

Le caractère ludique comme levier de performance pour l'anticipation des besoins utilisateurs

Jessy Barré, Stéphanie Buisine, Jérôme Guegan, Fabrice Mantelet, Améziiane Aoussat

Arts et Métiers ParisTech, LCPI

151, boulevard de l'Hôpital 75013 Paris, France

jessy.barre@gmail.com

RESUME

Nous nous intéressons dans cet article à la possibilité d'améliorer le processus de conception innovante grâce au caractère ludique des méthodes et outils utilisés par l'équipe projet. Pour cela, nous avons testé dans le cadre d'un projet industriel l'utilisation d'une méthode reconnue comme ludique, la méthode des Personas, sur un support technologique lui aussi ludique en soi, une table interactive. Vingt-quatre participants (15 hommes et 9 femmes de 22 à 37 ans) spécialisés en ingénierie de conception ont formalisé des besoins utilisateurs pour un objet communicant, dans une des deux conditions suivantes : méthode des Personas sur Post It papiers ou méthode des Personas sur Table Interactive. Il ressort de cette expérimentation des résultats statistiquement significatifs en faveur de la condition Table Interactive pour la quantité d'idées générées, leur originalité, leur utilité et faisabilité technique. Ces résultats suggèrent que le caractère ludique de la méthode et de son support technologique ont des effets additifs sur la performance de l'équipe de conception.

Mots Clés

Analyse du besoin; Innovation; Méthode ludique; Table interactive; Persona.

ABSTRACT

We are interested to improve the process of innovative design with playful methods and tools used by the design teams. We tested the Persona method which is considered as fun, with a playful technological support, namely an Interactive Tabletop system, in an industrial project. Twenty-four participants (15 men and 9 women, aged 22 to 37) specialized in engineering design, formalized user requirements for an ambient device in one of the following conditions: Persona method used on Post It notes and Persona method used on Tabletop system. Our results show that the Tabletop condition is the more effective regarding quantity, originality, usefulness and technical feasibility of the ideas generated. These results suggest that the fun of this condition (Persona on Tabletop) is likely to improve the performance of the design team.

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for components of this work owned by others than ACM must be honored. Abstracting with credit is permitted. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee. Request permissions from Permissions@acm.org.
ErgoIA '14, October 15 - 17 2014, Bidart-Biarritz, France
Copyright 2014 ACM 978-1-4503-2970-5/14/10...\$15.00
<http://dx.doi.org/10.1145/2671470.2671474>

ACM Classification Keywords

Design; Experimentation; Requirements analysis; User centered design.

INTRODUCTION

L'analyse du besoin utilisateur en amont d'un projet de conception peut être divisée en deux catégories : le recueil des besoins connus et la génération de nouveaux besoins ou explicitation de besoins non exprimés. Il existe une multitude de méthodes pouvant s'apparenter à l'une ou l'autre de ces catégories (analyse de marché, analyse fonctionnelle, benchmarking...). Dans les projets d'innovation l'explicitation de besoins non exprimés est une étape très importante pour aboutir à un concept porteur ou maximiser les chances de succès d'un nouveau produit. Cette stratégie d'innovation parfois appelée « need seeker » est même reconnue comme la plus performante actuellement, à l'exemple d'Apple ou de Procter & Gamble [26]. Il ne s'agit pas seulement d'interroger les utilisateurs sur leurs besoins vis-à-vis d'un produit, il s'agit surtout d'imaginer des fonctions innovantes répondant à des besoins latents. Cependant les utilisateurs peuvent éprouver des difficultés à se projeter dans de futurs usages, surtout lorsque le produit à concevoir n'existe pas encore [4, 23]. Les concepteurs peuvent alors utiliser des méthodes permettant d'aider les utilisateurs à exprimer de nouveaux besoins (e.g., échanges verbaux, technique du Lead-user) ou les générer eux-mêmes (e.g., Persona, StoryBoard). En particulier, certaines méthodes ont été identifiées comme ludiques dans la littérature. Par exemple, "Ideatoons" [21] et "Get Crazy" [34] reposent sur des mécanismes ludiques amenant les participants à mettre leurs idées en images ou à proposer les idées les plus farfelues et extravagantes possibles. Dans la même perspective, les techniques de jeu de rôle peuvent faciliter la production d'idées et la pensée divergente [11], y compris en ingénierie de conception (e.g., Experience prototyping [5]). L'efficacité des méthodes ludiques peut s'expliquer par la notion de *flow* [12] : cet état mental se caractérise par une hyperconcentration, un sentiment de contrôle, une perte de la notion du temps et de la conscience de soi. Pour atteindre cet état, il faut que l'activité soit autotélique, c'est-à-dire motivante de façon intrinsèque, que ses objectifs soient clairs et qu'il y ait un bon équilibre entre le challenge à relever et ses propres compétences [13]. Les activités ludiques en général permettent de créer les conditions du *flow*, et celles-ci

sont ensuite susceptibles d'améliorer les performances à la tâche. Par exemple, la génération d'idées par le jeu peut conduire à un mode de réflexion ludique propice à la créativité [19].

