

## **Smoking cues-induced craving :**

Recherche d'indices de craving au sein de la campagne de prévention anti-tabac de l'OFSP « SmokeFree »

### **Etudiant**

Jalel Araiedh

### **Tuteur**

Prof. Jacques Besson

Dpt de psychiatrie communautaire, CHUV

### **Co-tuteur**

Dr Jeremy Grivel

Dpt de psychiatrie communautaire, CHUV

### **Expert**

Dr Lucas Spierer

Dpt de neurologie, HFR

Lausanne 2015

# Lausanne 2015

**UNIL, Faculté de biologie et de médecine,**  
Travail de maîtrise universitaire

**Smoking cues-induced craving :** recherche d'indices de craving au sein de la campagne de prévention de l'OFSP « SmokeFree »

*Jalel Araiedh, Pr Jacques Besson, Dr Jeremy Grivel*

**Objectif :** mesurer les biais attentionnel induits par la campagne « SmokeFree » chez des fumeurs réguliers afin de mieux comprendre quels types d'images et symboles peuvent être définis comme indices et quel est l'impact de la campagne sur la population de fumeurs réguliers.

**Méthodologie :** Revue de littérature existante. Expériences sur une cohorte d'au moins trente sujets fumeurs/non-fumeurs. Analyses statistiques.

**Résultats :** Nos résultats ont montré, d'une part, des biais attentionnels caractéristiques et différents à chaque groupe (fumeurs et non-fumeurs) dans la raison d'attention portée aux paquets, d'autre part, des différences significatives entre les groupes, les fumeurs regardaient plus rapidement les paquets SmokeFree et LuckyStrike que les non-fumeurs. Et pour finir, une corrélation entre le niveau de dépendance et l'envie de fumer a été retrouvée.

**Conclusions :** Par nos résultats, nous pouvons affirmer la présence d'indices de craving dans le paquet SmokeFree de la campagne de prévention anti-tabac de l'OFSP, ainsi que dans le vrai paquet de cigarette. Nos résultats soulignent une relation entre mémoire et biais attentionnel et que l'apprentissage et la mémoire jouent un rôle important dans le processus d'addiction au tabac. Ainsi, il est probable d'affirmer que la campagne de l'OFSP, contenant un ou plusieurs indices de craving, a poussé à la consommation de tabac une partie de la population de fumeurs.

**Mots clefs :** Addiction – SmokeFree – Indices – Craving – Eye-tracker

## Introduction

Malgré des années de recherches concernant les mécanismes impliqués et leurs traitements, la consommation de tabac reste la menace la plus importante pour la santé publique partout dans le monde (Singer et al., 2011), causant la mort de plus de 5 millions de personnes par an (WHO 2012). On compte en Suisse environ 25% de fumeurs dans la population pour un coût de la santé de 5 milliards de francs par année (OFSP, tabac : L'essentiel en bref 2012). Pour toutes les raisons précédentes et plus encore, la Suisse fait de la lutte anti-tabac une priorité nationale. Sous l'égide de l'OFSP, la confédération a mis en place un « Programme national tabac » visant à réduire la proportion de maladies dues à la cigarette en diminuant sa consommation et son exposition (OFSP, programme national tabac 2008). En 2011/12 une campagne nationale a été lancée, elle mettait en avant les avantages d'une vie sans fumée.

Cette campagne est sortie sous le nom de « SmokeFree », elle s'articulait autour d'un paquet de cigarette fictif, vide, avec comme logo central une cigarette brisée et comme slogan : « prenez un paquet de liberté ». Elle a été financée à hauteur de 8 millions de francs suisses et a été promue par trois biais, via l'affichage systématique, des distributions ponctuelles des paquets « SmokeFree » et des spots publicitaires diffusés à la télévision.

La consommation de tabac relève de l'addiction, maladie psychiatrique chronique menant à des comportements incontrôlés de consommation et de recherche de tabac malgré la connaissance par le consommateur des conséquences négatives sur sa santé (American Psychiatric Association, 1994 ; WHO, 1992), on retrouvera chez un fumeur chronique les mêmes comportements qu'une personne souffrant d'addiction à des substances psychoactives (Chiamulera, 2004), leurs consommations respectives font appel aux mêmes mécanismes neuronaux sous-jacents et mènent à un dysfonctionnement du système de récompense, des émotions et du système cognitif (Funk et al., 2006 ; Pierce et Kumaresan, 2006).

