sont pas les seuls à être influencés par la couleur, loin de là ; c'est aussi le cas chez les bourdons (Gumbert, 2000), les abeilles, les singes, les oiseaux... (Kelber, Vorobyev & Osorio, 2003, pour une revue, voir Osorio & Vorobyev, 2008). Chez les humains, les

comportements sexuels sont aussi influencés par la couleur ; le rouge joue encore un rôle majeur (pour une revue, voir Pazda, Elliot & Greitemeyer, 2012). La théorie de l'évolution et celle de la sélection sexuelle de Darwin peuvent ici encore expliquer toute l'importance de la couleur dans l'alimentation des animaux et la sélection de leurs partenaires (Darwin, 1862 ; 1891).

À l'instar des études sur l'influence de la perception sensorielle, il existe un très grand nombre de recherches faisant état de l'importante capacité de la couleur à influencer les attitudes et comportements humains. Nous le précisons à nouveau ici : il s'agit bien d'un raccourci de dire que la couleur influence. Dans la majorité des cas, c'est notre perception de la couleur, dans son environnement et son contexte, donc avec toutes les associations socialement fondées, qui influence nos jugements, perceptions et, nous allons le voir, nos attitudes et nos comportements.

Elliot, Maier, Binser, Friedman et Pekrun (2009) ont montré que la couleur rouge peut susciter un besoin d'évitement et mener à ce comportement, induisant par la suite de moins bonnes performances sur des tâches intellectuelles (Maier, Elliot & Lichtenfeld, 2008). Dans un contexte plus général, la couleur rouge est plus facilement associée à un problème, un danger ou une erreur et ferait réagir en conséquence ; par exemple pour les signalisations routières, dans des notices de médicament ou encore concernant les voyants dans les véhicules (Friedman & Förster, 2010). Selon ces auteurs, la perception de cette couleur modifierait l'attitude des individus ainsi que l'état d'esprit dans lequel ils sont avant de recevoir une information. La couleur rouge peut donc avoir comme effet de mettre les individus dans un état de vigilance, augmentant l'attention et les performances dans les tâches nécessitant de la concentration (Mehta & Zhu, 2009). La couleur bleue, à l'inverse, tend à apaiser les attitudes des individus et à générer des comportements moins focalisés ; Friedman et Förster (2010) parlent même d'élargissement du focus attentionnel et des comportements qui lui sont liés. Nous savons aussi que la couleur joue un rôle en lien avec nos réponses émotionnelles : Weller et Livingston (1988) ont pu observer des variations dans les réponses émotionnelles engendrées par un questionnaire rose, bleu ou blanc. Beaucoup d'autres études ont exposé l'impact de la couleur – le rouge, la plupart du temps – sur l'attitude ou le comportement (Bruno, Martani, Corsini & Oleari, 2013 ; Dalke et al., 2006 ; Maier, Elliot & Lichtenfeld, 2008 ; Srivastava & Peel, 1968 ; Stone, 2003 ; Stone & English, 1998). Parmi tous les résultats,



certains suscitent des controverses, d'autres des consensus scientifiques. Par exemple, nous savons désormais que la couleur rouge éveille davantage l'attention que d'autres couleurs (Jetté Pomerleau, Fortier-Gauthier, Corriveau, Dell'Acqua & Jolicœur, 2014 ; Lindsey et al., 2010), mais qu'elle ne rend pas plus suspicieux ou méfiant (Mehta & Zhu, 2009 ; Steele, 2013 ; Ten Velden, Baas, Shalvi, Preenen & De Dreu, 2012). Le rouge augmente l'attrance sexuelle chez les hommes, améliore leur humeur et leur attitude globale. Ils sont également plus généreux envers les femmes qui portent du rouge ou qui ont du rouge autour d'elles (Elliot & Niesta, 2008 ; Gueguen & Jacob, 2014 ; Lin, 2014). Quelles que soient les conclusions, la problématique de prise en compte du contexte demeure. Meier, D'Agostino, Elliot, Maier et Wilkowski (2012) ont dressé ce constat en conclusion de leur étude : l'influence du rouge, tout comme celle des autres couleurs, doit être étudiée et conceptualisée dans le contexte environnemental et psychologique dans lequel la couleur est observée.

En 2011, une étude de Smeesters et Liu nous a permis d'en savoir davantage à propos de l'impact de la couleur sur notre fonctionnement psychologique. L'intérêt des auteurs s'est porté sur l'interférence que les couleurs peuvent avoir avec d'autres processus d'influence psychologique. Pour ce faire, ils ont comparé l'incidence de la couleur perçue (rouge vs bleu), en relation avec l'effet d'un amorçage sémantique. Soit l'amorçage faisait référence à un stéréotype d'intelligence (« *professor* ») ou à un prototype de ce stéréotype (« Albert Einstein »), soit au stéréotype opposé (« *super-model* ») ou à un prototype (« Kate Moss »). Les sujets ont ensuite été soumis à un test de connaissances générales. Il avait précédemment été montré que l'amorçage change la conception personnelle de l'individu, ce qui peut induire un changement comportemental (Wheeler & Petty, 2001), et que lorsqu'un individu pense « *professor* », dont le stéréotype renvoie au concept d'intelligence, il s'estime plus intelligent et répond correctement à plus de questions générales (Hansen & Wänke, 2009). Si Smeesters et al. retrouvent bien cet effet d'amorçage avec le bleu, on constate un inversement avec le rouge. Lorsque les participants ont été exposés à la couleur bleue, les amorçages ont eu l'effet escompté : on constate de meilleurs résultats au questionnaire pour l'amorçage « *professor* » ou « Albert Einstein » que pour l'amorçage « *super-model* » ou « Kate Moss ». Par contre lorsqu'ils ont été exposés à la couleur rouge, l'influence des amorçages est inversée : « *super-model* » et « Kate Moss » ont alors rendu les participants plus performants sur les questions générales que « *professor* » ou « Albert Einstein ». Les auteurs concluent que la couleur peut avoir une influence sur le compor-

tement et peut modifier des processus psychologiques d'influence, comme l'amorçage. Peut-être la couleur rouge a-t-elle une connotation négative qui va jouer sur l'amorçage afin que celui-ci suscite un processus d'évitement du concept amorcé.

### **3. L'influence des couleurs sur internet**

Sur internet, les dynamiques de persuasion sont étudiées différemment. Les régies de publicité ont recours à des ressources sans cesse mises à jour apportant quantité d'informations sur le profil des utilisateurs. Les profils utilisateurs sont des bases de données collectées sur différents sites grâce au contenu des recherches, à la localisation des adresses IP, aux connexions à différents comptes sur les différents appareils, aux activités sur les réseaux sociaux, aux commandes sur les sites marchands, etc. Ces profils sont utilisés par les régies publicitaires afin de construire des messages persuasifs – en majeure partie des publicités – taillés sur mesures. Par exemple, si vous faites une recherche sur Google pour savoir où acheter un masque de Donald Trump pour votre prochaine soirée déguisée, ou si vous interrogez Amazon pour savoir combien coûte la discographie intégrale de Mireille Mathieu, vous rencontrerez, sur quelques sites que vous consulterez ultérieurement, des encarts publicitaires ciblés vous proposant d'acheter des articles en lien avec vos recherches antérieures. En amont de ces pratiques marketing, une partie des recherches sur la persuasion sur internet a donc pour but d'établir les liens entre les différents profils d'utilisateurs et des leviers de vente susceptibles de séduire (Cawsey, Grasso & Paris, 2007). Certaines recherches en psychologie consistent à utiliser ce cadrage en faisant varier des aspects graphiques de la publicité, comme la couleur. Cette dernière est étudiée selon les préférences et l'impact sur le taux de clics (*click-through rate* ou CTR). Pour l'ergonomie, le souci est davantage porté sur la qualité de lecture et de navigation. En comparaison aux études hors internet mentionnées dans les pages précédentes, d'aucuns pourraient imaginer qu'un écran d'ordinateur ou de téléphone amènerait à des résultats différents. Il y a, en réalité, de grandes similarités.

En 2002, alors que les langages web étaient loin d'être élaborés comme ils le sont aujourd'hui et que les abonnements internet étaient limités à une centaine d'heures par mois, des chercheurs se demandaient déjà si la couleur des sites internet pouvait jouer un rôle persuasif sur les dynamiques de décision d'achat. Pour tenter de répondre à cette question, Mandel et Johnson (2002) ont créé deux sites dans lesquels ils ont fait varier

l'objet vendu (deux voitures ou deux canapés) et la couleur de fond afin qu'elle amorce des idées différentes. Sur le premier site, les participants avaient à choisir entre deux voitures. L'une renvoyait un aspect de sécurité alors que l'autre affichait un prix inférieur. Avant cette page, la page d'accueil était soit en faveur de la première voiture avec un amorçage du danger et par extension de la notion de sécurité (le fond était rouge et orange avec des flammes), soit en faveur de la seconde voiture avec un amorçage du prix (fond vert avec des dollars). Sur le second site, il fallait choisir entre deux canapés, un confortable et un moins cher. Ils étaient précédés d'une page d'accueil dont le fond était soit bleu avec des nuages pour amorcer le confort, soit vert avec des centimes pour amorcer le prix. Les résultats de cette première étude sont consistants avec les attentes : un amorçage du prix va favoriser l'achat de l'objet le moins cher alors qu'un amorçage de la sécurité ou du confort va favoriser l'achat de l'autre objet. Les couleurs peuvent ainsi servir d'amorçage et par conséquent avoir une influence sur les décisions d'achat sur internet. Dans une étude complémentaire, les auteurs se sont aperçus que les participants jugés novices (ne passant pas beaucoup de temps sur internet) portaient davantage leur attention sur la description des produits correspondant à l'amorçage qu'ils venaient de subir ; ils prenaient par exemple plus de temps pour lire la description du canapé confortable lorsque l'idée de confort leur avait été amorcée juste avant. Par contre, ce n'était pas le cas pour les participants « experts ». Ces derniers ont passé autant de temps pour lire les descriptions de tous les produits, quel que soit l'amorçage. Pour expliquer la dynamique de persuasion concernant ces participants, Mandel et al. suggèrent que l'influence a lieu incidemment à la navigation, sans que le lecteur ne s'en rende compte.

Quelques années plus tard, Chittaro (2016) a repris la méthode de Mandel et al. en ajoutant une variable de cadrage. L'auteur a manipulé à la fois le cadrage du message et la couleur d'un amorçage en faisant la distinction entre femmes et hommes. La procédure est la suivante : faire lire un message cadré positivement ou négativement, sur un fond rouge ou sur un fond gris. Le cadrage négatif se fait par la présentation d'opportunités manquées si les recommandations ne sont pas respectées, par exemple : « en ne recyclant pas vos déchets, vous ne participerez pas à la sauvegarde de l'environnement et ne montrerez pas le bon exemple à vos enfants ». Le cadrage positif se fait par une tournure inverse, mettant en avant les avantages qu'apportent les recommandations lorsqu'elles sont respectées, par exemple : « en recyclant vos déchets, vous participerez à la sauvegarde de l'environnement et aurez montrerez le bon exemple à vos enfants. » Les résultats ont

montré que chez les femmes, un message sur fond rouge suscite davantage d'attention et apparaît plus persuasif lorsque celui-ci utilise une argumentation positive. Chez les hommes les écarts entre les messages sur fond rouge et ceux sur fond gris sont moins marqués, mais l'auteur note tout de même une interaction entre la couleur et la tournure de l'argumentaire. Un message utilisant une argumentation négative sera plus efficace sur fond rouge, au même titre qu'un message positif sur fond gris. Le rouge a tendance à inverser les processus d'influence psychologique ; ces résultats ne sont pas sans rappeler ceux de Smeester et al. (2011) que nous avons mentionnés plus haut.

La couleur interfère donc sur les processus d'amorçage sur internet. D'autres études ont montré des effets plus directs de la couleur sur le comportement en ligne. Sur le même paradigme que celui de Weller et Livingston (1988), Gnambs, Appel et Batinic (2010) ont pu montrer que l'utilisation de la couleur dans un questionnaire en ligne pouvait influencer la performance des individus. Une barre de progression ou un bouton « suivant » de couleur rouge réduisent les performances, en particulier celles des hommes. Dans une thématique orientée marketing, Hall et Hanna (2003) ont permis de déterminer le rôle de la préférence des couleurs sur les sites web marchands. Les sites affichés dans les couleurs que leurs participants préféraient (le bleu en premier lieu, comme depuis une soixantaine d'années, c.f., Eysenck, 1941), étaient plus appréciés et valorisés sur le plan esthétique et engendraient une plus grande intention d'achat. Dans la même thématique, Baghi et Cheema (2013) ont constaté que, sur le site d'enchères eBay, la couleur rouge peut induire un comportement d'achat plus agressif. Cette couleur pousse les acheteurs à surenchérir plus souvent lors d'une enchère et de chercher à baisser davantage les prix lors d'une vente directe. Sokolik, Magee et Ivory (2014) ont repris les données statistiques de publicités affichées plus d'un million et demi de fois sur le site web d'une grande chaîne d'informations aux États-Unis, et ce pendant un an. Les publicités étaient de deux formats : soit une « boîte », un encart publicitaire de 300 pixels de largeur × 250 pixels de hauteur (la largeur de l'encart représente à peu près un tiers de la largeur de la page), soit une bannière de 780 pixels de largeur × 90 pixels de hauteur, disposée en haut des pages du site web testé. Les deux couleurs sélectionnées étaient le bleu et le rouge, utilisées en couleur de fond. Le contenu publicitaire (images ou textes sur le fond coloré) variait de façon aléatoire afin de neutraliser tout effet de contexte publicitaire ou de préférence de produit. Le comportement mesuré était le taux de clics sur la publicité. Les résultats obtenus montrent un net avantage pour la couleur

rouge, particulièrement pour les publicités diffusées en boîte, moins pour les bannières. Ce résultat peut être expliqué par la *Color-in-Context theory* et par les conclusions de plusieurs études marketing qui, même si elles ne reposent pas toujours sur une méthode scientifique, appuient l'importance du contraste entre la couleur de l'objet et le reste de la page. Une bannière ou un encart créent beaucoup plus de contraste en rouge qu'en bleu, d'où la prévalence du rouge. Dans une étude reprenant les trois composantes de la couleur (teinte, luminosité et saturation), Pelet (2008) a décliné plusieurs versions d'un même site web marchand et mesuré l'impact sur la mémorisation et l'intention d'achat. Cet auteur a remarqué que les trois composantes de la couleur ont effectivement un effet sur les réponses comportementales des utilisateurs et que la luminosité a le plus d'incidence sur la mémorisation et l'intention d'achat. La maîtrise de la teinte seule n'est donc pas suffisante pour étudier la couleur ; la luminosité et le contraste sont aussi à prendre en considération et à manipuler avec précaution.

Bonnardel, Piolat et Le Bigot (2011) ont proposé une étude conceptuellement proche de la nôtre, orientée ergonomie. Ces chercheurs ont étudié l'impact de la couleur sur les préférences de navigation d'un site internet de l'Université d'Aix-Marseille. Le site testé regroupait des informations sur les cours et les activités étudiantes. Comme dans la majorité des études d'ergonomie portant sur la couleur, Bonnardel et al. ont utilisé le système de couleur de Munsell pour définir celles à étudier. L'originalité de leur méthode réside dans la technique de sélection des teintes. Ils ont d'abord repris le cercle chromatique de Munsell sur lequel les teintes sont réparties de 0° (rouge) à 360° (rouge également), en passant par le jaune (60°), le vert (120°), le bleu (220°), le rose (320°), etc. Ils ont ensuite sélectionné les teintes non pas arbitrairement, comme c'est le cas dans beaucoup d'expériences, mais en partant de 0° puis en ajoutant 20° à chaque fois. Cela donne 18 teintes, auxquelles ils ont ajouté le blanc, le noir et trois nuances de gris. Leur matériel expérimental est ainsi composé de 23 versions de la même page d'accueil de la faculté de Psychologie d'Aix-en-Provence (appelée « Psych-Aix »). Les participants, 50 non-initiés et 30 webdesigners, devaient donner leur appréciation d'une version de la page web, par une note allant de 1 à 9. Trois couleurs sont sorties du lot : le bleu, l'orange et le gris. Concernant le bleu, il y a une cohérence avec les précédentes études ; c'est, comme souvent, la couleur qui a reçu le plus d'avis de satisfaction. La préférence pour la couleur orange trouverait, selon les auteurs, une explication dans l'aspect chaud que cette dernière confère à la page. Concernant le gris, qui a plutôt été apprécié par les

designers, les chercheurs expliquent son score par l'apparence novatrice et simple qu'il confère à la page. Dans une seconde étude, Bonnardel et al. (2011) ont repris ces trois couleurs (orange, bleu et gris) et développé un site entier de 29 pages afin d'analyser le comportement de lecture des participants. Ces auteurs ont introduit une seconde variable : l'indentation du texte transmettant les informations. L'indentation correspond au décalage d'un texte sur une page par l'augmentation des marges. Ce procédé est utilisé pour mettre un paragraphe en exergue ou pour une citation longue (vous pouvez voir un exemple d'indentation page 48 de ce document). Une version du site contenait des informations sous forme de paragraphes, identique à la forme de ce manuscrit, et une version contenait les informations présentées point par point, de façon non linéaire, avec une indentation et des puces de texte (« bullet point »). Les chercheurs ont analysé la navigation des participants selon quatre mesures : la durée d'exploration de la page d'accueil, la durée d'exploration complète du site, le temps moyen passé sur chaque page et le nombre total de pages visitées. Les résultats montrent une interaction entre la couleur et la mise en page, en particulier pour la version orange, sur laquelle les participants sont restés plus longtemps. Les chercheurs observent également qu'en plus d'être la couleur que les participants préfèrent, la couleur orange a favorisé le traitement et la mémorisation de l'information. Ces deux études suggèrent que selon sa couleur et l'appréciation de sa couleur, un site internet peut être perçu différemment, les informations qu'il contient sont plus ou moins bien retenues et il peut susciter des comportements différents, notamment concernant la navigation. En conclusion, selon Bonnardel et al., ce que l'on trouve beau fonctionne mieux.

Nous pourrions faire deux remarques sur cette étude, au moins sur la première partie avec les 23 teintes différentes. Premièrement, si les teintes ont été sélectionnées avec ingéniosité, il est dommage de n'avoir pas cherché à limiter leur saturation. En effet, si l'on se réfère aux captures d'écran fournies dans l'article, les différentes versions affichent une déclinaison de nuances à partir de couleurs dont la saturation est de 100 % (après vérification sur les visuels fournis dans l'article). Par conséquent, les couleurs sont très vives et cela n'a pas le même effet sur toutes les teintes. Par exemple, le vert utilisé (teinte : 120°, saturation : 100 %, luminosité : 50 %) n'a pas le même éclat que le bleu utilisé (teinte : 200°, saturation : 100 %, luminosité : 50 %), le vert paraît beaucoup plus vif (pour un constat de ce que nous avançons, consulter la version électronique de l'article en question). Selon nous, une saturation moins importante (à 75 %, par exemple)

aurait été préférable, mais il s'agit là d'une remarque issue de notre expérience en design et non appuyée scientifiquement. Il a par contre été montré que les sites internet dont les couleurs présentent une forte saturation sont en général moins appréciés (Skulmowski et al., 2016). Notre seconde remarque concerne l'absence de prise en compte du contexte. Les auteurs avancent que les couleurs orange et bleue sont à l'origine des jugements les plus positifs concernant le site, uniquement de la part des participants non designers, parmi lesquels des étudiants et du personnel universitaire. Depuis 2005, le site internet de l'Université de Provence 1 (aujourd'hui Aix-Marseille Université), université de passage de l'expérience, affichait comme couleurs principales le bleu et l'orange, comme en attestent les versions sauvegardées sur web.archive (c.f., annexe page 394). Nous suggérons que ces deux couleurs sont préférées par ces participants parce qu'elles étaient alors associées à l'image et au site de l'université. Cette suggestion est renforcée par le fait que les designers (le second groupe de participants) n'ont pas énoncé ces deux couleurs comme étant celles qu'ils préfèrent ; les designers n'étant a priori pas habitués aux couleurs de l'université comme peuvent l'être les étudiants et le personnel.

#### **4. La congruence comme facteur clef**

Pour Elliot et Maier (2012) le contexte est une variable essentielle à l'étude de la couleur. Lichtlé (2002) a réalisé une étude prenant en compte les trois dimensions de la couleur et le contexte de présentation, rendant ainsi centrale la notion de contexte. Son objectif était de mesurer l'impact de la couleur sur l'appréciation et l'attitude envers la publicité et de mieux comprendre la médiation de la congruence entre la variable couleur et la variable thème. L'auteure variait la teinte de deux publicités ; l'une vantant les fragrances d'un parfum pour femmes, l'autre les qualités de chaussures pour hommes. En se basant sur le système de Munsell (1966), l'auteure a sélectionné du bleu et du rouge avec une variation de leur luminosité et saturation. Les résultats montrent des effets simples de la luminosité : avec une forte luminosité, la couleur (bleue ou rouge) est davantage considérée comme congruente avec le message. Elle produit plus de plaisir concernant l'objet vendu, elle est plus appréciée et génère des attitudes plus favorables envers le message. Selon Lichtlé, la variation de la teinte seule n'est pas suffisante pour générer un changement d'attitude, il faut également une variation de la luminosité et de la saturation. Ces résultats vont dans le sens d'une nécessaire prise en compte des trois dimensions de

la couleur. Dans ce droit fil, Pelet (2008) a pu montrer que le contexte est un élément clef pour la compréhension des dynamiques d'influence de la couleur. Plus précisément, lorsque la couleur est jugée adaptée (congruente) au thème ou à l'objet présenté dans le message, ce dernier est plus persuasif. La congruence médiatise l'effet de l'attitude sur l'objet du message. Selon Lichtlé (2002), la couleur se doit d'être considérée comme cohérente avec le contenu du message afin d'optimiser son impact. Par exemple, un message portant sur une argumentation pro-écologique présenté dans les tons verts serait d'autant plus efficace.

La congruence entre la couleur et le contenu du site est un élément qui, depuis l'étude de Lichtlé (2002), s'annonce comme un facteur important pour l'expérience utilisateur sur internet, comme en témoigne l'expérience de Moore, Stammerjohan et Coulter (2005). Ces auteurs ont manipulé la congruence et la couleur d'une bannière publicitaire. Les résultats obtenus montrent qu'une bannière de couleur bleue et incongruente (sans lien) avec le contenu du site produirait une attitude moins favorable envers l'objet présenté par le site. Pour changer une attitude, les auteurs suggèrent d'utiliser une bannière bleue, congruente au contenu du site, ou une bannière de couleur rouge qui créera, selon ces auteurs, un effet d'activation c'est-à-dire un choc produit par un stimulus inattendu (e.g., un langage familier, une typographie inappropriée, une couleur très vive, etc.).

Il existe d'autres études sur l'utilisation de la couleur sur internet à des fins persuasives et sur d'autres supports que des sites (e.g., page web, publicités, e-mails). Une partie de ces études sont inaccessibles car réalisées par des entreprises ou laboratoires privés qui ne publient pas ou partiellement leurs résultats, en dehors de tout système de revues par pairs. Parmi les études publiées, trop peu s'intéressent à l'utilisation de la couleur comme outil de persuasion. En plus de cela, les couleurs les plus étudiées dans la littérature sont le rouge et le bleu, ce qui laisse encore beaucoup d'inconnues théoriques pour d'autres couleurs de premier plan, en particulier le vert, couleur complémentaire au rouge et au bleu dans le système de Munsell.

S'il faut retenir une conclusion mainte fois rencontrée dans les études sur la persuasion et la couleur, c'est que la congruence est une clef de voûte. Avant d'espérer transmettre une symbolique en utilisant une couleur, il faut que la couleur soit adéquate, concordante avec le thème et le message délivré, en d'autres mots, congruente avec son contexte.





## Vue d'ensemble de l'expérience

Notre première expérience, décrite dans le chapitre précédent sur la visualisation, comporte une variable « couleur » que nous n'avons pas souhaité aborder alors, par souci de clarté. Les deux versions de notre message persuasif (texte et infographie) ont été déclinées en quatre couleurs distinctes : rouge, vert, bleu et gris.

### Premier objectif

Nous avons pour premier et principal objectif d'étudier l'effet de la couleur sur la réception du message à visée persuasive et surtout sur la dynamique persuasive. Nous avons le choix entre deux axes théoriques, selon lesquels les hypothèses peuvent différer.

Le premier axe propose de suivre les conclusions sur l'impact direct des couleurs, en lien avec la théorie des préférences de couleurs, élaborée par Eysenck (1941) et développée en partie par Hall et Hanna (2003), et des émotions véhiculées par les couleurs (Bruno, 2013 ; Crowley, 1993 ; Elliot et al. 2009 ; Guéguen, 2014 ; Lin, 2014 ; Mehta et al. 2009 ; Sokolik, 2014 ; Van Ittersum et al. 2012...). Si nous suivions cet axe, nous pourrions avancer que les messages en bleu ou en rouge devraient produire un changement de l'attitude plus marqué dans le sens de l'argumentation, un plus grand nombre d'intentions comportementales et une meilleure mémorisation.

Le second axe propose de suivre la théorie de la couleur en contexte (Elliot & Maier, 2012) en y intégrant les conclusions sur la congruence de la couleur (Lichtlé, 2002 ; Lu, Ham, & Midden, 2016 ; Moore, Stammerjohan, & Coulter, 2005). Pour tous ces auteurs, la couleur la plus efficace est celle qui renvoie l'idée globale la plus cohérente avec la thématique développée par le message. Il ne s'agit pas d'une symbolique renvoyée par la couleur, mais bien de la pertinence entre le sens socialement inféré à la couleur et la thématique abordée par notre message. Au vu de l'historique des recherches sur la couleur, nous avons constaté que plusieurs études ne prennent pas en considération le contexte. Elliot et al. (2012), montrent que certaines théories historiques de la couleur, comme celle issue de Schauss (1979), auraient gagné à prendre en compte le contexte d'exposition des couleurs. Selon nous, il est judicieux de formuler nos principales hypothèses selon la théorie de la couleur en contexte.

## **Deuxième objectif**

Notre deuxième objectif est d'observer les effets de la couleur notamment en lien avec l'infographie, sur deux composantes de l'ELM (i.e., motivation et capacité d'analyse) et sur la production des réponses cognitives. Cet objectif n'est pas appuyé par des études antérieures, il soulève plutôt des questions exploratoires que des hypothèses.

## **Troisième objectif**

En parallèle, nous porterons notre attention sur la mesure de rappel de la couleur. Lors du prétest de l'*eye-tracking*, 50 % des participants ayant lu un message bleu ont correctement rappelé cette couleur, ce score s'élève à 80 % pour le rouge, à 90 % pour le vert, 27 % pour le noir et blanc. Peu de participants avaient alors pris part à l'expérience : cinq par condition expérimentale, soit 10 par couleur, mais suffisamment pour s'interroger sur les différences significatives entre la condition noir et blanc, et les conditions rouge et vert. Sur les 11 étudiants ayant lu le texte ou l'infographie en noir et blanc, seulement trois ont correctement rappelé cette couleur, deux ont répondu qu'ils ne savaient plus et six ont affirmé avoir vu une autre couleur (rouge, vert ou bleu), alors qu'ils avaient l'occasion d'analyser le message et que la question de la couleur leur a été posée seulement quelques minutes après.

## **Quatrième objectif**

En complément du premier objectif, l'étude de la couleur dans un contexte de sensibilisation environnemental nous permettra d'apporter des éléments concernant l'utilisation du vert pour les communications pro-environnementales. L'omniprésence du vert dans les messages en rapport avec l'écologie provient principalement de l'association chromatique avec la représentation que nous faisons de la nature. Nous retrouvons aujourd'hui la couleur verte dans les logos d'entreprises et organisations ayant un lien avec l'environnement. À l'instar du mot (aussi bien « green » que « vert »), la couleur verte est aussi présente dans le sigle de partis politiques ou d'ONG depuis les années 1970, dont les différents programmes politiques témoignent d'un souci pour l'environnement et la promotion de comportements citoyens éco-responsables (c.f., Pastoureau, 2017 pp. 216-218). C'est le cas, par exemple, du « Green Party » au Royaume Unis, au Canada et

aux États-Unis, d'« Alianza Verde » au Mexique, des « Australian Greens », des « Verts » au Bénin, à l'Île Maurice, au Maroc et au Sénégal, ou encore « Europe Écologie - Les Verts » en France. Le vert est devenu l'étendard de la nature et de sa défense, qu'il semble susciter instinctivement. Il s'agit, le plus souvent, d'un vert neutre et clair (c.f. exemples dans la figure ci-dessous). L'efficacité ou l'impact de cette couleur n'a, à notre connaissance, jamais été étudiée comme facteur de persuasion dans un message faisant la promotion de comportements pro-environnementaux.



Figure 36. Exemples de partis politiques écologiques.

## Méthode

### Participants

Comme nous l'avons précisé plus haut, l'expérience sur l'infographie et celle sur la couleur ne sont en réalité qu'une seule et même expérience. Elles partagent le même matériel expérimental, la même procédure et les mêmes participants sur lesquels nous avons effectué le même filtrage ( $N = 436$  ;  $M_{\text{âge}} = 23,45$  ans ;  $E.T._{\text{âge}} = 10,83$  ; 296 femmes et 88 hommes, 52 sans réponse).

### Matériel expérimental

Nous ne détaillerons pas ici les deux versions du message persuasif. Pour cela, nous vous invitons à vous reporter à la page 111 de la première partie sur le format.

## Note sur la sélection des couleurs

La méthode de sélection des couleurs, réalisée dans de nombreuses études, fait l'objet de plusieurs reproches de la part d'Elliot et al. (2007, 2009, 2012) et O'Connor (2011). Les auteurs donnent le plus souvent soit une référence visuelle de la couleur étudiée et une description (e.g., Weller & al., 1988), soit simplement le nom de la couleur (e.g., Pellegrini & al. 1980, 1981 ; Schauss, 1979, 1985). Sans possibilité de connaître concrètement la couleur et ses caractéristiques, la réplication d'expérience est impossible. De plus, une telle utilisation de plusieurs couleurs peut générer d'importants biais expérimentaux. Si l'on cherche à comparer par exemple du rouge, du vert et du violet, on dénomme ces couleurs par leur teinte, mais n'auront pas systématiquement la même luminosité ni la même saturation. Nous l'avons vu, la luminosité et la saturation produisent une influence sur la perception de la couleur et sur le fonctionnement psychologique (Smeesters & Liu, 2011 ; Valdez & Mehrabian, 1994 ; Xing et al., 2015), en particulier sur la mémorisation (Pelet, 2008) et sur certains comportements (Camgöz, Yener & Güvenç, 2002 ; Gorn, Chattopadhyay, Sengupta & Tripathi, 2004 ; Lichtlé, 2002 ; Pelet, 2008 ; Valdez & Mehrabian, 1994).

Pour nous permettre d'élaborer une expérimentation sur la couleur, il est selon nous important de respecter une méthode scientifiquement approuvée favorisant la précision et facilitant la vérification des résultats dans le cadre d'expériences ultérieures. Parmi toutes les possibilités, notre choix s'est arrêté sur la conception en trois paramètres (TSL pour Teinte, Saturation et Luminosité) du Munsell Color System (cf., plus haut, page 165), largement reconnu et utilisé (e.g., Bonnardel, Piolat & Le Bigot, 2011 ; Elliot & Maier, 2012 ; Fortmann-Roe, 2013). À partir de ces trois paramètres, il est possible de définir l'ensemble des couleurs visibles par l'humain (Durup, 1946 pour une revue complète sur cette échelle ; voir Lefèvre & Vincent, 2006 ; Munsell Book of Color, 1976, pour un schéma, voir en annexes page 392). Si l'on reprend l'exemple du Baker-Miller Pink, ses valeurs TSL seraient : Teinte = 344°, Saturation = 43 %, Luminosité = 100 %. Traduit littéralement, la teinte à 344° sur le cercle de couleur de Munsell correspond à du rose, que l'on sature ensuite à 43 % et sans aucune pointe de noir.

L'infographie et le texte ont été déclinés en quatre versions monochromes : rouge, vert, bleu, noir & blanc, avec les propriétés suivantes :

Tableau 3

*Propriété des couleurs employées pour le matériel expérimental.*

	<b>Teinte</b>	<b>Saturation</b>	<b>Luminosité</b>
<b>Rouge</b>	0°	100 %	75 %
<b>Vert</b>	135°	100 %	75 %
<b>Bleu</b>	200°	100 %	75 %
<b>Noir &amp; blanc</b>	0°	0 %	25 %

Chaque couleur comporte des variations d'intensité, nous permettant de créer des zones visuelles différentes. Le détail des couleurs employées peut être consulté en annexes page 393.

Pour la confection de chaque visualisation, nous avons suivi les recommandations de Breslow, Ratwani et Trafton (2009). Selon eux, la couleur est un outil facilitant la compréhension des infographies. Lorsqu'une information est transmise par infographie, si l'on souhaite amener les lecteurs à comparer automatiquement des éléments de même nature, ou à se représenter une évolution ou une gradation, il est préférable d'utiliser une même teinte déclinée en plusieurs intensités (variations de la saturation ou de la luminosité).

Afin de ne pas créer d'interférence, nous avons présenté l'acte engageant dans un cartouche à fond blanc, avec du texte noir et bouton blanc. Le fond de la page a été légèrement grisé pour mettre en avant le cartouche de la signature électronique.

**Signature électronique**

---

Les déchets électroniques (ou DEEE) devraient être davantage triés et recyclés car ils représentent une part significative de tous nos déchets.  
Qu'en pensez-vous ?

*Nous devrions tous trier et recycler davantage nos déchets électroniques.*

Je suis d'accord, je signe !

Non merci

Figure 37. Signature électronique.

## Mesures

### Mémorisation de la couleur

En plus des mesures que nous avons mentionnées dans la première partie sur le format (attitude, force de l'attitude, composantes de l'ELM, mémorisation, etc.), nous avons placé une question spécifique pour relever la mémorisation de la couleur du message. Pour faire suite aux résultats assez surprenants concernant la mémorisation de la couleur du message lors du prétest d'*eye-tracking*, nous avons introduit la même question pour l'expérience : « Vous rappelez-vous de la couleur du message sur le recyclage des DEEE que vous avez lu juste avant ce questionnaire ? ». En discussion du prétest, nous avons émis quelques suppositions quant au faible score de rappel du noir et blanc. Parmi elles, nous avons avancé que « noir et blanc » n'était peut-être pas considéré comme une couleur et que le terme de « couleur » dans la question pouvait en conséquence créer une certaine confusion chez les participants. Pour parer à cette éventualité, nous avons repris les mêmes propositions de réponses (rouge, vert, bleu, noir & blanc, je ne sais pas) auxquelles nous avons ajouté « autre », donnant la possibilité aux participants d'écrire eux-mêmes leur réponse. Si les participants ont le souvenir d'un message gris, d'une autre couleur, ou de quelque chose qui, selon eux, n'est pas une couleur, ils auront la possibilité de l'indiquer.

Nous avons posé la même question au temps 2 (deux mois après).

## Vision des couleurs

Nous avons également testé le daltonisme des participants avec la planche pseudoisochromatique n°11 du test d'Ishihara, qui permet de déceler autant le daltonisme que l'achromatopsie (Ishihara, 1972). Même s'il existe des tests plus récents, comme le Richmond HRR (Cole, Lian & Lakkis, 2006), l'utilisation du test d'Ishihara a été validée sur les écrans (Campbell, Lehn, Blum, Airey & Brown, 2016) et a un haut niveau de détection de défauts de vision des couleurs, même en utilisant peu de planches (Birch, 1997). Sur cette planche, les sujets qui ne présentent aucun défaut de vision des couleurs doivent discerner un « 6 », ceux présentant un défaut de vision ne verront aucune forme particulière se détacher du fond. Nous avons posé la question suivante : « Êtes-vous daltonien ? », accompagnée de la planche et de la remarque : « si vous ne voyez pas de chiffre, vous êtes probablement daltonien ».

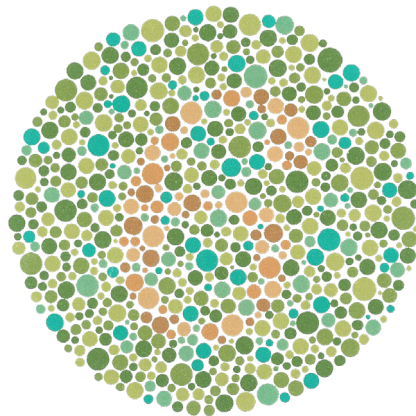


Figure 38. Planche n°11, test d'Ishihara (1972).

## Hypothèses

### Effet de la couleur

**H1** : Conformément à la théorie de la couleur en contexte, nous formulons l'hypothèse, qu'à la suite de la lecture du message persuasif, la couleur produit un effet sur le changement d'attitude. Au temps 1, les participants ayant lu le texte ou l'infographie de couleur verte exprimeront une attitude plus favorable envers le recyclage des déchets



électroniques que ceux ayant lu le texte ou l'infographie de couleur rouge, bleue ou noir & blanc (**H1a**). Nous formulons l'hypothèse selon laquelle cet effet se maintient jusqu'à deux mois après (**H1b**).

**H2** : Le nombre de rappels corrects de la couleur sera inférieur pour les messages en noir et blanc que pour les autres messages.

### Questions d'ouverture

**Q1** : La couleur interfère-t-elle avec le format du message ou la communication engageante ?

**Q2** : La couleur interfère-t-elle avec les mesures des items de l'ELM ?

## Résultats

### Contrôle du daltonisme

Sur notre échantillon après filtrage, nous avons relevé deux participants qui se sont déclarés daltoniens. Une femme et un homme. Pour les femmes, nous sommes dans la moyenne française et européenne avec une femme daltonienne sur un total de 285, soit 0,35 % de notre échantillon. Pour les hommes, il y en a un parmi les 84, soit 1,2 % de notre échantillon. C'est 3,9 points de moins que la moyenne française et européenne qui atteint 5,1 %. Ces statistiques de référence pour la France et l'Europe, issues de Post (1963) et Birch (1997), sont en partie basées les études de Kherumian et Pickford (1959). Il n'y a pas de participants daltoniens chez ceux n'ayant pas renseigné leur genre.

Après avoir écarté les réponses des deux participants daltoniens, il nous reste 434 observations valides, avec 295 femmes et 87 hommes (52 participants n'ont pas répondu à cette question) pour le temps 1. L'âge moyen est de 23,47 ans (*E.T.* = 10,86) et la majorité des participants est composée d'étudiants ( $n = 328$ ), principalement en psychologie des universités d'Aix-Marseille, Paris-Descartes et Dijon. Notre échantillon est aussi composé de cadres d'entreprises, de personnes sans activité, de directeurs

d'entreprises et d'enseignants. Dans cet échantillon, 63,8 % habitent en ville, contre 25,2 % en milieu rural, les 11 % restant n'ont pas souhaité répondre à cette question.

Voici la répartition des participants selon le format de message et la couleur :

Tableau 4

*Distribution des participants selon le format et la couleur.*

	<b>Infographie</b>	<b>Texte illustré</b>	<b>Total</b>
<b>Rouge</b>	48	53	101
<b>Vert</b>	43	53	96
<b>Bleu</b>	53	64	117
<b>Noir et blanc</b>	58	62	120
<b>Total</b>	<b>202</b>	<b>232</b>	<b>434</b>

### **Effet simple de la couleur**

Nous avons effectué l'ensemble des analyses en maintenant constantes les variables de communication engageante et du format.

### **Mesures d'attitude**

Nous pouvons observer un effet de la couleur sur l'attitude envers le recyclage des déchets électroniques (**H1a**) des participants au temps 1 ( $F(3, 420) = 3.041, p < .05$ ). Une analyse post-hoc de Bonferroni indique que cet effet repose sur la différence entre le score d'attitude pour les messages en noir et blanc ( $M = 8.279, E.T. = .09$ ), légèrement supérieur à celui des messages en bleu ( $M = 7.913 ; E.T. = .092$ ).

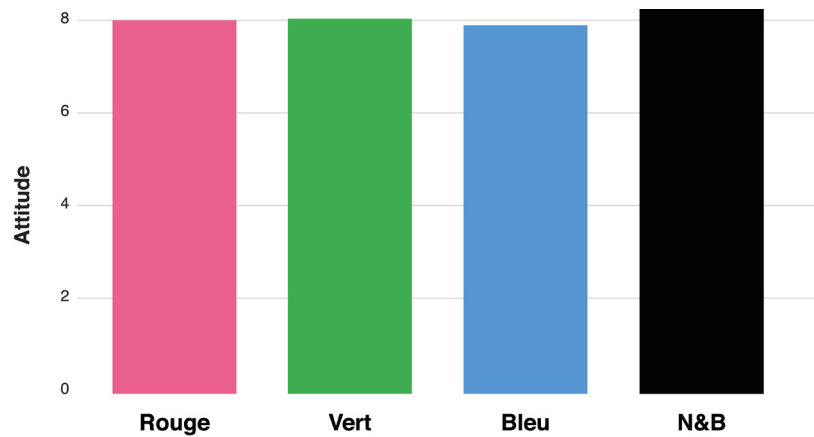


Figure 39. Moyennes d'attitude selon les couleurs.

Il est possible d'observer les mêmes différences sur la force de l'attitude au temps 1 ( $F(3, 418) = 3.164, p < .05, R^2 = .009$ ). L'analyse post-hoc de Bonferroni montre une différence entre la force de l'attitude générée par la lecture des messages en noir et blanc ( $M = 6.942, E.T. = .141$ ), significativement supérieure ( $p < .05$ ) à celle générée par les messages en bleu ( $M = 6.389, E.T. = .144$ ). Le noir et blanc est ici tendanciellement supérieur au rouge.

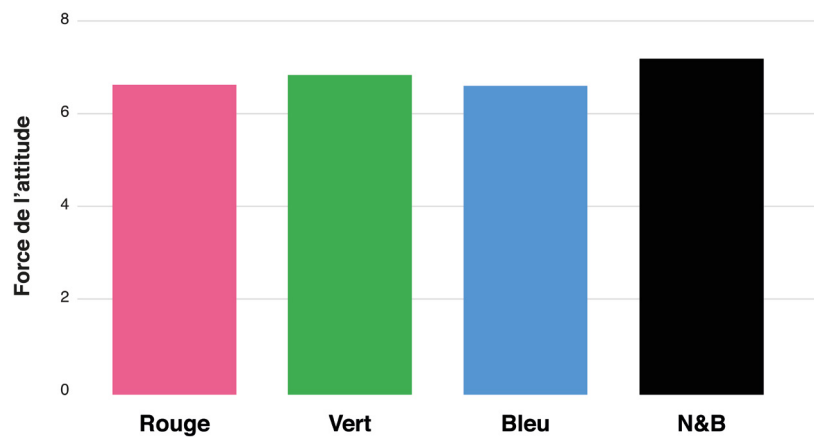


Figure 40. Moyennes de force d'attitude selon les couleurs

Au temps 2 (**H1b**), soit deux mois après la passation, nous n'observons aucune différence significative entre les quatre couleurs des messages, que ce soit sur l'attitude ( $F(3, 88) = 1.815, p = .15$ ) ou la force de l'attitude ( $F(3, 88) = .855, p = .47$ ).

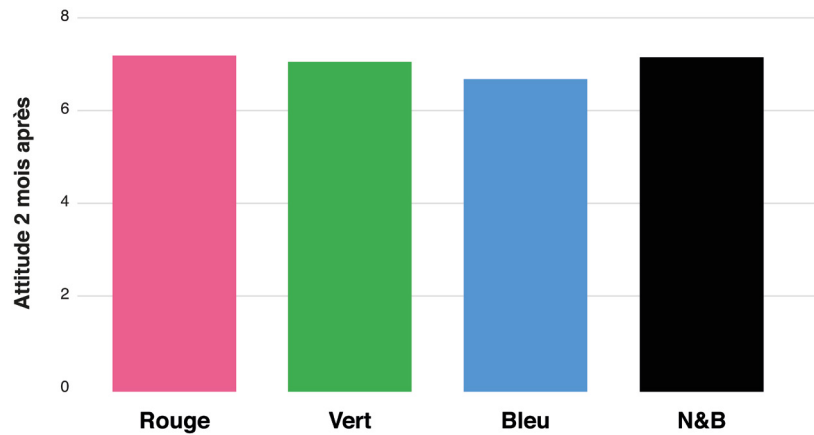


Figure 41. Moyennes d'attitude selon les couleurs, 2 mois plus tard.

#### Mesures comportementales et d'intention

Concernant l'intention de recycler, mesurée dans le plan d'action, nous observons une différence produite par la couleur du message ( $F(3, 403) = 2.826, p < .05, R^2 = .010$ ). Ici, la version bleue ( $M = 6.201, E.T. = .122$ ) génère plus d'intention de recyclage que la version rouge ( $M = 5.721, E.T. = .131 ; b = 481, p < .05$ ).

La couleur ne génère aucune différence sur la complétion du plan d'action ( $\chi^2 = 2.471, ddl = 3, p = .48$ ), sur le recyclage rapporté ( $\chi^2 = .842, ddl = 3, p = .84$ ) ou sur le nombre de déchets électroniques recyclés ( $F(3, 88) = .145, p = .93$ ).

Nous n'observons pas d'effet d'interaction entre le format et la couleur et aucun effet d'interaction non plus entre la communication engageante et la couleur (Q1)

#### Segmentation infographie / texte

Que ce soit pour l'infographie ou pour le texte, pris séparément, nous n'observons pas de mesure d'attitude, d'intention comportementale ou de comportement qui soit significativement plus influencée par une couleur que par une autre. Nous ne retrouvons pas de résultat suggérant une supériorité du noir et blanc sur la couleur bleue lorsque l'on regarde uniquement l'infographie ou uniquement le texte.

Nos résultats montrent que la couleur (i.e., rouge, vert, bleu ou noir et blanc) ne modifie pas outre mesure la force persuasive (i.e., la capacité à changer les attitudes) des messages, qu'il s'agisse de l'infographie ou du texte. Néanmoins, les participants ayant lu le message en noir et blanc sont davantage persuadés que ceux ayant lu les messages en bleu ; mais ces différences, bien que significatives, restent très légères. Enfin, une couleur n'engendre pas plus de recyclage qu'une autre ou ne convainc pas davantage qu'une autre sur le long terme.

### Mémorisation

La couleur n'engendre pas de différence significative de mémorisation du contenu ( $F(3, 428) = .982, p = .40$ ). Tous les participants retiennent une quantité équivalente d'informations, quelle que soit la couleur du message.

Par contre, concernant la mémorisation de la couleur, les résultats montrent une différence (**H2**). Lors du prétest avec *l'eye-tracking*, nous avons constaté que la couleur du message en noir et blanc avait été significativement moins bien rappelée que celle des messages en rouge ou en vert. Nous observons pour cette expérience que la couleur du message en noir et blanc a été significativement moins bien rappelée que celle des trois autres versions ( $\chi^2 = 15.164, \text{ddl} = 3, p < .01, R^2_{c\&s} = .035$ ) : le rouge ( $b = .848, \text{Wald}\chi^2 = 8.998, p < .01, \text{Exp}(B) = 2.335, 95\% \text{ CI } [1.268, 3.933]$ ), le vert ( $b = .972, \text{Wald}\chi^2 = 11.123, p < .001, \text{Exp}(B) = 2.642, 95\% \text{ CI } [1.484, 4.747]$ ) et le bleu ( $b = .726, \text{Wald}\chi^2 = 7.350, p < .01, \text{Exp}(B) = 2.068, 95\% \text{ CI } [1.244, 3.691]$ ).

Au temps 2, nous observons une dynamique semblable, mais moins marquée ( $\chi^2 = 11.779, \text{ddl} = 3, p < .01, R^2_{c\&s} = .119$ ) : le noir et blanc a été à nouveau significativement moins bien rappelé que le rouge ( $b = .1386, \text{Wald}\chi^2 = 3.919, p < .05, \text{Exp}(B) = 4.0, 95\% \text{ CI } [1.121, 15.870]$ ) et que le vert ( $b = 2.038, \text{Wald}\chi^2 = 9.110, p < .01, \text{Exp}(B) = 7.682, 95\% \text{ CI } [1.121, 15.870]$ ). Pas de différence significative entre le noir & blanc et le bleu deux mois plus tard ( $\text{Wald}\chi^2 = .628, p < .43$ ).

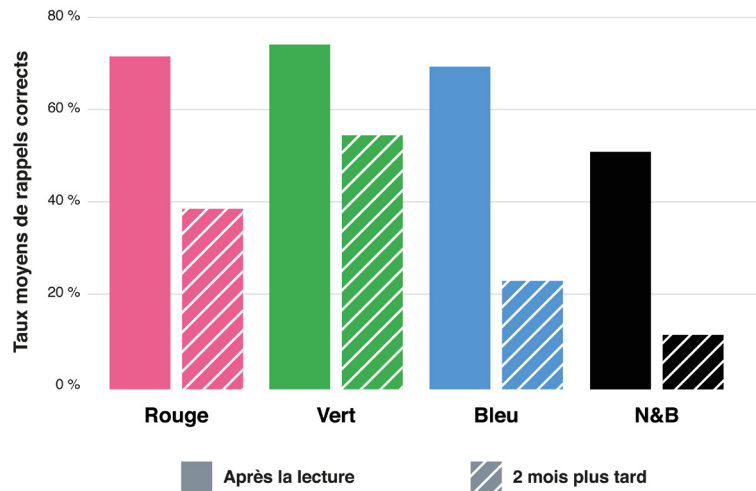


Figure 42. Rappel des couleurs au temps 1 et 2

Pour le rappel des couleurs, nous proposons plusieurs réponses : rouge, vert, bleu, noir et blanc, je ne sais pas et autre. Sept participants ont sélectionné « autre » et renseigné eux-mêmes la couleur dont ils se souvenaient. Il y a, pour ces derniers, deux cas de figure. Dans un cas, nous avons quatre participants, qui ont vu le message rouge et ayant renseigné une couleur proche du rouge. Ils font mention de rose, d'orange ou de jaune. Selon l'écran, le réglage de réduction du ton bleu ou simplement la luminosité, il est possible que du rouge apparaisse rose, orange, voire jaune. Par précaution, nous avons écarté ces réponses même si elles nous paraissaient potentiellement justes. L'autre cas de figure concerne trois participants, dont deux ayant lu le message noir et blanc et un le message rouge. Pour le noir et blanc, les deux réponses apportées sont « violet » et « beige ». Ces réponses plutôt curieuses appellent à se questionner sur l'appareil grâce auquel ces participants ont vu le message : l'écran peut être cassé, laissant paraître un halo violet, ou avoir une très mauvaise colorimétrie. Le dernier participant peut aussi avoir une méconnaissance de la couleur beige. Pour le message rouge, la couleur proposée par le candidat est « blanc ». Ne pouvant expliquer ces réponses, nous les avons incluses dans la catégorie des réponses erronées.

Précédemment, nous avons vu que le taux de rappels corrects était significativement inférieur pour les messages en noir et blanc. Voici maintenant dans le détail les réponses apportées sans dichotomiser selon la justesse de la réponse. Nous avons pour cela eu recours à une régression logistique multinomiale, dans laquelle nous avons pris le score de rappels corrects comme mesure de comparaison.

Cette régression suggère que, comparativement aux rappels corrects, la réponse « je ne sais pas » est significativement plus sélectionnée pour le noir et blanc que pour les autres couleurs : le bleu ( $b = -1.623$ ,  $\text{Wald}\chi^2 = 10.978$ ,  $p < .001$ ,  $\text{Exp}(B) = .197$ ), le vert ( $b = -1.500$ ,  $\text{Wald}\chi^2 = 9,317$ ,  $p < .01$ ,  $\text{Exp}(B) = .223$ ) et aussi le rouge ( $b = -.822$ ,  $\text{Wald}\chi^2 = 4.270$ ,  $p < .05$ ,  $\text{Exp}(B) = .440$ ).

Comparativement aux bonnes réponses, le score des rappels erronés (lorsqu'une couleur est faussement rappelée ; par exemple, répondre « rouge » alors que le message était en bleu), présente un schéma quasiment identique. Le message en noir et blanc a généré significativement plus de rappels erronés que de rappels corrects, comparativement au message rouge ( $b = -.954$ ,  $\text{Wald}\chi^2 = 7.437$ ,  $p < .01$ ,  $\text{Exp}(B) = .385$ ), au message vert ( $b = -.822$ ,  $\text{Wald}\chi^2 = 5.840$ ,  $p < .05$ ,  $\text{Exp}(B) = .440$ ) et de façon tendancielle comparativement au message bleu ( $b = -.502$ ,  $\text{Wald}\chi^2 = 2.683$ ,  $p = .10$ ,  $\text{Exp}(B) = .605$ ).

Pour terminer sur le rappel de la couleur du message, il n'y a pas de différence significative entre le rouge, le vert et le bleu. Pour le temps 2, deux mois plus tard, nous ne disposons pas de suffisamment de participants pour établir une analyse solide des différences de rappel.

Tableau 5

*Pourcentages et effectifs (entre parenthèses) de rappels de la couleur du message selon le type de réponse.*

	Rouge	Vert	Bleu	Noir et blanc	Total
<b>Rappel correct</b>	71,4 % (70)	74,1 % (69)	69,6 % (78)	50,4 % (59)	65,7 % (276)
<b>« Je ne sais pas »</b>	12,3 % (12)	6,5 % (6)	5,4 % (6)	19,7 % (23)	11,2 % (47)
<b>Rappel erroné</b>	16,3 % (16)	19,4 % (18)	25 % (28)	29,9 % (35)	23,1 % (97)
<b>Total</b>	<b>100 % (98)</b>	<b>100 % (93)</b>	<b>100 % (112)</b>	<b>100 % (117)</b>	<b>100 % (420)</b>

Ces résultats informent que la couleur n'a pas d'incidence sur la mémorisation du contenu du message. Par contre, les participants n'ont pas tous aussi bien retenu la couleur

du message qu'ils ont lu. En effet, le noir et blanc a généré significativement moins de rappels corrects que le rouge, le vert ou le bleu, plus d'indécision (réponse « je ne sais pas ») et plus d'erreurs de rappel.

## **Modulation des mesures de l'ELM (Q2)**

### Motivation

#### *Pertinence du message et responsabilité personnelle*

Ni la pertinence du message ( $F(3, 411) = 1.671, p = .17$ ) ni le sentiment de responsabilité personnelle ( $F(3, 412) = .613, p = .61$ ) ne diffèrent selon la couleur du message.

#### *Besoin de cognition*

Le besoin de cognition diffère tendanciellement selon la couleur du message ( $F(3, 419) = 2.587, p = .05, \eta^2 = .025$ ). Les participants ayant lu un message de couleur rouge expriment des scores de besoin de cognition tendanciellement inférieurs à ceux des participants ayant lu un message de couleur verte ( $b = -1.501, p < .10$ ) et ceux ayant lu un message de couleur en noire et blanche ( $b = -1.003, p < .10$ ). Par contre, nous n'observons pas de différence significative avec les messages de couleur bleue ( $b = -.614, p = .85$ ) et n'observons pas de différence significative entre les autres couleurs entre elles.

### Capacité à traiter le message

#### *Connaissances a priori et distraction*

Les couleurs n'interfèrent pas significativement avec les connaissances a priori ( $F(3, 418) = 1.881, p = .13$ ) ou la distraction ( $F(3, 417) = 1.531, p = .21$ ).



### *Compréhension*

Le score de compréhension diffère significativement selon la couleur du message ( $F(3, 417) = 3.246, p < .05, \eta^2 = .018$ ). Plus précisément, nous observons une différence significative entre le noir et blanc et le bleu ( $b = .410, p < .05, 95\% \text{ CI } [-0.036, 0.675]$ ) et une différence tendancielle entre le noir et blanc et le rouge ( $b = .406, p < .10$ ) ; dans les deux cas, le score de compréhension est supérieur pour le noir et blanc.

### *Nature du traitement cognitif*

La couleur ne produit pas de différence significative du nombre de réponses cognitives ( $F(3, 422) = .933, p = .43$ ), de la confiance en ces réponses ( $F(3, 415) = 1.026, p = .38$ ) ou de leur valence ( $F(3, 422) = .149, p = .93$ ).

En ce qui concerne les items de l'ELM, la couleur du message interfère avec la compréhension et le besoin de cognition. Pour le besoin de cognition, les participants ayant lu le message en rouge expriment un score tendancielle inférieur à celui des participants ayant lu le message en vert ou en noir et blanc. Les lecteurs du message en noir et blanc ont significativement mieux compris le contenu que ceux ayant lu les versions bleues et tendancielle mieux compris que ceux ayant lu la version rouge.

## **Discussion**

Lors de cette seconde partie de notre expérience, nous nous sommes concentrés sur l'impact de la couleur de l'infographie et du texte, déclinés en tons rouges, verts, bleus ou noirs et blancs. Notre principal objectif était d'étudier l'influence de la couleur sur l'attitude et le comportement, l'interférence avec les autres variables (la communication engageante et le format du message) ainsi que les mesures des items de l'ELM.

## **L'influence de la couleur**

Les résultats de notre expérience ne nous permettent pas de conclure en faveur de la *color-in-context theory* (Elliot et al. 2012), ni du principe de congruence (Lichtlé, 2002), ou de la préférence des couleurs (Eysenck, 1941). En effet, il n'y a que très peu d'influence des couleurs sur les attitudes de nos participants. Les quelques effets s'observent en général lorsque l'on compare le noir et blanc à une autre couleur, principalement le rouge ou le bleu. Nous n'observons, dans nos résultats, aucune logique qui abonde dans le sens des conclusions d'études antérieures. Nous ne validons pas notre première hypothèse (**H1 non validée**). Nous n'observons pas de différence sur l'attitude après la lecture immédiate du message de couleur verte (**H1a non validée**) et lecture du message deux mois après (**H1b non validée**).

En réponse à notre première question d'ouverture (**Q1**), nous ne constatons pas d'effet d'interaction significatif entre la couleur et le format ou la communication engageante. Si Smeesters et Liu (2011) et Chittaro (2016) ont pu montrer l'interférence de la couleur dans leurs processus d'amorçage psychologique, il semble que la couleur n'interfère pas avec notre processus d'engagement.

## **La mémorisation**

Concernant la mémorisation du contenu du message, les résultats suggèrent que la couleur importe peu. Par contre, la mémorisation de la couleur elle-même n'est pas la même pour tous les participants. Globalement, ceux ayant lu un message en noir et blanc sont moins nombreux à rappeler correctement cette couleur, ce qui réplique les résultats observés lors de notre prétest avec l'*eye-tracking* et valide notre seconde hypothèse (**H2 validée**).

Tableau 6

*Rappels corrects et erronés de la couleur, ou incertitude selon la modalité (les erreurs ne prennent pas en compte les réponses « je ne sais pas »)*

	<b>Rouge</b>	<b>Vert</b>	<b>Bleu</b>	<b>Noir &amp; blanc</b>	<b>Erreurs / N</b>
<b>Rouge</b>	<b>75 %</b>	5,4 %	1,8 %	2,3 %	2,7 %
<b>Vert</b>	4,3 %	<b>74,2 %</b>	10,7 %	10,9 %	7,9 %
<b>Bleu</b>	3,1 %	7,5 %	<b>69,6 %</b>	15,3 %	7,6 %
<b>Noir &amp; blanc</b>	4,1 %	6,45 %	12,5 %	<b>50,6 %</b>	6,5 %
<b>Je ne sais pas</b>	12,5 %	6,45 %	5,4 %	19,5 %	(11,4 %)
<b>Autre</b>	1 %	0 %	0 %	1,4 %	0,5 %
<b>Total d'erreurs</b>	<b>12,5 %</b>	<b>19,35 %</b>	<b>25 %</b>	<b>29,3 %</b>	<b>25,2 %</b>

En discussion du prétest, nous avons soulevé plusieurs raisons pour avancer un début d'explication à la moins bonne mémorisation du noir et blanc. Une première explication concerne la thématique de l'environnement et à son rapport à la couleur verte. Nous réfutons cette hypothèse : les participants n'ont pas davantage rappelé à tort avoir lu un message vert. Une autre piste concernait le fait que le noir et blanc ne soit pas considéré comme une couleur. Nous avons pour cela donné aux participants la possibilité d'inscrire leur réponse, et nous n'observons pas de réponse qui propose une dénomination alternative au noir et blanc, comme « gris » par exemple.

L'explication qui nous paraît la plus plausible est la plus simple : selon nous, le noir et blanc est moins bien mémorisé. Les résultats nous montrent, effectivement, moins de rappels corrects pour le noir et blanc que pour les trois autres couleurs. Nous voyons également que le noir et blanc engendre plus d'incertitude (réponse « je ne sais pas ») et plus de réponses erronées que les autres couleurs. Peut-être que l'aspect achromatique du message altère la mémoire des participants lors du rappel. Nous n'en saurons pas plus sur ce point, pour le moment.

## Modulation des mesures de l'ELM

Pour répondre à notre seconde question d'ouverture (Q2), nous avons pu constater que seuls le besoin de cognition et la compréhension fluctuent en fonction de la couleur du message.

Nous avons constaté que le score de besoin de cognition est tendanciellement inférieur pour les participants ayant lu un message rouge par rapport à ceux ayant lu un message noir et blanc ou vert. Nous ne pouvons pas mettre en lien ce résultat avec les études montrant que le rouge attire plus l'attention que les autres couleurs (e.g., Jetté Pomerleau, Fortier-Gauthier, Corriveau, Dell'Acqua & Jolicœur, 2014 ; Lindsey et al., 2010).

Concernant la compréhension, nous pouvons observer une différence significative entre le noir et blanc et le bleu et une différence tendancielle entre le noir et blanc et le rouge. Dans les deux cas, les participants ayant lu le message en noir et blanc l'ont mieux compris et l'ont trouvé plus clair. L'item de la compréhension relève de la capacité à analyser le message, il s'agit d'une composante plutôt externe à l'individu, inhérente au message, où la couleur peut jouer un rôle.

Malgré quelques différences, tendancielle pour la plupart, nous ne pouvons pas affirmer que la couleur module de façon significative les mesures des items de l'ELM que nous avons testés.

En conclusion, nous pouvons dire que la couleur, telle que nous l'avons utilisée dans notre étude, n'a que très peu d'influence sur l'attitude et aucune sur les intentions comportementales ou le comportement. Elle n'influence pas non plus l'élaboration du message ou la mémorisation de son contenu. Le seul résultat concerne le rappel indicé de la couleur : le noir et blanc est moins bien rappelé que les trois autres couleurs, sans que cela ait d'incidence particulière sur les dynamiques persuasives.

La portée de cette étude reste limitée. Nous avons créé des messages monochromatiques, rarement utilisés dans les communications réelles. Notre but était notamment de tester la croyance populaire qui veut que l'utilisation du vert prévale lorsque l'on parle de l'environnement en ayant pour justification la congruence thématique. Les résultats de notre étude ne valident pas cette idée.

Si nous avons des recommandations à formuler concernant la couleur, ce serait de suivre les conclusions faites par les tenants de la théorie de la couleur en contexte et d'optimiser la congruence entre la thématique abordée et la couleur des communications (e.g., Lu, Ham & Midden, 2016 ; Moore, Green & Gallis, 2003), sans toutefois se baser sur la symbolique de la couleur (exemple : rouge = amour, vert = environnement, rose = fille, bleu = garçon). Il est également possible de faire ressortir des éléments du message grâce à la couleur et ainsi de diriger l'attention des lecteurs (Elliot, 2015).

## Synthèse des résultats de la deuxième partie de l'expérience, portée sur la couleur.

- **La couleur n'a pas d'influence sur les dynamiques de persuasion.** Les attitudes au temps 1 et temps 2 ne sont pas plus élevées avec une des quatre couleurs ; idem pour la force de l'attitude.
- **La couleur n'influence ni les comportements ni les intentions comportementales.** Nous n'avons pas constaté plus d'intentions ou de recyclage chez les lecteurs d'un message quelle que soit la manipulation de la couleur.
- **La couleur n'a pas d'influence sur l'élaboration.** Même si nous constatons quelques différences tendancielle, nous ne pouvons pas conclure à influence de la couleur sur les items de l'ELM et, par extension, sur l'élaboration.
- **Le noir et blanc est moins bien retenu que les autres couleurs.** Nous avons fait ce constat lors de notre prétest, nous l'avons à nouveau observé dans l'expérience. Lorsque l'on demande aux participants de rappeler la couleur du message qu'ils ont lu, ceux ayant lu le message en noir et blanc sont plus nombreux à donner une mauvaise réponse.
- Pour les messages sur l'environnement, **la couleur verte ne permet pas de changer davantage les attitudes, par rapport aux autres couleurs.** La couleur verte peut être utilisée en référence à la nature, mais au-delà du symbole, nos résultats n'apportent aucune conclusion sur de quelconques avantages persuasifs de cette couleur.

## De la couleur à la typographie

Dans ce chapitre sur la couleur, nous avons observé plusieurs résultats contre-intuitifs ou allant à l'encontre de nos hypothèses. Premièrement, utiliser indépendamment du vert, du bleu, du rouge ou du noir et blanc ne change rien à la dynamique persuasive du message. Ensuite, nous n'avons pas observé d'influence particulière d'une couleur concernant l'élaboration du message. La seule différence majeure, et que nous avons constatée à deux reprises, concerne le défaut de mémorisation de la couleur du message, lorsque celui-ci est présenté en noir et blanc.

En conclusion, la couleur n'apporte pas autant d'intérêt que l'infographie pour la fabrication d'un message persuasif. Elle reste néanmoins cruciale pour l'esthétisme du message, pour faciliter la compréhension des graphiques et pour instaurer une cohérence visuelle dans une campagne de communication.

Le chapitre suivant aborde notre troisième et dernier élément de design graphique : la typographie. Elle est la base de tout message, lui donne son aspect visuel général, influe sur sa crédibilité, et, nous allons le voir, sur sa personnalité. Parmi les trois éléments de design graphique que nous étudions dans cette thèse, la typographie a une place particulière. Elle est considérée à la fois comme un art et comme une technique, et nous en utilisons plusieurs tous les jours sans pour autant prêter attention à la complexité des formes et l'éventuelle persuasion qu'elle permet.

