



HAL
open science

L'adaptation pour une persuasion durable

Anthony Foulonneau, Gaëlle Calvary, Eric Villain

► **To cite this version:**

Anthony Foulonneau, Gaëlle Calvary, Eric Villain. L'adaptation pour une persuasion durable. 2019.
hal-02429288v1

HAL Id: hal-02429288

<https://hal.science/hal-02429288v1>

Preprint submitted on 6 Jan 2020 (v1), last revised 20 Jan 2021 (v2)

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

L'adaptation pour une persuasion durable

Anthony FOULONNEAU

Orange Labs
4 rue du Clos Courtel, BP 91226,
35512 Cesson-Sévigné, France

anthony.foulonneau@orange.com

Gaëlle CALVARY

Univ. Grenoble Alpes, CNRS,
Grenoble INP, LIG
F-38000 Grenoble, France

Gaelle.Calvary@imag.fr

Eric VILLAIN

Orange Labs
4 rue du Clos Courtel, BP 91226,
35512 Cesson-Sévigné, France

eric.villain@orange.com

Adaptation for sustainable persuasion.

Abstract. Making people change is difficult; making them change for ever is all the more challenging. We explore adaptation as a means for bringing diversity and thereby for killing the annoying effect of persuasive messages. The case study is TILT, a persuasive application dedicated to smartphone usage regulation. We show that adapting persuasion increases efficiency.

Keywords: persuasion, adaptation.

Résumé. Persuader est difficile ; persuader sur la durée l'est encore plus. Nous explorons l'adaptation pour apporter de la variété et de la pertinence à la persuasion et ainsi pallier l'usure de l'efficacité des messages persuasifs. Le cas d'étude est TILT, un dispositif persuasif pour la régulation du temps d'usage du smartphone. La persuasion de TILT s'appuie sur le principe d'auto-surveillance. L'expérimentation démontre la pertinence de l'adaptation du message persuasif comme renfort de l'efficacité du principe d'auto-surveillance dans le temps.

Mots-clés : persuasion, adaptation.

Édité par Joëlle Coutaz, Université Grenoble Alpes et Patrick Girard, Université de Poitiers
Soumis le 15 juin 2019 – Accepté le 20 décembre 2019

1 INTRODUCTION

En moins de dix ans, les smartphones se sont répandus jusqu'à devenir des objets indispensables à notre quotidien. Même si ces objets sont avant tout de formidables outils à la polyvalence inégalée, ils ne sont pas sans problèmes, créant par exemple une dépendance lors d'un usage excessif. Pour répondre à ce problème sociétal, nous proposons TILT, un outil d'aide à la régulation de l'usage du smartphone qui s'appuie, en persuasion, sur le principe d'auto-surveillance (Fogg, 2003).

Avec TILT, nous montrons que le principe d'auto-surveillance est efficace dans la lutte contre l'addiction aux smartphones. Nous montrons aussi qu'une adaptation dynamique des messages persuasifs permet de maintenir l'efficacité de ce principe de persuasion dans le temps.

2 L'USAGE DU SMARTPHONE

De nos jours, le smartphone est devenu un compagnon indispensable du quotidien pour une majorité de personnes. En 2016, 77% des Français âgés de 18 à 75 ans déclaraient posséder un smartphone (Deloitte, 2016) et les trois quarts d'entre eux le gardaient en permanence à leurs côtés (Zulfikarpasic, Gally, & Hermite, 2016). Il les accompagne dans de nombreuses activités, du réveil au coucher, parfois même au milieu de la nuit, comme le montre la Figure 1 :

- « Pour un Français sur cinq, il se passe moins de cinq minutes entre le réveil et le premier coup d'œil au téléphone portable (hors désactivation de l'alarme) ; une proportion qui double chez les 18-24 ans » (Deloitte, 2016).
- « Tout au long de la journée, les Français vérifient leur smartphone en moyenne 26,6 fois par jour (et quasiment le double, soit 50 fois par jour, pour les 18-24 ans) » (Deloitte, 2016).
- « 58% des Français reconnaissent qu'il leur arrive de consulter leur smartphone au volant et 66% alors qu'ils traversent la rue » (Deloitte, 2016).
- « 81% des Français disent utiliser leur smartphone pendant les repas pris en famille ou en compagnie d'amis » (Deloitte, 2016).

L'omniprésence du smartphone dans notre quotidien impacte nos modes de vie sur de nombreux aspects (Sarwar & Soomro, 2013). C'est par exemple le cas dans l'éducation. Le smartphone donne accès à une grande quantité d'informations. Pour plus de 90% des Français, les outils numériques permettent un accès plus facile à l'information (Zulfikarpasic et al., 2016). Ils facilitent la collaboration entre étudiants et parfois même avec les enseignants. Ils rendent accessibles les sources éducatives depuis n'importe quel endroit (en cas de maladie, de cours du soir, etc.) (Sarwar & Soomro, 2013). Mais le smartphone peut aussi être source de distraction, notamment par l'intermédiaire des réseaux sociaux, des jeux, des vidéos, au sein même des salles de classes, ou au moment des révisions. Il est parfois aussi un outil facilitant la triche lors des examens.

Sarwar et Soomro (2013) étudient l'impact du smartphone dans de nombreux domaines, comme la santé (physique et mentale), les liens sociaux ou le travail, pour montrer dans chacun des cas, un potentiel de conséquences bénéfiques et nocives pour l'utilisateur.

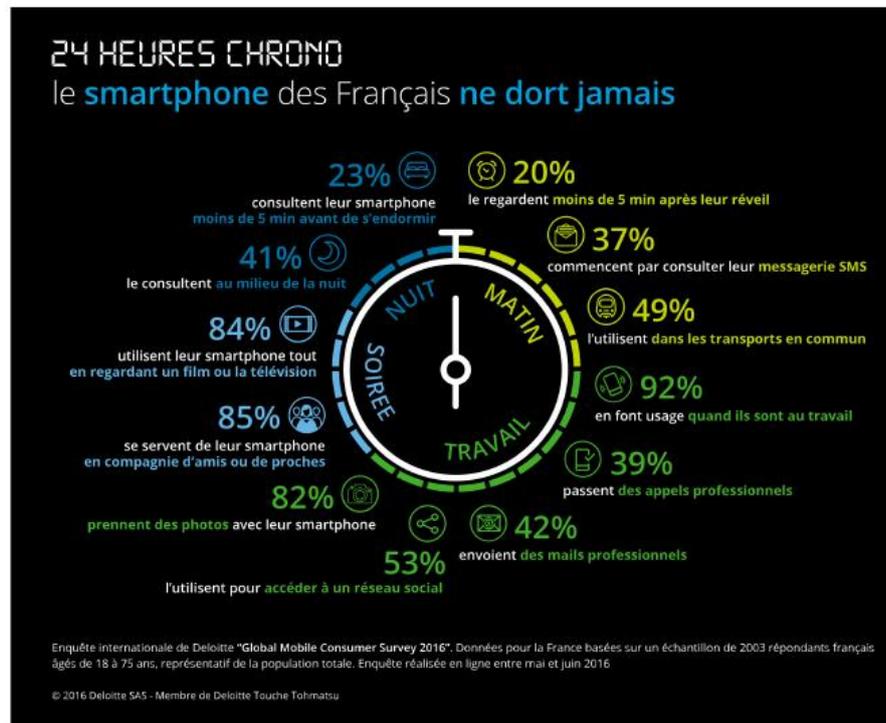


Figure 1 : L'usage des smartphones par les Français (Deloitte, 2016)

L'impact du smartphone sur ces différentes facettes du quotidien soulève une inquiétude principale : l'addiction. Une étude récente montre par exemple que 36% des Français disent avoir le sentiment d'être dépendants de leur smartphone (Zulfikarpasic et al., 2016). Certains le comparent même au doudou des enfants dont l'absence peut provoquer « une sensation de manque comparable à celle éprouvée par les drogués » (Mordant, 2017). King évoque une nouvelle pathologie, appelée nomophobie, en référence aux personnes ayant une peur phobique de se faire voler, de perdre ou d'oublier leur smartphone (King et al., 2013). Tossel (2015) a étudié spécifiquement l'addiction au smartphone à travers une expérimentation qui consistait à prêter pendant un an un iPhone à des personnes qui ne possédaient pas de smartphone. A l'issue de cette expérimentation, 62% des participants se sont dits *addicted* à l'appareil. Cette majorité de personnes avait passé en moyenne deux fois plus de temps sur le smartphone et avait accédé à presque deux fois plus d'applications que les autres participants à l'étude. Les résultats ont aussi montré que l'usage du mail, des messageries instantanées, de Facebook et du Web étaient les usages qui menaient à l'addiction.