Ainsi, lorsqu'un fumeur est confronté à une image - qu'on appellera ici « indice » - associée à sa consommation, on observera une augmentation de l'activation du cortex orbito-frontal, du cortex cingulaire antérieur, du striatum, du noyau accumbens et de l'aire tegmentale ventrale (Claus et al. 2013 ; David et al., 2005 ; Franklin et al., 2011 ; Lee et al., 2005 ; Lim et al., 2005 ; Volkow et al., 2002). Ces différentes régions font parties du système

dopaminergique - système de récompense impliqué dans l'anticipation et la régulation des émotions en rapport avec la récompense attendue - et du système attentionnel - système qui joue un rôle crucial dans l'initiation, la maintenance et l'ajustement de l'attention (Sutherland et al., 2012), dans l'initiation du contrôle cognitif (Menon et Uddin, 2010), le maintien et l'exécution de tâches (Dosenbach et al., 2006 ; Botvinick, 2007) et la coordination des réponses comportementales (Medford et Critchley, 2010). Une augmentation d'activation du système attentionnel est observée dans des situations où il est important pour le sujet de changer de comportement (Dosenbach et al., 2007), une erreur, par exemple, sera associée à une forte activation de celui-ci (Carter et al., 1999 ; Holroyd et al., 2004) qui signalera au sujet le besoin d'adapter son comportement (Rabbitt, 1966).

Ainsi, confronté à des « indices », les fumeurs montreront une attention plus marquée, un biais cognitif déclenchant une réponse physiologique et psychologique de craving (envie irrésistible de consommer) modifiant le comportement du sujet et le menant à un comportement d'approche, qui se traduit par l'achat ou la consommation de cigarettes (Chiamulera, 2004).

Au moyen de cette étude nous essaierons de mesurer les biais attentionnel induits par la campagne « SmokeFree » chez des fumeurs réguliers afin de mieux comprendre quels types d'images et symboles peuvent être définis comme indices et quel est l'impact de la campagne sur la population de fumeurs réguliers.

## **Matériel et méthode**

### **Participants**

Cette recherche prend place dans le laboratoire de la Section d'addictologie du Service de psychiatrie communautaire du Centre Hospitalier Universitaire Vaudois. 39 participants (61% d'hommes ; âge moyen=23.9 ans ; SD=1.2 ans) ont pris part à l'étude.

Les critères d'inclusion pour les sujets fumeurs étaient les suivants : 1) personne âgée de plus de 21 ans ; 2) se déclarant fumeur ; 3) n'ayant pas de problème de vue non-correcté (les porteurs de lunettes ou de lentilles étaient admis). Les participants non-fumeurs étaient

admis pour autant qu'ils n'aient jamais fumé (ou < 5 cigarettes au cours de leur vie). Les critères d'exclusion formels à l'étude étaient l'existence d'un tabagisme ancien, une addiction à une substance psychoactive (alcool, cannabis, cocaïne, héroïne, amphétamine, etc.) ainsi que les personnes ayant eu un accident ou une opération cérébrale récente.

Les participants ont été répartis en deux groupes : fumeurs (n=19) et non-fumeurs (n=20). Le consentement de tous les participants à l'étude a été obtenu après explication du but et du déroulement de l'expérience.

## **Procédure et déroulement**

Avant de commencer l'expérience, chaque participant a dû remplir un questionnaire d'informations clarifiant les critères d'exclusions. Nous avons ensuite mesuré l'impulsivité des participants à l'aide de l'échelle UPPS (Billieux et al., 2012), il s'agit d'un court questionnaire comprenant 20 questions qui évalue l'impulsivité selon 5 composantes : l'urgence, l'urgence positive, le manque de préméditation, le manque de persévérance et la recherche de sensation. Les fumeurs remplissaient ensuite deux questionnaires supplémentaires, le Cigarette Dependence Scale (CDS-12), qui quantifie leur niveau de dépendance au tabac (Etter et al., 2009), ainsi qu'une échelle permettant de mesurer le craving (Weiss, 2003) en trois points : envie de consommation de cigarette sur 24h, envie de consommer une cigarette si le sujet se retrouve dans une situation où il a typiquement consommé par le passé, intensité de l'envie de consommer une cigarette si quelque chose lui rappelle la cigarette.