## CHAPITRE 5

# La typographie

Historique	212
Une obsession pour la lisibilité	215
L'influence des typographies	217
<b>Expérience</b>	225
<i>Méthode</i>	227
<i>Hypothèses</i>	236
<i>Résultats</i>	237
<i>Discussion</i>	254



Il existe probablement autant de définitions de la typographie qu'il y a de typographes. Parmi toutes les définitions, plus complexes les unes que les autres, celles de Bringhurst (2004) et celle de Warde (1955) éclairent le mieux, selon nous, sur ce qu'est une typographie. Pour Bringhurst, la typographie est « *l'art de doter le langage humain d'une forme visuelle durable, lui conférant ainsi une existence à part entière* » (Bringhurst, 2004, p. 11). Il rend compte de ce qu'est la typographie en tant qu'art, mais aussi en tant que technologie humaine : la base de toute communication écrite et durable. Sans l'écriture, et par extension, la typographie, la transmission du savoir serait restreinte. La typographie selon Warde se limite à son utilité. Pour reprendre l'exemple pour lequel elle est célèbre, voyez la typographie comme un verre. Son rôle est d'être transparent pour nous laisser contempler son contenu ; il doit se faire oublier. C'est pourquoi le verre de cristal est à préférer, selon Warde, pour tous les connaisseurs de vin dignes de ce nom. Pour elle, la meilleure typographie est donc celle que l'on ne remarque pas. Selon nous, la définition de la typographie – en tous cas telle que nous allons la conceptualiser – se situe quelque part entre celle de Bringhurst et celle de Warde. Pour reprendre l'analogie du verre de vin, nous dirons que le rôle du verre est bien de contenir un liquide ; mais il peut aussi le sublimer – vous ne dégusteriez pas du vin dans un gobelet ! Et tout comme la forme du verre peut influencer le goût perçu du vin qu'il contient (Cliff, 2001 ; Hummel, Delwiche, Schmidt & Hüttenbrink, 2003), nous allons voir que la forme des typographies peut influencer la lecture, mais aussi l'attitude vis-à-vis du contenu qu'elle illustre. Certains verront donc en la typographie un simple récipient, d'autres verront une œuvre d'art. À mi-chemin entre ces deux conceptions, nous souhaitons aborder la typographie en tant que potentiel pour tenter de changer les attitudes et les comportements.

## Historique

Si l'on se fixe à son étymologie, la typographie (du grec « *tupos* » désignant la marque et « *graphein* » pour « écrire ») est née en même temps que l'illustration des récits par l'Homme, il y a plus de 30 000 ans. Les peintures rupestres en seraient les précurseurs ; ici rien à voir avec l'écriture, il s'agissait plutôt de dessins et d'empreintes de mains. Des milliers d'années plus tard, avec l'émergence des écritures cunéiformes (e.g., le sumérien) puis figuratives (e.g., les hiéroglyphes), apparaissent les premiers glyphes qui serviront de base pour les lettres alphabétiques. Dans le système d'écriture égyptien, les

idéogrammes, qui représentent des objets et scènes réelles ou imaginaires, sont complétés par un ensemble de signes permettant de transcrire des consonnes (Loprieno, 1995 ; Mattessich, 2002). C'était il y a plus de 4 000 ans. L'alphabet tel que nous le connaissons aujourd'hui ne verra le jour qu'au IX<sup>e</sup> siècle avant notre ère, avec le système d'écriture grec (Powell, 1989). À cette époque, la Grèce était l'épicentre du commerce mondial. Pour instaurer une base de discussion avec les commerçants des différentes régions méditerranéennes, l'alphabet grec s'est développé en s'inspirant du phénicien (Powell, 1989). Cet alphabet a trois particularités : c'est le premier alphabet à avoir transcrit aussi bien les consonnes que les voyelles, sans varier selon le contexte. C'est également le premier alphabet à comporter des minuscules (Allen, 1920) et des caractères marquant l'interrogation (Randolph, 1910). Et enfin, c'est un des plus anciens alphabets que l'on utilise encore aujourd'hui. L'autre alphabet qui a aujourd'hui une place prépondérante dans le monde est l'alphabet latin. L'Empire romain l'a développé vers 700 avant notre ère pour servir d'ornement aux édifices, pour inscrire la Loi et rapporter les commissions politiques. Cet alphabet latin est aujourd'hui encore utilisé comme écriture officielle dans tous les pays des Amériques, dans une majeure partie de l'Afrique subsaharienne, sur le continent australien et en Europe de l'Ouest. En étudiant la propagation de l'alphabet latin, les paléographes ont relevé des centaines de styles d'écriture différents (Marcos, 2017). À certaines époques et dans certains pays, le style d'écriture définissait l'appartenance religieuse ou culturelle du milieu de son auteur, à l'image de l'enluminure ou des dorures ; la typographie était donc un marqueur culturel et esthétique, dont le principal objectif était d'être facilement lu par tous. La recherche de lisibilité – que l'on retrouvera bien plus tard – a mené à la création de l'écriture Caroline, ou Carolingienne.

À partir du XII<sup>e</sup> siècle, l'intérêt pour la typographie évolue pour répondre à une contrainte technique. À cette époque, l'Église centralisait l'ensemble de la culture écrite ; et ce sont les moines copistes – seuls érudits autorisés à écrire – qui étaient en charge de développer des techniques d'écriture. Leur principal problème était leur lenteur : pour recopier un ouvrage (la Bible, la plupart du temps), il fallait en moyenne une année. Pour accélérer leur cadence, les copistes ont façonné un style d'écriture plus fluide et plus rapide : le style gothique. Rapidement, les universités et savants européens ont adopté ce style manuscrit rapide et efficace, produisant quantité de livres de droit, de médecine, d'Histoire... Ce style, appelé « *black letter* » en anglais pour ses imposants contrastes, a été décliné en une pléiade de versions donnant lieu à des graphies très différentes (Mish, 1953 ;

Rouse, 1982), la calligraphie la plus évocatrice, encore aujourd'hui, étant le Textura Quadrata (des exemples de toutes les typographies mentionnées sont consultables en annexes, page 406). Ce style de caractères existe encore aujourd'hui.

*Zut ! Je crois que le chien Sambuca préfère le whisky revigorant au doux porto.*

*Figure 43. Pangramme en Textura Quadrata, taille 15 points.*

De nombreux styles d'écriture manuscrite ont vu le jour alors que le métier de typographe et le principe même d'inventer de nouvelles typographies n'existaient pas encore. Les innovations calligraphiques apparaissaient au fil des modifications et appropriations des styles d'écriture, et étaient souvent le signe d'importantes divergences culturelles et sociales (Mish, 1953). Il faudra attendre le milieu du XV<sup>e</sup> siècle pour voir se développer le concept contemporain de typographie, grâce à Johannes Gutenberg et son atelier d'imprimerie (Childress, 2009). Il a réuni un ensemble de techniques d'impression et surtout inventé un système de caractères mobiles que l'on peut assembler selon les mots et phrases à reproduire. Ce fut désormais beaucoup plus simple et plus rapide de reproduire des textes. Les caractères qui étaient jusqu'alors manuscrits devinrent normalisés. Beaucoup moins cher, le papier remplaça le parchemin, permettant de s'affranchir de l'éternelle nécessité de gain de place. Exit les abréviations et les caractères ultra-serrés des manuscrits, nul besoin désormais de reproduire le style gothique ; au contraire, l'attention fut portée sur l'aération des lettres et la diversification du style des textes reproduits. Ainsi, les imprimeries inventèrent de nouveaux styles des caractères : le métier de typographe était né. Son rôle était de façonner de nouveaux poinçons : de petites lettres en métal qui étaient frappées contre des matrices de cuivre dans lesquelles on faisait couler du plomb (c'est là la technique de fonte de typographies en plomb, d'où le nom de « fonte » souvent utilisé en français). Les noms d'illustres typographes, comme celui de Claude Garamond, John Baskerville, Giambattista Bodoni ou celui de la famille Didot, sont depuis passés à la postérité ; nous utilisons encore leurs typographies aujourd'hui. La facilité de reproduction des textes grâce à l'imprimerie a permis aux typographes une certaine créativité, rendant possible l'adaptation des styles aux contextes dans lesquels ils sont utilisés : journaux, annonces, grandes affiches, publicités, etc.

Au cours des XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles, l'imprimerie a connu une nouvelle dynamique, grâce,

entre autres, à des prouesses d'ingénierie comme les Monotypes (Lanston, 1933) et les Linotypes (Cheney, Wiegand & Wahl, 1890). À mi-chemin entre la machine à écrire et l'ordinateur, ces machines ont été le point de départ de la reprographie à grande échelle ; elles n'ont été remplacées qu'à la fin des années 1980 par les ordinateurs et systèmes que nous utilisons encore aujourd'hui. Cette évolution rapide a transformé les habitudes de création de typographies. Grâce aux Linotypes, les imprimeurs ont pu diversifier et standardiser la classification des caractères selon leur graisse (normal, gras, léger, ultraléger, etc.). Cette nouvelle dynamique a achevé la dissociation entre les métiers de typographe et celui d'imprimeur et a rendu centrale la question de la lisibilité des textes imprimés.

## Une obsession pour la lisibilité

Avant la reproduction à très grande échelle rendue possible par les Linotypes, la lisibilité n'était pas vraiment la préoccupation première des imprimeurs. Dans son ouvrage sur l'histoire de l'impression, Smith (1755) explique qu'il était courant que, par souci d'économies, les imprimeurs remplacent des caractères usés par d'autres. Ainsi, des « p » inversés devenaient des « d », des « h » étaient arrangés en « n », ou encore des « e » en « c ». Et puisque le gain de place sur le papier était également synonyme d'économies, des variantes de certaines lettres étaient conservées, comme le « S » long (« f ») utilisé en complément ou en remplacement de la lettre « s ». La séparation entre les mots, autrefois assurée grâce au point médian (« · »), fut progressivement marquée par une espace, permettant, là encore, une économie d'encre et un gain de place. Si ces pratiques permettaient de substantielles économies, elles rendaient la lecture fastidieuse. C'est en tous cas ce que reportent Legros et Grant (1916) dans les exposés qu'ils font de leurs nombreuses recherches sur la lecture. Dans leur ouvrage, ils expliquent que plus les lettres partagent des traits et formes identiques les unes aux autres, plus il est difficile de les différencier et donc de lire (pp. 156-193). Même si leurs conclusions sont parfois un peu rapides, ces deux auteurs ont le mérite d'avoir initié un travail mêlant méthode scientifique et design sur le thème de la lisibilité ; thème qui était déjà objet d'obsessions parmi les amateurs de typographie. Cette obsession, nous la devons à des ophtalmologues spécialisés dans les déficiences visuelles, la lecture et la gestion de la luminosité, comme Hermann Cohn, premier scientifique à avoir travaillé sur la lisibilité (Cohn, 1886). Parmi eux : Louis-Émile Javal, un ophtalmologue français très réputé du

XIX<sup>e</sup> siècle, père de l'orthoptie et créateur de l'ophtalmomètre. Il est le premier à avoir mis en lumière l'importance de la lisibilité des caractères de typographie et le rôle que la forme des caractères joue sur la fatigue visuelle – terme central des recherches sur la vision à cette époque (Javal, 1903). Pour lui, la lisibilité réside dans la force des contrastes entre les pleins et les déliés (les lignes les plus épaisses et les plus fines d'une lettre). Plus ce contraste est important, moins la lecture est fatigante. Par la suite, il y eut un léger changement d'intérêt : des études sur la fatigue visuelle, nous sommes passés à des mesures de la rapidité de lecture d'un corps de texte. Dans sa revue sur l'article de Griffing et Franz (Griffing & Franz, 1896), Alfred Binet note que les auteurs emploient toujours le terme de « fatigue » alors même qu'ils la mesurent par le temps nécessaire pour lire un paragraphe donné (Binet, 1986). L'intérêt pour la facilité et la rapidité de lecture n'a cessé de croître durant tout le XX<sup>e</sup> siècle. Tinker et Paterson sont aujourd'hui considérés comme les pères des recherches scientifiques sur la lisibilité des typographies, car ils ont défini les outils et principales mesures de ce champ théorique, et peut-être aussi en raison du nombre important de publications entre les années 1920 et 1960 (pour une revue, voir Tinker, 1963).

Le travail de Javal a également été révélateur d'un problème terminologique propre à la recherche francophone. Voici un exemple : si l'on en croit son postulat, le premier des deux blocs ci-dessous devrait être plus lisible que le second, en ceci qu'il présente des contrastes entre pleins et déliés, et pas le second.

**Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat.**

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat.

*Figure 44.* Laquelle de ces deux versions vous paraît la plus *lisible* ? (Cooper 11 points au-dessus et Arial 11 points au dessous)

En mesurant les temps de lecture, il est facile de constater que ce n'est pas le cas. Il conviendrait donc d'opérer une distinction ; précisément celle que font les chercheurs

anglophones, entre les termes *legible* : « la qualité de ce qui est déchiffrable et reconnaissable » et *readable* : « ce qui peut être lu [...] sans difficulté » (Tracy, 1986). Malheureusement dans notre langue, l'unique traduction à ces deux termes est « lisibilité ». Aussi nous faut-il rester prudents quant à l'emploi de ce terme au sujet de la typographie et définir un sens approprié au contexte.

## L'influence des typographies

La grande majorité des études psychologiques sur la typographie porte encore aujourd'hui sur la lisibilité. En marge de ces études, des découvertes amatrices et scientifiques sur la typographie lui ont conféré un statut tout particulier comme objet de design persuasif. Il s'avère qu'au-delà de la simple fonction d'enveloppe véhiculant le message, si chère à Warde (1936), la typographie aurait des capacités certaines pour faire varier la force persuasive des textes, afin de changer les attitudes et même les comportements.

### 1. Croyez-vous en la fin du monde ?

En 2012, Errol Morris, réalisateur et journaliste américain, a mis en place une expérience sur son blog du New York Times afin de satisfaire sa curiosité d'amateur de typographies. Il a publié un court article sur la probabilité que la Terre entre en collision avec un astéroïde et, par extension, sur notre sécurité face aux dangers venus de l'Espace, appuyé par la citation d'un article assez pessimiste sur le sujet. Après l'argumentaire négatif figurait le témoignage d'un réel expert apportant des preuves sur la sûreté grandissante dont nous bénéficions contre de tels accidents. Morris présentait donc un argumentaire pessimiste sur notre sécurité sur Terre et un contre-argumentaire. Parmi les 45 524 lecteurs qui ont répondu aux quelques questions qui suivaient l'article, tous n'ont pas lu le contre-argumentaire dans la même police ; certains l'ont lu en Baskerville, d'autres en Computer Modern, en Georgia, Helvetica, **Comic Sans** ou encore en Trebuchet. L'attitude et la force de l'attitude étaient mesurées par quelques questions à la suite du texte. Les résultats, officieusement traités par David Dunning, professeur de psychologie sociale de l'Université de Cornell, affichent quelques différences significatives. Dans l'ensemble, 61 % pensent que l'on bénéficie de sécurité croissante, donc sont convaincus par le contre-argumentaire positif. Dans le détail, on remarque que c'est la typographie

Baskerville qui a le plus convaincu ( $p < .01$ ), suivi par le Computer Modern puis par les autres dans le désordre. Morris note que le **Comic Sans** – sorte de vilain petit canard des typographies – est celle qui remporte le moins d’assentiments, tandis que le Baskerville en récolte le plus (Morris, 2012).

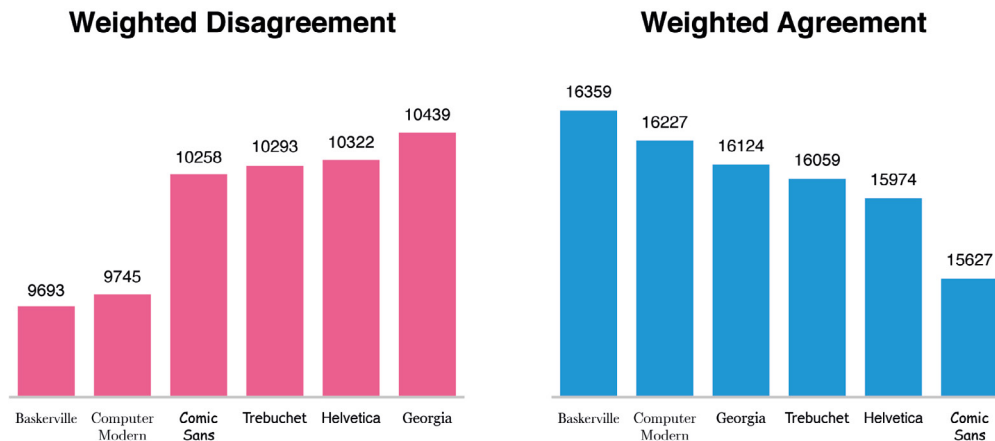


Figure 45. Résultats tels que présentés sur le blog d’Errol Morris (©Errol Morris pour le New York Times, 2017).

Il ne s’agit pas d’un nombre de participants, mais d’un score composite de la valence de l’attitude multipliée par sa force. Il faut également noter que la base de l’axe vertical de ces deux histogrammes n’est pas 0, l’auteur a agrandi l’échelle afin de faire ressortir les différences somme toute faibles. Malheureusement, cette expérience reste une excentricité d’Errol Morris, elle ne saurait en aucun cas être considérée comme une expérience scientifique sur laquelle nous pourrions nous appuyer. Elle n’a pas fait l’objet d’hypothèses préalables, elle n’a pas été expertisée et présente quelques biais expérimentaux. Pour commencer, nous n’avons pas accès aux données ni aux statistiques ne serait-ce que résumées. Les auteurs font mention d’une significativité à  $p < .01$ , mais elle n’est pas étonnante au vu de la taille de l’échantillon ; aucune information sur d’éventuelles tailles d’effet. Cet article n’avait pas pour ambition d’être publié ni de prétendre avoir la rigueur d’une étude scientifique. Nous pouvons cependant relever d’autres limites plus constructives, ouvrant à des interprétations : la typographie éternelle du site du New York Times est, contre toute attente, le Georgia. Il est donc très intéressant d’inclure cette typographie comme variable, mais elle ne doit pas être considérée de la même façon que les autres, puisqu’elle est utilisée partout ailleurs sur le site. Nous pourrions ainsi

penser que le Georgia a reçu le plus de désapprobation parce que dans cette version, la contre-argumentation était moins mise en exergue. Autre limite : l'auteur a utilisé une même taille en points pour chaque typographie, il n'a pas pris en compte la hauteur d'x (c.f., plus bas, page 232), ce qui peut générer une différence de taille visuelle parfois importante, notamment avec le Comic Sans. Même si cette expérience ne suit pas les standards de la méthode scientifique, ses résultats posent question quant au rôle d'une typographie dans les processus d'influence.

Inspirés par l'article d'Errol Morris, chercheurs et ingénieurs ont appliqué cette méthode à des situations sur le terrain, ou plutôt sur internet. Shawn Sprockett, spécialiste UX dans une entreprise de services en ligne, a fait varier la typographie d'un petit encart publicitaire, appelant à cliquer sur un lien. La mesure est simple : le nombre de clics sur la publicité. Parmi les typographies utilisées, Sprockett enregistre de meilleurs scores pour le Times New Roman, puis l'Arial et le Georgia. L'Helvetica et le Verdana affichent des scores identiques, alors que le Garamond affiche un score très au-dessous des autres. Toutes les différences sont significatives (il y a plus de 2 millions de participants à cette étude), mais nous nous abstenons d'interpréter les résultats, au-delà du constat qu'une différence de typographies entraîne encore une fois une différence de persuasion, qui ici influence le comportement. Comme pour l'expérience précédente, nous n'avons ni les données ni l'assurance de la justesse méthodologique et théorique ; et l'étude souffre des mêmes biais techniques concernant la taille des polices, biais justement relevés par l'auteur. Nous pouvons également souligner que les scores des deux typographies communes aux études de Morris et de Sprockett, le Georgia et l'Helvetica, sont contradictoires d'une étude à l'autre.

Selon nous, nous avons grand intérêt à étudier la typographie dans la mesure où elle peut faire varier la force persuasive du texte qu'elle illustre. Cependant, ces recherches exploratoires n'apportent aucun indice théorique qui pourrait expliquer les différences constatées, et ainsi tenter de reproduire ces effets.

## **2. Les typographies persuasives**

C'est à Novemsky et collaborateurs en 2007 que l'on doit une des premières études sur l'influence des typographies. Ils ont manipulé la fluidité de lecture, une caractéristique



directement liée à la lisibilité de la typographie, à ceci près qu'elle dénote la facilité à lire un texte sans accroc. En dehors du contexte de lecture, la fluidité est une notion souvent associée au champ théorique du changement comportemental et des prises de décision. En effet, la fluidité cognitive, ou l'aisance avec laquelle on peut se faire un avis sur un objet, est déterminante de l'attitude et du comportement que l'on va avoir envers cet objet (Zanov & Davison, 2009). Dans leur étude, les auteurs ont présenté les caractéristiques de plusieurs produits parmi lesquels les participants devaient choisir. Dans la condition de lecture difficile, le descriptif des produits était dans une typographie avec une ombre portée donnant un flou désagréable qui réduisait drastiquement le confort de lecture. Dans la condition de lecture facile, ils ont utilisé la typographie Arial d'une taille un peu plus importante. Leur principale hypothèse était que le manque de fluidité et la difficulté d'acquisition d'informations augmenteraient la difficulté des participants à se forger un avis sur les objets décrits, ce qui amènerait les participants à repousser leur prise de décision. Les résultats valident leur hypothèse : ils observent 17 % de reports de décision dans le cas de la typographie facile à lire, contre 41 % dans l'autre condition. La fluidité avec laquelle on acquiert l'information a donc un impact important sur la prise de décision consécutive et cette fluidité peut être modulée par la typographie que l'on emploie. Ces auteurs expliquent leurs résultats par l'interférence cognitive que génère une lecture fastidieuse, sur la clarté des pensées et les processus décisionnels. Cette interférence n'est pas consciente, ce qui amènerait le lecteur à confondre la difficulté de lecture avec une difficulté de se forger une attitude à propos de l'objet. Ils appuient leur interprétation par les résultats d'une variante de leur étude principale, dans laquelle ils mettent en exergue la grande difficulté de lecture dans la condition idoine. En focalisant l'attention des lecteurs sur l'aspect technique qui affaiblit la fluidité, les résultats changent : de 41 % initialement, le score tombe à 16 %. Cette interférence peut donc être maîtrisée en notifiant simplement l'origine de la difficulté d'analyse de l'information.

En 2008, Song et Schwarz ont simplifié l'hypothèse de Novemsky et al. (2007). Ils se sont encore basés sur la fluidité de lecture inhérente aux différentes polices, mais, cette fois, en lien avec ce que cette fluidité implique concernant l'effort cognitif. Il a été montré que l'estimation de l'effort que requiert un nouveau comportement est essentielle à son adoption (DuCharme & Brawley, 1995 ; Sparks, Guthrie & Shepherd, 1997). Autrement dit, si je vous propose de prendre les transports en commun au lieu de la voiture pour votre trajet quotidien, vous accepterez sans doute plus facilement si ce trajet est simple

que s'il est complexe, car un trajet complexe nécessiterait plus d'efforts cognitifs de votre part. C'est ce qu'on observe lorsque l'on incite des personnes à pratiquer un nouveau sport (DuCharme & Brawley, 1995) ou changer de régime alimentaire (Sparks, Guthrie & Shepherd, 1997). L'hypothèse de Song et Schwarz (2008) est la suivante : plus un message persuasif est difficile à lire et plus le comportement suggéré dans le message devrait être perçu comme difficile ou long à réaliser, et cela aurait un impact direct sur la volonté de l'adopter. Un manque de fluidité de lecture interférerait avec le processus d'estimation de l'effort, et cette fluidité – nous l'avons vu avec les recherches précédentes – peut varier selon la typographie. Leurs résultats valident cette hypothèse. Dans une première étude, ils ont décliné des consignes d'exercices physiques dans une typographie fluente (Arial) vs disfluente (*Brush*). Une typographie est dite fluente lorsque sa lecture et la compréhension sont fluides. Ils constatent que les exercices sont estimés plus courts et moins pénibles lorsque la consigne est écrite en Arial. En conséquence, les participants ayant lu cette version plus fluide expriment un score moyen significativement plus important ( $M = 4,5/7$  pour l'Arial ;  $M = 2,9/7$  pour le Brush). Cela traduit une propension plus importante d'adopter la routine sportive prescrite dans le message chez les participants l'ayant lu en Arial. Dans une autre expérience, Song et Schwarz (2008) montrent qu'une recette de makis californiens (i.e., une variante de sushis) rédigée dans une typographie facile à lire (Arial) est perçue comme plus rapide à réaliser et comme nécessitant moins de dextérité que la même recette rédigée dans une typographie plus difficile à lire (*Mistral*). Ici aussi, le corollaire à cette fluidité est une plus importante volonté de la part des participants à vouloir réaliser cette recette. Des résultats similaires sont observés par Manley, Lavender et Smith (2015). Ces derniers ont exposé des infirmières et des femmes enceintes à plusieurs versions du nom d'une intervention médicale sur les femmes enceintes. Parmi ces noms d'interventions, deux étaient simples à comprendre (avec des mots simples), deux étaient complexes. Deux conditions étaient aussi rédigées en *Mistral*, une typographie de style manuscrit assez difficile à déchiffrer, deux autres en Arial. Les résultats indiquent en premier lieu que les variations de complexité sémantique et de style d'écriture affectent seulement les participantes possiblement concernées par ces interventions : les femmes enceintes. Ces participantes ont estimé l'intervention médicale comme étant la plus complexe lorsque le titre était complexe et la typographie difficile à lire (*Mistral*). Ces résultats vont dans le même sens que ceux observés par Song et Schwarz (2008). Quelques limites sont à relever : cette dernière

expérience comporte neuf participants par condition expérimentale et une seule VD sur quatre montre des différences significatives. En effet, le risque estimé de l'opération et l'effort qu'elle requiert n'ont affiché aucune différence significative, ce qui va l'encontre des hypothèses des chercheurs et ce que nous aurions également pu envisager à la suite des études précédentes (Manley, Lavender & Smith, 2015).

Il est intéressant de voir que la fluidité peut être opérationnalisée par d'autres moyens, indiquant qu'il s'agit d'une influence globale sur le fonctionnement cognitif de la prise de décision. Dans une expérience, Reber et Schwarz (1999) ont présenté une affirmation (« *Orsono is a city in Chile* ») soit dans une couleur rendant la lecture fluide, soit dans une couleur peu contrastée avec le fond rendant les lettres difficiles à discerner. Leurs résultats présentent une même logique que ceux énoncés plus haut : il y a plus de participants qui pensent que l'affirmation est vraie lorsqu'elle est facile à lire. La typographie et la couleur ne sont pas les seules variables permettant de moduler la fluidité. L'effet de simple exposition (c.f., Burgess & Sales, 1971 ; Janisse, 1970 ; Zajonc, 1968) permet cela également : plus souvent l'information sera présentée, plus le lecteur y sera habitué, et plus facile sera l'acquisition de l'information (Weaver, Garcia, Schwarz & Miller, 2007). On retrouve également cette logique avec la facilité de prononciation (Song & Schwarz, 2009) : les noms d'additifs alimentaires, lorsque difficiles à prononcer, sont jugés plus nocifs pour la santé ; cependant une étude récente (Bahník & Vranka, 2017) remet en cause la simplicité des conclusions de l'étude originelle en apportant quelques nuances : la facilité de prononciation a un effet limité lorsque la lecture est silencieuse, alors que d'autres facteurs, comme la longueur ou la complexité du mot ont un effet plus important. Dans le même registre, Alter et Oppenheimer (2006) ont réalisé une série de trois études sur le rapport entre la fluidité des acronymes des sociétés et leur performance en bourse. En laboratoire, ils ont pu constater que leurs participants misaient davantage sur des sociétés dont le nom est facile à lire et prononcer (e.g., « Barnings », « Flinks », « Tanley ») que sur des sociétés dont le nom est difficile à lire (e.g., « Ulymnius », « Queown », « Creaum »). Les auteurs ont pu constater par la suite que leurs premiers résultats sont répliqués en situation réelle : une société qui entre en bourse et dont le nom est difficile à prononcer aura des performances largement inférieures aux autres, seulement pendant les 6 premiers mois. Passé ce délai, les auteurs estiment que l'entreprise serait suffisamment connue des boursicoteurs pour que ces derniers ne soient plus influencés par des facteurs secondaires comme le nom de l'entreprise (Alter & Oppenheimer, 2006).

Alors que toutes les recherches semblent montrer qu'il faut fluidifier la lecture pour persuader, changer les décisions et, globalement, créer des attitudes plus positives, d'autres études mettent en avant l'impact négatif de la fluidité sur l'élaboration et le changement d'attitude. Cette hypothèse de Diemand-Yauman, Oppenheimer et Vaughan (2011) prend appui dans les propos de Bjork (1994) sur la relation entre la difficulté d'apprentissage de l'information et sa mémorisation à long terme. Selon leur hypothèse, augmenter la difficulté d'acquisition de l'information peut augmenter sa rétention. En effet, un contenu difficile à lire nécessite plus d'efforts cognitifs, une plus grande élaboration, à l'origine d'un encodage plus profond et d'une meilleure mémorisation. Selon Diemand-Yauman et collaborateurs, une amélioration de l'apprentissage nécessiterait des interférences cognitives (2011, p. 4), ce que Bjork appelle des « difficultés désirables » (1994, p. 193). Il s'agit de situations dans lesquelles on augmente sciemment la difficulté de perception (dans notre cas, de lecture), afin d'engager les individus à procéder à une analyse plus coûteuse et plus profonde du message. Diemand-Yauman et al. ont réalisé deux études incluant l'opérationnalisation de plusieurs situations d'interférence cognitive en manipulant la fluidité de lecture par l'intermédiaire de plusieurs typographies. Dans la première étude, ils ont demandé à des étudiants de retenir les spécificités d'extraterrestres détaillées sur une feuille. Ces descriptions revêtaient soit une typographie disfluente (*Comic Sans MS* ou *Bodoni* italique en gris à 60 % et 12 points) soit fluente (*Arial* en noir 16 points). À ce stade, précisons que ce ne sont pas les typographies elles-mêmes qui sont étudiées, mais plutôt leur qualité de lecture. Les résultats de cette première étude montrent une meilleure mémorisation des caractéristiques avec les deux typographies jugées plus difficiles à lire : le nombre d'items retenus augmente de 14 % en situation de difficulté désirable. Aucune différence n'est relevée entre le *Comic Sans MS* et le *Bodoni*. La recherche ne fait pas mention de contrôle de manipulation concernant la fluidité réelle des typographies utilisées. Leur seconde étude répond à cette limite avec une méthode quasi identique, pour une mesure d'apprentissage de cours sur différents supports. Ici aussi les typographies les plus fluides génèrent des scores de mémorisation moins élevés. À la suite, Yue, Castel et Bjork (2012), expliquent au travers de leur expérience que la mémorisation ne résulte pas du manque de fluidité de la lecture, mais bien l'effort nécessaire pour lire une typographie disfluente. Pour ces auteurs, le manque de fluidité de lecture ne serait qu'un moyen pour forcer les lecteurs à analyser plus en profondeur le texte, demandant un effort cognitif et une plus grande motivation.

Récemment, des chercheuses se sont basées sur les résultats de Diemand-Yauman et al. (2011) pour dessiner une typographie capable d'améliorer la mémorisation (Peryman, Blijlevens & Banham, à paraître). Cette typographie, le **Sans Forgetica**, présente des lettres visuellement incomplètes. Le lecteur doit faire l'effort cognitif de reconstituer les lettres pendant la lecture, ce qui crée une difficulté supplémentaire, reprenant ainsi la notion de difficulté désirable. Dans leurs deux premières études, le Sans Forgetica affiche des scores de mémorisation supérieurs à celui des autres typographies testées. En laboratoire, sur un échantillon de 96 étudiants de première année, les auteures ont présenté des séries de mots affichés pendant 0,1 seconde soit en Sans Forgetica, soit dans d'autres typographies modifiées. Le Sans Forgetica a obtenu un score de 69 % de mémorisation contre 61 % pour la meilleure des autres typographies. Dans une seconde expérience sur internet auprès de 303 étudiants, les auteures ont constaté qu'un paragraphe contenant un passage en Sans Forgetica était retenu à 57 %, contre 50 % pour les paragraphes contrôles.

Malgré la diversité des champs théoriques de ces études, nous constatons une consistance dans les résultats : la typographie peut influencer sur l'effort cognitif qui va influencer le traitement du message et donc sa rétention. Ces résultats peuvent être rapprochés de la théorie de l'ELM.

## **Vue d'ensemble de l'expérience**

Notre seconde étude porte sur l'influence de la typographie d'un texte persuasif. Nous l'avons vu précédemment, les typographies sont l'objet d'avis parfois très divergents concernant leur efficacité.

Nous débiterons notre réflexion selon deux axes. D'un côté, il nous faut considérer la facilité et la fluidité de lecture comme facteurs principaux : elles permettent une persuasion optimale car les messages sont lus sans entrave. Ainsi nous serions dans la lignée des études prônant la lisibilité, comme celles de Reber et al. (1999) ou d'Alter (2006). D'un autre côté, il nous faut prendre en compte les recherches qui avancent des résultats dissemblables, avec pour principe la difficulté de lecture : elle développerait la force persuasive d'un texte en nécessitant une concentration accrue de la part du lecteur (e.g., Bjork, 1994 ; Diemand-Yauman et al. 2011). Nous sommes face à une contradiction théorique si l'on aborde notre problématique telle quelle, sans aucun autre apport théorique, puisqu'un texte ne peut être efficace grâce à la fois à sa fluidité et sa difficulté de lecture.

Si l'on place cette contradiction à la lumière de l'ELM, il s'offre à nous un terrain sur lequel les deux théories peuvent s'accommoder. En effet, une des composantes de l'ELM concerne la motivation, comprenant entre autres la pertinence perçue du message, le besoin de cognition du lecteur et la responsabilité personnelle estimée concernant la thématique abordée dans le message. Selon l'ELM toujours, une plus forte motivation conduit le lecteur à une analyse centrale du message et favorise ainsi la persuasion pour peu que les arguments soient de bonne qualité. Comme le rappellent Yue et al. (2012), la motivation est la clef lorsque l'on réduit volontairement la fluidité d'un message. Cette « difficulté désirable » ne fonctionne que si le lecteur est concerné ou motivé, ce qui va dans le sens des résultats de l'étude de Manley et al. (2015).

### **Premier objectif**

L'objectif principal de notre expérience est, dans un premier temps, de mesurer l'impact de la typographie sur la force persuasive de notre texte relayant des arguments en faveur du recyclage des déchets électroniques. Comme nous l'avons expliqué dans la partie théorique, nous ne souhaitons pas dresser un classement des typographies selon leur

impact sur l'attitude finale des lecteurs. Un tel classement n'aurait de sens qu'en incluant une grande quantité de typographies différentes. Nous n'avons pas non plus la prétention d'établir de façon définitive une relation de supériorité envers les typographies en tant que telles. Nous souhaitons plutôt en sélectionner quatre, chacune visuellement prototypique de sa catégorie : le Baskerville, l'Helvetica, le **Comic Sans MS** et le *Mistral*. Le Mistral est difficile à lire, cette modalité nous permettra de contraster l'attitude de ses lecteurs à celle des autres qui auront lu un texte écrit avec une typographie facile à lire. Nous pourrions également regarder les différences entre le Baskerville, qui est avec empattements, et l'Helvetica qui n'en a pas. Enfin, le Comic Sans a un style dit décoratif, peu adéquat pour habiller un texte entier.

### **Deuxième objectif**

Depuis le début, nous souhaitons réaliser des expérimentations dont les conditions soient proches aux situations de terrain. Ce choix induit des difficultés supplémentaires non négligeables, comme le peu de moyens de contrôler les passations. La lecture d'un texte persuasif par des individus tout venant peut être un exercice difficile, d'autant plus sur internet et portant sur le recyclage de déchets électroniques. Aussi, en lien avec le premier objectif, nous porterons une attention particulière au temps d'affichage de la page internet contenant le texte et analyserons cette variable au regard des mesures d'attitude et d'intention comportementale.

### **Troisième objectif**

Nous essaierons d'intercaler la mesure complète des composantes de l'ELM afin de voir si la motivation peut interférer avec les dynamiques de persuasion inhérentes à une typographie fluide et à une typographie disfluente. Comme nous l'avons dit plus haut, l'analyse conjointe du besoin de cognition et de l'effet simple du Mistral, pourrait répondre à cette différence de conclusions concernant les typographies difficiles à lire.

### **Quatrième objectif**

Enfin, nous poursuivrons l'étude des liens entre les composantes de l'ELM et les mesures

d'attitude, dans la continuité des analyses de notre première étude.

Les résultats attendus permettraient de mieux comprendre l'articulation entre contexte et choix de l'indice des éléments graphiques du message.

## **Méthode**

### **Prétest**

Ce nouveau texte a nécessité un prétest pour mesurer le temps de lecture de chacune de ses parties et pour relever les éventuels problèmes de compréhension. Ce prétest a été effectué auprès de 19 participants, tous étudiants de l'Université de Dijon, dans une salle dont la luminosité ambiante était contrôlée. Un à un, les participants ont lu le texte dans l'une des quatre typographies puis ont été questionnés sur leur lecture. Pour ce prétest, nous avons utilisé un iPhone 6 (iOS 10), un iPad Air avec un écran de 9,7 pouces (iOS 10) et un MacBook Pro de 15,4 pouces (macOS 10.11). Nous avons mesuré les temps de lecture du texte dans les quatre typographies différentes. Lors d'un échange informel, nous avons ensuite questionné les lecteurs sur les difficultés de lecture et de compréhension.

Le texte présenté n'a fait l'objet d'aucune confusion de la part des lecteurs du prétest. Les temps de lecture sont disponibles dans la première partie des résultats.

### **Participants de l'expérience**

Pour l'expérience et non plus le prétest, nous avons 169 participants, dont 125 femmes et 44 hommes. L'âge moyen est de 21 ans ( $E.T. = 8,20$ ) et il s'agit d'une population majoritairement étudiante, issue de l'IUT du Creusot. Dans l'expérience sur l'infographie, nous avons opéré une sélection selon le temps de passation de l'étude. Cette nouvelle expérience ne porte plus sur le format du message, mais sur la typographie du texte. Par conséquent, nos participants doivent lire au moins une phrase.



## Matériel

Notre expérience se situe dans le droit fil des études sur la lisibilité en reprenant les bases théoriques et une partie du matériel expérimental de précédentes recherches sur la persuasion.

Nous avons écrit un texte persuasif sur le recyclage des déchets électroniques en nous inspirant de celui que nous avons créé pour notre première expérience. Nous avons choisi de le raccourcir et le simplifier pour cette nouvelle étude. Nous avons toutefois gardé une même introduction suivie de trois arguments distincts. Les arguments sont identiques à ceux du message persuasif de l'étude précédente et présentés dans le même ordre. Le texte en intégralité est disponible en annexes, page 395.

Le texte a été placé en amont du questionnaire sur la plateforme Qualtrics, qui gère l'altération CSS, donnant la possibilité de faire varier la typographie d'un texte (pour plus de détails, voir le matériel technique mis à disposition via un lien en première page des annexes, page 365). Le CSS est le code d'une page internet qui gère son affichage (taille de police, disposition des éléments, etc.)

Notre sélection des quatre typographies s'est faite à la fois en fonction d'études préalables et sur les tendances actuelles. Notre choix s'est arrêté sur l'Helvetica, le Baskerville, le Comic Sans et le Mistral.

Voici un exemple du premier paragraphe dans chacune des quatre typographies :

Baskerville :

Depuis 1930 en Europe, nous utilisons chaque année de plus en plus d'objets fonctionnant grâce à l'électricité. Dans un premier temps, il s'agissait de petits objets, comme des ampoules, des radios ou du petit électroménager. Avec le développement technologique sont apparus les machines à laver, les aspirateurs, la télévision, les téléphones, etc. Aujourd'hui, chaque foyer en Europe dispose en moyenne de 35 appareils électroniques.

Comic Sans :

Depuis 1930 en Europe, nous utilisons chaque année de plus en plus d'objets fonctionnant grâce à l'électricité. Dans un premier temps, il s'agissait de petits objets, comme des ampoules, des radios ou du petit électroménager. Avec le développement technologique sont apparus les machines à laver, les aspirateurs, la télévision, les téléphones, etc. Aujourd'hui, chaque foyer en Europe dispose en moyenne de 35 appareils électroniques.

Helvetica :

Depuis 1930 en Europe, nous utilisons chaque année de plus en plus d'objets fonctionnant grâce à l'électricité. Dans un premier temps, il s'agissait de petits objets, comme des ampoules, des radios ou du petit électroménager. Avec le développement technologique sont apparus les machines à laver, les aspirateurs, la télévision, les téléphones, etc. Aujourd'hui, chaque foyer en Europe dispose en moyenne de 35 appareils électroniques.

Mistral :

*Depuis 1930 en Europe, nous utilisons chaque année de plus en plus d'objets fonctionnant grâce à l'électricité. Dans un premier temps, il s'agissait de petits objets, comme des ampoules, des radios ou du petit électroménager. Avec le développement technologique sont apparus les machines à laver, les aspirateurs, la télévision, les téléphones, etc. Aujourd'hui, chaque foyer en Europe dispose en moyenne de 35 appareils électroniques.*

## Note sur la sélection des typographies et leur mesure

Sélectionner quatre typographies pour les comparer, avec l'objectif de généraliser les résultats, est un exercice difficile. En effet, quasiment toutes les typographies présentent d'importantes différences visuelles, même entre celles d'une même catégorie. De plus, la classification des typographies ne soulève pas de consensus clair (Shaikh, 2007). Toutefois, la classification de Spiegermann et Ginger (2013) semble la plus plébiscitée des chercheurs du domaine (e.g., Beier, 2015 ; Brownie, 2014 ; Mackiewicz & Moeller, 2004 ; Wang, 2012). Cette classification propose de répertorier les typographies en cinq classes : avec empattement, sans empattement, manuscrit, d'affichage et les symboles. Nous avons sélectionné une typographie dans chacune des quatre premières classes.

Pour la classe sans empattement, nous avons choisi l'Helvetica. Lorsque nous avons élaboré l'expérience, il s'agissait de la typographie la plus utilisée pour les interfaces utilisateurs (Apple iOS et macOS jusqu'en octobre 2015), sites internet et applications mobiles. L'Helvetica est également une typographie visuellement très proche d'autres typographies répandues comme l'Univers ou encore l'Arial qui a été créée sur la base de l'Helvetica et progressivement utilisée par Microsoft depuis 1982. L'Helvetica a été fondue en 1957 par Max Miedinger (1910 - 1980), un designer Suisse. Il cherchait à façonner une police qui soit la plus neutre possible. Elle est sans empattement, sans fioritures et observe une symétrie verticale très prononcée (un échantillon textuel pour toutes les typographies mentionnées est disponible en annexes, page 406).

Pour la classe avec empattement, nous avons sélectionné le Baskerville. Ce choix nous a permis de faire écho aux quelques études non scientifiques dans lesquelles cette typographie semblait être la plus persuasive (e.g., Errol Morris, 2012). Cette typographie a été dessinée et fondue en 1725 par John Baskerville (1706 - 1775), imprimeur et typographe Anglais (Wiles, 1957). Elle comporte un contraste important entre ses pleins et ses déliés, comme la plupart des typographies *old-style*. Sa hauteur de x est relativement basse comparée aux autres typographies, nous avons donc procédé à quelques ajustements de taille, que nous détaillerons ci-après.

Concernant la classe des typographies d'affichage, notre choix s'est porté sur le Comic Sans, et ce pour deux raisons. La première est que nous souhaitons utiliser une typographie de cette catégorie qui soit facile à lire, car la plupart d'entre elles affichent une

extravagance visuelle qui pénalise la fluidité de lecture. La seconde raison est que cette typographie est le mouton noir des typographies. Créée par Vincent Connare en 1994, elle devait initialement apporter une touche humaine (des formes arrondies, des lignes imparfaites, un aspect enfantin) aux interfaces de certains logiciels de Microsoft qui, à cette époque, utilisait principalement du Times. Elle est fortement inspirée de l'écriture manuscrite des Comics américains, dont les formes rondes et espacées rappellent parfois une écriture un peu enfantine. Aucune recherche n'a été effectuée sur le sujet, mais le Comic Sans doit sans doute sa popularité à son apparence : elle a été abondamment utilisée dans les années 2000 car elle représentait alors une alternative sympathique à toutes les autres typographies classiques. Son utilisation est aujourd'hui décriée, voire moquée (Jaffe, 2014). L'écart qu'elle peut instaurer entre un sujet sérieux et son ton enfantin peut dérouter. C'était le cas par exemple lors de la communication du CERN en 2012 à propos de la découverte du Boson de Higgs. Le CERN a d'ailleurs publié un article<sup>1</sup> second degré sur ce sujet. Cette typographie est considérée comme moins lisible que les polices classiques comme l'Helvetica ou le Times (Diemand-Yauman, Oppenheimer & Vaughan, 2011), mais plus que le Mistral, notre dernière typographie.

Le Mistral fait partie de la classe des polices manuscrites et est très difficile à lire. Song et Schwarz (2010), et Sanchez et Jaeger (2014) l'ont utilisée à plusieurs reprises pour des conditions expérimentales à faible fluidité de lecture. Ces auteurs ont prétesté cette typographie et constaté que le Mistral est une typographie parmi les plus complexes à lire. Cette typographie a été dessinée par Roger Excoffon (1910 - 1983), typographe, graphiste et publiciste Aixois, réputé pour les pictogrammes des dixièmes jeux Olympiques d'hiver à Grenoble en 1972 et les logotypes de la SNCF et d'Air France. L'idée d'Excoffon était de diversifier les styles d'écritures dans la publicité et sur les communications en apportant touche originale, visuellement moins rigide que les typographies classiques, avec des typographies manuscrites (Rault, 2011).

### Particularités de la taille des typographies

Comme le relève Beier (2010), il manque parfois à la communauté scientifique des

---

1 Lien : <https://home.cern/about/updates/2014/04/cern-switch-comic-sans>

connaissances en design graphique pour mettre au point des expérimentations sur le sujet de la typographie qui soient méthodologiquement irréprochables. Pour la plupart des expérimentations, c'est la taille en points des caractères que les chercheurs choisissent de maintenir constante d'une typographie à l'autre, ce qui soulève un problème important : la taille en points d'un caractère ne représente pas sa taille visuelle. Prenons un exemple. Les caractères suivants sont tous de la même taille (18 points) :

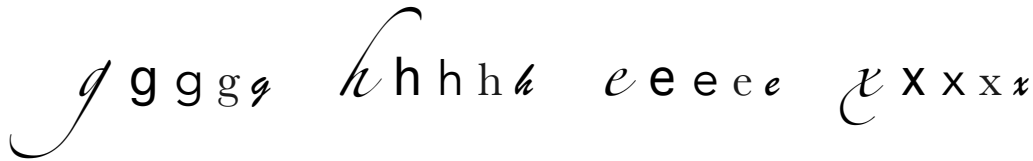


Figure 46. Lettres « g », « h », « e » et « x » dans cinq typographies différentes (Zapfino, Geneva, Avenir, Baskerville et Brush Script), taille 18 points.

On voit dans cet exemple une variation de la taille visuelle, du simple au double. Afin de maintenir constante la taille visuelle des caractères, il est recommandé de les adapter par rapport à leur hauteur de x. Cette hauteur est la mesure prise sur la hauteur des lettres qui n'ont ni ascendant ni descendant, comme les « e », « a », « c », « s » ou encore, comme le nom l'indique : « x ». Cette hauteur sert de référence lors de la création des typographies et, plus intéressant pour nous, elle est la base de repère des points de fixations et saccades lors de la lecture (Paterson & Tinker, 1944).

L'unité de mesure que nous avons utilisée est le cadratin (codifiée « em », pour *emphermal unit*, en langage CSS). À l'origine, le cadratin correspond à la hauteur du bloc métallique sur lequel est taillé le caractère ; c'est une unité de mesure relative et non fixe, elle est relative à une taille prédéfinie. Dans un contexte d'affichage sur ordinateur ou smartphone, le cadratin s'adapte aux différents appareils et aux préférences d'utilisation. Par défaut, les polices sont affichées à la taille de 14 points sur la majorité des navigateurs internet. Une taille de 1 cadratin affichera par défaut les caractères à la taille de 14 points. Il n'est pas rare que certains utilisateurs ayant un problème de vue augmentent la taille par défaut de la police. Dans pareil cas, 1 cadratin correspondra à la taille que l'utilisateur aura lui-même définie, 2 cadratins correspondrait à deux fois la taille définie, etc. Pour notre expérience, cette adaptation nous a permis d'éviter un

biais par l’affichage forcé d’un texte plus petit ou plus grand que la taille habituelle. De plus, selon la définition des écrans, une même taille définie en points ne s’affiche pas nécessairement de la même façon, ce qui n’est pas le cas avec le cadratin.

## **Procédure**

Nous avons démarché les participants par e-mail, dans lequel un lien redirigeait vers l’expérience, intégralement diffusée sur la plateforme Qualtrics. Dans un premier temps, les participants devaient lire un texte persuasif sur le recyclage des déchets électroniques. Ce texte était aléatoirement présenté en Baskerville, Comic Sans, Helvetica ou Mistral. Ensuite, nous avons relevé les pensées survenues pendant la lecture, puis avons demandé aux participants d’indiquer, pour chacune d’entre elles, leur valence, leur lien avec la thématique et la confiance qu’ils leur attribuaient. Se succèdent plusieurs questions mesurant l’attitude, sa force, quelques caractéristiques du message comme sa lisibilité et la qualité de son argumentation et des questions testant la mémorisation. Pour cette étude, nous avons eu recours au listage des déchets électroniques dans le but que les participants construisent un plan d’action en fin de questionnaire. La fin de la passation correspondait à l’envoi du questionnaire.

## **Mesures**

Le texte demandant quelques minutes d’attention, surtout lorsqu’il est écrit en Mistral, nous avons raccourci le questionnaire afin de limiter l’abandon de la part des participants.

L’attitude a été mesurée au moyen d’une question présentant quatre paires d’adjectifs opposés, séparés de sept points : « Je pense que le recyclage des déchets électroniques est : complètement utile / complètement inutile ; quelque chose de négatif / quelque chose de positif ; mauvais pour l’environnement / bon pour l’environnement ; pas du tout important / très important ». Les réponses à ces questions ont été agrégées en un score d’attitude, avec une cohérence  $\alpha = .90$ .

La force de l’attitude a été mesurée par la même méthode que pour l’attitude, à savoir quatre échelles en sept points, chacune présentant une affirmation et son contraire : « En ce qui concerne votre opinion sur le recyclage des déchets électroniques : je n’en suis pas

sûr(e) du tout / j'en suis sûr(e) et certain(e) ; mon opinion ne pourrait pas être changée facilement / mon opinion pourrait être changée facilement ; etc. Nous avons également agrégé ces résultats en un score,  $\alpha = .78$ .

À l'instar des couleurs, les typographies peuvent se voir attribuer certaines caractéristiques. La typographie la plus marquée dans ce contexte est sans doute le Comic Sans, jugée infantine et peu sérieuse. Aussi avons-nous mesuré le sentiment de persuasion véhiculé par le message, par le même système de mesures : trois paires d'affirmations opposées, différenciées en sept points. « Selon vous, le message sur le recyclage des déchets électroniques était : pas du tout persuasif / très persuasif ; très mal argumenté / très bien argumenté ; pas du tout convaincant / tout à fait convaincant ». Nous avons agrégé ces trois questions en une mesure de la persuasion perçue ( $\alpha = .88$ ). Nous avons aussi posé une question sur la persuasion estimée sur autrui : « Ce message ne pourrait pas du tout changer l'opinion du public », sur une échelle en sept points. En effet, il se peut que nous trouvions un texte persuasif pour nous-même, mais que l'on doute qu'il puisse convaincre les autres, ou inversement.

Pour mesurer la mémorisation du message, nous avons repris les quatre questions de mémorisation de l'expérience précédente dont les scores étaient les moins élevés. C'est un bon compromis entre la nécessité de garder le questionnaire court et poser des questions permettant une fine appréciation.

Nous avons utilisé une question portant sur la mesure de la facilité de lecture de la typographie. Pour ce faire, nous avons repris la typographie observée par les participants et demandé de juger la facilité de lecture, sur une échelle en 6 points, allant de « difficile à lire » à « facile à lire ». Cette échelle bipolaire sans possibilité de réponse neutre contraint le participant à juger la typographie. Les informations issues de cette mesure représentent, selon nous, une information intéressante pour comprendre les éventuelles différences de lecture, de persuasion, de compréhension, etc.

Nous avons relevé les différentes composantes de l'ELM ; nous avons utilisé les mêmes mesures et mêmes questions, sauf pour la distraction. Nous avons commencé par le listage des pensées évoquées lors de la lecture du message, puis relevé leurs valences et le lien avec la thématique. Concernant les items qui traduisent la capacité à traiter le message, nous avons posé une question sur les connaissances a priori sur la thématique

du recyclage des déchets électroniques, une sur la facilité de compréhension du message et une sur la distraction pendant la lecture. La mesure de la distraction ne propose pas d'échelle en cinq ou sept points. Nous avons opté pour une première question fermée pour savoir si le participant a été distrait pendant la lecture, puis, pour ceux qui ont répondu « oui », nous demandons s'ils ont été distraits au point de ne pas finir la lecture du texte. Nous avons codé 0 lorsqu'il n'y a pas de distraction, repris la réponse sur l'échelle de 1 à 7 s'il y a eu distraction et codé 8 si la lecture est incomplète. Cela nous permet de diviser l'item distraction selon trois catégories : aucune distraction, distraction modérée et forte distraction. Pour les items de la motivation, nous avons posé deux questions pour le sentiment de responsabilité perçue et la pertinence : « je me sens responsable du recyclage de mes déchets électroniques » et « je me sens concerné vis-à-vis du recyclage des déchets électroniques ». Nous avons également utilisé l'échelle de mesure du besoin de cognition de Salama-Younes et al. (2012) pour compléter la mesure de motivation. Il s'agit de la traduction de la *Need for Cognition Scale Short form* de Cacioppo, Petty et Kao (1984), version courte de 18 items (Cacioppo & Petty, 1982).

Nous demandions ensuite aux participants d'élaborer un plan d'action en listant les déchets électroniques qu'ils pouvaient recycler, leur acceptation à les recycler ainsi que le délai qu'ils se laissaient pour recycler leurs déchets électroniques. Une fois les déchets électroniques et le délai renseignés, nous avons établi un contrat de recyclage avec les participants. Ce contrat résume leur plan d'action et leur propose de signer pour signifier leur engagement. En complément, nous avons demandé aux participants de renseigner leur adresse e-mail, afin de mesurer le comportement rapporté de recyclage des déchets électroniques, quelque temps après.

En plus des mesures classiques de démographie (e.g., genre, âge, etc.), nous avons demandé aux participants s'ils avaient des problèmes de vue et s'ils portaient leurs lunettes ou lentilles le cas échéant. Pour nous, ce dernier élément est important car nous faisons varier la fluidité de lecture.



# Hypothèses

## Effets de la typographie

**H1** : Nous nous attendons à ce que chaque typographie produise une influence sur les intentions comportementales, selon sa facilité de lecture (**H1a**). Plus une typographie sera facile à lire, plus le comportement suggéré devrait paraître simple aux participants et plus ceux-ci devraient déclarer accepter de recycler leurs déchets électroniques (mesure d'intention comportementale). En complément, la typographie Mistral, perçue comme la typographie la plus difficile à lire parmi les quatre que nous utilisons, devrait générer le moins d'acceptation de recycler de la part de nos participants (**H1b**).

## Effets du temps de lecture

**H2** : Plus les participants prendront du temps à lire le message persuasif et plus leur attitude sera positive (**H2a**) et forte (**H2b**) envers le recyclage des déchets électroniques. Ils devraient également être plus nombreux à accepter de recycler leurs déchets électroniques (**H2c**, mesure d'intention comportementale).

## Hypothèses en lien avec les composantes de l'ELM

**H3** : en accord avec les résultats de notre étude précédente, plus la responsabilité personnelle perçue (**H3a**) et la pertinence du message (**H3b**) seront élevées et plus l'attitude sera forte et positive envers le recyclage des déchets électroniques, et plus il y aura de probabilité que les participants acceptent de recycler leurs déchets électroniques (mesure d'intention comportementale).

## Effets d'interaction entre la typographie et l'élaboration

**H4** : Les participants ayant un faible besoin de cognition devraient être davantage persuadés lorsqu'ils estiment élevée la fluidité de lecture (**H4a**). En complément, la typographie Mistral, qui détériore la fluidité de lecture, devrait produire un impact négatif sur les mesures d'attitude uniquement pour les participants ayant un faible besoin de cognition (**H4b**).

## Questions d'ouverture

Premièrement, aucune étude scientifique ne nous permet d'avancer d'hypothèse concernant l'influence de la typographie ou sa fluidité de lecture sur l'attitude (Q1). Ensuite, nous savons que les items de l'ELM inhérentes à la motivation (responsabilité personnelle, besoin de cognition et pertinence) sont directement liées à l'individu. Aussi, pourrions-nous suggérer que plus un individu a un fort besoin de cognition, ressent une forte responsabilité personnelle ou une forte pertinence avec la thématique, alors il devrait passer plus de temps sur le texte (Q2).

## Résultats

### Prétest

Dans un premier temps, nous avons prétesté la lecture du message dans son intégralité (l'introduction et chacun des trois arguments) et dans ses quatre typographies différentes, sur un smartphone, une tablette ou un ordinateur, auprès de 20 étudiants de l'Université de Bourgogne ( $M_{\text{âge}} = 20,85$ ;  $E.T. = 3,4$ ). Ce prétest comporte deux objectifs. Premièrement, tester les vitesses de lecture et valider que le texte en Mistral est plus lent à lire. Ensuite, nous souhaitons connaître les temps de lecture lors d'une passation encadrée afin d'avoir une base de référence pour l'expérience.

Dans l'ensemble, nous ne constatons pas de différence de rapidité de lecture selon le type d'appareil ( $F(2, 18) = .439$ ,  $p = .49$ ), ni selon le genre ( $F(1, 19) = .164$ ,  $p = .69$ ). Par contre, nous constatons bien une différence de rapidité de lecture selon la typographie ( $F(3, 16) = 37.629$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .876$ ). Par rapport au texte en Helvetica ( $M = 134.692$ ,  $E.T. = 1.982$ ), le texte en Mistral ( $M = 195.945$ ,  $E.T. = 10.519$ ) est significativement plus long à lire ( $F(1, 9) = 163.734$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .948$ ; 95 % CI [16.738, 24.097]). Le texte en Mistral est également plus long à lire que celui en Comic Sans ( $M = 145.703$ ,  $E.T. = 15.187$ ;  $F(1, 9) = 36.831$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .822$ ; 95 % CI [15.551, 34.611]) et que celui en Baskerville ( $M = 146.435$ ,  $E.T. = 7.228$ ;  $b = 49.510$ ;  $F(1, 9) = 72.239$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .904$ ; 95 % CI [36.348, 62.672]).

Tableau 7

*Temps de lecture en secondes du texte persuasif, par segment, selon la typographie, tous supports confondus.*

	<b>Introduction</b>	<b>Argument 1</b>	<b>Argument 2</b>	<b>Argument 3</b>	<b>Total</b>
<b>Helvetica</b>	21,5	29,5	30,1	53,6	<b>134,7</b>
<b>Comic Sans</b>	21,9	32,6	32,7	58,5	<b>145,7</b>
<b>Baskerville</b>	21,4	31,6	33,9	59,5	<b>146,4</b>
<b>Mistral</b>	25,6	41,8	52,6	75,9	<b>195,9</b>
<b>Minimum</b>	19,5	27,1	28,4	51,3	<b>127,4</b>
<b>Maximum</b>	29,2	48,5	60,2	80	<b>206,9</b>
<b>Moyenne</b>	<b>22,6</b>	<b>33,9</b>	<b>37,4</b>	<b>61,9</b>	<b>155,7</b>

Aucun des lecteurs de la phase de prétest n'a rencontré de problème majeur quant à la compréhension du texte ou de ses tournures. Quelques questions de précision nous ont été posées (e.g., « est-ce que ma montre est un déchet électronique ? »), mais rien qui soit signe d'un problème de structure ou de clarté du texte.

### **Correctif sur l'échantillon de l'expérience**

À l'instar de notre première expérience, nous n'avons pas souhaité faire passer cette expérience en laboratoire, mais la diffuser largement sur le terrain. Le but de ce choix était de mesurer les effets de notre message persuasif dans une situation qui reflète le plus possible la réalité. Laisser aux participants la liberté d'agir librement est pour nous très important. Cependant, cela engendre un problème : nos participants peuvent bâcler leur passation sans que nous puissions l'identifier. Dans notre cas, ce comportement inapproprié s'est concrétisé par une participation relativement rapide à notre expérience. Lors du prétest, le temps moyen de lecture était environ de trois minutes, ou 185 secondes ; le temps moyen de lecture des participants lors de l'expérience a été de 9 secondes.

Contrairement à notre première expérience, une simple exposition au message n'est pas suffisante pour que nos mesures soient efficaces. De plus, le principal axe théorique de cette étude reposant sur la fluidité de lecture, nous ne pouvons pas mêler les résultats des participants qui n'ont pas lu le message à ceux qui en ont lu au moins une partie. Puisqu'aucune mesure, aucun indicateur ne nous permet de savoir avec certitude si les participants ont lu le texte, nous avons défini un seuil de temps d'affichage de la page internet du texte équivalent au temps de lecture le plus bas mesuré lors du prétest pour une des quatre parties du texte, soit 19,5 secondes. Plutôt que d'ignorer les observations qui cumulent un total de temps de lecture inférieur à 19,5 secondes, nous avons préféré les rassembler dans un second groupe.

Notre expérience comporte donc deux groupes de participants. Le premier groupe, que nous appellerons « groupe des non-lecteurs », est composé de 200 individus (137 femmes et 63 hommes,  $M_{\text{âge}} = 20,59$ ,  $E.T. = 8.15$ ). Pour chacun d'entre eux, le temps d'affichage de la page du texte est inférieur à 19,5 secondes ( $M = 8$  sec. ;  $E.T. = 3$  sec.). Parmi ces 200 participants, seulement une centaine a répondu au questionnaire. Le second groupe, que nous appellerons « groupe des lecteurs » est composé de 82 participants (63 femmes et 19 hommes,  $M_{\text{âge}} = 21.87$ ,  $E.T. = 7.09$ ), chacun a passé plus de 19,5 secondes sur la page du texte ( $M = 1$  min. 42 sec. ;  $E.T. = 1$  min. 28 sec.).

Nous étudierons également l'impact du temps de lecture afin d'en analyser les éventuelles interactions avec la typographie et la facilité de lecture sur notre population non segmentée.

### **Contrôle de manipulation**

Un contrôle de manipulation nous a permis de valider l'utilisation du Mistral comme la typographie la moins lisible, du moins pour les participants qui ont passé plus de 19,5 secondes sur le texte ( $F(3, 53) = 5.471$ ,  $p < .01$ ,  $R^2 = .236$ ). Le Mistral (**H1a**) est jugé moins lisible que le Baskerville ( $b = -1.69$ ,  $p < .01$ ), que l'Helvetica ( $b = -2.02$ ,  $p < .05$ ) et tendancielle ment moins lisible que le Comic Sans ( $b = -1.37$ ,  $p < .10$ ) ; les trois autres typographies ne sont pas significativement différentes entre elles ( $F(2, 37) = .901$ ,  $p = .42$ ). Les réponses des participants non-lecteurs (temps d'affichage du texte inférieur à 19,5 secondes) ne dénotent pas de différences entre les quatre

typographies concernant la fluidité de lecture ( $F(3, 53) = 5.471, p = 1$ ).

Nous avons par conséquent poursuivi l'analyse avec les participants dont l'affichage du texte est supérieur à 19,5 secondes. Nous avons tout de même analysé les résultats des participants non-lecteurs.

### **Attitude**

L'attitude des lecteurs (**Q1**) ne change pas significativement, ni selon la typographie ( $F(3, 62) = .503, p = .68$ ) ni selon leur estimation de la facilité de lecture ( $F(1, 55) = .213, p = .65$ ). Nous observons la même chose pour le groupe des non-lecteurs, que ce soit pour la typographie ( $F(3, 98) = .940, p = .42$ ) ou la facilité de lecture ( $F(1, 69) = .392, p = .53$ ). La différence de facilité de lecture ou la forme de nos quatre typographies ne produisent pas de différence significative de persuasion.

Le groupe des lecteurs affiche un score d'attitude significativement supérieur à celui des non-lecteurs ( $b = .439, F(1, 160) = 6.327, p < .05, R^2 = .038$  ; 95 % CI [0.109, 0.979]), avec une moyenne de 6,57/9 ( $E.T. = 0,66$ ) pour les lecteurs contre 6,13/9 ( $E.T. = 1,29$ ) pour les non-lecteurs.

Si, au lieu de segmenter notre population en deux groupes, nous analysons l'effet simple du temps d'affichage standardisé sur l'attitude des participants (**H2a**), nous constatons un effet significatif ( $b = .173, F(1, 160) = 5.682, p < .05, R^2 = .028$  ; 95 % CI [0.005, 0.341]). À chaque augmentation d'un écart-type du temps d'affichage de la page du texte, le score d'attitude augmente de 0,173 point.

### **Force de l'attitude**

En complément de la mesure d'attitude, nous nous attendons à ce que sa force (son intensité, son importance, la certitude et sa notion « d'extrême ») soient influencés par la typographie. Nous n'observons un tel effet que tendanciellement ( $F(3, 62) = 2.565, p < .10$ ). Le Baskerville apparaît comme générant une attitude tendanciellement plus forte que le Comic Sans ( $b = -.8906, p < .10$ ). Nous n'observons aucune différence entre les autres typographies. Par ailleurs, nous n'observons pas de différence significative de

force d'attitude pour les non-lecteurs ( $F(3, 97) = .823, p = .48$ ) entre les différentes typographies.

La facilité de lecture n'a pas de lien significatif avec la force de l'attitude, que ce soit pour les lecteurs ( $F(1, 55) = .034, p = .86$ ) ou les non-lecteurs ( $F(1, 69) = .900, p = .35$ ).

En revanche, les lecteurs expriment une attitude significativement plus forte que les non-lecteurs ( $b = .505, F(1, 165) = 6.565, p < .05, R^2 = .038$  ; 95 % CI [0.105, 0.905]). Sans segmentation de la population, le temps d'affichage produit une différence significative sur la force de l'attitude (**H2b**  $b = .212, F(1, 164) = 6.793, p < .05, R^2 = .04$  ; 95 % CI [0.058, 0.366]). À chaque augmentation d'un écart type du temps d'affichage, l'attitude augmente de 0,212 point.

### **Intention comportementale**

Chez les lecteurs, nous n'observons pas de différence d'intention comportementale entre les typographies (**H1b**) ( $\chi^2 = 3.785, ddl = 3, p = .29$ ) ; qu'ils aient lu un texte en Baskerville, en Helvetica, en Comic Sans ou en Mistral, la moyenne ne diffère pas significativement. Par ailleurs, la facilité de lecture ne produit pas non plus d'influence sur leur intention comportementale ( $\chi^2 = .148, ddl = 1, p = .70$ ).

