HAL open science

Évaluation de l'efficacité d'une application smartphone sur la réduction du biais attentionnel à l'alcool chez des étudiants

Valentin Flaudias, Oulmann Zerhouni, Pierre Michel Llorca, Ingrid de Chazeron, Nadia Chakroun-Baggioni, Georges Brousse

To cite this version:

Valentin Flaudias, Oulmann Zerhouni, Pierre Michel Llorca, Ingrid de Chazeron, Nadia Chakroun-Baggioni, et al.. Évaluation de l'efficacité d'une application smartphone sur la réduction du biais attentionnel à l'alcool chez des étudiants. Alcoologie et addictologie, 2020. hal-03383234

HAL Id: hal-03383234

https://hal.science/hal-03383234v1

Submitted on 25 Oct 2021

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 4.0 International License

EVALUATION DE L'EFFICACITE D'UNE APPLICATION SMARTPHONE SUR LA REDUCTION DU BIAIS ATTENTIONNEL A L'ALCOOL CHEZ DES ETUDIANTS

Valentin Flaudias[a], Oulmann Zerhouni[b], Pierre Michel Llorca[a], Ingrid De Chazeron[a], Nadia Chakroun-Baggioni[c], & Georges Brousse[a]

[a] Université Clermont Auvergne, EA NPsy-Sydo, BP 10448, F-63000 Clermont-Ferrand, France. CHU Clermont-Ferrand, Pôle Psychiatrie B, F-63001 Clermont-Ferrand, France.
[b] Laboratoire Parisien de Psychologie Sociale, Département de Psychologie, 200 Avenue de la République, 92000 Nanterre, France
[c] Université Clermont Auvergne, Laboratoire de Psychologie Sociale et Cognitive, F-63000 Clermont-Ferrand, France.

*Auteur correspondant: Valentin Flaudias, PhD, Pôle Psychiatrie B, 58 Rue Montalembert, F63000 Clermont-Ferrand, France. vflaudias@chu-clermontferrand.fr , +33 4 73 752 072

Résumé

Contexte. Le développement récent des " serious games " a montré des résultats encourageants dans le maintien de l'adhésion aux interventions liées à la santé. En particulier dans le domaine de l'alcool, plusieurs études ont montré une diminution des consommations d'alcool après un programme informatisé sur les biais attentionnels auprès d'étudiants. Cependant, ces situations expérimentales proposées dans des conditions particulières (dans des laboratoires de recherche) ne permettent pas une diffusion à grande échelle. Notre objectif est d'évaluer un programme de remédiation du biais attentionnel à l'aide d'une procédure d'entraînement ludique sur smartphone.

Méthode. 50 étudiants de Clermont-Ferrand ont été invités à participer à l'étude. Après un bilan cognitif en laboratoire, l'application était installée sur leur smartphone et ils devaient réaliser le programme de 2 minutes au moins une fois par jour pendant 15 jours avant une nouvelle évaluation cognitive du biais attentionnel en laboratoire. 47 étudiants ont finalement été inclus.

Résultats. Nos analyses probabilistes ne montrent pas d'effet du programme de remédiation cognitive sur la diminution du biais attentionnel ($F(1,44)<1$, $p=0.876$) ainsi que sur les performances attentionnelles ($F(1,45)=1.63$, $p=0.208$) et les capacités d'inhibition ($F(1,45)<1$, $p=0.731$). Ces résultats sont confirmés par des analyses bayésiennes.

Discussion. Malgré une absence d'effet observé, cette étude pilote permet d'identifier des points d'amélioration des applications smartphones pour les futurs développements. Les programmes de remédiation du biais attentionnel restant une piste intéressante à explorer.

Mots-clés : alcool, étudiants, biais attentionnel, alcohol stroop test

Abstract

Context. The recent development of "serious games" has shown encouraging results in maintaining adherence to health-related interventions. In particular in the field of alcohol, several studies have shown a decrease in alcohol consumption after a computerized program on attentional bias among students. However, these experimental situations proposed under particular conditions (in research laboratories) do not allow for large-scale dissemination. Our objective is to evaluate an attentional bias remediation program using a fun smartphone training procedure.

Method. 50 students from Clermont-Ferrand were invited to participate in the study. After a cognitive assessment in the laboratory, the smartphone application was installed on their smartphone and they had to complete the 2-minute program at least once a day for 15 days before a new cognitive assessment of attention bias in the laboratory. 47 students were included.

Results. Our probabilistic analyses do not show any effect of the cognitive remediation program on attentional bias reduction ($F(1,44)<1$, $p=0.876$), attentional performance ($F(1,45)=1.63$, $p=0.208$) or inhibition abilities ($F(1,45)<1$, $p=0.731$). These results are confirmed by Bayesian analyses.

Discussion. Despite an absence of observed effects, this pilot study identifies areas for improvement in smartphone applications for future developments. Attentional bias remediation programs remain an interesting avenue to explore.