Les participants étaient ensuite installés devant un écran d'ordinateur branché à un eye-tracker, qui mesure les mouvements oculaires des sujets afin de voir où se porte leur attention. L'eye-tracker était calibré pour chaque participant au début de l'expérience.

Chaque participant était soumis à 3 types d'images :

1. Les images originales de la campagne (4 images contenant le paquet « SmokeFree »)
2. Les images de la campagne dont le paquet "smokefree" a été remplacé par un paquet de cigarette en vente dans le commerce avec une palette de couleur se rapprochant le plus possible
3. Les images de la campagne dont le paquet "smokefree" a été remplacé par un paquet de bonbons ayant une palette de couleur se rapprochant le plus possible



1.



2.



3.

Les images étaient présentées à chaque participant dans le même ordre avec une alternance systématique entre les 3 types. Les 12 affiches (4 originales et 8 modifiées) étaient présentées à 6 reprises, pendant 12000ms. Avant chaque présentation, nous demandions aux participants de fixer une croix noire placée au centre d'un écran gris pendant 6000ms, permettant un début d'exploration de l'image similaire pour chaque participant et à chaque image.

## Résultats

Dans un premier temps, avec l'aide du logiciel « SMI BeGaze™ 2.4 behavioral and gaze analysis software for eye tracking data » nous avons récupéré les données prises par l'eye-tracker et défini 3 zones d'intérêt similaires sur chaque image. La première zone d'intérêt comprend le haut des paquets (SmokeFree, Ricola et LuckyStrike), la deuxième le bas et la troisième le paquet dans son ensemble (addition des deux zones). Une fois ces zones sélectionnées, le logiciel additionne et calcule les moyennes pour chaque type d'image (SmokeFree, Ricola et Lucky Strike) et pour chaque groupe (Fumeurs et Non-Fumeurs) de temps moyen avant que le groupe regarde une zone d'intérêt pour la première fois à partir du moment que l'image est présentée (entry time average), le temps moyen d'attention (net dwell time average), le nombre d'entrée/réentrée dans la zone (revisits average), le nombre de fixation et le temps de fixation moyen (fixation count, fixation time average), le temps moyen de première fixation (first fixation duration average) ainsi que le nombre de coup d'œil (glances count) et le temps moyen de regard (glance duration average), afin de déterminer l'attention globale portée à chaque zone. Une fois ces mesures prises, les données ont été compilées dans une base de données et à l'aide du logiciel de statistiques « IBM SPSS Statistics », nous avons effectué une analyse de la variance « ANOVA » afin d'analyser les caractéristiques d'attention portées aux différents paquets en fonction des groupes (fumeurs versus non-fumeurs)



### Comparaison SmokeFree – Lucky Strike :

Lors de l'analyse des résultats de la zone s'intéressant au paquet dans son ensemble, nous avons noté des biais attentionnel, envers le vrai paquet de cigarette, quasi similaires dans les deux groupes.

	Fumeurs	Non Fumeurs
Temps moyen d'attention	t=-2.652, p=0.017	t=-2.211, p=0.040
Temps moyen de regard	t=-3.284, p=0.005	t=-2.112, p=0.049
Temps moyen de première fixation	t=-2.593, p=0.020	t=-2.573, p=0.019
Temps de fixation moyen	t=-3.733, p=0.002	t=-2.108, p=0.049

De même, lors de l'analyse de la zone s'intéressant au haut du paquet, nous avons retrouvé des biais attentionnels envers le vrai paquet de cigarette dans les deux groupes.

	Fumeurs	Non Fumeurs
Temps moyen d'attention	t=-3.352, p=0.004	t=-5.321, p=0.000
Temps moyen de regard	t=-3.707, p=0.002	t=-4.612, p=0.000
Temps moyen de première fixation	t=-3.487, p=0.003	t=-4.280, p=0.001
Temps de fixation moyen	t=-3.365, p=0.004	t=-4.140, p=0.001

Alors que l'analyse de la zone s'intéressant au bas du paquet a montré des résultats divergents entre les groupes. Les non-fumeurs portaient une attention significativement plus marquée pour le bas du paquet SmokeFree – Temps moyen d'attention ( $F=2.351$ ,  $p=0.031$ ) et nombre moyen de fixation ( $F= 2.547$ ,  $p=0.021$ ) - ainsi qu'un temps d'entrée dans la zone d'intérêt significativement plus court ( $F=-3.129$ ,  $p=0.006$ ) tandis que les fumeurs montraient uniquement un temps d'entrée significativement plus court dans la zone d'intérêt du paquet SmokeFree ( $F=-2.402$ ,  $p=0.029$ ).