Le présent article aborde cette problématique via l'utilisation de la méthode des Personas [29], identifiée comme ludique tant lors de la création des profils que dans leur utilisation [28]. Cette méthode permet de constituer des profils utilisateurs fictifs sur la base de données observationnelles ou discursives obtenues auprès de la population cible. Elle se révèle efficace notamment dans les phases amont pour aider les concepteurs à formaliser les premiers besoins utilisateurs [20, 24]. Certains auteurs critiquent la validité de la méthode en insistant sur le fait que les Personas ne permettraient pas de définir la population de manière exhaustive [9, 10]. Ceci étant, le Persona ne doit pas être envisagé comme une accumulation de traits que tous les individus devraient nécessairement posséder mais comme une représentation quasi prototypique [30] de la population ciblée. En conséquence cette représentation serait susceptible d'activer ou d'amorcer [2] des concepts adaptés à la population visée. Nous considérons donc que la validité de la méthode et sa capacité à stimuler la production d'idées reposent davantage sur le caractère symbolique du Persona que sur sa capacité à inventorier un ensemble de caractéristiques.

L'objectif de cet article est d'associer la méthode des Personas à un support technologique susceptible d'en intensifier l'aspect ludique. Plusieurs travaux ont démontré l'influence bénéfique du support technologique (i.e., Table Interactive), notamment lors des phases de créativité [7, 6, 1]. Ces travaux révèlent notamment une augmentation de la motivation et de la satisfaction des participants. Sur un plan plus général les NTIC sont utilisées comme support pour l'amélioration des performances et de la motivation notamment en contexte éducatif : tablettes tactiles [16], Serious Game [17], e-learning [22]. Ces nouveaux supports pouvant être des vecteurs d'engagement pour les utilisateurs, la notion d'amusement devient alors un argument important notamment dans les recherches sur l'apprentissage [27, 32]. Sur la base de ces différents éléments, nous faisons donc l'hypothèse que l'association d'une méthode et d'une technologie ludiques vont avoir des effets additifs et augmenter la performance de génération des besoins utilisateurs.

EXPERIMENTATION

L'objectif de notre étude est donc de vérifier les bénéfices de l'utilisation d'une technologie ludique associée à la méthode des Personas dans un projet de conception. Pour cela nous avons évalué la production des besoins utilisateurs générés par des groupes de trois concepteurs en termes de quantité et de qualité.

Participants

Vingt-quatre participants, 15 hommes et 9 femmes, étudiants, doctorants, chercheurs ou praticiens en

ingénierie de conception (ingénieurs, designers et ergonomes) ont collaboré à notre expérimentation. Ils étaient âgés de 22 à 37 ans (27 ans en moyenne).



Figure 1. Jean, un agriculteur à la retraite de 81 ans, un de nos 5 Personas.

Matériel

Les participants devaient générer les besoins utilisateurs pour la conception d'un objet communicant innovant pour notre partenaire industriel, E3D-Environnement. Cet objet doit aider les utilisateurs dans l'adoption de gestes éco-responsables (e.g., conseils sur le tri des déchets, réutilisation des sacs plastiques...). En amont de ces groupes de travail, E3D-Environnement a mené des entretiens et déployé des questionnaires auprès de ses clients pour constituer une base d'informations relative à leurs caractéristiques et habitudes. A partir de ces données, nous avons constitué 5 profils (âge et profession des clients actuels, type habitat, gestes écologiques habituels...) et créé leurs Personas (figure 1): Emilie une étudiante de 21 ans, Hugo un mécanicien de 33 ans, Pierre un médecin de 45 ans, Danielle une employée de 58 ans et Jean un retraité de 81 ans. Les Personas étaient présentés aux participants sur des feuilles imprimées A4.

Procédure

Notre expérimentation comportait deux conditions expérimentales. Dans chaque condition, les participants devaient imaginer les besoins des Personas distribués. Dans la première condition, les concepteurs généraient les besoins sur une Table Interactive (TI) et dans la

seconde condition sur des Post-It papiers (PI). Dans cette expérimentation nous avons manipulé le support de travail en inter-groupes pour évaluer l'efficacité de chaque condition. Chaque séance de travail durait 60 minutes au total (12 minutes par Persona), nous avons constitué au total 8 groupes de trois concepteurs (figure 2) : 4 groupes ont travaillé sur la Table Interactive et 4 groupes avec des Post-It papiers. La présentation des Personas a été contrebalancée entre les groupes pour éviter tout déséquilibre entre les profils (effet d'apprentissage...).