1. Introduction

Selon le dernier rapport de l'OFDT (Observatoire Français des Drogues et Toxicomanies) 40% des 18-75 ans en France consomment de l'alcool régulièrement en France [1]. Toujours selon ce même rapport, il est régulièrement consommé (au moins 10 verres dans le mois) par plus de 8.4 % des jeunes de 17 ans en 2017 et 44% déclarent une API (alcoolisation ponctuelle importante) au cours du mois écoulé. Cette forte consommation pendant une période courte pourrait avoir des effets à court terme tragiques comme des accidents, des violences, voire des comas éthyliques [2]. Des études récentes ont également montré que ce type de consommation semble avoir un impact sur la mémoire de travail spatiale[3] et d'autres fonctions cognitives[4]. Ces éléments soulignent l'importance de développer des outils de prévention spécifique à cette population. Les étudiants universitaires sont une population à risque et donc d'intérêt de recherche car ils ont une consommation élevée d'alcool (en France mais également dans divers pays comme les Etats-Unis d'Amérique[5]. Ils sont particulièrement vulnérables aux abus et à la consommation excessive d'alcool qui sont deux facteurs de risques reconnus pour augmenter le risque de dépendance future.

Plusieurs études tendent à montrer que les facteurs cognitifs, comme par exemple des capacités d'inhibition plus faibles [6,7] seraient impliquées dans la survenue de consommation. Il apparaît ainsi qu'une démarche de prévention visant le développement de ces fonctions cognitives pourrait être une approche innovante et efficace. C'est le cas notamment d'un facteur cognitif qui semblerait être un facteur causal de la consommation d'alcool : le biais attentionnel [8].

Le système attentionnel chez le sujet sain a pour objectif de « filtrer » l'ensemble des stimulations extérieures afin de ne traiter que les informations pertinentes à l'action en cours[9]. La mémoire de travail étant limitée en capacité de traitement, ce filtrage est indispensable au

bon fonctionnement cognitif. Cependant, il arrive parfois que ce système attentionnel soit défaillant et qu'une information non indispensable à la tâche en cours soit suractivée dans la mémoire de travail, perturbant alors le raisonnement cognitif. C'est le cas notamment chez des patients avec un trouble de l'usage de l'alcool qui ne peuvent contrôler l'impact d'un stimulus lié à leur addiction dans le traitement de la tâche. On observe alors un biais attentionnel. Les biais attentionnels sont aujourd'hui bien connus et étudiés chez des patients avec un trouble de l'usage de l'alcool lors de l'exposition à des stimuli liés à l'alcool [8]. Ce biais est d'autant plus important que le sujet est considéré comme dépendant [10]. Ce biais attentionnel est particulièrement problématique, car il est corrélé à une augmentation du craving et de la rechute [8].

Pour mettre en évidence ce biais attentionnel, il existe plusieurs outils. Toutefois, l'outil le plus utilisé dans le cas des addictions est la tâche Stroop modifiée. La tâche Stroop est utilisée par les neuropsychologues pour mettre en évidence un déficit attentionnel. Dans cette tâche, le participant a comme consigne de dénommer la couleur de l'encre utilisée pour écrire un mot. Par exemple « rouge » lorsque le mot « PORTE » est écrit en rouge. Stroop, en 1935 [11], a montré dans une des conditions de son étude que les participants mettent plus de temps à prononcer la couleur lorsque le mot lui-même est une couleur incongruente (ex : « Bleu » écrit en rouge), que lorsque c'est une couleur congruente (ex : « Bleu » écrit en bleu). Cette tâche mesure ainsi la capacité du participant à ignorer un stimulus non pertinent (le sens du mot), et à se concentrer sur le stimulus pertinent (la couleur du mot). Plus le stimulus est sémantiquement proche de la couleur à dénommer, plus l'ignorer devient difficile. Le lecteur met alors plus de temps pour choisir la bonne réponse [12]. Dans le cas de patients avec un trouble de l'usage de l'alcool, le concept lié à son trouble (cad l'alcool) est tellement actif et présent en mémoire qu'il s'active alors automatiquement, supplantant les processus d'inhibition corticaux et utilisant des ressources cognitives. Il en résulte un temps de traitement plus long.

Ainsi, dans le « Alcohol Stroop Test » (voir [13] pour une revue), les mots utilisés sont des mots liés à l'alcool. On observe alors un biais attentionnel envers l'alcool lorsque les participants mettent plus de temps à dénommer la couleur d'un mot lié à l'alcool que d'un mot neutre. Peretti [12] suggère qu'un stimulus émotionnel dans le test Stroop amorce la mémoire envers ce stimulus, ce qui a pour conséquence l'activation des concepts reliés sémantiquement, en découle une détection plus rapide, mais un désengagement attentionnel plus long. Ainsi, chez des patients pour qui la consommation d'alcool devient un but personnel, celle-ci devient prioritaire dans le système cognitif. Comme conséquence, il devient difficile pour ces patients d'ignorer les stimuli reliés à l'alcool dans l'environnement. La forte activation de ce concept entraîne une réactivation des comportements moteurs, et donc une rechute.