### Comparaison SmokeFree – Ricola :

Les données s'intéressant au paquet entier ne montraient pas de différence significative dans l'attention portée entre les deux paquets, à la fois chez les fumeurs et les non-fumeurs, et il en va de même pour la zone s'intéressant au bas du paquet. Seul l'analyse de la zone s'intéressant au haut du paquet montrait une divergence entre les groupes dans l'attention portée entre les paquets. Les fumeurs ne portaient pas plus attention à un paquet plutôt qu'à un autre alors que les non-fumeurs avaient une attention significativement plus marquée pour le haut du paquet Ricola.

	Non-fumeurs
Temps moyen d'attention	t=-4.481, p=0.000
Temps moyen de regard	t=-4.281, p=0.001
Temps moyen de première fixation	t=-3.604, p=0.002
Temps moyen de fixation	t=-3.641, p=0.002
Nombre de fixation	t=-2.550, p=0.021
Nombre d'entrée/réentrée	t=-2.337, p=0.032

### Comparaison Lucky Strike – Ricola :

Nous avons remarqué une divergence d'attention entre les deux groupes pour la zone s'intéressant au paquet dans son ensemble. Les non-fumeurs ne présentaient pas de biais attentionnels, tandis que les fumeurs montraient une attention plus marquée pour le vrai paquet de cigarette.

	Fumeurs
Temps moyen d'attention	t=2.335, p=0.033
Temps moyen de regard	t=2.374, p=0.030
Temps moyen de première fixation	t=3.397, p=0.004
Temps de fixation moyen	t=2.483, p=0.025

Dans un deuxième temps une analyse de la variance « ANOVA » a été réalisée en fonction des deux groupes fumeurs et non-fumeurs. Trois différences significatives entre les deux groupes sont à noter. La première est le score d'UPPS (F=5.292, p=0.027) significativement plus élevé chez les fumeurs, qui mesure l'impulsivité. La deuxième et la troisième sont les temps moyens d'entrée dans la zone s'intéressant à l'ensemble du paquet, ces temps sont significativement plus courts chez les fumeurs pour les paquets SmokeFree (F=5.747, p=0.022) et Lucky Strike (F=6.427, p=0.016).

Pour finir, nous avons étudié les corrélations de Pearson entre les variables de la CDS-12 (mesure la dépendance à la cigarette), de l'UPPS (mesure l'impulsivité), l'échelle de craving (mesure l'envie de fumer), et du temps moyen d'entrée dans la zone s'intéressant au paquet dans son ensemble (pour les trois paquets).

Nous retrouvons ainsi trois corrélations positive, la première entre le test de craving et le CDS 12 (r=0,599 ; p≤0,007), la deuxième entre le CDS 12 et le temps moyen d'entrée dans la zone d'intérêt du paquet Ricola (r=0,530 ; p≤0,029) et la dernière entre le score d'UPPS et le temps moyen d'entrée dans la zone d'intérêt du paquet SmokeFree (r=0,556 ; p≤0,021).

## Conclusion

Nous avons remarqué dans nos résultats une divergence dans les biais attentionnels entre les groupes fumeurs et non-fumeurs.

Les fumeurs portaient significativement plus leur attention sur le paquet Lucky Strike dans quasiment chacune des comparaisons entre paquets, tandis qu'ils ne montraient pas de biais attentionnel pour le paquet Ricola ou SmokeFree lorsque comparés. Une tendance d'entrée rapide dans la zone s'intéressant au paquet Lucky Strike et SmokeFree dans son ensemble a pu être démontrée, en comparaison avec le groupe non-fumeurs.