Chez les non-lecteurs, par contre, une régression logistique montre un modèle faisant état d'une différence tendancielle entre nos quatre typographies sur l'intention de recycler (**H1b**) ( $\chi^2 = 6.637, ddl = 3, p < .10, R^2_{c\&s} = .023$ ). Dans ce modèle, la typographie Mistral engendre significativement moins d'acceptation du comportement de recyclage (intentions comportementales) que le Baskerville ( $b = .990, Wald\chi^2 = 4.027, p < .05, Exp(B) = 2.692$  ; 95 % CI [1.023, 7.080]) et que l'Helvetica ( $b = 1.106, Wald\chi^2 = 5.338, p < .05, Exp(B) = 3.023$  ; 95 % CI [1.183, 7.726]). Nous n'observons pas de différence significative d'acceptation du comportement entre le Mistral et le Comic Sans ( $Wald\chi^2 = 1.617, p = .20$ ) et pas de différences entre les autres typographies non plus. La facilité de lecture n'a pas d'impact significatif sur l'intention comportementale ( $\chi^2 = .057, ddl = 1, p = .81$ ).

Si l'on compare nos deux groupes de sujets, nous pouvons constater que le taux d'ac-

ception du comportement de recyclage (l'intention de recycler) est significativement plus élevée chez les lecteurs ( $M = 65.4\%$  ;  $E.T. = .052$ ) que chez les non-lecteurs ( $M = 65.4\%$  ;  $E.T. = .052$  ;  $b = 1.462$ ,  $\chi^2 = 29.029$ ,  $ddl = 1$ ,  $p < .001$ ,  $R^2_{c\&s} = .098$  ; 95 % CI [2.456, 7.334]).

Si nous utilisons le temps d'affichage standardisé du texte comme covariable au lieu de créer deux groupes différents (**H2c**), nous observons aussi un changement significatif de l'intention de recycler ( $b = .950$ ,  $\chi^2 = 38.007$ ,  $ddl = 1$ ,  $p < .001$ ,  $R^2_{c\&s} = .127$  ; 95 % CI [1.752, 3.815]). Plus le temps passé sur la page du texte est important, plus la probabilité de voir les participants accepter de recycler leurs déchets électroniques est élevée.

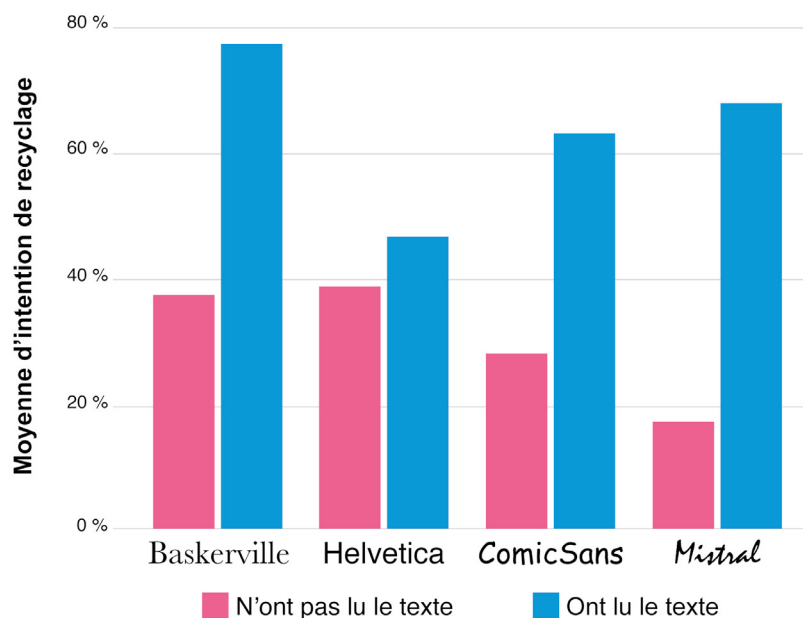


Figure 47. Effet simple des typographies sur l'intention comportementale en fonction du groupe

Pour terminer sur la mesure de l'intention comportementale, l'effet de la typographie s'atténue avec le temps passé sur le texte : les différences d'acceptation du comportement selon la typographie s'amenuisent avec le temps d'affichage de la page du texte. Nous ne nous risquons cependant à aucune conclusion, nos modèles sont tendancieux et n'apportent pas la preuve d'une absence d'effet.

## Mémorisation

Dans le groupe des lecteurs, la mémorisation de l'information n'est pas la même selon la typographie ( $F(3, 54) = 3.012, p < .05, \eta^2 = .107$ ). Nos résultats montrent seulement une différence significative de mémorisation entre le Baskerville et le Comic Sans, ce dernier ayant un score plus faible ( $b = 1.88, p < .05$ ). La lecture du message persuasif en Baskerville permet une meilleure rétention des informations lorsque le message est rédigé en Comic Sans. Nous n'observons aucune différence significative entre les typographies pour le groupe des non-lecteurs ( $F(3, 63) = 1.114, p = .35$ ).

Pour les lecteurs, la facilité de lecture n'est pas corrélée à la mémorisation ( $n = 58, r = -.087, p > .05$ ). À l'inverse, la facilité de lecture est significativement corrélée à la mémorisation des informations des non-lecteurs ( $n = 63, r = -.316, p < .05$ ).

Nous constatons que la mémorisation augmente légèrement avec le temps de lecture pour les lecteurs ( $b = .012, F(1, 55) = 12.348, p < .001, R^2 = .20$ ), mais pas pour les non-lecteurs ( $F(3, 65) = .813, p = .37$ ).

Le score moyen de mémorisation des lecteurs ( $M = 2.21, E.T. = 2.15$ ) est significativement supérieur à celui des non-lecteurs, dont le score moyen est de 0,64 point ( $E.T. = 1,82 ; b = 1.565, F(1, 123) = 19.477, p < .001, R^2 = .137$ ).

Concernant le temps d'affichage de la page du texte, nous pouvons constater qu'il est significativement corrélé à la mémorisation des informations ( $n = 126, r = -.385, p < .001$ ).

## Mesures de persuasion perçue

Nous constatons, pour les lecteurs, une différence significative du score moyen de persuasion perçue selon la typographie ( $F(3, 62) = 3.394, p < .05, \eta^2 = .034$ ). Cette différence se situe entre le Baskerville et le Mistral, cette dernière leur paraissant moins persuasive ( $b = 1.324, p < .05, 95 \% \text{ CI } [0.074, 2.633]$ ). Il n'y a pas de différence significative entre les autres typographies. Pour les non-lecteurs, la typographie ne génère aucune différence de persuasion perçue ( $F(3, 92) = .403, p = .75$ ).



Plus les lecteurs ont trouvé le texte facile à lire et plus ils l'ont estimé persuasif ( $n = 56$ ,  $r = .395$ ,  $p < .01$ ). Pour les non-lecteurs, il n'y a pas de lien entre la facilité de lecture et la persuasion perçue.

Les lecteurs ont perçu le texte significativement plus persuasif que les non-lecteurs ( $b = .614$ ,  $F(1, 157) = 6.693$ ,  $p < .05$ ,  $R^2 = .041$  ; 95 % CI [0.058, 1.170 ]).

Quant au temps d'affichage du texte, le constat est le même pour les lecteurs : plus longtemps le texte est affiché et plus il paraît persuasif ( $n = 65$ ,  $r = .252$ ,  $p < .05$ ).

### **Mesure de persuasion perçue pour autrui**

Nous n'observons aucune différence sur les scores moyens de persuasion perçue pour autrui selon la typographie, pour les lecteurs ( $F(3, 62) = .972$ ,  $p = .41$ ), comme pour les non-lecteurs ( $F(3, 90) = 1.948$ ,  $p = .13$ ).

Les lecteurs n'ont pas trouvé le texte plus ou moins persuasif pour autrui que les non-lecteurs ( $F(1, 157) = .317$ ,  $p = .57$ ). Le fait qu'ils aient apparemment lu le texte ne change pas l'avis des participants quant à son potentiel persuasif pour autrui.

Le temps d'affichage du texte n'influence pas significativement l'évaluation de sa force persuasive pour autrui. Que la page du texte ait été affichée pendant quelques secondes ou quelques minutes, cela ne change pas significativement le score d'estimation de persuasion pour autrui.

À l'instar de l'estimation de la persuasion perçue, plus les lecteurs ont trouvé le texte facile à lire et plus ils ont estimé qu'il serait persuasif pour autrui ( $b = .584$ ,  $F(1, 54) = 4.995$ ,  $p < .05$ ,  $R^2 = .085$ ). Pour les non-lecteurs, il n'y a pas de lien entre la facilité de lecture et l'estimation de persuasion pour autrui.

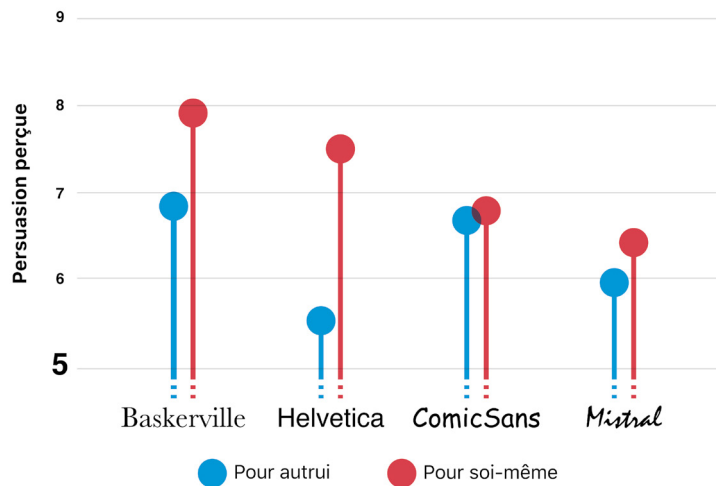


Figure 48. Différences de persuasion pour soi-même et pour autrui selon la typographie du message persuasif.

### Persuasion perçue pour soi-même et pour autrui

Nous pouvons constater que les lecteurs ont trouvé le texte plus persuasif pour eux-mêmes qu'ils ne l'ont considéré persuasif pour autrui ( $F(1, 62) = 16.410, p < .001, R^2 = .262$  ; 95 % CI [0.241, 0.593]). Nous observons une interaction significative avec la typographie ( $F(3, 62) = 3.587, p < .05, \eta^2 = .400$ ). Les lecteurs perçoivent le texte en Baskerville ( $b = 1.111, t(20) = 3.396, p < .01$ ) et en Helvetica ( $b = 1,967, t(9) = 2.602, p < .05$ ) comme significativement plus persuasif pour eux-mêmes que pour les autres. La différence entre la persuasion perçue pour soi-même et pour autrui n'est pas significative pour le Comic Sans ( $t(15) = .160, p = .88$ ) ou le Mistral ( $t(18) = .875, p = .39$ ).

Les non-lecteurs trouvent également le texte plus persuasif pour eux-mêmes que pour autrui ( $F(3, 90) = 4.870, p < .05, R^2 = .499$ ; 95 % CI [0.435, 0.663]) sans interactions significatives avec les typographies ( $F(3, 90) = 1.373, p = .26$ ).

### Compréhension

La compréhension ne diffère pas significativement d'une typographie à l'autre pour les lecteurs ( $F(3, 62) = .856, p = .47$ ) ou pour les non-lecteurs ( $F(3, 90) = .434, p = .73$ ). Quelle que soit la typographie, nous n'observons pas de différence de compréhension

selon la typographie du texte.

À l'instar des autres mesures, le groupe des lecteurs affiche un score de compréhension significativement plus élevé que celui des non-lecteurs ( $b = .834, F(1, 155) = 11.842, p < .001, R^2 = .071$  ; 95 % CI [0.431, 1.237]). Les participants ayant passé suffisamment de temps pour lire le texte ont reporté l'avoir mieux compris.

Si nous prenons la mesure standardisée du temps d'affichage du texte, nous constatons la même chose ( $b = .434, F(1, 155) = 20.012, p < .001, R^2 = .114$  ; 95 % CI [0.431, 0.437]). Plus le temps d'affichage du texte est élevé plus les participants reportent l'avoir compris.

### **Les composantes de l'ELM**

Chacun des items a été standardisé au préalable, sauf la mesure de la valence des réponses cognitives. Les pentes issues des statistiques indiquent un changement pour chaque augmentation d'un écart-type de la variable indépendante.

#### Motivation

La motivation regroupe les mesures de la pertinence du message, de la responsabilité personnelle perçue et du besoin de cognition.

## Pertinence du message

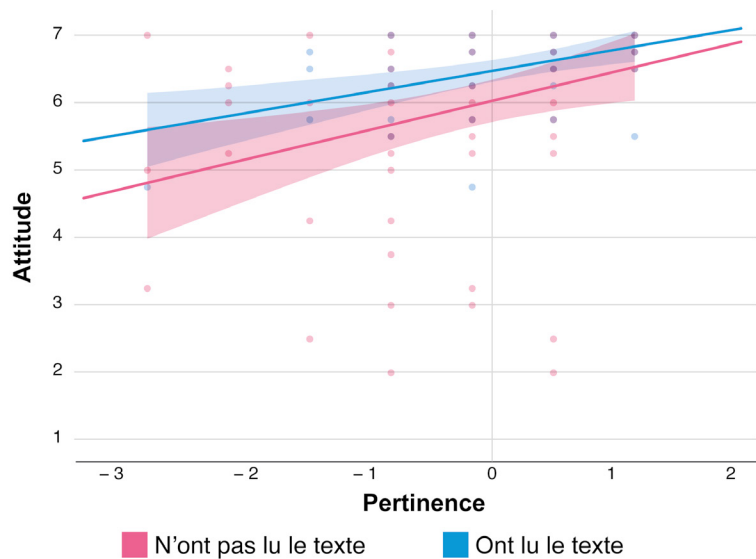


Figure 49. Attitude en fonction du score de pertinence (normalisé) et de la lecture du message

Pour les lecteurs (temps d'affichage du texte supérieur à 19,5 secondes), les résultats suggèrent que l'item de la pertinence est significativement lié à l'attitude ( $b = .174$ ,  $F(1, 62) = 8.658$ ,  $p < .01$ ,  $R^2 = .108$  ; 95 % CI [0.011, 0.339]), à la force de l'attitude ( $b = .464$ ,  $F(1, 63) = 23.913$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .264$  ; 95 % CI [0.267, 0.681]) et à la mesure binomiale d'intention de recycler ( $\chi^2 = 4.834$ , ddl = 1,  $p < .05$   $R^2_{C\&S} = .071$  ; Wald  $\chi^2 = 4.565$ ,  $p < .05$ , Exp(B) = 1.647, 95 % CI [0.576, 2.718]).

Pour les non-lecteurs, nous observons que la pertinence du message est significativement liée à l'attitude ( $b = .246$ ,  $F(1, 97) = 8.741$ ,  $p < .01$ ,  $R^2 = .083$  ; 95 % CI [0.075, 0.417]), à la force de l'attitude ( $b = .353$ ,  $F(1, 99) = 22.384$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .184$  ; 95 % CI [0.213, 0.508]), mais pas à la mesure binomiale de l'intention de recycler ( $\chi^2 = 1.159$ , ddl = 1,  $p = .29$ ).

Ces résultats montrent que plus les participants perçoivent le message comme pertinent, plus leur attitude est forte et élevée. Pour ceux ayant passé plus de 19,5 secondes sur le texte, la pertinence apparaît aussi comme un déterminant significatif de l'intention de recycler (**H3b**).

## Sentiment de responsabilité personnelle

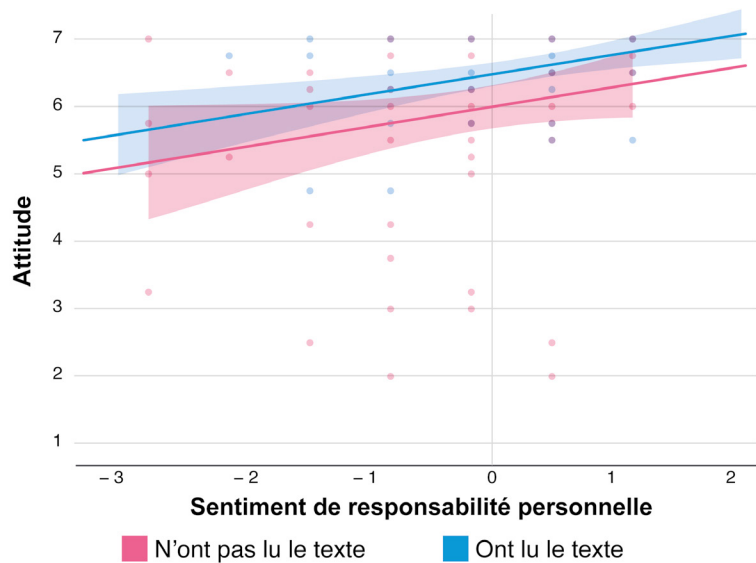


Figure 50. Attitude en fonction du score de responsabilité personnelle (normalisé) et de la lecture du message.

Chez les lecteurs, le sentiment de responsabilité est significativement lié à l'attitude ( $b = .345, F(1, 62) = 14.987, p < .001, R^2 = .195, 95\% \text{ CI } [0.090, 0.601]$ ) et à la force de l'attitude ( $b = .858, F(1, 60) = 38.617, p < .001, R^2 = .392, 95\% \text{ CI } [0.592, 1.224]$ ). L'intention de recycler n'est pas significativement liée au sentiment de responsabilité personnelle ( $\chi^2 = 2.241, \text{ddl} = 1, p = .13$ ). Le lien avec le temps de lecture est tendanciel ( $b = 7.608, F(1, 160) = 2.831, p < .10, R^2 = .018$ ).

En ce qui concerne les non-lecteurs, le sentiment de responsabilité personnelle est également lié à l'attitude ( $b = .372, F(1, 95) = 9.855, p < .01, R^2 = .094, 95\% \text{ CI } [0.073, 0.671]$ ), à la force de l'attitude ( $b = .631, F(1, 98) = 32.888, p < .001, R^2 = .251, 95\% \text{ CI } [0.413, 0.850]$ ), mais, pas à l'intention de recycler ( $\chi^2 = 1.375, \text{ddl} = 1, p = .24$ ).

Nous pouvons avancer que plus les participants, lecteurs ou non-lecteurs, expriment un important sentiment de responsabilité personnelle quant à la problématique de la pollution des déchets électroniques, plus leur attitude concernant ce sujet est forte et élevée (**H3a**).

### Besoin de cognition

Que ce soit avec l'attitude ( $F(1, 57) = 1.416, p = .24$ ), la force de l'attitude ( $F(1, 57) = .362, p = .55$ ) ou l'intention de recycler ( $\chi^2 = .007, \text{ddl} = 1, p = .94$ ), le besoin de cognition des lecteurs n'apparaît pas comme étant un prédicteur significatif. Ce résultat s'observe pour les non-lecteurs également, pour l'attitude ( $F(1, 69) = 1.704, p = .20$ ), la force de l'attitude ( $F(1, 69) = .559, p = .46$ ) et l'intention de recycler ( $\chi^2 = 2.716, \text{ddl} = 1, p = .10$ ).

Le besoin de cognition n'est pas significativement lié aux mesures d'attitude, de la force de l'attitude ou à l'intention de recycler, pour aucun des groupes de participants.

Parallèlement, le temps de lecture (**Q2**), que nous pouvons considérer comme un indice de motivation dans la participation à l'expérience, ne suit pas un rapport linéaire au besoin de cognition ( $F(1, 125) = .210, p = .65$ ). Il s'agirait d'une distribution normale centrée sur la moyenne de la mesure standardisée du besoin de cognition. Cette relation est également assimilable à une fonction quadratique dont la régression est significative ( $b_1 = 16.681, b_2 = -10.277, F(1, 126) = 3.326, p < .05, R^2 = .05$ ). Plus le besoin de cognition est inférieur ou supérieur à la moyenne du groupe, moins les participants ont passé de temps à lire le message. À l'inverse, plus ils sont dans la moyenne du groupe et plus ils ont passé de temps à le lire.

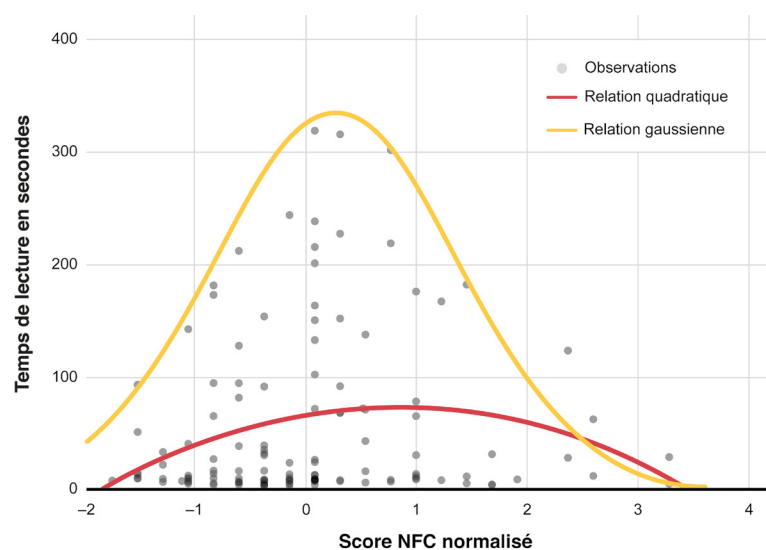


Figure 51. Rapport quadratique entre le temps de lecture (en secondes) et le besoin de cognition (normalisé).

## Capacité à traiter le message

La capacité à traiter le message concerne les mesures des connaissances a priori sur la thématique abordée, la compréhension du message et la distraction pendant la lecture.

### Connaissances a priori

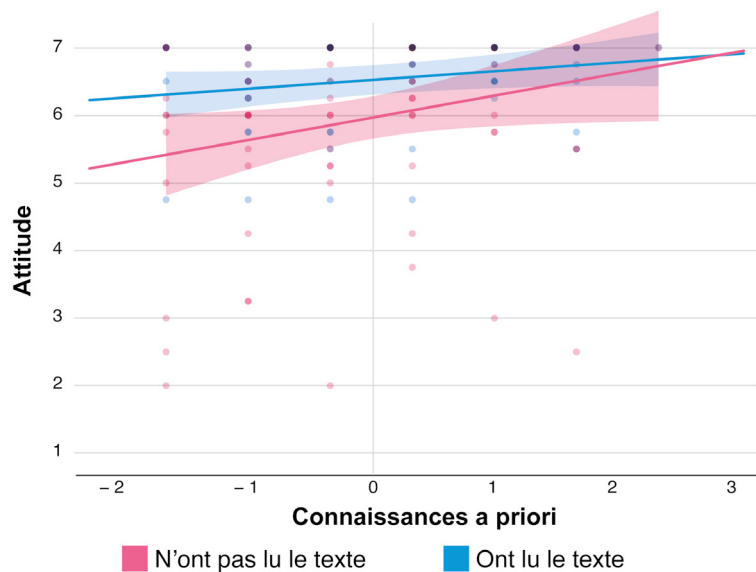


Figure 52. Attitude et force de l'attitude en fonction du score de connaissances a priori (normalisé) et de la lecture du message.

Pour les lecteurs, les connaissances a priori ne sont pas significativement liées à l'attitude ( $F(1, 63) = 2.778, p = .10$ ), ni à l'intention de recycler ( $\chi^2 = .281, \text{ddl} = 1, p = .60$ ). Leur niveau de connaissances a priori est par contre prédicteur de la force de leur attitude ( $b = .506, F(1, 64) = 17.934, p < .001, R^2 = .219$  ; 95 % CI [0.266, 0.745]).

Du côté des non-lecteurs, plus ils déclarent avoir de connaissances a priori sur la thématique du recyclage des déchets électroniques et plus leur attitude est favorable au recyclage des déchets électroniques ( $b = .348, F(1, 96) = 7.355, p < .01, R^2 = .071$  ; 95 % CI [0.031, 0.661]) et forte ( $b = .668, F(1, 97) = 35.627, p < .001, R^2 = .269$  ; 95 % CI [0.431, 0.905]). Nous n'observons pas de lien avec l'intention de recycler ( $\chi^2 = .178, \text{ddl} = 1, p = .67$ ).

## Compréhension du message

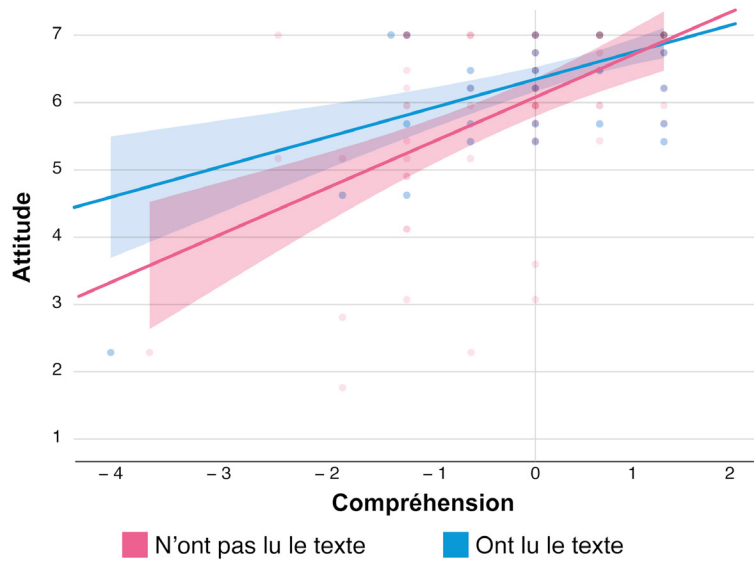


Figure 53. Attitude et force de l'attitude en fonction du score de compréhension (normalisé) et de la lecture du message.

Nous observons que plus les lecteurs trouvent le message compréhensible, plus leur attitude est élevée ( $b = .514$ ,  $F(1, 60) = 25.685$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .30$  ; 95 % CI [0.230, 0.798]) et plus elle est forte ( $b = .348$ ,  $F(1, 96) = 7.355$ ,  $p < .01$ ,  $R^2 = .071$  ; 95 % CI [0.001, 0.695]). Nous pouvons également constater un lien significatif avec l'intention de recycler leurs déchets électroniques ( $b = 1.209$ ,  $\text{Wald}\chi^2 = 7.665$ ,  $p < .01$ ,  $\text{Exp}(B) = 3.35$ , 95 % CI [1.467, 7.734]).

Pour les non-lecteurs, nous voyons également un lien significatif entre la compréhension du message et l'attitude ( $b = .606$ ,  $F(1, 87) = 27.206$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .238$  ; 95 % CI [0.358, 0.954]), ainsi que la force de l'attitude ( $b = .436$ ,  $F(1, 60) = 25.685$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .30$  ; 95 % CI [0.220, 0.673]). Rien cependant concernant l'intention de recyclage ( $\chi^2 = .482$ ,  $\text{ddl} = 1$ ,  $p = .49$ ).

Plus le message est compris, plus il génère une attitude positive et forte. La compréhension augmente également l'intention de recyclage, mais uniquement pour ceux qui ont lu le texte.



### *Distraction pendant la lecture*

Le niveau de distraction des lecteurs n'est pas significativement lié à leur attitude ( $F(1, 64) = .027, p = .87$ ), ni à la force de leur attitude ( $F(1, 64) = .556, p = .50$ ), ni à leur intention de recycler ( $\chi^2 = .233, ddl = 1, p = .63$ ).

Pour les non-lecteurs, nous pouvons voir que le niveau de distraction n'est pas significativement lié à leur attitude ( $F(1, 88) = .073, p = .79$ ) ni à leur intention de recycler ( $\chi^2 = .936, ddl = 1, p = .33$ ). Il semble par contre prédire significativement la force de leur attitude ( $b = -.266, F(1, 92) = 4.393, p < .05, R^2 = .046$  ; 95 % CI [-0.515, -0.017]).

Ici, nous voyons que, distraits ou non, les participants n'expriment pas de différence quant à leur attitude et leur intention de recycler. Les résultats suggèrent cependant que, parmi ceux qui ont passé peu de temps sur le texte, les moins distraits auraient exprimé une attitude plus forte.

### *Nature du traitement cognitif*

Nous avons pris en compte le nombre de réponses cognitives en lien avec la thématique ainsi que la valence et la confiance en ces réponses (Cacioppo & Petty, 1981 ; Petty, Briñol & Tormala, 2002)

### *Nombre de réponses cognitives*

Pour les lecteurs comme pour les non-lecteurs, nous ne constatons aucune association significative entre le nombre de réponses cognitives et l'attitude, la force de l'attitude ou l'intention comportementale.

Pour les lecteurs : l'attitude ( $F(1, 64) = 1.606, p = .21$ ), la force de l'attitude ( $F(1, 64) = .565, p = .46$ ) et l'intention comportementale ( $\chi^2 = 1.341, ddl = 1, p = .25$ ).

Pour les non-lecteurs : l'attitude ( $F(1, 102) = .012, p = .91$ ), la force de l'attitude ( $F(1, 99) = .869, p = .35$ ) et l'intention comportementale ( $\chi^2 = 2.581, ddl = 1, p = .11$ ).

### *Confiance en ses pensées*

Nous ne constatons également aucun lien significatif entre la confiance dans les réponses cognitives et les mesures d'attitude ou d'intention, à l'exception de la force de l'attitude pour les lecteurs.

Pour les lecteurs : l'attitude ( $F(1, 64) = 1.225, p = .27$ ) et l'intention comportementale ( $\chi^2 = 1.341, \text{ddl} = 1, p = .25$ ). Nous observons un lien significatif entre la confiance en ses pensées et la force de l'attitude ( $b = .018, F(1, 64) = 7.329, p < .01, R^2 = .104; 95\% \text{ CI } [-0.005, -0.031]$ )

Pour les non-lecteurs : l'attitude ( $F(1, 102) = .012, p = .91$ ), la force de l'attitude ( $F(1, 99) = .869, p = .35$ ) et l'intention comportementale ( $\chi^2 = 2.581, \text{ddl} = 1, p = .11$ ).

### *Valence des réponses cognitives*

Pour les lecteurs, la valence des réponses cognitives n'est pas significativement liée à l'attitude ( $F(1, 62) = .296, p = .59$ ), ni à la force de l'attitude ( $F(1, 62) = .161, p = .69$ ). Nous observons une association significative de la valence des réponses cognitives avec l'intention comportementale ( $b = 1.178, \text{Wald } \chi^2 = 12.996, p < .001, \text{Exp}(B) = 3.247, 95\% \text{ CI } [1.724, 6.128]$ ), cependant la constante de ce modèle n'étant pas significative, nous ne pouvons pas interpréter correctement la pente donnée par ce  $\chi^2$  de Wald.

Pour les non-lecteurs, il n'y a aucun lien significatif : attitude ( $F(1, 62) = .296, p = .59$ ), force de l'attitude ( $F(1, 62) = .296, p = .59$ ) et intentions comportementales ( $\chi^2 = 2.083, p = .15$ ).

### **Effets d'interaction entre la typographie et l'élaboration**

Nous n'allons pas analyser toutes les interactions possibles entre les items de l'ELM, les typographies et les mesures, simplement celles qui peuvent répondre à nos trois hypothèses **H4**.

Premièrement, nous n'observons pas d'interaction significative entre le besoin de cognition et la fluidité de lecture concernant la persuasion (**H4a**) ( $F(1, 123) = .355, p = .55$ ).

Idem pour la distraction et la fluidité de lecture (**H4b**) ( $F(1, 122) = 2.595, p = .11$ ).

Nous avons vu plus haut un effet plafond concernant la variabilité de l'effet des typographies. Selon notre modèle, plus le temps passé sur le texte est important, plus l'attitude des participants est élevée, moins nous constatons de différence entre les typographies. À l'inverse, lorsque le temps passé sur le texte est très court, nous observons une plus forte variation entre les typographies au désavantage du Mistral, concernant notamment l'intention comportementale.

Si nous analysons le besoin de cognition en fonction de la typographie, nous n'observons aucune interaction significative sur l'attitude ( $F(3, 121) = 2.70, p = .05$ ), la force de l'attitude ( $F(3, 121) = .959, p = .42$ ) ou l'intention comportementale ( $\chi^2 = 8.450, ddl=7, p = .30$ ).

Si nous effectuons ces mêmes analyses en simulant trois groupes selon le niveau de besoin de cognition, comme nous l'avons fait dans nos études précédentes, nous constatons des résultats similaires (**H4c**). L'attitude des participants ayant un faible besoin de cognition n'a pas varié significativement selon la typographie ( $F(3, 16) = 1.017, p = .41$ ) ; aucune typographie n'a produit d'attitude significativement moins forte ( $F(3, 16) = .948, p = .44$ ) ou de différence quant aux intentions comportementales ( $\chi^2 = .346, p = .55$ ). Pour le groupe ayant un fort besoin de cognition, le constat est le même ; la typographie ne produit pas de différence significative quant à l'attitude ( $F(3, 11) = 1.515, p = .27$ ), la force de l'attitude ( $F(3, 11) = .564, p = .65$ ) ou l'intention comportementale ( $\chi^2 = .118, p = .73$ ).

## Discussion

Dans cette seconde étude, nous nous sommes intéressés à l'impact persuasif de la typographie sur le recyclage des déchets électroniques.

Notre premier objectif était de répondre à une problématique de terrain : tester l'impact de la typographie dans un message persuasif publié sur internet et mieux comprendre la persuasion inhérente. À ce sujet, nous avons formulé plusieurs hypothèses basées sur une partie de la littérature scientifique. Parmi toutes les possibilités, nous avons opté

pour la théorie de la fluidité inhérente à la typographie, autrement dit la facilité avec laquelle un texte est lu selon la typographie qu'il revêt. Nous avons étudié l'impact de quatre typographies (Baskerville, Helvetica, Comic Sans et Mistral) et de la facilité de lecture estimée par nos participants.

### **Contrôle de manipulation**

Nous nous sommes inspirés des études de Song et al. (2010) et de Sanchez et al. (2014) pour sélectionner la typographie faiblement lisible : le Mistral. Notre prétest montre bien que, comparé aux trois autres typographies (le Baskerville, l'Helvetica et le Comic Sans), le Mistral rend le texte plus difficile à lire. Les tailles de x des typographies ayant été maintenues constantes, la difficulté de lecture est donc à imputer à la typographie.

### **Dichotomisation de l'échantillon selon la lecture**

L'un des objectifs de notre recherche était l'expérimentation sur le terrain, avec les contraintes que cela entraîne. En plus de requérir de nos participants qu'ils lisent notre texte persuasif, il nous fallait une infrastructure pour mesurer les temps de lecture et de réponses aux questions. Notre choix s'est arrêté sur la plateforme de questionnaires Qualtrics, qui a géré les aspects techniques de la passation comme l'aléatorisation et les mesures secondaires.

Suite à la passation, nous avons rencontré deux difficultés. La première est inhérente aux participants et à la plateforme. En effet, Qualtrics enregistre les passations même si elles ne sont pas validées complètement. C'est pourquoi une grande partie des 550 participations sont incomplètes. Dès lors, nous devons déterminer un seuil, un nombre de réponses au-dessous duquel rejeter les observations. Nous avons gardé les participants dont les informations recueillies permettaient le traitement des données : réponses aux principales variables dépendantes (i.e., mesures d'attitude et d'intention comportementale), typographie rencontrée et temps d'affichage de la page du texte.

La seconde difficulté concerne les observations retenues : une grande partie avait un très faible temps d'affichage de la page du texte. Comme la lecture est le centre d'intérêt de cette étude, nous avons scindé en deux notre population en fonction du temps d'af-

fichage. Nous avons fixé le seuil selon le plus petit temps de lecture enregistré lors du prétest, soit 19,5 secondes (cela correspond à la lecture la plus rapide de l'introduction) et estimé qu'en dessous de ce seuil, les participants n'avaient pas lu le message. Toutes nos analyses ont été réalisées en fonction de ces deux groupes, puis en utilisant le temps d'affichage comme covariable.

## Discussions sur les mesures

### Attitude et force de l'attitude

Nous n'avions pas les ressources théoriques nécessaires pour avancer d'hypothèse concernant l'influence de la typographie ou la facilité de lecture sur l'attitude. Les résultats de notre expérience ne suggèrent aucune influence significative de la typographie ou la fluidité sur l'attitude (**Q1**). Le Mistral, typographie jugée la moins lisible, ne persuade ni plus ni moins que les autres typographies. La situation particulière de notre expérience ne nous permet pas de généraliser les résultats, mais il semble que les participants fournissent des ressources supplémentaires nécessaires au déchiffrement de la typographie difficile à lire (notamment du temps de lecture), résultant en une dynamique de persuasion similaire à celle des autres typographies. Concernant la force de l'attitude, nous observons une différence tendancielle entre le texte en Baskerville et le texte en Comic Sans. Même s'il ne nous est pas possible de tirer de conclusions sur ce résultat, nous pouvons noter qu'il va dans le même sens que ce qu'Errol Morris a observé lors de son expérience sur son blog du New York Times.

### Intention comportementale

Concernant la littérature sur la typographie nous avons avancé deux hypothèses.

Hypothèse 1 : la facilité de lecture influence positivement l'intention comportementale, à réaliser la tâche prescrite, comme le suggèrent notamment Song et al. (2010). Nos résultats ne nous permettent pas de valider cette hypothèse (**H1a non validée**).

Hypothèse 2 : le Mistral incarne la typographie la moins facile à lire et devrait par conséquent générer un plus faible taux d'intentions comportementales. Nos résultats montrent

que la moyenne d'intentions comportementales obtenue par le groupe des lecteurs (ceux ayant passé plus de 19,5 secondes sur la page du texte) ne diffère pas significativement d'une typographie à l'autre. Pour les non-lecteurs, en revanche, nous remarquons que la typographie Mistral, comparativement au texte en Baskerville ou en Helvetica, diminue l'acceptation du comportement (la mesure d'intention comportementale). Ainsi, dans notre modèle, la typographie peut affecter l'intention de recycler, mais uniquement auprès de ceux ne passant pas le temps nécessaire pour lire le texte (**H1b partiellement validée**). La lecture du texte réduit les différences que la typographie engendre lorsque le texte est survolé. Nous suggérons que l'allure brouillonne que le Mistral donne au texte influe sur sa crédibilité. Nous pensons que si les participants survolent le texte sans le lire, ils ne sont ni impliqués ni motivés, et effectuent donc traitement peu profond. La typographie ne produisant un effet que lorsque le traitement est peu profond, nous suggérons qu'elle a le rôle d'un indice périphérique : un élément visuel du texte qui renvoie une connotation négative, pouvant jouer sur sa crédibilité.

Même si ces premiers résultats ne contredisent pas la littérature existante, ils sont insuffisants pour valider pleinement nos hypothèses. Dans la littérature sur cette question (e.g., Bahník & Vranka, 2017 ; Oppenheimer & Alter, 2014 ; Sanchez & Jaeger, 2014), il n'est pas fait mention de temps de lecture ou de vérification de manipulation pour s'assurer de la bonne lecture des textes soumis aux participants. Nous pourrions mettre en rapport le fond et la forme du texte en arguant que le fond prend le dessus sur la forme lorsque le texte est lu. Faisant figure d'indice périphérique, la forme, et en particulier la typographie, aurait un impact sur l'intention de recycler lorsqu'elle est difficile à lire.

#### Durée d'exposition au texte

Nous avons également fait l'hypothèse générale que le temps d'exposition au message persuasif doit être positivement corrélé aux mesures d'attitudes et d'intentions comportementales. Weiss (1969) a été l'un des premiers à mettre en avant l'intérêt d'une exposition répétée au message persuasif. Plus un individu est mis face à l'argumentation et plus son attitude se formera en adéquation. Dans la même idée, nous avons avancé que plus longue est l'exposition à l'argumentation et plus il y a de chances pour que le message soit persuasif. Cette hypothèse implique que le temps d'affichage de la page soit dédié à sa lecture. Nous empruntons un raccourci en considérant ce temps de lecture

comme un temps d'exposition à la persuasion. C'est pourquoi notre hypothèse met en relation le temps d'affichage de la page du texte et sa force persuasive.

Les résultats valident notre hypothèse. Plus le temps d'affichage du texte est élevé et plus l'attitude des participants est positive (**H2a validée**) et forte (**H2b validée**). Nous pouvons avancer que le temps d'affichage de la page du texte est corrélé au temps passé à lire le texte, et que ce temps de lecture est prédicteur de l'attitude et de la force de l'attitude des lecteurs. Ce constat se fait également sur l'intention de recycler (**H2c validée**). Plus les participants ont passé de temps sur la page du texte et plus ils ont été nombreux à accepter de recycler leurs déchets électroniques. En plus de cela, le temps d'affichage est significativement lié à la mémorisation, à la compréhension et à la persuasion perçue du texte. Dans un contexte de communication dans lequel beaucoup de variables ne sont pas contrôlables, comme la lecture effective du texte, chercher à maximiser le temps d'affichage de la page s'avère un moyen pour garantir la dynamique persuasive.

En parallèle à ces hypothèses, nous nous sommes demandé si la motivation, mesurée par les items de besoin de cognition, de pertinence perçue et de sentiment responsabilité personnelle, était liée au temps d'affichage du texte. Pour le besoin de cognition, les participants ayant un score plus faible ou plus élevé que les autres passent moins de temps à lire le texte. Concernant le sentiment de responsabilité personnelle et la pertinence, les résultats ne sont pas significatifs.

Pour conclure sur la durée d'exposition et la persuasion, il est préférable que les individus prennent le temps de lire le texte. Cependant, ces individus ne sont pas nécessairement ceux qui présentent un score de motivation le plus élevé. Il serait donc judicieux, pour une communication à grande échelle, d'ajouter des éléments permettant d'augmenter le temps passé à la lecture du texte, plutôt que de chercher au préalable à motiver les individus.

### Mesures de l'ELM

Notre troisième objectif portait sur les mesures de l'ELM. Pour la première étude, nous avons vu que les notions de responsabilité personnelle et de pertinence jouaient un rôle en lien avec les mesures d'intention comportementale, d'attitude et de comportement.

Pour cette seconde étude, le constat est quasiment identique.

Ici, la dichotomisation de l'échantillon prend tout son sens. Selon la théorie de l'ELM (Petty et al. 1986), les items de la motivation (besoin de cognition, sentiment de responsabilité personnelle et pertinence du sujet) définissent la profondeur du traitement du message. Un individu fortement motivé devrait traiter le message d'une manière approfondie, par l'analyse des éléments dits centraux (comme la qualité de l'argumentaire) résultant à une plus forte persuasion (si les arguments sont bons). Notre hypothèse globale sur l'ELM suit cette logique et les résultats la valident. La responsabilité personnelle est un facteur prédictif de l'attitude, de la force de l'attitude et de l'intention de recycler (**H3a validée**). La grande taille d'effet (c.f., Cohen, 1988 ; Lakens, 2013) des modèles significatifs témoignent de l'importance de la variable de responsabilité perçue dans la variation des mesures d'attitude. Idem concernant la pertinence du message, qui est fortement corrélée à l'attitude, à la force de l'attitude et à l'intention comportementale (**H3b validée**). Ces résultats correspondent uniquement aux participants que nous qualifions de « lecteurs », ayant un temps d'affichage du texte égal ou supérieur à 19,5 secondes. Pour les non-lecteurs, ces deux items de l'ELM sont significativement liés à l'attitude et la force de l'attitude, mais pas à l'intention comportementale.

Les résultats de notre deuxième étude valident le rôle de ces deux items de l'ELM. Cependant, l'intention comportementale est en lien avec ces deux items uniquement lorsque le participant est plus impliqué dans l'analyse du texte. Nous n'observons pas de lien constant sur les autres items de l'ELM, à l'instar de l'étude précédente.

#### *Besoin de cognition et fluidité de lecture*

Notre dernier objectif était de mettre en lien les mesures de l'ELM avec les courants théoriques sur les typographies afin de voir s'il est pertinent d'intégrer des mesures de motivation et de capacité de lecture lorsqu'on prend en compte la typographie dans un texte dont l'objectif principal est de persuader le lecteur. Les deux hypothèses formulées en rapport à cet objectif supposaient un intérêt de la fluidité de lecture pour les individus à faible besoin de cognition. Les résultats ne montrent pas d'interaction significative entre le besoin de cognition et la fluidité (**H4a non validée**) ou avec la typographie (**H4b non validée**). Nous ne pouvons pas affirmer, comme le laissent entendre Beier et Larson



(2013), que la réduction de la fluidité de lecture offrirait un avantage pour changer l'attitude de ceux qui ont les ressources pour lire le texte, et inversement.

### **Alternatives de recherche**

Comme d'autres avant nous, nous avons fait de la lisibilité le principal objet d'intérêt de notre étude. Bien que prépondérante, la lisibilité n'est pas la seule variable qui intéresse les chercheurs sur l'influence de la typographie, il en existe deux autres. La première variable concerne le trait de personnalité conféré à la typographie, la seconde concerne le contexte de son utilisation.

#### Le caractère des typographies

Il existe un courant de recherches qui attribue aux typographies certains traits de caractère ou même une personnalité. Les premières recherches dans ce champ théorique précis ont été menées au début des années 1980. Bartram (1982) a voulu savoir si les polices utilisées pouvaient influencer la perception des écrans et des textes, selon quatre mesures principales : le dynamisme donné au message, le ton global qui lui est conféré (e.g., joyeux ou triste), sa force et l'impression globale qu'il renvoie. Ces quatre dimensions étaient mesurées par 18 items bipolaires, tels que « beau – moche », « plaisant - déplaisant », « cher - économique » ou encore « joyeux – triste ». Parmi ces 18 items, seulement 13 ont été retenus, mais les 18 ont servi de base méthodologique pour d'autres expériences. Comme dans beaucoup d'études sur la typographie, les participants ont été catégorisés selon leurs connaissances en design : les designers d'un côté et les non-designers de l'autre. Les résultats de l'étude de Bartram montrent qu'il existe un consensus intragroupe parmi les designers et parmi les non-designers sur l'ensemble des typographies testées. Il existe des différences intergroupes, peut-être dues à la popularité, chez les designers, de certaines typographies testées. C'est par exemple le cas du Futura, typographie sans empattement. De la part des designers, cette typographie reçoit des appréciations positives sur l'humeur qu'elle communique et l'évaluation globale, tout à l'inverse des non-initiés. L'auteur relève aussi des accords entre les deux groupes, sur certaines mesures et certaines typographies les plus singulières. Par exemple, la police *Palace Script* (*Palace Script*) produit des réponses identiques sur trois des quatre dimensions :

un dynamisme neutre, une bonne impression et un ton global neutre. L'auteur défend l'idée que l'attitude du lecteur envers une typographie peut être une indication majeure pour le designer, lui permettant d'améliorer le message et atteindre plus facilement ses objectifs (e.g., faire vendre, persuader, informer, etc.). Dans la première étude de sa thèse, Shaikh (2007) a étendu le paradigme de Bartram à 40 typographies, méticuleusement sélectionnées pour être les plus diversifiées parmi quatre catégories de typographie (avec empattement, sans empattement, police d'affichage et style manuscrit). Les typographies étaient appliquées à un texte, affiché sur un écran d'ordinateur, composé de 40 non-mots (ou 246 caractères) ressemblant à de l'anglais. Les non-mots sont une suite de lettres lisible, mais qui ne correspond à aucun mot (e.g., palru, miflo, chopile). Les 415 participants retenus ont pu lire ce texte dans 20 typographies différentes, aléatoirement, et ont dû noter consécutivement la typographie sur 15 items de personnalité. L'auteure a basé ces items sur ceux utilisés par Bartram, en ajoutant un item pour la lisibilité. Les résultats montrent une fois encore un consensus parmi les réponses apportées. Pour les 10 typographies avec empattement, par exemple, les scores sont très similaires sur l'ensemble des traits de personnalité, à l'exception d'une typographie, le *Courier New*, qui a un empattement particulier qui ne ressemble pas à celui des autres typographies de sa catégorie. Toutes sont jugées lisibles (score moyen de +2 sur une échelle de -7 à +7). Autre exemple, les typographies de style manuscrit sont jugées féminines, plutôt douces et délicates, jolies et renvoient à une connotation luxueuse. Elles sont également décrites comme joyeuses, faibles, chaleureuses et ni jeunes ni vieilles.


Les résultats de Shaikh donnent à constater que pour une même typographie, les lecteurs ont tendance à décrire une même personnalité. Autrement dit, les personnalités que les typographies dégagent font consensus. Deuxièmement, les polices qui se ressemblent renvoient les mêmes traits de personnalité ; c'est le cas du *Calibri* et du *Verdana*, par exemple. Cette constance vient alimenter l'hypothèse de la personnalité des typographies.

Nous retrouvons ces résultats dans l'étude de Mackiewicz et Muller (2005). Trente-huit néophytes et 25 étudiants en deuxième année de design ont eu à juger 15 typographies sur leur aspect amical, professionnel, technique, formel, élégant, etc. Parmi tous les résultats, on peut par exemple voir qu'un texte rédigé en *Times New Roman* paraît plus formel que s'il était rédigé en *Comic Sans*. Autre exemple, les typographies imitant un style manuscrit appliqué donnent une allure plus élégante et plus formelle, alors qu'un

texte en Helvetica est considéré comme le moins artistique, le moins personnel et le moins théâtral, en d'autres termes, plus neutre. Comme dans l'étude de Shaikh (2007), les caractéristiques attribuées aux typographies forment un consensus. Les typographies sans empattement sont perçues comme moins artistiques, plus neutres, moins expressives que les autres typographies. Les typographies des autres catégories : avec empattement, police d'affichage (ou fantaisistes) et de style manuscrit, ne peuvent pas être généralisées selon leur catégorie, car elles diffèrent trop visuellement les unes des autres.

Ces résultats, obtenus chez des professionnels du design en devenir et chez des personnes sans aucune connaissance sur le sujet, montrent qu'il y a un consensus à propos de la sémantique que peut renvoyer une typographie, du caractère qu'elle dégage et de l'utilisation que l'on peut en avoir. On ne peut par contre pas généraliser de caractéristique à toute une catégorie de typographies. Ces résultats ouvrent à quelques questions : quelle est l'incidence de la personnalité d'une typographie sur le message ? Comment pourrait-on utiliser la personnalité des typographies afin d'augmenter la capacité d'un texte à persuader le lectorat ?

### **La personnalité et le contexte d'utilisation**

Dans la seconde étude de sa thèse, Shaikh (2007) s'est intéressée à la congruence entre les typographies et le contexte dans lequel elles sont employées. Après avoir établi la personnalité de 40 typographies (c.f., expérience décrite plus haut, page précédente), la chercheuse a testé le lien possible entre chaque personnalité établie et le contexte dans lequel ces typographies sont employées. Le matériel expérimental étant exclusivement sur ordinateur, le contexte est opérationnalisé par différents types de documents numériques : des publicités sur un site internet, des CV, une feuille de consignes, des e-mails, des feuilles de calcul et le corps de texte sur un site internet. Chaque type de documents était décliné selon plusieurs typographies. Pour les publicités et les CV, l'auteure a formulé une hypothèse quant à la pertinence des polices utilisées, en se basant sur les résultats de sa première étude. Selon elle, une typographie devrait être jugée appropriée dès lors que sa personnalité correspond aux attentes que l'on pourrait avoir dans le contexte d'utilisation. Par exemple, la typographie décrite comme la plus sérieuse devrait être jugée comme la plus appropriée dans le cadre d'une communication au caractère sérieux, comme un CV. Autre exemple le Vivaldi () typographie de style

manuscrit assez ample et constante, justement décrite comme chic, est prédite comme la plus adaptée dans la publicité pour du parfum. L'**Impact**, police massive et compacte serait la mieux placée pour la publicité qui fait la promotion d'un marteau, le **Bauhaus93** pour le CV de disc-jockey, etc. Les autres types de documents (la feuille de consignes, la feuille de calculs, l'e-mail et le texte de site internet) sont décrits comme neutres (ils ne dégagent pas de caractère particulier, comme une publicité). Par conséquent, aucun ordre de pertinence des typographies n'a été dressé pour ces types de documents. Les résultats obtenus ne permettent pas de généraliser un rapport entre le caractère de la typographie et l'ensemble des contextes d'utilisation. Concernant les publicités, les typographies dont le caractère est le plus congruent au produit vendu sont jugées les plus appropriées. Pour tous les autres types de documents, les typographies jugées les plus appropriées sont le plus souvent celles ayant des scores de lisibilité les plus élevés et pas celles dont la personnalité est la plus adéquate au contexte. Les résultats de cette étude montrent l'intérêt d'utiliser une typographie dont le caractère perçu est congruent avec celui du message, surtout pour des publicités en ligne. Nous relevons une limite au matériel expérimental : les textes étaient composés de non-mots ressemblants à de l'anglais. L'analyse du contexte est ainsi limitée à la mise en page et à la description du message, lorsqu'il est présenté aux participants. Il ne s'agit pas d'un réel contenu, de réelles publicités ou réels CV, mais de documents qui en imitent la forme.

La dernière étude présentée dans la thèse de Shaikh (2007) prend en considération cette limite en utilisant de réels textes comme matériel expérimental. Les typographies et les six catégories de documents numériques sont identiques à celles de l'expérience précédente. Parmi les publicités, seule celle pour du parfum a été conservée car jugée la plus prototypique. Les documents présentés sont composés de mots anglais et non plus de non-mots. Pour cette dernière étude, l'auteure veut savoir dans quelle mesure une typographie jugée adaptée au document affecte la perception de la personnalité du document, de l'attitude envers la source et envers le message lui-même. En d'autres termes, dans quelle mesure une typographie peut influencer la perception du document et de son auteur ? Trois typographies sont utilisées pour chaque type de documents, selon trois modalités : très appropriée au document, neutre ou très peu appropriée au document. Les participants avaient pour tâche de lire le document présenté puis de répondre à une série de questions portant sur la source, sur son professionnalisme, ses connaissances, son honnêteté, sur la vraisemblance ou la crédibilité du message (« *believability* »), ou l'inten-

tion d'élaboration du message. Globalement, les résultats montrent qu'une typographie appropriée au contexte incite davantage à une lecture consciencieuse et approfondie du texte. Pour l'e-mail, la source est jugée plus professionnelle et plus crédible lorsque le texte est rédigé avec la typographie adaptée. Pour le CV avec une typographie adaptée, la source est jugée comme ayant plus de connaissances et des propos plus crédibles, plus professionnelle, plus mature, davantage digne de confiance et ayant plus d'expérience. De plus, les participants sont également plus nombreux à répondre favorablement à l'embauche de la personne. L'utilisation de la bonne typographie sur un CV peut produire un impact sur la perception du candidat allant jusqu'à augmenter probabilité d'embauche. Par ailleurs, la typographie semble transmettre son propre caractère au message qu'elle illustre. Ainsi, une typographie jugée luxueuse va conférer un côté luxueux au message. Les résultats appuient les principes d'utilisation de la typographie dans le design.

Pour terminer, les résultats de ces trois études valident l'idée que les typographies véhiculent une sémantique et une personnalité, et que la personnalité des typographies peut se généraliser au texte. Choisir une typographie dont la personnalité est congruente au contexte produit une meilleure appréciation générale du message et de l'auteur. Ce n'est pas la personnalité de la typographie en elle-même qui assure le succès d'un message, mais bien sa congruence avec l'objectif de la communication. Enfin, nous avons pu voir que la lisibilité reste un facteur clef dans l'appréciation et l'efficacité du message, quel que soit le contexte. Par conséquent, pour la sélection d'une typographie, nous suggérons de choisir la plus lisible parmi celles dont la personnalité s'accorde le mieux au contexte de la communication.

Nous ne pouvons pas clore ce chapitre sans mentionner la question suivante : qu'est-ce qui confère aux typographies leur personnalité ? La réponse est-elle à chercher dans les formes des lettres ? Leurs contrastes ? Leur régularité ? Est-ce dans la variation des empattements ou la hauteur d'x ? Ou peut-être, comme le suggèrent certains chercheurs (e.g., Childers & Jass, 2002 ; Mackiewicz et al., 2004), dans l'association créée par l'habitude de voir certaines catégories de typographies utilisées dans des contextes particuliers ? Autant de possibilités qui ouvrent ici la voie à de nombreuses perspectives de recherches.

## Synthèse des résultats de l'étude sur la typographie.

- **La typographie ne persuade pas.** L'attitude ne change pas selon la typographie du texte à visée persuasive, idem pour la force de l'attitude.
- **La fluidité de lecture inhérente aux typographies testées ne permet pas au texte de changer davantage les attitudes.** La facilitation d'acquisition du texte ne renforce pas sa capacité à changer les attitudes.
- **Lorsque le texte n'est pas lu, sa typographie peut influencer.** Nous avons constaté que la typographie Mistral, dont l'aspect confus saute aux yeux sans avoir besoin de lire le texte qu'elle habille, a diminué le score d'intentions comportementales. Ce désavantage diminue lorsque les participants prennent le temps de lire le texte, ce qui permet d'envisager la typographie comme un indice périphérique du modèle ELM.
- **La fluidité de lecture n'a pas d'influence sur l'élaboration du message.** Réduire la fluidité de lecture d'un texte n'amène pas les plus motivés à l'analyser en profondeur et, par conséquent, n'augmente pas l'impact persuasif. Également, augmenter la fluidité de lecture n'améliore pas la persuasion auprès des individus exerçant une analyse superficielle du message.
- **Sur internet, le temps d'affichage, correspondant au temps passé à lire le texte, prédit le changement d'attitude ainsi que l'intention comportementale.** Conduire les participants à passer autant de temps que possible sur une page web, afin qu'elle soit lue consciencieusement, est susceptible d'augmenter son potentiel persuasif.
- D'autres axes d'analyses sont envisageables dans l'étude de la typographie : **la personnalité de la typographie, ainsi que la congruence de la personnalité de la typographie avec le contexte du message.**

## De la typographie au format, et au-delà

Dans ce chapitre sur la typographie, nous n'avons pas pu répliquer expérimentalement les observations d'influence de la typographie après lecture. Parmi les quatre typographies testées, aucune ne nous apparaît plus persuasive que les autres. Par contre, dès lors que le texte n'est pas lu, mais survolé, la typographie peut apporter un désavantage si elle donne un aspect brouillon au message. Nos résultats nous amènent à considérer la typographie comme un indice périphérique, au regard de l'ELM.

Pour conclure, la typographie, à l'instar de la couleur, ne joue pas un rôle de premier plan concernant la persuasion. Il faut cependant prendre soin de sélectionner une typographie en adéquation avec le contexte afin de créer une congruence entre sa personnalité et celle du texte qu'elle matérialise.

Dans le prochain chapitre, nous achevons la partie expérimentale avec une étude plus étendue de l'utilisation de messages persuasifs en situation réelle. Nous analyserons un message persuasif décliné en plusieurs formats, dont une infographie réalisée par des professionnels, une version audio et deux versions texte. Nous nous concentrerons sur les processus de changement d'attitude en fonction de l'infographie, premier aspect de design graphique, mais aussi, pour la première fois dans cette thèse, aux dynamiques de partage du message persuasif sur les réseaux sociaux.

CHAPITRE 6

# Au-delà de l'individu

<b>Expérience</b>	268
<i>Méthode</i>	270
<i>Hypothèses</i>	276
<i>Résultats</i>	278
<i>Discussion</i>	291



Les trois premières études de cette thèse prennent pour objet d'étude les trois dimensions graphiques d'un message statique sur internet : le format, la couleur et la typographie. Il existe d'autres paramètres inhérents à la forme, tels que la longueur du message, ses dimensions (largeur, hauteur), ou la mise en page, mais ils sont secondaires à ceux que nous avons choisis. En effet, lors de la création d'un message, on prend soin de sélectionner en premier lieu le type de format, la couleur et la typographie. Les autres caractéristiques graphiques en découlant sont incidentes au contenu et aux contraintes d'édition.

Les résultats jusqu'ici présentés valident la pertinence de notre problématique : certains éléments du design graphique des messages exercent un impact sur la persuasion. On peut persuader durablement et produire des changements sur les intentions comportementales en manipulant soigneusement la forme du message.

Nous avons souhaité conclure cette thèse par une dernière étude davantage adaptée à des conditions de communication réelle. Lors de nos précédentes études, nous avons nous-mêmes créé le matériel expérimental. Nous avons écrit les textes, dessiné l'infographie, géré les couleurs et sélectionné les typographies. Les mises en pages, la confection des différents sites internet et les transitions étaient également de notre fait. Dans une situation de communication réelle destinée à un large public, la confection des supports, des sites, des messages et de leurs contenus, est en général confiée à des personnes dont c'est le métier : infographistes, web-designers et autres experts du design graphique. Par conséquent, nous avons décidé de faire appel à de tels professionnels pour nous épauler dans la création du matériel expérimental de cette dernière étude.

## **Vue d'ensemble de l'expérience**

### **Premier objectif**

L'objectif principal de cette étude est de mettre à l'épreuve les différents formats du message pour changer une attitude relative à un positionnement idéologique et politisé. Nous avons précédemment étudié l'impact d'une infographie face à un texte, et analysé les différences entre couleurs ou typographies. Pour cette dernière étude, nous avons regroupé les trois formats les plus répandus sur internet pour analyser leur dynamique

persuasive afin d'élargir le spectre des variables de design graphique que nous étudions.

### **Deuxième objectif**

Parmi nos quatre conditions expérimentales, deux présentent le message persuasif sous la forme d'un texte. Le deuxième objectif de cette étude consiste à analyser les différences de changement d'attitude entre la lecture un texte correctement mis en forme et la lecture d'un texte identique sans aucune mise en forme. Les web-designers et les typographes accordent beaucoup d'intérêt à l'utilisation de la typographie sur internet. Il ne s'agit pas simplement de régler la taille ou la police, comme nous avons pu le voir dans l'étude précédente. Les niveaux hiérarchiques, les longueurs de lignes ou encore le défilement sont autant de paramètres qu'il faut considérer lorsque le texte est le format principal d'une page internet (c.f., Latin, 2017).

### **Troisième objectif**

Nous avons changé l'objet de nos messages persuasifs ; il ne s'agit plus de recyclage, mais de migration humaine. La première raison est pratique : une grande partie des participants disponibles pour cette étude avaient déjà participé à une de nos précédentes études. Notre expérience se déroulant à nouveau sur internet, nous ne pouvons pas contrôler la passation et filtrer les participants. La deuxième raison concerne l'ancrage de l'attitude en rapport à l'objet. Nous n'avons pas trouvé de source pour appuyer ce point de vue, mais selon nous, l'écologie est aujourd'hui un sujet qui fait davantage consensus que la migration humaine. Il est possible que nous observions des variations plus grandes entre les attitudes de nos participants.

### **Quatrième objectif**

Lorsque l'on souhaite persuader sur internet, la diffusion de l'information est très importante. Le but n'est alors pas nécessairement de produire le message le plus persuasif qui soit, mais plutôt un message qui donne envie au lecteur de le partager. Même s'il est très persuasif, un message n'est pas utile s'il est lu par peu de personnes. Aussi, nous nous sommes donné l'objectif d'observer la dynamique de partage du message. Grâce à notre

système d'enregistrement anonyme, nous avons pu mesurer le partage pour chaque condition expérimentale.

Cette dernière expérience est constituée d'un plan simple possédant une seule variable à quatre modalités. Cette variable concerne le format du message, avec pour modalités : vidéo, audio, texte avec mise en forme, texte sans mise en forme. À ces modalités nous avons ajouté une condition contrôle, sans message persuasif. Nous avons diffusé cette expérience vers une population tout venante sur internet, en particulier sur les réseaux sociaux (i.e, Facebook et twitter), ainsi que par e-mail à des étudiants de première année de psychologie de l'Université d'Aix-Marseille.

## **Méthode**

### **Participants**

Au total, 259 femmes et 73 hommes soit 332 participants ont pris part à la première partie de l'expérimentation ( $M_{\text{âge}} = 21.8$  ;  $E.T. = 6.39$ ). La majorité des participants est composée d'étudiants ( $n = 310$ ), en psychologie, 172 ont participé à l'expérience sur un ordinateur (136 sur un PC et 36 sur un Mac), 155 sur leur smartphone (79 sur Android, 76 sur iOS), quatre sur leur tablette et un participant a répondu sur un appareil inconnu. Lors du rappel par e-mail quelques semaines plus tard (temps 2), 67 participants ont répondu à nos questions.

### **Matériel**

Pour construire le matériel expérimental, nous sommes partis d'une infographie animée provenant d'une série appelée #DataGueule, production de Julien Goetz (auteur), Sylvain Lapoix (*data-journalist*) et Henri Poulain (réalisateur). Chacune de leurs vidéos est de courte durée (4 minutes 30 secondes environ) et commentée par voix-off. Leurs infographies portent en général sur des sujets de société, de géopolitique ou d'actualité, et sont toujours basées sur des statistiques dont les données sont officielles et sourcées.

Son ton ludique et son format court ont permis à #DataGueule de gagner en popularité, mettant en avant la question de la pertinence de l'infographie pour la sensibilisation aux causes touchant à l'environnement, la santé ou la société. À partir de l'infographie, nous avons décliné les autres modalités que nous décrivons ci-dessous.

### L'infographie

L'épisode #DataGueule que nous avons sélectionné est intitulé « Migrants, mi-hommes », publié le 15 décembre 2015 sur Youtube<sup>1</sup>. Il a pour principal sujet la situation des migrants en Europe et dans le monde. La vidéo de l'infographie est divisée en plusieurs parties, en commençant par une définition du terme « migrant ». Ensuite, les chiffres de l'immigration sont expliqués et mis en rapport à la population mondiale et à l'histoire récente des grands mouvements migratoires. Après cela, la voix-off revient à la situation mondiale depuis de 2014, en donnant la proportion des différentes catégories d'immigrés : réfugiés politiques, réfugiés intérieurs (i.e., qui se déplacent dans leur propre pays), exilés extra-territoriaux, etc. Dans la deuxième partie de la vidéo, l'infographie, commentée par la voix-off, présente l'immigration vue depuis les pays accueillants et leurs réactions de défense face aux peuples immigrants : construction de frontières physiques, financement de patrouilles de surveillance maritime. La dernière partie renseigne sur l'économie générée par les migrations illégales. La vidéo est une succession de textes, chiffres et graphiques animés contenant l'information commentée par la voix-off. Cependant, la voix-off à elle seule transmet aussi l'intégralité de l'information, les informations visuelles et celles de la voix-off sont redondantes. Il est possible de comprendre l'une sans l'autre. Cette vidéo constitue notre modalité « infographie ».