Figure 2. Illustration des deux conditions expérimentales : Table Interactive et Post-It.

Mesures recueillies :

Pour évaluer l'efficacité des deux méthodes, nous avons retenu quatre variables : le nombre de besoins générés, le nombre de besoins originaux, l'utilité et la faisabilité technique des idées générées. Ces critères sont fréquemment utilisés dans la littérature pour l'évaluation de la production créative [25, 18, 8, 3]. Une dernière évaluation subjective a permis de recueillir l'avis des participants sur la méthode.

RESULTATS

Nombre de besoins générés

Nous avons obtenu un corpus de 1223 idées au total. Après avoir supprimé les répétitions intra-groupes le corpus contient 1083 items (figure 3), avec 734 items pour la condition TI (183.5 en moyenne par session) et 349 items pour la condition PI (87.25 en moyenne par session). Après s'être assuré de l'homogénéité des deux variances avec le Test de Levene nous avons réalisé un T de Student pour vérifier notre hypothèse (Tableau 2). La différence entre les deux conditions expérimentales se révèle significative ($t(6) = 5.708$; $p < .001$) pour cette variable.

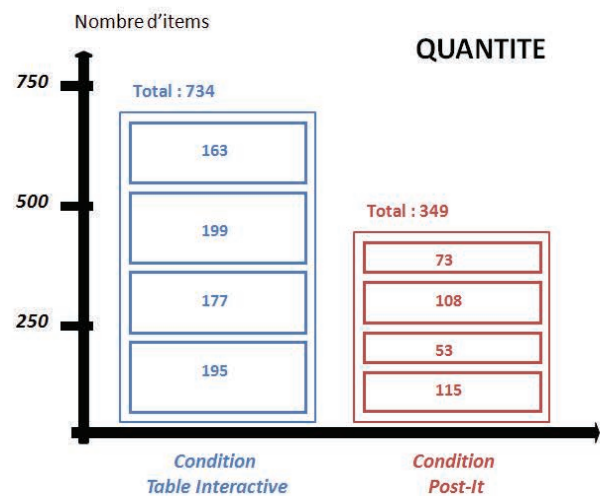


Figure 3. Résultats quantitatifs pour nos deux conditions expérimentales en fonction des groupes.

Variable originalité

Nous estimons l'originalité par l'intermédiaire de la rareté statistique [33]. Un item est considéré comme original lorsqu'il n'apparaît qu'une seule fois dans le corpus général. Le nombre d'idées originales s'élève à 825 avec 570 items pour la condition TI (142.5 en moyenne par session) et 255 items pour la condition PI (63.75 en moyenne par session). La différence entre nos deux conditions expérimentales est également significative pour la variable originalité ($t(6) = 5.292$; $p < .01$; figure 4).

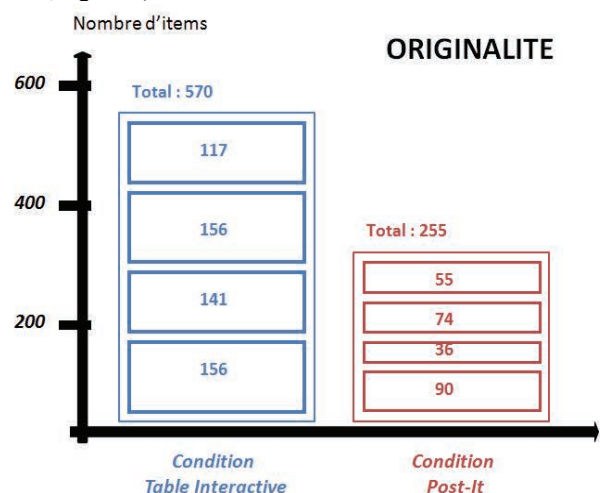


Figure 4. Résultats de la variable originalité pour nos deux conditions expérimentales en fonction des groupes.

Catégorisation des résultats

L'ensemble des items générés au cours des sessions de travail a été catégorisé a posteriori en deux parties : les résultats relevant des Services proposés par l'objet (e.g., proposer des conseils pour diminuer sa facture d'électricité, donner des informations sur les fruits et légumes de saison, informer de son bilan carbone...) et

ceux relevant des Propriétés de l'objet (e.g., être esthétique, intégrer un port USB, être facilement transportable...). Les besoins les plus énumérés sont visibles dans le tableau ci-dessous (Tableau 1).

