

Valeurs de condensat et de nicotine des cigarettes selon le mode de fumage

Cong-Khanh Huynh, Trinh Vu Duc, Michel Guillemin

Institut universitaire de médecine du travail et d'hygiène industrielle,
Route de la Clochette, CH-1052 Le Mont-sur-Lausanne

INTRODUCTION

L'apparition sur le marché d'une marque de cigarettes dotées d'un filtre aux caractéristiques particulières a provoqué une grande controverse au sujet des valeurs de condensat et de nicotine affichées sur l'emballage. En effet, pour la première fois, la méthode de détermination officielle de ces taux (machine à fumer selon les normes CORESTA [1] semblait prise en défaut et donner des valeurs ne reflétant plus les teneurs relatives des cigarettes de marques différentes. De ce fait, les inscriptions sur les paquets peuvent induire les consommateurs en erreur.

Au début de 1983, notre laboratoire a effectué une investigation exploratoire sur ce problème, suite à divers contacts. Nous avons utilisé une approche consistant à prélever la fumée dans la bouche des fumeurs suivant le protocole standardisé admis internationalement. Les mesures sont effectuées en deux phases: fumage humain normal et fumage humain avec un porte-cigarette. Les teneurs en nicotine et en condensat obtenues d'après notre technique (appliquée à un collectif de 5 fumeurs) ont été examinées comparativement à celles données par les méthodes de détermination habituelles. Nous avons pu vérifier les variations inter- et intra-individuelles de notre technique et avons ainsi cerné la nature du problème engendré par l'adoption du nouveau filtre.

METHODOLOGIE

1. Technique de fumage humain

1.1 Fumage humain normal:

Le fumeur tire normalement sur la cigarette; celle-ci est tenue entre ses lèvres d'une manière naturelle. Lors de chaque bouffée, allumage compris, le fumeur évite d'avaler la fumée et la totalité de la bouffée est expirée et récoltée sur un filtre de type Cambridge. La cigarette est consommée sur une longueur de 50 mm et la durée entre deux bouffées est de 1 minute.

1.2 Fumage humain avec un porte-cigarette:

La cigarette est tenue dans le porte-cigarette muni d'un "support à vide" identique à celui qui équipe les machines à fumer. De cette manière, le filtre n'est pas déformé par les lèvres du fumeur.