Quant aux non-fumeurs, ils présentaient principalement des biais attentionnels pour les paquets Lucky Strike et Ricola lorsque comparé au paquet SmokeFree, alors qu'on ne retrouvait pas de biais dans la comparaison entre paquets Lucky Strike et Ricola.

Ces résultats nous confirment plusieurs hypothèses. Premièrement, le fait que les non-fumeurs présentent des biais attentionnels pour des paquets qu'ils connaissent (Ricola et Lucky Strike), lorsque comparés au paquet SmokeFree, et que nous ne retrouvons pas de biais attentionnel lors de la comparaison entre les paquets Ricola et Lucky Strike, confirme que les images ou objets faisant appel à notre mémoire ou à nos émotions créent des biais attentionnels. Ainsi, le paquet SmokeFree n'étant pas connu de nos sujets non-fumeurs - tous ayant indiqué ne jamais avoir vu la campagne de prévention de l'OFSP - il n'induit pas de biais attentionnels dans le groupe non-fumeurs. Deuxièmement, l'attention portée par les fumeurs au vrai paquet de cigarette montre qu'il s'agit d'un indice de craving, ainsi la divergence de résultat entre les groupes fumeurs et non-fumeurs concernant le vrai paquet de cigarette souligne que l'addiction au tabac, en plus d'être une dépendance physique, est aussi liée à l'apprentissage et à la mémoire. Pour finir, la divergence des biais attentionnels entre fumeurs et non fumeurs concernant le paquet Smokefree ainsi que la tendance d'observation rapide du paquet SmokeFree par les fumeurs est suffisant pour montrer la présence d'indices dans la campagne de prévention de l'OFSP. A noté aussi, la corrélation positive entre le score de CDS 12 et test de craving.

On peut donc affirmer que par sa campagne de prévention anti-tabac, l'OFSP a provoqué l'envie de consommer du tabac dans une partie de la population de fumeurs via l'utilisation d'un emblème (paquet SmokeFree) contenant des indices de craving. Il est probable que les fumeurs ayant un score CDS 12 (score d'addiction à la nicotine) élevé ont été plus touchés par ce phénomène, comme suggéré par la corrélation positive entre CDS 12 et test de craving, une addiction importante à la nicotine est corrélée à un score de craving important.

Quant à définir qu'est-ce qui, dans le paquet SmokeFree, peut être considéré comme indice de craving, nos résultats ne nous permettent pas d'y répondre de manière précise. Il peut s'agir du logo (une cigarette brisée) ou des diverses ressemblances avec un vrai paquet de cigarette. Ce qui nous semble vraisemblable est que plus l'objet se rapproche d'un vrai paquet et plus il contient des éléments rappelant aux fumeurs leur consommation (nom, couleurs et formes typiques d'une marque connue, cigarettes, etc.) plus la probabilité de créer un biais attentionnel sera grande.

