

## Définition de critères moléculaires simples, robustes et industrialisables pour prédire la perception olfactive et sa composante hédonique à travers différentes cultures

La problématique de la qualité de l'air dans les habitacles automobiles connaît un intérêt croissant chez leurs constructeurs : D'une part, les législations sur les Composés Organiques Volatils (COV) se renforcent et, d'autre part, l'odeur d'un véhicule devient une préoccupation croissante des clients. Ces odeurs peuvent s'expliquer par les nombreux matériaux composites que contient une automobile. Des techniques analytiques usuelles reposant sur la Chromatographie en phase Gazeuse (GC) permettent de détecter les molécules majoritaires. Ceci est suffisant pour quantifier les polluants réglementaires ou, dans de rares cas, déterminer la molécule à l'origine d'une odeur anormale dans un véhicule ou un matériau.

Cependant, des matériaux aux profils chromatographiques semblables peuvent avoir des odeurs très différentes et les molécules majoritaires expliquent rarement seules l'odeur globale, d'autant que l'odeur d'un mélange ne peut pas simplement s'expliquer par une somme d'odeurs. Il est donc nécessaire de comprendre les interactions entre odorants minoritaires. Avec les connaissances actuelles, il est impossible d'anticiper l'odeur d'un matériau à partir de ses émissions. Comprendre et anticiper les odeurs nécessite donc de nouvelles techniques analytiques pour déterminer la réelle complexité de la composition chimique des émissions de matériaux. Pour établir des liens entre les molécules détectées et l'odeur globale d'une émission de matériau, il faut également recourir à des panels de nez humains.

Ainsi, dans un premier temps, nous avons développé une méthode analytique originale reposant sur la GC intégralement bidimensionnelle (GCxGC) qui permet de détecter jusqu'à plusieurs milliers de molécules, combinée à un thermodésorbiteur pour l'injection (TD) et à un spectromètre de masse à temps de vol pour la détection (ToFMS). Notre système complet TD-GCxGC/ToFMS nous a permis d'identifier plusieurs centaines de molécules émises par 8 matériaux représentatifs de ceux des habitacles automobiles. En prenant appui sur la littérature, nous avons pu établir une liste de 191 molécules odorantes présentes dans 4 de ces matériaux.

Nous avons fait sentir ces 8 matériaux et 10 référents olfactifs – des molécules à l'odeur connue – à un panel de nez humains non entraînés et leur avons demandé de noter le caractère hédonique (plaisant) des odeurs, leur intensité et d'en fournir une description en se reposant sur des pôles olfactifs. Simultanément, nous avons suivi leur respiration. Les données hédoniques subjectives nous ont permis de créer deux groupes de matériaux, Neutre et Déplaisant. Nous avons ensuite comparé les données olfactométriques objectives (temps et volume d'inhalation...) et avons retrouvé une discrimination entre les deux groupes. Cet effet, déjà constaté entre des odorants de référence choisis pour être plaisants ou déplaisants, n'avait pas été observé sur des matériaux automobiles, et notamment pas en l'absence de groupe plaisant.

Nous avons reproduit ces expériences sensorielles avec seulement 4 matériaux et aucun référent tout en enregistrant l'activité cérébrale par électroencéphalographie (EEG). Les résultats des premières expériences n'ont pas pu tous être retrouvés, ce qui nous fait nous interroger sur l'importance des autres odorants encadrant les matériaux d'intérêt et le contraste qu'ils représentent.

Enfin, nous avons mis en relation les molécules détectées dans 4 matériaux avec les descripteurs utilisés pour qualifier leur odeur. Les émissions étant très complexes, nous avons d'abord utilisé des Analyses en Composantes Principales (ACP) pour extraire les variables les plus discriminantes. Ensuite, nous avons établi des liens entre la présence de certains groupes de molécules et l'utilisation de certains descripteurs. Si aucune molécule n'expliquait individuellement un aspect d'une odeur, leur somme le pouvait. Cette démarche originale pourra se montrer très utile pour comprendre l'odeur d'autres mélanges complexes.