En 2003, Fogg dans son livre fondateur sur les technologies persuasives (Fogg, 2003) dédiait un chapitre à la mobilité et à la connectivité. Ces deux propriétés combinées définissent en partie nos smartphones modernes qui n'avaient pas encore vu le jour en 2003. Elles facilitent de plus la mise en œuvre du principe de suggestion, qui stipule que le choix du moment et du contexte de l'intervention persuasive est critique. Fogg imagine alors un avenir où des technologies « pas plus grandes qu'un paquet de cartes » serviraient « à la fois de téléphone mobile, de portail d'information, de plateforme de divertissement, et d'organisateur personnel » (Fogg, 2003). Parfait compagnon du quotidien, cet équipement devait par exemple aider les étudiants à organiser leurs révisions, à se fixer des objectifs, à trouver de l'aide auprès d'étudiants plus expérimentés, ou encore à créer une émulation entre camarades (Fogg, 2003). Force est de constater, plus de quinze ans plus tard, que la réalité est plus contrastée. Si le smartphone est effectivement un outil utile aux étudiants tout au long de leur cursus, il est aussi une source quotidienne de distraction et de procrastination. L'influence du smartphone, de par sa mobilité et sa connectivité, n'est pas toujours au bénéfice de l'utilisateur.

3 ETAT DE L'ART

En 2017, on recensait 43 applications sur le Google Play Store à partir des mots clés "smartphone addiction", qui se donnent pour objectif la réduction de la dépendance à son smartphone. Ces applications s'appuient principalement sur quatre principes de persuasion :

- Le principe de consistance (Kaptein, Markopoulos, Ruyter, & Aarts, 2010) : 56% de ces applications incitent les utilisateurs à se fixer des objectifs d'utilisation maximale du smartphone ou de certaines applications. Elles s'appuient ainsi sur le principe de consistance qui stipule que les individus « s'efforcent de maintenir une cohérence entre les actes et les pensées » (Kaptein, Markopoulos, Ruyter, & Aarts, 2010), notamment des objectifs librement déterminés.
- Le principe d'auto-surveillance (Fogg, 2003) : 44% de ces applications mesurent l'usage du smartphone (temps, nombre d'activations, applications accédées, etc.) et communiquent cette mesure à l'utilisateur pour l'aider à s'autoréguler.
- Le principe de conditionnement (Fogg, 2003) : 12% de ces applications récompensent l'utilisateur lorsqu'il limite l'utilisation de son téléphone ou de certaines applications.
- Le principe de réduction (Fogg, 2003) : 9% de ces applications simplifient l'usage modéré du smartphone en fournissant par exemple des conseils et des outils pour limiter l'usage du smartphone et ses mécanismes addictifs (par exemple, un outil de gestion des notifications et réponses automatiques aux appels).

En dehors de ces principes de persuasion, 54% des applications offrent la possibilité aux utilisateurs de bloquer l'utilisation du smartphone ou l'accès à certaines applications pendant une période de temps déterminée, ou parfois indéfiniment. Il s'agit même parfois du mécanisme principal employé par l'application pour arriver à ses fins : limiter l'usage du smartphone. Cependant, même si l'utilisateur valide l'interdiction d'accès dans un premier temps, ce mécanisme est une forme de coercition qui est même irréversible dans certaines applications. Malgré sa validation initiale, l'utilisateur peut avoir changé d'avis, ou un événement peut le mettre dans une situation d'urgence, qui nécessite un accès immédiat à l'appareil ou l'application. Une fois l'accord initial validé, ce mécanisme, que l'on nomme auto-coercition, ne laisse plus le choix à l'utilisateur. Il va donc à l'encontre de la définition des technologies persuasives, qui exclut l'emploi de la coercition (Fogg, 2003).

On trouve aussi des applications persuasives pour lutter contre l'addiction au smartphone dans la littérature scientifique. Par exemple, Ko et al. (2015) proposent NUGU, une application pour smartphone dont l'objectif est d'aider l'utilisateur à améliorer son autorégulation de l'usage du smartphone. Cette application contient plusieurs fonctionnalités :

- Elle mesure les activités de consultation du smartphone (temps de consultation de la semaine, détail de l'usage du téléphone heure par heure, etc.), et propose une métrique pour représenter les efforts consentis par l'utilisateur pour réduire son usage.
- Elle aide l'utilisateur à se fixer des objectifs sous forme de périodes de non-usage du smartphone.
- Elle facilite l'apprentissage social et la compétition en permettant aux utilisateurs de se regrouper par affinité, et de comparer leurs statistiques (usage du smartphone, objectif de non-usage, etc.).

Un autre exemple d'application persuasive d'aide à la maîtrise de l'usage du smartphone est AppDetox (Löchtefeld, Böhmer, & Ganey, 2013). Avec AppDetox, les utilisateurs peuvent se créer des règles pour restreindre l'accès à certaines applications de leur smartphone. Trois types de règles sont possibles :

- Restriction *TimeOfDay* : les applications sélectionnées ne sont pas accessibles à certaines périodes de la journée,
- Restriction *Forever* : les applications sélectionnées ne sont pas accessibles quel que soit le moment de la journée,

- Restriction *Countdown Timer* : le temps de consultation des applications sélectionnées est limité à une durée maximum par jour.

LockDoll (Choi, Jeong, Ko, & Lee, 2016) est un dispositif persuasif qui cible une situation particulière de l'utilisation du smartphone, celle de l'usage en collectivité, ou en cours d'activités de groupe. Il est décrit comme un artefact tangible qui fournit un feedback ambiant pour une meilleure prise de conscience de l'usage du smartphone dans les activités de groupe. Concrètement, LockDoll est composé de l'artefact lui-même, un chat en plastique blanc dont les pattes avant sont mobiles et dotées de LED qui lui permettent d'émettre de la lumière, et d'une application Android à télécharger par chaque membre du groupe. Le dispositif évolue suivant quatre états différents :

- La phase d'initialisation et de connexion : LockDoll invite les utilisateurs à se connecter au dispositif à l'aide de l'application Android en indiquant le code d'identification de l'artefact.
- La phase d'identification d'un usage d'au moins un smartphone : lorsqu'au moins un membre du groupe utilise son smartphone au-delà d'une certaine durée, le chat LockDoll s'allume pour faire prendre conscience au groupe que certains membres sont en train d'utiliser leurs smartphones.
- La phase d'un usage prolongé d'au moins un smartphone : suite à la phase précédente, si un des utilisateurs de smartphone persiste dans son usage, le chat se met à agiter les bras.
- La phase de re-concentration sur les activités du groupe : suite à l'une des deux phases précédentes, lorsque les utilisateurs de smartphone cessent, le chat arrête d'agiter ses bras et s'éteint.

MyTime est une application persuasive conçue « pour aider les personnes à atteindre des objectifs de non-usage du smartphone » (Hiniker, Hong, Kohno, & Kientz, 2016). Dans les faits, l'application participe à l'élaboration des objectifs en fournissant une liste d'applications pour lesquelles l'utilisateur peut se fixer une limite de temps d'utilisation, et en permettant à l'utilisateur de choisir cette limite de temps. L'application va de plus rappeler à l'utilisateur son objectif lorsque cette limite sera atteinte.

L'analyse des applications persuasives du Google Play Store et de la littérature, dédiées à la lutte contre l'addiction au smartphone, et l'aide à la régulation de son usage, a permis d'identifier les trois principaux principes de persuasion employés dans ce cadre particulier : le principe de consistance, le principe d'auto-surveillance et le principe d'auto-coercition. Même si près de la moitié des applications identifiées sur le Google Play Store implémentent le principe d'auto-surveillance, aucune étude n'a été menée spécifiquement sur l'usage de ce principe pour aider à l'auto-régulation de l'usage du smartphone. Pourtant, ce principe est largement employé dans de nombreux domaines comme l'économie d'énergie (Snow, Buys, Roe, & Brereton, 2013), l'économie d'eau (Kappel & Grechenig, 2009) (Laschke, Hassenzahl, Diefenbach, & Tippkämper, 2011), la pratique régulière d'une activité physique (Harries, Eslambolchilar, Stride, Rettie, & Walton, 2013) (Consolvo et al., 2008) (Denning et al., 2009), le sommeil (Choe, Lee, Kay, Pratt, & Kientz, 2015) (Kay et al., 2012), ou encore la nutrition (Cordeiro et al., 2015). Pour répondre à ce manque, nous proposons TILT, une application basée sur le principe d'auto-surveillance pour l'aide à la régulation de l'usage du smartphone.

4 PRESENTATION

TILT (*Time Is LifeTime*) est une application dédiée à la régulation de l'usage du smartphone, exclusivement basée sur le principe d'auto-surveillance. Son objectif est de « supprimer la tâche fastidieuse de mesure de sa performance ou de son statut pour aider les individus à poursuivre un objectif comportemental » (Fogg, 2003).