## Références

- American Psychiatric Association. 1994. Diagnostic and statistical manual of mental disorders ( 4 th ed.). Washington, DC: Author
- Benowitz NL. N Engl J Med. 2010 Jun 17;362(24):2295-303. doi: 10.1056/NEJMra0809890
- Billieux J, Rochat L, Ceschi G, Carré A, Offerlin-Meyer I, Defeldre AC, Khazaal Y, Besche-Richard C, Van der Linden M. Validation of a short French version of the UPPS-P impulsive behavior scale. *Compr Psychiatry*. 2012; 53:609–15. doi: 10.1016/j.comppsy.2011.09.001.
- Botvinick MM (2007) Conflict monitoring and decision making: reconciling two perspectives on anterior cingulate function. *Cogn Affect Behav Neurosci* 7:356–366
- Carter CS, Botvinick MM, Cohen JD (1999) The contribution of anterior cingulate cortex to executive processes in cognition. *Rev Neurosci* 10:49–57
- Chiamulera. 2004. Cue reactivity in nicotine and tobacco dependence, a « multiple-action » model of nicotine as a primary reinforcement and as an enhancer of the effects of smoking-associated stimuli. *Brain Research Reviews* 48 : 74-97.
- Claus, E. D., Blaine, S. K., Filbey, F. M., Mayer, A. R., & Hutchison, K. E. (2013). Association between nicotine dependence severity, bold response to smoking cues, and functional connectivity. *Neuropsychopharmacology*, 38, 2363–2372.
- David, S. P., Munafò, M. R., Johansen-Berg, H., Smith, S. M., Rogers, R. D., Matthews, P. M., & Walton, R. T. (2005). Ventral striatum/nucleus accumbens activation to smoking-related pictorial cues in smokers and nonsmokers: A functional magnetic resonance imaging study. *Biological Psychiatry*, 58, 488–494.
- Dosenbach NUF, Visscher KM, Palmer ED, Miezin FM, Wenger KK, Hyunseon CK, Burgund ED, Grimes AL, Schlaggar BL, Petersen SE (2006) A core system for the implementation of task sets. *Neuron* 50:799–812
- Dosenbach NUF, Fair DA, Miezin FM, Cohen AL, Wenger KK, Dosenbach RAT, Fox MD, Snyder AZ, Vincent JL, Raichle ME, Schlaggar BL, Petersen SE (2007) Distinct brain networks for adaptive and stable task control in humans. *Proc Natl Acad Sci USA* 104:11073–11078
- Etter JF, Le Houezec J, Huguelet P, Etter M. Testing the Cigarette Dependence Scale in 4 samples of daily smokers: psychiatric clinics, smoking cessation clinics, a smoking cessation website and in the general population. *Addict Behav* 2009; 34:446–50.
- Franklin, T., Wang, Z., Suh, J. J., Hazan, R., Cruz, J., Li, Y., . . . Childress, A. R. (2011). Effects of varenicline on smoking cue-triggered neural and craving responses. *Archives of General Psychiatry*, 68, 516–526.
- Funk, D., Marinelli, P. W., & Lê, A. D. (2006). Biological processes underlying co-use of alcohol and nicotine: Neuronal mechanisms, crosstolerance, and genetic factors. *Alcohol Research & Health*, 29, 186–192
- Holroyd CB, Larsen JT, Cohen JD. *Psychophysiology*. 2004 Mar;41(2):245-53.
- Lee, J. H., Lim, Y., Wiederhold, B. K., & Graham, S. J. (2005). A functional magnetic resonance imaging (fMRI) study of cue-induced smoking craving in virtual environments. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 30, 195–204.

- Lim, H.-K., Pae, C.-U., Joo, R.-H., Yoo, S.-S., Choi, B.-G., Kim, D.-J., . . . Lee, C.-U. (2005). fMRI investigation on cue-induced smoking craving. *Journal of Psychiatric Research*, 39, 333–335.
- Medford N, Critchley HD. *Brain Struct Funct*. 2010 Jun;214(5-6):535-49. doi: 10.1007/s00429-010-0265-x
- Menon V, Uddin LQ. *Brain Struct Funct*. 2010 Jun;214(5-6):655-67. doi: 10.1007/s00429-010-0262-0.
- Office Fédéral de la Santé Publique. « Le monitoring des addictions », tabac : l'essentiel en bref . s.l. s.n. Octobre 2012. 3p.
- Office Fédéral de la Santé Publique. « Programme national tabac 2008-2012 ». Berne. OFSP. Juillet 2008. 48p.
- Organisation Mondiale de la Santé. 2009. « Rapport de l'OMS sur l'épidémie mondiale de tabagisme, 2009 », mise en place d'espaces non-fumeurs. Genève. OMS. 78p.
- Pierce, R. C., & Kumaresan, V. (2006). The mesolimbic dopamine system: The final common pathway for the reinforcing effect of drugs of abuse? *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 30, 215–238.
- Rabbitt PM. Errors and error correction in choice-response tasks. *J Exp Psychol*. 1966 Feb;71(2):264-72.
- Singer MV, Feick P, Gerloff A. Alcohol and smoking. *Dig Dis* 2011;29:177-83
- Sutherland, M. T., McHugh, M. J., Pariyadath, V., & Stein, E. A. (2012). Resting state functional connectivity in addiction: Lessons learned and a road ahead. *NeuroImage*, 62, 2281–2295.
- Volkow N. D., Fowler J. S., Wang G. J. (2002). Role of dopamine in drug reinforcement and addiction in humans: results from imaging studies. *Behav. Pharmacol*. 13 355–366.
- World Health Organization. 1992. « The ICD-10 classification of mental and behavioural disorders », diagnostic criteria for research. Geneva. WHO. 263p.