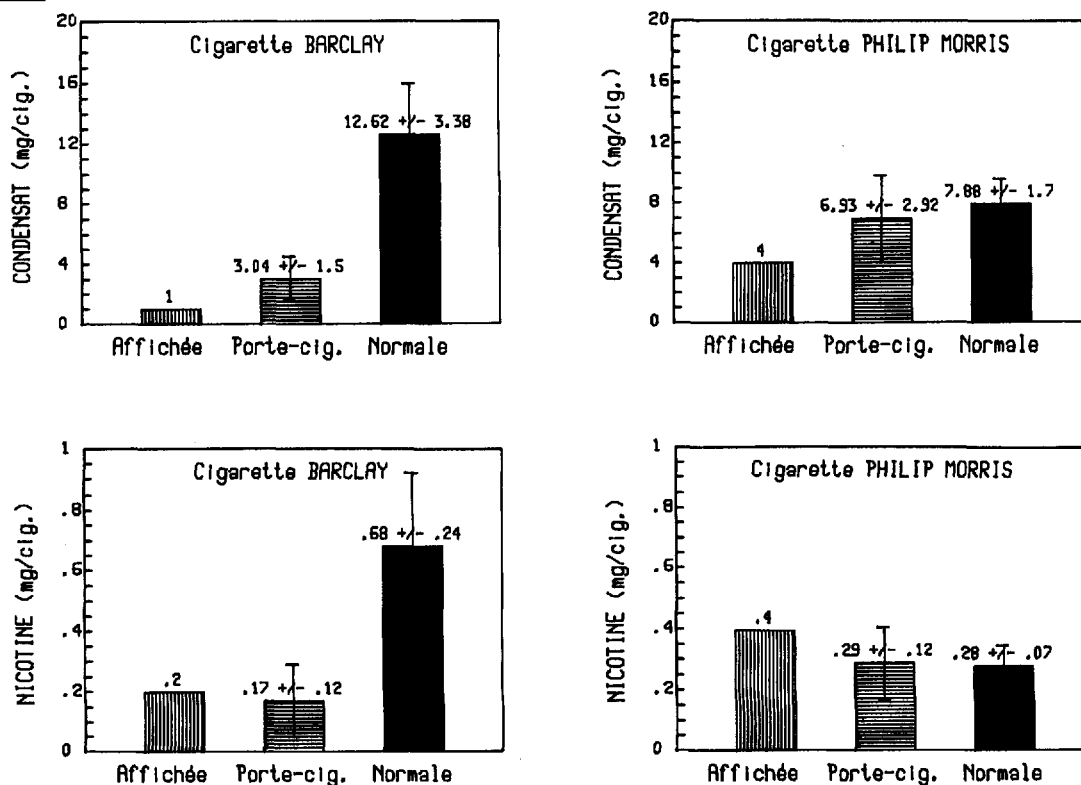
2. Analyses

2.1 Analyse de condensat (méthode standard CORESTA no 10 [2], adaptée pour une seule cigarette):

Le filtre est extrait avec 25 ml de méthanol distillé. Après filtration, le condensat est déterminé par une mesure d'absorbance à 447 nm dans une cuve de 1 cm, selon la formule:

$$\text{mg de condensat} = A(447 \text{ nm}) \times 54.45$$

Fig. 1: Teneurs moyennes en condensat et en nicotine de deux marques de cigarettes selon le mode de fumage



2.2 Analyse de nicotine (méthode standard CORESTA no 12 [2], adaptée pour une seule cigarette):

20 ml de l'extrait méthanolique sont évaporés sous vide au Rotavapor à petit volume, puis l'évaporation finale est faite sous un courant d'azote à température ambiante. L'extrait est remis au volume exact de 1 ml. La nicotine est déterminée par chromatographie en phase gazeuse sur une colonne capillaire CP Sil-5 en mode d'injection avec diviseur de débit (1/20) et détecteur FID.

RESULTATS ET DISCUSSION

Pour tester notre méthode, nous avons utilisé 2 marques de cigarettes du commerce sur un collectif de 5 fumeurs. Chaque fumeur a fumé 5 cigarettes de chaque marque selon les 2 techniques de fumage. Les moyennes et écarts-types des teneurs en condensat et en nicotine sont reportés sur la fig. 1.

Nous constatons que la cigarette Philip Morris donne des teneurs en condensat et en nicotine peu différentes par les techniques de fumage humain avec ou sans porte-cigarette; autrement dit ces teneurs sont peu influencées par la manière de fumer.

La différence par rapport aux valeurs affichées sur l'emballage (données par les machines à fumer) traduit la particularité de notre approche. En effet, dans notre technique de fumage humain, toutes les bouffées n'ont pas le même volume.

Les teneurs en condensat et en nicotine sont par contre fortement augmentées dans le cas de la cigarette Barclay. La différence est significative, car elle dépasse les variations associées aux méthodes de fumage et d'analyse. Les résultats montrent que ces taux sont 3 à 12 fois plus élevés que les valeurs affichées et 4 fois supérieurs au fumage avec un porte-cigarette qui annule tout effet mécanique des lèvres sur le maintien de la cigarette dans la bouche.

L'explication réside dans le mode de dilution particulier du filtre Actron de Barclay. Dès que les lèvres du fumeur obturent un ou plusieurs canaux de dilution du filtre, les teneurs en condensat et en nicotine augmentent considérablement.

Le tableau 1 montre les coefficients de variation inter et intra-individuels obtenus pour chaque type de cigarette. On constate que si les variations intra-individuelles sont relativement constantes pour les 2 types de cigarettes, il n'en va pas de même pour les variations interindividuelles, toujours plus marquées avec la cigarette Barclay.