Cependant, un problème récurrent de la mise en œuvre du principe d'auto-surveillance est l'usure de l'efficacité du dispositif sur le long terme (Snow et al., 2013). Plusieurs

solutions ont été proposées, notamment par Arroyo avec le principe d'interface adaptative, qui consiste à « éviter l'effet d'ennui lié à la répétition en faisant varier la modalité et la fréquence des feedbacks » (Arroyo, Bonanni, & Selker, 2005). Avec TILT, nous souhaitons aller plus loin qu'une simple variation du message persuasif. Nous souhaitons adapter le message persuasif pour apporter de la variété mais aussi de la pertinence à la persuasion en fonction du contexte d'usage.

4.1 Description de l'application

L'application TILT (Figure 2) présente le temps de consultation du smartphone et le nombre de ces consultations suivant quatre périodes de temps : le jour courant, la veille, les sept derniers jours, et l'ensemble des données depuis l'installation de TILT, accessibles à l'aide de quatre onglets « glissants ». Deux boutons en bas de l'écran permettent de choisir entre « le temps de consultation » et « le nombre de consultations ». Pour chacune des quatre périodes, la consultation du smartphone est représentée à l'aide d'un graphique avec en abscisse le temps et en ordonnée le nombre ou le temps de consultation du smartphone. Pour les deux premières périodes de temps, le graphique est de type « colonne » avec une colonne par heure de la journée. Pour les deux dernières, le graphique est de type « ligne » avec un point par jour. Dans tous les cas, une pression sur la colonne ou sur le point donne accès aux détails de la mesure par un message de type « toast », précisant le temps et le nombre de consultations. Enfin, la mesure totale de la période observée (temps ou nombre de consultations) est rappelée en haut de l'écran, alors qu'en bas de l'écran, un message rappelle l'intérêt de maîtriser son utilisation du smartphone.



Figure 2 : IHM de l'application TILT

TILT est également composée d'un widget, d'une notification permanente dans la barre des notifications, et de messages de type « toast » (Figure 3). C'est sur ces trois éléments que porte l'adaptation. Vingt-deux présentations de la mesure du comportement ont été définies. A chacune de ces présentations est associé un critère d'éligibilité qui, à défaut d'optimiser la pertinence du message, cherche tout du moins à la renforcer. Le widget et la notification permanente sont mis à jour à chaque déverrouillage du téléphone. Dans le même temps, l'utilisateur reçoit un message de type « toast », c'est-à-dire un bref message (durée

d'affichage de trois secondes) qui apparait en surimpression de tout contenu ou de toute application, « à la manière d'un toast qui sortirait d'un grille-pain ».

Le choix du message parmi les vingt-deux présentations possibles se fait de la manière suivante :

- Pour chaque présentation, le système calcule son éligibilité,
- Si plusieurs présentations sont éligibles, le système sélectionne celle qui a été présentée à l'utilisateur il y a le plus longtemps, pour favoriser la variété des messages,
- Le système met à jour le widget, la notification, génère le message « toast », et associe la date courante comme dernière date de visualisation de cette présentation.



Figure 3 : Widget et message « toast » lors du déverrouillage de l'écran du smartphone

Il existe cependant une différence entre le widget, la notification et le message « toast ». Seul le premier peut afficher des images. Il est donc le seul à contenir une icône associée à la communication de la mesure.

Les vingt-deux présentations sont réparties en deux catégories : celles relatives au temps de consultation du smartphone et celles relatives au nombre de consultations. On a ainsi :

- La durée / le nombre de consultations au cours de la dernière heure,
- La durée / le nombre de consultations au cours de la journée,
- La durée / le nombre de consultations la veille,
- La durée / le nombre de consultations lors des sept derniers jours,
- La durée / le nombre de consultations depuis l'installation de l'application,
- La comparaison du temps / du nombre de consultations au cours de la journée avec le temps / le nombre de consultations au même moment la veille,
- La comparaison du temps / du nombre de consultations au cours de la journée avec la moyenne du temps / du nombre de consultations au même moment lors des jours précédents,
- L'évolution (i.e. la dérivée) du temps / du nombre de consultations,

- L'approche ou l'atteinte d'un minimum de temps / du nombre de consultations au cours de la journée à un instant de la journée,
- L'approche ou l'atteinte d'un maximum de temps / du nombre de consultations au cours de la journée à un instant de la journée,
- Le taux d'utilisation du smartphone (temps ou nombre de consultations) sur une période de la journée (par exemple, entre 18h et 19h) par rapport au reste de la journée.

Dans le tableau suivant, nous donnons plus de détails pour cinq de ces représentations à titre d'exemples. On y retrouve un visuel du widget, une description de la représentation, et de son critère d'éligibilité.

Message persuasif	Description / Critère d'éligibilité
 <p>1h 28min passée sur votre smartphone aujourd'hui</p>	<p>Ce message affiche le temps de consultation total du smartphone lors de la journée en cours.</p> <p>Ce message est éligible le soir, après 20h et jusqu'à minuit. L'objectif est d'aider l'utilisateur à faire un bilan de sa journée en terme d'utilisation du smartphone.</p>
 <p>367 consultations de votre smartphone ces 7 derniers jours</p>	<p>Ce message présente le nombre total de consultations du smartphone au cours des sept derniers jours.</p> <p>Ce message est éligible lorsque le nombre de consultations du smartphone au cours des cinq derniers jours est constant (i.e., le coefficient de variation de la série « nombre de consultations par jour » est inférieur à 35%). L'objectif est d'offrir, lorsque le comportement stagne, une nouvelle perspective sur ce comportement et ses conséquences.</p>
 <p>7 min épargnées par rapport à hier à la même heure</p>	<p>Ce message présente l'évolution du temps de consultation du smartphone entre le jour précédent et le jour courant, à la même heure de la journée.</p> <p>Ce message est éligible lorsque le temps de consultation du smartphone durant la journée est inférieur au temps de consultation du smartphone la veille, à la même heure, avec un écart supérieur à 10%. L'objectif de cette présentation est d'aider l'utilisateur à identifier les raisons d'une utilisation plus faible de son smartphone et d'encourager ses efforts lorsqu'il cherche à diminuer son temps de consultation.</p>



Ce message affiche, soit le temps de consultation du smartphone, s'il est le temps maximum de consultation sur une journée pour l'utilisateur depuis l'installation de TILT, soit la différence entre le temps de consultation du jour présent, et le temps maximum de consultation sur une journée.

Ce message est éligible lorsque le temps de consultation du jour est supérieur au temps maximum de consultation quotidien depuis que TILT est installée, ou lorsque qu'il représente au moins 90% de cette valeur. L'objectif de ce message est d'indiquer à l'utilisateur qu'il utilise beaucoup son téléphone, par rapport à ses habitudes.



Ce message affiche le taux moyen d'utilisation du smartphone lors d'une période de la journée (un créneau d'une heure) par rapport à l'utilisation moyenne d'une journée complète, mesurée à partir du temps de consultation du smartphone.

Ce message est éligible lorsque le taux moyen de temps de consultation du téléphone de l'heure courante ou de l'heure à venir, par rapport au temps moyen de consultation du téléphone par jour, dépasse 20%. L'objectif de ce message est d'aider l'utilisateur à identifier les moments de la journée où il a l'habitude de beaucoup utiliser son téléphone.

5 EVALUATION

L'évaluation de TILT vise à remplir deux objectifs :

- Évaluer le principe d'auto-surveillance pour la réduction de l'utilisation du smartphone,
- Et évaluer l'adaptation de la persuasion sur l'efficacité persuasive, notamment sur le long terme.

Dans cette expérimentation, ces objectifs se traduisent en hypothèses, qu'il s'agit alors de confirmer ou d'infirmer :

- Hypothèse 1 : le principe d'auto-surveillance aide les individus à réduire l'utilisation de leur smartphone,
- Hypothèse 2 : l'adaptation permet de renforcer l'efficacité de la persuasion sur la réduction de l'utilisation du smartphone.

L'expérimentation est organisée en deux périodes. Dans un premier temps, l'ensemble des testeurs est équipé d'une version de TILT privée de toute IHM, dont le seul rôle est la mesure de l'utilisation du smartphone. Dans un second temps, TILT est mis à jour vers une version « effective ». Pour le groupe expérimental, il s'agit de la version munie de la diversité des présentations décrites précédemment. Pour les membres du groupe de contrôle, il s'agit d'une version de TILT avec une application identique à celle du premier groupe, mais avec un seul type de message affiché dans le widget, la notification et le message « toast ». Cet

unique format de message sera la communication du temps de consultation quotidien, qui apparaît être le plus sollicité dans l'état de l'art (section 3).