SERVICES DE L'OBJET	
Donner sa consommation énergétique en temps réel	x6
Donner des recettes avec légumes et fruits de saison	x5
Informé quant à la qualité de l'eau	x5
Intégrer une application pour Smartphone	x5
Montrer comment faire du compost/infos sur le compost	x5
Montrer les économies réalisées avec les gestes réalisés	x5
PROPRIETES DE L'OBJET	
Être simple	x6
Être design	x4
Être nomade/transportable	x4
Être utilisable par toute la famille	x4
Être personnalisable par chaque utilisateur	x4
Être Léger	x3

Tableau 1. Exemples de besoins les plus représentés dans le corpus de 1083 items.

La catégorie « Services de l'objet » est la plus riche avec 708 items (65%) contre 375 items (35%) pour la catégorie « Propriétés de l'objet ». La répartition des items dans ces catégories en fonction de la condition nous est donnée par la figure 5. A nouveau la condition TI s'est avérée plus efficace, que ce soit pour la catégorie « Services de l'objet » ($t(6) = 4.666$; $p < .01$) ou pour la catégorie « Propriétés de l'objet » ($t(6) = 4.910$; $p < .01$).

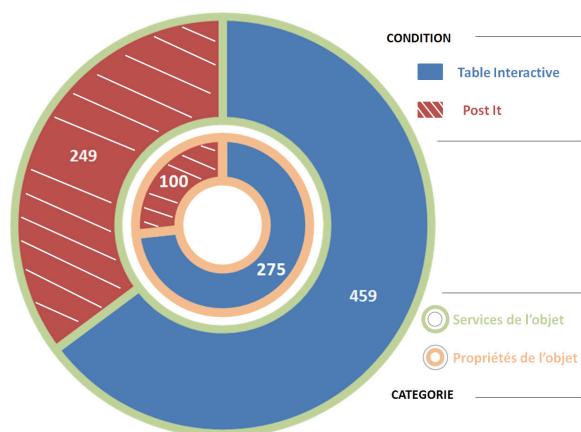


Figure 5. Répartition des résultats en fonction de la catégorie (Service/Propriété) et de la condition (TI/PI).

Le bénéfice apporté par la Table Interactive est également significatif pour la catégorisation de l'originalité : ($t(6) = 4.958$; $p < .01$) pour les « Services de l'objet » et ($t(6) = 3.718$; $p < .05$) pour les « Propriétés de l'objet ».

Variables Utilité et Faisabilité Technique

Tous les items ont été évalués sur une échelle de 1 à 5 pour la variable utilité (c'est-à-dire l'avantage significatif

de ce besoin en termes d'efficacité, de coût...) et la variable faisabilité technique (c'est-à-dire la possibilité pour l'entreprise d'implémenter une fonction qui répondra à ce besoin). Cette évaluation a été réalisée par le commanditaire du projet qui va développer le futur produit, E3D-Environnement, sur la base de sa stratégie d'entreprise et de la connaissance qu'il a de ses clients. Le score moyen d'utilité n'est pas significativement différent entre nos deux conditions ($t(6) = 0.93$; NS) et le score moyen de faisabilité tend à être supérieur pour les items générés en condition Table Interactive ($t(6) = 2.324$; $p = 0.059$).

Nous avons ensuite extrait du corpus les idées évaluées comme très utiles (score d'utilité supérieur ou égal à 4), car elles vont permettre à l'entreprise de structurer sa stratégie d'innovation à long terme, ainsi que les idées qui sont à la fois très utiles et très faisables (score ≥ 4 sur les deux dimensions) car celles-ci peuvent être intégrées au produit à court terme. Globalement, nous avons obtenu 562 idées très utiles (soit environ 52% du corpus), et parmi celles-ci, 426 idées sont également très faisables (soit 39% du corpus).

Ces items stratégiques pour l'entreprise proviennent en majorité de la condition TI (figure 6). En effet, 360 idées très utiles (90 en moyenne par session) ont été générées dans la condition TI contre 202 (50.5 en moyenne par session) dans la condition PI ($t(6) = 3.388$; $p < .05$). Le nombre d'idées à la fois très utiles et très faisables s'élève à 280 en condition TI (70 en moyenne) et 146 (36.5 en moyenne) pour la condition PI ($t(6) = 3.289$; $p < .05$).