### L'audio

La modalité audio reprend la vidéo sans l'image. L'information est donc transmise uniquement par la voix-off. Nous avons mis à l'écran un témoin de progression et placé l'illustration d'un casque, avec la mention « On entend mieux avec des écouteurs ! ». Ainsi, les participants n'ont pas eu l'impression d'un problème technique ou qu'il manquait la vidéo.

---

1 Lien de la vidéo que nous avons utilisée : <https://youtu.be/KiGiupc3VwA>

## Le texte

Comme nous l'avons expliqué précédemment, il y a deux conditions expérimentales qui transmettent le message persuasif via un format texte. Dans les deux situations, le texte reprend mot pour mot le discours de la voix-off. Le titre est plus gros que le corps du texte, il y a neuf paragraphes (respectant les pauses de la voix-off), et termine sur un cartouche bleu (#A8D4E4)<sup>1</sup> sur lequel est inscrit « On aimerait avoir votre avis, cliquez ici ! ». Trois passages ont été surlignés en bleu afin d'être mis en exergue, ils correspondent à des informations pour lesquelles le ton de la voix-off est plus appuyé.

Le texte mis en forme a subi un traitement de sa typographie avec une attention particulière sur la qualité de son rendu visuel, le rapport de taille entre les deux niveaux hiérarchiques, les espacements interlignes et inter-lettres, les marges et le nombre de mots par ligne. Nous avons également ajouté un effet de parallaxe (un faux effet de 3D) qui permet une emphase sur les sous-titres. Nous l'avons mis en page en suivant les règles de *web-design* et de typographie (Latin, 2017). Le texte a été revu et validé par Matej Latin et Olivier Noël, ce dernier est directeur artistique et infographiste.

Le texte non mis en forme est affiché en Times, 16 points. Il est par défaut aligné à gauche et présenté d'un bloc, divisé en plusieurs paragraphes. Le titre et les sous-titres revêtent également du Times, mais en 32 points et en gras.

Le texte complet est disponible en annexe, page 409. Les quatre versions du message peuvent aussi être consultées via ce lien : <https://migration-humaine.fr/menu>.

## Procédure

La procédure est similaire à celle de la première expérience, elle se décompose en deux temps.

---

1 Ce code représente la valeur hexadécimale de la couleur. Nous mentionnons ce code afin de vous donner la possibilité de voir la couleur en question par un copier-coller sur un moteur de recherche.

## Temps 1

Nous avons diffusé un lien sur les réseaux sociaux et par e-mail, le 11 avril 2017. Ce lien redirige vers l'une des quatre conditions expérimentales ou directement vers le questionnaire pour la condition contrôle. À la fin de chaque version (en bas des textes et sur une page après la vidéo de l'infographie animée ou l'audio), les participants étaient invités à cliquer sur un lien pour répondre à un questionnaire. Celui-ci mesurait, entre autres, les éléments relatifs à l'attitude, les composantes de l'ELM et la mémorisation.

Nous avons comme objectif d'étudier le partage du message sur les réseaux sociaux, puisque, selon nous, plus un message est diffusé, plus il a de chance d'atteindre des lecteurs à persuader. À des fins de mesures, nous avons mis en place, à la fin du questionnaire, un module spécialement confectionné donnant la possibilité de comptabiliser et identifier les partages du message sur Facebook, tout en gardant l'anonymat des participants. Cette mesure du partage se déroule comme suit : une fois la dernière question passée, nous avons proposé aux participants de partager le message sur leur compte Facebook. Les participants partageaient le même message, la même modalité que celle qu'ils avaient vue ou lue : un participant ayant vu la vidéo se verra proposé de partager la vidéo, aucune mention des autres conditions expérimentales ne lui est faite. Nous avons matérialisé la proposition de partage par un bouton sur lequel était inscrit « je partage » et au-dessus duquel était précisé « *Vous souhaitez partager notre message sur la migration humaine ?* ↓ Cliquez sur "Partager" ↓ ». Cette action de partage a été enregistrée en base de données, nous permettant de lier le numéro d'anonymat du participant avec son acte de partage. Aucun compte Facebook, aucun nom ni même pseudonyme n'a été associé aux réponses fournies par les participants. En cliquant sur le bouton de partage, une fenêtre de partage Facebook s'ouvrait pour les participants, leur présentant un encart de publication sur Facebook.



Figure 54. Écran de partage Facebook.

Cet encart contenait une illustration correspondant à notre message, un texte de présentation modifiable et le lien vers l'expérience. Par souci méthodologique, nous avons différencié les participants ralliant l'étude via un partage Facebook des primo-participants démarchés par e-mail.

Le seul élément connu des participants est leur clic sur le bouton de partage, entraînant la publication du message sur leur profil Facebook. Nous n'avons pas eu accès à la moindre information sur le compte Facebook des participants.

## Temps 2

Deux mois plus tard, nous avons recontacté les participants ayant accepté de laisser leur adresse e-mail pour un second questionnaire. Cette nouvelle prise de contact s'est faite le 6 juin 2017, nous avons envoyé une série de trois e-mails espacés de quelques jours. Sur les 191 participants contactés, 53,8 % ont ouvert notre e-mail et 35,1 % ont effectivement participé à la deuxième partie de l'étude, soit 67 personnes (48 femmes et 21 hommes ;  $M_{\text{âge}} = 23.54$ ,  $E.T. = 8.325$ ). Aucun message persuasif n'a été diffusé, les participants devaient répondre à quelques questions nous permettant d'apprécier l'évolution de leur attitude pendant les deux mois entre la première et cette seconde partie de l'expérience. Nous avons mesuré leur besoin de cognition et évalué leur niveau de connaissances. Nous avons posé les mêmes six questions de mémorisation que dans le temps 1, afin de

constater la mise en mémoire des informations.

## Mesures

### Mesures d'attitude

L'attitude envers l'immigration a été mesurée par cinq questions de valence (e.g., « En ce qui concerne l'immigration en général, je suis... » ; « Pour le pays accueillant, je pense que l'immigration est... »), sur des échelles en 9 points allant de 1 (totalement contre ; extrêmement néfaste) à 9 (totalement pour ; extrêmement positif). Nous avons ajouté une question supplémentaire sous forme d'affirmation (« Mon pays ne devrait pas accueillir de migrants ») pour laquelle les participants devaient se définir sur une échelle de 1 (tout à fait d'accord) à 9 (en total désaccord). Les réponses n'ont pas été agrégées car elles ne ciblent pas des axes identiques de l'attitude, même si leurs réponses observent une bonne corrélation ( $\alpha = .80$ ). Un haut score d'attitude signifie une acceptation du phénomène migratoire et des raisons qui poussent à la migration. Un faible score d'attitude signifie, au contraire, un rejet du phénomène migratoire ainsi que ses raisons.

La force de l'attitude a été relevée à l'aide de trois échelles sur 9 points mesurant la certitude de l'attitude et une échelle mesurant l'importance de la thématique. Nous avons ensuite agrégé ces mesures en un score de force d'attitude ( $\alpha = .83$ ).

### Mesures complémentaires

La force persuasive des informations transmises était mesurée par une question sur 9 points : « Je trouve les informations transmises par [*le texte / la vidéo / l'audio*]... » 1 = « pas persuasives du tout » à 9 = « très persuasives ».

La mémorisation a été mesurée par six QCM posées sur différents points importants du message. Le questionnaire portait sur la durée pendant laquelle il faut avoir quitté son lieu d'habitation pour être qualifié de « migrant », le pourcentage que représentaient les migrations par rapport à la population mondiale en 2015, le mouvement de déplacement que l'on constate le plus lors de flux migratoires, la définition du terme « réfugié », le nom



d'une opération de surveillance des côtes européennes et enfin le coût moyen d'une traversée clandestine de la Méditerranée. Les réponses à ces questions ont été regroupées en un score de mémorisation.

### Composantes de l'ELM

Comme pour nos précédentes expériences, nous avons mesuré les différentes composantes de l'ELM : les pensées (positives, négatives et neutres) des participants à la lecture du message, les items relevant de la motivation et ceux de la capacité à analyser le message. Concernant les éléments de motivation, nous n'avons mesuré que le besoin de cognition et le sentiment de responsabilité personnelle car il est difficile de poser une question sur la pertinence des propos sur une telle thématique. Pour la capacité à lire le message, nous avons posé des questions concernant la distraction pendant la lecture, les connaissances a priori, la clarté du message et la facilité de compréhension.

### Mesure de partage

La dernière mesure concerne le partage sur les réseaux sociaux.

## Hypothèses

### Effets du format

**H1** : Nous nous attendons à ce que l'attitude des participants soit influencée par le format du message persuasif. Premièrement, l'infographie vidéo devrait générer des attitudes plus positives que les autres formats (**H1a**). Ensuite, le texte sans mise en forme devrait quant à lui générer les attitudes les plus négatives vis-à-vis de la thématique de l'immigration (**H1b**).

### Mesure des items de l'ELM

**H2** : Plus la mesure de responsabilité personnelle perçue est élevée et plus l'attitude

envers la thématique de l'immigration devrait lui être favorable au temps 1 (**H2a**), et au temps 2 (**H2b**).

### **Effets d'interaction entre le format et l'élaboration**

**H3** : Le besoin de cognition devrait moduler les effets du format. Précisément, les participants ayant un faible niveau de besoin de cognition devraient être davantage persuadés par le format requérant le moins de ressources pour en acquérir les informations, soit la vidéo (**H3a**). Ensuite, nous devrions constater une absence de différence significative sur les mesures d'attitude, selon le format, pour les participants avec un fort de besoin de cognition (**H3b**).

### **Questions d'ouverture**

**Q1** : Nous n'avons pas les éléments théoriques nécessaires pour avancer que la mise en page du texte augmente ou diminue la force persuasive du texte. Nous ferons la comparaison entre texte mis en forme et non mis en forme pour répondre à cette question d'ouverture. Sur le plan pratique, la mise en forme d'un message persuasif sur internet représente une information intéressante, notamment en fonction des conventions de design (c.f., Latin, 2017).

**Q2** : Y a-t-il un lien entre l'attitude envers la thématique de notre message et l'intention de le partager, ainsi que l'action réelle de partage sur les réseaux sociaux ?

**Q3** : En complément à la seconde question, nous analyserons les leviers utiles pour amener les lecteurs du message à le partager sur les réseaux sociaux.

**Q4** : En ce qui concerne les dynamiques de persuasion, y a-t-il des différences entre l'utilisation d'un smartphone, celle d'une tablette et celle d'un ordinateur ?

# Résultats

## Correctif sur l'échantillon

À l'instar de nos précédentes études, nous avons mesuré les temps d'affichage du message, toutes modalités confondues. Le temps d'affichage correspond au laps de temps pendant lequel la page du message a été affichée sur l'appareil de chaque participant, de l'apparition de la page jusqu'au moment où le participant clique sur le bouton pour rejoindre le questionnaire.

Suite aux problèmes d'enregistrement des temps d'affichage et aux données aberrantes constatés dans la première étude, nous avons modifié les scripts de la base de données afin de limiter le problème. Cet ajustement a permis de réduire de façon importante les problèmes techniques, mais nous avons encore 11 observations pour lesquelles nous enregistrons des données aberrantes, avec des temps d'affichage allant de 41 heures jusqu'à 196 heures, dont sept enregistrements indiquant précisément 124 heures 58 minutes et 52 secondes. Pour ces dernières données, le problème vient d'une mauvaise gestion des *timestamps* (des repères temporels) du navigateur avec la version audio de notre message. Une fois ces données aberrantes mises de côté, le temps d'affichage le plus élevé est d'une heure et demie. Nous avons procédé de la même façon que dans notre première étude pour exclure ces observations extrêmes : nous avons standardisé la mesure et écarté toutes celles qui excédaient quatre écarts-types.

Ce filtrage a éliminé 19 observations. Dans le détail, il y a 11 données aberrantes pour l'affichage de la page du message et deux pour le questionnaire ; deux données extrêmes pour la page du message et également deux données extrêmes pour le questionnaire.

Au final, il reste 313 participants, dont 245 femmes et 68 hommes pour le temps 1 ( $M_{\text{âge}} = 21.7$  ;  $E.T. = 6.29$ ). Le temps moyen passé sur les messages est de 3 minutes 36 secondes ( $E.T. = 2 \text{ min } 09 \text{ sec.}$ ,  $\text{min} = 5 \text{ sec.}$ ,  $\text{max} = 12 \text{ min } 21 \text{ sec.}$ ). Concernant l'origine des participations, 48,2 % ont rejoint l'expérience via notre e-mail de démarchage, 47 % via les réseaux sociaux et 4,8 % via le partage de primo-participants. Notre population est composée d'une majorité d'étudiants (93.3 %), la plupart d'entre eux sont en psychologie (81.2 %), en histoire (2.6 %), en sociologie (1.3 %) ou langues étrangères appliquées

(0.6 %) ; il y a également des enseignants ou professionnels de la fonction publique (1.6 %), des salariés (1.9 %) et des cadres d'entreprises (0.6 %).

Parmi les 191 participants qui nous ont laissé leur adresse e-mail à la fin du questionnaire au temps 1, 67 ont pris part à la seconde partie du questionnaire deux mois après. Nous comptons 46 femmes et 21 hommes ( $M_{\text{âge}} = 23,64$  ;  $E.T. = 8.32$ ). L'origine des participants du temps 2 est quasiment identique à ceux du temps 1. Il y a là encore une grande majorité d'étudiants (91.2 %), la plupart d'entre eux en psychologie (76.5 %), ou en histoire, en sociologie ou en LEA (1.5 % pour chaque) ; il y a également des enseignants ou professionnels de la fonction publique (2.9 %).

### Effets simples du format

#### Résultats généraux

Nous l'avons dit plus haut, la mesure de l'attitude concernant le sujet de la migration humaine, est polarisée : une attitude élevée signifie une acceptation et une compréhension des raisons de la migration ainsi que sa nécessité. Une attitude faible ou basse signifie l'inverse : un rejet de la migration et une absence de compréhension de ses raisons.

Au temps 1, le format ne génère pas de différence significative (**H1 non validée**) concernant l'attitude ( $F(4, 297) = 1.125, p = .35$ ) ou la force de l'attitude ( $F(4, 302) = 1.504, p = .20$ ). Même constat deux mois après la passation : nous n'observons pas de différence de mesure d'attitude ( $F(4, 62) = 1.682, p = .16$ ) ou de force de l'attitude ( $F(4, 62) = 1.840, p = .13$ ) selon le format.

Ces résultats signifient que, consécutivement à la lecture du message ou deux mois après, aucun format ne semble être significativement plus persuasif qu'un autre. Les résultats montrent également que, comparativement à la condition contrôle (sans message), la lecture ou le visionnage du message ne change pas significativement l'attitude.

Une ANOVA a mesures répétées indique qu'en deux mois, l'attitude individuelle des participants a tendanciellement diminué ( $F(1, 57) = 3.654, p < .10$ ) et cette diminution n'a pas été modulée par le type de format ( $F(4, 57) = .977, p = .43$ ). La force de l'atti-

tude a quant à elle significativement diminué entre les temps 1 et 2 ( $b = -.485$ ,  $F(1, 57) = 9.155$ ,  $p < .01$  ; 95 % CI  $[-0.770, -0.199]$ ) mais pas plus pour un format qu'un autre ( $F(4, 57) = 1.092$ ,  $p = .37$ ).

Concernant l'action du partage du message sur les réseaux sociaux, une analyse par régression logistique nous indique qu'il y a bien une différence générée par le format ( $\chi^2 = 8.526$ , ddl = 3,  $p < .05$ ,  $R^2_{\text{C\&S}} = .033$ ). Elle se constate entre le texte non mis en forme et les autres formats, systématiquement plus partagés. En effet, avec une moyenne de 28 %, le texte non mis en forme génère tendanciellement moins de partage que le texte mis en forme ( $M = 45\%$  ;  $b = .726$ , Wald  $\chi^2 = 3.477$ ,  $p < .10$ , Exp(B) = 2.067, 95 % CI  $[0.893, 4.185]$ ) et significativement moins que l'audio ( $M = 52\%$  ;  $b = .994$ , Wald  $\chi^2 = 6.272$ ,  $p < .05$ , Exp(B) = 2.702, 95 % CI  $[1.137, 5.352]$ ) et que l'infographie en vidéo ( $M = 51\%$  ;  $b = .984$ , Wald  $\chi^2 = 6.578$ ,  $p < .05$ , Exp(B) = 2.674, 95 % CI  $[1.226, 5.531]$ ). Il n'y a pas de différence significative entre les autres formats.

La mémorisation n'est pas identique selon le format ( $F(3, 256) = 5.434$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .063$ ). Globalement, la vidéo de l'infographie présente les meilleurs scores de mémorisation ( $M = 63.7\%$ ,  $E.T. = .029$ ) ; meilleurs que le texte sans mise en forme ( $M = 50.3\%$ ,  $E.T. = .034$  ;  $b = .140$ ,  $p < .05$ , 95 % CI  $[0.021, 0.258]$ ), que l'audio ( $M = 47.9\%$ ,  $E.T. = .03$  ;  $b = .157$ ,  $p < .001$ , 95 % CI  $[0.455, 0.269]$ ), et tendanciellement meilleurs que le texte avec mise en forme ( $M = 53.3\%$ ,  $E.T. = .029$  ;  $b = .091$ ,  $p < .10$ , 95 % CI  $[-0.199, 0.202]$ ). Les autres formats ne présentent pas de scores de mémorisation significativement différents les uns des autres.

La perception de la persuasion diffère aussi selon le format ( $F(3, 249) = 3.074$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .036$ ), à l'avantage de la vidéo. Les différences, tendanciennes, s'observent entre le format vidéo ( $M = 7.37/9$ ,  $E.T. = .174$ ) le texte sans mise en forme ( $M = 6.69/9$ ,  $E.T. = .206$  ;  $b = .72$ ,  $p < .10$ , 95 % CI  $[-0.08, 1.52]$ ) et entre le format vidéo et l'audio ( $M = 6.73/9$ ,  $E.T. = .192$  ;  $b = .140$ ,  $p < .10$ , 95 % CI  $[-0.05, 1.46]$ ).

La compréhension semble aussi ne pas être identique pour tous les formats ( $F(3, 257) = 3.505$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .044$ ). L'analyse post-hoc de Bonferroni nous indique une différence significative entre l'audio ( $M = 7.1/9$ ,  $E.T. = .175$ ) et le texte sans mise en forme ( $M = 7.89/9$ ,  $E.T. = .196$  ;  $b = -.794$ ,  $p < .05$ , 95 % CI  $[-1.498, -0.91]$ ) et entre l'audio et le texte avec mise en forme ( $M = 7.71/9$ ,  $E.T. = .17$  ;  $b = -.683$ ,

$p < .05$ , 95 % CI [-1.343, -0.024]), en défaveur de l'audio dans les deux cas.

Enfin, le temps passé sur la page des messages diffère significativement ( $F(3, 252) = 3.430, p < .05, \eta^2 = .039$ ) entre l'infographie animée ( $M = 4$  min. 04 sec.,  $E.T = 2$  min.) et le texte non mis en forme ( $M = 2$  min. 53 sec.,  $E.T = 2$  min. 07 sec. ;  $b = 1$  min. ;  $p < .05$ , 95 % CI [08 sec., 2 min. 12 sec.]). Nous n'observons aucune autre différence significative de temps entre les formats.

### Effet de la mise en forme du texte (Q1)

Si l'on concentre notre analyse sur les deux versions du texte, nous ne constatons aucune différence significative concernant l'attitude au temps 1 ( $F(1, 115) = 2.577, p = .11$ ). Idem pour la force de l'attitude ( $F(1, 119) = 2.462, p = .12$ ).

Au temps 2, les participants ayant lu le texte sans mise en forme ( $M = 7.05, E.T. = .34$ ) possèdent une attitude significativement plus positive envers la migration humaine ( $F(1, 26) = 4.585, p < .05, R^2 = .15$ ) que les lecteurs du texte mis en forme ( $M = 6.112, E.T. = 1.085 ; b = -.93, p < .05 ; 95 \% \text{ CI } [-0.173, -2.029]$ ).

Concernant le partage du message sur les réseaux sociaux, c'est l'inverse, nous l'avons relevé plus haut. Le texte non mis en forme ( $M = 28 \%$ ) génère tendanciellement moins de partage que le texte mis en forme ( $M = 45 \%$  ;  $b = .726, \text{Wald } \chi^2 = 3.477, p < .10, \text{Exp(B)} = 2.067, 95 \% \text{ CI } [0.893, 4.185]$ ).

Ces résultats suggèrent qu'après la lecture, nous n'observons pas de différence de persuasion entre un texte mis en forme ou non mis en forme. En deux mois, l'attitude des individus ayant le texte non mis en forme diminue moins fortement que celle des individus ayant lu le texte mis en forme. Enfin, l'avantage revient au texte mis en forme lorsqu'il s'agit de la propagation du message sur internet.

### Segmentation smartphone vs ordinateur

Sur les 313 participants, 51,8 % ont utilisé leur ordinateur ( $n = 162$ ), 46,6 % ont utilisé un smartphone ( $n = 146$ ) et 1,3 % ont utilisé une tablette ( $n = 4$ ). Une personne a utilisé

un appareil que notre base de données n'a pas su reconnaître. Au vu du faible nombre de participants sur tablette, les statistiques seront concentrées sur les participants sur smartphone et sur ordinateur (Q4).

Globalement, l'attitude des participants ayant utilisé leur smartphone n'est pas significativement différente de celle des participants qui ont utilisé leur ordinateur ( $F(1, 295) = .365, p = .55$ ). Ce pattern de résultats se retrouve pour la force de l'attitude ( $F(1, 300) = .230, p = .63$ ).

Au temps 2, soit deux mois après, l'attitude moyenne des participants sur smartphones ( $M = 6.83, E.T = .25$ ) est significativement supérieure à celle des participants sur ordinateurs ( $M = 6.22, E.T = .16 ; b = -.604, F(1, 64) = 4.391, p < .05, R^2 = .065 ; 95 \% CI [-0.916, -0.292]$ ). Nous n'observons aucune différence significative concernant la force de l'attitude ( $F(1, 295) = .365, p = .55$ ). Il s'agit ici d'une classification selon l'appareil utilisé au temps 1, pas au temps 2.

Nous constatons que les participants sur smartphone ont significativement moins partagé le message que ceux sur ordinateur ( $\chi^2 = 17.063, ddl = 1, p < .001, R^2_{c\&s} = .064 ; b = -1.065, Wald \chi^2 = 16.345, p < .001, Exp(B) = .345, 95 \% CI [1.729, 4.945]$ ). En effet, ils sont 30 % à avoir partagé depuis leur smartphone contre 57 % depuis leur ordinateur. Cette différence peut provenir d'une plus grande facilité à partager sur Facebook depuis un ordinateur que depuis un smartphone.

Pour le reste, nous pouvons voir que la mémorisation ne diffère pas significativement selon l'appareil utilisé ( $F(2, 256) = .551, p = .55$ ), avec environ 50 % de réponses correctes dans les deux cas. Tous formats confondus, le message n'est pas significativement plus persuasif sur smartphone que sur ordinateur ( $F(1, 256) = .030, p = .86$ ). Enfin, la compréhension du message ne diffère pas significativement selon l'appareil utilisé ( $F(1, 252) = .530, p = .47$ ).

### **Relations entre l'attitude, la force de l'attitude, l'intention de partage et le partage.**

Il n'y a pas nécessairement de lien logique entre une attitude forte et positive envers une thématique et le partage du message sur internet. Cependant, voyons si l'attitude et

la force de l'attitude sont liées à l'intention de partager, et si l'intention de partager est prédictive du partage réel (Q2).

L'attitude est prédictive de l'intention de partager ( $\chi^2 = 21.339$ , ddl = 2,  $p < .001$ ,  $R^2_{c\&s} = .083$  ;  $b = .514$ , Wald  $\chi^2 = 17.435$ ,  $p < .001$ , Exp(B) = 1.621, 95 % CI [1.300, 2.021]), ce qui n'est pas le cas de la force de l'attitude (Wald  $\chi^2 = .564$ ,  $p = .45$ ).

Concernant le partage réel du message, l'attitude est significativement liée ( $\chi^2 = 4.050$ , ddl = 1,  $p < .05$ ,  $R^2_{c\&s} = .016$  ;  $b = .204$ , Wald  $\chi^2 = 3.916$ ,  $p < .05$ , Exp(B) = 1.227, 95 % CI [1.002, 1.502]), tout comme l'intention de partage ( $\chi^2 = 56.601$ , ddl = 3,  $p < .001$ ,  $R^2_{c\&s} = .208$  ;  $b = 2.142$ , Wald  $\chi^2 = 41.997$ ,  $p < .001$ , Exp(B) = 8.513, 95 % CI [4.903, 15.124]). Ce résultat signifie que plus l'attitude est favorable au sujet de la migration humaine, plus la probabilité de partage du message sur internet est élevée. Une attitude positive entraîne plus d'intention de partager et de partage réel, et l'intention de partager entraîne également plus de partage réel. Nous ne pouvons pas parler de médiation par l'intention de partager, puisqu'une attitude positive entraîne également plus de partage.

### **Les composantes de l'ELM**

À la suite de nos deux premières études, nous avons repris les trois composantes de l'ELM (Petty & Cacioppo, 1986): la motivation, la capacité pour traiter le message et la nature du traitement cognitif. Chaque composante regroupe plusieurs items, détaillés ci-dessous, que nous avons normalisés puis testés via des régressions sur l'attitude, la force de l'attitude et le partage, au temps 1 et au temps 2. Nous avons mesuré certains items au temps 1 mais aussi au temps 2 afin de d'observer leur évolution.

#### Motivation

##### *Sentiment de responsabilité personnelle*

Nous constatons des liens significatifs du sentiment de responsabilité personnelle avec l'attitude au temps 1 ( $b = .498$ ,  $F(1, 298) = 55.022$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .156$  ; 95 % CI [0.349, 0.648]), avec la force de l'attitude au temps 1 ( $b = .429$ ,  $F(1, 304) = 21.405$ ,  $p < .001$ ,



$R^2 = .063$  ; 95 % CI [0.228, 0.630]) (**H2a validée**) et avec l'attitude au temps 2 ( $b = .395$ ,  $F(1, 64) = 10.134$ ,  $p < .01$ ,  $R^2 = .137$  ; 95 % CI [0.145, 0.645]). La force de l'attitude au temps 2 n'est pas significativement liée au sentiment de responsabilité personnelle ( $F(1, 66) = 2.501$ ,  $p = .119$ ) (**H2b partiellement validée**).

Nous ne constatons par contre aucun lien significatif entre le sentiment de responsabilité personnelle et le partage du message sur les réseaux sociaux ( $\chi^2 = .496$ , ddl = 1,  $p = .48$ ).

En deux mois, le score de sentiment de responsabilité personnelle ne change pas significativement ( $t(66) = -1.091$ ,  $p = .28$ ).

De plus, le sentiment de responsabilité personnelle n'est pas modulé par le format de message ( $F(1, 310) = .178$ ,  $p = .67$ ).

Ces résultats suggèrent que le sentiment de responsabilité personnelle, qui ne diffère pas significativement selon le format du message, est fortement lié aux mesures d'attitude. Plus un participant ressent de la responsabilité personnelle quant au sujet de la migration humaine et plus son attitude sera élevée et forte, même deux mois après.

### *Besoin de cognition*

Le besoin de cognition n'apparaît pas comme significativement lié à l'attitude au temps 1 ( $F(1, 294) = 2.527$ ,  $p = .11$ ), ni à l'attitude au temps 2 ( $F(1, 65) = .102$ ,  $p = .75$ ), ni à la force de l'attitude au temps 2 ( $F(1, 65) = .085$ ,  $p = .77$ ). Concernant l'action de partage du message sur les réseaux sociaux, nous pouvons constater qu'elle n'est pas non plus significativement affectée par le besoin de cognition ( $\chi^2 = .870$ , ddl = 1,  $p = .35$ ).

Le besoin de cognition est significativement lié à la force de l'attitude au temps 1 ( $b = .340$ ,  $F(1, 300) = 13.168$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .042$  ; 95 % CI [0.154, 0.526]).

Le format ne module pas significativement le besoin de cognition ( $F(1, 307) = .132$ ,  $p = .72$ ). Nous observons que le besoin de cognition n'a pas significativement évolué pendant les deux mois qui ont séparé les deux mesures ( $t(67) = -.544$ ,  $p = .59$ ).

Ici, le besoin de cognition n'a de lien significatif avec aucune autre mesure que la force de l'attitude au temps 1, ce qui signifie que plus les participants ont un besoin de cognition élevé et plus leur attitude est forte juste après l'exposition au message.

#### Capacité à traiter le message

##### *Connaissances a priori*

Le niveau de connaissances a priori (connaissances préalables à la lecture du message) est significativement lié à l'attitude ( $b = .238$ ,  $F(1, 296) = 11.691$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .038$  ; 95 % CI [0.084, 0.392]), à la force de l'attitude ( $b = .711$ ,  $F(1, 301) = 71.949$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .193$  ; 95 % CI [0.541, 0.881]). De même, au temps 2 le niveau de connaissances a priori est significativement lié à l'attitude ( $b = .558$ ,  $F(1, 64) = 18.884$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .228$  ; 95 % CI [0.278, 0.838]) et à la force de l'attitude ( $b = .511$ ,  $F(1, 65) = 6.238$ ,  $p < .05$ ,  $R^2 = .088$  ; 95 % CI [0.102, 0.919]).

Par contre, l'action de partage du message sur les réseaux sociaux n'est pas significativement affectée par le niveau de connaissances a priori ( $\chi^2 = .719$ , ddl = 1,  $p = .40$ ).

Nous constatons que le format du message a une incidence sur le niveau de connaissances a priori estimé par les participants ( $F(3, 256) = 3.303$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .37$ ). Après avoir vu la vidéo de l'infographie animée, les participants déclarent un niveau de connaissance a priori ( $M = 5.66/9$ ,  $E.T. = 1.785$ ) inférieur à ceux qui ont lu le texte non mis en forme ( $M = 6.56/9$ ,  $E.T. = 1.515$  ;  $b = -.867$ ,  $p < .05$  ; 95 % CI [-1.649, -0.085]). Nous n'observons pas d'autres différences significatives entre les formats.

##### *Compréhension du message*

La compréhension du message n'est pas significativement liée à l'attitude, ni au temps 1 ( $F(1, 247) = .426$ ,  $p = .51$ ) ni au temps 2 ( $F(1, 53) = .360$ ,  $p = .55$ ). Par contre, nous observons un lien significatif avec la force de l'attitude, au temps 1 uniquement ( $b = .393$ ,  $F(1, 251) = 15.235$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .053$  ; 95 % CI [0.195, 0.592]). La force de l'attitude au temps 2 n'est pas concernée ( $F(1, 53) = .113$ ,  $p = .74$ ).

La compréhension du message n'est pas non plus liée au comportement de partage ( $\chi^2 < .001$ , ddl = 1,  $p = .99$ ).

Nous l'avons mentionné plus haut, tous les formats n'affichent pas le même score de compréhension ( $F(3, 257) = 3.505$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .044$ ). Les comparaisons appariées montrent que le format audio ( $M = 7.137$ ,  $E.T. = 1.489$ ) enregistre les moins bons scores de compréhension ; significativement moins bons que ceux du texte sans mise en forme ( $M = 7.891$ ,  $E.T. = 1.268$  ;  $b = -.754$ ,  $p < .05$  ; 95 % CI [-1.418, -0.09]) et tendanciellement moins bons que ceux du texte avec mise en forme ( $M = 7.732$  ;  $E.T. = 1.198$  ;  $b = .595$ ,  $p < .10$ ). Nous n'observons pas de différence significative entre les autres formats.

#### *Distraction pendant la lecture*

Suite à un problème d'enregistrement des réponses, nous ne pouvons pas réaliser de calcul sur la distraction pendant la lecture.

#### Nature du traitement cognitif

##### *Confiance en ses pensées*

La confiance accordée dans les réponses cognitives est tendanciellement associée à l'attitude au temps 1 ( $b = .095$ ,  $F(1, 244) = 3.114$ ,  $p < .10$ ,  $R^2 = .013$  ; 95 % CI [0.015, 0.205]) et significativement liée à la force de l'attitude ( $b = .369$ ,  $F(1, 253) = 29.805$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .105$  ; 95 % CI [0.234, 0.504]). Au temps 2, nous n'observons pas de lien significatif avec l'attitude ( $F(1, 52) = 2.617$ ,  $p = .11$ ), uniquement avec la force de l'attitude ( $b = .317$ ,  $F(1, 52) = 4.406$ ,  $p < .05$ ,  $R^2 = .078$ ).

La confiance en ses pensées n'est pas prédictive de l'action de partage du message ( $\chi^2 = .091$ , ddl = 1,  $p = .76$ ). Elle ne semble pas non plus changer significativement selon le format du message ( $F(3, 255) = 1.942$ ,  $p = .12$ ).

Ces résultats suggèrent que plus les participants ont confiance dans les réponses cognitives et plus leur attitude est forte et positive. Ce lien ne se retrouve pas complètement

deux mois plus tard et ne permet pas de prédire s'ils vont partager le message sur les réseaux sociaux.

### *Valence des réponses cognitives*

La valence des réponses cognitives est significativement corrélée à l'attitude des participants au temps 1 ( $b = .299$ ,  $F(1, 248) = 6.796$ ,  $p < .01$ ,  $R^2 = .027$  ; 95 % CI [0.187, 0.411]). Par contre, elle n'est pas significativement corrélée à la force de l'attitude au temps 1 ( $F(1, 255) = .940$ ,  $p = .33$ ), ni à l'attitude au temps 2 ( $F(1, 54) = 1.432$ ,  $p = .24$ ) ou encore la force de l'attitude au temps 2 ( $F(1, 105) = .119$ ,  $p = .73$ ).

La valence des réponses cognitives est tendanciellement liée au comportement de partage du message sur les réseaux sociaux ( $b = -.427$ ,  $\chi^2 = 3.362$ ,  $ddl = 1$ ,  $p < .10$ ,  $R^2_{c\&s} = .013$  ;  $\text{Exp}(B) = 1.170$ , 95 % CI [0.980, 1.398]).

Enfin, le format ne ferait pas varier significativement la valence des réponses cognitives ( $F(3, 258) = .880$ ,  $p = .45$ ).

### **Interaction entre les composantes de l'ELM et le format**

Nous pouvons mettre en relation l'influence des formats avec les prédispositions de motivation des participants afin d'étudier l'impact sur les mesures d'attitudes et de comportement de partage.

### **Interactions entre le besoin de cognition et le format**

#### 1. Besoin de cognition : conception continue

Concernant l'attitude, nous ne constatons pas d'effet d'interaction significatif entre le format et le de besoin de cognition ( $F(3, 241) = 1.106$ ,  $p = .35$ ). Pour la force de l'attitude, nous observons un effet d'interaction tendanciel ( $F(3, 246) = 2.146$ ,  $p < .10$ ,  $\eta^2 = .026$ ). Nous ne possédons pas suffisamment d'observations pour analyser les mesures d'attitude au temps 2. Nous ne constatons pas d'effet d'interaction avec les autres mesures comme la mémorisation, la compréhension ou le partage du message.

## 2. Besoin de cognition : conception discrète

### *Attitude*

Si nous décomposons la population en trois groupes répartis selon les mesures normalisées du besoin de cognition, nous ne constatons aucun effet significatif du format sur l'attitude, aussi bien pour les participants ayant un faible besoin de cognition ( $F(3, 38) = 744, p = .53$ ) (**H3a non validée**), que ceux ayant un niveau moyen ( $F(3, 158) = .591, p = .62$ ) ou même élevé ( $F(3, 41) = 1.746, p = .17$ ). Ce dernier résultat ne nous permet pas de valider notre **hypothèse 3b** selon laquelle il n'y aurait pas de différence de persuasion entre les formats pour les participants ayant un fort besoin de cognition. En effet, ni la méthode de comparaison d'intervalles de confiances (Masson & Loftus, 2003) ni le test d'équivalence (Goertzen & Cribbie, 2010 ; Parkhurst, 2001; Rogers, Howard, & Vessey, 1993 ; pour la théorie, voir Altman & Bland, 1996, pour la méthode, voir Quertemont, 2011) ne montrent de résultat permettant de rejeter l'hypothèse d'une différence supérieure à 0,1 point sur le score d'attitude. La plus faible différence de scores d'attitude s'observe entre ceux qui ont vu la vidéo et le groupe contrôle, et même pour ce groupe, l'absence de différence est impossible à affirmer ( $t(19) = 0.114, p = .46$ ).

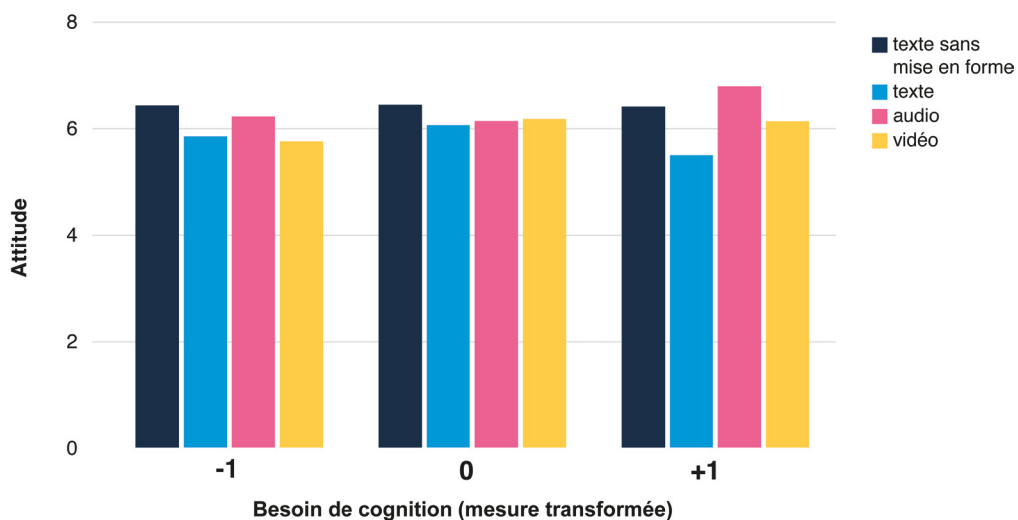


Figure 55. Attitude selon le format du message et le besoin de cognition.

### Force de l'attitude

Sur la force de l'attitude, le format joue un rôle significatif pour les participants ayant un faible besoin de cognition ( $F(3, 41) = 3.514, p < .05, \eta^2 = .205$ ). En effet, les participants ayant lu le texte sans mise en forme expriment une force d'attitude ( $M = 7.44, E.T. = 1.266$ ) significativement supérieure à ceux ayant lu le texte avec mise en forme ( $M = 5.25, E.T. = 1.620 ; b = 2.188, p < .05 ; 95 \% CI [-2.188, 2.695]$ ). Aucune incidence du format sur la force de l'attitude des autres participants n'est à signaler.

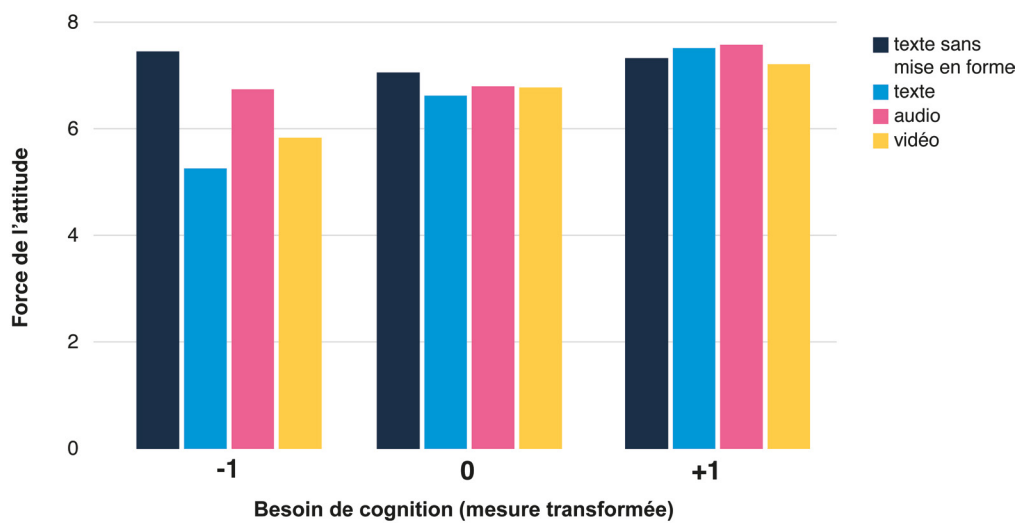


Figure 56. Force de l'attitude selon le format du message et le besoin de cognition.

### Partage du message (Q3)

Si l'on fait des analyses intragroupes, tous formats confondus, nous constatons que les participants ayant un faible besoin de cognition partagent significativement plus le message sous forme vidéo ( $M = 85.7 \%, E.T. = .505 ; F(3, 41) = 5.269, p < .01, \eta^2 = .278$ ) que les autres formats : le texte non mis en forme ( $M = 25 \%, E.T. = .463 ; b = .607, p < .05, 95 \% CI [0.062, 1.153]$ ), le texte mis en forme ( $M = 30 \%, E.T. = .483 ; b = .557, p < .05, 95 \% CI [0.047, 1.067]$ ) et l'audio ( $M = 30.8 \%, E.T. = .480 ; b = .549, p < .05, 95 \% CI [0.075, 1.024]$ ).

Pour les participants ayant un niveau moyen de besoin de cognition, il existe une diffé-

rence significative  $F(3, 164) = 3.673, p < .05, \eta^2 = .063$ ) pour l'audio ( $M = 58.1 \%$ ,  $E.T. = .501$ ) qui est significativement plus partagée que le texte sans mise en forme ( $M = 22.9 \%$ ,  $E.T. = .431$  ;  $b = .336, p < .05, 95 \%$  CI [0.036, 0.636]). Pour les participants ayant un fort besoin de cognition, les résultats ne montrent pas de différence significative engendrée par le format ( $F(3, 43) = .256, p = .86$ ).

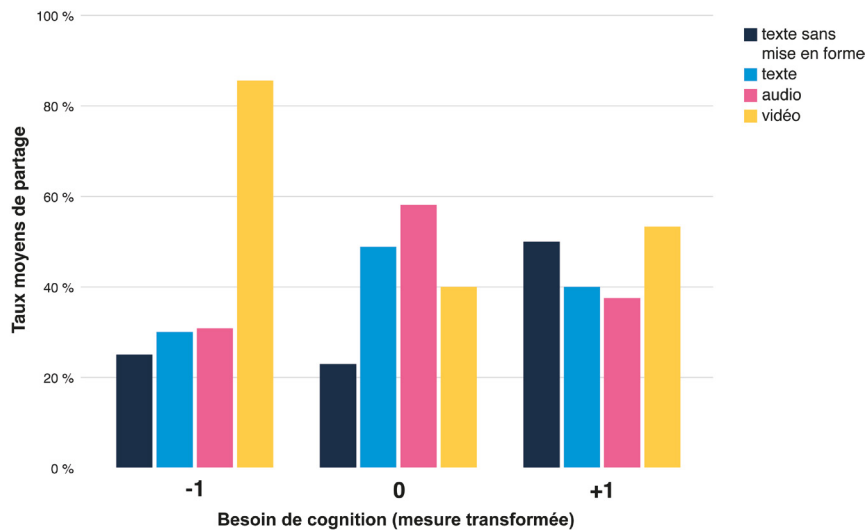


Figure 57. Taux de partage du message selon son format et le besoin de cognition.

L'analyse de chaque format montre que, selon le groupe, seule la vidéo enregistre une différence significative selon le besoin de cognition ( $\chi^2 = 9.750, ddl = 2, p < .01, R^2_{C\&S} = .123$ ). Les participants ayant un faible besoin de cognition partagent significativement plus la vidéo que ceux ayant un besoin de cognition moyen ( $M_{faible} = 85.7 \%$ ,  $M_{moyen} = 40 \%$  ;  $b = -2.197, Wald\chi^2 = 7.142, p < .01, Exp(B) = .111$ ) et tendanciellement plus que ceux qui ont un fort besoin de cognition ( $M_{fort} = 53\%$  ;  $b = -1.658, Wald\chi^2 = 3.230, p < .10, Exp(B) = .190$ ).

Nous n'observons pas de différence de partage selon le besoin de cognition pour le message dans sa version audio ( $\chi^2 = 3.624, ddl = 2, p = .16$ ), dans sa version texte avec mise en forme ( $\chi^2 = 1.356, ddl = 2, p = .51$ ) ou dans sa version texte sans mise en forme ( $\chi^2 = 2.229, ddl = 2, p = .33$ ).

## **Interactions entre le sentiment de responsabilité personnelle et le format**

Nous ne constatons aucun effet d'interaction entre le sentiment de responsabilité personnelle et le format concernant l'attitude ( $F(3, 243) = .856, p = .47$ ), la force de l'attitude ( $F(3, 248) = .335, p = .80$ ) ou le partage sur les réseaux sociaux ( $F(3, 253) = .829, p = .48$ ). Le constat est identique si l'on segmente la population en trois niveaux.

## **Note concernant le filtrage des observations**

En début de ce chapitre, nous avons expliqué en détail la procédure suivie afin de filtrer les résultats selon le temps passé sur la lecture du message. Comme pour notre première étude, nous avons refait l'ensemble des analyses en incluant les 19 observations écartées. Sans effectuer ce filtrage des observations, nous n'observons aucun nouveau résultat significatif. Nous retrouvons la majorité des effets, sauf les principaux, notamment celui du format sur le partage ou ceux du sentiment de responsabilité personnelle. Pour les effets qui persistent sans le filtrage, ils sont statistiquement moins puissants. Aussi pensons-nous que le filtrage permet une analyse plus juste et plus fine des processus en jeu dans notre expérience.

## **Discussion**

Cette dernière expérience reprend deux des trois principaux aspects de design graphique étudiés dans cette thèse, à savoir l'infographie et la typographie. Nous avons ajouté des formats différents afin de couvrir l'ensemble des formats courants rencontrés sur internet. L'objectif principal était d'étudier ces éléments au regard des dynamiques de changement d'attitude et l'intérêt qu'elles offrent par rapport à leur complexité de réalisation, la création d'une infographie nécessitant plus de ressources que celle d'un simple texte. Nous nous sommes également intéressés au phénomène de partage du message sur internet, en relation avec les leviers psychologiques en jeu dans la persuasion.



## Dynamiques de changement d'attitude

### Effet simple du format

En partant d'une infographie animée, nous avons décliné le message en plusieurs formats afin d'analyser leurs différentes forces persuasives. Nous avons une infographie animée (format vidéo), une autre modalité contenant uniquement la voix off de la vidéo (format audio), et deux retranscriptions de cette voix-off (formats texte). L'une de ces retranscriptions était mise en forme selon les règles du web-design et de la typographie sur internet, l'autre suivait l'affichage par défaut sans mise en forme particulière à part quelques titres en gras.

Suite aux résultats de la première expérience, nous avons formulé l'hypothèse que l'infographie produirait plus de persuasion que les autres formats, notamment le texte. Les résultats obtenus ne nous ont pas permis de valider cette hypothèse (**H1a non validée**). Nous n'observons pas de différences significatives d'attitude ou de force de l'attitude chez les participants en fonction du format qu'ils ont rencontré malgré une meilleure mémorisation et une impression de plus grande qualité persuasive de l'infographie. La version texte sans mise en forme n'est pas moins persuasive que les autres versions (**H1b non validée**). Si l'on compare les groupes expérimentaux au groupe contrôle, sans message, les résultats montrent une absence d'effet sur les mesures d'attitude, signifiant que notre message n'est pas persuasif. Il peut engendrer des dynamiques différentes, nous le verrons par la suite, mais il n'atteint pas significativement l'attitude de l'audience. Ce constat se maintient deux mois après l'exposition au message. Même si les participants jugent le message vidéo plus persuasif, ça n'a pas été le cas.

Concernant le texte, nous avons avancé l'idée, à la suite des résultats de notre deuxième étude, qu'une mise en forme selon les règles de typographie augmenterait la force persuasive du texte. Selon les résultats, il n'en est rien (**Q1**). Au bout de deux mois, ceux ayant lu le texte sans mise en forme ont exprimé une attitude plus élevée que celle des participants des autres groupes expérimentaux.

En explication à ces résultats, nous pensons que les aspects graphiques des formats testés ne génèrent pas de différence de persuasion. La seconde possibilité est que notre mes-

sage de base n'est pas suffisamment persuasif pour la thématique choisie, ne permettant pas de mettre suffisamment en exergue les différences de persuasion entre les formats sélectionnés. Une autre possibilité serait que la thématique de la migration humaine soit relativement bien connue de notre population. Cela expliquerait pourquoi le score d'attitude n'a que tendanciellement baissé en deux mois, alors que la force de l'attitude a significativement diminué.

La thématique de la migration n'offre peut-être pas non plus un terrain d'expérimentation propice au changement d'attitude. Nous l'avons vu, la force de l'attitude ne diffère pas significativement entre le groupe expérimental et le groupe contrôle. L'attitude semble forte initialement, plus que pour la thématique du recyclage des déchets électroniques, thématique encore peu connue du grand public. Cela répond à notre troisième objectif : pour notre population ciblée, la thématique de la migration humaine s'avère bien ancrée et a priori peu sujette à une influence pro-attitudinale.

#### Composantes de l'ELM

Une partie des résultats observés dans les deux premières expériences, concernant les corrélations entre les mesures d'attitude et certains items de l'ELM, sont répliqués. Le besoin de cognition n'a pas de lien avec l'attitude. En revanche, le sentiment de responsabilité personnelle, les connaissances a priori et la confiance tout comme la valence des réponses cognitives sont positivement corrélés à l'attitude (**H2a validée**). Les résultats nous montrent une nouvelle fois l'importance du sentiment de responsabilité personnelle et des connaissances a priori. Ces deux items ne sont pas seulement corrélés à l'attitude, ils le sont également à la force de l'attitude ainsi qu'à l'attitude deux mois après la mesure initiale (**H2b validée**).

Nous appuyons notre recommandation initiale : axer une communication persuasive autour de la responsabilité de l'individu dans la problématique soulevée est un bon moyen de changer son attitude. Responsabiliser et accroître les connaissances sur une thématique produisent un changement ou un renforcement significatif de l'opinion.

## Effets d'interactions du format avec les items de l'ELM

Notre hypothèse globale concernant entre le besoin de cognition et le format était qu'à faible niveau, le besoin de cognition nous permettrait de constater une variation dans l'attitude produite par le format. Les résultats ne nous permettent pas de valider cette hypothèse. Les participants ayant un faible besoin de cognition ne sont pas plus persuadés par un format que par un autre (**H3a non validée**). Nous avons aussi avancé que l'effet du format s'estomperait chez les individus dont le besoin de cognition est élevé. Nous ne pouvons pas valider cette hypothèse car nous n'observons pas de différence significative entre les formats, tous niveaux de besoin de cognition confondus. Cette absence de différence significative entre les groupes n'est donc pas du fait d'un important besoin de cognition (**H3b non validée**).

## Segmentation smartphone vs ordinateur

La dernière question d'ouverture concernait les éventuelles différences de dynamiques persuasives entre l'utilisation d'un smartphone et celle d'un ordinateur. En effet, l'écran étant la seule interface de visionnage et d'interaction, sa taille et l'habitude d'utilisation peuvent peser sur l'influence d'un média qu'il affiche.

Les résultats nous montrent que les mesures d'attitude au temps 1 ne diffèrent pas significativement d'un appareil à l'autre. Par contre, deux mois après, au temps 2, nous avons constaté un score moyen d'attitude significativement plus élevé pour les participants qui, au temps 1, ont utilisé leur smartphone. Il est possible que l'exposition sur smartphone limite la baisse de l'attitude, mais nous n'expliquons pas ce fait, d'autant plus que ni la mémorisation ni la compréhension ne diffèrent significativement d'un support à l'autre (**Q4**).

En discriminant selon le type d'appareil, nous n'avons pas retrouvé d'effet du format, ce qui indique que, quelle que soit la taille de l'écran, le format n'a pas d'influence significative sur les mesures d'attitude.

Sur le plan technique, ces résultats peuvent également témoigner de la qualité du matériel expérimental qui a fait l'objet d'un important travail d'adaptation pour toutes les tailles d'écrans.

### **Dynamique de partage sur les réseaux sociaux (Q3)**

En plus de la persuasion, la deuxième mesure d'intérêt de notre étude est le partage du message sur les réseaux sociaux. Sur internet, produire un message persuasif lorsque l'on veut sensibiliser n'est pas suffisant pour atteindre le plus grand nombre.

Le premier constat que l'on peut faire est qu'une attitude forte ou très favorable à la question abordée par notre thématique n'engendre pas forcément le partage du message. Si l'objectif est la propagation du message sur internet, alors la persuasion n'est pas la solution (Q2). Toutefois, l'attitude prédit l'acceptation de partager le message, et accepter de partager le message augmente le taux de partages réels.

#### **Effet simple du format**

Tout comme pour les mesures d'attitude, nous avons étudié l'effet simple du format sur le comportement de partage du message sur les réseaux sociaux. Les résultats montrent que le texte non mis en forme est significativement moins partagé que les autres formats et tendanciellement moins que le texte mis en forme. L'action de partage est corrélée au temps passé à la lecture des messages : plus les participants écoutent leur exposition au message, moins ils le partagent.

#### **Composantes de l'ELM**

Alors que l'attitude est fortement liée aux mesures de responsabilité personnelle, de niveau de connaissances a priori, de confiance et de valence en ses réponses cognitives, aucun de ces items ne prédit significativement le partage sur les réseaux sociaux. Ces résultats vont dans le sens de la théorie de l'ELM, qui rend compte de l'influence de l'attitude et non d'un comportement ultérieur.

#### **Effets d'interactions du format avec les items de l'ELM**

Seul le besoin de cognition interagit avec le format, concernant le partage du message sur les réseaux sociaux.

Nous avons constaté que parmi les participants présentant un faible besoin de cognition, il y a un taux de partage de deux à trois fois plus important dans le groupe exposé à l'infographie vidéo que dans les autres groupes (vidéo  $M = 85.7\%$ , texte sans mise en forme  $M = 25\%$ , texte mis en forme  $M = 30\%$ , audio  $M = 30.8\%$ ). Cette différence à l'avantage de l'infographie animée (format vidéo) ne se retrouve pas parmi les participants présentant un niveau moyen ou élevé de besoin de cognition. Deux interprétations sont ici plausibles : soit l'infographie animée diminue sensiblement les efforts alloués à la compréhension du message, soit l'attrait pour le format (i.e., des visuels plaisants, de l'animation) donne aux individus l'envie de partager. Un second résultat, montrant significativement plus de partage de la vidéo dans le groupe ayant un faible besoin de cognition, renforce notre première interprétation.

Un format permettant à l'individu de rester spectateur lui donne davantage l'envie de partager lorsqu'il a un faible besoin de cognition (Q3).

#### Segmentation smartphone vs ordinateur

Proportionnellement, le message a été partagé presque deux fois plus par les participants l'ayant lu sur ordinateur (ordinateurs  $M = 57\%$  ; smartphones  $M = 30\%$ ). Pareillement aux premiers résultats concernant la segmentation smartphone vs ordinateur, nous n'expliquons pas cet effet sur le partage (Q4). Aucun écrit dans la littérature scientifique ne nous permet d'expliquer la dynamique produisant une attitude plus élevée chez les participants sur smartphone, deux mois après l'exposition au message.

## Synthèse des résultats de la dernière expérience.

- **L'infographie n'est pas plus persuasive que les autres formats (audio et texte).** Nous ne répliquons pas le résultat de notre première expérience. Dans notre cas, que le message soit présenté via un texte sans aucune mise en forme ou qu'il soit diffusé via une infographie animée des plus soignées, cela n'entraîne aucune différence persuasive.
- **La mise en forme du texte selon les règles du *web-design* ne fait pas non plus varier la force persuasive du message.** Ce résultat semble également aller dans le sens des conclusions de notre précédente étude, dans laquelle un texte, lorsqu'il est vu rapidement, est moins persuasif lorsque sa typographie renvoie une image brouillonne et amatrice.
- **Notre message n'est pas suffisamment persuasif.** Nous avons pris un message créé par des journalistes et infographistes experts (le collectif DataGueule), mais ce message n'est pas à visée persuasive à proprement parler. Nous ne constatons aucune différence d'attitude entre les conditions expérimentales et la condition contrôle (sans message persuasif). Le message suscite un intérêt pour le partage sur les réseaux sociaux (surtout la version infographie), mais ne persuade pas.
- **Le format influence le partage sur les réseaux sociaux.** En particulier, l'infographie semble susciter une plus forte dynamique de partage, ce qui montre que le design graphique d'un message peut être source d'influence du lectorat sur internet.
- **Le besoin de cognition ne module pas l'effet du format du message.** Ni l'infographie ni l'audio ne facilitent l'analyse pour les individus qui ont un faible besoin de cognition.
- **Nous retrouvons l'importance de la responsabilité personnelle et des connaissances à priori.** Ces deux items sont à nouveau fortement liés avec l'attitude des participants et la force de l'attitude, et ce encore deux mois après la passation.



CHAPITRE 7

# Discussions

Apports théoriques	300
Perspectives théoriques	304
Perspectives appliquées	308
Apports et perspectives méthodologiques	313
Conclusions	318



Cette thèse contribue à explorer le potentiel des éléments de design graphique au sein d'une communication persuasive numérique. Nous avons décliné les éléments de design graphique selon trois catégories distinctes et complémentaires : la forme, la couleur et la typographie. Pour la forme, nous avons étudié l'intérêt de l'infographie en comparaison à un texte en guise de message persuasif. Nous avons étudié la couleur du message au regard de plusieurs théories, en prenant en compte le contexte d'utilisation. Nous avons cherché à comparer les couleurs de base que sont le rouge, le vert, le bleu, et une version en noir et blanc. Pour la typographie, nous nous sommes appuyés sur les variables de facilité de lecture pour comprendre son influence au regard de l'ELM.

En début de cette thèse, nous avons dressé plusieurs problématiques. Certaines concernent les théories sur lesquelles repose notre réflexion, d'autres concernent directement la thématique du recyclage des déchets électroniques et des campagnes de persuasion à ce sujet. Nous nous sommes également intéressés à la méthodologie de recherche sur internet et aux problématiques inhérentes, comme la sécurité des données, la maîtrise du matériel expérimental ou encore l'éthique. Dans les prochaines pages, nous allons apporter des réponses à ces problématiques à la lumière des résultats de nos recherches.

## **Apports théoriques**

### **1. L'infographie**

Les études portant sur l'infographie présentent ce format comme plus efficace que le texte. Nous savons que l'infographie facilite l'apprentissage et la mémorisation (Domagk et al., 2010 ; Kerneis, 2012), qu'elle est plus attractive (Ozdamli et al., 2016 ; Gallagher et al., 2017) et plus persuasive que le texte (Lazard et al., 2015 ; Pandey et al., 2014). Certains auteurs (Çifçi, 2015 ; Gao Ru et al., 2014 ; Hildon et al., 2011) s'accordent à dire que la multimodalité de l'infographie (i.e., le fait qu'elle transmette l'information sous différentes formes comme des graphiques, du texte et des illustrations) réduit la charge cognitive de la lecture facilitant ainsi l'acquisition des informations.

Les résultats de notre première expérience viennent appuyer les conclusions antérieures, mais laissent encore quelques interrogations quant à l'explication de son efficacité par

la réduction de la charge cognitive. L'infographie a effectivement plus d'influence sur l'attitude qu'un équivalent en format de texte. Cette différence se constate également deux mois après l'exposition au message, faisant de ce format une option intéressante pour les campagnes de persuasion. Nous observons cette différence pour les participants ayant un besoin de cognition médian ou élevé, mais pas pour ceux dont le besoin de cognition est faible. D'après l'ELM (Petty & Cacioppo, 1986), le besoin de cognition correspond à la motivation intrinsèque de l'individu à vouloir analyser et donner du sens aux informations (Cohen, Stotland & Wolfe, 1955 ; Cacioppo et al., 1982). L'explication par la multimodalité de l'infographie nous semble plausible, cependant elle n'explique pas pourquoi les individus ayant un faible besoin de cognition ne sont pas plus persuadés par l'infographie que par le texte. Si l'infographie semble effectivement solliciter moins de ressources cognitives, elle en nécessite tout de même un minimum pour persuader. À ce titre, l'infographie représente une meilleure solution qu'un texte pour atteindre les individus, sauf ceux qui n'ont pas un minimum de motivation pour la lecture du message.

Pour notre dernière expérience, nous nous sommes intéressés à l'influence de l'attitude et au comportement de partage sur internet. Si les résultats ne montrent pas d'effet du format sur l'attitude de nos participants, nous observons par contre que l'infographie est plus partagée sur les réseaux sociaux que le message au format audio ou texte. À notre connaissance, aucune expérience n'a jamais été portée sur ce sujet. Il s'agit d'un premier résultat laissant entrevoir l'étendue des capacités d'influence de l'infographie sur la sphère comportementale.

Dans l'ensemble, nos résultats montrent que l'infographie est plus persuasive que le format texte et que cette influence peut aussi s'étendre à un comportement de partage du message. Nous pouvons donc affirmer que le format du message constitue un levier de persuasion à part entière.

#### Adaptation du prétest *think-aloud*

Nous avons entamé l'étude sur la forme du message persuasif par une question de méthode : comment faire varier la forme d'un message en étant sûrs ne pas en faire varier le sens ? Pour répondre à cette question, nous avons adapté le paradigme du *think-aloud* (c.f., Bråten et al., 2003 ; Damico et al., 2007 ; Fonteyn et al., 1993). Sous le prétexte

d'une étude d'ergonomie, nous avons demandé aux participants d'énoncer à voix haute tous les éléments visuels (i.e., du texte, des illustrations, des couleurs, des graphiques) du message qu'on leur soumettait, et de dire ce qu'ils pensaient et comprenaient. Nous avons ensuite comparé le nombre total d'informations relevées sur le texte et sur l'infographie. Nous avons pu constater qu'il est peu probable qu'une information manque pour la version texte, puisque les participants le lisent, mentionnant ainsi toutes les informations qu'il contient. Par contre, si l'infographie n'est pas assez explicite ou ne transmet pas correctement toutes les informations, cela se reflète dans les résultats. Ce nouveau paradigme apporte une réponse simple et efficace aux problèmes que soulèvent les comparaisons sur la forme des messages. Il s'agit d'une avancée importante puisqu'à notre connaissance aucun paradigme expérimental ne proposait jusqu'ici un tel prétest pour ce type d'analyse comparative.

## **2. La couleur**

Nous avons passé en revue les différentes approches sur l'influence de la couleur. La plus simple considère un effet direct de la couleur sur le comportement ou l'attitude. Guéguen et al. (2010, 2014) ont par exemple prêté à la couleur rouge une propriété d'attraction sexuelle. Cette théorie est complétée par le principe de la préférence des couleurs (Eysenck, 1941) qui veut que nous soyons plus attirés par les objets revêtant les couleurs que nous préférons. La seconde approche consiste à appréhender la couleur en fonction de son contexte (Elliot & Maier, 2012). Par exemple, la couleur rouge peut provoquer une attraction sexuelle dans un contexte d'interaction entre humains (Lu et al., 2016), alors qu'elle suscite un comportement d'évitement en situation conflictuelle (Elliot et al., 2009). Lichtlé (2002) propose une approche complémentaire orientée sur l'influence de la couleur : concevoir la couleur en fonction de sa cohérence avec le contexte. Plus il y a de cohérence et plus l'impact sur les comportements est important.

Dans l'ensemble, les résultats de nos expériences ne nous permettent pas de conclure en faveur d'une de ces théories. Nous n'avons observé aucune influence significative de la couleur, sur aucune de nos mesures. Notre message vert ne persuade pas plus ni moins que notre message rouge, bleu ou en noir et blanc. Nous n'observons aucun effet direct de la couleur, si ce n'est sur le rappel de la couleur. Lors du prétest d'eye-tracking comme lors de l'expérience, les participants ont été moins nombreux à rappeler correctement la

couleur du message auquel ils avaient été exposé lorsque celui-ci était en noir et blanc.

Concernant la sélection de la couleur, nous maintenons notre avis sur l'importance d'utiliser une méthode permettant la reproductibilité, à l'image de ce que propose la caractérisation des couleurs selon leur teinte, leur saturation et leur luminosité (le système TSL, c.f., Lefèvre & Vincent, 2006).

### **3. La typographie**

Les résultats de notre étude sur la typographie ont montré que lorsque le temps d'affichage du message est bas, laissant supposer que le texte n'a pas été lu, mais analysé superficiellement, la typographie difficile à lire a un impact négatif sur l'intention comportementale. Ce résultat vient au croisement de l'ELM et de la théorie sur la fluidité de lecture selon laquelle une typographie rendant la lecture fluide renforce la facilité perçue du comportement et ainsi son adoption (Novemsky et al., 2007 ; Song et al., 2008). Ce résultat valide la conception de la typographie comme un indice périphérique.

Nous avons également vu que la typographie peut être considérée en fonction de sa personnalité ou de la dynamique qu'elle confère au message (Bartram, 1982 ; Shaikh, 2007). Il serait intéressant d'étudier cette théorie en complément de celle sur la fluidité de lecture et de l'ELM.

### **4. Le modèle de probabilité d'élaboration (ELM)**

Au travers de nos études, nous avons vu qu'il n'est pas pertinent de chercher à attribuer un score d'élaboration aux participants, car selon la situation les composantes de la motivation et de la capacité d'analyse n'ont pas la même influence. Pour répondre aux critiques de Szczepanski (2006), un tel score d'élaboration irait à l'encontre du principe de continuum décrivant l'analyse du message comme dépendante de l'environnement, non pas figée, mais dynamique (Petty et al., 1988). L'ELM conserve donc un intérêt explicatif et non pas prédictif. La complexité que nous avons constatée pour ce modèle, tant pour le continuum que les composantes de la motivation et de la capacité d'analyse, nous amène à rejeter les critiques de Cook et al. (2004) et de Mongeau et al. (1993) qui lui reprochaient une conception simpliste des processus de persuasion.

# Perspectives théoriques

Nos résultats permettent de mieux comprendre le rôle des différents éléments graphiques qui composent un message persuasif : l'infographie apporte des avantages par rapport à un texte simple, la couleur est à considérer en fonction de sa sémantique et du contexte d'utilisation, et la typographie en fonction de la fluidité de lecture. Néanmoins, plusieurs points nécessitent encore une clarification et doivent faire l'objet d'études approfondies.