5.1 Participants

Cent quinze personnes ont été contactées afin de recruter les 19 participants de l'expérimentation. Les informations recueillies nous ont permis de répartir les participants suivant quatre clés : l'âge, le sexe, les raisons qui motivent la volonté de diminuer l'utilisation du smartphone et le profil d'utilisation du smartphone (utilisation de réseaux sociaux, temps estimé d'utilisation du smartphone, temps de navigation sur le web).

L'expérimentation s'appuie ainsi sur 9 participants pour la modalité « sans adaptation », et dix participants pour la modalité « avec adaptation », avec comme caractéristiques de répartition :

- Huit femmes dans chaque modalité, deux hommes dans la modalité « avec adaptation », un seul dans la modalité « sans adaptation »,
- Une moyenne d'âge de 32 ans pour la modalité « sans adaptation » et 33 ans pour la modalité « avec adaptation »,
- Un temps moyen estimé d'utilisation du smartphone de 2h 57min pour la modalité « avec adaptation » et 2h 45min pour la modalité « sans adaptation »,
- Un temps moyen estimé de consultation d'Internet depuis le mobile de 2h pour la modalité « avec adaptation » et 1h 53min pour la modalité « sans adaptation »,
- Une utilisation quotidienne des réseaux sociaux pour l'ensemble des participants des deux modalités,
- Une justification du désir de diminuer l'usage du téléphone : 12 participants évoquent l'addiction (6 en modalité « sans adaptation », 6 en modalité « avec adaptation »), 8 participants évoquent le manque de temps (3 en modalité « sans adaptation », 5 en modalité « avec adaptation ») et 5 participants évoquent le besoin de sérénité (3 en modalité « sans adaptation », 2 en modalité « avec adaptation »).

5.2 Protocole expérimental

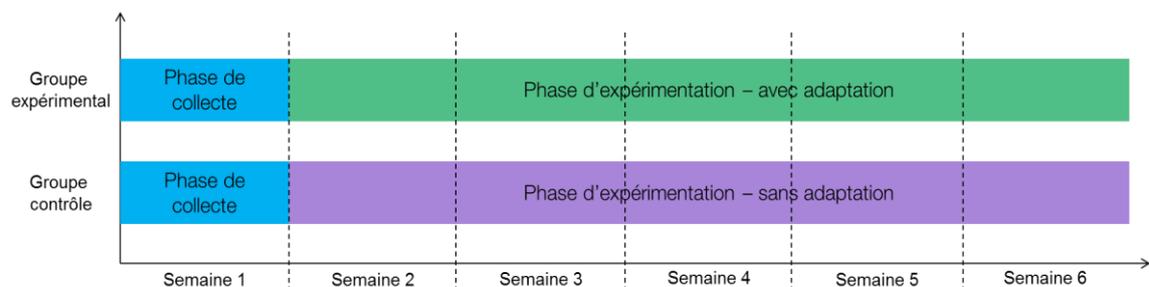


Figure 4 : protocole expérimental

Durant la première phase, TILT n'affiche aucune IHM. Cette version n'a ni widget, ni notification. Elle n'affiche pas de message « toast » lors du déverrouillage de l'écran, et l'accès à l'application ne renvoie qu'une page blanche avec le texte « patience » au milieu d'écran. En revanche, TILT est bien actif quant à la collecte des données. Le service reçoit chaque notification du système Android sur le verrouillage – déverrouillage de l'écran. Il met à jour sa base de données en conséquence et notifie le serveur de statistiques de chacune de ces données. Le serveur de statistique est un serveur REST, qui a pour fonction le stockage des données relatives à l'utilisation du smartphone et de TILT pour les participants à l'expérimentation, dans le but d'une analyse ultérieure de ces données. En dehors des données d'activation et désactivation de l'écran du smartphone, il stocke aussi les événements de mise à jour du widget avec le choix du format du message. La phase de collecte s'étend sur sept jours.

Suivant la modalité à laquelle ils ont été affectés, les participants ont alors une version complète de TILT, tel que décrite dans la section **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** ou une version légèrement différente qui n'utilise qu'un seul *template* pour les messages du widget, de la notification permanente, et les messages « toast ». Ce template est le temps d'utilisation quotidien du smartphone. La phase de test dure cinq semaines et est ponctuée de deux questionnaires et une interview pour chacun des participants.

A la fin de la première semaine de test, les participants ont reçu ainsi un questionnaire sur le déroulé de l'expérimentation et sur leur utilisation de leur smartphone. Il porte sur quatre thèmes : l'utilisation du smartphone, l'utilisation de l'application TILT, l'interprétation des informations fournies par TILT, et l'impact de TILT sur l'utilisation du smartphone.

Les participants ont reçu un nouveau questionnaire au cours de la quatrième semaine de test. Légèrement différent du premier, il se focalise sur l'interprétation des informations fournies par TILT, et leur impact sur l'utilisation du smartphone.

Enfin, lors de la dernière semaine, chaque participant a été contacté par téléphone pour une interview de 15 minutes. L'interview portait sur le rapport du participant avec son smartphone avant l'expérimentation, son ressenti lors de l'expérimentation et l'impact de TILT sur l'utilisation du smartphone à l'issue du test.

6 ANALYSE DES DONNEES ET RESULTATS

Les données d'usage collectées par le serveur et les réponses aux deux questionnaires et à l'interview nous ont permis de mieux comprendre le comportement d'utilisation du smartphone, mais aussi l'impact de TILT et plus globalement du principe d'auto-surveillance sur ce comportement, et enfin l'apport de l'adaptation de la persuasion. Dans la suite de cette section, nous appelons modalité 1, la modalité « sans adaptation de la persuasion », et modalité 2, la modalité « avec adaptation de la persuasion ».

6.1 L'utilisation du smartphone

La première semaine de l'évaluation, avec une version de TILT aux fonctionnalités réduites, a permis de mieux connaître l'utilisation du smartphone de chacun des participants. On apprend ainsi que le temps moyen d'utilisation du smartphone par jour s'établit à 2h 29min (minimum = 1h 17min, maximum = 4h 59min), et le nombre de consultations à 70 (minimum : 23, maximum : 138). Étonnamment, le temps moyen de consultation quotidienne pour chacune des modalités est le même, même si sa répartition varie légèrement (pour la modalité 1 : médiane = 2h 15min et écart-type = 1h 16min. Pour la modalité 2 : médiane = 2h 13min et écart-type = 1h 13min). Le nombre de consultations moyen est quant à lui de 75 dans la première modalité et 66 pour la seconde. Le panel de testeurs est donc relativement homogène entre les deux modalités concernant les temps et nombre de consultations du smartphone.

Plus de 80% des testeurs nous indiquent (premier questionnaire) qu'ils consultent une notification dès qu'ils la reçoivent (89% en modalité 1, 80% en modalité 2). Par exemple, Mme F. « ne peut résister à une notif d'un nouveau mail ». Les sollicitations du smartphone ont donc un impact important sur l'utilisation du smartphone, mais elles font généralement partie d'une activité plus globale où l'initiative passe alternativement de l'utilisateur au smartphone. Ainsi, pour les échanges par SMS, 84% des utilisateurs indiquent en envoyer autant qu'ils en reçoivent (11% en envoient plus, 5% en envoient moins). Ce taux tombe à 47% pour les appels téléphoniques, mais 37% indiquent être moins appelés qu'ils n'appellent, et 16% à l'inverse appeler plus qu'ils ne sont appelés.

En dehors des notifications, les circonstances favorisant l'utilisation du smartphone sont nombreuses. Pour Mme L., son utilisation du téléphone « dépend de ses activités, des visites, de la météo, ça dépend vraiment des conditions ». Mme V. qui est étudiante, note que son utilisation « dépend des circonstances, de ma dispo, des examens,

dépend si j'ai quelque chose à faire. Quand je suis occupée, je ne l'utilise pas ». Pour Mme S., c'est aussi une manière de tromper l'ennui : « dès que je ne suis pas avec quelqu'un, au lieu de faire quelque chose, je vais sur mon téléphone ». Certaines circonstances sont donc plus favorables à la procrastination sur le smartphone, comme le remarque Mr F. : « j'ai une heure de trajet pour aller à mon travail. Je consomme aussi beaucoup à ce moment-là. Ce n'est pas du temps où je pourrais faire autre chose ».

L'utilisation du téléphone ne vise donc pas toujours une fin, une activité particulière. Une majorité de testeurs indique explicitement lors des interviews, consulter leur téléphone même s'ils n'en ont pas besoin, parfois de manière très consciente, comme Mme A. : « je regarde mon téléphone même si j'en ai pas besoin. Je vais juste dans le menu et cherche quelque chose à faire justement sur le téléphone ». Mme M. compare cela à un comportement addictif : « comme avant je fumais, et même si je n'avais pas besoin de fumer, je fumais quand même. Là c'est pareil ». C'est une manière de « se donner une contenance » pour Mr V.