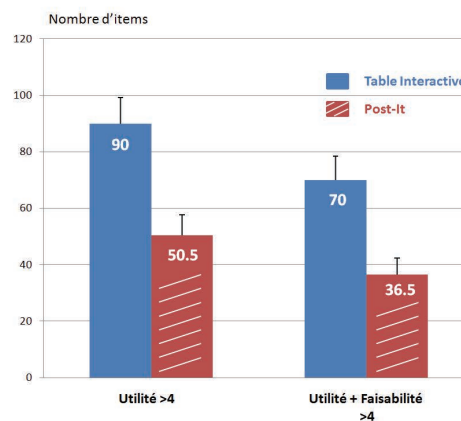


Figure 6. Moyenne des items supérieurs à 4 en fonction des variables Utilité et Utilité+Faisabilité Technique.

Pour des raisons de confidentialité, nous ne dévoilerons pas d'exemples de fonctions jugées très utiles et très faisables par l'entreprise.

Variable	Condition	Total	Moyenne	Ecart-Type	Test t
Quantité	TI	734	183.5	16.683	$t(6) = 5.708$ $p < .001$
	PI	349	87.25	29.307	
Originalité	TI	570	142.5	18.412	$t(6) = 5.292$ $p < .01$
	PI	255	63.75	23.386	
Utilité >4	TI	360	90	18.348	$t(6) = 3.388$ $p < .05$
	PI	202	50.5	14.387	
Utilité+Faisabilité >4	TI	280	70	16.753	$t(6) = 3.289$ $p < .05$
	PI	146	36.5	11.590	
Quantité « Services »	TI	459	114.75	8.342	$t(6) = 4.666$ $p < .01$
	PI	249	62.25	20.903	
Quantité « Propriétés »	TI	275	68.75	12.148	$t(6) = 4.910$ $p < .01$
	PI	100	25.00	13.038	
Originalité « Services »	TI	365	91.25	9.946	$t(6) = 4.958$ $p < .01$
	PI	179	44.75	15.903	
Originalité « Propriétés »	TI	205	51.25	10.243	$t(6) = 3.718$ $p < .05$
	PI	76	19.00	14.000	
Utilité >4 « Services »	TI	270	67.5	7.895	$t(6) = 3.715$ $p < .01$
	PI	161	40.25	12.365	
Utilité >4 « Propriétés »	TI	90	22.5	10.723	$t(6) = 2.231$ $p = .067$
	PI	41	10.25	2.362	
Utilité+Faisabilité >4 « Services »	TI	206	51.5	7.505	$t(6) = 3.659$ $p < .05$
	PI	117	29.25	9.569	
Utilité+Faisabilité >4 « Propriétés »	TI	74	18.5	10.661	$t(6) = 2.038$ $p = .088$
	PI	29	7.25	2.872	

Tableau 2. Résultats détaillés : Total, moyenne, écart-type et T de Student pour chaque variable.

Évaluation subjective

À la fin de chaque séance nous avons distribué un questionnaire à tous les participants. L'objectif était de relever leurs impressions sur la séance de travail sans leur suggérer que nous travaillions sur le caractère ludique ni sur le support technologique. Trois questions ouvertes ont été posées :

-Avez-vous apprécié cette méthode ? Argumentez en quelques lignes.

-Pensez-vous être arrivé à de bons résultats avec cette méthode ? Pourquoi ?

-Auriez-vous obtenus d'aussi bons voire de meilleurs résultats avec d'autres méthodes (Brainstorming...) ?

Le dépouillement des résultats laisse apparaître de grandes similarités entre les deux conditions. La possibilité de « projection sur les futurs utilisateurs » ainsi que « l'anticipation des besoins pour les projets d'innovation » sont énumérés d'un côté comme de l'autre car ils font référence à la méthode des Personas. Les adjectifs tels que « Efficace », « Simple » et « Pertinent » sont également fréquents. L'aspect

« Ludique » est évoqué quant à lui 5 fois dans la condition TI contre 2 fois dans la condition PI.

Enfin sur une échelle en 5 points, les participants devaient évaluer la méthode utilisée :

- Pouvez-vous évaluer cette méthode (entourez la réponse de votre choix) :

(-) 1. 2. 3. 4. 5. (+)

Il ressort de cette échelle une égalité parfaite entre les deux conditions (3.91/5).

DISCUSSION

Cette recherche visait à étudier si le caractère ludique de la méthode et du support technologique pouvaient s'additionner pour améliorer les performances. Conformément à notre prédiction, les résultats révèlent une augmentation significative du nombre d'idées produites dans la condition Table Interactive par rapport à la condition Post-It. Cette différence se retrouve également pour la variable originalité avec davantage d'idées uniques produites sur le support technologique.

