

**Analyse des additifs ajoutés aux cigarettes
Verfügung-Nr. 05.000927 / Nachweis von Tabakzusatzstoffen in
handelsüblichen Zigaretten**

Résumé du rapport concernant le projet additifs du tabac, 2e partie :
identification de mélanges complexes d'additifs

Sur mandat du Fonds suisse de prévention du tabagisme, décision n° 05.00927

Berlin, 15.05.2006

C. Merckel und F. Pragst

Publié : Berne, 14 décembre 2009

Résumé

La technologie des additifs est un sujet vaste et complexe. Le projet visant à identifier les additifs incorporés aux cigarettes a donc dû être complété par un second volet. Dans le premier volet [1] de ce projet, les additifs présents dans 32 marques de cigarettes dominant le marché en Suisse et quatre marques connues provenant de l'étranger ont fait l'objet d'un examen qualitatif. En outre, différentes substances, en majorité des composants naturels du tabac, ont été quantifiées. Le rapport élaboré à ce sujet présentait notamment une méthode permettant de démontrer la présence d'ammoniac et d'urée dans les cigarettes ainsi que de déceler des alcaloïdes du tabac. Les spécialistes ont notamment mesuré le pH des extraits aqueux des cigarettes pour détecter l'ajout éventuel de substances basiques dans les cigarettes. Afin de mettre en évidence les positions antagonistes de l'industrie du tabac et des scientifiques indépendants, il s'agissait de comparer les avis des deux parties sur l'utilité et le potentiel toxique des additifs.

Dans le second volet du projet, des méthodes d'analyse permettant d'identifier des mélanges complexes d'additifs ont été développées et appliquées. En outre, une deuxième méthode servant à déceler l'urée dans les cigarettes a été élaborée afin de vérifier les résultats obtenus dans la première partie du projet. Pour permettre une meilleure comparaison des données, l'étude a porté sur 26 échantillons supplémentaires (tabacs bruts et mélanges de tabac) qui ont fait l'objet d'examens complets, entre autres selon les méthodes utilisées dans le premier volet du projet. Il s'agissait en l'occurrence de mettre en évidence les composants naturels du tabac et leur concentration afin de prouver leur éventuelle adjonction dans les cigarettes.

De nouvelles méthodes, spécifiquement optimisées pour analyser les additifs incorporés aux cigarettes, ont été appliquées dans le cadre de ce projet. Pour quantifier certains additifs artificiels et analyser qualitativement l'huile essentielle de menthe présente dans les cigarettes, on a recouru à la microextraction en phase solide à partir de l'espace de tête (HS-SPME) associée à la chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (GC-MS). Pour déceler la réglisse et le cacao, on a utilisé la chromatographie liquide à haute performance (CLHP) combinée à la détection à réseau de diodes (DAD). Pour identifier la présence d'ammoniac et d'urée, on a appliqué une méthode de photométrie enzymatique en utilisant un kit d'essai industriel. Pour l'analyse qualitative des tabacs, l'identification des substances naturelles volatiles ou semi-volatiles ainsi que d'alcaloïdes, on a recouru aux méthodes déjà appliquées dans le premier volet du projet [1]. L'ensemble des méthodes employées dans les deux volets du projet ont été validées.

Les méthodes susmentionnées ont été utilisées pour analyser 32 sortes de cigarettes vendues en Suisse, quatre marques provenant de différents pays (jusqu'à huit pays) ainsi que 17 cigarettes au menthol. 26 échantillons supplémentaires de tabac (non traités et avec additifs), la cigarette de référence 2R4F et une cigarette sans additif (yesmoke) ont également été étudiés.

L'analyse des 26 tabacs révèle que ceux-ci diffèrent quelque peu des cigarettes du point de vue qualitatif. Dans toutes les cigarettes, on a trouvé la présence de 2-éthyl-1-hexanol, d'acétophénone et de furfurylamine, des substances qui ne se trouvaient que dans quelques sortes de tabacs. Aucun additif n'a été décelé dans les tabacs bruts non traités, alors que dans les tabacs expansés, les tabacs reconstitués et les mélanges de tabac contenant des additifs, on a identifié des arômes tels que la vanilline et le menthol ainsi que des auxiliaires technologiques comme le n-propylhydroxybenzoate et la triacétine.

L'étude a permis de quantifier les substances sapides et aromatisantes présentes dans le tabac et les cigarettes telles que la vanilline, la vanilline d'éthyle, le cinnamate de méthyle et le 6-méthylcoumarine. La vanilline a été identifiée dans dix marques de cigarettes vendues en Suisse en concentrations allant de 10,1 à 273 µg/g, un taux notablement plus bas que celui mesuré dans les cigarettes portant la mention « cigarettes à la vanille » (de 416 à 793 µg/g). Les tabacs présentent des concentrations en vanilline allant de 11,3 à 21,9 µg/g, des valeurs nettement plus faibles que celles décelées dans les cigarettes. Des concentrations de vanilline d'éthyle allant de 1,1 à 4,4 µg/g ont été trouvées dans deux marques de cigarettes vendues en Suisse qui ne sont pas déclarées comme « cigarettes à la vanille ». Dans les « cigarettes à la vanille », la teneur en vanilline d'éthyle se situait