Une analyse de variance appliquée aux résultats concernant la nicotine est résumée sur le tableau 2. Elle permet de montrer que le mode de fumage a une importance prépondérante uniquement pour la cigarette Barclay. Les différences observées entre les fumeurs sont à peu près du même ordre de grandeur pour les 2 types de cigarettes.

Tableau 1: Coefficient de variation inter et intra-individuel. Fumage humain normal (N = 5)

	BARCLAY	PHILIP MORRIS
CONDENSAT (5 cigarettes)		
intra-individuel	15%	21%
interindividuel	56%	39%
NICOTINE (5 cigarettes)		
intra-individuel	21%	21%
interindividuel	72%	37%

En conclusion, la machine à fumer dans sa conception actuelle n'est plus à même d'indiquer les teneurs réellement comparables en condensat et en nicotine entre des cigarettes munies de filtres conventionnels et celles munies de filtres de type Actron. Ce point soulève un aspect juridique, car les consommateurs doivent pouvoir disposer d'informations claires pour effectuer leur choix. Notre approche méthodologique permet une vision plus réaliste de l'exposition du fumeur. Cependant elle apparaît trop lourde comme méthode de référence pour des contrôles de routine.

Tableau 2: Analyses de variance

BARCLAY - NICOTINE (mg/cig.)					
	DF	SSq	MSq	VR	Probabilité
<u>Effet principal:</u>					
Fumeur	4	1.01	0.25	19.67	P < 0.005
Essai	4	0.01	0.00	0.10	n.s.
Mode de fumage	1	3.27	3.27	253.76	P < 0.005
<u>Interaction 2 facteurs:</u>					
Fumeur-essai	16	0.31	0.02	1.53	n.s.
Fumeur-mode	4	0.15	0.04	2.86	n.s.
Essai-mode	4	0.01	0.00	0.11	n.s.
Résiduel	16	0.21	0.01	1.00	
Total	49	4.96			
PHILIP MORRIS - NICOTINE (mg/cig.)					
	DF	SSq	MSq	VR	Probabilité
<u>Effet principal:</u>					
Fumeur	4	0.24	0.06	11.98	P < 0.005
Essai	4	0.00	0.00	0.24	n.s.
Mode de fumage	1	0.00	0.00	0.47	n.s.
<u>Interaction 2 facteurs:</u>					
Fumeur-essai	16	0.06	0.00	0.74	n.s.
Fumeur-mode	4	0.09	0.02	4.25	n.s.
Essai-mode	4	0.01	0.00	0.62	n.s.
Résiduel	16	0.08	0.01	1.00	
Total	49	0.49			

n.s. = non significatif

Références bibliographiques

- [1] CORESTA: Centre de coopération pour les recherches scientifiques relatives au tabac
 - [2] Bulletin d'information de CORESTA 1969-1. Sep. 1968
- Remerciements: Nous remercions les collaborateurs fumeurs de l'IUMTHI qui ont aimablement collaboré à ce travail. Cette étude a été réalisée avec l'assistance technique de MM. Ph. Boiteux et Ch. Debonneville.

Zusammenfassung: Kondensat- und Nikotinwerte der Zigaretten je nach der Art des Rauchens

Der Einfluss des menschlichen Verhaltens auf den Kondensat- und Nikotingehalt der Barclay Zigaretten, die mit einem Filter mit besonderen Eigenschaften versehen sind, wird bewiesen. Die Methode benützt das normale menschliche Rauchen mit und ohne Zigaretten spitze von einer kleinen Gruppe von 5 Rauchern. Die chemische und statistische Analysen zeigen, dass die gefundenen Gehalte signifikant höher als die Werte sind, die auf dem Paket geschrieben sind.

Abstract: Tar and nicotine contents of cigarettes according to the smoking modes

The influence of the human behaviour on the tar and nicotine content of the Barclay cigarette brand equipped with a special filter is demonstrated. The methodology uses human smoking of cigarettes via a cigarette-holder or without this device. Chemical and statistical analyses showed that the levels of tar and nicotine delivered are much higher than the values displayed on the pack.