La plupart des participants à l'expérimentation identifie aussi des routines dans leur utilisation du smartphone. Trois périodes sont surtout identifiées pour de telles routines : le matin, le midi et le soir. Pour Mme D., c'est « au petit dej' et le midi ». Pour Mme S., « le matin en me levant, et le midi, et le soir après 19h30 ». Certains y trouvent par exemple une vertu pour s'endormir : « Au réveil je regarde directement les messages et les mails. Le soir, avant de se coucher, ça m'aide à m'endormir » (Mme Y.). Souvent ces routines sont très strictes : « Je fais un circuit rapide en 1 minute : mails, Facebook, deux ou trois sites, site de bourses et ensuite j'arrête. Je fais ce parcours régulièrement dans la journée, environ dix fois par jour » (Mr F.). « Quand je mange, c'est systématique, Facebook, mails, jeux. Tous les jours je fais toujours la même chose » (Mr M.).

Les utilisateurs sont aussi conscients des conséquences de leur utilisation importante du smartphone, parfois même là où on ne l'attend pas. Ainsi, trois personnes donnent pour exemple des conséquences sur la préparation des repas : « je passe parfois du temps sur le téléphone plutôt que de me préparer à manger, et je finis par aller au Mc Do » (Mr M.), « quand je fais une recette, il m'arrive d'oublier un ingrédient ou d'en mettre trop » (Mme Au.), « je fais la cuisine et je pars sur mon téléphone et j'ai des trucs qui crament. » (Mme An.). Plus globalement ce sont les conséquences sur la vie de famille qui sont les plus citées : « j'ai parfois des réflexions de mon conjoint qui dit : encore une fois elle n'écoute pas. » (Mme C.), « je peux être déconcentrée, pas toujours attentive aux enfants » (Mme V.), « c'est un sujet de dispute dans le couple » (Mme D.). Pour les étudiants, c'est la capacité à être concentré et assidu sur les devoirs qui ressort : « Parfois quand je fais mes devoirs, je n'arrive pas à me retenir quand je reçois des messages » (Mme Y.), « Je suis étudiant, et parfois je dévie sur mon téléphone au lieu de faire mes devoirs » (Mr. M.).

Plusieurs testeurs font part d'un rapport addictif à leur smartphone, parfois avec des mots très forts, comme par exemple Mme A. : « j'ai l'habitude de dire que mon téléphone est mon doudou ». Pour Mme C., « si j'oublie mon téléphone le matin, je ne me sens pas bien, et je peux faire demi-tour. » Elle ajoute : « le téléphone c'est un membre de la famille ».

Dans les interviews, **la majorité des participants indique ne pas utiliser son smartphone de la même manière le week-end et le reste de la semaine.** Par exemple, Mme D. dit utiliser plus son téléphone la semaine car il est plus accessible, posé sur le bureau lorsqu'elle travaille. Cependant, sur l'ensemble des données (semaine de collecte et 5 semaines de tests), on ne trouve pas de différence significative entre le temps de consultation des jours en semaine et celui des jours de week-end (Test Welsh- ANOVA, $p = 0,83$, moyenne semaine = 2h 29min, moyenne weekend = 2h 27min). En observant les données, on remarque tout de même que la situation est très hétérogène parmi les testeurs. Pour une majorité d'entre eux (13 / 19), il y a une véritable différence de comportement (supérieure à 10% en moyenne sur la totalité de la durée de l'expérimentation) quant à

l'usage du mobile entre le week-end et les jours en semaine. Mais, si pour certains le week-end marque un temps de consultation sensiblement moins important que les jours en semaine (9 testeurs), pour d'autres, le phénomène inverse se produit (4 testeurs), atténuant l'effet des premiers sur les moyennes respectives. Lorsqu'on étudie séparément chacun de ces groupes la différence devient significative (groupe de 9 testeurs : test Welsh-ANOVA, $p = 0,006$, moyenne week-end = 1h 30min, moyenne semaine = 2h 5min ; groupe de 4 testeurs : test Welsh-ANOVA, $p = 0,058$, moyenne week-end = 2h 20min, moyenne semaine = 1h 45 min). Parmi les 6 personnes dont le comportement le week-end et la semaine est relativement homogène, quatre travaillent régulièrement le week-end (2 infirmières, 1 agent de la circulation SNCF, 1 vendeuse en prêt-à-porter), et les deux autres sont étudiants. A l'inverse, parmi les 13 autres personnes, personne ne travaille le week-end. L'emploi du temps est bien un des éléments ayant le plus d'influence sur l'utilisation du smartphone.

6.2 Perception de TILT

Une majorité de testeurs perçoivent l'utilité de TILT. Dans le premier questionnaire, ils sont 58% à estimer le dispositif utile ou très utile. Ce chiffre passe à 68% dans le second questionnaire, marquant un léger progrès au fil de l'expérimentation. Dans le même temps, seule une personne (5%) ne voit aucune utilité à TILT, lors des deux questionnaires. On retrouve cette satisfaction globale dans les interviews. Par exemple, 6 personnes (sur 19) ont souhaité conserver TILT à l'issue de l'expérimentation, malgré nos avertissements (arrêt du serveur de statistiques qui va créer une dégradation de l'expérience utilisateur, notamment de la latence) : « j'en ai parlé à des amis qui apprécieraient d'avoir l'appli et je souhaite moi aussi la garder » (Mme C.). Mme B. dit aussi : « je pense que c'est quelque chose qui me manquera ». Nous avons demandé dans le second questionnaire aux testeurs comment avait évolué leur intérêt pour l'application au cours de l'expérimentation. Elle a régressé pour 21%, s'est maintenue pour 37%, et a progressé pour 42% des testeurs.

Lors des interviews, les testeurs expriment un intérêt plus global pour le concept, qu'ils perçoivent comme la communication du temps d'utilisation de leur téléphone mobile. Par exemple, Mme M. juge « intéressant de connaître le temps passé sur son téléphone ». Pour Mme D., « TILT est une bonne idée, et l'utilisation de notifi aussi ».

Même si la perception de l'utilité est quasi-stable entre les deux questionnaires (léger progrès), le rapport à l'application évolue au court de l'expérimentation. Ainsi, **une majorité des testeurs nous a fait part lors des interviews, d'une surprise, d'une prise de conscience, voire d'un choc lors des premiers jours de test.** Par exemple pour Mme A., « au début, je me suis pris une claque. J'avais une idée de ma conso mais elle était complètement fautive en fait ». Mme Y. indique « je ne me rendais pas réellement compte. J'étais vraiment étonnée. Ça remet en cause ce qu'on fait avec son portable ». Mme D. anticipait cette mesure avec crainte : « avoir confirmation par une appli de mon utilisation intensive me faisait peur ». Par la suite, la plupart s'habitue, et parfois même rationalise : « la première fois je trouvais que c'était énorme mais en fait j'écoute beaucoup de musique et je mets beaucoup de musique aux enfants ». Pour quelques personnes, l'effet persuasif s'arrête à cette première impression : « de l'étonnement au début et après rien. Une fois qu'on a vu, plus d'intérêt ».

L'effet de surprise a aussi laissé place à d'autres sentiments comme la culpabilité. Mme S. a ainsi « ressenti de la culpabilité parce que c'est un chiffre affiché. C'est concret ». Certains y voient un aspect plus positif : « il y a un côté culpabilisant, mais ça incite quand même. Et puis c'est plus une remise en question. Et il y a aussi un côté encourageant » (Mme F.). Dans tous les cas, notre objectif de neutralité des messages, d'absence d'objectif et de jugement, ne semble pas avoir totalement été rempli.

Deux personnes ont perçu, au moins à un moment de l'expérimentation, le dispositif comme un dispositif de surveillance normatif. La première réaction de Mme S. a été « de quoi je me mêle ! ». Elle précise : « je pensais que l'application surveillait tout ce que je

faisais sur mon téléphone. Ensuite j'ai été rassurée en allant sur l'appli ». De même, Mme D. indique « j'ai trouvé que c'était plus du flicage ou du contrôle qu'une liberté en fait ».

Nous avons d'ailleurs demandé, dans le second questionnaire, comment les testeurs percevaient la finalité d'un tel dispositif. **Pour près des trois quarts (74%), il s'agit bien d'un dispositif persuasif dont l'objectif est de faire « diminuer » l'utilisation du smartphone. A l'inverse les 26% restant l'ont perçu comme un simple dispositif d'information.** Pour Mme S., TILT est « comme un avertisseur, comme un régulateur un peu avec une sorte d'alerte touche pas au téléphone ». Mme C. indique : « je savais que j'utilisais beaucoup le téléphone, mais j'aurais jamais cru y passer parfois 3 ou 4 heures. Mais finalement je ne suis pas si désagréablement surprise puisqu'au fond je sais que je passe beaucoup de temps dessus. Je suis surprise mais pas négativement. C'est plus une info ». Les interviews ont aussi montré que pour deux personnes, les seules conséquences envisagées d'une forte utilisation du smartphone se rapportaient aux forfaits, et à un éventuel dépassement du quota autorisé : « mon utilisation ne me pose pas de problème car je suis en illimité » (Mme M.), « je me sens libre avec mon forfait illimité. Je n'ai donc pas d'objectif de réduire quoique ce soit » (Mme D.). Cependant, cette interprétation peut éventuellement avoir été influencée par le fait que cette expérimentation était officiellement organisée par Orange, un opérateur téléphonique.