Considérant ce facteur cognitif important dans la consommation d'alcool, et plus spécifiquement les problématiques de consommations chez les jeunes évoquées plus haut, Fadardi et Cox en 2009 [15] ont mis au point un programme d'entraînement cognitif du biais attentionnel afin de redonner du contrôle à des étudiants fortement consommateurs d'alcool. Dans leur étude ils ont entraîné des étudiants sur une tâche d'attention envers des stimuli d'alcool (Alcohol attention Control Training program) dans le but d'estimer son impact sur le biais attentionnel. Les participants devaient réaliser une série d'exercices sur ordinateur. Dans la première série, des bouteilles de boissons alcoolisées ou non alcoolisées étaient présentées à l'écran individuellement et de manière aléatoire sur un fond de couleur (bleu, jaune, rouge ou vert). Le participant devait alors dénommer dans un micro la couleur en fond. Dans une deuxième série, les images de bouteilles étaient entourées par un cadre de couleur. Le participant devait dénommer la couleur de ce cadre. Enfin, dans la dernière série, deux images étaient présentées : une avec une bouteille d'une boisson alcoolisée et une autre non alcoolisée. Ces deux images étaient entourées par un cadre d'une couleur différente. Le participant devait

alors dénommer la couleur encadrant l'image de la bouteille non alcoolisée. Leurs résultats ont montré que les étudiants buveurs réguliers avaient un biais attentionnel plus élevé que des consommateurs occasionnels à l'initiation du programme, que l'entraînement réduisait le biais attentionnel des consommateurs occasionnels et réguliers, et enfin que les consommateurs réguliers d'alcool diminuaient leur consommation d'alcool et amélioraient leurs capacités sur d'autres indices liés à l'alcoolisation. De plus ces progrès étaient maintenus trois mois plus tard.

Malheureusement cet outil est difficilement applicable en dehors des laboratoires de recherche et n'est donc pas approprié à une diffusion importante en vue d'une action de prévention, car elle nécessite de réaliser une tâche rébarbative et des temps de passation longs sur un ordinateur. L'étude que nous proposons a comme objectif de valider un programme de remédiation cognitive du biais attentionnel chez des étudiants consommateurs occasionnels ou réguliers qui serait facilement applicable dans leur vie quotidienne. Pour cela nous proposons l'utilisation d'un support sous forme de jeu sur smartphone d'une durée relativement courte (moins de 2 minutes), mais répétée à plusieurs reprises. Nous avons adapté le programme pour les patients développé dans notre service afin de le rendre plus attractif pour des étudiants [16].

Le smartphone représente un support avec plusieurs avantages par rapport à un support informatique classique : un double encodage qui permet une meilleure mémorisation car utilise le mouvement du bras et du doigt, elle est plus écologique car ce sont des mouvements réels, c'est un support ludique et qui n'est pas infantilisant car le smartphone est utilisé par tout le monde (selon un récent rapport, 98% des 18-24 ans en possède un [17]).

Cette étude vise à réduire le biais attentionnel chez des étudiants consommateurs d'alcool via une application sur smartphone. Pour cela deux programmes seront proposés : l'un traitant le biais attentionnel lié à l'alcool et l'autre explorant les mêmes fonctions, mais traitant de fruit et légumes. Dans cette étude pilote, le biais attentionnel des consommateurs devrait diminuer

après 15 jours d'utilisation du programme lié à l'alcool, mais pas pour le groupe contrôle ayant un exercice similaire avec des fruits et légumes. Cette diminution devrait être indépendante d'une éventuelle amélioration des capacités attentionnelles.

2. Méthode

2.1.Participants et procédure

Cinquante étudiants de l'UFR de psychologie de Clermont ont été conviés au laboratoire de Psychologie Sociale et Cognitive de Clermont-Ferrand pour réaliser plusieurs tests cognitifs et installer l'application sur leur smartphone. Les étudiants étaient alors aléatorisés sur le type de programme de remédiation installé sur leur smartphone. Les participants se voyaient prêter un smartphone, ou alors l'application de remédiation était installée sur le leur si celui-ci était compatible (Android) et nous leur expliquions comment s'en servir. Deux jeux étaient proposés : un concernant l'alcool et un qui servait de condition contrôle sur les fruits et les légumes. Le participant devait jouer à ce jeu d'attention pendant 2 minutes par jour pendant une durée de 15 jours. Une notification journalière lui rappelait de jouer en fin de journée si ce n'était pas fait. Puis il revenait au laboratoire pour réaliser de nouveau des tests d'attention.

L'étude a été menée en mars 2015 et a été approuvée par le Comité pour la protection des personnes.

2.2. Mesures

2.2.1 Auto-questionnaires évaluant le niveau de consommation problématique d'alcool

- Alcohol Use Disorders Identification Test (AUDIT) [18]. Ce questionnaire est un auto-questionnaire développé par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et validé aussi bien en population générale que spécifique. Cet outil est utilisé pour identifier les sujets présentant une alcoolisation à risque. Il comprend 10 items, côtés de 0 à 4. Un score

supérieur ou égal à 8 chez l'homme et 7 chez la femme évoque un mésusage d'alcool. Un score supérieur à 12 pour l'homme et supérieur à 11 chez la femme est en faveur d'une alcoolodépendance [19]. L'AUDIT explore trois dimensions qui sont la fréquence et quantité consommée, la dépendance et les problèmes rencontrés du fait de la consommation d'alcool.