## 1. L'infographie

L'infographie est un format complexe. Alors que la diffusion d'un message au format textuel ne requiert que sa rédaction et sa mise en page, une infographie demande plus de préparation. Il faut d'abord rédiger les idées principales puis dessiner les graphiques ou illustrations qui transmettent le plus fidèlement l'information. Ce processus laisse libre cours à la créativité, donnant l'opportunité d'une multitude de versions possibles pour une même information. C'est un avantage pour un designer, ça l'est moins pour un chercheur qui souhaite comparer le format texte à celui de l'infographie. Lors de notre première expérience, nous nous sommes confrontés à cette complexité. Nous avons choisi de créer la meilleure infographie possible, tel ce qu'ERP aurait utilisé pour une campagne de communication. Nous avons ainsi basé notre expérimentation sur la comparaison de notre texte à une seule des multiples versions possibles de l'infographie. Il serait intéressant de réaliser une étude exhaustive incluant plusieurs versions de l'infographie. Dans le même but d'exhaustivité, il faudrait inverser le processus de création en se basant sur l'infographie pour créer le texte, ou adopter la méthode de traduction en double aveugle pour mettre au point quatre versions du message (une version texte à partir de l'infographie et inversement). Ainsi, le matériel expérimental serait exempt du biais de perfectionnement qui intervient lors de l'adaptation du texte au format infographie. Une dernière possibilité pour pallier ce problème de complexité serait de limiter les comparaisons entre texte et infographie à une seule information, à l'image de l'étude de Panday et al. (2014).

Dans notre première expérience, nous n'avons pas pu valider pleinement l'hypothèse de la multimodalité de l'infographie comme explication de sa plus grande efficacité en comparaison à un texte. En effet, si nous avons observé que l'infographie persuade davantage

les individus ayant un besoin de cognition médian ou fort, ce n'est pas le cas pour ceux ayant un faible besoin de cognition. Une étude comparative avec un message plus court et plus simple permettrait de répondre à l'hypothèse de la multimodalité. En abaissant ainsi le niveau de ressources cognitives nécessaires à l'analyse du message, il devrait être possible d'apporter une réponse plus claire à cette problématique en observant les différences de persuasion générées chez les participants avec un faible besoin de cognition. Une autre possibilité serait d'introduire une condition contrôle. Nous pourrions ainsi voir si le texte et l'infographie ont une influence, même minime, sur les lecteurs ayant un faible besoin de cognition. Le cas contraire permettrait de ne pas rejeter l'explication de la multimodalité.

Dans notre dernière expérience, nous avons utilisé une infographie animée réalisée par des professionnels. Nos résultats ne montrent aucun effet de cette infographie sur l'attitude. Cependant, nous ne pouvons pas conclure à un manque d'efficacité de ce format. Nous expliquons ce résultat par un manque d'argumentation du message, mais il faudrait réitérer l'expérience en prenant soin de prétester les arguments pour valider notre interprétation.

Enfin, nous encourageons les chercheurs à répliquer notre dernière expérience en développant un système de mesure de partage sur les réseaux sociaux. Nos résultats ont indiqué un partage plus important pour l'infographie que pour les autres formats. Il n'y a, à notre connaissance, aucune théorie qui puisse expliquer ce phénomène ; le champ est libre pour émettre des hypothèses afin d'identifier les paramètres de l'infographie qui favorisent son partage sur internet.

#### Le prétest du *think aloud*

Notre adaptation du paradigme de pensées à voix haute nous a offert la garantie du *ceteris paribus* ; ou, dans notre cas, que la teneur en informations ne différait pas entre le texte et l'infographie. Bien que satisfaisant pour notre usage, ce nouveau prétest doit faire l'objet d'approfondissements.

Dans un premier temps, il est nécessaire de contrôler son efficacité. Pour ce faire, il serait possible de comparer les réponses de participants ayant vu la même infographie dont les

parties auraient été mélangées.

Il faudrait également standardiser les mesures en mettant au point un indice plus précis pour chaque unité d'information. Une telle mesure permettrait de définir statistiquement l'absence de différence entre plusieurs modalités. Même si nous n'orientons pas nos tests d'hypothèses pour valider l'hypothèse nulle, il existe des moyens pour valider  $H_0$ , que ce soit en conception bayésienne (Rouder, Speckman, Sun, Morey & Iverson, 2009 ; Wetzels & Wagenmakers 2012) ou fréquentiste (Mason et al., 2003 ; Quartemont, 2011).

## **2. La couleur**

Les résultats de notre expérience sur la couleur nous apportent peu d'éléments théoriques. Nous n'observons aucun effet de la couleur sur nos participants et aucun effet d'interaction avec le format ou la communication engageante.

Nous pouvons émettre une critique concernant notre utilisation de la couleur. Lors de la création de notre matériel expérimental, nous avons fait face à un dilemme : la simplicité ou le réalisme. Nous voulions avant tout nous concentrer sur d'éventuels effets directs de la couleur, c'est pourquoi nous avons opté pour la simplicité et choisi de comparer plusieurs versions du même message : en rouge, en vert, en bleu ou en noir et blanc. En faisant cela, nous avons négligé un de nos principaux objectifs : le réalisme, que le matériel expérimental soit le plus proche possible de situations réelles. Dans une situation réelle, il est peu courant de voir un message d'une seule et même couleur. Il n'existe à notre connaissance aucune étude sur le sujet, mais il y a au moins une couleur principale et une couleur complémentaire. Il faudrait par conséquent réitérer notre étude en ajoutant une couleur complémentaire à chaque couleur de base et obtenir ainsi des messages à l'apparence plus réaliste. La méthode employée par Bonnardel et al. (2011) nous semble pertinente et efficace pour une telle sélection de couleurs. Une autre possibilité pour répondre à ce manque de réalisme serait de reprendre des messages de campagnes existantes et d'en faire varier les couleurs en reprenant la division de la roue de la couleur décrite par Bonnardel et al. (2011).

Dans leurs études portant sur les sites internet, certains auteurs associent la couleur aux autres éléments graphiques du design dans un concept qu'ils appellent « l'atmosphère » du

message (Dailey, 2004 ; Eroglu, Machleit & Davis, 199 ; Lemoine, 2008 ; Richard, 2005). Cette méthode nous semble pertinente avec la théorie de la couleur en contexte (Elliot et al., 2012). Au lieu de concentrer l'analyse sur la teinte, ce concept porte également de l'intérêt à la saturation et la luminosité de la couleur (ces deux derniers paramètres étant habituellement maintenus constants au profit de l'étude du premier). C'est ainsi que Pelet (2008) a fait remarquer que la luminosité de la couleur principale d'une page internet influence la mémorisation de ses informations.

Enfin, nous ne pourrions terminer sur la couleur sans évoquer notre question sans réponse à propos du défaut de mémorisation de la couleur du message en noir et blanc. Nous l'avons vu, les participants exposés à cette version, lors du prétest comme lors du test, ont été moins nombreux à rappeler correctement la couleur, comparativement aux participants qui ont vu le message en rouge, vert ou bleu. Des recherches plus approfondies sont nécessaires pour obtenir des pistes de réponses.

### **3. La typographie**

Nous avons vu dans notre expérience que lorsque le texte est lu, la typographie n'a pas d'influence. Par contre, lorsque le temps d'affichage de la page est bas, indiquant que le texte n'a pas été lu, mais analysé superficiellement, une typographie difficile à lire a un impact négatif sur l'intention comportementale. Au regard de la théorie de l'ELM, ce résultat fait de la typographie un indice périphérique. Afin de tester notre interprétation, il conviendrait de réitérer l'expérience en demandant aux participants d'estimer la force persuasive d'un texte composé de pseudo-mots empêchant l'analyse centrale.

La typographie Sans Forgetica, censée améliorer la mémorisation, devrait être testée comme typographie augmentant la difficulté de lecture (Peryman et al., à paraître). Les auteurs suggèrent cependant de ne pas l'utiliser pour le corps d'un texte, mais pour des éléments importants, comme des titres ou des phrases clefs. Il serait intéressant d'étudier l'impact persuasif de cette typographie en suivant ces conseils.

Enfin, nous avons abordé la théorie de la personnalité des typographies (Shaikh, 2007). Il faudrait maintenant tester cette théorie au regard de l'ELM dans un contexte de campagne persuasive. L'expérience consisterait dans un premier temps à trouver la



typographie dont la personnalité correspond à celle attendue pour une campagne de sensibilisation au recyclage, puis de mesurer l'effet persuasif de cette typographie.

#### **4. Le modèle de probabilité d'élaboration**

Le résultat le plus constant que nous ayons observé au travers de nos expériences traduit l'importance du sentiment de responsabilité personnelle et de la pertinence du message pour changer l'attitude. À l'instar de l'étude de Verplanken (1989), nous ne pouvons pas inférer de relation de cause à effet. Pour cela, il faudrait trouver un moyen de faire varier le niveau de ces deux variables pour ensuite observer leur effet sur l'attitude.

## **Perspectives appliquées**

Globalement, le design graphique ne représente pas une nouveauté pour les campagnes de communication visant à changer le comportement des individus. C'est une composante incontournable des messages puisqu'on ne peut pas créer de communication visuelle dénuée d'aspects graphiques. Les trois éléments que nous avons étudiés (l'infographie statique ou animée, la couleur et la typographie) proposent par contre d'intéressantes perspectives. Afin de rendre un message plus persuasif, nous conseillons l'utilisation de l'infographie, le renforcement de la cohérence entre la couleur et la thématique abordée, et le recours à une typographie fluidifiant la lecture.

### **1. L'infographie**

Pour une campagne de sensibilisation au recyclage, l'usage de l'infographie fait sens. Au-delà de l'attraction visuelle (Ozdamlı et al., 2016 ; Gallagher et al., 2017), de la qualité et la crédibilité qu'elle dégage (Greer et al. 2015), l'infographie offre l'opportunité de transmettre facilement des informations complexes ou des données chiffrées en les concrétisant visuellement. Il peut par exemple s'agir de différences de proportions ou de quantités (Cairo, 2016). Ainsi, une infographie permettra au lecteur de se rendre compte facilement de ce que représentent dix tonnes de déchets ; ce qui sera plus difficile avec un texte. Nos résultats d'*eye-tracking* montrent que les éléments visuels (graphiques et illustrations) sont lus plus rapidement sans pour autant être moins bien compris que

leur équivalent en texte. Notre attention visuelle étant très limitée (Fiebelkorn, Pinsk & Kastner, 2018), notamment lorsque l'environnement regorge de distractions (Weinreich et al., 2008), cette opportunité d'une lecture plus rapide et plus efficace est propice aux campagnes de sensibilisation à grande échelle sur internet.

À l'instar d'autres études, comme celles de Partey et al. (2014), nos résultats montrent que l'infographie est plus persuasive qu'un texte. Pour rendre l'infographie encore plus convaincante et facile à mémoriser, une étude de Wansink et Robbins (2016) suggère de l'accompagner d'un titre orienté vers l'action (e.g., « Les raisons pour lesquelles vous devriez recycler vos déchets », au lieu de « Pourquoi recycler les déchets ? »).

Enfin, les résultats de notre dernière étude mettent en avant un plus grand nombre de partages de l'infographie animée, en comparaison aux autres formats (audio et texte), chez les individus ayant un faible besoin de cognition. Le partage du message est un aspect crucial des campagnes sur internet : un important partage permet d'atteindre plus d'individus en étant redistribué par les premiers participants.

Même si créer une infographie prend plus de temps que créer un texte, les avantages sont multiples : une lecture plus rapide, une transmission plus efficace de l'information, plus de partages du message sur les réseaux sociaux et surtout davantage de persuasion.

## **2. La couleur**

Le traitement de la couleur présente également un intérêt pour la confection de campagnes de persuasion, même s'il n'existe pas de consensus scientifique mettant en avant la supériorité d'une couleur sur les autres (Wansink et al., 2016). Utilisée dans une campagne de sensibilisation, la couleur n'a pas d'effet direct sur l'attitude ou le comportement. Pour avoir plus d'influence sur les attitudes, quelques résultats suggèrent de privilégier la cohérence entre ce qu'évoque la couleur et le thème abordé par le message (Lichtlé, 2002 ; Pelet, 2008). Attention à ne pas attribuer des propriétés aux couleurs et penser qu'elles permettent à elles seules de changer une attitude ou un comportement. Il s'agit d'une sémantique définie socialement, il n'y a pas de place à l'interprétation. L'autre axe théorique est relatif au contexte d'utilisation de la couleur (Elliot et al., 2012). Il faut ici encore considérer une couleur en fonction du sens biologique et social qu'elle

porte, et prendre aussi en compte son influence automatique sur notre fonctionnement psychologique. Plus la couleur est en adéquation avec le contexte et plus le message est persuasif.

Les résultats de nos expériences montrent clairement qu'aucune de nos couleurs n'est plus persuasive que les autres. Cela signifie que, pour une campagne de sensibilisation au recyclage des déchets électroniques, utiliser la couleur verte plutôt qu'une autre ne sera donc pas forcément synonyme de succès. La sélection de couleurs pour la création de messages persuasifs et de chartes graphiques pour une campagne de sensibilisation est moins sujette à des recommandations scientifiques. Toutefois, prendre en compte le contexte d'utilisation et le sens que portent les couleurs semble être une option judicieuse.

### **3. La typographie**

Concernant la typographie, nous pouvons avancer le même constat : aucune étude ne met en avant une typographie plutôt qu'une autre, il est préférable de les considérer comme des vecteurs de l'information. La typographie peut être sélectionnée selon un besoin de lisibilité et de fluidité de lecture. Comme nous l'avons expliqué plus haut, un comportement dont la description textuelle est rédigée à l'aide d'une typographie facile à lire a plus de probabilité d'être adopté que si sa description était rédigée dans une typographie difficile à lire (Novemsky et al., 2007 ; Song et al., 2008). À l'inverse, une typographie rendant la lecture plus difficile améliore la mémorisation du message (Diemand-Yauman et al. 2011 ; Peryman et al., à paraître ; Yue et al., 2012). Ces qualités ne sont pas à attribuer aux typographies, mais à la fluidité ou au manque de fluidité qu'elles provoquent. La typographie peut également être considérée en fonction de sa personnalité ou de la dynamique qu'elle confère au message (Bartram, 1982 ; Shaikh, 2007). En fonction de leur utilisation et de leurs formes, les typographies dégagent une sémantique et des personnalités différentes. Il convient d'en choisir une dont la personnalité entre en adéquation avec l'objet du message (le comportement ciblé par exemple) et ainsi rendre le message plus crédible (Mackiewicz et al. 2005 ; Shaikh, 2007). Les études ont montré que la personnalité des typographies fait l'objet de consensus. Il ne s'agit pas d'interprétations, mais bien d'une personnalité qui se dégage en fonction de la forme et des habitudes d'utilisation de la police d'écriture.

Pour une campagne de sensibilisation, nous conseillons d'opter pour une typographie très lisible et dont la personnalité s'associe bien au contexte. Même si forcer l'analyse centrale en augmentant le coût cognitif de la lecture par la détérioration de la lisibilité nous paraît scientifiquement intéressant, il est encore trop tôt pour avoir recours à ce paradigme au sein d'une campagne de communication. De plus, nos résultats montrent que pour des individus qui ne lisent pas le texte, une typographie dont l'apparence est brouillonne et difficile à lire influence négativement l'intention comportementale.

#### **4. La communication engageante**

Notre première expérience teste une communication engageante composée d'un message persuasif précédé d'une signature électronique en guise d'acte préparatoire. Contre toute attente, les résultats montrent un effet négatif de ce paradigme sur le comportement de recyclage. Pour autant, nous ne déconseillons pas l'utilisation de la communication engageante pour une campagne de persuasion sur le recyclage. Ce paradigme a été appliqué avec succès à d'autres campagnes, sur la thématique du SIDA (Courbet & Marchioli, 2010), de l'économie d'énergie (e.g., Joule et al., 2004), et bien sûr, du tri des déchets (e.g., Dupré et al., 2014 ; Joule et al., 2006). L'engagement par signature électronique doit, selon nous, être davantage étudié avant d'être appliqué largement dans une campagne numérique. La protection des données individuelles et la garantie de l'anonymat étant des sujets sensibles sur internet, nous pensons que la signature électronique, utilisée en guise d'engagement, est à l'origine de l'effet négatif que nous avons observé.

#### **5. Le modèle de probabilité d'élaboration (ELM)**

Au-delà de ces trois éléments de design graphique, l'ELM peut aussi apporter de précieuses indications lors de la création de campagnes de sensibilisation au recyclage. Nous avons vu que le sentiment de responsabilité personnelle et la pertinence du message sont constamment liés à l'attitude, même plusieurs mois après l'exposition au message. Il faudrait bien entendu approfondir ces résultats par une étude comparative en contrôlant les niveaux de sentiment de responsabilité personnelle et de pertinence du message pour pouvoir apporter des conseils précis. Toutefois, il nous paraît cohérent de chercher à rendre le message pertinent aux yeux des lecteurs et de faire ressortir leur

responsabilité personnelle, en plus de rédiger soigneusement un argumentaire fort. Il faut aussi chercher à minimiser les distractions. Pour une campagne de sensibilisation utilisant une infographie, cela revient par exemple à supprimer les encarts publicitaires, éviter de créer des illustrations qui n'apportent pas d'informations ou encore de ne pas donner trop d'informations sur un même graphique.

## 6. Le partage sur internet

En ce qui concerne le comportement de partage sur les réseaux sociaux, observé chez nos participants, nous avons constaté que l'infographie animée a été plus populaire que les autres formats (audio et texte). Ce résultat propose une perspective différente aux campagnes de persuasion. L'objectif premier d'une telle campagne est de changer des opinions ou des comportements. Pour atteindre cet objectif, il faut que le message atteigne le public ciblé, ce qui n'est pas chose facile sur internet. Pour les campagnes par e-mail, le taux d'ouverture est d'environ 20 % et le taux de clics est, en moyenne, guère supérieur à 4,5 % (Mailchimp, 2018). Autrement dit, lorsqu'un e-mail contenant un message de sensibilisation est envoyé à 100 personnes, seulement 20 d'entre elles l'ouvrent et 4 cliquent sur le lien qu'il contient. Même si on ne requiert nécessairement pas des destinataires qu'ils ouvrent un lien dans l'e-mail, ce taux de 80 % de perte est très élevé. Dans une étude sociométrique sur les interconnexions humaines, Travers et Milgram (1969) ont mis en évidence les possibilités du réseau social pour lier les individus d'une vaste population. Ils ont demandé à 297 individus, répartis en deux groupes selon leur localité, de poster une lettre avec pour objectif que celle-ci parvienne à une personne cible qui leur était inconnue, vivant à plusieurs milliers de kilomètres de chez eux. Les participants ne pouvaient envoyer les documents qu'à une personne qu'ils connaissaient, pour leur demander qu'elle envoie à son tour la lettre à une connaissance, dans le but que la lettre puisse à force parvenir à la cible. Les auteurs ont calculé qu'en moyenne, il a fallu 6,1 intermédiaires pour le premier groupe et 4,6 intermédiaires pour le second groupe vivant plus près de la personne cible. Selon les auteurs, ce concept de « *Small World* » montre le potentiel de l'interconnexion entre les individus pour la communication à grande échelle. Depuis, au moins deux études récentes sur les phénomènes de propagation sur les réseaux sociaux ont donné raison à Travers et Milgram. Van der Linden (2017) et Varghese (2017) ont fait l'analyse de messages de sensibilisation qui se sont transformés en

phénomènes viraux après avoir été partagés des millions de fois sur les réseaux sociaux. Van der Linden a dressé une liste qu'il nomme SMART (pour *Social influence process*, *Moral imperatives*, *Affective Reactions* et *Translation*) pour définir le succès du message en fonction de critères associés à des leviers psycho-sociaux. Ces quatre critères regroupent l'influence des normes sociales, le devoir moral lié à l'objet du message, l'émotion qu'il suscite et la requête finale suggérée. La campagne virale pour la maladie de Charcot, intitulée « *Ice bucket challenge* » est un exemple typique des capacités des réseaux sociaux à amener un changement comportemental. L'objectif de la campagne était de répondre à un pari en se filmant : les individus avaient le choix entre donner 100 dollars à une association de recherche sur cette maladie, ou alors ne donner que 10 dollars, mais en acceptant, en contrepartie, de recevoir un seau rempli d'eau glacée sur la tête. Outre l'aspect théâtral, cette campagne répond aux caractéristiques développées par Van der Linden (2017), et a permis aux laboratoires de recherche de collecter plus de 138 millions de dollars en 2015, contre 20 millions en moyenne pour les années précédentes et celles qui ont suivi. Les deux auteurs arrivent à la même conclusion : l'aspect viral d'une campagne de sensibilisation sur internet est désormais un facteur clef de sa réussite.

Il ne convient donc plus de faire un message qui soit le plus persuasif possible, mais un message persuasif qui puisse susciter le partage et ainsi démultiplier ses chances de succès. Outre le modèle SMART de Van der Linden (2017), nous avons vu que l'infographie est plus partagée que les autres formats. Ce résultat est un argument supplémentaire pour l'utilisation de ce format dans une campagne de sensibilisation.

## **Apports et perspectives méthodologiques**

L'ensemble de nos problématiques méthodologiques de départ concerne la passation d'expérience sur internet. Si internet apporte beaucoup d'avantages, ce n'est pas sans inconvénient pour l'expérimentation.

La première problématique soulevée concerne l'enregistrement et le suivi des conditions expérimentales. Lors d'une passation en laboratoire, il est relativement simple de connaître les conditions expérimentales rencontrées par chaque participant, même avec un système d'anonymat. Sur internet, avoir cette information est difficile, en grande

partie parce que la passation se fait indépendamment de l'expérimentateur. Pour pallier cette difficulté, il existe plusieurs solutions. Nous pouvons tout d'abord segmenter l'expérience en fonction du nombre de conditions expérimentales, mais cette méthode s'avère rapidement compliquée dès lors que nous avons plusieurs variables indépendantes. Une autre solution repose sur l'utilisation de plateformes de questionnaires, comme Qualtrics, qui gèrent les passations du début à la fin. Un lien est envoyé aux participants, toute l'expérience se déroule sur la plateforme et l'expérimentateur récupère un tableau complet de résultats anonymes. Seulement, si nous voulons utiliser un service tiers (comme ce fut le cas avec nos propres pages internet) et diviser l'expérience en deux temps, cette solution n'est pas satisfaisante.

Nous avons finalement créé un système permettant aussi bien de rendre anonymes les participations, d'aléatoriser et enregistrer les conditions expérimentales et de relever des données d'expérience comme les durées de passation. Voici une explication en plusieurs étapes de ce qu'il se passe sur l'appareil d'une participante dès lors qu'elle clique sur notre lien pour rejoindre l'expérience en ligne :

### 1. Aléatorisation des conditions expérimentales

En cliquant sur le lien, le navigateur internet s'ouvre et exécute un script qui choisit aléatoirement une des pages d'introduction de l'expérience, puis redirige la participante sur la page sélectionnée. Cette étape est invisible pour la participante.

### 2. Création d'un identifiant unique

En même temps, un identifiant unique est créé automatiquement et attribué à la participante ; il nous permet de rendre anonyme chaque passation. Cet identifiant unique est inscrit en tant que paramètre dans l'adresse URL de la page sélectionnée à l'étape 1 (nous reviendrons sur les paramètres un peu plus bas). Cette étape est également invisible pour la participante, à moins d'examiner l'URL faisant figurer l'identifiant unique.

### 3. Enregistrement en base de données

Une fois l'identifiant créé et la condition expérimentale sélectionnée, ces paramètres

sont enregistrés dans une base de données. Il s'agit d'un tableau dans lequel nous retrouvons l'identifiant et la condition expérimentale (e.g., le type de message, la couleur du message, la typographie), mais aussi l'heure de début de la participation, puis l'heure de chaque étape rencontrée par la participante.

#### 4. Le questionnaire et les paramètres URL

Une fois l'exposition aux variables indépendantes terminée (e.g., le formulaire d'engagement et le message persuasif), il est temps pour la participante de répondre à nos questions. Lors de cette étape, nous nous servons des paramètres URL. Tous les services de questionnaires en ligne proposent la gestion de ces paramètres. Prenons un exemple et considérons l'URL suivante : `http://www.questionnaire.com/?identifiant=1234&couleur=bleue`. Les paramètres sont les éléments placés en fin d'URL, après le point d'interrogation et séparés par une esperluette. Ici, le paramètre « identifiant » a la valeur « 1234 » et le paramètre « couleur » a la valeur « bleue ». Lorsque la participante rejoint la page du questionnaire, ces paramètres sont enregistrés puis associés à ses réponses, le tout consultable dans le tableau des résultats. Dans notre exemple, nous savons que la participante n° 1234 a vu le message bleu, et ces informations sont automatiquement associées à ses réponses par le service de questionnaire.

#### **Les avantages de cette méthode**

Premièrement, cette méthode nous a offert une grande liberté d'action et le contrôle total de nos expérimentations. Nous n'avons pas eu recours à un système tiers pour gérer les données sensibles et notre matériel est resté sur des serveurs privés. Ensuite, le code que nous avons développé est réutilisable. Nous le mettons en accès libre afin qu'il puisse être repris et adapté à toute expérience reposant sur une structure identique à la nôtre (i.e., un site indépendant et un service de questionnaires en ligne). Toute personne le souhaitant peut reproduire notre expérience à l'identique<sup>1</sup>.

Concernant la sécurité, il est possible d'utiliser un cryptage des données expérimentales

---

1 Matériel disponible sur demande ou sur la page Github de l'auteur.



afin de les protéger. Ainsi, aucune information sensible n'est stockée en clair sur les serveurs. Côté utilisateur, nous n'avons pas recours aux cookies pour fichier l'appareil utilisé. Notre méthode n'est donc pas invasive et nous ne collectons pas d'information autres que les réponses des participants. Le suivi s'effectue uniquement par l'intégration et l'enregistrement de paramètres dans l'URL dans notre base de données.

### **Les améliorations à apporter et autres perspectives pour la méthodologie**

Nous avons optimisé nos scripts en fonction de nos besoins et des expériences ; certaines améliorations restent à envisager.

Premièrement, il faut trouver un moyen de garantir complètement l'anonymat des participants. L'identifiant unique créé automatiquement par notre base de données ne peut pas remplacer l'adresse e-mail que nous utilisons pour les démarcher. Certaines de ces adresses contiennent un nom et un prénom permettant une identification. Puisque nous ne pouvons pas nous passer d'adresses e-mail, il faudrait à l'avenir, segmenter notre base de données en ayant un tableau dédié uniquement à l'association de l'adresse e-mail à l'identifiant unique et un autre tableau faisant la jonction entre l'identifiant unique et le reste des données (i.e., temps de passation, conditions expérimentales, réponses au questionnaire). En dissociant ainsi l'identité et le reste des données, nous renforcerions l'anonymat donnant aux expérimentateurs la possibilité d'exploiter l'ensemble des données sans jamais voir d'adresse e-mail.

Ensuite, notre méthode pourrait être améliorée pour répondre au problème majeur de la passation sur internet. Nous l'avons observé, le taux d'abandon est très élevé, de l'ordre de 50 % en moyenne pour nos deux premières expériences. Cela ne signifie pas qu'un individu sur deux débute l'expérience et ne va pas jusqu'au bout : s'il commence, arrête et recommence plus tard, cela compte comme un abandon et une passation complète. Malgré ce calcul, le taux d'abandon réel reste élevé. Il est important de développer une infrastructure de passation plus complète pour diminuer ce chiffre. Pour un individu, passer d'un e-mail à un site internet présentant plusieurs pages successives, puis à un autre site internet pour répondre à des questions pendant 10 minutes, c'est autant de raisons de mettre un terme prématurément à la passation. Tout passage d'une page internet à une autre est une opportunité d'abandon (c.f., Peytchev et al., 2006).

Enfin, il faut trouver comment éviter les aberrations d'enregistrement des heures de passation. Nous avons fait face à ce problème dans toutes nos expériences, surtout dans la première. Nous avons généré un horodatage pour chaque étape des expériences, pour tous nos participants. Ainsi, lorsqu'un participant cliquait sur notre lien de départ à 00:00, rencontrait une page d'engagement à 00:01, le message persuasif à 00:05, débutait le questionnaire à 00:15 et le terminait à 00:30, chacune de ces heures était enregistrée. Cela nous permet de savoir qu'il a passé quatre minutes sur la page d'engagement, 10 minutes sur le message persuasif, etc. Les aberrations que nous mentionnons se sont traduites par des heures incohérentes. Nous avons par exemple eu un individu qui, selon notre base de données, a commencé l'expérience à 23h00 et terminé de lire le message persuasif le jour précédent, à 1h du matin. Des moyens doivent exister pour contourner ces erreurs d'enregistrement : des réglages sur la base de données ou éventuellement un code plus précis pour contourner ces erreurs. La solution éviterait de devoir ignorer un nombre conséquent de réponses dans un environnement de passation dont le taux de perte expérimentale est déjà très élevé.

## Conclusions

Le terme de design graphique englobe tous les éléments visuels d'une communication. Certains éléments de design graphique dépendent du type de message (e.g., l'animation pour une vidéo, le type de mise en page pour un livre ou un site internet), et certains sont systématiquement présents. C'est le cas du format, de la couleur et de la typographie, nos principaux objets d'étude pour cette thèse.

Concernant le format, nous nous sommes concentrés sur celui de l'infographie. Nos résultats vont dans le sens des études précédentes mettant en avant l'avantage persuasif de ce format sur le texte (Carling et al., 2009 ; Lazard et al., 2014 ; Schapira, Nattinger & McAuliffe, 2006). Nous montrons que l'infographie permet une persuasion plus forte et plus durable qu'un message équivalent au format texte, et qu'elle est davantage partagée sur les réseaux sociaux.

Nos résultats n'apportent pas de nouveauté théorique pour la couleur. Il ne semble y avoir ni sens ni propriété particulière véhiculée par la couleur qui renforcerait la fonction persuasive d'un message de sensibilisation au recyclage des déchets électroniques. Nous restons aux conclusions d'études antérieures expliquant l'influence de la couleur en fonction de sa cohérence avec le contexte (Elliot & Maier, 2012 ; Lichtlé, 2002).

Nous montrons enfin que si la typographie n'est pas un élément persuasif, elle peut être source de confusion lorsque le texte n'est pas lu mais survolé, et ainsi susciter moins d'intentions de changement comportemental. En cela, nous pouvons suggérer que la typographie est un indice périphérique et qu'il est tout à fait pertinent d'étudier la fluidité de lecture en fonction de l'ELM (Petty & Cacioppo, 1986).

De nouvelles expériences sont nécessaires pour approfondir le rôle des éléments graphiques, surtout concernant l'infographie et le rôle des typographies dans l'analyse centrale ou périphérique des messages persuasifs. De telles études permettraient de mieux comprendre les dynamiques de persuasion et la prise de décision concernant le partage de l'infographie, et l'importance du coût cognitif de la lecture dans les processus de persuasion.

Nous pensons que les éléments de design graphique ont un potentiel important pour

augmenter facilement l'influence des campagnes de sensibilisation ou de persuasion concernant le recyclage des déchets électroniques ou toute autre thématique sociale, dont le but est un changement d'attitude ou de comportement.

# Références bibliographiques

- Abdukadirov, S. (2016). *Nudge Theory in Action*. Riverdale: Palgrave.
- Adams, R. J. (1987). An Evaluation of Color Preference in Early Infancy. *Infant Behavior and Development*, 10(2), 143–150. DOI : 10.1016/0163-6383(87)90029-4
- ADEME (2013). Projet de Quantification des Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques (DEEE) en France. *Développement durable et territoires* (Vol. 5).
- ADEME (2016). Équipements Électriques et Électroniques.
- Aggarwal, A., Davies, J., & Sullivan, R. (2014). “Nudge” in the Clinical Consultation – an Acceptable Form of Medical Paternalism? *BMC Medical Ethics*, 15(31), 1–6.
- Ahmad, M. A. B., & Iahad, N. A. (2013). Websites usability instrument validation using think-aloud method. *2013 International Conference of Information and Communication Technology, ICoICT 2013*, 208–212. DOI : 10.1109/ICoICT.2013.6574575
- Ainsworth, R. A., & Loerna, S. (1993). Effects of Three Colors in an Office Interior on Mood and Performance. *Perceptual and Motor Skills*, 76(1), 235–241. DOI : 10.2466/pms.1993.76.1.235
- Ajzen, I. (2012). The Theory of Planned Behavior. In P. A. M. Lange, A. W. Kruglanski, & T. E. Higgins (Eds.), *Handbook of Theories of Social Psychology* (Vol. 1, pp. 438–459). London: SAGE Publications Ltd. DOI : 10.4135/9781412952576.n208
- Ajzen, I., & Madden, T. J. (1986). Prediction of Goal-Directed Behavior : Attitudes, Intentions, and Perceived Behavioral Control. *Journal of Experimental Social Psychology*, 22, 453–474.
- Albarracin, D., Durantini, M. R., & Earl, A. (2006). Empirical and Theoretical Conclusions of an Analysis of Outcomes of HIV-Prevention Interventions. *Current Directions in Psychological Science*, 15(2), 73–78. DOI : 10.1111/j.0963-7214.2006.00410.x
- Alexander, G. M. (2003). An Evolutionary Perspective of Sex-Typed Toy Preferences: Pink, Blue, and the Brain. *Archives of Sexual Behavior*, 32(1), 7–14. DOI : 10.1023/A:1021833110722
- Allen, T. W. (1920). The Origin of the Greek Minuscule Hand. *The Journal of Hellenic Studies*, 40(1), 1–12. DOI : 10.2307/625427
- Allyn, J., & Festinger, L. (1961). The Effectiveness of Unanticipated Persuasive Communications. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 2(1), 35–40.
- Altenberger, L.-M. (2014). Likes for the Leader: North Korea's Use of the Internet and Social Media. *Asian Politics Policy*, 6(4), 631–658.
- Alter, A. L., & Oppenheimer, D. M. (2006). Predicting Short-Term Stock Fluctuations by Using Processing Fluency. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 103(24), 9369–9372. DOI : 10.1073/pnas.0601071103
- Altman, D. G., & Bland, J. M. (1996). Absence of Evidence Is Not Evidence of Absence. *Australian Veterinary Journal*, 74(4), 311.

- Anderhub, V., Müller, R., & Schmidt, C. (2001). Design and evaluation of an economic experiment via the Internet. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 46(2), 227–247. [http://doi.org/10.1016/S0167-2681\(01\)00195-0](http://doi.org/10.1016/S0167-2681(01)00195-0)
- Anderson, M. B. (1994). *Sexual Selection*. Princeton: Princeton University Press.
- Anderson, S. P. (2011). *Seductive Interaction Design*. Berkeley: New Riders.
- Andrews, J. C., & Shimp, T. A. (1990). Effects of Involvement, Argument Strength, and Source Characteristics on Central and Peripheral Processing of Advertising. *Psychology and Marketing*, 7(3), 195–214. DOI : 10.1002/mar.4220070305
- Apsler, R., & Sears, D. O. (1968). Warning, Personal Involvement, and Attitude Change. *Journal of Personality and Social Psychology*, 9(2), 162–166.
- Aranyi, G., Van Schaik, P., & Barker, P. (2012). Using think-aloud and psychometrics to explore users' experience with a news Web site. *Interacting with Computers*, 24(2), 69–77. DOI : 10.1016/j.intcom.2012.01.001
- Avgerinou, M., & Ericson, J. (1997). A Review of the Concept of Visual Literacy. *British Journal of Educational Technology*, 28(4), 280–291. DOI : 10.1080/23796529.1998.11674530
- Bagchi, R., & Cheema, A. (2013). The Effect of Red Background Color on Willingness-to-Pay: The Moderating Role of Selling Mechanism. *Journal of Consumer Research*, 39(5), 947–960. DOI : 10.1086/666466
- Bahník, Š., & Vranka, M. A. (2017). If It's Difficult to Pronounce, It Might Not Be Risky: the Effect of Fluency on Judgment of Risk Does Not Generalize to New Stimuli. *Psychological Science*, 28(4), 427–436. DOI : 10.1177/0956797616685770
- Baldé, C. P., Wang, F., Kuehr, R., & Huisman, J. (2015). The Global E-waste Monitor 2014 - Quantities, flows and resources. *Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) Handbook* (pp. 3–16). Elsevier. DOI : 10.1533/9780857096333.1.3
- Barden, J., & Tormala, Z. L. (2014). Elaboration and Attitude Strength: The New Meta-cognitive Perspective. *Social and Personality Psychology Compass*, 8(1), 17–29. DOI : 10.1111/spc3.12078
- Barki, H., & Hartwick, J. (1989). Rethinking the Concept of User Involvement. *MIS Quarterly*, 13(1), 53–63. DOI : 10.1525/an.2007.48.1.12
- Barki, H., & Hartwick, J. (1994). Measuring User Participation, User Involvement, and User Attitude. *MIS Quarterly*, 18(1), 59–82. DOI : 10.2307/249610
- Barnard, M. (2005). *Graphic Design As Communication*. Routledge
- Bartram, D. (1982). The Perception of Semantic Quality in Type: Differences Between Designers and Non-Designers. *Information Design Journal*, 3(1), 38–50. DOI : 10.1075/idj.3.1.04bar
- Basra, R., Cortes, E., Khullar, V., & Kelleher, C. (2009). Do Colour and Personality Influence Treatment Seeking Behaviour in Women with Lower Urinary Tract Symptoms? A Prospective Study Using the Short Lüscher Colour Test. *Journal of Obstetrics and Gynaecology : the Journal of the Institute of Obstetrics and Gynaecology*, 29(5), 407–411. DOI : 10.1080/01443610902937399

- Bateman, S., Mandryk, R. L., Gutwin, C., Genest, A., Mcdine, D., & Brooks, C. (2010). Useful Junk? The Effects of Visual Embellishment on Comprehension and Memorability of Charts. *Human Factors*, 2573–2582. DOI : 10.1145/1753326.1753716
- Beauvois, J.-L. (2011). *Les Manipulations Sournoises*. Paris: Éditions François Bourin.
- Behrens, R. R. (1998). Art, Design and Gestalt Theory. *Leonardo*, 31(4), 299. DOI : 10.2307/1576669
- Beier, S. (2015). Designing legible fonts for distance reading. In *Digital Fonts and Reading* (pp. 79–93). *World Scientific*. DOI : 10.1142/9789814759540\_0005
- Belot, L. (2012, 31 mai). Une place de cirque contre un déchet électrique. *Journal Le Monde*. <http://lemonde.fr>
- Beretta, G. B., & Moroney, N. M. (2010). Color Naming: Color Scientists Do It Between Munsell Sheets of Color. *Imaging*, 7528(January), 75280V–75280V–21. DOI: 10.1117/12.846957
- Berinsky, A. J., Huber, G. A., & Lenz, G. S. (2012). Evaluating Online Labor Markets for Experimental Research: Amazon.com’s Mechanical Turk. *Political Analysis*, 20(3), 351–368. DOI : 10.1093/pan/mpr057
- Bernays, E. L. (2007). *Propaganda*. Paris: La Découverte.
- Bernhard, C. G., Boëthius, J., Gemne, G., & Struwe, G. (1970). Eye Ultrastructure, Colour Reception and Behaviour. *Nature*, 226(May), 865–866. DOI : 10.1038/226865a0
- Bevan, W., & Dukes, W. F. (1953). Color as a Variable in the Judgment of Size. *The American Journal of Psychology*, 66(2), 283–288. DOI : 10.1145/2742580
- Binet, A. (1894). *Psychologie des Grands Calculateurs et Joueurs d’Échecs* (1894). Editions L’Harmattan.
- Binet, A. (1886). H. Griffing et S.-J. Franz Sur les Conditions de la Fatigue Pendant la Lecture. *L’année Psychologique*, 3, 374.
- Birch, J. (1997). Efficiency of the Ishihara Test for Identifying Red-Green Colour Deficiency. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 17(5), 403–408. DOI: 10.1046/j.1475-1313.1997.97000227.x
- Bitner, M. J., & Obermiller, C. (1985). The Elaboration Likelihood Model: Limitations and Extensions in Marketing. *Advances in Consumer Research*, 12, 420–425.
- Bjork, R. A. (1994). Memory and Metamemory Considerations in the Training of Human Beings. In J. Metcalfe & A. P. Shimamura (Eds.), *Metacognition: Knowing About Knowing* (pp. 185–205). Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Blackwell, R. T., Galassi, J. P., Galassi, M. D., & Watson, T. E. (1985). Are Cognitive Assessment Methods Equal? A Comparison of Think Aloud and Thought Listing. *Cognitive Therapy and Research*, 9(4), 399–413. DOI : 10.1007/BF01173089
- Blanchard, G., Joule, R.-V., Joule. (2006). La Communication au Service du Tri des Déchets sur les Aires d’Autoroutes: une Expérience-Pilote Dans Le Sud De La France. *Présenté au 5e Colloque international pluridisciplinaire Eco-citoyenneté*.
- Boholm, Å. (1998). Visual Images and Risk Messages: Commemorating Chernobyl. *Risk Decision*

and Policy, 3(2), 125–143.

- Bonnardel, N., Piolat, A., & Le Bigot, L. (2011). The Impact of Colour on Website Appeal and Users' Cognitive Processes. *Displays*, 32(2), 69–80. DOI : 10.1016/j.displa.2010.12.002
- Bonnechère, B. (2017). *Serious Games in Physical Rehabilitation*. Cham: Springer. DOI : 10.1007/978-3-319-66122-3
- Borkin, M. A., Vo, A. A., Bylinskii, Z., Isola, P., Sunkavalli, S., Olivia, A., & Pfister, H. (2013). What Makes a Visualization Memorable? *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 19(12), 2306–2315. DOI : 10.1109/TVCG.2013.234
- Bornstein, M. H. (1975). Qualities of Color Vision in Infancy. *Journal of Experimental Child Psychology*, 19, 401–419. DOI : 10.1038/ng0903-19
- Bostock, M., Ogievetsky, V., & Heer, J. (2011). D<sup>3</sup>: Data-Driven Documents. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 17(12), 2301–2309.
- Bouma, P. J. (1942). Mathematical Relationship Between the Colour Vision Systems of Trichromats and Dichromats. *Physica*, 9(8), 773–784. DOI : 10.1016/S0031-8914(42)80054-3
- Bourg, G. (2011). Thèse : *L'apport De La Communication Engageante Et Des Représentations Sociales Dans Le Cadre De La Promotion De L'éco-Mobilité*.
- Bradshaw, M. J., & Porter, S. (2017). Infographics. *Nurse Educator*, 42(2), 57–59.
- Braun, C. M. J., & Bonta, J. L. (1979). Cross-Cultural Validity, Reliability, and Stimulus Characteristics of the Luscher Color Test. *Journal of Personality Assessment*, 43(5), 459–460. DOI : 10.1207/s15327752jpa4305\_3
- Bråten, I., & Strømsø, H. I. (2003). A Longitudinal Think-Aloud Study of Spontaneous Strategic Processing During the Reading of Multiple Expository Texts. *Reading and Writing*, 16(3), 195–218. DOI : 10.1023/A:1022895207490
- Breslow, L. A., Ratwani, R. M., & Trafton, J. G. (2009). Cognitive Models of the Influence of Color Scale on Data Visualization Tasks. *Human Factors*, 51(3), 321–338. DOI : 10.1177/0018720809338286.
- Bringhurst, R. (2004). The Elements of Typographic Style. *Written Language & Literacy* (Vol. 2, pp. 386–161). Vancouver: Hartley & Marks. DOI : 10.1075/wll.2.1.12big
- Brownie, B. (2014). A New History of Temporal Typography: Towards Fluid Letterforms. *Journal of Design History*, 27(2), 167–181. DOI : 10.1093/jdh/ept036
- Brucker, B., Scheiter, K., & Gerjets, P. (2014). Learning with Dynamic and Static Visualizations: Realistic Details Only Benefit Learners with High Visuospatial Abilities. *Computers in Human Behavior*, 36, 330–339. DOI : 10.1016/j.chb.2014.03.077
- Bruno, N., Martani, M., Corsini, C., & Oleari, C. (2013). The Effect of the Color Red on Consuming Food Does Not Depend on Achromatic (Michelson) Contrast and Extends to Rubbing Cream on the Skin. *Appetite*, 71, 307–313. DOI : 10.1016/j.appet.2013.08.012
- Bubl, E., Kern, E., Ebert, D., Bach, M., & Tebartz Van Elst, L. (2010). Seeing Gray When Feeling Blue? Depression Can Be Measured in the Eye of the Diseased. *Biological Psychiatry*, 68(2), 205–208. DOI : 10.1016/j.biopsych.2010.02.009



- Burger, J. M. (1999). The Foot-in-the-Door Compliance Procedure: A Multiple-Process Analysis and Review. *Personality and Social Psychology Review*, 3(4), 303–325. DOI : 10.1207/s15327957pspr0304\_2
- Burgess, R. L., Clark, R. N., & Hende, J. C. (1971). An Experimental Analysis of Anti-Litter Procedures. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 4(2), 71–75. DOI : 10.1901/jaba.1971.4-71
- Butori, R., & Parguel, B. (2009). Les biais de réponse - Impact du mode de collecte des données et de l'attractivité de l'enquêteur. *AFM*, 2010.
- Cacioppo, J. T., & Petty, R. E. (1979). Effects of Message Repetition and Position on Cognitive Response, Recall, and Persuasion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 37(1), 97–109. DOI : 10.1037/0022-3514.37.1.97
- Cacioppo, J. T., & Petty, R. E. (1980). Persuasiveness of Communications Is Affected by Exposure Frequency and Message Quality: a Theoretical and Empirical Analysis of Persisting Attitude Change. In J. H. Leigh & C. R. Martin (Eds.), *Current Issues and Research in Advertising* (pp. 97–122). Ann Arbor, Michigan: Neuropsychologia. DOI : 10.1016/0028-3932(80)90107-4
- Cacioppo, J. T., & Petty, R. E. (1981). Social Psychological Procedures for Cognitive Response Assessment: the Thought Listing Technique. In T. Merluzzi, C. Glass, M. Genest, & S. Abdulla (Eds.), *Cognitive Assessment* (pp. 309–342). New York: Springer New York. DOI : 10.1007/978-1-4612-4964-1\_5
- Cacioppo, J. T., & Petty, R. E. (1982). The Need for Cognition. *Journal of Personality*, 42(1), 116–131. DOI : 10.1037/0022-3514.42.1.116
- Cacioppo, J. T., Petty, R. E., & Kao, C. F. (1984). The Efficient Assessment of Need for Cognition. *Journal of Personality Assessment*, 48(3), 306–307. [http://doi.org/10.1207/s15327752jpa4803\\_13](http://doi.org/10.1207/s15327752jpa4803_13)
- Cacioppo, J. T., Petty, R. E., & Morris, K. J. (1983). Effects of Need for Cognition on Message Evaluation, Recall, and Persuasion. *Journal of Personality*, 45(4), 805–818. DOI : 10.1037/0022-3514.45.4.805
- Cai, Y., Goei, S. L., & Trooster, W. (2016). *Simulation and Serious Games for Education*. Singapore: Springer. DOI : 10.1007/978-981-10-0861-0
- Cairo, A. (2013). *The Functional Art*. Berkeley: Pearson Education. DOI : 10.12775/tsb.2014.025
- Cairo, A. (2016). *The Truthful Art: Data, Charts, and Maps for Communication*. Berkeley: Pearson Education.
- Caldwell, J. A., & Jones, G. E. (1985). The Effects of Exposure to Red and Blue Light on Physiological Indices and Time Estimation. *Perception*, 14(1), 19–29. DOI : 10.1068/P140019
- Camgöz, N., Yener, C., & Güvenç, D. (2002). Effects of hue, saturation, and brightness on preference. *Color Research and Application*, 27(3), 199–207. DOI : 10.1002/col.10051
- Campbell, T. G., Lehn, A., Blum, S., Airey, C., & Brown, H. (2016). iPad Colour Vision Apps for Dyschromatopsia Screening. *Journal of Clinical Neuroscience*, 29(C), 92–94. DOI : 10.1016/j.jocn.2015.10.042
- Cantor, J. R. (2009). Grammatical Variations in Persuasion: Effectiveness of Four Forms of

Request in Door to Door Solicitations for Funds. *Communication Monographs*, 46(4), 296–305. DOI : 10.1080/03637757909376014

- Carling, C. L., Kristoffersen, D. T., Flottorp, S., Fretheim, A., Oxman, A. D., Schénemann, H. J., et al. (2009). The Effect of Alternative Graphical Displays Used to Present the Benefits of Antibiotics for Sore Throat on Decisions About Whether to Seek Treatment: a Randomized Trial. *PLoS Medicine*, 6(8). <http://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000140>
- Carpenter, C. J. (2015). A Meta-Analysis of the ELM's Argument Quality Processing Type Predictions. *Human Communication Research*, 41(4), 501–534. DOI : 10.1111/hcre.12054
- Carswell, M., Frankenberger, S., & Bernhard, D. (1991). Graphing in Depth: Perspectives on the Use of Three-Dimensional Graphs to Represent Lower-Dimensional Data. *Behaviour & Information Technology*, 10(6), 459–474. DOI : 10.1080/01449299108924304
- Causse, J.-G. (2014). *L'Étonnant Pouvoir des Couleurs*. Paris: Éditions du Palio.
- Cawsey, A., Grasso, F., & Paris, C. (2007). Adaptive Information for Consumers of Healthcare. In P. Brusilovski, A. Kobsa & W. Nejdl : *The Adaptive Web*. (pp. 465–484).
- Chaiken, S. (1980). Heuristic versus systematic information processing and the use of source versus message cues in persuasion. *Journal of Personality*, 39(5), 752–766. DOI : 10.1037//0022-3514.39.5.752
- Chaiken, S., & Eagly, A. H. (1976). Communication Modality as a Determinant of Message Persuasiveness and Message Comprehensibility. *Journal of Personality and Social Psychology*, 34(4), 605–614. DOI : 10.1037//0022-3514.34.4.605
- Chaiken, S., & Maheswaran, D. (1994). Heuristic Processing Can Bias Systematic Processing: Effects of Source Credibility, Argument Ambiguity, and Task Importance on Attitude Judgment. *Journal of Personality and Social Psychology*, 66(3), 460–473.
- Changizi, M. A., Zhang, Q., & Shimojo, S. (2006). Bare Skin, Blood and the Evolution of Primate Colour Vision. *Biology Letters*, 2(2), 217–221. DOI : 10.1098/rsbl.2006.0440
- Chen, M., & Bargh, J. A. (1999). Consequences of Automatic Evaluation: Immediate Behavioral Predispositions to Approach or Avoid the Stimulus. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 25(2), 215–224. DOI : 10.1177/0146167299025002007
- Cheney, L. L., Wiegand, S. L., & Wahl, W. H. (1890). The linotype. *Journal of the Franklin Institute* (Vol. 129, pp. 1–11).
- Chi, M. T. H. (1997). Quantifying Qualitative Analyses of Verbal Data: A Practical Guide. *Journal of the Learning Sciences*, 6(3), 271–315. DOI : 10.1207/s15327809jls0603\_1
- Chiesa, M., & Hobbs, S. (2008). Making sense of social research: how useful is the Hawthorne Effect? *European Journal of Social Psychology*, 38(1), 67–74. DOI : 10.1002/ejsp.401
- Childers, T. L., & Jass, J. (2002). All Dressed Up With Something to Say: Effects of Typeface Semantic Associations on Brand Perceptions and Consumer Memory. *Journal of Consumer Psychology*, 12(2), 93–106. DOI : 10.1207/153276602760078631
- Childress, D. (2009, June 14). *Johannes Gutenberg And The Printing Press*.
- Chittaro, L. (2016). Tailoring Web Pages for Persuasion on Prevention. Topics: Message Framing,

- Color Priming, and Gender. *International Conference on Persuasive Technology* (pp. 3–14)
- Cho, C.-H. (1999). How Advertising Works on the WWW: Modified Elaboration Likelihood Model. *Journal of Current Issues & Research in Advertising*, 21(1), 34–50.
- Choi, S. M., & Salmon, C. T. (2003). The Elaboration Likelihood Model of Persuasion After Two Decades: A Review of Criticisms and Contributions. *Advances in Experimental Social Psychology*, 22(1), 47–77. DOI : 10.1016/s0065-2601(08)60214-2
- Chomsky, N. (1997). *Media Control : the Spectacular Achievements of Propaganda*. New York: Seven Stories Press.
- Chomsky, N., & Herman, E. S. (2008). *La Fabrication Du Consentement*. Agone.
- Christian, L. M., Dillman, D. A., & Smyth, J. D. (2007). Helping Respondents Get It Right the First Time: The Influence of Words, Symbols, and Graphics in Web Surveys. *Public Opinion Quarterly*, 71(1), 113–125. DOI : 10.1093/poq/nfl039
- Chung, H. C., Lee, H., Koo, C., & Chung, N. (2017). Which Is More Important in Online Review Usefulness, Heuristic or Systematic Cue? In *Information and Communication Technologies in Tourism 2017* (Vol. 27, pp. 581–594). Cham: Springer International Publishing. DOI : 10.1007/978-3-319-51168-9\_42
- Cialdini, R. B., Vincent, J. E., Lewis, S. K., Catalan, J., Wheeler, D., & Darby, B. L. (1975). Reciprocal Concessions Procedure for Inducing Compliance: The Door-in-the-Face Technique. *Journal of Personality and Social Psychology*, 31(2), 206–215. DOI : 10.1037/h0076284
- Ciccotti, S. (2008). *L'Effet Barnum*, 2, 27–31.
- Cisco (2017). *Cisco Visual Networking Index: Forecast and Methodology*, 2016–2021.
- Clarke, T., & Costall, A. (2008). The Emotional Connotations of Color: A Qualitative Investigation. *Color Research and Application*, 33(5), 406–410. DOI : 10.1002/col.20435
- Claus, J. (1988). The Electronic Bauhaus: Gestalt Technologies and the Electronic Challenge to Visual Art. *Leonardo. Supplemental Issue*, 1, 13. DOI : 10.2307/1557903
- Clayton, R. R., Cattarello, A. M., & Johnstone, B. M. (1996). The Effectiveness of Drug Abuse Resistance Education (Project DARE): 5-Year Follow-Up Results. *Preventive Medicine*, 25(3), 307–318. DOI : 10.1006/pmed.1996.0061
- Cleland, T. M. (1921). A Practical Description of the Munsell Color System, with Suggestions for its Use. *Munsell Color Co*.
- Cliff, M. A. (2001). Influence of Wine Glass Shape on Perceived Aroma and Colour Intensity in Wines. *Journal of Wine Research*, 12(1), 39–46. DOI : 10.1080/09571260120069741
- Clifton, J. C. (2007). Mercury exposure and public health. *Pediatric Clinics of North America*, 54(2), 237–69, viii. DOI : 10.1016/j.pcl.2007.02.005
- CODDE, & Vital, X. (2009). Ecoconception des Produits Electriques et Electroniques en vue du Recyclage. *Développement Durable et Territoires* (Vol. 5, p. 91). Paris: ADEME.
- Coddington, M. (2014). Clarifying Journalism's Quantitative Turn. *Digital Journalism*, 3(3), 331–348. DOI : 10.1080/21670811.2014.976400

- Cohen, A. R. (1957). Need for Cognition and Order of Communication as Determinants of Opinion Change. In C. I. Hovland, *The Order of Presentation in Persuasion* (pp. 79–97). Londres.
- Cohen, A. R., Stotland, E., & Wolfe, D. M. (1955). An Experimental Investigation of Need for Cognition. *Journal of Abnormal Psychology*, 51(2), 291–294.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cohen, A. R., Stotland, E., & Wolfe, D. M. (1955). An experimental investigation of need for cognition. *Journal of Abnormal Psychology*, 51(2), 291–294.
- Cohn, H. (1886). *Hygiene of the Eye*.
- Cohn, J. (1894). Experimentelle Untersuchungen über die Gefühlsbetonung der Farben, Helligkeiten, und ihrer Combinationen. *Philosophical Studies*, 10, 562–603.
- Cole, B. L., Lian, K.-Y., & Lakkis, C. (2006). The New Richmond HRR Pseudoisochromatic Test for Colour Vision Is Better Than the Ishihara Test. *Clinical & Experimental Optometry*, 89(2), 73–80. DOI : 10.1111/j.1444-0938.2006.00015.x
- Conway, B. R., Chatterjee, S., Field, G. D., Horwitz, G. D., Johnson, E. N., Koida, K., & Mancuso, K. (2010). Advances in Color Science: From Retina to Behavior. *The Journal of Neuroscience*, 30(45), 14955–14963. DOI : 10.1523/JNEUROSCI.4348-10.2010
- Cook, A. J., Moore, K., & Steel, G. D. (2004). The Taking of a Position: A Reinterpretation of the Elaboration Likelihood Model. *Journal for the Theory of Social Behaviour*, 34(4), 315–331. DOI : 10.1111/j.1468-5914.2004.00252.x
- Cooke, L. (2010). Assessing Concurrent Think-Aloud Protocol as a Usability Test Method: A Technical Communication Approach. *IEEE Transactions on Professional Communication*, 53(3), 202–215. DOI : 10.1109/TPC.2010.2052859
- Couper, M. P., Conrad, F. G., & Tourangeau, R. (2007). Visual Context Effects in Web Surveys. *Public Opinion Quarterly*, 71(4), 623–634. DOI : 10.1093/poq/nfm044
- Couper, M. P., Traugott, M. W., & Lamias, M. J. (2001). Web Survey Design and Administration. *Public Opinion Quarterly*, 65(2), 230–253. DOI : 10.1086/322199
- Courbet, D., Bernard, F., Joule, R.-V., Halimi-Falkovicz, S., Halimi. (2009). Communication Numérique Engageante Et Protection de l'Environnement : Effets Immédiats et Différés sur les Comportements, l'Attitude et la Mémoire (pp. 22–24). *5e Colloque International Psychologie Sociale et Communication*.
- Courbet, D., Fourquet-Courbet, M.-P., Bernard, F., & Joule, R.-V. (2013). Communication Persuasive et Communication Engageante Pour La Santé : Favoriser des Comportements Sains avec les Médias, Internet et les Serious Games. In N. Blanc, *Publicité Et Santé: Des Liaisons Dangereuses ?* (pp. 21–46). Paris: In Press. DOI : 10.4267/pollution-atmospherique.1247
- Courbet, D., Vanhuele, M., & Lavigne, F. (2008). Les Effets Persuasifs De L'e-Publicité Perçue 'Sans Conscience' en Vision Périphérique. Implication Pour Les Recherches Sur La Réception Des Médias? *Questions De Communication*, (14), 197–219.
- Cox, D. R., & Snell, E. J. (1989). *Analysis of Binary Data*. London: Chapman and Hall.