Du point de vue des utilisateurs, TILT se décomposait en deux éléments. D'un côté l'application, qui offrait un accès à toutes les informations d'utilisation du mobile, à la demande. De l'autre, les messages qui venaient les interpeller par l'intermédiaire du widget, de la notification et d'un message toast. Ils se montrent partagés quant à une préférence pour l'un de ces deux éléments (58% préfèrent l'application, et 42% les messages). Une majorité d'entre eux tiennent à l'intégrité de TILT, et à l'existence de ces deux éléments (21% sont prêts à se passer des messages, et 26% de l'application, mais on verra par la suite qu'il y a une forte disparité entre les deux modalités sur ce sujet).

Pour environ un quart des participants, les messages ont été une incitation à consulter l'application, notamment les utilisateurs de la première modalité, pour qui c'était le seul moyen d'accès à nombre d'informations. Par exemple pour Mme S., « les notifications stimulaient la consultation de l'appli », en particulier « l'historique ». Cependant, **les notifications n'étaient pas systématiquement lues par les testeurs.** Par exemple, Mme D. « lisait les notifs deux fois sur trois ». Une des raisons possibles, et le principal reproche adressé par les participants, est **la gêne occasionnée par le message toast lors de certaines consultations rapides et ciblées du téléphone.** En effet, ce message recouvrait la partie basse de l'écran, ne permettant pas de lire et d'agir sur le contenu situé à cet endroit, le temps que le message disparaisse (2 secondes). C'est par exemple ce que nous a dit Mme F. : « des fois ce qui était embêtant, c'était d'attendre l'effacement du message pour faire quelque chose de rapide sur le téléphone », ou Mr M. : « au début c'était énervant d'avoir des notifs qui s'affichent en bas de l'écran, mais on s'habitue ». En revanche, la fréquence d'envoi des messages était adéquate pour la plupart des utilisateurs : « au début c'était surprenant toutes ces notifs, mais après je me suis habituée et finalement j'ai trouvé cela plutôt intéressant ».

6.3 Performance de TILT

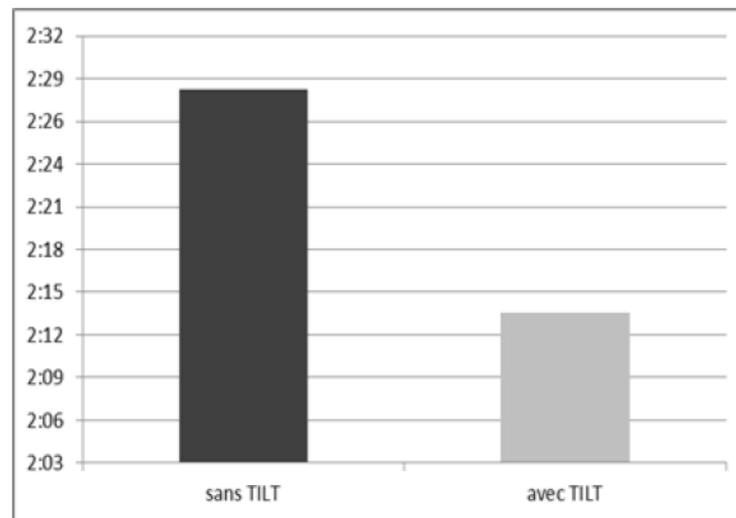


Figure 5 : Temps d'utilisation du smartphone pendant la période de mesure (sans TILT) et pendant la période de test (avec TILT)

La comparaison du temps d'utilisation du smartphone lors de la semaine de collecte de données avec celui des cinq semaines de test, pour l'ensemble des 19 testeurs, montre que **TILT influence significativement l'utilisation du smartphone** ($p = 0,025$). Ils passent d'une utilisation quotidienne moyenne de 2h 29min à 2h 14min. La taille de l'échantillon étant relativement faible, nous avons évalué sa normalité (test Shapiro-Wilk, $p = 0,4$), la variance des modalités (test de Levene, $p = 0,72$), avant d'effectuer une ANOVA pour échantillons appariés.

Cependant, ce résultat cache une disparité entre la modalité « sans adaptation », et celle « avec adaptation », ainsi qu'une évolution de l'efficacité de TILT au cours du temps. Si l'on prend uniquement les données de la première modalité, la baisse n'est plus significative ($p = 0,58$). Entre la phase de collecte et la phase de test, le temps moyen d'utilisation passe de 2h 29min à 2h 24min. Elle est en revanche plus marquée lors des deux premières semaines de test (2h 20min) que les semaines suivantes, mais toujours pas significative ($p = 0,35$). L'efficacité de TILT, lorsqu'elle est privée d'adaptation des messages persuasifs, semble se réduire avec le temps.

Pour rappel, la première hypothèse que cette expérimentation cherche à vérifier est l'efficacité du principe d'auto-surveillance comme seul moyen d'action pour réguler l'utilisation du smartphone. **Ces résultats permettent d'affirmer que ce principe est effectivement efficace sur ce comportement (résultat sur l'ensemble des testeurs), mais que son efficacité dépend grandement de la manière de le concevoir (résultat de la première modalité), notamment à long terme.**

Ces résultats sont confortés par les propos recueillis lors des interviews :

- « TILT impacte mon utilisation du téléphone. J'ai fait de vrais efforts. »
- « Volontairement en famille, je ne prends plus mon téléphone. »
- « Avant l'appli, je passais deux heures par jour sur mon téléphone, moins maintenant. »
- « J'ai fait des efforts pour ne plus regarder les applis 10 fois par jour. »
- « Le fait qu'il y ait des messages, j'ai beaucoup réduit. Je ne le regarde plus systématiquement, mais j'ai toujours mes petites manies. Je me suis offert une montre connectée et la montre vibre quand il y a une notif. Plus besoin de regarder le téléphone. »
- « Je me suis prise au jeu. Ça me motivait pour réduire ma conso. »

- « Ça m'a ouvert un peu l'esprit. J'ai un rythme que je vais maintenir. »
- « J'ai essayé de modifier ma conso en essayant d'y aller une fois le matin, le midi et le soir, en regroupant mes utilisations. »

Ces résultats sont aussi cohérents avec les réponses aux questionnaires où 60% des utilisateurs disent percevoir l'influence de TILT sur leur utilisation du smartphone.

Nous avons demandé aux participants à l'expérimentation, dans le premier questionnaire, si TILT leur avait permis d'identifier les situations favorables à l'utilisation du smartphone, et quels étaient les critères qui caractérisaient ces situations. 74% des utilisateurs ont répondu favorablement à cette question (67% en modalité 1, 80% en modalité 2). Dans 85% des cas, il s'agit d'un moment particulier de la journée, dans 35% c'est un état de fatigue qui favorise l'utilisation du smartphone, dans 22% c'est un lieu particulier, l'humeur de l'utilisateur influence 22% d'entre eux à utiliser leur smartphone, et enfin pour 6% de ces utilisateurs, il s'agit de la présence d'une personne particulière de leur entourage. On remarque que l'utilisation du smartphone est particulièrement sensible à l'emploi du temps et à l'instauration de routines, comme nous avons pu le noter dans la section 6.1.

Nous avons aussi demandé dans chacun des questionnaires si le dispositif avait incité les testeurs à se fixer des objectifs, et si ces derniers l'avaient réellement fait (en demandant des exemples). Au début de l'expérimentation, ils sont 47% à indiquer que TILT les a incités à se fixer des objectifs de diminution de l'utilisation du smartphone, mais ne sont plus que 32% à la fin de l'expérimentation. En revanche, ils n'étaient que 16% (de l'ensemble des testeurs) à l'avoir réellement fait au moment du premier questionnaire alors qu'ils sont 26% au moment du second (11% en modalité 1, 40% en modalité 2).