- Échelle de Craving- Obsessive compulsive drinking scale (OCDS) [20]. Cet auto-questionnaire d'appétence alcoolique à 14 items provient de la traduction française de l'OCDS . C'est un instrument facile et rapide d'emploi qui offre une bonne validité, fidélité et cohérence interne [21].

2.2.2. Tests cognitifs du biais attentionnel et des capacités d'attention

- Alcohol Stroop Test (AST). Nous avons utilisé le même Alcohol Stroop Test (AST) que Flaudias et al. [22] pour évaluer le biais attentionnel envers l'alcool. Dans cette tâche, les patients devaient nommer la couleur de trois catégories de mots : alcool, couleur et mots neutres. Le contrôle attentionnel a été évalué par le Stroop classique (différence de temps de réponse entre les mots de couleur et les mots neutres). Le biais attentionnel a été calculé en soustrayant les temps de réponse entre les mots alcoolisés et les mots neutres. Un score d'attention était également calculé en soustrayant les temps de réponses des mots couleur et des mots « neutre ». La tâche Stroop est réputée depuis longtemps pour ne pas être affecté par des effets tests- retests sur des périodes allant de 1 à 2 semaines[23].
- Hayling test [24] : mesure la capacité à inhiber une réponse sémantique automatiquement active, mais qui n'est pas appropriée pour la tâche. Dans la première partie de ce test, le participant doit compléter une phrase avec un mot sémantiquement approprié (Partie A). Dans la seconde partie de cette tâche, qui est la phase d'inhibition, une phrase doit être complétée par un mot non relié sémantiquement (phase B). Trois scores sont calculés : un score d'initiation qui est le temps total pour répondre aux 15 phrases de la phase A, un score

d'inhibition qui correspond au temps total de la phase B et enfin, un score d'interférence qui correspond à la différence entre le score à la phase B et à la phase A. Plus le score est important, moins les capacités d'inhibition sont importantes. Pour éviter un effet test-retest à cette évaluation, les phrases utilisées pour la partie A et B étaient aléatorisées entre les patients.

2.3. *Description du programme de remédiation cognitive sur smartphone*

Sur chaque smartphone, le participant avait la consigne d'appuyer le plus rapidement possible sur l'item présenté qui n'était pas lié à l'alcool (ou qui n'était pas un fruit pour la condition contrôle). A l'écran s'affichaient 4 images : 3 liées à l'alcool (ou des fruits) et une non reliée (e.g., un verre d'eau ou un légume). Chaque séance durait 2 minutes environ et était composée de 60 items.

2.4.Analyses statistiques

Les analyses descriptives et de comparaison entre les deux groupes de la population ont été réalisées à l'aide de tests de Student. Concernant les scores cognitifs, les analyses ont été menées sur le temps de réponse moyen donné par item pour chaque bloc lors de réponses correctes. Les réponses inférieures à 300 ms et supérieures à 1500 ms ont été exclues des analyses. Un score de biais attentionnel a été calculé en soustrayant les temps de réponse pour les mots sémantiquement associés à l'alcool et les mots neutres. Un score de performance attentionnel a été calculé en soustrayant les temps de réponse pour les mots de couleur et les mots « neutre ». Enfin le score au Hayling test a été utilisé pour évaluer les capacités d'inhibition. Trois ANOVA sur ces trois variables ont été réalisées avec un plan à mesures répétées 2 x 2 avec le facteur temps de la passation à deux modalités (avant ou après les 15 jours) et le facteur Statut du participant (réalisation de la remédiation cognitive vs exercice fruits et légumes).

Le seuil de significativité a été choisi à 0.05, et toutes les analyses ont été réalisées à l'aide du logiciel JAMOVI version 1.0.

3. Résultats

3.1.Description de la population

Cinquante étudiants ont participé à l'étude. Seuls quarante-sept sont revenus à la phase deux et ont donc été inclus dans les analyses. 20 participants ont été inclus dans le groupe « remédiation cognitive » (Âge moyen : 21.05, ET 2.82 ; 13 femmes et 7 hommes) et 27 dans le groupe contrôle « sans remédiation » (Âge moyen : 21.44, ET 5.17 ; 19 femmes et 8 hommes). Aucune différence significative n'est observée entre les deux groupes, que ce soit pour l'âge (p=0.759), le score de craving à l'OCDS (14 pour le groupe « remédiation cognitive » vs 13 pour le groupe « sans remédiation » ; p =0.323) et à l'AUDIT (9.55 pour le groupe « remédiation cognitive » vs 7.54 pour le groupe « sans remédiation » ; p =0.336).