- Crawford, S. D., Couper, M. P., & Lamias, M. J. (2001). Web Surveys, Perception of Burdens. *Social Science Computer Review*, 19(2), 146–162.
- Creel, G. (1920). *How We Advertised America*.
- Crittenden, W. F. (1985). Examining the Effects of Questionnaire Color and Print Font on Mail Survey Response Rates. *Akron Business and Economic Review*, 51–56.
- Crocker, J., Fiske, S. T., & Taylor, S. E. (1984). Schematic Bases of Belief Change. In J. R. Eiser, *Attitudinal Judgment* (pp. 197–226). New York: Springer-Verlag.
- Cronkhite, G. L. (1964). Logic, emotion, and the paradigm of persuasion. *Quarterly Journal of Speech*, 50(1), 13–18. <http://doi.org/10.1080/00335636409382640>
- Crump, S. L., Nunes, D. L., & Crossman, E. K. (1977). The Effects of Litter on Littering Behavior in a Forest Environment. *Environment and Behavior*, 9(1), 137–146. DOI : 10.1177/001391657791009
- Cunitz, R. J., & Steinman, R. M. (1969). Comparison of Saccadic Eye Movements During Fixation and Reading. *Vision Research*, 9, 683–693. DOI : 10.1007/978-3-322-93249-5\_1
- Curşeu, P. L. (2011). Need for cognition and active information search in small student groups. *Learning and Individual Differences*, 21(4), 415–418. DOI : 10.1016/j.lindif.2011.02.005
- Çifçi, T. (2015). Effects of Infographics on Students Achievement and Attitude towards Geography Lessons. *Journal of Education and Learning*, 5(1), 154–13. DOI : 10.5539/jel.v5n1p154
- Dailey, L. (2004). Navigational web atmospherics. *Journal of Business Research*, 57(7), 795–803. [http://doi.org/10.1016/S0148-2963\(02\)00364-8](http://doi.org/10.1016/S0148-2963(02)00364-8)
- Dale, P. S., Loftus, E. F., & Rathbun, L. (1978). The Influence of the Form of the Question on the Eyewitness Testimony of Preschool Children. *Journal of Psycholinguistic Research*, 7(4), 269–277. DOI : 10.1007/BF01068110
- Dalke, H., Little, J., Niemann, E., Camgöz, N., Steadman, G., Hill, S., & Stott, L. (2006). Colour and Lighting in Hospital Design. *Optics and Laser Technology*, 38(4-6), 343–365. DOI : 10.1016/j.optlastec.2005.06.040
- Damico, J., & Baildon, M. (2007). Examining ways readers engage with websites during think-aloud sessions. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 51(3), 254–263. DOI : doi:10.1598/JAAL.51.3.5
- Darwin, C. (1862). *De L'origine Des Espèces*.
- Darwin, C. (1891). *Descendance de L'Homme et La Sélection Sexuelle*. Paris: J.-M. Tremblay. DOI : 10.1522/030141299
- Davison, G. C., Vogel, R. S., & Coffman, S. G. (1997). Think-Aloud Approaches to Cognitive Assessment and the Articulated Thoughts in Simulated Situations Paradigm. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 65(6), 950–958. DOI : 10.1111/1467-8721.ep10770963
- Davison, W. P. (1983). The Third-Person Effect in Communication. *Public Opinion Quarterly*, 47(1), 1–15. DOI : 10.1086/268763

- Dayan, A. D., & Paine, A. J. (2001). Mechanisms of Chromium Toxicity, Carcinogenicity and Allergenicity: Review of the Literature from 1985 to 2000. *Human & Experimental Toxicology*, 20(9), 439–451. DOI : 10.1191/096032701682693062
- De Almeida, N., Bretszajn, A., Maestracci, M., Capella, P., Gineyt, G., Roussellier, P., et al. (2012). Comment Réduire le Port d'Alliance chez le Personnel de Soins. *Hygiènes*, 18(6), 397–403.
- De Girolami Cheney, L. (2013). *Arcimboldo*. Parkstone Press.
- De Maeyer, J., Libert, M., Domingo, D., Heinderyckx, F., & Le Cam, F. (2014). Waiting for Data Journalism. *Digital Journalism*, 3(3), 432–446. DOI : 10.1080/21670811.2014.976415
- DeSteno, D., Petty, R. E., Rucker, D. D., Wegener, D. T., & Braverman, J. (2004). Discrete Emotions and Persuasion: The Role of Emotion-Induced Expectancies. *Journal of Personality and Social Psychology*, 86(1), 43–56. <http://doi.org/10.1037/0022-3514.86.1.43>
- Debes, J. L. (1968). Some foundations for visual literacy. *Audiovisual Instruction*, 13(9), 961–964.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From Game Design Elements to Gamefulness: Defining “Gamification” (pp. 1–7). Présenté au *MindTrek Conference*.
- Dick, M. (2014). Interactive Infographics and News Values. *Digital Journalism*, 2(4), 490–506. DOI : 10.1080/21670811.2013.841368
- Dickson, D. H., & Kelly, I. W. (1985). The “Barnum Effect” in Personality Assessment: a Review of the Literature. *Psychological Reports*, 57(2), 367–382. DOI : 10.2466/pr0.1985.57.2.367
- Diemand-Yauman, C., Oppenheimer, D. M., & Vaughan, E. B. (2011). Fortune Favors the Bold (and the Italicized): Effects of Disfluency on Educational Outcomes. *Cognition*, 118(1), 1–20. DOI : 10.1016/j.cognition.2010.09.012
- Dillman, D. A., Gertseva, A., & Mahon-Haft, T. (2005). Achieving Usability in Establishment Surveys Through the Application of Visual Design Principles. *Journal of Official Statistics*, 21(2), 183–214. DOI : 10.1016/b0-12-369398-5/00072-4
- Dillman, D. A., Tortora, R. D., & Bowker, D. (1998). Principles for Constructing Web Surveys. *Joint Meetings of the American Statistical Association*, 64(APRIL 1999), 1–16. DOI : 10.2307/2286054
- Domagk, S., Schwartz, R. N., & Plass, J. L. (2010). Interactivity in Multimedia Learning: An Integrated Model. *Computers in Human Behavior*, 26(5), 1024–1033. DOI : 10.1016/j.chb.2010.03.003
- Donnelly, F. A. (1977). The Lüscher Color Test : A Validity Study. *Perceptual and Motor Skills*, 44(1), 17–18. DOI : 10.2466/pms.1977.44.1.17
- Dorn, N., & South, N. (1985). Developments in Drug Education and Training. *Health Education Journal*, 44(4), 208–212.
- Dowse, R., & Ehlers, M. (2005). Medicine Labels Incorporating Pictograms: Do They Influence Understanding and Adherence? *Patient Education and Counseling*, 58(1), 63–70. DOI : 10.1016/j.pec.2004.06.012
- Dröge, C. (1989). Shaping the Route to Attitude Change: Central versus Peripheral Processing

through Comparative versus Noncomparative Advertising. *Journal of Marketing Research*, 26(2), 193. <http://doi.org/10.2307/3172605>

- DuCharme, K. A., & Brawley, L. R. (1995). Predicting the Intentions and Behavior of Exercise Initiates Using Two Forms of Self-Efficacy. *Journal of Behavioral Medicine*, 18(5), 479–497. DOI : 10.1007/BF01904775
- Duncker, K. (1926). A Qualitative (Experimental and Theoretical) Study of Productive Thinking (Solving of Comprehensible Problems). *The Pedagogical Seminary and Journal of Genetic Psychology*, 33(4), 642–708. DOI : 10.1080/08856559.1926.10533052
- Duncker, K. (1945). On Problem Solving. *Psychological Monographs*, 58(270), 105–113.
- Dupré, M., Meineri, S., & Guéguen, N. (2014). Communication Engageante Appliquée Au Tri Sélectif : Comparaison Entre Les Techniques Du Pied-Dans-La-Porte Et Du Double-Pied-Dans-La-Porte. *Les Cahiers Internationaux De Psychologie Sociale*, 102(2), 259. DOI : 10.3917/cips.102.0259
- Dur, B. I. U. (2012). Analysis of Data Visualizations in Daily Newspapers in Terms of Graphic Design. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 51, 278–283. DOI : 10.1016/j.sbspro.2012.08.159
- Durning, S. J., Artino, A. R., Beckman, T. J., Graner, J., Van der Vleuten, C., Holmboe, E., & Schuwirth, L. (2013). Does the Think-Aloud Protocol Reflect Thinking? Exploring Functional Neuroimaging Differences with Thinking (Answering Multiple Choice Questions) versus Thinking Aloud. *Medical Teacher*, 35(9), 720–726. DOI : 10.3109/0142159X.2013.801938
- Durup, G. (1946). Progrès Conjointes des Idées et du Langage dans les Sciences de la Fouleur. *L'année Psychologique*, 47-48(1), 213–229. DOI : 10.3406/psy.1946.8290
- Eason, S. H., Goldberg, L. F., & Cutting, L. E. (2012). Reader-Text Interactions: How Differential Text and Question Types Influence Cognitive Skills Needed for Reading Comprehension. *The Journal of Educational Psychology*, 104(3), 515–528.
- Edridge-Green, F. W. (1940). Vision and Colour-Vision. *Chemistry and Industry*, 59(32), 567–571. DOI : 10.1017/CBO9781316014776.002
- Eftos, M. (2005). *Investigating Gestalt Theory and Usability Testing Techniques in the Web Design Process*. (D. Glance). Melbourne.
- Elliot, A. J. (2006). The Hierarchical Model of Approach-Avoidance Motivation. *Motivation and Emotion*, 30(2), 111–116. DOI : 10.1007/s11031-006-9028-7
- Elliot, A. J. (2015). Color and Psychological Functioning: a Review of Theoretical and Empirical Work. *Frontiers in Psychology*, 6(avril), 1–8. DOI : 10.3389/fpsyg.2015.00368
- Elliot, A. J., & Maier, M. A. (2007). Color and psychological functioning. *Current Directions in Psychological Science*, 16(5), 250–254. DOI : 10.1111/j.1467-8721.2007.00514.x
- Elliot, A. J., & Maier, M. A. (2012). Color-in-Context Theory. In *Advances in Experimental Social Psychology* (Vol. 45, pp. 61–125). Elsevier Inc. DOI : 10.1016/B978-0-12-394286-9.00002-0
- Elliot, A. J., & Niesta, D. (2008). Romantic Red: Red Enhances Men's Attraction to Women. *Journal of Personality*, 95(5), 1150–1164. DOI : 10.1037/0022-3514.95.5.1150

- Elliot, A. J., Maier, M. A., Binser, M. J., Friedman, R., & Pekrun, R. (2009). The Effect of Red on Avoidance Behavior in Achievement Contexts. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 35(3), 365–375. DOI : 10.1177/0146167208328330
- Ennett, S. T., Rosenbaum, D. P., Flewelling, R. L., Bieler, G. S., Ringwalt, C. L., & Bailey, S. L. (1994a). Long-Term Evaluation of Drug Abuse Resistance Education. *Addictive Behaviors*, 19(2), 113–125.
- Ennett, S. T., Tobler, N. S., Ringwalt, C. L., & Flewelling, R. L. (1994b). How Effective Is Drug Abuse Resistance Education? a Meta-Analysis of Project DARE Outcome Evaluations. *American Journal of Public Health*, 84(9), 1394–1401. DOI : 10.2105/ajph.84.9.1394
- Ericsson, K. A., Charness, N., Feltovich, P. J., & Hoffman, R. R. (2006). *The Cambridge Handbook of Expertise and Expert Performance*. Cambridge University Press.
- Eroglu, S. A., Machleit, K. A., & Davis, L. M. (2001). Atmospheric qualities of online re-tailing. *Journal of Business Research*, 54(2), 177–184. [http://doi.org/10.1016/s0148-2963\(99\)00087-9](http://doi.org/10.1016/s0148-2963(99)00087-9)
- Eschenroeder, A. Q., Doyle, C. P., & Fader, E. J. (1986). Health Risks of PCB Spills from Electrical Equipment. *Risk Analysis*, 6(2), 213–221. DOI : 10.1111/j.1539-6924.1986.tb00209.x
- Etter, J.-F., Cucherat, M., & Perneger, T. V. (2002). Questionnaire Color and Response Rates to Mailed Surveys. *Evaluation the Health Professions*, 25(2), 185–199.
- Eysenck, H. J. (1941). A Critical and Experimental Study of Colour Preferences. *The American Journal of Psychology*, 54(3), 385–394. DOI : 10.2307/1417683
- Eyssartier, C., Joule, R. V., & Guimelli, C. (2007). Effets Comportementaux et Cognitifs de l'Engagement dans un Acte Préparatoire Activant un Élément Central versus Périphérique de la Représentation du Don D'organes. *Psychologie Française*, 52(4), 499–517.
- Ferguson, L. E., Bråten, I., & Strømsø, H. I. (2012). Epistemic cognition when students read multiple documents containing conflicting scientific evidence: A think-aloud study. *Learning and Instruction*, 22(2), 103–120. DOI : 10.1016/j.learninstruc.2011.08.002
- Fernández-Vázquez, R., Hewson, L., Fisk, I., Vila, D., Mira, F. J., Vicario, I. M., & Hort, J. (2014). Colour Influences Sensory Perception and Liking of Orange Juice. *Flavour*, 3(1), 1. DOI : 10.1186/2044-7248-3-1
- Ferrara, J. (2017). *Playful Design*. London: Rosenfield.
- Festinger, L., & Maccoby, N. (1964). On Resistance To Persuasive Communication. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 68(4), 359–366.
- Few, S. (2011). Benefitting InfoVis with Visual Difficulties? – Provocation Without a Cause. *Visual Business Intelligence Newsletter*.
- Fiebelkorn, I. C., Pinsk, M. A., & Kastner, S. (2018). A Dynamic Interplay within the Frontoparietal Network Underlies Rhythmic Spatial Attention. *Neuron*, 99(4), 842–853.e8. <http://doi.org/10.1016/j.neuron.2018.07.038>
- Fiore, A. M., Kim, J., & Lee, H.-H. (2005). Effect of Image Interactivity Technology on Consumer Responses Toward the Online Retailer. *Journal of Interactive Marketing*, 19(3), 38–53. DOI : 10.1002/dir.20042



- Five Winds International. (2001). Toxic and Hazardous Materials in Electronics An Environmental Scan of Toxic and Hazardous Materials in IT. *Journal of Hazardous Materials* (Vol. 31, p. 103).
- Flavián, C., Blanco, Gurrea, R., Sarasa, & Orús, C., Sanclemente. (2010). Effects of Visual and Textual Information in Online Product Presentations: Looking for the Best Combination in Website Design. *European Journal of Information Systems*, 19(6), 668–686. DOI : 10.1057/ejis.2010.42
- Flavián, C., Blanco, Gurrea, R., Sarasa, & Orús, C., Sanclemente. (2017). The Influence Of Online Product Presentation Videos On Persuasion And Purchase Channel Preference: The Role Of Imagery Fluency And Need For Touch. *Telematics and Informatics*, 34(8), 1–36. DOI : 10.1016/j.tele.2017.07.002
- Flora, J. A., & Maibach, E. W. (1990). Cognitive Responses to AIDS Information. the Effects of Issue Involvement and Message Appeal. *Communication Research*, 17(6), 759–774. DOI : 10.1002/elan.200890016
- Fogg, B. I. (2002). *Persuasive Technology*. Morgan Kaufman.
- Fogg, B. I. (2009). A Behavior Model for Persuasive Design. *Persuasive*, 1, 26-29. DOI : 10.1145/1541948.1541999
- Fogg, B. I., Marshall, J., Laraki, O., Osipovich, A., Varma, C., Fang, N., et al. (2001). What Makes Web Sites Credible ? A Report on a Large Quantitative Study CHI 2001 (Vol. 3, pp. 61–68). *Presented at the ACM CHI 200*. DOI : 10.1145/365024.365037
- Fonteyn, M. E., Kuipers, B., & Grobe, S. J. (1993). A Description of Think Aloud Method and Protocol Analysis. *Qualitative Health Research*, 3(4), 430–441. DOI : 0803973233
- Forsberg, E., Ziegert, K., Hult, H., & Fors, U. (2014). Clinical reasoning in nursing, a think-aloud study using virtual patients - A base for an innovative assessment. *Nurse Education Today*, 34(4), 538–542. DOI : 10.1016/j.nedt.2013.07.010
- Fort, K., Adda, G., & Cohen, K. B. (2011). Amazon Mechanical Turk - Gold Mine or Coal Mine? *Computational Linguistics*, 37(2), 413–420. DOI : 10.1162/COLI\_a\_00057
- Fortmann-Roe, S. (2013). Effects of Hue, Saturation, and Brightness on Color Preference in Social Networks: Gender-Based Color Preference on the Social Networking Site Twitter. *Color Research and Application*, 38(3), 196–202. DOI : 10.1002/col.20734
- Fourquet-Courbet, M.-P., & Courbet, D. (2015). Les serious games, dispositifs de communication persuasive : quels processus socio-cognitifs et socio- affectifs dans les usages ? Quels effets sur les joueurs ? Etat des recherches et nouvelles perspectives. *Réseaux*, 33(194), 199–228.
- Frank, M. G., & Gilovich, T. (1988). The Dark Side of Self- and Social Perception: Black Uniforms and Aggression in Professional Sports. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(1), 74–85. DOI : 10.1037//0022-3514.54.1.74
- Fransesky, R. B., & Debes, J. L. (1969). *Visual Literacy*. Washington: AECT Publications. DOI : 10.1163/1570-6664\_iyb\_SIM\_person\_13912
- Frascara, J. (1988). Graphic Design: Fine Art or Social Science? *Design Issues*, 5(1), 18–29. DOI : 10.2307/1511556

- Freedman, J. L., & Fraser, S. C. (1966). Compliance without pressure: the foot-in-the-door technique. *Journal of Personality and Social Psychology*, 4(2), 195–202.
- French, C. A., & Alexander, A. B. (1972). The Luscher Color Test: An Investigation of Validity and Underlying Assumptions. *Journal of Personality Assessment*, 36(4), 361–365. DOI : 10.1080/00223891.1972.10119772
- Friedman, R. S., & Förster, J. (2010). Implicit Affective Cues and Attentional Tuning: an Integrative Review. *Psychological Bulletin*, 136(5), 875–893. DOI : 10.1037/a0020495
- Gallagher, S. E., O'Dulain, M., O'Mahony, N., Kehoe, C., McCarthy, F., & Morgan, G. (2017). Instructor-Provided Summary Infographics to Support Online Learning. *Educational Media International*, 54(2), 1–19. DOI : 10.1080/09523987.2017.1362795
- Gandarillas, B., Briñol, P., Petty, R. E., & Díaz, D. (2018). Attitude Change as a Function of the Number of Words in Which Thoughts Are Expressed. *Journal of Experimental Social Psychology*, 74, 196–211. DOI : 10.1016/j.jesp.2017.09.012
- Gao Ru, & Zhang Ya Ming. (2014). Infographics Applied in Design Education (pp. 984–986). Présenté au *IEEE Workshop on Advanced Research and Technology in Industry Applications (WARTIA)*, IEEE. DOI : 10.1109/WARTIA.2014.6976439
- Gao, X.-P., Xin, J. H., Sato, T., Hansuebsai, A., Scalzo, M., Kajiwara, K., et al. (2007). Analysis of Cross-Cultural Color Emotion. *Color Research and Application*, 32(3), 223–229. <http://doi.org/10.1002/col.20321>
- Geary, C. W., Burke, H. M., Johnson, L., Liku, J., Castelnaud, L., Neupane, S., & Niang, C. (2008). Personal Involvement of Young People in HIV Prevention Campaign Messages: The Role of Message Format, Culture, and Gender. *Health Education & Behavior*, 35(2), 190–206. DOI : 10.1177/1090198106288252
- Gelineau, E. P. (1981). A Psychometric Approach to the Measurement of Color Preference. *Perceptual and Motor Skills*, 53(1), 163–174. DOI : 10.2466/pms.1981.53.1.163
- Geller, E. S. (1990). Behavior Analysis and Environmental Protection: Where Have All the Flowers Gone? *Journal of Applied Behavior Analysis*, 23, 269–273.
- Geller, E. S., Witmer, J. F., & Tusso, M. A. (1977). Environmental Interventions for Litter Control. *Journal of Applied Psychology*, 62(3), 344–351. DOI : 10.1037/0021-9010.62.3.344
- Geller, E. S., Wittmier, J. F., & Orebaugh, A. L. (1976). Instructions as a Determinant of Paper-Disposal Behaviors. *Environment and Behavior*, 8(3), 417–439. DOI : 10.1177/136327527600800305
- Genschow, O., Noll, T., Wänke, M., & Gersbach, R. (2015). Does Baker-Miller Pink Reduce Aggression in Prison Detention Cells? A Critical Empirical Examination. *Psychology, Crime & Law*, 21 (July), 482–489. DOI : 10.1080/1068316X.2014.989172
- Gillan, D. J., & Richman, E. H. (1994). Minimalism and the Syntax of Graphs. *Human Factors*, 36(4), 619–644.
- Gillan, D. J., & Sorensen, D. (2009). Minimalism and the Syntax of Graphs: II. Effects of Graph Backgrounds on Visual Search. *Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting Proceedings*, 53(17), 1096–1100. DOI : 10.1518/107118109X12524443344998

- Gilliam, J. E. (1991). The Effects of Baker-Miller Pink on Physiological and Cognitive Behavior of Emotionally Disturbed and Regular Education Students. *Behavioral Disorders*, 17(1), 47–55.
- Gilliam, J. E., & Unruh, D. (1988). The Effects of Baker-Miller Pink on Biological, Physical and Cognitive Behaviour. *Journal of Orthomolecular Psychiatry*, 3(4), 202–206. DOI : 10.1016/j.bpsc.2017.03.006
- Girandola, F., & Fointiat, V. (2016). *Attitudes et Comportements*. PUG.
- Girandola, F., & Roussiau, N. (2003). L'engagement Comme Source de Modifications à Long Terme. *Les Cahiers Internationaux De Psychologie Sociale*, 57, 83–101.
- Gnambs, T., Appel, M., & Batinic, B. (2010). Color Red in Web-Based Knowledge Testing. *Computers in Human Behavior*, 26(6), 1625–1631. DOI : 10.1016/j.chb.2010.06.010
- Goertzel, T. (2010). Conspiracy theories in science. *European Molecular Biology Organization*, 11(7), 493–499.
- Goertzen, J. R., & Cribbie, R. A. (2010). Detecting a Lack of Association: an Equivalence Testing Approach. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 63(3), 527–537.
- Goldstein, K. (1941). Some Experimental Observations Concerning The Influence of Colors on the Function of the Organism (Vol. 1, pp. 147–151). *Présenté au 25th Annual Meeting of the American Occupational Therapy Association*, Washington D.C. DOI : 10.1097/00002060-194206000-00002
- Gollwitzer, P. M., & Brandstätter, V. (1997). Implementation Intentions and Effective Goal Pursuit. *Journal of Personality*, 73(1), 186–199. DOI : 10.1037/0022-3514.73.1.186
- Goodman, J. K., Cryder, C. E., & Cheema, A. (2012). Data Collection in a Flat World: The Strengths and Weaknesses of Mechanical Turk Samples. *Journal of Behavioral Decision Making*, 26(3), 213–224. DOI : 10.1002/bdm.1753
- Gorn, G. J., Chattopadhyay, A., Sengupta, J., & Tripathi, S. (2004). Waiting for the Web: How Screen Color Affects Time Perception. *Journal of Marketing Research*, 41(2), 215–225. DOI : 10.2307/30162328
- Graham, L. (2005). *Basics of Design* (2e edition). New York: Cengage Learning.
- Granger, G. W. (2010). An Experimental Study of Colour Preferences. *Journal of General Psychology*, 52(1), 3–20. DOI : 10.1080/00221309.1955.9918340
- Gray, M. (1975). Questionnaire Typography and Production. *Applied Ergonomics*, 6(2), 81–89.
- Greenwald, A. G. (1968). Cognitive Learning, Cognitive Response to Persuasion, and Attitude Change. In *Psychological Foundations of attitudes* (pp. 147–158). New York: Academic Press, Inc.
- Greer, J., & Pan, P. L. (2015). The Role of Website Format, Blog Rse, and Information-Gathering Acquaintance in Online Message Assessment. *Telematics and Informatics*, 32(4), 594–602. DOI : 10.1016/j.tele.2015.02.001
- Greer, T. V., & Lohtia, R. (1994). Effects of Source and Paper Color on Response Rates in Mail Surveys. *Industrial Marketing Management*, 23(1), 47–54. DOI : 10.1016/0019-8501(94)90026-4

- Griffing, H., & Franz, S. I. (1896). On The Conditions Of Fatigue In Reading. *Psychological Review*, 3(5), 513–530.
- Gu, J., Xu, Y. C., Xu, H., Zhang, C., & Ling, H. (2016). Privacy Concerns for Mobile App Download: An elaboration Likelihood Model Perspective. *Decision Support Systems*, 94, 19–28. DOI : 10.1016/j.dss.2016.10.002
- Guadagno, R. E., Rempala, D. M., Murphy, S., & Okdie, B. M. (2013). What Makes a Video Go Viral? an Analysis of Emotional Contagion and Internet Memes. *Computers in Human Behavior*, 29(6), 2312–2319.
- Guéguen, N., & Jacob, C. (2014). Clothing Color and Tipping: Gentlemen Patrons Give More Tips to Waitresses with Red Clothes. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 38(2), 275–280. DOI : 10.1177/1096348012442546
- Guéguen, N. (2010). Color and Women Hitchhikers' Attractiveness: Gentlemen Drivers Prefer Red. *Color Research and Application*, 37(1), 76–78. DOI : 10.1002/col.20651
- Guéguen, N., Jacob, C., & Legohérel, P. (2003). Communication Médiatisée par Ordinateur et Sollicitation à une Requête. *Revue Internationale De Psychologie Sociale*, 16(1), 125–156.
- Guilford, J. P., & Smith, P. C. (1959). A System of Color-Preferences. *The American Journal of Psychology*, 72, 487–502. DOI : 10.5406/illinois/9780252037696.001.0001
- Gumbert, A. (2000). Color Choices by Bumble Bees ( *Bombus Terrestris* ): Innate Preferences and Generalization After Learning. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 48(1), 36–43. DOI : 10.1007/s002650000213
- Hafer, C. L., Reynolds, K. L., & Obertynski, M. A. (1996). Message Comprehensibility and Persuasion: Effects of Complex Language in Counterattitudinal Appeals to Laypeople. *Social Cognition*, 14(4), 317–337. DOI : 10.1521/soco.1996.14.4.317
- Hall, R. H., & Hanna, P. (2003). The Impact of Web Page Text-Background Color Combinations on Readability, Retention, Aesthetics, and Behavioral Intention. *Behaviour & Information Technology*, 23(3), 183–195. DOI : 10.1080/01449290410001669932
- Halpern, S. D., Ubel, P. A., & Asch, D. A. (2007). Harnessing the Power of Default Options to Improve Health Care. *The New England Journal of Medicine*, 357(13), 1340–1344. DOI : 10.1056/NEJMs071595
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does Gamification Work? A Literature Review of Empirical Studies on Gamification (pp. 3025–3034). *Présenté au 47th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), IEEE*. DOI : 10.1109/HICSS.2014.377
- Han, S., Gupta, S., & Lehmann, D. R. (2001). Consumer Price Sensitivity and Price Thresholds. *Journal of Retailing*, 77, 435–456.
- Hansen, J., & Wänke, M. (2009). Think of Capable Others and You Can Make It! Self-Efficacy Mediates the Effect of Stereotype Activation on Behavior. *Social Cognition*, 27(1), 76–88. DOI : 10.1521/soco.2009.27.1.76
- Hansen, T., Olkkonen, M., Walter, S., & Gegenfurtner, K. R. (2006). Memory Modulates Color Appearance. *Nature Neuroscience*, 9(11), 1367–1368. DOI : 10.1038/nn1794
- Hansen, W. B., & McNeal, R. B. (1997). How D.A.R.E. Works: an Examination of Program

- Effects on Mediating Variables. *Health Education & Behavior*, 24(2), 165–176. DOI : 10.1177/109019819702400205
- Harkins, S. G., & Petty, R. E. (1981). The Multiple Source Effect in Persuasion: The Effects of Distraction. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 7(4), 627–635. DOI : 10.1177/014616728174019
- Harrell, F. (2015). *Regression Modeling Strategies*. Cham: Springer. DOI : 10.1007/978-3-319-19425-7
- Hartson, R., & Pyla, P. S. (2012). The UX Book, Process and Guidelines for Ensuring a Quality User Experience. *arXiv.org* (Vol. 37). DOI : 10.1145/2347696.2347722
- Haugtvedt, C. P., & Petty, R. E. (1992). Personality and persuasion: Need for cognition moderates the persistence and resistance of attitude changes. *Journal of Personality and Social Psychology*, 63(2), 308–319. DOI : 10.1037//0022-3514.63.2.308
- Haugtvedt, C. P., Petty, R. E., & Cacioppo, J. T. (1992). Need for Cognition and Advertising: Understanding the Role of Personality Variables in Consumer Behavior. *Journal of Consumer Psychology*, 1(3), 239–260. DOI : 10.1016/S1057-7408(08)80038-1
- Heerwegh, D., & Loosveldt, G. (2006). Personalizing E-mail Contacts: Its Influence on Web Survey Response Rate and Social Desirability Response Bias. *International Journal of Public Opinion Research*, 19(2), 258–268. DOI : 10.1093/ijpor/edl028
- Helson, H., & Lansford, T. (1970). The Role of Spectral Energy of Source and Background Color in the Pleasantness of Object Colors. *Applied Optics*, 9(7), 1513. DOI : 10.1364/AO.9.001513
- Herschel, W. (1800, April 24). Experiments on the Refrangibility of the Invisible Rays of the Sun. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*.
- Hesseldenz, J. S., & Smith, B. G. (1977). Computer-prepared Questionnaires and Grouping Theories: Considerations for Mail Surveys in Academic Settings. *Research in Higher Education*, 6(1), 85–94. DOI : 10.1007/BF00992017
- Hildon, Z., Allwood, D., & Black, N. (2011). Impact of Format and Content of Visual Display of Sata on Comprehension, Choice and Preference: a Systematic Review. *International Journal for Quality in Health Care*, 24(1), 55–64. DOI : 10.1093/intqhc/mzr072
- Hill, B. D., Foster, J. D., Elliott, E. M., Shelton, J. T., McCain, J., & Gouvier, W. D. (2013). Need for Cognition is Related to Higher General Intelligence, Fluid Intelligence, and Crystallized Intelligence, but Not Working Memory. *Journal of Research in Personality*, 47(1), 22–25. DOI : 10.1016/j.jrp.2012.11.001
- Hilton, D., Charalambides, L., Demarque, C., Waroquier, L., & Raux, C. (2014). A Tax Can Nudge: the Impact of an Environmentally Motivated Bonus/Malus Fiscal System on Transport Preferences. *Journal of Economic Psychology*, 42(C), 17–27. DOI : 10.1016/j.joep.2014.02.007
- Hockberger, P. E. (2002). A History of Ultraviolet Photobiology for Humans, Animals and Microorganisms. *Photochemistry and Photobiology*, 76(6), 561–19. DOI : 10.1562/0031-8655
- Holcomb, P. J., & Grainger, J. (2006). On the Time Course of Visual Word Recognition: An Event-related Potential Investigation using Masked Repetition Priming. *Journal of Co-*

*gnitive Neuroscience*, 18(10), 1631–1643. DOI : 10.1162/jocn.2006.18.10.1631

- Holmes, C. B., Buchanan, J. A., Dungan, D. S., & Reed, T. (1986). The Barnum Effect In Luscher Color Test Interpretation. *Journal of Clinical Psychology*, 42(1), 133–136. DOI : 10.1002/1097-4679(198601)
- Horn, J. L. (1982). The Theory of Fluid and Crystallized Intelligence in Relation to Concepts of Cognitive Psychology and Aging in Adulthood. In F. I. M. Craik & S. Trehub, *Aging and Cognitive Processes* (pp. 237–278). New York : Plenum Press.
- Hosman, L. A. (2002). Language and Persuasion. In J. P. Dillard & M. Pfau, *The Persuasion Handbook*. Thousand Oaks, California.
- Hosman, L. A., Huebner, T. M., & Siltanen, S. A. (2016). The Impact of Power-of-Speech Style, Argument Strength, and Need for Cognition on Impression Formation, Cognitive Responses, and Persuasion. *Journal of Language and Social Psychology*, 21(4), 361–379. DOI : 10.1177/026192702237954
- Hovland, C. I., & Weiss, W. (1951). The Influence of Source Credibility on Communication Effectiveness. *Public Opinion Quarterly*, 29(Hiver), 635–650. DOI : 10.1086/266350
- Höfler, A. (1912). Gestalt und Beziehung - Gestalt und Auschanung. *Zeitschrift Für Psychologie*, 60, 161–228.
- Hsieh, H.-N., & Meegoda, J. N. (2009). Journal of Cleaner Production. *Journal of Cleaner Production*, 17(5), 570. DOI : 10.1016/j.jclepro.2008.07.003
- Hughes-Stanton, C. (1968). What Comes After Carnaby Street? *Design*, 230, 123–125.
- Hullman, J., Adar, E., & Shah, P. (2011). Benefitting InfoVis with visual difficulties. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 17(12), 2213–2222. DOI : 10.1109/TVCG.2011.175
- Hummel, T., Delwiche, J. F., Schmidt, C., & Hüttenbrink, K. B. (2003). Effects of the Form of Glasses on the Perception of Wine Flavors: a Study in Untrained Subjects. *Appetite*, 41(2), 197–202. DOI : 10.1016/S0195-6663(03)00082-5
- Ifop. (2018). *Enquête sur le Complotisme*. (pp. 1–97). Fondation Jean-Jaurès & Conspiracy Watch.
- Inbar, O., Tractinsky, N., & Meyer, J. (2007). Minimalism in Information Visualization - Attitudes Towards Maximizing the Data-ink Ratio. *Ecce Conference*. DOI : 10.7249/cp537rc?ref=search-gateway:2b412143e921e30f1112a6290e9c9991
- Ingram, F., & Lieberman, L. R. (1985). Effects of Expectations on the Performance of Hand Grip After Viewing Selected Hues. *Perceptual and Motor Skills*, 61(2), 370–370. DOI : 10.2466/pms.1985.61.2.370
- Isbister, K. (2016). *How Games Move Us* (pp. 1–187). London: MIT Press.
- Ishihara, S. (1972). *Tests for Colour-Blindness*. Tokyo: Kanehara Shuppan.
- Jackson, I. (2008). Gestalt A Learning Theory for Graphic Design Education. *International Journal of Art & Design Education*, 27(1), 63–69. DOI : 10.1111/j.1476-8070.2008.00558.x
- Jacobs, G. H. (1981). *Comparative Color Vision*. New York : Academic Press.

- Jacobs, L., Keown, C., Worthley, R., & Ghymn, K. I. (1991). Cross Cultural Colour Comparisons: Global Marketers Beware! *International Marketing Review*, 8(3), 92–15. DOI : 10.1108/02651339110137279
- Jaffe, E. (2014, October 6). *The Science Of Comic Sans*. Retrieved April 3, 2018, from <https://www.fastcompany.com/3031622/the-science-of-comic-sans>
- Jameson, K. A., Highnote, S. M., & Wasserman, L. M. (2001). Richer Color Experience in Observers with Multiple Photopigment Opsin Genes. *Psychonomic Bulletin & Review*, 8(2), 244–261.
- Janisse, M. P. (1970). Attitudinal Effects of Mere Exposure: a Replication and Extension. *Psychonomic Science*, 19(2), 77–78. <http://doi.org/10.3758/BF03337428>
- Jaspers, M. W. M., Steen, T., Bos, C. V. D., & Geenen, M. (2004). The Think Aloud Method: A Guide to User Interface Design. *International Journal of Medical Informatics*, 73(11-12), 781–795. DOI : 10.1016/j.ijmedinf.2004.08.003
- Javal, L.-É. (1903). Mécanisme de la Lecture. In *Physiologie de la Lecture et de l'Écriture* (pp. 127–144). Cambridge University Press. DOI : 10.1017/CBO9780511694561.016
- Jetté Pomerleau, V., Fortier-Gauthier, U., Corriveau, I., Dell'Acqua, R., & Jolicœur, P. (2014). Colour-specific Differences in Attentional Deployment for Equiluminant Pop-out Colours: Evidence from Lateralised Potentials. *International Journal of Psychophysiology*, 91(3), 194–205. DOI : 10.1016/j.ijpsycho.2013.10.016
- Jobber, D., & Sanderson, S. M. (1983). The Effects of a Prior Letter and Coloured Questionnaire Paper on Mail Survey Response Rates. *Journal of the Market Research Society*, 25(4), 339–349.
- Joffe, H. (2007). Le pouvoir de l'image : persuasion, émotion et identification. *Diogène*, 217(1), 102–15. <http://doi.org/10.3917/dio.217.0102>
- Joffe, H. (2008). The Power of Visual Material: Persuasion, Emotion and Identification. *Diogenes*, 55(1), 84–93. <http://doi.org/10.1177/0392192107087919>
- Johnson, B. T., & Eagly, A. H. (1989). Effects of Involvement on Persuasion : A Meta- Analysis Effects of Involvement on Persuasion : A Meta-Analysis. *Psychological Bulletin*, 106(2), 290–314. DOI : 10.1037//0033-2909.106.2.290
- Johnson, E. J., & Goldstein, D. (2003). Do Defaults Save Lives ? *Science*, 302(5649), 1338–1339. DOI : 10.1126/science.1091721
- Johnson, H. G. (1950). Test Reliability and Correction for Attenuation. *Psychometrika*, 15(2), 115–119.
- Joule, R.-V. (2000). Pour Une Communication Organisationnelle Engageante : Vers Un Nouveau Paradigme. *Sciences De La Société*, 50(51), 279–295.
- Joule, R.-V., & Beauvois, J.-L. (1998). *La Soumission Librement Consentie*. P.U.F.
- Joule, R.-V., Masclef, C., & Jamasson, J. (2006). Communication Engageante et Préservation de la Méditerranée: Comment Promouvoir De Nouveaux Comportements de la Part des Plaisanciers. *Acte du 2ème Colloque International Ecocitoyenneté des Idées aux Actes Favorables à l'Environnement*.

- Joule, R.-V., Py, J., & Bernard, F. (2004). Qui Dit Quoi, À Qui, en Lui Faisant Faire Quoi? Vers Une Communication Engageante. In M. Bromberg & A. Trognon, *Psychologie Sociale et Communication* (pp. 205–218). Paris.
- Judd, C. M., McClelland, G. H., Ryan, C. S., Muller, D., & Yzerbyt, V. (2010). Analyse des Données. *Une Approche par Comparaison de Modèles*. Paris: De Boeck.
- Kato, P. M. (2010). Video games in health care: Closing the gap. *Review of General Psychology*, 14(2), 113–121. DOI : 10.1037/a0019441
- Kaufmann, T. D. (2010). *Arcimboldo*. Chicago: University of Chicago Press. DOI : 10.7208/chicago/9780226426884.001.0001
- Kelber, A., Vorobyev, M., & Osorio, D. (2003). Animal Colour Vision – Behavioural Tests and Physiological Concepts. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*, 78(1), 81–118. DOI : 10.1017/S1464793102005985
- Kepes, G. (1961). *Language of Vision*. Chicago: Courier Corporation.
- Kerneis, J. (2012). Des Obstacles Au Développement De Compétences en Lecture D'infographies De Presse. *Recherches en Communication*, (34), 67–82.
- Kerneis, J., & Santini, J. (2015). Les Infographies De Presse À L'école: Des Effets De Contextes À Travers Une Étude Socio-Didactique Comparatiste. *Recherches en Éducation*, (22), 45–62.
- Kherumian, R., & Pickford, R. W. (1959). *Hérédité et Fréquence des Anomalies Congénitales du Sens Chromatique*. Paris: Vigot Frères.
- Kiesler, C. A. (1971). *The Psychology of Commitment: Experiments Linking Behavior to Belief*. New York: Academic Press Inc.
- Kim, T., Hong, H., & Magerko, B. (2010). Design Requirements for Ambient Display That Supports Sustainable Lifestyle. *Conference on Designing Interactive Systems*, 103–112. DOI : 10.1145/1858171.1858192
- Kim, Y. H., & Kim, M. (2010). A New Approach for Assessment and Comparison of Websites: Using the Modified Balanced Scorecard and Analytical Hierarchy Process. *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 19(6), 676–695. DOI : 10.1080/19368623.2010.493089
- Kirby, S. D., Ureda, J. R., Rose, R. L., & Hussey, J. (1998). Peripheral Cues and Involvement Level: Influences on Acceptance of a Mammography Message. *Journal of Health Communication*, 3(2), 119–135. DOI : 10.1080/108107398127418
- Kitchen, P. J. (2010). *Integrated Brand Marketing and Measuring Returns*. New York: Palgrave Macmillan.
- Kitchen, P. J. (2013). *The Dominant Influence of Marketing in the 21st Century*. New York: Palgrave Macmillan.
- Kitchen, P. J., Kerr, G., Schultz, D. E., McColl, R., & Pals, H. (2014). The Elaboration Likelihood Model: Review, Critique and Research Agenda. *European Journal of Marketing*, 48(11/12), 2033–2050.
- Klein, M., Broadwell, P., Farb, S. E., & Grappone, T. (2016). Comparing Published Scientific Jour-



nal Articles to Their Pre-print Versions (pp. 153–162). Présenté au *16th ACM/IEEE-CS*. New York, USA: ACM Press. DOI : 10.1145/2910896.2910909

- Koffka, K. (1922). Perception: an introduction to the Gestalt-Theorie. *Psychological Bulletin*, 19(10), 531–585. DOI : 10.1037/h0072422
- Koffka, K. (1936). Principles of Gestalt Psychology. *The American Journal of Psychology* (Vol. 48). DOI : 10.2307/1415906
- Koller, V. (2008). “Not Just a Colour”: Pink as a Gender and Sexuality Marker in Visual Communication. *Visual Communication*, 7(4), 395–423. DOI : 10.1177/1470357208096209
- Kosma, M., Cardinal, B. J., & McCubbin, J. A. (2005). A Pilot Study of a Web-Based Physical Activity Motivational Program for Adults With Physical Disabilities. *Disability and Rehabilitation*, 27(23), 1435–1442. DOI : 10.1080/09638280500242713
- Köhler, Wolfgang, & Restorff, von, H. (1937). Analyse von Vorgängen im Spurenfeld - Zur Theorie der Reproduktion. *Psychologische Forschung*, 21(1), 56–112. DOI : 10.1007/BF02441202
- Köhler, Wolfgang. (1925). An Aspect of Gestalt Psychology. *The Pedagogical Seminary and Journal of Genetic Psychology*, 32(4), 691–723. DOI : 10.1080/08856559.1925.9944846
- Kraak, V. I., Englund, T., Misyak, S., & Serrano, E. L. (2017). A Novel Marketing Mix and Choice Architecture Framework to Nudge Restaurant Customers Toward Healthy Food Environments to Reduce Obesity in the United States. *Obesity Reviews*, 18(8), 852–868. DOI : 10.1111/obr.12553
- Kremers, J., Silveira, L. C. L., Parry, N. R. A., & McKeefry, D. J., (2016). The Retinal Processing of Photoreceptor Signals. In J. Kremers, R.C., Baraas, & N. J., Marshall, *Human Color Vision*. (pp. 33-70) Cham, Québec: Springer
- Krosnick, J. A., & Petty, R. E. (1995). Attitude Strength : An Overview. In R. E. Petty & J. A. Krosnick, *Attitude Strength: Antecedents and Consequences* (pp. 1–23). Mahwah, NJ.
- Krosnick, J. A., & Presser, S. (2010). Question and Questionnaire Design. In *Handbook of Survey Research* (pp. 263–312). Oxford University Press. DOI : 10.1093/oxfordhb/9780199235476.003.0003
- Krosnick, J. A., Boninger, D. S., Chuang, Y. C., Berent, M. K., & Carnot, C. G. (1993). Attitude Strength: One Construct or Many Related Constructs? *Journal of Personality and Social Psychology*, 65(6), 1143–1151. DOI : 10.1037//0022-3514.65.6.1132
- Kuhbandner, C., & Pekrun, R. (2013). Joint Effects of Emotion and Color on Memory. *Emotion*, 13(3), 375–379. <http://doi.org/10.1037/a0031821>
- Lagarce, R., & Washburn, J. (1995). An Investigation into the Effects of Questionnaire Format and Color Variations on Mail Survey Response Rates. *Journal of Technical Writing and Communication*, 25(1), 57–70. DOI : 10.2190/JHP9-B61D-B6QM-M4JF
- Lakens, D. (2013). Calculating and Reporting Effect Sizes to Facilitate Cumulative Science: a Practical Primer for t-Tests and ANOVAs. *Frontiers in Psychology*, 4, 1–12.
- Landa, E. R., & Fairchild, M. D. (2005). Charting Color from the Eye of the Beholder. *American Scientist*, 93(761), 436–443. DOI : 10.1511/2005.5.436

- Lane, R., & Kosslyn, S. M. (2008). Show Me - What Brain Research Says About Visuals in Power-Point (Jul 08)-2. *Aspire Communications* (p. 5).
- Lanston, T. (1933, February 11). *The Monotype: "A Classic Invention."* Science News Letter.
- Latin, M. (2017). *Better Web Typography for a Better Web*. (N. Jones, Ed.). London.
- Lavin, J. G., & Lawless, H. T. (1998). Effects of Color and Odor on Judgments of Sweetness Among Children and Adults. *Food Quality and Preference*, 9(4), 283–289. DOI : 10.1016/S0950-3293(98)00009-3
- Lazard, A., & Atkinson, L. (2015). Putting Environmental Infographics Center Stage: The Role of Visuals at the Elaboration Likelihood Model's Critical Point of Persuasion. *Science Communication*, 37(1), 6–33. DOI : 10.1177/1075547014555997
- Lazard, A., & Mackert, M. (2014). User Evaluations of Design Complexity: the Impact of Visual Perceptions for Effective Online Health Communication. *International Journal of Medical Informatics*, 83(10), 726–735. DOI : 10.1016/j.ijmedinf.2014.06.010
- Le Bon, G. (2002). *Psychologie des Foules*. Chicoutimi: J.-M. Tremblay. DOI : 10.1522/cla.leg.psy3
- Lebrun, M. (2015). La Littérature Visuelle: Genèse, Défense et Illustration. *Revue De Recherches en LMM*, 2, 35.
- Lee, J., Jun, S., Forlizzi, J., & Hudson, S. E. (2006). Using Kinetic Typography to Convey Emotion in Text-based Interpersonal Communication. *Conference on Designing Interactive Systems*, 41. <http://doi.org/10.1145/1142405.1142414>
- Lee, J., Park, D. H., & Han, I. (2008). The Effect of Negative Online Consumer Reviews on Product Attitude: An Information Processing View. *Electronic Commerce Research and Applications*, 7(3), 341–352. DOI : 10.1016/j.elerap.2007.05.004
- Lee, S., & Feeley, T. H. (2016). The Identifiable Victim Effect: a Meta-analytic Review. *Social Influence*, 11(3), 199–215. DOI : 10.1080/15534510.2016.1216891
- Lee, Z. C., Yurchisin, J., & Lin, C. T. (2010). The Impact of Website Attractiveness, Consumer-Website Identification, and Website Trustworthiness on Purchase Intention. *Int. J. Electronic Customer Relationship Management*, 5(3/4), 272–287. DOI : 10.1109/ICIS.2010.148
- Lefèvre, S., & Vincent, N. (2006). Apport de l'Espace Teinte-Saturation-Luminance pour la Segmentation Spatiale et Temporelle. *Traitement Du Signal*, 23(1), 59–78. DOI : 10.4000/espacepolitique.3960
- Legros, L. A., & Grant, J. C. (1916). *Typographical Printing Surfaces* (pp. 1–898). Londres: Longmans, Greens, and co.
- Lemoine, J.-F. (2008). *L'influence De L'atmosphère Des Sites Web Marchands Sur Les Réponses Des Internauts*, 1–31.
- Levy, E., Zacks, J., Tversky, B., & Schiano, D. J. (1996). Gratuitous Graphics? Putting Preferences in Perspective. (pp. 42–49). *Présenté au CHI*, New York, USA: ACM Press. DOI : 10.1145/238386.238400
- Lewin, K. (1947). Frontiers in Group Dynamics. *Human Relations*, 1(5), 5–41. DOI : 10.1177/001872674700100103

- Lewin, K. (1958). Group Decision and Social Change. In E. E. Maccoby, T. M. Newcomb, & E. L. Hartley, *Readings in Social Psychology* (Vol. 3, pp. 197–211). New York. DOI : 10.1177/0021886306297004
- Lewis, S. C. (2014). Journalism In An Era Of Big Data. *Digital Journalism*, 3(3), 321–330. DOI : 10.1080/21670811.2014.976399
- Li, D., Hawley, Z., & Schnier, K. (2013). Increasing Organ Donation via Changes in the Default Choice or Allocation Rule. *Journal of Health Economics*, 32(6), 1117–1129. DOI : 10.1016/j.jhealeco.2013.09.007
- Li, H., & Moacdieh, N. (2014). Is “Chart Junk” Useful? an Extended Examination of Visual Embellishment. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 58(1), 1516–1520. DOI : 10.1177/1541931214581316
- Lichtlé, M.-C. (2002). Étude Expérimentale De L’impact De La Couleur D’une Annonce Publicitaire Sur l’Attitude Envers l’Annonce. *Recherche et Applications en Marketing*, 17(2), 23–39. DOI : 10.1177/076737010201700202
- Likert, R. (1932). *A Technique for the Measurement of Attitudes*. New York: Archives of Psychology.
- Lin, H. (2014). Red-Colored Products Enhance the Attractiveness of Women. *Displays*, 35(4), 202–205. DOI : 10.1016/j.displa.2014.05.009
- Lindsey, D. T., Brown, A. M., Reijnen, E., Rich, A. N., Kuzmova, Y. I., & Wolfe, J. M. (2010). Color Channels, Not Color Appearance or Color Categories, Guide Visual Search for Desaturated Color Targets. *Qualitative Health Research*, 21(9), 1208–1214. DOI : 10.1177/0956797610379861
- Ling, J., & Blades, M. (2002). Further Evidence for Automatic Encoding of Colour by Children and Adults. *British Journal of Developmental Psychology*, 20(4), 537–544. DOI : 10.1348/026151002760390936
- Ling, Y., Hurlbert, A., & Robinson, L. (2008). *Sex Differences in Colour Preference*, (174–175)
- Pitchford, N., & Biggam, C. P. (2008). *Progress in Colour Studies*. (N. Pitchford & C. P. Biggam, Eds.). Amsterdam: John Benjamins Publishing Company. DOI : 10.1075/z
- Lippmann, W. (1961). *Public Opinion*. New York: The Macmillan Company.
- Liu, W., Liu, S., & Huang, G. (2016). Research on the Sorting Reclaim System of Municipal Solid Waste Based on the Concept of “Cradle to Cradle.” *Procedia Environmental Sciences*, 31, 482–490. DOI : 10.1016/j.proenv.2016.02.057
- Liu, Y. C., & Huang, Y. (2017). Factors Influence Intention to Adopt Internet Medical Information on Bulletin Boards: A Heuristic-Systematic Perspective. *Journal of Organizational and End User Computing*, 29(1), 23–41.
- Lochbaum, M., Jean-Noel, J., Pinar, C., & Gilson, T. (2015). A Meta-Analytic Review of Elliot’s (1999) Hierarchical Model of Approach and Avoidance Motivation in the Sport, Physical Activity, and Physical Education Literature. *Journal of Sport and Health Science*, 6(février), 68–80. DOI : 10.1016/j.jshs.2015.07.008
- Loftus, E. F., & Zanni, G. (1975). Eyewitness Testimony: the Influence of the Wording. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 5(1), 86–88.

- Loprieno, A. (1995). *Ancient Egyptian: a Linguistic Introduction*. Cambridge: Cambridge University Press. DOI : 10.1017/cbo9780511611865
- Lord, C. G., Ross, L., & Lepper, M. R. (1979). Biased assimilation and attitude polarization: The effects of prior theories on subsequently considered evidence. *Journal of Personality and Social Psychology*, 37(11), 2098–2109. DOI : 10.1037/0022-3514.37.11.2098
- Lorigo, L., Haridasan, M., Brynjarsdóttir, H., Xia, L., Joachims, T., Gay, G., et al. (2008). Eye Tracking and Online Search: Lessons Learned and Challenges Ahead. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 59(7), 1041–1052. DOI : 10.1002/asi.20794
- Lotto, R. B., Clarke, R., Corney, D., & Purves, D. (2011). Seeing in Colour. *Optics and Laser Technology*, 43(2), 261–269. DOI : 10.1016/j.optlastec.2010.02.006
- Lotto, R. B., & Purves, D. (2002). The Empirical Basis of Color Perception. *Consciousness and Cognition*, 11(4), 609–629.
- Löfgren, Å., Martinsson, P., Hennlock, M., & Sterner, T. (2012). Are Experienced People Affected by a Pre-Set Default Option—Results From a Field Experiment. *Journal of Environmental Economics and Management*, 63(1), 66–72. DOI : 10.1016/j.jeem.2011.06.002
- Lu, S., Ham, J., & Midden, C. (2016). Red Radiators Versus Red Tulips: The Influence of Context on the Interpretation and Effectiveness of Color-Based Ambient Persuasive Technology. *Qualitative Health Research*, 5033(4), 303–314. DOI : 10.1007/978-3-540-68504-3
- Lucassen, M. P., Gevers, T., & Gijzen, A. (2010). Texture Affects Color Emotion. *Color Research and Application*, 36(6), 426–436. <http://doi.org/10.1002/col.20647>
- Lupton, E., & Miller, A. (1993). *ABCs of the Bauhaus: Bauhaus and Design Theory*. London: Thames & Hudson Ltd.
- Mackiewicz, J., & Moeller, R. (2004). Why People Perceive Typefaces to Have Different Personalities (pp. 304–313). *Présenté au 2004 International Professional Communication Conference, IEEE*. DOI : 10.1109/IPCC.2004.1375315
- MacLeod, C. M. (1991). Half a Century of Research on the Stroop Effect: an Integrative Review. *Psychological Bulletin*, 109(2), 163–203. DOI : 10.1037/0033-2909.109.2.163
- Mahon-Haft, T. A., & Dillman, D. A. (2010). Does Visual Appeal Matter? Effects of Web Survey Aesthetics on Survey Quality. *Survey Research Methods*, 4(1), 43–59. DOI : 10.18148/srm/2010.v4i1.2264
- Maier, M. A., Elliot, A. J., & Lichtenfeld, S. (2008). Mediation of the Negative Effect of Red on Intellectual Performance. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 34(11), 1530–1540. DOI : 10.1177/0146167208323104
- Manav, B. (2007). Color-Emotion Associations and Color Preferences: a Case Study for Residences. *Color Research and Application*, 32(2), 144–150. DOI : 10.1002/col.20294
- Mandel, N., & Johnson, E. J. (2002). When Web Pages Influence Choice: Effects of Visual Primes on Experts and Novices. *Journal of Consumer Research*, 29(2), 235–245. DOI : 10.1086/341573
- Manley, A. J., Lavender, T., & Smith, D. M. (2015). Processing Fluency Effects: Can the Con-

- tent and Presentation of Participant Information Sheets Influence Recruitment and Participation for an Antenatal Intervention? *Patient Education and Counseling*, 98(3), 391–394. DOI : 10.1016/j.pec.2014.11.005
- Mano, H. (1997). Affect and Persuasion: the Influence of Pleasantness and Arousal on Attitude Formation and Message Elaboration. *Psychology and Marketing*, 14(4), 315–335. DOI : 10.1002/(SICI)1520-6793
- Marchioli, A., & Courbet, D. (2010). Communication de Santé Publique et Prévention du Sida. *Hermès*, 58(3), 167–174.
- Marcos, J.-J. (2017). *Fonts for Latin Paleography* (5e edition). Cartographic Perspectives. DOI : 10.14714/CP82.1378
- Marey, E.-J. (1885). *La Méthode Graphique Dans Les Sciences Expérimentales Et Principalement en Physiologie Et en Médecine*. Masson: Paris.
- Mason, W., & Suri, S. (2011). Conducting behavioral research on Amazon's Mechanical Turk. *Behavior Research Methods*, 44(1), 1–23. DOI : 10.3758/s13428-011-0124-6
- Masson, M. E. J., & Loftus, G. R. (2003). Using Confidence Intervals for Graphically Based Data Interpretation. *Revue Canadienne De Psychologie Experimentale*, 57(3), 203–220
- Matteson, M. T. (1974). Type of Transmittal Letter and Questionnaire Color as Two Variables Influencing Response Rates in a Mail Survey. *Journal of Applied Psychology*, 59(4), 535–536.
- Mattessich, R. (2002). The Oldest Writings, and Inventory Tags of Egypt. *Accounting Historians Journal*, 29(1), 195–208. DOI : 10.2308/0148-4184.29.1.195
- Mayhew, D. J. (2012). Usability + Persuasiveness + Graphic Design = eCommerce User Experience. In J. A. Jacko, *Human–Computer Interaction Handbook* (pp. 1181–1194). London: CRC Press.
- Mayo, E. (1935). Preface. In K. Thompson, *The Early Sociology of Management and Organizations* (pp. IX–XI). London: Routledge.
- McCabe, D. P., & Castel, A. D. (2008). Seeing is believing: The effect of brain images on judgments of scientific reasoning. *Cognition*, 107(1), 343–352. DOI : 10.1016/j.cognition.2007.07.017
- McDonald, S., Edwards, H. M., & Zhao, T. (2012). Exploring Think-Alouds in Usability Testing : An International Survey. *IEEE Transactions on Professional Communication*, 55(1), 2–19. DOI : 10.1109/tpc.2011.2182569
- Mehta, R., & Zhu, R. (2009). Blue or Red? Exploring the Effect of Colour on Cognitive Task Performances. *Science*, 323(February), 1226–1229. DOI : 10.1016/0024-4937(90)90045-3
- Meier, B. P., D'Agostino, P. R., Elliot, A. J., Maier, M. A., & Wilkowski, B. M. (2012). Color in Context: Psychological Context Moderates the Influence of Red on Approach- and Avoidance-Motivated Behavior. *PLoS ONE*, 7(7), e40333–5. DOI : 10.1371/journal.pone.0040333
- Melhuish, P. W. (1973). An Investigation of the Lüscher Colour Test. *International Indigenous Policy Journal*. University of British Columbia.

- Menad, N., Guignot, S., & van Houwelingen, J. A. (2013). New Characterisation Method of Electrical and Electronic Equipment Wastes (Weee). *Waste Management (New York, N.Y.)*, 33(3), 706–713. DOI : 10.1016/j.wasman.2012.04.007
- Micallef, L., Dragicevic, P., & Fekete, J.-D. (2012). Assessing the Effect of Visualizations on Bayesian Reasoning through Crowdsourcing. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 18(12), 2536–2545. DOI : 10.1109/TVCG.2012.199
- Michelik, F., Girandola, F., Joule, R.-V., Zbinden, A., & Souchet, L. (2012). Effects of the Binding Communication Paradigm on Attitudes. *Swiss Journal of Psychology*, 71(4), 227–235. DOI : 10.1024/1421-0185/a000091
- Miller, N., & Campbell, D. T. (1959). Recency and Primacy in Persuasion as a Function of the Timing of Speeches and Measurements. *Journal of Abnormal Ans Social Psychology*, 59(1), 1–9. Retrieved from
- Mish, C. C. (1953). Black Letter as a Social Discriminant in the Seventeenth Century. *Modern Language Association*, 68(3), 627–630. DOI : 10.2307/459873
- Mitchell, M. M. (2000). Able but Not Motivated? the Relative Effects of Happy and Sad Mood on Persuasive Message Processing. *Communication Monographs*, 67(2), 215–226. DOI : 10.1080/03637750009376505
- Mitterer, H., Horschig, J. M., Müsseler, J., & Majid, A. (2009). The Influence of Memory on Perception: It's Not What Things Look Like, It's What You Call Them. *Journal of Experimental Psychology*, 35(6), 1557–1562. DOI : 10.1037/a0017019
- Mock, J. R., & Larson, C. (1939). *Words That Won the War; the Story of the Committee on Public Information, 1917-1919*. Princeton, Princeton University Press.
- Mol, L. (2011). *The Potential Role for Infographics in Science Communication* (5e édition). Science Communication. Universiteit Amsterdam.
- Mongeau, P. A., & Stiff, J. B. (1993). Specifying Causal Relationships in the Elaboration Likelihood Model. *Communication Theory*, 3(1), 65–72. DOI : 10.1111/j.1468-2885.1993.tb00057.x
- Monmonier, M. S. (1996). *How to Lie with Maps*. Chicago: University of Chicago Press.
- Moore, D. E., Green, J. S., & Gallis, H. A. (2003). Achieving desired results and improved outcomes: integrating planning and assessment throughout learning activities. *J Contin Edu Health Prof*, 161(137), 1–51. DOI : 10.1002/chp
- Moore, R. S., Stammerjohan, C. A., & Coulter, R. A. (2005). Banner Advertiser-Web Site Context Congruity and Color Effects on Attention and Attitudes. *Journal of Advertising*, 34(2), 71–84. DOI : 10.1080/00913367.2005.10639189
- Morris, E. (2012, August 8). *Hear, All Ye People; Hearken, O Earth (Part 1)*. Récupéré le 10 September, 2017, depuis <https://opinionator.blogs.nytimes.com/2012/08/08/hear-all-ye-people-hearken-o-earth/>
- Moszkowicz, J. (2011). Gestalt and Graphic Design: An Exploration of the Humanistic and Therapeutic Effects of Visual Organization. *Design Issues*, 27(4), 56–67. DOI : 10.1162/DESI\_a\_00105

- Möller, B., Brezing, C., & Unz, D. (2012). What Should a Corporate Website Look Like? *Behaviour & Information Technology*, 31(7), 739–751. DOI : 10.1080/0144929X.2011.642893
- Munsell, A. H. (1912). A Pigment Color System and Notation. *The American Journal of Psychology*, 23(2), 236–244. DOI : 10.2307/1412843
- Mustaquim, M. M., & Nyström, T. (2014). Designing persuasive systems for sustainability - a cognitive dissonance model (pp. 8–129). *ECIS 2014 Proceedings*, New York, USA: ACM Press. DOI : 10.1145/2818187.2818277
- Neer, R. M., Davis, T. R. A., Walcott, A., Koski, S., Schepis, P., Taylor, I., et al. (1971). Stimulation by Artificial Lighting of Calcium Absorption in Elderly Human Subjects. *Nature*, 229(1), 255–257. DOI : 10.1038/229255a0
- Nemery, A. (2012). Elaboration, Validation et Application de la Grille de Critères de Persuasion Interactive. *Conférence Internationale Francophone sur l'Interaction Homme-Machine*. Université Paul Verlaine - Metz.
- Nemery, A., & Brangier, É. (2014). Set of Guidelines for Persuasive Interfaces: Organization and Validation of the Criteria. *Journal of Usability Studies*, 9(3), 105–128.
- Nemery, A., Brangier, É., & Kopp, S. (2011). First Validation of Persuasive Criteria for Designing and Evaluating the Social Influence of User Interfaces: Justification of a Guideline. In *Digital Documents: Systems and Principles* (Vol. 6770, pp. 616–624). Berlin, Heidelberg: Springer. DOI : 10.1007/978-3-642-21708-1\_69
- Nguyen, H., & Masthoff, J. (2007). Is it Me or Is it what I say ? Présenté à la Conférence : *Persuasive* (Vol. 4744, pp. 231–242), Berlin, Heidelberg. DOI : 10.1007/978-3-540-77006-0\_29
- Nielsen, J. (2008). *How Little Do Users Read?* Retrieved from <https://www.nngroup.com>
- Nielsen, J. (2012). Thinking Aloud: The #1 Usability Tool. *Second International Conference on Computer Engineering and Applications* (pp. 1–3). IEEE.
- Nielsen, J. (2014). *Interesting Facts Make Web Pages Compelling* (pp. 1–4).
- Nightingale, F. (1858). *Notes on Matters Affecting the Health, Efficiency, and Hospital Administration of the British Army, 1076*.
- Nightingale, F. (1863). *Notes on Hospitals*. London: Longman.
- Norman, D. A. (1988). *The Design of Everyday Things*. Broadway Business.
- Norman, D. A. (2004). *Emotional Design : Why We Love (or Hate) Everyday Things*. New York : Basic Books.
- Norman, D. A., & Bobrow, D. G. (1975). On Data-limited and Resource-limited Processes. *Cognitive Psychology*, 7, 44–64.
- Nosek, B. A., Banaji, M. R., & Greenwald, A. G. (2002). E Research: Ethics, Security, Design, and Control in Psychological Research on the Internet. *Journal of Social Issues*, 58(1), 161–176. DOI : 10.1111/1540-4560.00254
- Novemsky, N., Dhar, R., Schwarz, N., & Simonson, I. (2007). Preference Fluency in Choice. *Journal of Marketing Research*, 44(3), 347–356.

- O'Connor, Z. (2010). Colour Harmony Revisited. *Color Research and Application*, 35(4), 267–273. DOI : 10.1002/col.20578
- O'Connor, Z. (2011). Colour Psychology and Colour Therapy: Caveat Emptor. *Color Research and Application*, 36(3), 229–234. DOI : 10.1002/col.20597
- O'Connor, Z. (2015). Colour, Contrast and Gestalt Theories of Perception: the Impact in Contemporary Visual Communications Design. *Color Research and Application*, 40(1), 85–92. DOI : 10.1002/col.21858
- Ockwell, D., Whitmarsh, L., & O'Neill, S. (2009). Reorienting Climate Change Communication for Effective Mitigation. *Science Communication*, 30(3), 305–327. DOI : 10.1177/1075547008328969
- Oinas-Kukkonen, H., & Harjumaa, M. (2009). Persuasive Systems Design - Key Issues, Process Model, and System Features. *Communications of the Association for Information Systems*, 24(3).
- Oppenheimer, D. M., & Alter, A. L. (2014). The Search for Moderators in Disfluency Research. *Applied Cognitive Psychology*, 28(4), 502–504. DOI : 10.1002/acp.3023
- Osborne, J. B. (2009). The Lancaster County Cholera Epidemic of 1854 and the Challenge to the Miasma Theory of Disease. *The Pennsylvania Magazine of History and Biography*, 133(1), 5–28.
- Osgood, C. E., Suci, G. J., & Tannenbaum, P. H. (1957). *The Measurement of Meaning*. Chicago: University of Illinois Press.
- Osorio, D., & Vorobyev, M. (2008). A Review of the Evolution of Animal Colour Vision and Visual Communication Signals. *Vision Research*, 48(20), 2042–2051. DOI : 10.1016/j.visres.2008.06.018
- Ou, L.-C., Luo, M. R., Woodcock, A. E., & Wright, A. (2004a). A Study of Colour Emotion and Colour Preference. Part I: Colour Emotions for Single Colours. *Color Research and Application*, 29(3), 232–240. DOI : 10.1002/col.20010
- Ou, L.-C., Luo, M. R., Woodcock, A. E., & Wright, A. (2004b). A Study of Colour Emotion and Colour Preference. Part II: Colour Emotions for Two-Colour Combinations. *Color Research and Application*, 29(4), 292–298. DOI : 10.1002/col.20024
- Ou, L.-C., Luo, M. R., Woodcock, A. E., & Wright, A. (2004c). A Study of Colour Emotion and Colour Preference. Part III: Colour Preference Modeling. *Color Research and Application*, 29(5), 381–389. DOI : 10.1002/col.20047
- Ough, C. S., & Amerine, M. A. (1970). Effect of Subjects' Sex, Experience, and Training on Their Red Wine Color-Preference Patterns. *Perceptual and Motor Skills*, 30(2), 395–398. DOI : 10.2466/pms.1970.30.2.395
- Paay, J., & Kjeldskov, J. (2007). A Gestalt Theoretic Perspective on the User Experience of Location-Based Services (pp. 283–8). *Présenté à la Conférence of the Computer-Human Interaction Special Interest Group*, New York, USA: ACM Press.
- Pamela G Taylor. (2017). Artistic Data Visualization and Assessment in Art Education. *Visual Arts Research*, 43(1), 59–18. DOI : 10.5406/visuartsrese.43.1.0059



- Pandey, A. V., Manivannan, A., Nov, O., Satterthwaite, M., & Bertini, E. (2014). The Persuasive Power of Data Visualization. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*.
- Parant, A., Pascual, A., Jugel, M., Kerroume, M., Felonneau, M.-L., & Guéguen, N. (2016). Raising Students Awareness to Climate Change. *Environment and Behavior*, 49(3), 339–353. DOI : 10.1177/0013916516629191
- Parkhurst, D. F. (2001). Statistical Significance Tests: Equivalence and Reverse Tests Should Reduce Misinterpretation. *BioScience*, 51(12), 1051–1057.
- Parkinson, L., Rainbird, K., Kerridge, I., Carter, G., Cavenagh, J., McPhee, J., & Ravenscroft, P. (2005). Cancer Patients' Attitudes Towards Euthanasia and Physician-Assisted Suicide: the Influence of Question Wording and Patients' Own Definitions on Responses. *Journal of Bioethical Inquiry*, 2(2), 82–89. DOI : 10.1007/BF02448847
- Pastoureau, M. (2017). *Vert : l'Histoire d'une Couleur*. Seuil.
- Patel, H., Blades, M., & Andrade, J. (2001). Children's Incidental Learning of the Colors of Objects and Clothing. *Cognitive Development*, 16(4), 965–985. DOI : 10.1016/S0885-2014(02)00072-2
- Patel, M. S., Volpp, K. G., & Asch, D. A. (2018). Nudge Units to Improve the Delivery of Health Care. *The New England Journal of Medicine*, 378(3), 214–216.
- Paterson, D. G., & Tinker, M. A. (1944). Eye Movements in Reading Optimal and Non-Optimal Typography. *Journal of Experimental Psychology*, 34(1), 80–83. DOI : 10.1037/h0056763
- Pauwels, L. (2005). *Visual Cultures of Science: Rethinking Representational Practices in Knowledge Building And Science Communication*. Hanover: Dartmouth College Press.
- Pazda, A. D., Elliot, A. J., & Greitemeyer, T. (2012). Sexy Red: Perceived Sexual Receptivity Mediates the Red-Attraction Relation in Men Viewing Woman. *Journal of Experimental Social Psychology*, 48(3), 787–790. DOI : 10.1016/j.jesp.2011.12.009
- Pelet, J.-E. (2008). Effets de la Couleur des Sites Web Marchands sur la Mémoire et sur l'Intention d'Achat de m'Internaute. *Systèmes d'Information Et Management*, 15(1), 97–131. DOI : 10.3917/sim.101.0097
- Pellegrini, R. J., Schauss, A. G., & Birk, T. J. (1980). Leg Strength as a Function of Exposure to Visual Stimuli of Different Hues. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 16(2), 111–112. DOI : 10.3758/BF03334453
- Pellegrini, R. J., Schauss, A. G., & Miller, M. E. (1981a). Room Color and Aggression in a Criminal Detention Holding Cell: a Test of the "Tranquilizing Pink" Hypothesis. *Journal of Orthomolecular Psychiatry*, 10(3), 174–181. DOI : 10.1016/b978-0-08-021533-4.50035-9
- Pellegrini, R. J., Schauss, A. G., Kerr, T. J., & You, B. K. A. (1981b). Grip Strength and Exposure to Hue Differences in Visual Stimuli: Is Postural Status a Factor? *Bulletin of the Psychonomic Society*, 17(1), 27–28. DOI : 10.3758/BF03333657
- Percy, L. (1974). Determining the Influence of Color on a Product Cognitive Structure: a Multidimensional Scaling Application. *ACR North American Advances*, 1, 218–227.
- Pernice, K., Whinton, K., & Nielsen, J. (2013). *How People Read on the Web, the Eyetracking Evidence*. Nielsen Norman Group.