Enfin, à plusieurs reprises dans les interviews, les utilisateurs ont exprimé le rôle qu'a joué TILT dans la prise de conscience des conséquences de l'utilisation du smartphone :

- « Ça fait réfléchir quand même. On passe un temps fou dessus alors qu'on n'en a pas forcément l'utilité, et plein d'autres choses à faire. »
- « J'essaie de m'appliquer des règles pour être un exemple pour mon fils ado. »
- « J'ai appris que j'ai perdu à peu près 3 jours dans ma vie depuis le début de l'expérimentation. »
- « Les jours de repos avec enfants, j'essayais de moins l'utiliser et d'être plus avec eux parce que je ne pensais pas passer autant de temps sur le téléphone. »
- « J'ai fait des efforts pour donner l'exemple aux enfants. »
- « Le message qui a le plus d'impact, c'est celui sur la conso sur 1 semaine, le nombre d'heures que ça constituait m'a montré le temps que je perds. »
- « Ça m'a alerté. J'utilisais quand même souvent et je ne regroupais pas les utilisations. »
- « Je ne m'en rendais pas compte mais le téléphone affecte ma concentration. »

6.4 Adaptation de la persuasion

La comparaison de l'**efficacité de TILT** (temps quotidien de consultation du smartphone / temps quotidien moyen de consultation du smartphone pendant la période de collecte) de chaque modalité montre que celle-ci **est significativement plus importante** (Welsh-ANOVA, $p = 0,03$) **lorsque le dispositif bénéficie de l'adaptation de la persuasion (seconde modalité), sur l'ensemble de la période de test**. La baisse moyenne du temps d'utilisation du smartphone est de 4% pour la première modalité, alors qu'elle est de 15% pour la seconde. Ce résultat confirme notre seconde hypothèse : l'adaptation de la persuasion renforce l'efficacité de TILT.

Lors des interviews, les participants de la seconde modalité ont en grande majorité manifesté leur intérêt pour la diversité des messages :

- « Avoir des messages variés est un plus. Sinon ce serait trop répétitif, surtout quand on ouvre souvent son portable. »
- « C'est bien d'avoir beaucoup de messages. Ça aide. »
- « C'était plutôt bien que les dessins n'étaient pas les mêmes. Par exemple, le petit cochon était motivant. »
- « Je lisais toujours les messages. Ils étaient intéressants. »

Différentes réponses aux questionnaires viennent aussi conforter une efficacité et un intérêt plus grand pour les participants de la seconde modalité. Par exemple, ils sont 80% à trouver TILT utile quand les testeurs privés d'adaptation ne sont que 55%. Dans le même esprit, 70% des membres de la seconde modalité disent percevoir l'influence de TILT sur leur utilisation du smartphone, contre 44% dans la première modalité. Enfin TILT dans sa version adaptative a incité 40% de ses testeurs à se fixer des objectifs liés à l'utilisation du smartphone, alors que la version non-adaptative ne l'a fait que pour une personne (11%).

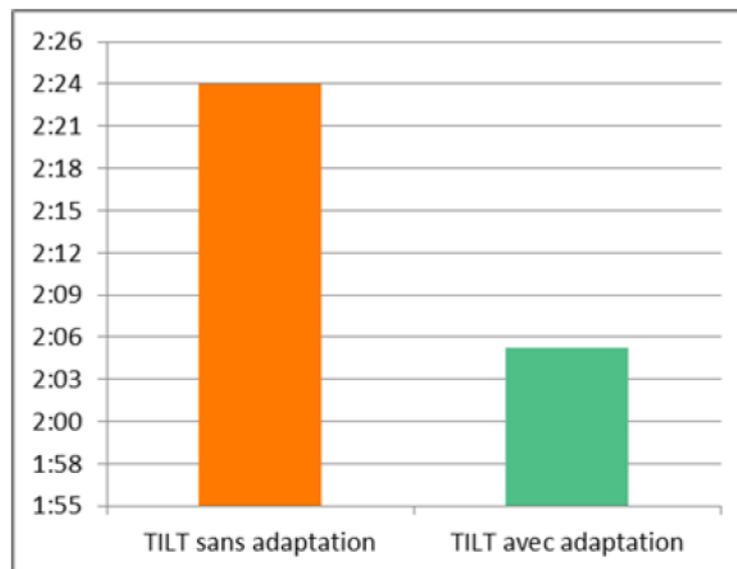


Figure 6 : Temps d'utilisation du smartphone pendant la période de test pour chaque groupe de testeur

Certains participants de la première modalité ont aussi fait part d'un intérêt pour plus de variété dans les messages, parfois spontanément, parfois après qu'on leur ait expliqué le principe de la seconde modalité :

- « Varier les messages serait plus attractif. Il y aurait des objectifs, faire moins que la veille, des choses comme ça. »
- « Des messages différents auraient incité à regarder plus. »

L'adaptation de la persuasion a aussi favorisé une utilisation et une approche différente de TILT. Par exemple, les membres de la première modalité marquent une nette préférence pour l'application face aux messages (78% préfèrent l'application), quand les membres de la seconde modalité sont majoritairement attachés aux messages (60% préfèrent les messages). Ces derniers sont même prêts, pour 40% d'entre eux, à se passer totalement de l'application, contre 11% dans la première modalité. La variété des messages, qui s'exprimait notamment à la fois en temps et en nombre de consultations dans la seconde modalité, favorise aussi plus d'éclectisme dans l'utilisation de TILT. 89% des participants assignés à la première modalité consultaient ainsi l'application uniquement en temps de consultation, alors que dans la seconde modalité ils ne sont que 50% dans ce cas (40% consultaient les deux sans distinction, et 10% uniquement le nombre de consultations). De même, au moment de se fixer des objectifs d'utilisation du smartphone, les membres de la seconde modalité ont utilisé la richesse des messages reçus pour l'exprimer : « atteindre moins de connexions par rapport à la veille », « essayer de diminuer mon temps de consultations le soir », « moins de téléphone le matin et en marchant ».

Concernant les messages eux-mêmes, les utilisateurs de la version adaptative de TILT ont trouvé leur nombre suffisant pour 80% d'entre eux. Pour les 20% restant, ils étaient trop nombreux. Cependant, la manière dont ces messages étaient sélectionnés n'a permis à **aucun des participants de voir l'ensemble de ces messages.** Lors de l'interview, beaucoup ont fait part de leur étonnement lorsqu'on leur a présenté la liste de tous les messages qu'ils étaient susceptibles d'avoir vus : « je n'avais pas conscience qu'il y avait autant de visuels. Par exemple, je n'ai jamais vu ceux avec la fusée ». Un autre facteur qui a limité le nombre de messages perçus est l'utilisation d'un même pictogramme pour plusieurs messages différents (8 pictogrammes pour 22 messages différents) : « j'en ai pas vu autant. Je me focalisais sur les symboles ». Dans le questionnaire, 60% des participants indiquent aussi qu'ils ont parfois eu du mal à comprendre certains messages. Mais dans l'ensemble, **une large majorité (90%) souligne l'intérêt des visuels et de leur diversité.** D'ailleurs, au moment de choisir leur message préféré, ou celui qui les a le plus marqués, les utilisateurs aussi affichent leur diversité :

- « Le message le plus marquant est le nombre de consultations dans l'heure. Ça a eu un vrai impact sur mon utilisation. J'ai fait des efforts pour changer cela. »
- « J'ai appris que j'ai perdu à peu près 3 jours dans ma vie depuis le début de l'expérimentation. C'est ce qui m'a le plus marqué. »
- « Le plus important pour moi est le temps passé sur le jour même. »
- « La consommation sur une semaine est ce qui a le plus d'impact pour moi. Le nombre d'heures que ça constituait. »
- « Les plus percutants sont ceux avec le symbole warning. »
- « Celui qui compare avec la moyenne a le plus d'impact car il remet en question et la comparaison avec la veille m'encourage à faire des efforts. »

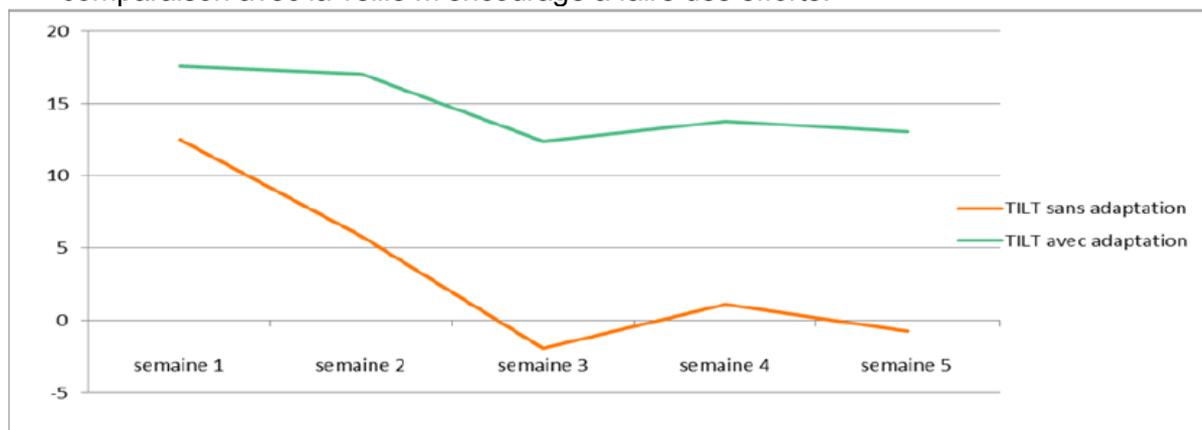


Figure 7 : Évolution de l'efficacité du dispositif au cours du temps pour chaque groupe de testeur.