3.2.Évolution des performances sur les tests cognitifs

Nos analyses ne montrent pas d'effet du programme de remédiation cognitive sur la diminution du biais attentionnel ($F(1,44)<1$, $p=0.876$; voir tableau 1 et figure 1), sur les performances attentionnelles ($F(1,45)=1.63$, $p=0.208$; voir tableau 2), et sur les capacités d'inhibition ($F(1,45)<1$, $p=0.731$; voir tableau 3)

<Insérer ici tableau 1,2 et 3 et figure 1>

3.3.Analyses post-hoc

3.3.1. Analyses Baysiennes

L'approche probabiliste présentée ci-dessus ayant montré des résultats non significatifs, nous proposons d'affiner ces résultats avec une analyse bayésienne. Une analyse bayésienne a été effectuée afin d'évaluer quel modèle permet d'appuyer davantage l'hypothèse nulle. Nous

utilisons le facteur de Bayes (BF) pour comparer la probabilité des données sous un seul modèle afin de fournir des preuves en faveur de l'hypothèse nulle (BF01, [25]). Nous avons suivi une approche de comparaison de modèles qui évalue la valeur ajoutée de chaque nouveau prédicteur, dans notre cas l'effet potentiel du biais attentionnel au temps 2 vs temps 1. Les facteurs Bayes d'inclusion pour chaque terme sont indiqués dans les modèles appariés. Le facteur de Bayes d'exclusion reflète les données probantes pour tous les modèles sans terme particulier, comparativement à tous les modèles avec ce terme particulier. Par exemple, une exclusion du facteur de Bayes pour le terme A de 4 signifie que tous les modèles contenant le terme A sont 4 fois moins probables que les modèles ne contenant pas le terme A.

Tous les modèles ont fourni des preuves substantielles de l'hypothèse nulle. Pour les modèles avec tous les termes et l'interaction intra*intermédiaire, l'analyse bayésienne a trouvé des preuves solides contre l'entraînement avec biais attentionnel, BF01 = 38,32, confirmé par l'exclusion du facteur Bayes, BFexcl = 16,14. Des résultats similaires ont été obtenus pour la capacité attentionnelle évaluée par l'effet Stroop, BF01 = 24,19, BFexcl = 16,14 et le test de Hayling, BF01 = 11,37, BFexcl = 16,14.

3.3.2. Analyses en fonction du niveau de Biais attentionnel à l'initiation du programme

Une ANOVA réalisée uniquement sur les participants ayant un biais attentionnel supérieur à 0 en initial (29 patients au total dont 14 dans le groupe remédiation cognitive et 15 dans le groupe contrôle) montre bien une diminution du biais attentionnel (Moy_{avant} = 116.7, ET = 27.1 ; $Moy_{Après}$ = 28.2 , ET = 27.1 – $F(1,27)=5.451$, $p=0.027$, $\eta^2=0.088$) ; mais pas d'effet du groupe ($F<1$) et pas d'interaction entre les deux facteurs ($F<1$). Des résultats similaires sont observés pour le Hayling test avec une diminution des temps de réponses et donc une augmentation des capacités attentionnelles (Moy_{avant} = 38.4, ET = 22.2 ; $Moy_{Après}$ = 24.7 , ET = 28 -

$F(1,27)=4.094$, $p=0.053$, , $\eta^2=0.07$) mais pas d'effet du groupe et pas d'effet d'interaction ($Fs<1$). Nous ne retrouvons aucun effet sur le Stroop classique ($Fs<1$).

Concernant les participant sans biais attentionnel en initial (17 patients au total dont 6 dans le groupe remédiation cognitive et 11 dans le groupe contrôle), nous n' observons aucun effet du programme sur l'alcohol Stroop test ($F<1$), sur le stroop classique ($F<1$) mais une amélioration des capacités d'inhibition au Hayling test ($Moy_{avant} = 30.1$, $ET = 20.6$; $Moy_{Après} = 8.53$, $ET = 26.2$-- $F(1,15)=20.55$, $p<0.001$, $\eta^2=0.203$) non lié au type de programme réalisé ($F<1$).

3.3.3. Analyses de calcul de puissance

Au vu des résultats non significatifs, nous avons conduit une analyse de puissance. Considérant un écart-type moyen de 38 ms pour nos groupes ayant un biais attentionnel en initial, que nous souhaitions une réduction de moitié du biais attentionnel après le programme soit 58.5 ms, pour un $\alpha=0.05$ et un risque $\beta=0.8$, le nombre de participants nécessaires par groupe serait de 9. Ainsi, les résultats observés, ainsi que ceux réalisées par l'analyse Bayésienne semble confirmé l'absence d'effet, sans que cela soit imputable à un effectif insuffisant.

Discussion

L'objectif de cette étude pilote était d'évaluer l'efficacité d'un programme de remédiation cognitive du biais attentionnel à l'alcool à destination des étudiants sous la forme d'une application smartphone. Les résultats ne montrent aucun effet sur cette dimension et ceci que ce soit avec des analyses fréquentistes classiques ou des analyses bayésiennes. Cette absence d'effet se retrouve également sur les capacités attentionnelles et d'inhibition en particulier. Une analyse sur les participants ayant un biais attentionnel au début de l'étude (soit un total de 29 participants) montre bien cependant une diminution du biais attentionnel ainsi qu'une augmentation des capacités d'inhibition mais pas des capacités attentionnelles en général. Cette amélioration du biais attentionnel cependant n'est pas dépendante du type d'application utilisée

par les participants indiquant un manque de spécificité de celui-ci. Pour résumer, le programme ne semble pas montrer d'effet sur la diminution du biais attentionnel à l'alcool et ce, quelque soit les conditions explorées.