Un constat similaire est obtenu avec la séparation de notre corpus général en deux catégories avec les services de l'objet (e.g., Informations sur la qualité de l'eau) et les propriétés de l'objet (e.g., Intégrer une batterie pour être transporté à l'extérieur).

Si la qualité des idées produites (scores moyens d'utilité et de faisabilité) est équivalente dans les deux conditions, l'avantage que procure la Table Interactive en termes de fluence en fait un outil plus efficace pour l'entreprise : au final, la Table Interactive a permis de générer significativement plus d'items stratégiques, c'est-à-dire à la fois très utiles et très faisables. Ce sont deux caractéristiques indispensables d'une part pour l'acceptation du futur produit par les utilisateurs et d'autre part pour le bon déroulement du processus de conception.

Tous ces résultats suggèrent donc que l'utilisation des Personas sur un support technologique ludique apporte des productions d'une quantité et d'une qualité supérieures.

Par ailleurs cette augmentation notable de la performance n'influence pas l'évaluation subjective réalisée. En effet, l'appréciation générale des participants est positive dans les deux conditions tant en ce qui concerne la mise en œuvre de la méthode que la satisfaction vis-à-vis des résultats produits lors des séances. Il est probable que l'influence des méthodes et outils ludiques s'initie de manière implicite sans que les participants n'en aient conscience. Pour autant, le terme « ludique » est légèrement plus souvent évoqué par les participants de la condition TI.

Nous pensons que le caractère ludique de la Table Interactive a été bénéfique à différents niveaux dans la mise en œuvre de la méthode des Personas. Il agit en premier lieu sur la motivation individuelle des

participants, qui viennent plus volontiers donner de leur temps et contribuer à une séance de travail lorsque celle-ci se déroule sur une Table Interactive. La Table joue sur le caractère autotélique de l'activité : son utilisation constitue en quelque sorte une récompense à l'investissement du participant dans la tâche. En revanche il n'y a pas de raison que la Table Interactive influence les autres conditions d'apparition du flow : la clarté des objectifs et le bon équilibre entre challenge et compétences sont, eux, liés à la méthode des Personas et non à l'outil support.

Au-delà de la motivation individuelle, la Table Interactive influence aussi l'expérience collective. Nous avons constaté antérieurement [6] qu'elle aide les participants à créer une dynamique de groupe : ceux-ci découvrent ensemble les fonctionnalités, brisent la glace en s'exclamant sur les éléments de l'interface qui leur plaisent ou ne leur plaisent pas (e.g., les fautes de frappes liées à l'utilisation du clavier virtuel, même si elles perturbent la tâche, sont aussi parfois l'occasion pour le groupe de s'amuser et de déconnecter du sérieux de la tâche). Cette dynamique de groupe peut ensuite améliorer le partage des idées : il est possible que les participants soient plus à l'aise pour déplacer les idées des autres, les commenter ou rebondir dessus dans ces conditions. Ce partage favorise la stimulation cognitive [15], et donc la performance du groupe.

Notre interface de Table Interactive a été conçue pour augmenter la comparaison sociale [14], en délivrant un feedback de performance (compteur d'idées) au centre de la table [31]. Dans nos expérimentations antérieures, cet élément entraînait une hausse de 20% du nombre d'idées générées. Il n'explique donc pas à lui seul l'augmentation de 110% du nombre d'idées dans la présente recherche. Au final il nous semble donc que le caractère ludique soit bien la principale source d'amélioration des performances dans cette étude, pour ses effets sur le comportement individuel, sur la construction du collectif et sur la réalisation de la tâche.

Enfin, au vu des éléments précédents il pourrait être avantageux d'utiliser la table interactive lors des phases de convergence comme support pour le tri, la sélection et l'amélioration des idées générées au cours des sessions de travail. En plus des avantages inhérents à tous les outils numériques (utiliser un moteur de recherche, copier/coller des images, changer la couleur du texte...), la phase de convergence pourrait aussi bénéficier du support ludique que constitue la table interactive. Il reste cependant à vérifier que l'activité de convergence est aussi sensible au caractère ludique de la table que la génération de besoins, qui relève davantage d'une activité de divergence.

CONCLUSION

Notre hypothèse de recherche qui supposait que l'association d'une méthode et d'une technologie ludiques devait produire des résultats efficaces et pertinents se trouve validée. En accord avec ces résultats,

la composante ludique des outils et des technologies supportant la production d'idées innovantes peut être un levier puissant à la créativité. Ces considérations ouvrent des perspectives d'application pour l'élaboration de nouvelles méthodes et interfaces mobilisées dans le cadre du processus de conception, et plus particulièrement dans les recherches amont. Ainsi, il serait intéressant d'étendre ces recherches à d'autres méthodes considérées comme ludiques (e.g., techniques de créativité, jeux de rôles) ainsi qu'à de nouvelles technologies support (e.g., tableau interactif, tablettes tactiles, réalité virtuelle et augmentée). La comparaison de différentes technologies pourrait aussi permettre de comprendre dans quelle mesure le caractère ludique est lié aux styles d'interaction (qui peuvent être déployés sur d'autres supports que la table) et/ou à la création d'une dynamique de groupe (particulièrement favorisée par la table interactive).