- Peterson, A. V., Kealey, K. A., Mann, S. L., Marek, P. M., & Sarason, I. G. (2000). Hutchinson Smoking Prevention Project: Long-Term Randomized Trial in School-Based Tobacco Use Prevention--Results on Smoking. *JNCI Journal of the National Cancer Institute*, *92*(24), 1979–1991.
- Petty, R. E., & Briñol, P. (2002). Attitude change: the elaboration likelihood model of persuasion. In G. Bartels & W. Nelissen (Eds.), *Marketing of sustainability: Towards transactional policy making* (pp. 176–190). New York, NY: Springer New York. [http://doi.org/10.1007/978-1-4612-4964-1\\_1](http://doi.org/10.1007/978-1-4612-4964-1_1)
- Petty, R. E., & Briñol, P. (2014). Emotion and persuasion: Cognitive and meta-cognitive processes impact attitudes. *Cognition and Emotion*, *29*(1), 1–26. <http://doi.org/10.1080/02699931.2014.967183>
- Petty, R. E., & Brock, T. C. (2014). Cognitive Responses in Persuasion. In R. E. Petty, T. M. Ostrom, & T. C. Brock, *Cognitive Responses in Persuasion* (pp. 55–79). New York.
- Petty, R. E., & Cacioppo, J. T. (1977). Forewarning, Cognitive Responding, and Resistance to Persuasion. *Journal of Personality and Social Psychology*, *35*(9), 645–655. DOI : 10.1037//0022-3514.35.9.645
- Petty, R. E., & Cacioppo, J. T. (1979). Issue Involvement Can Increase or Decrease Persuasion by Enhancing Message-Relevant Cognitive Responses. *Journal of Personality and Social Psychology*, *37*(10), 1915–1926. DOI : 10.1007/978-1-4612-4964-1\_5
- Petty, R. E., & Cacioppo, J. T. (1981a). *Attitudes and Persuasion: Classic and Contemporary Approaches*. Dubuque, Iowa: WCB.
- Petty, R. E., & Cacioppo, J. T. (1981b). Issue Involvement as a Moderator of the Effects on Attitude of Advertising Content and Context. *Advances in Consumer Research*, *8*, 20–24. DOI : 10.1007/978-1-4612-4964-1\_5
- Petty, R. E., & Cacioppo, J. T. (1984). The Effects of Involvement on Responses to Argument Quantity and Quality: Central and Peripheral Routes to Persuasion. *Journal of Personality and Social Psychology*, *46*(1), 69–81. DOI : 10.1037//0022-3514.46.1.69
- Petty, R. E., & Cacioppo, J. T. (1986a). Communication and Persuasion: Central and Peripheral Routes to Attitude Change. *The American Journal of Psychology* (Vol. 101). New York: Springer-Verlag. DOI : 10.2307/1422805
- Petty, R. E., & Cacioppo, J. T. (1986b). The Elaboration Likelihood Model of Persuasion. *Advances in Experimental Social Psychology*, *19*, 123–205. DOI : 10.1016/S0065-2601(08)60214-2
- Petty, R. E., & Cacioppo, J. T. (1990). Involvement and Persuasion : Tradition Versus Integration. *Psychological Bulletin*, *107*(3), 367–374. DOI : 10.1037/0033-2909.107.3.367
- Petty, R. E., Briñol, P., & Tormala, Z. L. (2002). Thought Confidence as a Determinant of Persuasion: the Self-Validation Hypothesis. *Journal of Personality and Social Psychology*, *82*(5), 722–741. DOI : 10.1037//0022-3514.82.5.722
- Petty, R. E., Cacioppo, J. T., & Goldman, R. (1981a). Personal Involvement as a Determinant of Argument-Based Persuasion. *Journal of Personality and Social Psychology*, *41*(5), 847–855. DOI : 10.1037//0022-3514.41.5.847
- Petty, R. E., Cacioppo, J. T., & Heesacker, M. (1981b). Effects of Rhetorical Questions on Persua-

- sion: A Cognitive Response Analysis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 40(3), 432–440.
- Petty, R. E., Harkins, S. G., Williams, K. D., & Latane, B. (1977). The Effect of Group Size on Cognitive Effort and Evaluation. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 3(4), 579–582. DOI : 10.1177/014616727700300406
- Petty, R. E., Wells, G. L., & Brock, T. C. (1976). Distraction Can Enhance or Reduce Yielding to Propaganda: Thought Disruption Versus Effort Justification. *Journal of Personality and Social Psychology*, 34(5), 874–884. DOI : 10.1037//0022-3514.34.5.874
- Peytchev, A., Couper, M. P., McCabe, S. E., & Crawford, S. D. (2006). Web Survey Design: Paging versus Scrolling. *The Public Opinion Quarterly*, 70(4), 596–607. DOI : 10.2307/4124212
- Pfister, M. (1950). The Color Pyramid Test. *Psychological Research*, 1, 192–194.
- Picco, R. D., & Dzindolet, M. T. (1994). Examining The Lüscher Color Test. *Perceptual and Motor Skills*, 79(3), 1555–1558. DOI : 10.2466/pms.1994.79.3f.1555
- Pierce, D. H., & Weinland, J. D. (1934). The Effect of Color on Workmen. *Personnel Journal*, 13, 34–38.
- Piermatteo, A., Lo Monaco, G., & Girandola, F. (2015). When Commitment Can Be Overturned: Anticipating Recycling Program Dropouts Through Social Representations. *Environment and Behavior*, 1(22), 1270–1291. DOI : 10.1177/0013916515597511
- Pjesivac, I., Geidner, N., & Miller, L. E. (2017). Using Infographics in Television News. *Electronic News*, 11(3), 166–185. DOI : 10.1177/1931243116683753
- Playfair, W. (2005). *The Commercial and Political Atlas and Statistical Breviary*. Londres: Cambridge University Press.
- Pliner, P., Hart, H., Kohl, J., & Saari, D. (1974). Compliance Without Pressure: Some Further Data on the Foot-in-the-Door Technique. *Journal of Experimental Social Psychology*, 10(1), 17–22. DOI : 10.1016/0022-1031(74)90053-5
- Powell, B. B. (1989). Why Was the Greek Alphabet Invented? *The Epigraphical Evidence*. *Classical Antiquity*, 8(2), 321–350. DOI : 10.2307/25010912
- Pravossoudovitch, K., Cury, F., Young, S. G., & Elliot, A. J. (2014). Is Red the Colour of Danger? Testing an Implicit Red-Danger Association. *Ergonomics*, 57(4), 503–510. DOI : 10.1080/00140139.2014.889220
- Profusek, P. J., & Rainey, D. W. (1987). Effects of Baker-Miller Pink and Red On State Anxiety, Grip Strength, and Motor Precision. *Perceptual and Motor Skills*, 65(3), 941–942. DOI : 10.2466/pms.1987.65.3.941
- Priester, J. R., & Petty, R. E. (2003). The Influence of Spokesperson Trustworthiness on Message Elaboration, Attitude Strength, and Advertising Effectiveness. *Journal of Consumer Psychology*, 13(4), 408–421.
- Purvis, J. R. (1973). Visual Literacy: An Emerging Concept. *Educational Leadership*, 714–716. DOI : 10.1080/23796529.1998.11674530
- Pylar, J., Wills, C. E., Lillie, J., Rovner, D. R., Kelly-Blake, K., & Holmes-Rovner, M. (2007). Men's

- Interpretations of Graphical Information in a Videotape Decision Aid. *Health Expectations*, 10(2), 184–193. DOI : 10.1111/j.1369-7625.2007.00443.x
- Quertemont, E. (2011). How to Statistically Show the Absence of an Effect. *Psychologica Belgica*, 51(2), 109. <http://doi.org/10.5334/pb-51-2-109>
- Randolph, C. B. (1910). The Sign of Interrogation in Greek Minuscule Manuscripts. *Classical Philology*, 5(3), 309–319. DOI : 10.1086/359420
- Rappenglück, M. A. (2004a). A Palaeolithic Planetarium Underground—the Cave of Lascaux (Part. 1). *Migration Diffusion*, 5(18), 93–119. DOI : 10.1007/3-540-29668-9\_116
- Rappenglück, M. A. (2004b). A Palaeolithic Planetarium Underground—the Cave of Lascaux (Part. 2). *Migration Diffusion*, 5(19), 6–47. DOI : 10.1007/SpringerReference\_99639
- Ratneshwar, S., & Chaiken, S. (1991). Comprehension's Role in Persuasion: The Case of Its Moderating Effect on the Persuasive Impact of Source Cues. *Journal of Consumer Research*, 18(1), 52. DOI : 10.1086/209240
- Rault, D. (2011). *Roger Excoffon, Le Gentleman De La Typographie*. Paris: Atelier Perrouseaux.
- Rayner, K. (1998). Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological Bulletin*, 124(3), 372–422. DOI : 10.1037//0033-2909.124.3.372
- Reber, R., & Schwarz, N. (1999). Effects of Perceptual Fluency on Judgments of Truth. *Consciousness and Cognition*, 8(3), 338–342. DOI : 10.1006/ccog.1999.0386
- Regan, D. T., & Cheng, J. B. (1973). Distraction and Attitude Change: a Resolution. *Journal of Experimental Social Psychology*, 9(2), 138–147. DOI : 10.1016/0022-1031(73)90005-x
- Reichstadt, R. (2018). *Le Conspirationnisme dans l'Opinion Publique Française*, 1–11.
- Rey, A. (2012). *Dictionnaire Historique de la Langue Française*. Le Robert.
- Reynolds, R. A., Woods, R., & Baker, J. D. (2007). *Handbook of Research on Electronic Surveys and Measurements*. Hershey: Idea Group Reference. DOI : 10.4018/978-1-59140-792-8
- Robinson, A. H. (1967). The Thematic Maps of Charles Joseph Minard. *Imago Mundi*, 21(1), 95–108. DOI : 10.1080/03085696708592302
- Rock, I., & Palmer, S. (1990). The Legacy of Gestalt Psychology. *Scientific American*, 263(6), 84–90. DOI : 10.1038/scientificamerican1290-84
- Rocklage, M. D., Rucker, D. D., & Nordgren, L. F. (2018). Persuasion, Emotion, and Language: The Intent to Persuade Transforms Language via Emotionality. *Psychological Science*, 29(5), 749–760. <http://doi.org/10.1177/0956797617744797>
- Rodrigues, L. (2015, December 9). Thèse doctorale : *Auto-Prophéties : Un Nouveau Paradigme Pour la Théorie de la Dissonance Cognitive*. (Direction F. Girandola). Aix-Marseille Université.
- Rouse, R. H. (1982). Medieval Calligraphy: Its History and Technique. *The Library Quarterly*, 52(1), 78–79. DOI : 10.1086/601186
- Rouse, S. V. (2015). A Reliability Analysis of Mechanical Turk Data. *Computers in Human Behavior*, 43(C), 304–307. DOI : 10.1016/j.chb.2014.11.004

- Saint-Martin, F. (1990). *La Théorie de la Gestalt et L'Art Visuel*. Québec: PUQ.
- Salama-Younes, M., Guingouain, G., Le Floch, V., & Somat, A. (2014). Besoin De Cognition, Besoin d'Évaluer, Besoin de Clôture : Proposition d'Échelles en Langue Française et Approche Socio-Normative des Besoins Dits Fondamentaux. *European Review of Applied Psychology*, 64(2), 63–75. DOI : 10.1016/j.erap.2014.01.001
- Sanchez, C. A., & Jaeger, A. J. (2014). If It's Hard to Read, It Changes How Long You Do It: Reading Time as an Explanation for Perceptual Fluency Effects on Judgment. *Psychonomic Bulletin & Review*, 22(1), 206–211. <http://doi.org/10.3758/s13423-014-0658-6>
- Sangster, R. L., Willits, F. K., Saltiel, J., Lorenz, F. O., & Rockwood, T. H. (1993). The Effects of Numerical Labels on Response Scales. *Rural Sociology* (Vol. 60, pp. 0–5).
- Sani, S. M., & Shokooh, Y. K. (2016). Minimalism in Designing User Interface of Commercial Websites Based on Gestalt Visual Perception Laws (pp. 115–124). *Présenté au 2016 Second International Conference on Web Research (ICWR), IEEE*.
- Saubier, A. L. (2014). Using Infographics as an Integrative Higher-Order Skill Development Assignment in Undergraduate Leadership Instruction. *Business Education Innovation Journal*, 6(1), 13–23. DOI : 10.4018/978-1-5225-1968-3.ch011
- Savio, F., & Zanardo, V. (2015). Unconscious Dynamics in Twin Pregnancy Emerging From the Lüscher Color Test. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 28(2), 199–203. DOI : 10.3109/14767058.2014.907263
- Schaie, K. W. (1963). The Color Pyramid Test: A Nonverbal Technique for Personality Assessment. *Psychological Bulletin*, 60(6), 530–547. DOI : 10.1037/h0047902
- Schapiro, M. M., Nattinger, A. B., & McAuliffe, T. L. (2006). The Influence of Graphic Format on Breast Cancer Risk Communication. *Journal of Health Communication*, 11(6), 569–582. <http://doi.org/10.1080/10810730600829916>
- Schauss, A. G. (1979). Tranquilizing Effect of Color Reduces Aggressive Behavior and Potential Violence. *Journal of Orthomolecular Psychiatry*, 8(4), 218–221.
- Scherer, C., & Kolb, G. (1987). The Influence of Color Stimuli on Visually Controlled Behavior in *Aglais Urticae* L. and *Pararge Aegeria* L. (Lepidoptera). *Journal of Comparative Physiology A*, 161(6), 891–898. DOI : 10.1007/BF00610230
- Schuldt, J. P., Konrath, S. H., & Schwarz, N. (2011). “Global Warming” or “Climate Change?”: Whether the Planet Is Warming Depends on Question Wording. *Public Opinion Quarterly*, 75(1), 115–124. DOI : 10.1093/poq/nfq073
- See, Y. H. M., Petty, R. E., & Evans, L. M. (2009). The Impact of Perceived Message Complexity and Need for Cognition on Information Processing and Attitudes. *Journal of Research in Personality*, 43(5), 880–889. DOI : 10.1016/j.jrp.2009.04.006
- Seibert, E. W. (1985). An Evaluation of the Johnson Temperament Analysis. *Journal of Clinical Psychology*, 1(3), 193–195.
- Seifert, F. (1917). Zur Psychologie der Abstraktion und Gestaltauffassung. *Zeitschrift Für Psychologie*, 78, 55–144.
- Seman, E. A. A., Idyawati, H., & Sura, S. (2009). Website Design Evaluation: Comparison of

Telecommunication Websites in Malaysia. *PICMET: Portland International Center for Management of Engineering and Technology, Proceedings*, 1790–1797. DOI : 10.1109/PICMET.2009.5261948

Seo, K., Dillard, J. P., & Shen, F. (2013). The Effects of Message Framing and Visual Image on Persuasion. *Communication Quarterly*, 61(5), 564–583. DOI : 10.1080/01463373.2013.822403

Shaikh, A. D. (2007). *Psychology of Onscreen Type: Investigations Regarding Typeface Personality, Appropriateness, and Impact on Document Perception*. (Direction de B. S. Chaparro). Wichita State University

Shalev, J. (2000). Loss Aversion Equilibrium. *International Journal of Game Theory*, 29, 269–287.

Shapiro, D. N., Chandler, J., & Mueller, P. A. (2013). Using Mechanical Turk to Study Clinical Populations. *Clinical Psychological Science*, 1(2), 213–220. DOI : 10.1177/2167702612469015

Shapley, R., & Hawken, M. J. (2011). Color in the Cortex: Single and Double Opponent Cells. *Vision Research*, 51(7), 701–717. DOI : 10.1016/j.visres.2011.02.012

Shaw, B. R. (2017). Using Temporally Oriented Social Science Models and Audience Segmentation to Influence Environmental Behaviors. Présenté au *Information and Communication Technologies in Tourism, Rome* (pp. 109–130).

Sherif, C. W., Kelly, M., Rodgers, H. L., Sarup, G. J., & Tittler, B. I. (1973). Personal Involvement, Social Judgment, and Action. *Journal of Personality and Social Psychology*, 27(3), 311–328. DOI : 10.1037/h0034948

Shipley, T. (1964). Auditory Flutter-Driving of Visual Flicker. *Science*, 145(3638), 1328–1330. DOI : 10.1126/science.145.3638.1328

Siebenbrodt, M., & Schöbe, L. (2012). *Bauhaus*. Parkstone International.

Siegrist, M. (1996). The Use or Misuse of Three-Dimensional Graphs to Represent Lower-Dimensional Data. *Behaviour & Information Technology*, 15(2), 96–100. DOI : 10.1080/014492996120300

Silk, K. J., Nazione, S., Neuberger, L., Smith, S., & Atkin, C. (2012). Investigating the Impact of Message Format, Involvement, Scientific Literacy, and Education on Attitude Toward Reducing Cancer Risk Through Regulation. *Journal of Cancer Education*, 27(1), 172–178. DOI : 10.1007/s13187-011-0287-y

Sincich, L. C., Sabesan, R., Tuten, W. S., Roorda, A., & Harmening, W. M. (2016). Functional Imaging of Cone Photoreceptors. In J. Kremers, R.C., Baraas, & N. J., Marshall, *Human Color Vision*. (pp. 33-70) Cham, Québec: Springer

Singh, R. D., Jimerson, S. R., Renshaw, T., Saeki, E., Hart, S. R., Earhart, J., & Stewart, K. (2011). A Summary and Synthesis of Contemporary Empirical Evidence Regarding the Effects of the Drug Abuse Resistance Education Program (D.A.R.E.). *Contemporary School Psychology*, 15, 93–102.

Skerfving, S. (1974). Methylmercury Exposure, Mercury Levels in Blood and Hair, and Health Status in Swedes Consuming Contaminated Fish. *Toxicology*, 2(1), 3–23. DOI : 10.1016/0300-483x(74)90038-9

Skulmowski, A., Augustin, Y., Pradel, S., Nebel, S., Schneider, S., & Rey, G. D. (2016). The Neg-

ative Impact of Saturation on Website Trustworthiness and Appeal: a Temporal Model of Aesthetic Website Perception. *Computers in Human Behavior*, 61, 386–393. DOI : 10.1016/j.chb.2016.03.054

- Smeesters, D., & Liu, J. E. (2011). The Effect of Color (Red Versus Blue) on Assimilation Versus Contrast in Prime-to-Behavior Effects. *Journal of Experimental Social Psychology*, 47(3), 653–656. DOI : 10.1016/j.jesp.2011.02.010
- Smith, J. (1755). *The Printer's Grammar*. London: L. Wayland.
- Smith, P. L., & Wedman, J. F. (1988). Read-Think-Aloud Protocols: A New Data-Source for Formative Evaluation. *Performance Improvement Quarterly*, 1(2), 13–22. DOI : 10.1111/j.1937-8327.1988.tb00011.x
- Smith, S. M., & Shaffer, D. R. (2000). Vividness Can Undermine or Enhance Message Processing: The Moderating Role of Vividness Congruency. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 26(7), 769–779. <http://doi.org/10.1177/0146167200269003>
- Smith, S. M., & Shaffer, D. R. (1995). Speed of Speech and Persuasion: Evidence for Multiple Effects. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 21(10), 1051–1060. DOI : 10.1177/01461672952110006
- Smith, T. W. (2001). That Which We Call Welfare by Any Other Name Would Smell Sweeter: an Analysis of the Impact of Question Wording on Response Patterns. *Public Opinion Quarterly*, 51(1), 75. DOI : 10.1086/269015
- Smith-Gratto, K., & Fisher, M. M. (2016). Gestalt Theory: A Foundation for Instructional Screen Design. *Journal of Educational Technology Systems*, 27(4), 361–371. DOI : 10.2190/KVVE-B0EL-B0CJ-92KM
- Smyth, J. D., Dillman, D. A., Christian, L. M., & Stern, M. J. (2005). All and Forced-Choice Question Formats in Web Surveys: The Role of Satisficing, Depth of Processing, and Acquiescence in Explaining Differences. *Social and Economic Sciences*, 70(1), 66–77. DOI : 10.1093/poq/nfj007
- Sokolik, K., Magee, R. G., & Ivory, J. D. (2014). Red-Hot and Ice-Cold Web Ads: The Influence of Web Ads' Warm and Cool Colors on Click-Through Rates. *Journal of Interactive Advertising*, 14(1), 31–37. DOI : 10.1080/15252019.2014.907757
- Song, H., & Schwarz, N. (2008). If It's Hard to Read, It's Hard to Do. Processing Fluency Affects Effort Prediction and Motivation. *Psychological Science*, 19(10), 986–988. DOI : 10.1111/j.1467-9280.2008.02189.x
- Song, H., & Schwarz, N. (2009). If It's Difficult to Pronounce, It Must Be Risky. *Psychological Science*, 20(2), 135–138. DOI : 10.1111/j.1467-9280.2009.02267.x
- Song, H., & Schwarz, N. (2010). If It's Easy to Read, It's Easy to Do, Pretty, Good, and True. *Psychologist*, 23(2), 108–111. DOI : 10.1037/e633982013-391
- Souchet, L., Girandola, F., & Lucas, B. (2008). Représentation Sociale du Recyclage et Communication Engageante en Faveur de Comportements Écociotyens. *Actes du 2ème Colloque International Ecocitoyenneté des Idées aux Actes Favorables à l'Environnement*.
- Sparks, P., Guthrie, C. A., & Shepherd, R. (1997). The Dimensional Structure of the Perceived Behavioral Control Construct. *Journal of Applied Social Psychology*, 27(5), 418–438.

DOI : 10.1111/j.1559-1816.1997.tb00639.x

- Spiekerman, E., & Ginger, E. M. (2013). *Stop Stealing Sheep & Find Out How Type Works* (3e édition). Adobe Press.
- Srivastava, R. K., & Peel, T. S. (1968). Human Movement as a Function of Color Stimulation. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society* (Vol. 10, pp. 27–31). DOI : 10.1177/001872086801000105
- Steele, K. M. (2013). Failure to Replicate the Mehta and Zhu (2009) Color-Priming Effect on Anagram Solution Times. *Psychonomic Bulletin & Review*, 21(3), 771–776. DOI : 10.3758/s13423-013-0548-3
- Stern, E. (1987). *Der Farbpyramidentest von Pfister-Heiss*.
- Stone, N. J. (2003). Environmental View and Color for a Stimulated Telemarketing Task. *Journal of Environmental Psychology*, 23(1), 63–78. DOI : 10.1016/S0272-4944(02)00107-X
- Stone, N. J., & English, A. J. (1998). Task Type, Posters, and Workspace Color on Mood, Satisfaction and Performance. *Journal of Environmental Psychology*, 18(1998), 175–185. DOI : 10.1006/jevp.1998.0084
- Stroop, J. R. (1935). Studies of Interference in Serial Verbal Reactions. *Journal of Experimental Social Psychology*, 18, 643–662.
- Sudakov, I., Bellsy, T., Usenyuk, S., & Polyakova, V. V. (2015). Infographics and Mathematics: A Mechanism for Effective Learning in the Classroom. *Primus*, 26(2), 158–167. DOI : 10.1080/10511970.2015.1072607
- Sunstein, C. R. (2014). *Why Nudge? The Politics of Libertarian Paternalism*. Yale University Press.
- Szczepanski, C. M. (2006). *General And Special Interest Magazine Advertising And The Elaboration Likelihood Model: A Comparative Content Analysis And Investigation Of The Effects Of Differential Route Processing Execution Strategies*. Thèse doctorale, Université de Buffalo.
- Talasek, J. D. (2015). Science and Culture: Data Visualization Nurtures an Artistic Movement. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 112(8), 2295–2295. DOI : 10.1073/pnas.1424990112
- Tchounwou, P. B., Ayensu, W. K., Ninashvili, N., & Sutton, D. (2003). Environmental Exposure to Mercury and Its Toxicopathologic Implications for Public Health. *Environmental Toxicology*, 18(3), 149–175. DOI : 10.1002/tox.10116
- Ten Velden, F. S., Baas, M., Shalvi, S., Preenen, P. T. Y., & De Dreu, C. K. W. (2012). In Competitive Interaction Displays of Red Increase Actors' Competitive Approach and Perceivers' Withdrawal. *Journal of Experimental Social Psychology*, 48(5), 1205–1208. DOI : 10.1016/j.jesp.2012.04.004
- Thomas, A. J. (2009). *The Lambeth Cholera Outbreak of 1848–1849*. McFarland.
- Thorpe, S., Fize, D., & Marlot, C. (1996). Speed of processing in the human visual system. *Nature*, 381(6582), 520–522. DOI : 10.1038/381520a0
- Tinker, M. A. (1938). Effect of Stimulus-Texture Upon Apparent Warmth and Affective Value of Colors. *The American Journal of Psychology*, 51(3), 532. DOI : 10.2307/1416154



- Tinker, M. A. (1963). *Legibility of Print*. Iowa State University Press.
- Toepoel, V., Das, M., & Soest, A. V. (2009). Design of Web Questionnaires : The Effect of Layout in Rating Scales. *Journal of Official Statistics*, 25(4), 509–528. DOI : 10.2139/ssrn.903740
- Tom, G., Barnett, T., Lew, W., & Selmants, J. (1987). Cueing the Consumer: the Role of Salient Cues in Consumer Perception. *Journal of Consumer Marketing*, 4(2), 23–27. DOI : 10.1108/eb008193
- Toops, H. A. (1937). The Factor of Mechanical Arrangement and Typography in Questionnaires. *Journal of Applied Psychology*, 21(2), 225–229.
- Tracy, W. (1986). *Letters of Credit*. Boston: David R. Godine.
- Tuck, M. (2010). *Gestalt Principles Applied in Design*. Consulté le September 16, 2017 : <https://www.webpagefx.com/blog/web-design/gestalt-principles-applied-in-design/>
- Tufte, E. R. (1983). *The Visual Display of Quantitative Information*. Cheshire: Graphics Press. DOI : 10.2307/1269894
- Tufte, E. R. (1994). *Envisioning Information*. Cheshire: Graphics Press. DOI : 10.1017/s0021859600076346
- Tufte, E. R. (1997). *Visual Explanations*. Cheshire: Graphic Press. DOI : 10.1017/s0021859600085993
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1991). Loss Aversion in Riskless Choice: A Reference-Dependent Model. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(4), 1039–1061. DOI : 10.2307/2937956
- Tyler, F. T., & Michaelis, J. U. (1951). Diagnostic and Predictive Values of the Johnson Temperament Analysis Used in Student Teaching. *The Journal of Teacher Education*, 2(1), 18–20. DOI : 10.1177/002248715100200105
- Valdez, P., & Mehrabian, A. (1994). Effects of Color on Emotions. *Journal of Experimental Psychology*, 123(4), 394–409. DOI : 10.1037/0096-3445.123.4.394
- Vallgård, S. (2012). Nudge—a New and Better Way to Improve Health? *Health Policy*, 104(2), 200–203. DOI : 10.1016/j.healthpol.2011.10.013
- Vaccari, C. (2013). From Echo Chamber to Persuasive Device? Rethinking the Role of the Internet in Campaigns. *New Media & Society*, 15(1), 109–127.
- Van Enschot-Van Dijk, R., Hustinx, L., & Hoeken, H. (2003). The Concept of Argument Quality in the Elaboration Likelihood Model. In F. H. van Eemeren, J. A. Blair, C. A. Willard, & A. F. Snoeck Henkemans, *Anyone Who Has a View* (pp. 319–335).
- Van Ittersum, K., & Wansink, B. (2012). Plate Size and Color Suggestibility: The Delboeuf Illusion's Bias on Serving and Eating Behavior. *Journal of Consumer Research*, 39(2), 215–228. DOI : 10.1086/662615
- Verplanken, B. (1993). Need for Cognition and External Information Search: Responses to Time Pressure during Decision-Making. *Journal of Research in Personality*, 27(3), 238–252. DOI : 10.1006/jrpe.1993.1017
- Verplanken, B. (2011). Involvement and Need for Cognition as Moderators of Beliefs-Attitudes

- tude-Intention Consistency. *British Journal of Social Psychology*, 28(2), 115–122. DOI : 10.1111/j.2044-8309.1989.tb00853.x
- Verplanken, B., Hazenberg, P. T., & Palen ewen, G. R. (1992). Need for cognition and external information search effort. *Journal of Research in Personality*, 26(2), 128–136. DOI : 10.1016/0092-6566(92)90049-a
- Vinten-Johansen, P., Brody, H., Paneth, N., Rachman, S., Rip, M., & Zuck, D. (2003). *Cholera, Chloroform, and the Science of Medicine : A Life of John Snow*. Oxford: Oxford University Press.
- Wagner-Egger, P., & Bangerter, A. (2007). La V erit e Est Ailleurs: Corr elats de l'Adh esion aux Th eories du Complot. *Revue Internationale De Psychologie Sociale*, 20(4), 31–61.
- Wagoner, J. K. (1983). Toxicity of Vinyl Chloride and Poly Vinyl Chloride: A Critical Review. *Environmental Health Perspectives*, 52, 61–66. DOI : 10.2307/3429651
- Wald, G. (1964). The Receptors of Human Color Vision. *Science*, 145(3636), 1007–1016. DOI : 10.14800/rci.1190
- Walsh, E. M., McGowan, V. C., Walsh, E. M., & McGowan, V. C. (2016). "Let Your Data Tell a Story:" Climate Change Experts and Students Navigating Disciplinary Argumentation in the Classroom. *International Journal of Science Education*, 39(1), 1–24. DOI : 10.1080/09500693.2016.1264033
- Wang, M., & Chen, Y. (2006). Age Differences in Attitude Change: Influences of Cognitive Resources and Motivation on Responses to Argument Quantity. *Psychology and Aging*, 21(3), 581–589. DOI : 10.1037/0882-7974.21.3.581
- Wang, S., & Ding, R. (2012). A qualitative and quantitative study of color emotion using valence-arousal. *Frontiers of Computer Science*, 3(3), 103. <http://doi.org/10.1007/s11704-012-0154-y>
- Wang, T. (2012). *Fonts and Fluency: The Effects of Typeface Familiarity, Appropriateness, and Personality on Reader Judgments*.
- Wansink, B., & Robbins, R. (2016). Which Design Components of Nutrition Infographics Make Them Memorable and Compelling? *American Journal of Health Behavior*, 40(6), 779–787. DOI : 10.5993/AJHB.40.6.10
- Warden, C. J., & Flynn, E. L. (2015). The Effect of Color on Apparent Size and Weight. *The American Journal of Psychology*, 37(3), 398–401. DOI : 10.1145/2742580
- Watson, J. B. (2009). Is Thinking Merely the Action of Language Mechanisms? *British Journal of Psychology*, 100, 169–180. DOI : 10.1348/000712608X336095
- Watzlawick, P. (1980). *Le Langage du Changement*. Paris:  ditions du Seuil.
- Weaver, K., Garcia, S. M., Schwarz, N., & Miller, D. T. (2007). Inferring the popularity of an opinion from its familiarity: A repetitive voice can sound like a chorus. *Journal of Personality and Social Psychology*, 92(5), 821–833. DOI : 10.1037/0022-3514.92.5.821
- Weinreich, H., Obendorf, H., Herder, E., & Mayer, M. (2008). Not Quite the Average : An Empirical Study of Web Use. *ACM Transactions on the Web*, 2(1), 5–31. DOI : 10.1145/1326561.1326566

- Weiss, R. F. (1969). Repetition of Persuasion. *Psychological Reports*, 25, 669–670.
- Weller, L., & Livingston, R. (1988). Effect of Color of Questionnaire on Emotional Responses. *Journal of General Psychology*, 115(4), 433–440. DOI : 10.1080/00221309.1988.9710580
- Wentzel, A. (2018). *Sweden Stands Up for Open Access – Cancels Agreement with Elsevier*. Consulté le 17 Mai 2018, depuis <http://openaccess.blogg.kb.se/2018/05/16/sweden-stands-up-for-open-access-cancels-agreement-with-elsevier/>
- Wertheimer, M. (1922). Untersuchungen zur Lehre von der Gestalt. *Psychologische Forschung*, 1(1), 47–58.
- Wertheimer, M., & Riezler, K. (1944). Gestalt Theory. *Social Research*, 11(1), 78–99. DOI : 10.3280/GEST2014-002005
- Wheeler, S. C., & Petty, R. E. (2001). The Effects of Stereotype Activation on Behavior: a Review of Possible Mechanisms. *Psychological Bulletin*, 127(6), 797–826. DOI : 10.1037/0033-2909.127.6.797
- Widmer, R., Oswald-Krapf, H., Sinha-Khetriwal, D., Schnellmann, M., & Böni, H. (2005). Global perspectives on e-waste. *Environmental Impact Assessment Review*, 25(5), 436–458. DOI : 10.1016/j.eiar.2005.04.001
- Wiles, R. M. (1957). *Serial Publication in England Before 1750*. Cambridge University Press.
- Woerndl, M., Papagiannidis, S., Bourlakis, M., & Li, F. (2008). Internet-Induced Marketing Techniques: Critical Factors in Viral Marketing Campaigns. *International Journal of Business Science and Applied Management*, 3(1), 34–45.
- Wong, W. I., & Hines, M. (2015). Preferences for Pink and Blue: The Development of Color Preferences as a Distinct Gender-Typed Behavior in Toddlers. *Archives of Sexual Behavior*, 44(5), 1243–1254. DOI : 10.1007/s10508-015-0489-1
- Wouters, P., & van Oostendorp, H. (2016). *Instructional Techniques to Facilitate Learning and Motivation of Serious Games*. Springer.
- Wright, Andrea. (2016). Tools for the Creation and Sharing of Infographics. *Journal of Electronic Resources in Medical Libraries*, 13(2), 73–76. DOI : 10.1080/15424065.2016.1180274
- Wurtman, R. J., & Axelrod, J. (1956). The Pineal Gland. *Scientific American*, 213(1), 50–60. DOI : 10.1038/scientificamerican0765-50
- Xing, D., Ouni, A., Chen, S., Sahmoud, H., Gordon, J., & Shapley, R. (2015). Brightness-Color Interactions in Human Early Visual Cortex. *Journal of Neuroscience*, 35(5), 2226–2232. DOI : 10.1523/JNEUROSCI.3740-14.2015
- Yan, T., Conrad, F. G., Tourangeau, R., & Couper, M. P. (2011). Should I Stay or Should I go: The Effects of Progress Feedback, Promised Task Duration, and Length of Questionnaire on Completing Web Surveys. *International Journal of Public Opinion Research*, 23(2), 131–147. DOI : 10.1093/ijpor/edq046
- Yocco, V. S. (2016). *Design for the Mind*. Manning Publication. ISBN-13: 978-1617292958
- Young, J., & Lester, D. (1994). Measuring Anxiety On The Luscher Color Test. *Perceptual and Motor Skills*, 78(3), 1106–1106. DOI : 10.2466/pms.1994.78.3c.1106

- Yue, C. L., Castel, A. D., & Bjork, R. A. (2012). When Disfluency Is – and Is Not – a Desirable Difficulty: the Influence of Typeface Clarity on Metacognitive Judgments and Memory. *Memory & Cognition*, 41(2), 229–241. DOI : 10.3758/s13421-012-0255-8
- Zacks, J., Levy, E., Tversky, B., & Schiano, D. J. (1998). Reading bar graphs: Effects of extraneous depth cues and graphical context. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 4(2), 119–138. DOI : 10.1037/1076-898x.4.2.119
- Zajonc, R. B. (1968). Attitudinal effects of mere exposure. *Journal of Personality and Social Psychology*, 9(2, Pt.2), 1–27. <http://doi.org/10.1037/h0025848>
- Zanov, M. V., & Davison, G. C. (2009). A Conceptual and Empirical Review of 25 Years of Cognitive Assessment Using the Articulated Thoughts in Simulated Situations (ATSS) Think-Aloud Paradigm. *Cognitive Therapy and Research*, 34(3), 282–291. DOI : 10.1007/s10608-009-9271-9
- Ziegler, R., Diehl, M., & Ruther, A. (2002). Multiple Source Characteristics and Persuasion: Source Inconsistency as a Determinant of Message Scrutiny. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 28(4), 496–508. DOI : 10.1177/0146167202287007
- Zimmermann, A., Lorenz, A., & Oppermann, R. (2007). An Operational Definition of Context (Vol. 4635, pp. 558–571). *Présenté au 6th International and Interdisciplinary Conference, CONTEXT 2007*, Berlin, Heidelberg: Springer. DOI : 10.1007/978-3-540-74255-5\_42

## Liste des figures

1. Répartition des résultats selon les pays	2
2. Principe de continuité	30
3. Principe de continuité en design graphique	30
4. Principe de proximité	31
5. Principe de proximité en design graphique	31
6. Principe de région commune	32
7. Principe de région commune en design graphique	32
8. Principe de similarité	33
9. Principe de similarité en design graphique	33
10. Principes de clôture, d'émergence et de réification	34
11. Principes de clôture, d'émergence et de réification en design graphique	34
12. Logo Bauhaus	37
13. Arcimboldo	38
14. Exemples de graphiques	49
15. Extrait de Playfair in Tufte, 1983	52
16. Carte figurative des pertes de Charles Minard, 1869	53
17. Carte d'application de la peine de mort	55
18. Exemple du cheminement idéal selon Tufte	56
19. « Diamonds were a girl's best friend », Holmes, 1982	57
20. Matériel expérimental de Gillan, 1994	59
21. Nightingale's Coxcomb charts	67
22. Agrandissement partiel de la carte de John Snow 1855	68
23. « Electric Chair », Amnesty International, 2015	69
24. Occurrence des termes « pensée à voix haute » et « think aloud »	104
25. Graphique de démonstration	105
26. Extraits de zones de texte, version texte	111
27. Extraits des versions « infographie »	112
28. Entonnoir, version infographie	112
29. Extrait texte et infographie (bleues)	117
30. Signature électronique	118
31. Schéma de la passation	120
32. Taux de conversion selon le format et la communication engageante	133
33. Représentation de la segmentation	143
34. Répartition des rayonnements électromagnétiques	164
35. Le contexte change la perception de la couleur	174
36. Exemples de partis politiques écologiques	191

37. Signature électronique	194
38. Planche n°11 du test d'Ishihara, 1972	195
39. Moyennes d'attitude selon les couleurs	198
40. Moyennes de force d'attitude selon les couleurs	198
41. Moyennes d'attitude selon les couleurs, 2 mois plus tard	199
42. Rappel des couleurs au temps 1 et 2	201
43. Pangramme en Textura Quadrata, taille 15 points	214
44. Laquelle de ces deux versions vous paraît la plus <i>lisible</i> ?	216
45. Résultats tels que présentés sur le blog d'Errol Morris	218
46. Lettres « g », « h », « e » et « x » dans cinq typographies différentes	232
47. Effet simple des typographies sur l'intention comportementale	242
48. Différences de persuasion pour soi-même et pour autrui	245
49. Attitude en fonction du score de pertinence	247
50. Attitude en fonction du score de responsabilité personnelle	248
51. Rapport entre le temps de lecture et le besoin de cognition	249
52. Attitude en fonction du score de connaissances a priori	250
53. Attitude en fonction du score de compréhension	251
54. Écran de partage Facebook	274
55. Attitude selon le format du message et le besoin de cognition	288
56. Force de l'attitude selon le format du message et le besoin de cognition	289
57. Taux de partage du message selon son format et le besoin de cognition	290

## Liste des tableaux

1. Nombre d'informations correctement relevées par les participants	103
2. Temps d'affichage par étape	129
3. Propriété des couleurs employées pour le matériel expérimental	193
4. Distribution des participants selon le format et la couleur	197
5. Pourcentages et effectifs de rappels de la couleur	202
6. Rappels corrects et erronés de la couleur	206
7. Temps de lecture en secondes du texte persuasif tous supports confondus	238

# Lexique des termes techniques et abréviations

**Amazon Mechanical Turk** : voir à Turc Mécanique

**CTO** : Call to Action, ou appel à l'action. Il s'agit d'un élément déclencheur ou levier d'une action. Sur internet, on qualifie de CTO les éléments comme les boutons ou les zones de texte à remplir, qui nécessitent une action de la part de l'utilisateur. Un objectif sur internet peut être d'amener les utilisateurs à cliquer sur un bouton, partager un contenu ou encore participer financièrement à une cause.

**DEEE** : Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques. Il s'agit de tous les déchets électroniques, tels que des ampoules, des téléphones, télévisions, de l'électroménager, etc. Le recyclage des déchets électroniques constitue la thématique centrale de cette thèse.

**ELM** : Elaboration Likelihood Model, ou Modèle de Probabilité d'Elaboration. Modèle théorique permettant de comprendre l'élaboration, autrement dit la profondeur d'analyse d'un message. Ce modèle peut être utilisé par les professionnels de la communication sur internet pour comprendre les dynamiques de persuasion des messages. Ce modèle représente un des axes théoriques de cette thèse. Pour le développement théorique, voir page 86.

**Eye tracking** : il s'agit en général d'un appareillage permettant l'enregistrement et le suivi du regard d'un utilisateur lors de la lecture d'un support numérique ou papier. Nous avons eu recours à de l'*eye-tracking* pour le deuxième prétest de l'expérience sur le format du message, voir page 106.

**Heatmap** : ou zone de chaleur, cartographie de l'élément étudié par *eye-tracking*. En général, l'intensité des couleurs indique la durée ou le nombre moyen de fixations sur la zone que les couleurs recouvrent.

**Héxa** : Notation hexadécimale des couleurs, composé d'un dièse puis de trois paires de caractères (de 00 à FF). La première paire définit la quantité de rouge, la seconde la quantité de vert, et la troisième la quantité de bleu, qui compose la couleur. Par exemple, #FFFFFF est le code hexadécimal pour la couleur blanche, #000000

pour le noir et #ff6f61 pour la couleur corail, couleur de l'année 2019 (Pantone, 2019).

**HSL** : Hue, Saturation & Light. Voir TSL.

**RVB** : Rouge - Vert - Bleu, ou système de couleurs complet basés sur ces trois couleurs.

**Think-aloud** : ou pensée à voix haute. Protocole utilisé lors des créations d'infographies pour s'assurer de la fidélité de l'infographie aux informations de base. Nous nous sommes librement inspirés de ce protocole et l'avons utilisé comme prétest, (voir page 97).

**TSL** : Teinte, Saturation & Luminosité. Système de couleurs utilisé en colorimétrie et en infographie. Se base sur le Munsell Color System (c.f., annexes page 392).

**Turc Mécanique (d'Amazon) - Amazon Mechanical Turk** : plateforme de crowdsourcing proposée par des entreprises de services sur internet comme Amazon ; le nom provient d'un faux automate créé à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, censé pouvoir jouer aux échecs. Amazon Mechanical Turk : toute personne disposant d'internet peut s'inscrire sur cette plateforme pour effectuer des travaux à la tâche, pour lesquels elle percevra une rémunération à un taux défini par celui qui propose les tâches. Il n'est pas rare de voir les participants de certaines études être recrutés sur un Turc Mécanique. Il y a des bénéfices évidents à cela : c'est plus rapide, plus contrôlé, plus hétérogène que les habituelles populations d'étudiants – sujets favoris parce que faciles d'accès des chercheurs en psychologie. Certaines études rassurent quant à l'utilisation de ces plateformes, les jugeant valides (Rouse, 2015) et suffisamment représentatives, tout en répliquant les résultats d'études antérieures réalisées auprès de participants recrutés par des canaux traditionnels (Berinsky, Huber & Lenz, 2012). Des données jugées fiables ont été observés pour des mesures comportementales (Goodman, Cryder & Cheema, 2012 ; Mason & Suri, 2011), des mesures cliniques (Berinsky, Huber, & Lenz, 2012; Fort, Adda, & Cohen, 2011; Goodman, Cryder, & Cheema, 2012; Mason & Suri, 2011; Shapiro, Chandler, & Mueller, 2013). Il y a aussi des points faibles : la situation de tâche rémunérée peut biaiser l'interprétation des résultats et elle instaure un standard de rémunération très basse pour la participation aux expériences, au détriment de domaines de



recherches comme celui de la linguistique (Fort, Adda & Cohen, 2011). (Nota : aucun des articles mentionnés ne précise d'absence de conflit d'intérêt).

**UI :** User Interface ou Interface Utilisateur. Ce terme concerne tous les éléments qui permettent l'échange d'informations d'un appareil vers un utilisateur et inversement. Cela comprend par exemple l'écran tactile d'un smartphone, le clavier, la souris et l'écran d'un ordinateur, ou encore un appel à l'action (CTO) placé sur une page internet.

**UX :** User Experience. L'expérience vécue par l'utilisateur d'une interface utilisateur (UI), comme celle d'un smartphone, d'un ordinateur ou d'un message sur internet.

# Annexes

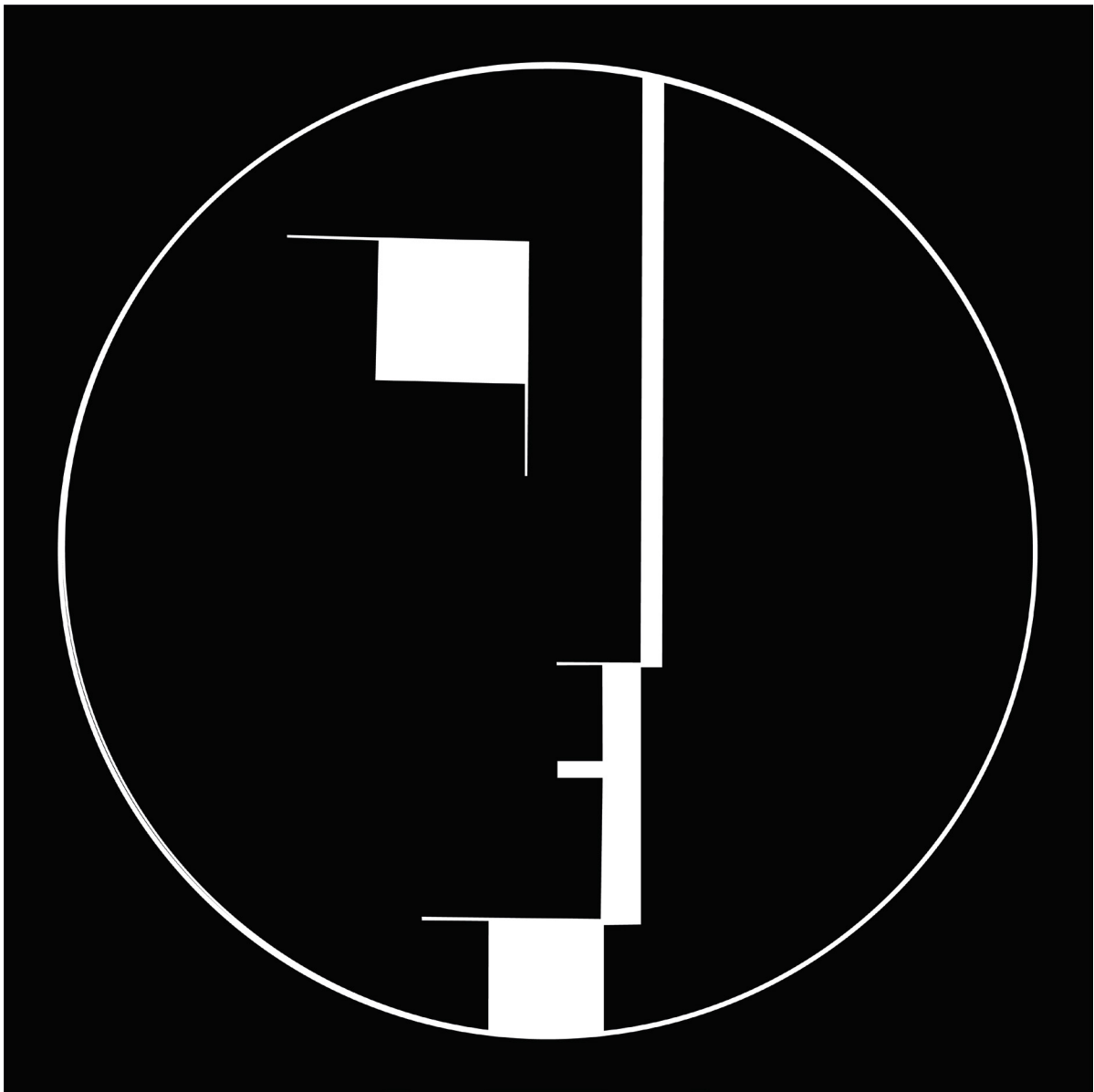
Le matériel expérimental et les données de chaque expérience sont disponibles sur le site [dimitrinaczaj.com/these](http://dimitrinaczaj.com/these).

À cette adresse, nous donnons l'accès aux outils techniques que nous avons développés pour mettre en place nos expériences. Afin de faciliter la tâche des chercheurs souhaitant adopter une méthode identique à la nôtre, chaque processus est détaillé et expliqué. Il n'est pas nécessaire d'avoir de grandes connaissances en programmation, mais il faut tout de même savoir comment manipuler les fichiers, savoir gérer un répertoire sur un serveur et connaître le fonctionnement basique des pages internet. Cela peut paraître inaccessible, mais la seule difficulté reste de s'appropriier les outils.

L'ensemble des outils techniques mis en place pour la passation des expériences, l'aléatorisation, le recueil des données, l'anonymisation (etc.) ne sont pas détaillés dans ce document, mais sont accessibles sur internet. Quelques-uns de ces outils sont mis sur plateforme Git, ouverts au développement public et libre d'accès ; tous les détails sont donnés dans des fichiers d'explications, disponibles via l'adresse ci-dessus.

Si une des ressources était inaccessible, envoyez-nous un e-mail à [dimitri.naczaj@me.com](mailto:dimitri.naczaj@me.com)

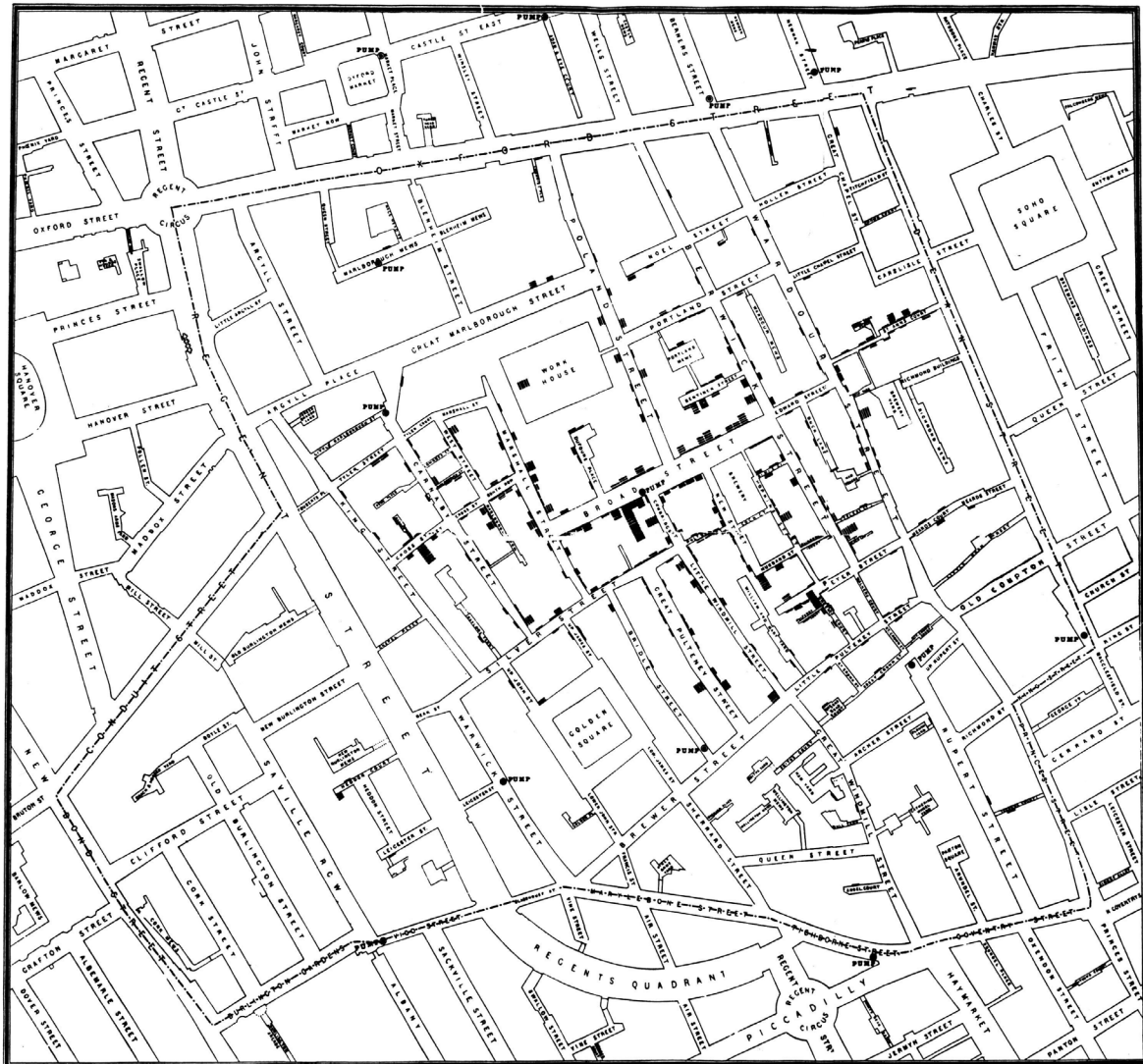
Annexe 1 : Logo du Bauhaus, créé par Oskar Schlemmer en 1922.



Annexe 2 : « Les Saisons », par Giuseppe Arcimboldo (1563) : L'Hiver, le Printemps, L'Été et l'Automne.



Annexe 3 : Expérience Infographie - Carte de l'épidémie de choléra de Londres, par John Snow (1854).



## Eye tracking

Ce questionnaire porte sur les informations présentes dans le texte que vous venez de lire. Les informations que vous allez fournir serviront dans le cadre d'une recherche scientifique, ces données seront traitées de façon anonyme. Les réponses fournies dans ce questionnaire sont anonymes, il vous est donc demandé de répondre le plus sincèrement possible.

1. Que signifie le sigle DEEE ?
2. En moyenne, combien y a-t-il de DEEE (Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques) dans un foyer français ?
3. En moyenne, parmi les DEEE que comporte un foyer français, combien seront recyclés ?

### **Le recyclage des DEEE évite la pollution et protège la santé.**

4. Lorsqu'elle se désagrège, laquelle de ces substances est la plus dangereuse pour l'Homme et les Animaux ?

- Le chrome
- Le mercure
- Le cadmium
- Le plomb

### **Le recyclage des DEEE évite la pollution et protège la santé.**

5. Le chrome est létal (mortel) s'il touche ? (*Plusieurs réponses possibles*)

- Le cerveau
- Le cœur
- Les poumons

- Les reins
- Les yeux
- La peau

### **Le recyclage crée de l'emploi**

6. Le recyclage d'un DEEE (Déchet d'Équipement Électrique et Électronique) supplémentaire par foyer européen permettrait la création de plus de :

- 25 000 emplois
- 45 000 emplois
- 65 000 emplois

### **Le recyclage crée de l'emploi**

7. Le recyclage de trois DEEE supplémentaires par foyer européen permettrait la création de plus de :

- 100 000 emplois
- 200 000 emplois
- 300 000 emplois

### **Le recyclage sauvegarde les matières premières**

8. Combien de tonnes de DEEE (Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques) cumulons-nous chaque année sur la planète ?

- 50 Millions
- 75 Millions
- 80 Millions

### **Le recyclage sauvegarde les matières premières**

9. Plus nous recyclons, moins nous avons recours aux ressources de la planète ; quelles sont les prévisions de recyclage des DEEE au-delà de 2025 ?

- 60%

- 70%
- 80%

### **A propos du texte**

10. Quelle est la couleur dominante du message sur le recyclage des DEEE ?

- Bleu
- Rouge
- Vert
- Noir
- Je ne sais pas

11. Pensez-vous avoir compris toutes les informations du message ?

1 : Je pense n'avoir compris aucune information

9 : Je pense avoir compris toutes les informations

12. Pour vous, le message était-il suffisamment clair ?

1 : Parfaitement clair - 9 : Pas clair du tout

13. Avez-vous eu des difficultés à comprendre le message ?

- Oui sur l'ensemble du message
- Oui sur certaines parties
- Oui sur certaines phrases
- Oui sur certains mots
- Oui sur certains graphiques ou dessins

14. Avez-vous trouvé ce message plaisant à lire ?

1 : Absolument pas plaisant à lire

9 : Tout à fait plaisant à lire

15. Avez-vous l'intention de recycler davantage vos DEEE à l'avenir ?



- Oui
- Non

16. Pensez-vous que ce texte pourrait pousser les gens à recycler davantage leurs DEEE?

- Oui
- Non

### **A propos de vous**

17. Utilisez-vous fréquemment internet ?

- Quelques fois par an
- 1 à 2 fois par mois
- 1 à 2 fois par semaine
- Quelques minutes chaque jours
- 1 à plusieurs heures par jour

18. Pour quelles activités ?

- Réseaux sociaux, blogs, forum...
- Mails
- Actualités
- Ecouter de la musique
- Films & séries
- Lecture en ligne
- Cadre universitaire (Cours en ligne, ENT, recherches universitaires...)

19. Avez-vous l'habitude de lire (livres, lecture en ligne, magazines, journaux, etc.) ?

- Quelques fois par an
- Quelques fois par mois
- Quelques fois par semaine
- Tous les jours

20. Quel est votre âge ?

21. Sexe :

- Masculin
- Féminin
- Ne souhaite pas préciser

22. Baccalauréat :

- S
- ES
- L Technologique Pro
- Autre :

24. Activité professionnelle des parents ou représentants légaux (si l'un des deux ou les deux sont à la retraite, indiquez leur ancienne profession).

- Agriculteur(rice), exploitant agricole Artisan
- Cadre de la fonction publique
- Cadre du secteur privé
- Chef d'entreprise, directeur de société Commerçant(e)
- Employé(e)
- Homme/Femme au foyer
- Ouvrier(ère)
- Profession en lien avec la culture, l'éducation ou la r
- cherche Profession intermédiaire (infirmière, contremaître, etc.)
- Profession libérale
- Sans emploi

## Annexe 5 : Expérience infographie - Questionnaire principal, temps 1

### Autorisation & conseil d'utilisation

Avant de commencer :

- Toutes vos réponses et données sont strictement **anonymes et confidentielles**.
- **Cette étude est basée sur le volontariat**. Vous pouvez arrêter à tout moment. Si vous souhaitez continuer cependant, nous vous demandons de le faire **sérieusement**. (C'est pour un thésard !)
- Conformément à la loi « informatique et libertés » du 6 janvier 1978 modifiée, vous bénéficiez d'un droit d'accès et de rectification aux informations qui vous concernent. Si vous souhaitez exercer ce droit et obtenir communication des informations vous concernant, veuillez vous adresser à [NSA@recyclermesdeee.com](mailto:NSA@recyclermesdeee.com).

Si vous êtes ok avec tout ça et que vous voulez continuer jusqu'au bout, cliquez sur « J'accepte ».

J'accepte Je n'accepte pas

### Réponses cognitives

1. La première chose qui nous intéresse, c'est ce que vous avez pensé lorsque vous avez lu le message sur le recyclage des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE, prononcez détroizeu). Ici rien de plus simple, il vous suffit de lister vos pensées, une par une.

Une par une, listez les pensées qui vous sont venues lors de la lecture du message sur les DEEE.

Dites-nous **en quelques mots seulement**, la première pensée qui vous est venue lors de la lecture du message.

4. À présent, à vous de nous dire si vos pensées étaient plutôt d'une dynamique positive,

négative ou neutre, et si elles ont un lien avec le recyclage ou l'environnement.

*Une pensée positive est une idée ou opinion plutôt optimiste, confiante ou même joyeuse.*

*Une pensée négative sera plutôt défavorable, pessimiste ou triste, éventuellement.*

*Une pensée neutre ne peut pas être définie comme négative ou positive.*

**4.a.** Diriez-vous que c'est une pensée positive, négative ou neutre ?

**4.b.** Cette pensée a-t-elle un lien avec le recyclage des DEEE ?

Oui - - Non

**4.c.** En quelle mesure êtes-vous confiant(e) en ces pensées ?

Absolument pas confiant(e) 1 - - 7 Totalemnt confiant(e)

À présent, voici quelques affirmations concernant le recyclage des DEEE. À vous de nous dire ce que vous pensez.

### **Mesure d'attitude**

**5.** En ce qui concerne le recyclage des DEEE, je suis :

Totalemnt contre 1 - - 7 Totalemnt pour

**6.** Concernant l'**utilité** du recyclage des DEEE, je suis :

Pas du tout convaincu(e) 1 - - 7 Complètemcdxzsqcdzxsqent convaincu(e)

**7.** Je pense que le recyclage des DEEE est plutôt positif ou négatif ?

Extrèmement négatif 1 - - 7 Extrèmement positif

**8.** Bon ou mauvais ?

Mauvais 1 - - 7 Bon

**9.** Je me sens responsable du recyclage de mes DEEE :

Non, absolument pas 1 - - 9 Oui, complètement

**10.** Avant de lire ce message sur les DEEE, je connaissais :

Très peu de chose sur le sujet 1 - - 7 Beaucoup de choses sur le sujet

Très bien.

Nous aimerions maintenant connaître votre avis sur l'importance du recyclage des

**DEEE comparativement au recyclage d'autres matériaux.**

**11.** Par rapport au recyclage du **papier**, je trouve que le recyclage des DEEE est :

Moins important 1 - - - 9 Plus important

**12.** Par rapport au recyclage du **plastique**, je trouve que le recyclage des DEEE est :

Moins important 1 - - - 9 Plus important

**13.** Par rapport au recyclage du **verre**, je trouve que le recyclage des DEEE est :

Moins important 1 - - - 9 Plus important

**14.** Par rapport au recyclage (compostage) des **déchets organiques**, je trouve que le recyclage des DEEE est :

Moins important 1 - - - 9 Plus important

**15.** Je trouve le recyclage des DEEE :

Pas du tout important 1 - - - 9 Extrêmement important

**16.** Pour la cause environnementale, je pense que le recyclage des DEEE est :

Tout à fait inutile 1 - - - 9 Tout à fait utile

**17.** Je me sens concerné(e) par le recyclage des DEEE :

Non, absolument pas 1 - - - 9 Oui, tout à fait

**18.** Aviez-vous des connaissances sur le recyclage des DEEE avant de lire le message ?

Aucune connaissance 1 - - - 9 Beaucoup de connaissances

**19.** Que pensez-vous des personnes qui affirment que le recyclage des DEEE est inutile ?

C'est inacceptable 1 - - - 9 C'est acceptable

**20.** En ce qui concerne mon opinion sur le recyclage des DEEE, je suis :

Pas sûr(e) du tout 1 - - - 9 Sûr(e) et certain(e)

**25** Mon opinion sur le recyclage des DEEE : Pourrait-elle être changée facilement ?

Pas du tout facilement 1 - - - 9 Extrêmement facilement

**26.** Est-elle faible ou forte ?

Extrêmement faible 1 - - - 9 Extrêmement forte

## Force persuasive du texte

Voici à présent quelques questions concernant le message sur les 3 raisons de recycler ses DEEE.

27. Je trouve que ce message sur le recyclage des DEEE est :

Pas du tout persuasif 1 - - - 9 Extrêmement persuasif

28. Je trouve également que ce message est :

Très difficile à comprendre 1 - - - 9 Très facile à comprendre

29. Après la lecture du message, j'ai eu la sensation :

De n'avoir rien compris du tout 1 - - - 9 D'avoir absolument tout compris

30. J'ai été distrait(e) ou perturbé(e) pendant la lecture du message (bruits, discussion, sms ou appels, sollicitation, lecture en marchant... )

Oui - Non

## Mémorisation

Allez, on souffle un peu.

Pour se détendre, voici un quiz sur le message que vous avez lu.

31. Vous rappelez-vous de la couleur du message sur le recyclage des DEEE que vous avez lu juste avant ce questionnaire ?

Autre bleu vert rouge noir & blanc je ne sais pas

32. Les informations de ce message étaient sous forme :

de texte 1 - - - 9 d'images & graphiques

33. Quels sont les trois arguments en faveur du recyclage des DEEE utilisés dans le message ?

*Toutes ces affirmations sont exactes, mais seules 3 propositions ont été utilisées dans le message que vous avez lu.*

- a. Le recyclage des DEEE évite la pollution et protège la santé.
- b. Cela crée de l'emploi.
- c. Cela sauvegarde les matières premières.
- d. Cela protège la nature et l'environnement.
- e. Cela est important pour la planète.
- f. Cela est un acte citoyen.

g. Cela est facile à réaliser.

**34.** En moyenne, combien y a-t-il de **DEEE** dans un foyer français ?

**35.** Parmi ces substances présentes dans les **DEEE**, laquelle est la plus nocive pour le corps humain ?

- a. Le cadmium
- b. Le chrome
- c. Le plomb
- d. Le mercure
- e. Le PVC
- f. Le PCB

**36.** D'après le message, le plomb est létal (mortel) s'il touche :

- a. le système nerveux
- b. le coeur
- c. les poumons
- d. les reins
- e. les yeux
- f. la peau
- g. les muscles

**37.** Si nous recyclons tous 1 **DEEE** de plus, combien cela créerait-il d'emplois en Europe ?

- a. 25 000
- b. 35 000
- c. 45 000
- d. 85 000
- e. 95 000
- f. 100 000

**38.** Quelles sont les prévisions de recyclage des **DEEE** au-delà de 2025 ?

- a. 65%
- b. 70%
- c. 75%
- d. 80%
- e. 85%
- f. 90%

## Besoin de cognition

Au-delà du recyclage, nous aimerions bien en savoir un peu plus sur vous. Pourriez-vous, nous dire si les affirmations qui suivent vous correspondent ?

**39.** Je préfère les problèmes complexes aux problèmes simples.

Complètement faux — Plutôt faux — Plutôt vrai — Complètement vrai

**40.** J'aime avoir la responsabilité de gérer une situation qui réclame un gros effort de réflexion.

Complètement faux — Plutôt faux — Plutôt vrai — Complètement vrai

**41.** Je préfère faire quelque chose qui réclame peu de réflexion que quelque chose qui sera un défi lancé à mes capacités de réflexion.

Complètement faux — Plutôt faux — Plutôt vrai — Complètement vrai

**42.** J'essaie d'anticiper et d'éviter les situations pour lesquelles il y a une forte chance de devoir réfléchir profondément.

Complètement faux — Plutôt faux — Plutôt vrai — Complètement vrai

**43.** J'éprouve de la satisfaction à réfléchir intensément et longtemps.

Complètement faux — Plutôt faux — Plutôt vrai — Complètement vrai

**44.** J'apprécie vraiment les tâches impliquant d'apporter de nouvelles solutions à des problèmes.

Complètement faux — Plutôt faux — Plutôt vrai — Complètement vrai

**45.** L'idée de m'appuyer sur la réflexion pour parvenir à mes fins me plaît.

Complètement faux — Plutôt faux — Plutôt vrai — Complètement vrai

**46.** Apprendre de nouveaux modes de réflexion ne m'excite pas beaucoup.

Complètement faux — Plutôt faux — Plutôt vrai — Complètement vrai

**47.** Je préfère que ma vie fourmille d'énigmes qu'il me faut résoudre.

Complètement faux — Plutôt faux — Plutôt vrai — Complètement vrai

**48.** La notion de réflexion abstraite m'attire.

Complètement faux — Plutôt faux — Plutôt vrai — Complètement vrai

**49.** Je ressens du soulagement plutôt que de la satisfaction après avoir mené à bien une tâche nécessitant un grand effort intellectuel.



Complètement faux — Plutôt faux — Plutôt vrai — Complètement vrai

### Implémentation d'intentions

Allez, il ne reste plus beaucoup de questions.

50. Y a-t-il chez vous des DEEE que vous pourriez recycler ?

Des piles - Petit électronique - Gros électronique - Ordinateur - Téléphones - Jeux / jouets  
- Des ampoules - Des outils

50.a. Vous l'avez compris, ce qui nous intéresse, c'est le recyclage ! Nous aimerions savoir si vous accepteriez de recycler les déchets que vous venez de déclarer pouvoir recycler.

Oui - Non

50.b. Quand souhaitez-vous apporter vos déchets électroniques à recycler ?

- a. d'ici deux à trois jours
- b. dans une semaine
- c. dans deux à trois semaines
- d. d'ici un mois
- e. d'ici deux mois

50.c. Récapitulons. Vous vous engagez à recycler [les déchets listés ci-dessus] [le délai renseigné ci-dessus].

Oui - Non

51. Pourriez-vous nous donner votre adresse mail pour qu'on puisse vous recontacter **d'ici deux mois** ? Nous aimerions savoir s'il vous aura été possible de recycler d'éventuels nouveaux DEEE.

*Vous êtes libre d'écrire votre mail, mais rappelez-vous : cette étude est **complètement confidentielle**. Personne n'aura accès à votre adresse mail. Même pas la NSA :)*

### Questions sur le participant

Allez, encore 7 questions sur vous et c'est terminé !

52. Vous êtes :

Femme - Homme - Ne souhaite pas répondre

53. Quel âge avez-vous ?

54. Etes-vous daltonien ?

55. Dans quel pays habitez-vous ?
56. Habitez-vous en milieu rural ou urbain ?
57. Quelle est votre catégorie professionnelle ?
58. Travaillez-vous dans le milieu du recyclage ou de l'environnement ?
59. Quelle est la marque de l'appareil sur lequel vous êtes en train de répondre ?
60. Saviez-vous qu'il s'agissait d'une étude **avant** de lire le message sur les 3 raisons de recycler les DEEE ?
61. Aimeriez-vous que l'on vous tienne informé des résultats de notre étude ?