entre 296 et 656 µg/g. Cette substance n'a été identifiée dans aucun des échantillons de tabac examinés. Dans six des marques de cigarettes vendues en Suisse, les concentrations en cinnamate de méthyle mesurées allaient de 0,12 à 3,4 µg/g. Le cinnamate de méthyle n'a été détecté dans aucun des échantillons de tabac. Seule une « cigarette à la vanille » contenait du 6-méthylcoumarine, une substance fortement aromatique, à un taux de concentration de 6,1 µg/g. En outre, les analyses effectuées ont permis de quantifier le n-propyl-p-hydroxybenzoate et le o-phénylphénol utilisés comme agents conservateurs, le benzoate de benzyle utilisé comme solvant et le propylène glycol utilisé comme agent humectant. Dans les cigarettes vendues en Suisse, le taux de concentration du n-propyl-p-hydroxybenzoate se situait entre 48,8 et 105,8 µg/g. Dans un des tabacs reconstitués, il atteignait 127,1 µg/g. Dans les cigarettes, les concentrations en o-phénylphénol variaient entre 0,08 et 1,71 µg/g. Cette substance n'est pas apparue dans les échantillons de tabac. Dans les cigarettes, la concentration en benzoate de benzyle était comprise dans une fourchette allant de 0,44 à 21,9 µg/g. Ce solvant n'a pas été détecté dans les échantillons de tabac. 29 des 32 cigarettes vendues en Suisse présentaient une concentration de propylène glycol allant de 1,1 à 18,9 mg/g.

La teneur en alcaloïdes des tabacs s'est révélée très similaire à celle des cigarettes. Dans les cigarettes vendues en Suisse, la teneur moyenne (21,5 mg/g) était légèrement supérieure à celle détectée dans les échantillons de tabac (16,9 mg/g). Les tabacs Burley présentaient des concentrations en nicotine et en alcaloïdes secondaires particulièrement élevées. Dans l'ensemble, on a pu constater de grandes variations des taux de concentration pour une même sorte de tabac, un phénomène qui s'explique par le fait que les conditions régissant la culture du tabac diffèrent d'un pays à l'autre. Les teneurs en alcaloïdes mesurées dans les différentes sortes de tabac n'ont donc pas permis de tirer des conclusions sur les teneurs contenues dans les cigarettes.

Dans les cigarettes vendues en Suisse, les concentrations en ammoniac mesurées par photométrie enzymatique (0,14-1,62 mg/g) étaient relativement proches de celles déterminées au moyen d'électrodes sélectives d'ions dans le cadre du premier volet du présent projet (0,08-1,72 mg/g). Comme les tabacs non traités présentaient déjà une teneur en ammoniac variant entre 0,05 et 7,5 mg/g, il n'a pas été possible de prouver que du sel d'ammonium avait été incorporé dans les cigarettes. Dans les mélanges de tabac brut contenant des additifs, la concentration d'ammoniac se situait entre 0,35 et 2,28 mg/g.

Dans sept des 32 marques de cigarettes vendues en Suisse, la photométrie enzymatique a permis de déceler de très faibles quantités d'urée. La teneur moyenne en urée des cigarettes (0,07 mg/g) était inférieure à celle présente dans les tabacs non traités et dans les mélanges de tabacs contenant des additifs (0,12 mg/g, respectivement 0,10 mg/g). Il était de ce fait impossible de prouver que l'urée trouvée dans les cigarettes était un additif.

La réglisse, un additif souvent utilisé, a pu être déterminée quantitativement dans les cigarettes et les tabacs au moyen d'un marqueur de glycyrrhizine. 25 des 32 cigarettes vendues en Suisse présentaient une teneur moyenne en glycyrrhizine de 0,26 mg/g (entre 0,08 et 0,51 mg/g), ce qui correspond à un taux de réglisse de 0,15 % environ. Les concentrations décelées dans les mélanges de tabac contenant des additifs étaient similaires (valeur moyenne de glycyrrhizine 0,23 mg/g, à savoir 0,13 % de réglisse). La cigarette de référence et les tabacs bruts non traités ne contenaient pas de glycyrrhizine.

La théobromine a servi de marqueur pour définir la quantité de cacao présente dans les cigarettes et les tabacs. Les cigarettes vendues en Suisse contenaient entre 0,02 et 0,3 mg/g de théobromine, ce qui correspond à un taux moyen de cacao de 0,45 % environ. Les mélanges de tabac contenant des additifs présentaient des quantités comparables de théobromine (0,026-0,2 mg/g), à savoir une teneur en cacao moyenne de 0,3 % environ. Des traces de théobromine ont aussi été détectées dans la cigarette de référence.

L'analyse qualitative des composants d'huile essentielle de menthe présents dans les cigarettes a montré que les composants principaux de cette substance (menthol, néomenthol, menthone, isomenthone, pulégone, acétate de menthyle) ne se trouvent que dans les cigarettes au menthol déclarées comme telles. La présence de deux de ces composants en plus de menthol dans les autres

cigarettes a donc été considérée comme la preuve que de l'huile essentielle de menthe avait été ajoutée aux cigarettes en question.

Les listes actuelles des additifs émanant de l'industrie du tabac n'indiquent pas pour chaque additif la quantité incorporée dans les cigarettes. En outre, certains additifs décelés ne peuvent être classés parmi les additifs autorisés dans les cigarettes par l'ordonnance sur le tabac actuellement en vigueur en Suisse. Il s'agit du surfynol ® (= acéthylène glycol), du benzoate de benzyle, de la triacétine et du o-phénylphénol.