Concernant les limites de notre étude, la population étudiée, globalement de jeunes étudiants, pourrait être particulièrement sensible à l'aspect ludique. Il serait intéressant de faire le test avec des concepteurs en entreprise et étendre la tranche d'âge. De plus, cette diversification de la population permettrait aux concepteurs de partager davantage de caractéristiques avec les Personas. On identifierait alors de possibles corrélations entre le profil du concepteur et celui du Persona. Nous pourrions vérifier si cette technique repose sur un processus influencé ou au contraire indépendant du partage de traits communs avec les concepteurs. Il faudrait également contrôler la variable « technophilie » afin de s'assurer des effets positifs provoqués par le support ludique. Nous pouvons aussi évoquer l'aspect longitudinal : est-ce que le caractère ludique perdure dans le temps ? Le fait d'utiliser régulièrement un support interactif pourrait en effet lui faire perdre de son intérêt. Enfin, nous réfléchissons actuellement à une manière différente et plus interactive de présenter les Personas sur un support technologique. La technologie n'est utilisée ici que pour générer les idées mais n'intervient pas dans la présentation des profils des Personas. La table interactive pourrait alors servir de support pour la présentation de ces derniers.

Nous terminons cet article en rappelant qu'au-delà de l'objectif de recherche, cette expérimentation avait pour but de générer des fonctions pour un objet communicant permettant d'aider les utilisateurs à adopter des comportements éco-responsables (figure 7). Une partie des besoins produits ont été intégrés au cahier des charges de l'entreprise pour la réalisation de cet objet innovant. Enfin, nous sommes actuellement en train de valider les concepts retenus grâce aux Personas auprès des futurs usagers avec des questionnaires et des tests utilisateurs sur une première maquette développée au sein de notre laboratoire.

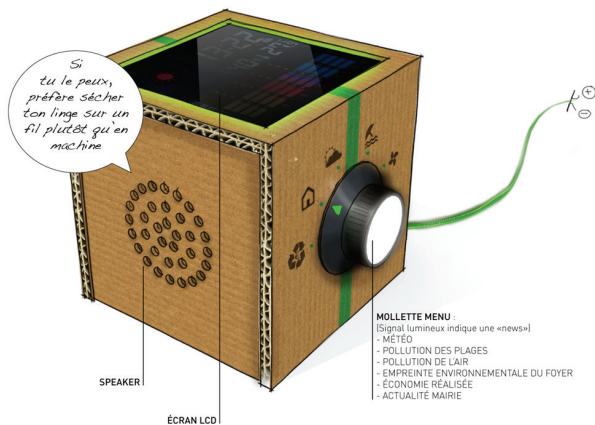


Figure 7. Première version de l'objet communicant.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient l'entreprise E3D-Environnement pour leur confiance et tout particulièrement Aurélie Villard pour sa participation à ce projet.