Plusieurs explications à ces résultats peuvent être avancées. Tout d'abord, aucune évaluation de la motivation des étudiants à réaliser la tâche n'a été proposé. Pourtant de nombreuses études montrent aujourd'hui l'importance de la motivation au changement sur ce type de programme (voir par exemple [16,26,27]). Nous ne pouvons donc pas exclure que nos participants n'avaient pas une volonté suffisante pour réaliser de manière adéquate la tâche. Une mesure de la motivation pour les prochaines études est donc indispensable.

Nous pouvons également nous interroger sur la durée de l'entrainement. Deux minutes d'entraînement ne sont peut-être pas suffisantes. En effet, les programmes mettant en avant des résultats significatifs sont souvent d'une durée supérieure. Par exemple 30 minutes dans notre version pour patient [16]. Néanmoins, dans l'idée de renforcer l'adhésion des étudiants à participer à ce programme sur les 15 jours, une durée de 30 minutes ne semble pas être un choix réaliste. Il est donc important à l'avenir d'évaluer un seuil minimal pour obtenir un effet. Notre application ne pouvait enregistrer les sessions réalisées par l'utilisateur pour une telle analyse car la sortie d'une nouvelle version d'Android durant l'étude a désactivé cette fonction prévue initialement. Enfin, nous pouvons interroger nos outils de mesure du biais attentionnel. En effet, le AST explore deux dimensions du biais attentionnel : la détection rapide du stimulus et les difficultés de désengagement. Les scores au Hayling test et au Stroop classique semble indiquer (de manière non significative) une augmentation des capacités attentionnelles et de désengagement. Le AST ne serait alors peut-être pas assez sensible. Des tâches distinguant les difficultés de désengagement (par exemple Attentional Networking Task [28]) et la capacité de détection précoce des stimuli(par exemple un dot probe [29]) permettrait d'affiner les

différentes dimensions du biais attentionnel éventuellement modulées par un programme de remédiation.

Les éléments mentionnés précédemment témoignent tous d'une difficulté à modifier des programmes thérapeutiques fonctionnant chez des patients souffrant de trouble de l'usage de l'alcool pour proposer une démarche de prévention chez des participants non pathologiques.

Malgré cette absence d'effet, nous pensons que la prévention via la gamification sur smartphone de programme de remédiation visant la réduction du biais attentionnel reste une piste intéressante (voir le commentaire de Wiers à ce sujet [30]). Nos résultats vont dans le sens de ceux observés par Boendermarker et al. [31] qui soulignent que la réduction du biais attentionnel ne peut apparaître que sous certaines conditions de motivation. Il faut donc être attentif à des éventuels effets délétères sur celle-ci. Il est important de continuer à évaluer ces applications, car malgré une augmentation du nombre de programmes disponibles dans les différents stores d'application, très peu sont évalués scientifiquement (Zhang et al. 2018 [32] en recensent une seule ayant fait la preuve de son efficacité). Ceci est d'autant plus vrai que nous avons montré une augmentation du biais attentionnel chez des patients n'ayant pas de biais attentionnel en initial mais ayant réalisé le programme dans une étude antérieure [16]. L'évaluation de ces applications smartphone est indispensable pour s'assurer de l'absence d'effet délétère.

Ainsi, nous recommandons aux études futures dans ce domaine de (1) accroître la motivation des participants en rendant l'utilisation de l'application plus attractive ; (2) explorer la durée d'entraînement nécessaire, en augmentant par exemple le nombre de sessions quotidiennes ; (3) proposer l'étude sur un échantillon composé de consommateurs importants et de faibles consommateurs d'alcool pour faciliter les comparaisons d'efficacité du programme.(4) utiliser

plusieurs outils d'évaluation du biais attentionnel afin de s'assurer de mesurer toutes les dimensions de ce processus cognitif.

Financement. Cette étude a été financée par la Mission Interministérielle de lutte contre les drogues et toxicomanies sur des financements régionaux.

Remercîments. L'ensemble des auteurs remercient Pierre Chausse et Mickael Berthon de la plateforme technologique Caltech de l'Université Clermont Auvergne pour la programmation de l'application sur smartphone.