## Annexe 6 : Expérience infographie - Questionnaire principal, temps 2

### Autorisation & conseil d'utilisation

Avant de commencer...

- Toutes vos réponses et données sont strictement anonymes et confidentielles.
- Cette étude vous est proposée car vous avez (très gentiment) participé à sa première partie. Elle reste basée sur le volontariat.

Vous pouvez arrêter à tout moment.

• Conformément à la loi « informatique et libertés » du 6 janvier 1978 modifiée, vous bénéficiez d'un droit d'accès et de rectification aux informations qui vous concernent. Si vous souhaitez exercer ce droit et obtenir communication des informations vous concernant, veuillez vous adresser à [NSA@recyclermesdeee.com](mailto:NSA@recyclermesdeee.com).

J'accepte - Je n'accepte pas

### Mesure d'attitude

1. En ce qui concerne le recyclage des DEEE, je suis :

Totalement contre 1 - - - 9 Totalement pour

2. Concernant l'utilité du recyclage des DEEE, je suis :

Pas du tout convaincu(e) 1 - - - 9 Complètement convaincu(e)

3. Je pense que le recyclage des DEEE est :

3.a. Extrêmement négatif 1 - - - 9 Extrêmement positif

3.b. Mauvais 1 - - - 9 Bon

4. Je me sens responsable du recyclage de mes DEEE :

Non, absolument pas 1 - - - 9 Oui, complètement

Quelques questions pour savoir ce que vous pensez aujourd'hui de l'importance du recyclage des DEEE comparativement au recyclage d'autres matériaux.

5. Par rapport au recyclage du **papier**, je trouve que le recyclage des DEEE est :

Moins important 1 - - - 9 Plus important

6. Par rapport au recyclage du **plastique**, je trouve que le recyclage des DEEE est :

Moins important 1 - - - 9 Plus important

7. Par rapport au recyclage du **verre**, je trouve que le recyclage des DEEE est :

Moins important 1 - - - 9 Plus important

8. Par rapport au recyclage (compostage) des **déchets organiques**, je trouve que le recyclage des DEEE est :

Moins important 1 - - - 9 Plus important

9. Je trouve le recyclage des DEEE :

Extrêmement important 1 - - 9 Pas du tout important

10. Pour la cause environnementale, je pense que le recyclage des DEEE est :

Tout à fait utile 1 - - 9 Tout à fait inutile

11. Je me sens concerné(e) par le recyclage des DEEE :

Non, absolument pas 1 - - 9 Oui, tout à fait

12. Que pensez-vous des personnes qui affirment que le recyclage des DEEE est inutile ?

C'est inacceptable 1 - - - 9 C'est acceptable

13. En ce qui concerne mon opinion sur le recyclage des DEEE, je suis :

Pas sûr(e) du tout 1 - - - 9 Sûr(e) et certain(e)

14. Mon opinion sur le recyclage des DEEE : Pourrait-elle être changée facilement ?

Pas du tout facilement 1 - - - 9 Extrêmement facilement

15. Est-elle faible ou forte ?

Extrêmement faible 1 - - - 9 Extrêmement forte

### **Mesure comportementale & intentions**

16. Depuis que vous avez répondu à la première partie de notre étude (il y a 2-3 mois), quel type de DEEE avez-vous emmené à recycler ?

Des piles - Petit électronique - Gros électronique - Ordinateur - Téléphones - Jeux / jouets -  
Des ampoules - Des outils - Aucun

17. Y a-t-il dans cette liste des DEEE que vous aviez planifié de recycler en répon-

dant à notre étude, mais que vous n'avez finalement pas recyclé ?

Des piles - Petit électronique - Gros électronique - Ordinateur - Téléphones - Jeux / jouets -  
Des ampoules - Des outils - Aucun

**18.** Enfin, avez-vous de nouveaux DEEE que vous prévoyez de recycler prochainement ?

Des piles - Petit électronique - Gros électronique - Ordinateur - Téléphones - Jeux / jouets -  
Des ampoules - Des outils - Aucun

**19.** Tous les objets électroniques que vous achetez deviendront un jour des DEEE. Quelle est la probabilité que, dorénavant, vous recycliez tout le temps vos DEEE ?

Tout à fait improbable 1 - - 9 Tout à fait probable

### **Mémorisation**

**20.** Nous vous souvenez du message sur les 3 raisons de recycler ses DEEE ? De quelle couleur était-il ?

Autre - Bleu - Vert - Rouge - Noir & blanc - Je ne sais pas

# Annexe 7 : Expérience Infographie - Aperçu des versions *infographie*

## POURQUOI RECYCLER LES DEEE ?

### DECHETS D'EQUIPEMENTS ELECTRONIQUES & ELECTRODOMESTIQUES

Depuis 1990 en Europe, nous utilisons chaque année de plus en plus de déchets électroniques et électrodomestiques. Dans un premier temps, il s'agit de petits objets, comme des radios, des vélos ou des petits électroménagers. Au fil du temps, nous utilisons de plus en plus d'objets électroniques et électrodomestiques. Aujourd'hui, nous utilisons en moyenne 20 kg de déchets électroniques et électrodomestiques par habitant et par an.

**Evolution du nombre moyen d'objets électroniques par type en Europe**

Plus les DEEE électroniques se multiplient, plus ils sont difficiles à gérer. Les DEEE électroniques et électrodomestiques sont dangereux pour l'environnement et la santé. Ils contiennent des substances toxiques et polluantes. Ils sont donc considérés comme des déchets dangereux.

Sur nos DEEE, on peut trouver :

- Quantité de DEEE : 200 kg
- Quantité de DEEE : 20 kg
- Quantité de DEEE recyclés : 10 kg

### 3 ARGUMENTS EN FAVEUR DU RECYCLAGE DES DEEE

#### 1 Le recyclage des DEEE évite la pollution et protège la santé.

Effets des substances les plus dangereuses des DEEE, sur le corps humain :

CADMIUM	SYSTEME NERVEUX
CHROME	CERVEAU
PLOMBE	FOIE
MERCURE	POUMONS
PVC	RENES
PCB	RENES
POLYFLUORURES DE L'AZOTE	POUMONS
ARSENIC	RENES

Des substances effluant dans la nature lorsque les DEEE sont déposés en décharge publique, contaminent et polluent l'atmosphère et les sols. Les substances les plus dangereuses sont Plomb et le Cadmium.

#### 2 Le recyclage crée de l'emploi.

Plus il y a de DEEE recyclés, plus il y a d'emplois créés :

100 000 tonnes de DEEE	100 000 emplois
50 000 tonnes de DEEE	50 000 emplois
25 000 tonnes de DEEE	25 000 emplois

Le recyclage des DEEE crée de l'emploi. Plus il y a de DEEE recyclés, plus il y a d'emplois créés.

#### 3 Le recyclage sauvegarde les matières premières.

Plus nous recyclons, moins nous avons besoin de ressources de la planète :

ON AIMERAIT CONNAÎTRE VOTRE AVIS  
CLIQUEZ ICI !

## POURQUOI RECYCLER LES DEEE ?

### DECHETS D'EQUIPEMENTS ELECTRONIQUES & ELECTRODOMESTIQUES

Depuis 1990 en Europe, nous utilisons chaque année de plus en plus de déchets électroniques et électrodomestiques. Dans un premier temps, il s'agit de petits objets, comme des radios, des vélos ou des petits électroménagers. Au fil du temps, nous utilisons de plus en plus d'objets électroniques et électrodomestiques. Aujourd'hui, nous utilisons en moyenne 20 kg de déchets électroniques et électrodomestiques par habitant et par an.

**Evolution du nombre moyen d'objets électroniques par type en Europe**

Plus les DEEE électroniques se multiplient, plus ils sont difficiles à gérer. Les DEEE électroniques et électrodomestiques sont dangereux pour l'environnement et la santé. Ils contiennent des substances toxiques et polluantes. Ils sont donc considérés comme des déchets dangereux.

Sur nos DEEE, on peut trouver :

- Quantité de DEEE : 200 kg
- Quantité de DEEE : 20 kg
- Quantité de DEEE recyclés : 10 kg

### 3 ARGUMENTS EN FAVEUR DU RECYCLAGE DES DEEE

#### 1 Le recyclage des DEEE évite la pollution et protège la santé.

Effets des substances les plus dangereuses des DEEE, sur le corps humain :

CADMIUM	SYSTEME NERVEUX
CHROME	CERVEAU
PLOMBE	FOIE
MERCURE	POUMONS
PVC	RENES
PCB	RENES
POLYFLUORURES DE L'AZOTE	POUMONS
ARSENIC	RENES

Des substances effluant dans la nature lorsque les DEEE sont déposés en décharge publique, contaminent et polluent l'atmosphère et les sols. Les substances les plus dangereuses sont Plomb et le Cadmium.

#### 2 Le recyclage crée de l'emploi.

Plus il y a de DEEE recyclés, plus il y a d'emplois créés :

100 000 tonnes de DEEE	100 000 emplois
50 000 tonnes de DEEE	50 000 emplois
25 000 tonnes de DEEE	25 000 emplois

Le recyclage des DEEE crée de l'emploi. Plus il y a de DEEE recyclés, plus il y a d'emplois créés.

#### 3 Le recyclage sauvegarde les matières premières.

Plus nous recyclons, moins nous avons besoin de ressources de la planète :

ON AIMERAIT CONNAÎTRE VOTRE AVIS  
CLIQUEZ ICI !

## POURQUOI RECYCLER LES DEEE ?

### DECHETS D'EQUIPEMENTS ELECTRONIQUES & ELECTRODOMESTIQUES

Depuis 1990 en Europe, nous utilisons chaque année de plus en plus de déchets électroniques et électrodomestiques. Dans un premier temps, il s'agit de petits objets, comme des radios, des vélos ou des petits électroménagers. Au fil du temps, nous utilisons de plus en plus d'objets électroniques et électrodomestiques. Aujourd'hui, nous utilisons en moyenne 20 kg de déchets électroniques et électrodomestiques par habitant et par an.

**Evolution du nombre moyen d'objets électroniques par type en Europe**

Plus les DEEE électroniques se multiplient, plus ils sont difficiles à gérer. Les DEEE électroniques et électrodomestiques sont dangereux pour l'environnement et la santé. Ils contiennent des substances toxiques et polluantes. Ils sont donc considérés comme des déchets dangereux.

Sur nos DEEE, on peut trouver :

- Quantité de DEEE : 200 kg
- Quantité de DEEE : 20 kg
- Quantité de DEEE recyclés : 10 kg

### 3 ARGUMENTS EN FAVEUR DU RECYCLAGE DES DEEE

#### 1 Le recyclage des DEEE évite la pollution et protège la santé.

Effets des substances les plus dangereuses des DEEE, sur le corps humain :

CADMIUM	SYSTEME NERVEUX
CHROME	CERVEAU
PLOMBE	FOIE
MERCURE	POUMONS
PVC	RENES
PCB	RENES
POLYFLUORURES DE L'AZOTE	POUMONS
ARSENIC	RENES

Des substances effluant dans la nature lorsque les DEEE sont déposés en décharge publique, contaminent et polluent l'atmosphère et les sols. Les substances les plus dangereuses sont Plomb et le Cadmium.

#### 2 Le recyclage crée de l'emploi.

Plus il y a de DEEE recyclés, plus il y a d'emplois créés :

100 000 tonnes de DEEE	100 000 emplois
50 000 tonnes de DEEE	50 000 emplois
25 000 tonnes de DEEE	25 000 emplois

Le recyclage des DEEE crée de l'emploi. Plus il y a de DEEE recyclés, plus il y a d'emplois créés.

#### 3 Le recyclage sauvegarde les matières premières.

Plus nous recyclons, moins nous avons besoin de ressources de la planète :

ON AIMERAIT CONNAÎTRE VOTRE AVIS  
CLIQUEZ ICI !

## POURQUOI RECYCLER LES DEEE ?

### DECHETS D'EQUIPEMENTS ELECTRONIQUES & ELECTRODOMESTIQUES

Depuis 1990 en Europe, nous utilisons chaque année de plus en plus de déchets électroniques et électrodomestiques. Dans un premier temps, il s'agit de petits objets, comme des radios, des vélos ou des petits électroménagers. Au fil du temps, nous utilisons de plus en plus d'objets électroniques et électrodomestiques. Aujourd'hui, nous utilisons en moyenne 20 kg de déchets électroniques et électrodomestiques par habitant et par an.

**Evolution du nombre moyen d'objets électroniques par type en Europe**

Plus les DEEE électroniques se multiplient, plus ils sont difficiles à gérer. Les DEEE électroniques et électrodomestiques sont dangereux pour l'environnement et la santé. Ils contiennent des substances toxiques et polluantes. Ils sont donc considérés comme des déchets dangereux.

Sur nos DEEE, on peut trouver :

- Quantité de DEEE : 200 kg
- Quantité de DEEE : 20 kg
- Quantité de DEEE recyclés : 10 kg

### 3 ARGUMENTS EN FAVEUR DU RECYCLAGE DES DEEE

#### 1 Le recyclage des DEEE évite la pollution et protège la santé.

Effets des substances les plus dangereuses des DEEE, sur le corps humain :

CADMIUM	SYSTEME NERVEUX
CHROME	CERVEAU
PLOMBE	FOIE
MERCURE	POUMONS
PVC	RENES
PCB	RENES
POLYFLUORURES DE L'AZOTE	POUMONS
ARSENIC	RENES

Des substances effluant dans la nature lorsque les DEEE sont déposés en décharge publique, contaminent et polluent l'atmosphère et les sols. Les substances les plus dangereuses sont Plomb et le Cadmium.

#### 2 Le recyclage crée de l'emploi.

Plus il y a de DEEE recyclés, plus il y a d'emplois créés :

100 000 tonnes de DEEE	100 000 emplois
50 000 tonnes de DEEE	50 000 emplois
25 000 tonnes de DEEE	25 000 emplois

Le recyclage des DEEE crée de l'emploi. Plus il y a de DEEE recyclés, plus il y a d'emplois créés.

#### 3 Le recyclage sauvegarde les matières premières.

Plus nous recyclons, moins nous avons besoin de ressources de la planète :

ON AIMERAIT CONNAÎTRE VOTRE AVIS  
CLIQUEZ ICI !



## **Annexe 9 : Expérience Infographie - Message persuasif**

Depuis 1930 en Europe, nous utilisons chaque année de plus en plus d'objets fonctionnant grâce à l'électricité. Dans un premier temps, il s'agissait de petits objets, comme des ampoules, des radios ou du petit électroménager. Avec le développement technologique sont apparus machines à laver, aspirateurs, télévisions, téléphones, etc. Quatre-vingt-cinq ans plus tard, chaque foyer en Europe dispose en moyenne de 35 objets ou équipements électriques et électroniques (EEE).

Les années 1930 voient arriver les débuts de l'électroménager dans les ménages Européens, en partie grâce au développement des réseaux électriques. Ce n'est qu'à partir des années soixante, avec — entre autres — les cuisines équipées, que les foyers européens auront un usage plus important d'appareils électriques et électroniques. On dénombre alors 9 objets électroniques par foyer.

Le nombre d'objets électriques et électroniques progresse jusqu'au milieu des années quatre-vingt-dix, qui ont connu l'essor de l'informatique grâce à internet. A partir de 2007, l'utilisation des objets connectés se démocratise, les smartphones principalement. Quelques années plus tard, les tablettes et ordinateurs ultra-légers viennent compléter le panel de ces équipements.

Aujourd'hui nous comptons en moyenne 35 objets électroniques par foyer européen. Parmi ces 35 objets, environ 24Kg, soit 4 objets sont des DEEE (Déchets d'Equipement Electriques et Electroniques) ; autrement dit, des objets électriques en fin de vie. Sur ces 4 DEEE, un seul sera mis à recycler.

*Sources : Widmer, R (2005). « Global perspectives on e-waste». Environmental Impact Assessment Review, 25(5).*

### **1. Le recyclage des DEEE évite la pollution et protège la santé.**

Les DEEE sont divers, tout autant que les matériaux qui les constituent. Quelques-uns de ces matériaux s'avèrent nocifs, toxiques ou parfois létaux pour l'Homme et l'animal.

Parmi ces matériaux dangereux, on relève le cadmium, le chrome, le plomb et le mercure



comme métaux, ainsi que le PVC et le PCB comme substances. Tous ces matériaux, lorsqu'ils se désagrègent, n'ont pas la même nocivité.

Le moins dangereux est le PCB, il est nocif pour le système nerveux et le cerveau. Viennent ensuite le cadmium et le PVC, le premier est toxique pour les poumons et les reins, le second pour le cerveau. Le mercure et le plomb, deux métaux connus pour leur toxicité, représentent un danger nocif et parfois létal pour l'ensemble des organes du corps humain. Le plus dangereux est le chrome. Il est létal s'il atteint le cerveau, le cœur, les poumons ou les reins.

Ces six substances se diffusent dans la nature lorsque les DEEE sont disposés en décharges publiques. Comparées à la pollution atmosphérique ou à l'arsenic, ces substances sont plus dangereuses pour l'Homme et les animaux.

*Sources : Daya & Paine (2001). « Mechanisms of chromium toxicity, carcinogenicity and allergenicity... ». Human & Experimental Toxicology. · Clifton (2007). « Mercury exposure and public health ». Pediatric Clinics of North America. · Quinete et al (2014). « Occurrence & distribution of PCB metabolites in blood... ». Environmental Science and Pollution Research International.*

## **2. Le recyclage crée de l'emploi**

Lorsque la moyenne des Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques recyclés augmente, des emplois sont créés pour gérer ces déchets.

Par exemple, le recyclage d'un DEEE supplémentaire par foyer européen permettrait la création de plus de 45 000 emplois. En moyenne, deux DEEE supplémentaires permettraient la création de 85 000 emplois en Europe ; 100 000 emplois pour trois DEEE.

*Sources : Eurostats 2015 Friends of the Earth. (2010). More jobs, less waste: Potential for job creation through higher rates of recycling in the UK and EU, (September), 2–53.*

## **3. Le recyclage sauvegarde les matières premières**

Chaque année sur la planète, nous cumulons près de 50 Millions de tonnes de DEEE. En

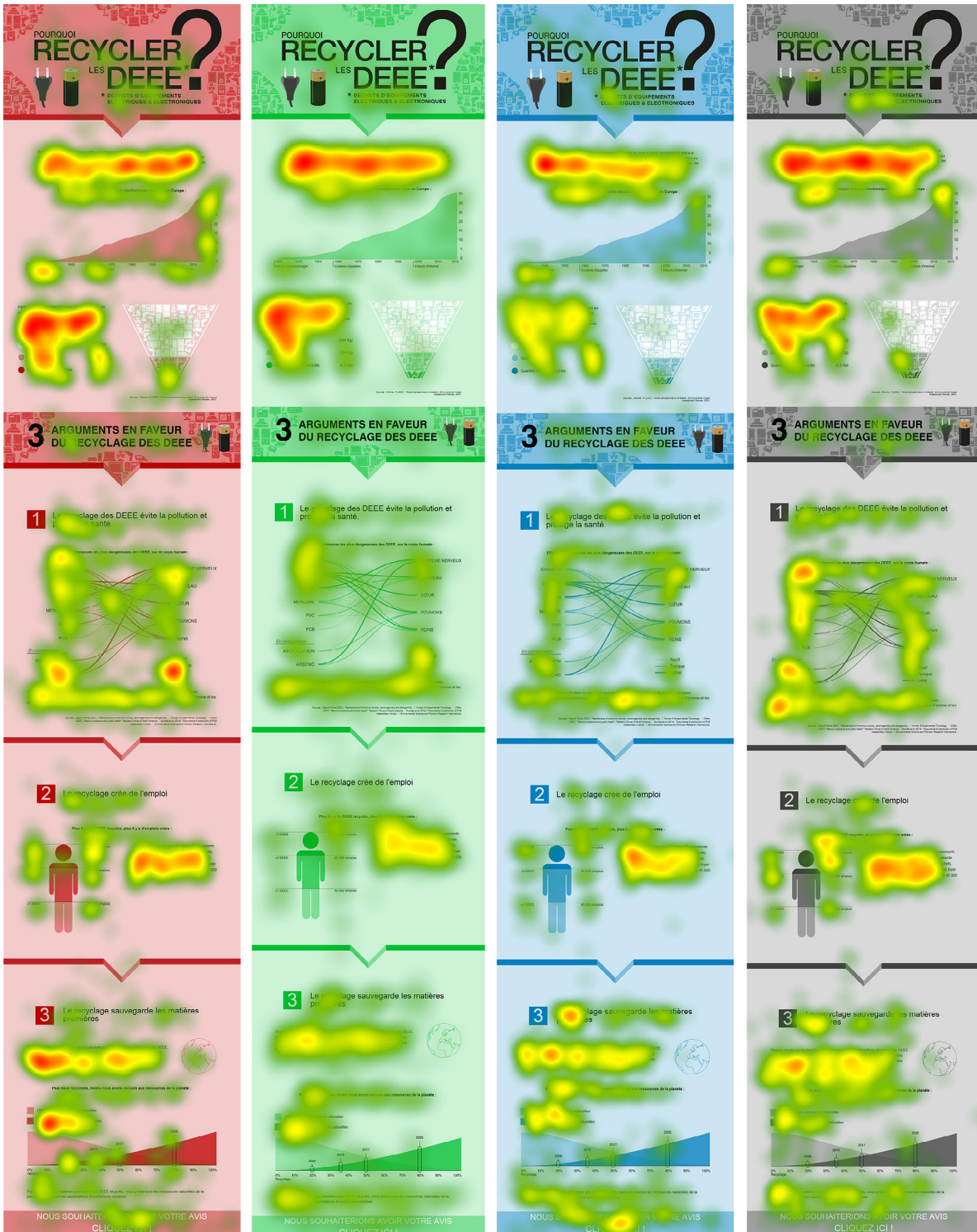
recyclant les 50 millions de tonnes de DEEE, les matières premières récupérées et réintroduites dans une chaîne de production permettraient la fabrication éco-responsable et durable de millions d'objets : des smartphones, des ordinateurs, des voitures, des vélos, des bancs publics, etc.

*Sources : Eurostats 2015 Worldometers.info · Gartner's*

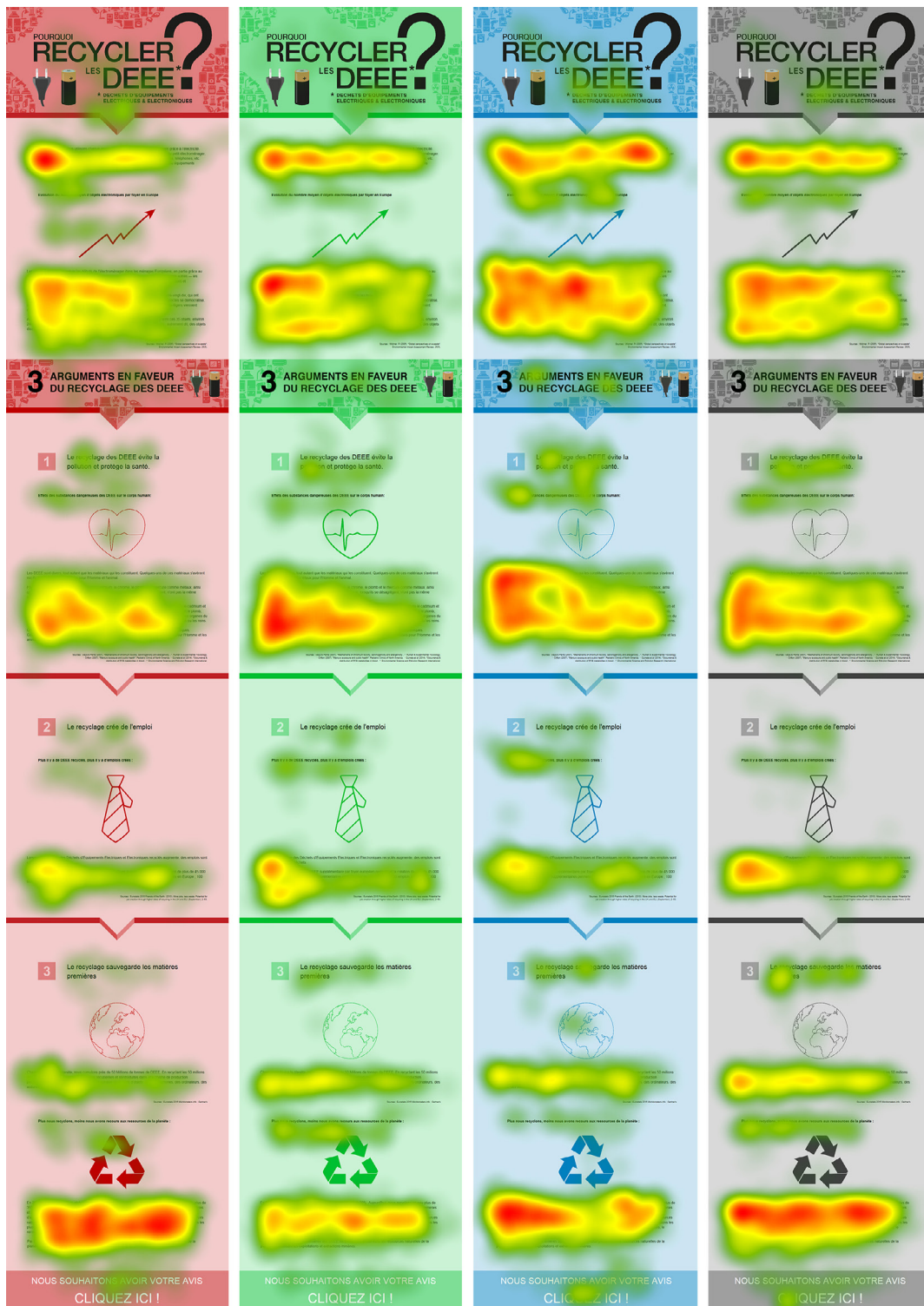
En 2006, le taux de recyclage global des DEEE était inférieur à 20%. Aujourd'hui, nous recyclons un peu plus de 35% de nos déchets électroniques. L'utilisation des matières recyclées nous permet d'éviter d'utiliser les minerais et matières premières issus du forage ; les ressources naturelles sont économisées. L'objectif de 2017 est d'atteindre une moyenne de 50%. Avec le recyclage d'un déchet électronique sur deux, le recours aux ressources naturelles sera toujours plus important que l'utilisation des matériaux recyclés. Au-delà de 2025, les prévisions les plus optimistes prédisent un taux de recyclage de 80%. Avec près de 4 DEEE sur 5 recyclés ou réutilisés, le recours aux ressources naturelles sera beaucoup plus faible.

Par l'utilisation des matières premières des DEEE recyclés, nous préservons les ressources naturelles de la planète en réduisant les exploitations et extractions minières.

# Annexe 10 : Expérience Infographie - Eye-tracking, heatmaps infographies

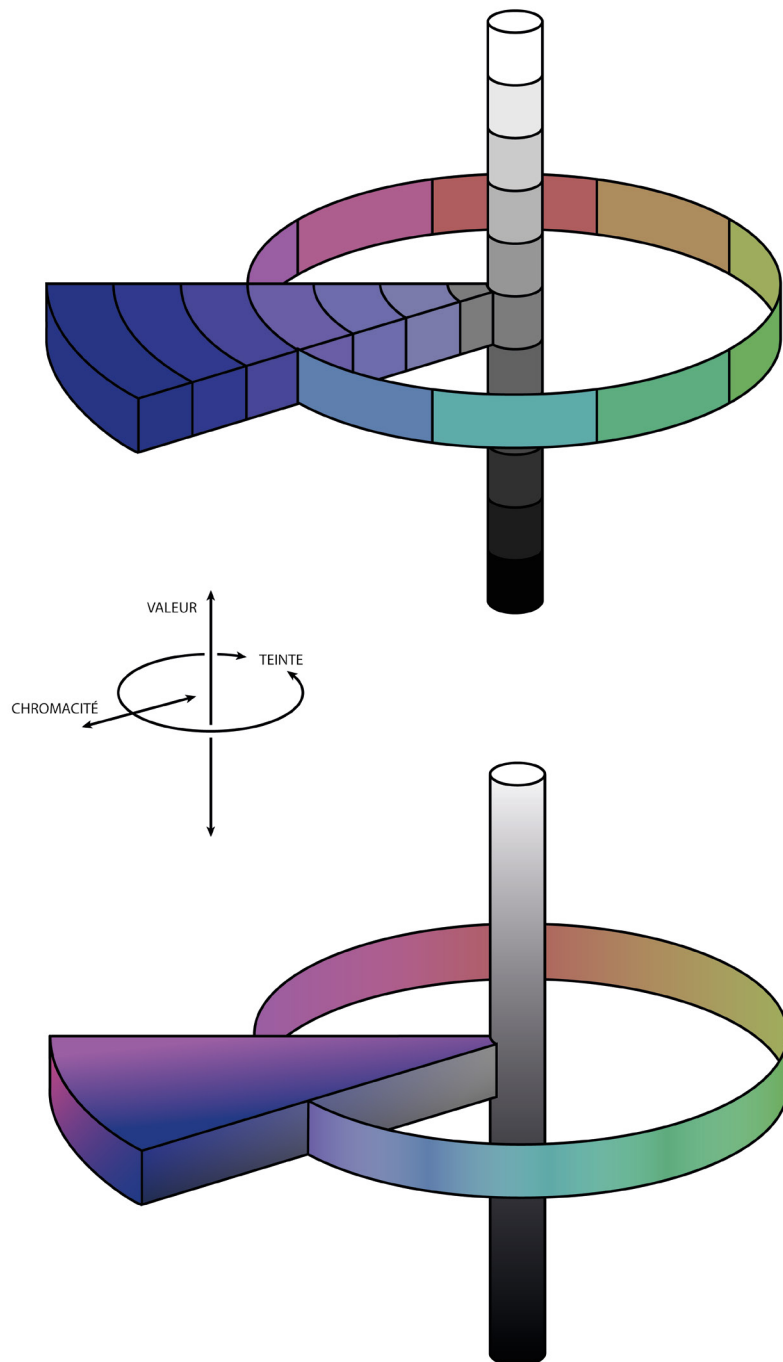


# Annexe 11 : Expérience Infographie - Eye-tracking, heatmaps textes

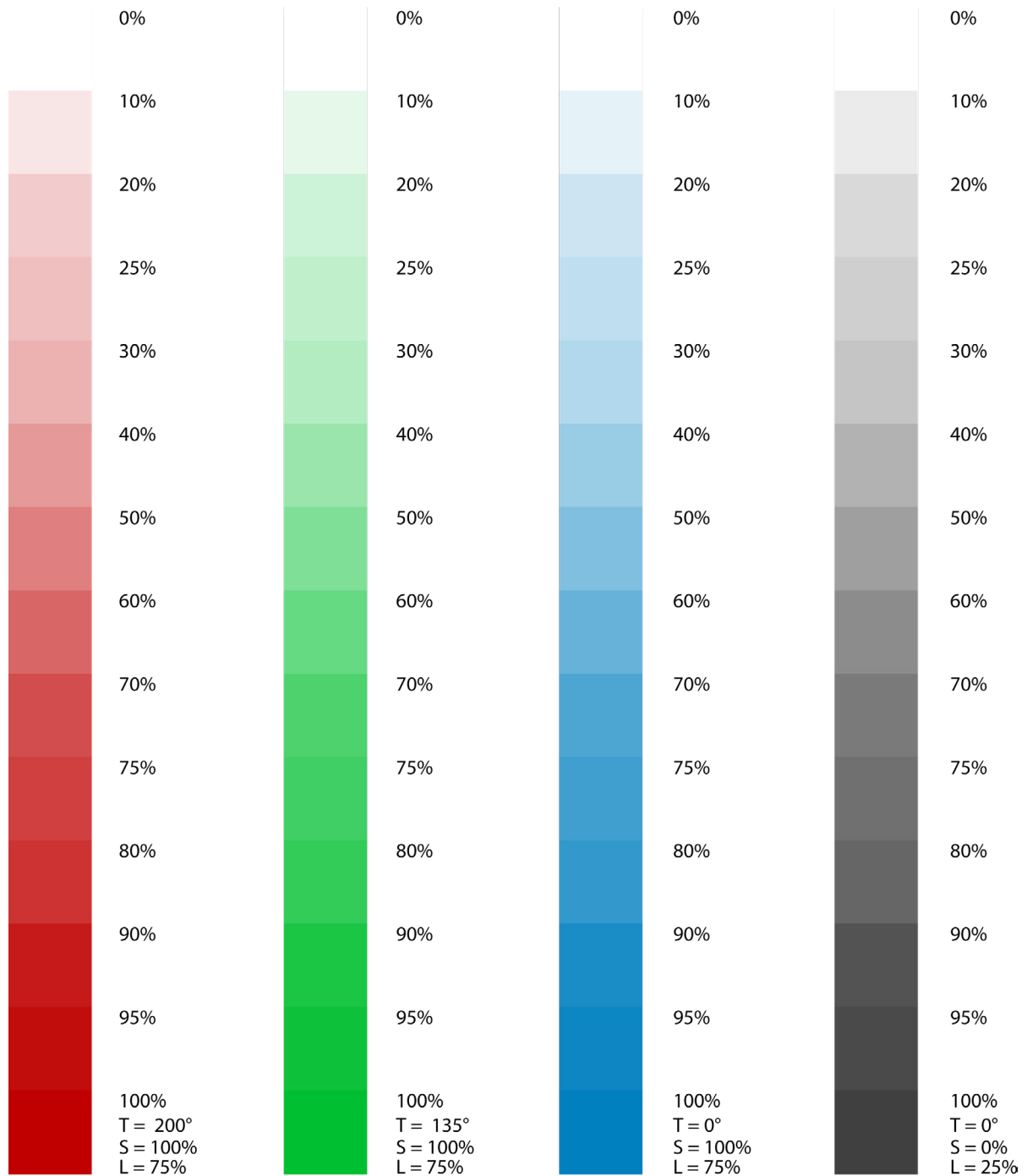


**Annexe 12 : Expérience Couleurs - Munsell Color System** (pour le détail, voir Beretta et al. 2010).

Toutes les couleurs visibles peuvent être représentées sur ces trois axes, comprenant la valeur (du plus clair au plus sombre), la teinte (rouge, vert, bleu, etc.) et la chromacité (l'intensité de la couleur).



**Annexe 13 : Expérience Couleurs** - Système de couleurs, panel des couleurs utilisées pour chaque version de l'infographie et du texte.



Annexe 14 : Expérience Couleurs - Captures d'écran du site internet de l'Université Aix-Marseille en 2006 (en rapport à Bonnardel et al., 2011)



## Trois raisons de recycler ses déchets électroniques.

Depuis 1930 en Europe, nous utilisons chaque année de plus en plus d'objets fonctionnant grâce à l'électricité. Dans un premier temps, il s'agissait de petits objets, comme des ampoules, des radios ou du petit électroménager. Avec le développement technologique sont apparus machines à laver, aspirateurs, télévisions, téléphones, etc. Aujourd'hui, chaque foyer en Europe dispose en moyenne de 35 appareils électriques.

Une fois cassés ou en fin de vie, nos appareils électriques deviennent des déchets que nous avons tendance à conserver au lieu de les recycler. Mais connaissez-vous les trois principales raisons pour lesquelles nous devons absolument recycler nos déchets électroniques ?

### 1. Le recyclage des DEEE évite la pollution et protège la santé.

Les déchets électroniques sont constitués de matériaux parfois nocifs ou toxiques pour la santé. Parmi ces matériaux dangereux, on relève le cadmium, le chrome, le plomb et le mercure, ainsi que le PVC et le PCB. Tous ces matériaux, lorsqu'ils se désagrègent, n'ont pas la même nocivité. Le PCB par exemple est le moins dangereux. Par contre les autres sont quasiment tous toxiques ou mortels. Le mercure, le plomb et surtout le chrome représentent de grands dangers pour l'ensemble des organismes vivants. Ces six substances se diffusent dans la nature lorsque les déchets électroniques sont empilés en décharges publiques. Comparées à la pollution atmosphérique ou à l'arsenic, ces substances sont beaucoup plus dangereuses.

### 2. Le recyclage crée de l'emploi.

Plus il y a de DEEE recyclés, plus il y a d'emplois créés. Lorsque la moyenne des déchets électroniques recyclés augmente, des emplois sont créés pour gérer ces déchets.

En recyclant tous un déchet électronique de plus, nous pourrions créer 45 000 emplois



en Europe. Et ça ne s'arrête pas là puisque les chiffres les plus optimistes prévoient plus de 100 000 nouveaux emplois pour le recyclage dans les dix prochaines années.

### **3. Le recyclage sauvegarde les matières premières.**

Au total, nous cumulons chaque année près de 50 millions de tonnes de déchets électroniques. Si nous pouvions recycler la totalité de ces déchets, nous pourrions créer des millions d'objets de façon éco-responsable et durable. Nous pourrions fabriquer des smartphones, des ordinateurs, des voitures, des vélos, des bancs publics, des ampoules, et beaucoup d'autres appareils sans utiliser les ressources de la planète.

En 2006, le taux de recyclage était inférieur à 20%. Aujourd'hui, nous recyclons un peu plus de 40% de nos déchets électroniques. L'utilisation des matières recyclées nous permet d'éviter d'utiliser les minerais et matières premières issus du forage ; les ressources naturelles sont économisées. L'objectif pour 2017 est de recycler un déchet électronique sur deux. Au-delà de 2025, les prévisions les plus optimistes prédisent un taux de recyclage de 80%. Avec près de quatre déchets électroniques sur cinq recyclés ou réutilisés, le recours aux ressources naturelles sera beaucoup plus faible.

Le recyclage et la réutilisation sont actuellement les deux solutions qui nous permettent de préserver les ressources naturelles de la planète, qui se raréfient.

## Annexe 16 : Expérience typographie - Questionnaire

### 1. Vous êtes :

Femme - Homme - Ne souhaite pas répondre

### 2. Quel âge avez-vous ?

### Autorisation & conseil d'utilisation



Si vous répondez à ces quelques questions sur votre smartphone, nous vous conseillons de le tourner sur le côté en mode paysage. Ça sera plus confortable pour vous.

Merci de participer à notre étude.

Avant de commencer, nous avons quelque chose d'important à vous dire :

- Toutes vos réponses et données sont strictement anonymes et confidentielles.
- Cette étude est basée sur le volontariat. Vous pouvez arrêter à tout moment. Si vous souhaitez continuer cependant, nous vous demandons de le faire sérieusement.
- Conformément à la loi « informatique et libertés » du 6 janvier 1978 modifiée, vous bénéficiez d'un droit d'accès et de rectification aux informations qui vous concernent. Si vous souhaitez exercer ce droit et obtenir communication des informations vous concernant, veuillez vous adresser à [NSA@recyclermesdeee.com](mailto:NSA@recyclermesdeee.com).

Si vous êtes ok avec tout ça et que vous voulez continuer jusqu'au bout, cliquez sur « J'accepte ». Merci, vous êtes super !

### Consigne :

Nous nous intéressons à vos opinions personnelles par rapport au tri des déchets. Sur la page suivante, nous vous présentons une série d'affirmations. A l'aide de ces affirmations, **dites-nous dans quelle mesure vous êtes personnellement favorable au tri des déchets.**

2. Le recyclage des déchets est important.

Absolument pas d'accord 1 - - 7 Tout à fait d'accord

3. Le recyclage des déchets électroniques est important.

Absolument pas d'accord 1 - - 7 Tout à fait d'accord

4. Il n'est pas important de tous recycler nos déchets.

Absolument pas d'accord 1 - - 7 Tout à fait d'accord

5. Le recyclage des déchets n'est pas une bonne solution.

Absolument pas d'accord 1 - - 7 Tout à fait d'accord

6. Ce n'est pas grave de ne pas trier et recycler ses déchets.

Absolument pas d'accord 1 - - 7 Tout à fait d'accord

7. Le recyclage des déchets électroniques est utile pour lutter contre la pollution.

Absolument pas d'accord 1 - - 7 Tout à fait d'accord

[MESSAGE PERSUASIF dans une des quatre typographies (c.f. annexe suivante)]

### Réponses cognitives

8. Quelles sont les pensées qui vous sont venues à l'esprit lors de la lecture du texte sur le recyclage des déchets électroniques ?

9. Vos pensées étaient-elles plutôt positives, négatives ou neutres ?

10. Ont-elles un lien avec le sujet du recyclage ou de l'environnement ?

11. En quelle mesure vous sentez-vous confiant(e) en vos pensées ?

Pas du tout confiant(e) 1 - - - 100 Tout à fait confiant(e)

## Attitude globale

Bien ! Voici à présent quelques affirmations concernant le recyclage des déchets électroniques. A vous de nous donner votre avis sur les points suivants.

**12.** Je pense que le recyclage des déchets électroniques est :

Complètement inutile	1 - - 7	Complètement utile
Quelque chose de négatif	1 - - 7	Quelque chose de positif
Mauvais pour l'environnement	1 - - 7	Bon pour l'environnement
Pas du tout important	1 - - 7	Très important

**13.** Je me sens responsable du recyclage de mes déchets électroniques.

Pas du tout	1 - - 7	Complètement
-------------	---------	--------------

**14.** Je me sens concerné vis-à-vis du sujet du recyclage des déchets électroniques

Pas du tout	1 - - 7	Complètement
-------------	---------	--------------

**15.** Avant de lire le texte sur les déchets électroniques, mes connaissances sur le sujet étaient :

Inexistantes	1 - - 7	Très importantes
--------------	---------	------------------

**16.** Nous aimerions maintenant connaître votre avis sur l'importance du recyclage des déchets électroniques par rapport au recyclage des autres déchets. A vous de jouer, faites votre propre classement par ordre d'importance.

Classement :

- Recyclage du papier
- Recyclage du plastique
- Recyclage du verre
- Recyclage des déchets organiques (compostage)
- Recyclage des déchets électroniques

**17.** Que pensez-vous des personnes qui affirment que le recyclage des déchets électroniques est inutile ?

C'est inacceptable	1 - - 7	C'est acceptable
--------------------	---------	------------------

**18.** En ce qui concerne votre opinion sur le recyclage de déchets électroniques :

Complètement inutile	1 - - 7	Complètement utile
Quelque chose de négatif	1 - - 7	Quelque chose de positif
Mauvais pour l'environnement	1 - - 7	Bon pour l'environnement
Pas du tout important	1 - - 7	Très important
Je n'en suis pas sûr(e) du tout	1 - - 7	J'en suis sûr(e) et certain(e)

Mon opinion :

Ne pourrait pas être changée facilement	1 - - 7	pourrait être changée facilement
Est faible	1 - - 7	est forte
Je ne pourrais pas du tout la défendre	1 - - 7	Je pourrais tout à fait la défendre

### Force persuasive du texte & conditions de lecture

19. Selon vous, le message sur le recyclage des déchets électroniques était :

Pas du tout persuasif	1 - - - 9	Très persuasif
Très mal argumenté	1 - - - 9	Très bien argumenté
Pas du tout convaincant	1 - - - 9	Tout à fait convaincant
Ne pourrait pas changer l'opinion publique	1 - - - 9	Pourrait changer l'opinion publique
Très difficile à comprendre	1 - - - 9	Très facile à comprendre

20. Avez-vous été distrait(e) ou perturbé(e) pendant la lecture du texte ?

Oui - Non

21. Avez-vous été distrait(e) au point de ne pas pouvoir lire complètement le texte ?

Oui - Non

### Mémorisation

22. Quels sont les trois arguments en faveur du recyclage des DEEE utilisés dans le message ?

*Toutes ces affirmations sont exactes, mais seules 3 propositions ont été utilisées dans le message que vous avez lu.*

- a. Le recyclage des DEEE évite la pollution et protège la santé.
- b. Cela crée de l'emploi.
- c. Cela sauvegarde les matières premières.
- d. Cela protège la nature et l'environnement.
- e. Cela est important pour la planète.
- f. Cela est un acte citoyen.
- g. Cela est facile à réaliser.

23. Parmi ces substances présentes dans les DEEE, laquelle est la plus nocive pour le corps humain ?

- a. Le cadmium
- b. Le chrome

- c. Le plomb
- d. Le mercure
- e. Le PVC
- f. Le PCB

**24.** Si nous recyclions tous 1 DEEE de plus, combien cela créerait-il d'emplois en Europe ?

- a. 25 000
- b. 35 000
- c. 45 000
- d. 85 000
- e. 95 000
- f. 100 000

**25.** Quelles sont les prévisions de recyclage des DEEE au-delà de 2025 ?

- a. 65%
- b. 70%
- c. 75%
- d. 80%
- e. 85%
- f. 90%

### **Besoin de cognition**

Pourriez-vous, nous dire si les affirmations qui suivent vous correspondent ?

**26.** Je préfère les problèmes complexes aux problèmes simples.

Complètement faux — Plutôt faux — Plutôt vrai — Complètement vrai

**27.** J'aime avoir la responsabilité de gérer une situation qui réclame un gros effort de réflexion.

Complètement faux — Plutôt faux — Plutôt vrai — Complètement vrai

**28.** Je préfère faire quelque chose qui réclame peu de réflexion que quelque chose qui sera un défi lancé à mes capacités de réflexion.

Complètement faux — Plutôt faux — Plutôt vrai — Complètement vrai

**29.** J'essaie d'anticiper et d'éviter les situations pour lesquelles il y a une forte chance de devoir réfléchir profondément.

Complètement faux — Plutôt faux — Plutôt vrai — Complètement vrai

**30.** J'éprouve de la satisfaction à réfléchir intensément et longtemps.

Complètement faux — Plutôt faux — Plutôt vrai — Complètement vrai

**31.** J'apprécie vraiment les tâches impliquant d'apporter de nouvelles solutions à des

problèmes.

Complètement faux — Plutôt faux — Plutôt vrai — Complètement vrai

**32.** L'idée de m'appuyer sur la réflexion pour parvenir à mes fins me plaît.

Complètement faux — Plutôt faux — Plutôt vrai — Complètement vrai

**33.** Apprendre de nouveaux modes de réflexion ne m'excite pas beaucoup.

Complètement faux — Plutôt faux — Plutôt vrai — Complètement vrai

**34.** Je préfère que ma vie fourmille d'énigmes qu'il me faut résoudre.

Complètement faux — Plutôt faux — Plutôt vrai — Complètement vrai

**35.** La notion de réflexion abstraite m'attire.

Complètement faux — Plutôt faux — Plutôt vrai — Complètement vrai

**36.** Je ressens du soulagement plutôt que de la satisfaction après avoir mené à bien une tâche nécessitant un grand effort intellectuel.

Complètement faux — Plutôt faux — Plutôt vrai — Complètement vrai

## **Typographie**

**37.** Avez-vous trouvé la police de caractère du texte facile ou difficile à lire ?

Difficile à lire 1 - - 6 Facile à lire

## **Implémentation d'intentions**

**38.** Y a-t-il chez vous des DEEE que vous pourriez recycler ?

Des piles - Petit électronique - Gros électronique - Ordinateur - Téléphones - Jeux /  
jouets - Des ampoules - Des outils

**39.** Vous l'avez compris, ce qui nous intéresse, c'est le recyclage ! Nous aimerions savoir si vous accepteriez de recycler les déchets que vous venez de déclarer pouvoir recycler.

Oui - Non

**40.** Quand souhaitez-vous apporter vos déchets électroniques à recycler ?

- a. d'ici deux à trois jours
- b. dans une semaine
- c. dans deux à trois semaines

- d. d'ici un mois
- e. d'ici deux mois

**41.** Récapitulons. Vous vous engagez à recycler [les déchets listés ci-dessus] [le délai renseigné ci-dessus].

Oui - Non

**42.** Pourriez-vous nous donner votre adresse mail pour qu'on puisse vous recontacter **d'ici deux mois** ? Nous aimerions savoir s'il vous aura été possible de recycler d'éventuels nouveaux DEEE.

*Vous êtes libre d'écrire votre mail, mais rappelez-vous : cette étude est **complètement confidentielle**. Personne n'aura accès à votre adresse mail. Promis*

### **Questions utilisateur**

**43.a.** Avez-vous des problèmes de vue ?

Oui - Non

**43.b.** Avez-vous mis vos lunettes (ou toute autre correction) pour lire le message sur le recyclage des déchets électroniques ?

Oui - Non

**44.** Quel est le type d'appareil sur lequel vous avez lu le texte ?

**45.** Quelle est la marque de l'appareil sur lequel vous avez lu le texte ?



**Annexe 17 : Expérience Typographie** - Taille en em des typographies utilisées, sur une base (« root ») de 14 points.

	Baskerville	Comic Sans	Helvetica	Mistral
Paragraphe <p> (font-weight = 400)	2 em	2 em	2 em	2 em
header <h1> (font-weight = 700)	1 em	0.9 em	0.9 em	1.1 em

Comparatif visuel de la hauteur de x des quatre typographies.



## Annexe 18 : Expérience Typographie - Liste des typographies

Voici un exemple des quatre typographies utilisées pour notre étude.

Baskerville 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0  
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z  
a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z

Helvetica 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0  
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z  
a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z

Comic Sans 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0  
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z  
a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z

*Mistral* 1234567890  
*A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z*  
*a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z*

Baskerville Vous qui venez ici dans une humble posture,  
De vos flancs alourdis décharger le fardeau ;

Helvetica Veuillez, quand vous aurez soulagé la nature  
Et déposé dans l'urne un modeste cadeau,

Comic Sans Épancher dans l'amphore un courant d'onde pure  
Et sur l'autel fumant placer pour chapiteau

*Mistral* *Le couvercle arrondi dont l'anguste jointure*  
*Aux parfums indiscrets doit servir de tombeau.*

« Le Petit Endroit », Alfred de Musset à George Sand

**Annexe 19 : Expérience Typographie** - Liste des typographies mentionnées (affichées à 12 points, sauf mention différente).

Arial  
C'est à travers de larges grilles,  
Que les femelles du canton,  
Contemplaient un puissant gorille  
Sans souci du qu'en-dira-t-on.

Baskerville  
Avec impudeur, ces commères  
Lorgnaient même un endroit précis  
Que, rigoureusement ma mère,  
M'a défendu de nommer ici.  
Gare au gorille !

*Brush*  
*Tout à coup la prison bien close*  
*Où vivait le bel animal*  
*S'ouvre, on n'sait pourquoi je suppose*  
*Qu'on avait du la fermer mal.*

Bodoni  
Le singe, en sortant de sa cage  
Dit « c'est aujourd'hui que j'le perds ! »  
Il parlait de son pucelage,  
Vous aviez deviné, j'espère.  
Gare au gorille !

Comic Sans  
L'patron de la ménagerie  
Criait, éperdu « nom de nom !  
C'est assommant car le gorille  
N'a jamais connu de guenon. »

Courier New  
Dès que la féminine engeance  
Sut que le singe était puceau,  
Au lieu de profiter de la chance,  
Elle fit feu des deux fuseaux.  
Gare au gorille !

- Futura**                    Celles là même qui, naguère  
Le couvaient d'un œil décidé,  
Furent, prouvant qu'elles n'avaient guère  
De la suite dans les idées.
- Garamond**                D'autant plus vaine était leur crainte  
Que le gorille est un luron,  
Supérieur à l'homme dans l'étreinte,  
Bien des femmes vous le diront.  
Gare au gorille !
- Georgia**                 Tout le monde se précipite  
Hors d'atteinte du singe en rut,  
Sauf une vieille décrépète  
Et un jeune juge en bois brut.
- Helvetica**                Voyant que toutes se dérobent,  
Le quadrumane accéléra  
Son dandinement vers les robes  
De la vieille et du magistrat.  
Gare au gorille !
- Meta**                     « Bah ! Soupirait la centenaire  
Qu'on pût encore me désirer  
Ce serait extraordinaire  
Et, pour tout dire, inespéré. »
- Mistral (13 points)*      *Le juge pensait, impassible :*  
*« Qu'on me prenne pour une guenon,*  
*C'est complètement impossible »,*  
*La suite lui prouva que non.*  
*Gare au gorille !*

*Palace (20 points)*

*Supposez que l'un de vous puisse être  
Comme le singe, obligé de  
Violer un juge ou une ancêtre,  
Lequel choisirait-il des deux ?*

Source Sans

Qu'une alternative pareille  
Un de ces quatre jours, m'échoie,  
C'est, j'en suis convaincu, la vieille  
Qui sera l'objet de mon choix.  
Gare au gorille !

**Serif** **Quadrata**

**M**ais, par malheur, si le gorille  
**A**ux jeux de l'amour vaut son prix ;  
**O**n sait qu'en revanche il ne brille,  
**N**i par le goût, ni par l'esprit.

Times New Roman

Lors, au lieu d'opter pour la vieille,  
Comme aurait fait n'importe qui,  
Il saisit le juge à l'oreille  
Et l'entraîna dans un maquis.  
Gare au gorille !

Trebuchet

La suite serait délectable.  
Malheureusement, je ne peux  
Pas la dire, et c'est regrettable,  
Ça nous aurait fait rire un peu.

Verdana

Car le juge, au moment suprême  
Criait : « maman ! », pleurait beaucoup  
Comme l'homme auquel, le jour même,  
Il avait fait trancher le cou.  
Gare au gorille !!

« Le Gorille », George Brassens.

## Annexe 20 : Expérience finale - Message persuasif

**Il n’y a que celui qui est déjà au chaud qui ferme la porte pour y rester.**

Bonjour. Migrants, demandeurs d’asile, réfugiés, déplacés, apatrides. Pour éviter les raccourcis, clarifions d’entrée les panneaux. D’après l’ONU, **un migrant est un citoyen qui s’est installé dans un autre pays que le sien depuis au moins un an, par choix ou par obligation.**

En 2015, 240 millions de personnes dans le monde ont migré pour des raisons économiques, politiques ou de survie. Impressionnant ? Ce n’est que 3 % de la population mondiale et cela n’a rien de nouveau. À la veille de la Première Guerre Mondiale, les migrants représentaient 5 % de la population du globe. Tout au long du XIX<sup>e</sup> siècle, 50 millions d’européens ont fui la famine et la pauvreté pour tenter leur chance aux Amériques : États-Unis, Canada, Argentine ou encore Brésil. À l’époque, près de 12 % de la population européenne a émigré.

Aujourd’hui, les projecteurs sont braqués sur celles et ceux qui fuient les guerres et les persécutions en tout genre. Avec 14 conflits en cours sur la planète ces cinq dernières années, leur nombre a explosé. Au total, **fin 2014, ils étaient presque 53 millions à vivre loin de chez eux.** Près de trois fois plus qu’en 2004, dix ans plus tôt. C’est considérable. Et pourtant, cela ne représente que 0,7 % de la population mondiale. On est loin de l’invasion.

En 2014, à peine 26 % de ces populations déplacées dans le monde sont des réfugiés ; concrètement, des citoyens accueillis par un état tiers après avoir fait une demande d’asile. La grande majorité – près de 60 % d’entre eux : 32,2 millions de personnes – sont en fait des déplacés intérieurs. Pour survivre ils cherchent d’abord refuge dans leur propre pays. En Syrie par exemple, ils sont 7,6 millions (plus d’un tiers de la population du pays) et plus de 6 millions en Colombie. Des mouvements de foule à l’échelle d’un pays. Quand ils passent la frontière, ils restent surtout dans les pays limitrophes. En 2010, moins d’un réfugié sur cinq vivait en dehors de sa région d’origine.

**Et pourtant, loin de là, la peur s’immisce.**

En 2014, 219 000 exilés (0,4 % de tous les déplacés mondiaux) ont traversé les frontières

de l'Europe. Parfois après un périple de deux ans. Entre janvier et août 2015 ce chiffre grimpe à 350 000. Du coup, l'Europe se crispe. Entre la Hongrie et la Serbie, entre la Slovénie et la Croatie, les barbelés fleurissent. L'Autriche et la Slovaquie renforcent leurs contrôles aux frontières. Partout des murs s'érigent, jusque dans nos têtes.

En octobre 2013 en Méditerranée, la Marine italienne lance l'opération « Mare Nostrum » financée à hauteur de 9 millions d'euros par mois. Son but était de sauver les exilés sur les bateaux en détresse. Elle prend fin en octobre 2014. Depuis novembre 2014, l'agence Frontex, en charge des frontières européennes, a lancé l'opération Triton. Avec 3 millions d'euros par mois, son seul objectif est la surveillance pour maintenir ces futurs réfugiés loins de nos côtes.

Et pendant que nos frontières se ferment, des tiroirs-caisses s'ouvrent. **Pour les exilés, fuir c'est rester vivant.** Alors peu importe le prix. Les passeurs s'en donnent à cœur joie. Pour traverser la Méditerranée, comptez entre 700 et 2000 euros. Les gilets de sauvetage et le téléphone satellitaire, c'est en option : 170 euros le gilet et 250 euros le coup de fil. À Calais, il y a même des places VIP pour passer en Angleterre : 20 000 euros pour être en cabine avec le conducteur du camion et avoir une seconde chance en cas d'échec.

Depuis l'an 2000, ces populations déplacées auraient dépensé 15,7 milliards d'euros pour atteindre l'Europe. La survie n'a pas de prix, ou presque : parmi eux, 22 000 sont morts en tentant de traverser la Méditerranée. En 2014, plus de 75 % des migrants décédés dans le monde ont disparu dans ces eaux troubles, aux frontières de notre Europe.

**Fermer la porte ne résout pas le problème, ça ne fait que laisser du sang sur la poignée.**

## Annexe 21 : Expérience finale - Questionnaire

### Autorisation & conseil d'utilisation

Avant de commencer... \*

- Toutes vos réponses et données sont strictement anonymes et confidentielles.
- Cette étude est basée sur le volontariat. Vous pouvez arrêter à tout moment. Si vous souhaitez continuer cependant, nous vous demandons de le faire sérieusement.
- Conformément à la loi « informatique et libertés » du 6 janvier 1978 modifiée, vous bénéficiez d'un droit d'accès et de rectification aux informations qui vous concernent. Pour cela, veuillez vous adresser à [dimitri.naczaj@me.com](mailto:dimitri.naczaj@me.com).

Si vous êtes ok avec tout ça et que vous voulez continuer jusqu'au bout, cliquez sur « J'accepte ».

### Réponses cognitives

**1.** Première chose : on va vous demander de lister tout ce qui vous est passé par la tête lorsque vous avez parcouru [le message / l'enregistrement / la vidéo].

Ici rien de plus simple, il vous suffit de lister vos pensées, une par une.

**2.** En quelques mots, quelle a été votre première pensée concernant [le message / l'enregistrement / la vidéo] ?

**3.** À présent, à vous de nous dire si vos pensées étaient plutôt d'une dynamique positive, négative ou neutre, et si elles ont un lien avec le recyclage ou l'environnement.

*Une pensée positive est une idée ou opinion plutôt optimiste, confiante ou même joyeuse.*

*Une pensée négative sera plutôt défavorable, pessimiste ou triste, éventuellement.*

*Une pensée neutre ne peut pas être définie comme négative ou positive.*

**3.a.** Diriez-vous que ce soit une pensée positive, négative ou neutre ?

**3.b.** Cette pensée a-t-elle un lien avec l'immigration?

Oui - - Non

**3.c.** En quelle mesure êtes-vous confiant(e) en ces pensées ?

Absolument pas confiant(e) 1 - - - 9 Totalement confiant(e)



## Mesure d'attitude

À présent, voici quelques affirmations concernant l'immigration. À vous de nous dire ce que vous pensez.

4. En ce qui concerne l'immigration en général, je suis :

Totalement contre 1 - - - 9 Totalement pour

5. "Mon pays ne devrait pas accueillir de migrants" :

Je suis tout à fait d'accord 1 - - - 9 Je suis en total désaccord

6. Pour le pays accueillant, je pense que l'immigration est :

Extrêmement néfaste 1 - - - 9 Extrêmement bénéfique

7. Je pense que le fait même d'immigrer est un événement :

Extrêmement négatif 1 - - - 9 Extrêmement positif

Extrêmement mauvais 1 - - - 9 Extrêmement bon

8. Je pense avoir une part de responsabilité dans la venue des populations immigrées :

Je suis tout à fait d'accord 1 - - - 9 Je suis en total désaccord

9. Le sujet de l'immigration est-il important pour vous ?

Absolument pas important 1 - - - 9 Extrêmement important

10. Comment pensez-vous que l'immigration soit perçue **par la majorité des français** ?

Extrêmement bien perçue 1 - - - 9 Extrêmement mal perçue

11. Je vais moi-même changer de pays de résidence d'ici quelques temps :

Totalement improbable 1 - - - 9 Totalement probable

12. Si vous étiez amené(e) à partir, cela serait-il par **choix** ou par **contrainte** ?

Par choix 1 - - - 9 Par contrainte

13. Que pensez-vous des personnes qui affirment que l'immigration représente un **danger** ?

C'est totalement inacceptable 1 - - - 9 c'est totalement acceptable

**14.** Et que pensez-vous des personnes qui affirment que l'immigration représente une **opportunité** ?

C'est totalement inacceptable 1 - - - 9 c'est totalement acceptable

**15.** Avant d'avoir pris connaissance du contenu de notre message ([le message / l'enregistrement / la vidéo] juste avant ce questionnaire), aviez-vous des connaissances sur l'immigration ?

Aucune connaissance 1 - - - 9 Beaucoup de connaissances

**16.** En ce qui concerne votre opinion sur le sujet de l'immigration, vous êtes :

Pas sûr(e) du tout 1 - - - 9 Sûr(e) et certain(e)

**17.** Votre opinion pourrait-elle être changée facilement ?

Pas du tout facilement 1 - - - 9 Extrêmement facilement

**18.** Votre opinion sur l'immigration est :

Extrêmement faible 1 - - - 9 Extrêmement forte

Bon, maintenant on aimerait avoir votre avis sur [le message / l'enregistrement / la vidéo].

**19.** Je trouve les informations transmises par [le message / l'enregistrement / la vidéo] :

Pas du tout persuasives 1 - - - 9 Très persuasives

**20.** J'ai trouvé [le message / l'enregistrement / la vidéo] :

Très difficile à comprendre 1 - - - 9 Très facile à comprendre

**21** J'ai trouvé les informations véhiculées par [le message / l'enregistrement / la vidéo] :

Pas claires du tout 1 - - - 9 Extrêmement claires

**22.** Concernant le contenu, je pense :

N'avoir rien compris 1 - - - 9 Avoir tout compris

## **Mémorisation**

Voici quelques questions pour voir ce que vous connaissez à propos de l'immigration.

*Rappelez-vous, c'est anonyme, donc pas de panique !*

**23.** Un migrant est un citoyen installé dans un autre pays que le sien depuis au moins :

- a. Un mois
- b. six mois
- c. un an
- d. deux ans
- e. quatre ans
- f. sept ans

**24.** En 2015, les migrants représentaient quel pourcentage de la population mondiale ?

- a. 2 %
- b. 3 %
- c. 4 %
- d. 5 %
- e. 6 %
- f. 7 %

**25.** [le message / l'enregistrement / la vidéo] définit un **réfugié** comme étant un citoyen :

- a. accueilli par un état tiers après avoir fait une demande d'asile
- b. qui quitte son pays en guerre
- c. qui va travailler dans un autre pays
- d. qui va étudier dans un autre pays
- e. qui fuit son pays pour éviter la justice
- f. qui souhaite une double nationalité

**26.** Comment s'appelle l'opération lancée en novembre 2014 dont l'objectif est de maintenir les réfugiés loin de nos côtes ?

- a. Pluton
- b. Triton
- c. Milon
- d. Mare Clastrum
- e. Mare Mastrum
- f. Mare Nostrum

**27.** Combien coûte une traversée clandestine de la Méditerranée ?

- a. 600 à 2000 €
- b. 700 à 2000 €
- c. 800 à 2000 €
- d. 800 à 3000 €
- e. 900 à 2000 €
- f. 900 à 3000 €

## **Besoin de cognition**

Quelques questions sur vous à présent.

Dites-nous si les affirmations suivantes vous correspondent.

**28.** Je préfère les problèmes complexes aux problèmes simples.

Complètement faux — Plutôt faux — Plutôt vrai — Complètement vrai

**29.** J'aime avoir la responsabilité de gérer une situation qui réclame un gros effort de réflexion.

Complètement faux — Plutôt faux — Plutôt vrai — Complètement vrai

**30.** Je préfère faire quelque chose qui réclame peu de réflexion que quelque chose qui sera un défi lancé à mes capacités de réflexion.

Complètement faux — Plutôt faux — Plutôt vrai — Complètement vrai

**31.** J'essaie d'anticiper et d'éviter les situations pour lesquelles il y a une forte chance de devoir réfléchir profondément.

Complètement faux — Plutôt faux — Plutôt vrai — Complètement vrai

**32.** J'éprouve de la satisfaction à réfléchir intensément et longtemps.

Complètement faux — Plutôt faux — Plutôt vrai — Complètement vrai

**33.** J'apprécie vraiment les tâches impliquant d'apporter de nouvelles solutions à des problèmes.

Complètement faux — Plutôt faux — Plutôt vrai — Complètement vrai

**34.** L'idée de m'appuyer sur la réflexion pour parvenir à mes fins me plaît.

Complètement faux — Plutôt faux — Plutôt vrai — Complètement vrai

**35.** Apprendre de nouveaux modes de réflexion ne m'excite pas beaucoup.

Complètement faux — Plutôt faux — Plutôt vrai — Complètement vrai

**36.** Je préfère que ma vie fourmille d'énigmes qu'il me faut résoudre.

Complètement faux — Plutôt faux — Plutôt vrai — Complètement vrai

**37.** La notion de réflexion abstraite m'attire.

Complètement faux — Plutôt faux — Plutôt vrai — Complètement vrai

**38.** Je ressens du soulagement plutôt que de la satisfaction après avoir mené à bien une tâche nécessitant un grand effort intellectuel.

Complètement faux — Plutôt faux — Plutôt vrai — Complètement vrai

## Questions sur le participant

Plus que 6 questions sur vous et c'est fini !

**39.** Vous êtes :

Femme - Homme - Ne souhaite pas répondre

**40.** Quel âge avez-vous ?

**41.** Quelle est votre catégorie professionnelle ?

**42.** Ça vous intéresserait de partager [le message / l'enregistrement / la vidéo] sur l'immigration pour informer vos proches ?

**43.** Saviez-vous qu'il s'agissait d'une étude avant de voir [le message / l'enregistrement / la vidéo] sur l'immigration ?

**44.** Saviez-vous qu'il s'agissait d'une étude **avant** de lire le message sur les 3 raisons de recycler les DEEE ?

**45.** Vous aimeriez connaître les résultats de cette étude ? Laissez-nous votre adresse mail, on vous enverra un petit mot.





*Quant à ces féroces soldats, je le dis, c'est pas pour cafter,  
mais y font rien qu'à mugir dans nos campagnes.*

Pierre Desproges