BIBLIOGRAPHIE

1. Afonso Jaco, A., Buisine, S., Barré, J., Aoussat, A. & Vernier, F. (2013). Trains of Thought on the Tabletop: Visualizing Association of Ideas Improves Creativity. *Pers Ubiquit Comput*, October 2013.
2. Bargh, J. A., Chen, M., & Burrows, L. (1996). Automaticity of social behavior: Direct effects of trait construct and stereotype activation on action. *J. Pers. Soc. Psychol.*, 71(2), 230.
3. Bonnardel, N. (2006). *Créativité et Conception. Approches Cognitives et Ergonomiques*. Marseille : SOLAL Editeur.
4. Brangier, E. (2007). Besoin et interface. In J., Akoka & I., Comyn-Wattiau. *Encyclopédie de l'informatique et des systèmes d'information* (pp 1070-1084). Paris : Vuibert.
5. Buchenau, M., & Fulton Suri, J. (2000). Experience prototyping. *Proc. Designing Interactive Systems2000*. ACM, 424-433.
6. Buisine S, Besacier G, Aoussat A, Vernier F (2012). How do interactive tabletop systems influence collaboration? *Comput Hum Behav* 28:49–59.
7. Buisine S, Besacier G, Najm M, Aoussat A, Vernier F (2007). Computer-supported creativity: evaluation of a tabletop mindmap application. *Proc.HCII'07 human computer interaction international*. Springer, 22–31.
8. Casakin, H & Kreidler, S. (2005). The Nature of Creativity in Design. In J.S. Gero & N. Bonnardel (Eds.), *Studying Designers '05* (pp. 87-100). Sydney : University of Sydney.
9. Chapman, C. N., Love, E., Milham, R. P., ElRif, P., & Alford, J. L. (2008). Quantitative evaluation of personas as information. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*. SAGE Publications, 1107-1111.
10. Chapman, C. N., & Milham, R. P. (2006). The personas' new clothes: methodological and practical arguments against a popular method. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*SAGE Publications, 634-636.
11. Chung, T. S. (2013). Table-top role playing game and creativity. *Thinking Skills and Creativity*, 8, 56-71.
12. Csikszentmihalyi, M. (1996). *Creativity: Flow and the psychology of discovery and invention*. New York: Harper Perennial.
13. Csikszentmihalyi, M. (1997). *Finding Flow: The psychology of engagement with everyday life*. New York: Harper Collins.
14. Dugosh, K.L., & Paulus, P.B. (2005). Cognitive and social comparison processes in brainstorming. *Journal of Experimental Social Psychology*, 41, 313-320.
15. Dugosh, K.L., Paulus, P.B., Roland, E.J., & Yang, H.C. (2000). Cognitive stimulation in brainstorming. *Journal of Personality and Social Psychology*, 79(5), 722-735.
16. Eduscol. (2012). *Tablette tactile et enseignement. Dossier Documentaire*. URL : <http://eduscol.education.fr/numerique/dossier/apprendre/tablette-tactile>
17. Gastineau, S., Le Fur, R., Baudouin, C., Veyret, M., Cogan, Y., Misiak, G., & Chevaillier, P. (2012). Jeu Vidéo, Plaisir et Pédagogie. *Proc. LUDOVIA 2012*.
18. Jaoui, H. (1990). *La Créativité : Mode d'emploi*. Paris : ESF Editeur.
19. Kultima, A., Niemelä, J., Paavilainen, J. &Saarenpää, H. (2009). Designing "Game Idea Generation" games. *Open journal: Loading...*, 2009, 3(5).
20. Maguire, M., & Bevan, N. (2002). User requirements analysis. In *Usability*.Springer US, 133-148.
21. Michalko, M. (1991). *Thinkertoys: A Handbook of Business Creativity*. New York: Ten Speed Press.
22. Michinov, N., Brunot, S., Le Bohec, O., Juhel, J., & Delaval, M. (2011). Procrastination, participation, and performance in online learning environments. *Computers & Education*, 56, 243-252.
23. Nagard-Assayag, E. & Manceau, D. (2011). *Le marketing de l'innovation*.Paris : Dunod.
24. Nielsen, L., & Storgaard Hansen, K. (2014). Personas is applicable: a study on the use of personas in Denmark. In *Proceedings of the 32nd annual ACM conference on Human factors in computing systems*. ACM, 133-148.

25. Osborn, A. (1963). *Applied Imagination: Principles and Procedures of Creative Problem-Solving*. New York: Scribner.
26. Péladeau, P., Romac, B., Rozen, A. & Sevin, C. (2013). *L'innovation dans les entreprises en France*. Paris : Booz & Company.
27. Prensky, M. (2001). *Digital Game-Based Learning*. McGraw-Hill, New York.
28. Pruitt, J. & Adlin, T. (2006). *The Persona Lifecycle: Keeping People in Mind Throughout Product Design*. San Francisco : Morgan Kaufmann Publishers.
29. Pruitt, J. & Grudin, J. (2003). Personas: Practice and Theory. *Proc. Conference of Designing for User Experiences 2003*, ACM, 1-15.
30. Rosch, E. (1978). Principles of Categorization. In E. Rosch & B. B. Lloyd (Eds.), *Cognition and categorization* (pp. 27-48). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
31. Schmitt, L., Buisine, S., Chaboissier, J., Aoussat, A., & Vernier, F. (2012). Dynamic tabletop interfaces for increasing creativity. *Computers in Human Behavior*, 28, 1892-1901.
32. St-Pierre, R. (2010). Des jeux vidéo pour l'apprentissage ? Facteurs de motivation et de jouabilité issus du game design. *DistanceS*, 12(1), 4-26.
33. Torrance, E. P. (1966). *The Torrance Tests of Creative Thinking*. Princeton, NJ: Personnel Press.
34. VanGundyA. (2005). *101 Activities for teaching creativity and problem solving*. San Francisco: Pfeiffer.