Pour finir, l'un des objectifs de cette étude était d'étudier l'évolution de l'efficacité persuasive du principe d'auto-surveillance au cours du temps. Si l'efficacité de la persuasion est effectivement plus importante au début qu'à la fin de l'expérimentation pour les participants de la première modalité, nous avons voulu vérifier cela à l'aide d'une régression linéaire, avec comme variable exogène le nombre de jours d'expérimentation. Cependant, lorsqu'on l'applique sur l'ensemble de la durée de l'expérimentation, cette variable exogène n'est significative ni sur la première modalité ($p = 0,46$), ni sur la seconde ($p = 0,77$). En revanche, lorsque l'on se restreint à l'étude des deux premières semaines de test de la première modalité, cette variable exogène devient significative à 10% ($p = 0,07$) et explique environ 4% de la variance totale de la fonction « efficacité de TILT ». Cela semble peu, mais est comparable aux résultats obtenus par Harries (Harries et al., 2013) dans son étude de bActive, un système persuasif pour encourager à pratiquer la marche à pied.

7 CONCLUSION ET PERSPECTIVES

TILT est un dispositif d'aide à la régulation de l'usage du smartphone. Il est constitué d'une application qui donne accès aux statistiques (temps, nombre de consultations), et de messages persuasifs (dans la barre de notification, dans un widget et dans un message « toast »).

TILT s'appuie sur le principe d'auto-surveillance en communiquant la mesure du comportement à l'utilisateur (Fogg, 2003). De plus, pour pallier l'usure de l'efficacité de ce principe dans le temps, nous proposons une adaptation des messages persuasifs pour apporter plus de variété et de pertinence à la persuasion.

Nous avons évalué TILT pendant 6 semaines, auprès de 19 utilisateurs répartis en 2 groupes (avec et sans adaptation). Avec cette expérimentation, nous avons pu mettre en évidence l'efficacité du principe d'auto-surveillance sur le comportement de consultation du smartphone, et celui de l'adaptation du message persuasif comme renfort de l'efficacité du principe d'auto-surveillance dans le temps.

Ces premiers résultats méritent approfondissement et reprise de l'évaluation. Nous souhaitons en particulier préciser l'adaptation en termes d'aspect (ce qu'il faut changer), de dimensionnement (combien d'alternatives) et de temporalité (quelle logique d'évolution) pour la durabilité de la persuasion. Il restera alors à l'expérimenter dans d'autres domaines et, si elle s'avère pertinente, à intégrer l'adaptation dans les méthodes de conception de la persuasion.

8 REFERENCES

- ▶ Arroyo, E., Bonanni, L., & Selker, T. (2005). *Waterbot: Exploring feedback and persuasive techniques at the sink*. 631.
- ▶ Choe, E. K., Lee, B., Kay, M., Pratt, W., & Kientz, J. A. (2015). *SleepTight: Low-burden, self-monitoring technology for capturing and reflecting on sleep behaviors*. 121–132.
- ▶ Choi, S., Jeong, H., Ko, M., & Lee, U. (2016). *LockDoll: Providing Ambient Feedback of Smartphone Usage within Social Interaction*. 1165–1172.
- ▶ Consolvo, S., Libby, R., Smith, I., Landay, J. A., McDonald, D. W., Toscos, T., LeGrand, L. (2008). *Activity sensing in the wild: A field trial of ubifit garden*. 1797.
- ▶ Cordeiro, F., Epstein, D. A., Thomaz, E., Bales, E., Jagannathan, A. K., Abowd, G. D., & Fogarty, J. (2015). *Barriers and Negative Nudges: Exploring Challenges in Food Journaling*. 1159–1162.
- ▶ Deloitte. (2016). Les Français et le smartphone en 2016 : une relation fusionnelle. <https://www2.deloitte.com/fr/fr/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/usages-mobiles-2016.html>
- ▶ Denning, T., Andrew, A., Chaudhri, R., Hartung, C., Lester, J., Borriello, G., & Duncan, G. (2009). *BALANCE: Towards a usable pervasive wellness application with accurate activity inference*. 1–6.
- ▶ Fogg, B. J. (2003). *Persuasive technology: Using computers to change what we think and do*. Amsterdam ; Boston: Morgan Kaufmann Publishers.
- ▶ Harries, T., Eslambolchilar, P., Stride, C., Rettie, R., & Walton, S. (2013). Walking in the Wild – Using an Always-On Smartphone Application to Increase Physical Activity. In *Human-Computer Interaction – INTERACT 2013* (Vol. 8120, p. 19–36).

- ▶ Hiniker, A., Hong, S. (Ray), Kohno, T., & Kientz, J. A. (2016). *MyTime: Designing and Evaluating an Intervention for Smartphone Non-Use*. 4746-4757.
- ▶ Kappel, K., & Grechenig, T. (2009). « *show-me* »: *water consumption at a glance to promote water conservation in the shower*. 1.
- ▶ Kaptein, M. C., Markopoulos, P., Ruyter, B., & Aarts, E. (2010). Persuasion in ambient intelligence. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 1(1), 43-56.
- ▶ Kay, M., Choe, E. K., Shepherd, J., Greenstein, B., Watson, N., Consolvo, S., & Kientz, J. A. (2012). *Lullaby: A capture and access system for understanding the sleep environment*. 226.
- ▶ King, A. L. S., Valença, A. M., Silva, A. C. O., Baczynski, T., Carvalho, M. R., & Nardi, A. E. (2013). Nomophobia: Dependency on virtual environments or social phobia? *Computers in Human Behavior*, 29(1), 140-144.
- ▶ Ko, M., Chung, K.-M., Yang, S., Lee, J., Heizmann, C., Jeong, J., ... Song, J. (2015). *NUGU: A Group-based Intervention App for Improving Self-Regulation of Limiting Smartphone Use*. 1235-1245.
- ▶ Laschke, M., Hassenzahl, M., Diefenbach, S., & Tippkämper, M. (2011). *With a little help from a friend: A shower calendar to save water*. 633.
- ▶ Löchtefeld, M., Böhmer, M., & Ganev, L. (2013). *AppDetox: Helping users with mobile app addiction*. 1-2.
- ▶ Mordant, C. (2017, septembre 1). Addiction, concentration, performances... ce que l'on sait (ou pas) des effets du smartphone. http://www.lemonde.fr/pixels/article/2017/01/09/addiction-concentration-performance-ce-que-l-on-sait-ou-pas-des-effets-du-smartphone_5059960_4408996.html
- ▶ Sarwar, M., & Soomro, T. R. (2013). Impact of Smartphone's on Society. *European journal of scientific research*, 98(2), 216-226.
- ▶ Snow, S., Buys, L., Roe, P., & Brereton, M. (2013). *Curiosity to cupboard: Self reported disengagement with energy use feedback over time*. 245-254.
- ▶ Tossel, C., Kortum, P., Shepard, C., Rahmati, A., & Zhong, L. (2015). Exploring Smartphone Addiction: Insights from Long-Term Telemetric Behavioral Measures. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, 9(2), 37.
- ▶ Zulfikarpasic, A., Gallay, A.-L., & Hermite, D. (2016). *Digital Society Forum : mieux comprendre l'impact du numérique dans notre vie* (p. 24). http://www.bva.fr/data/sondage/sondage_fiche/1895/fichier_orange_dsf_-_sondage_sur_lattention_-_juin_16_-_rapport_publie2b523.pdf

9 BIOGRAPHIE



Anthony Foulonneau

est ingénieur de recherche à Orange Labs Rennes. Il a soutenu une thèse en informatique sur les technologies persuasives plastiques.



Gaëlle Calvary

est professeur en Informatique à l'Institut polytechnique de Grenoble. Ses travaux portent sur la plasticité des Interfaces Homme-Machine (IHM). Son but est de fournir des modèles, méthodes et outils pour soutenir le développement d'IHM plastiques. L'approche qu'elle a le plus explorée est l'Ingénierie Dirigée par les Modèles. Elle défend l'unification des phases de conception, d'exécution et d'évaluation autour des notions de modèles et de transformations de modèles. Elle explore aujourd'hui la plasticité comme levier de persuasion technologique.



Eric Villain

est ingénieur de recherche pour les Orange Labs dans le domaine des interactions innovantes en mobilité (tactile, réalité augmentée, interfaces 3D). Il a piloté la conception de plusieurs projets dans le domaine de la médiation culturelle, comme le guide mobile des jardins de Versailles, ou le guide multimédia du musée du Louvre-Lens.