Références

[1] OFDT. Drogues et addictions, données essentielles. 2019.
[2] Boles SM, Miotto K. Substance abuse and violence: A review of the literature. Aggress Violent Behav 2003;8:155–174.
[3] Squeglia LM, Schweinsburg AD, Pulido C, Tapert SF. Adolescent Binge Drinking Linked to Abnormal Spatial Working Memory Brain Activation: Differential Gender Effects: ADOLESCENT BINGE DRINKING. Alcohol Clin Exp Res 2011;35:1831–41. https://doi.org/10.1111/j.1530-0277.2011.01527.x.
[4] Howland J, Rohsenow DJ, Greece JA, Littlefield CA, Almeida A, Heeren T, et al. The effects of binge drinking on college students' next-day academic test-taking performance and mood state: Binge drinking and academic performance. Addiction 2010;105:655–65. https://doi.org/10.1111/j.1360-0443.2009.02880.x.
[5] White A, Hingson R. The Burden of Alcohol Use. Alcohol Res Curr Rev 2014;35:201–18.
[6] Nigg JT, Glass JM, Wong MM, Poon E, Jester JM, Fitzgerald HE, et al. Neuropsychological Executive Functioning in Children at Elevated Risk for Alcoholism: Findings in Early Adolescence. J Abnorm Psychol 2004;113:302–14. https://doi.org/10.1037/0021-843X.113.2.302.
[7] Tarter RE, Kirisci L, Mezzich A, Cornelius JR, Pajer K, Vanyukov M, et al. Neurobehavioral disinhibition in childhood predicts early age at onset of substance use disorder. Am J Psychiatry 2003;160:1078–1085.
[8] Cox WM, Hogan LM, Kristian MR, Race JH. Alcohol attentional bias as a predictor of alcohol abusers' treatment outcome. Drug Alcohol Depend 2002;68:237–243.
[9] James W. The Principles of Psychology. H. Holt; 1890.
[10] Duka T, Townshend JM. The priming effect of alcohol pre-load on attentional bias to alcohol-related stimuli. Psychopharmacology (Berl) 2004;176:353–61. https://doi.org/10.1007/s00213-004-1906-7.
[11] Stroop JR. Studies of interference in serial verbal reactions. J Exp Psychol Gen 1935;121:15.
[12] Neely JH. Semantic priming effects in visual word recognition: A selective review of current findings and theories. In: Besner D, Humphreys GW, editors. Basic Process. Read. Vis. Word Recognit., Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates; 1991, p. 265–335.
[13] Field M, Cox W. Attentional bias in addictive behaviors: A review of its development, causes, and consequences. Drug Alcohol Depend 2008;97:1–20. https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2008.03.030.
[14] Peretti CS. [Anxiety and cognition disorders]. L'Encéphale 1998;24:256–9.
[15] Fadardi JS, Cox WM. Reversing the sequence: Reducing alcohol consumption by overcoming alcohol attentional bias. Drug Alcohol Depend 2009;101:137–45. https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2008.11.015.
[16] Flaudias V, Zerhouni O, Chakroun-Baggioni N, Pires S, Schmitt A, De Chazeron I, et al. Reducing attentional bias in individuals with alcohol use disorders with a tablet application : a randomized controlled trial pilot study. Alcohol Alcohol Sous presse.
[17] L'usage des smartphones en France. Statista 2019. https://fr.statista.com/etude/32454/l-utilisation-des-smartphones-en-france-dossier-statista/ (accessed January 27, 2020).
[18] Saunders JB, Aasland OG, Babor TF, de la Fuente JR, Grant M. Development of the Alcohol Use Disorders Identification Test (AUDIT): WHO Collaborative Project on Early Detection of Persons with Harmful Alcohol Consumption--II. Addict Abingdon Engl 1993;88:791–804.

[19] Rubinsky AD, Kivlahan DR, Volk RJ, Maynard C, Bradley KA. Estimating Risk of Alcohol Dependence Using Alcohol Screening Scores. Drug Alcohol Depend 2010;108:29–36. https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2009.11.009.
[20] Anton RF, Moak DH, Latham P. The Obsessive Compulsive Drinking Scale: a self-rated instrument for the quantification of thoughts about alcohol and drinking behavior. Alcohol Clin Exp Res 1995;19:92–9.
[21] Chignon J, Jacquesy L, Mennad M, Terki A, Huttin F, Martin P, et al. [Self-assessment questionnaire of alcoholic craving (ECCA Questionnaire: Behavior and Cognition in Relation to Alcohol: French translation and validation of the Obsessive-Compulsive Drinking Scale]. L'Encephale 1997;24:426–34.
[22] Flaudias, Brousse, De Chazeron, Planche, Brun, Llorca P-M. Treatment in hospital for alcohol-dependent patients decreases attentional bias. Neuropsychiatr Dis Treat 2013:773. https://doi.org/10.2147/NDT.S42556.
[23] Franzen MD, Tishelman AC, Sharp BH, Friedman AG. An investigation of the test-retest reliability of the stroop colorword test across two intervals. Arch Clin Neuropsychol 1987;2:265–72. https://doi.org/10.1093/arclin/2.3.265.
[24] Burgess PW, Shallice T. Response suppression, initiation and strategy use following frontal lobe lesions. Neuropsychologia 1996;34:263–272.
[25] Dienes Z. Using Bayes to get the most out of non-significant results. Front Psychol 2014;5. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00781.
[26] Eberl C, Wiers RW, Pawelczack S, Rinck M, Becker ES, Lindenmeyer J. Approach bias modification in alcohol dependence: Do clinical effects replicate and for whom does it work best? Dev Cogn Neurosci 2013;4:38–51. https://doi.org/10.1016/j.dcn.2012.11.002.
[27] Boffo M, Zerhouni O, Gronau QF, van Beek RJJ, Nikolaou K, Marsman M, et al. Cognitive Bias Modification for Behavior Change in Alcohol and Smoking Addiction: Bayesian Meta-Analysis of Individual Participant Data. Neuropsychol Rev 2019. https://doi.org/10.1007/s11065-018-9386-4.
[28] Fan J, McCandliss BD, Sommer T, Raz A, Posner MI. Testing the efficiency and independence of attentional networks. J Cogn Neurosci 2002;14:340–7. https://doi.org/10.1162/089892902317361886.
[29] MacLeod C, Mathews A, Tata P. Attentional bias in emotional disorders. J Abnorm Psychol 1986;95:15–20. https://doi.org/10.1037/0021-843X.95.1.15.
[30] Wiers RW. Cognitive Training in Addiction: Does It Have Clinical Potential? Biol Psychiatry Cogn Neurosci Neuroimaging 2018;3:101–2. https://doi.org/10.1016/j.bpsc.2017.12.008.
[31] Boendermaker WJ, Veltkamp RC, Peeters M. Training Behavioral Control in Adolescents Using a Serious Game. Games Health J 2017;6:351–7. https://doi.org/10.1089/g4h.2017.0071.
[32] Zhang M, Ying J, Song G, Fung DS, Smith H. Attention and Cognitive Bias Modification Apps: Review of the Literature and of Commercially Available Apps. JMIR MHealth UHealth 2018;6:e10034. https://doi.org/10.2196/10034.

Groupe	Temps de passation	Moyenne	ET	95% Intervalle de confiance	
				Mini.	Maxi.
Sans remédiation	Avant	39.7	31.0	-21.9	101.3
	Après	17.2	31.0	-44.4	78.8
Avec Remédiation	Avant	50.3	32.9	-15.1	115.8
	Après	18.2	32.9	-47.3	83.6

Tableau 1. Moyennes et écarts-types des scores de biais attentionnel au « Alcohol Stroop Test » avant le programme et après les 15 jours de programme

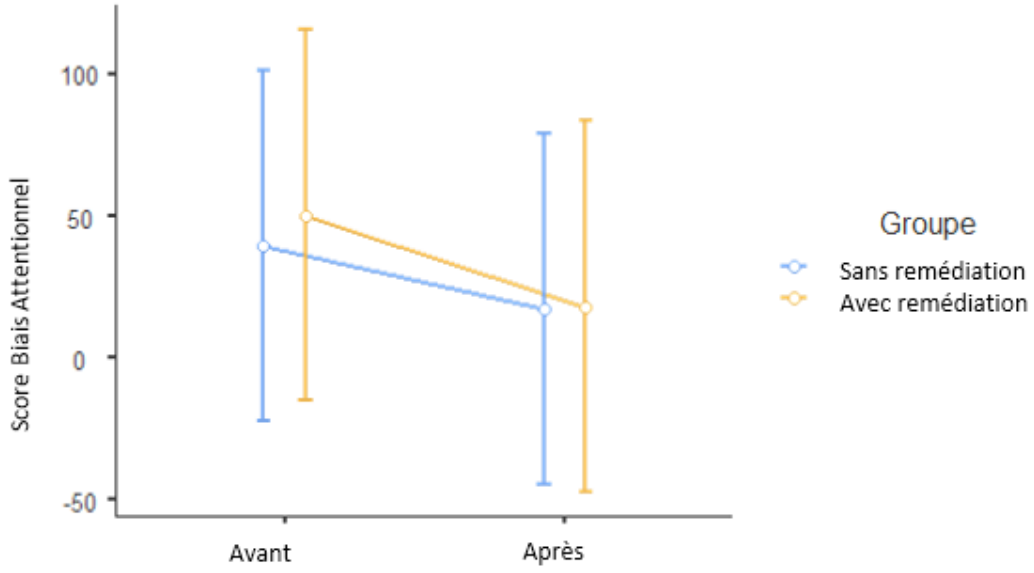

Figure 1. Moyennes et écarts-types des scores de biais attentionnel au « Alcohol Stroop Test » avant le programme et après les 15 jours de programme

Groupe	Temps de passation	Moyenne	ET	95% Intervalle de confiance	
				Mini.	Maxi.
Sans remédiation	Avant	43.5	39.0	-34.07	121
	Après	84.6	39.0	7.08	162
Avec remédiation	Avant	116.2	41.3	34.04	198
	Après	66.3	41.3	-15.86	148

Tableau 2. Moyennes et écarts-types des scores du Stroop classique au « Alcohol Stroop Test » avant le programme et après les 15 jours de programme

				95% Intervalle de confiance	
Groupe	**Temps de passation**	**Moyenne**	**ET**	**Mini.**	**Maxi.**
Sans remédiation	Avant	35.1	5.08	25.00	45.2
	Après	20.0	5.08	9.89	30.1
Avec remédiation	Avant	35.4	5.38	24.66	46.0
	Après	17.1	5.38	6.36	27.7

Tableau 3. Moyennes et écarts-types des scores des capacités d'inhibition mesurées à l'aide du Hayling test avant le programme et après les 15 jours de programme