



Comment formuler des liquides aromatisés sans PG, ni VG ?

Les Laboratoires Xérés viennent de lancer Végetol Pure, la 1^{re} gamme aromatisée d'e-liquides sans PG ni VG. Avec des arômes uniquement formulés sur base Végetol[®], le travail de formulation a exigé la mise en place d'une procédure de développement originale afin de répondre à un cahier des charges précis : des liquides résistants à la chauffe, allégés en arômes, stables à la lumière et incolores.

Pourquoi avoir défini une procédure spécifique de formulation ?

- Les formulations d'e-liquides sont des mélanges complexes faisant intervenir un nombre relativement important d'ingrédients, en particulier de nombreuses molécules aromatisantes.
- Ces formulations vont par ailleurs être soumises, au cours du vapotage, à des températures élevées qui potentiellement peuvent entraîner des décompositions thermiques ou encore la formation de molécules parfois indésirables.
- Par conséquent, dans l'idéal, toute procédure de développement doit garantir la stabilité au sens large de ces

liquides dans les conditions d'usage des cigarettes électroniques : stabilité chimique, thermique et colorimétrique.

- Le Végetol[®] présentant des propriétés très différentes du PG et de la VG, il a fallu développer une méthode spécifique de formulation afin d'utiliser au maximum le potentiel de cette base végétale, en termes de délivrance de nicotine et d'expression des arômes.

Pourquoi des liquides allégés en arômes ?

Un simple principe de précaution car :

- en termes de toxicité, les arômes constituent la boîte noire de la cigarette électronique ;

- peu de données sont disponibles sur l'innocuité par inhalation des substances aromatisantes ;
- des teneurs en arômes peuvent s'avérer parfois trop élevées par rapport à leur seuil de toxicité^[1] ;
- des travaux récents de l'université de Yale ont mis en évidence des processus intermoléculaires entre certaines molécules aromatiques et le PG, pouvant conduire, à température ambiante, à la formation de composés irritants^[2] ;
- pour une vape sereine et la sécurité du vapoteur, la sagesse est d'inhaler le moins possible de molécules.

Par ailleurs, la glycérine étant connue pour "étouffer" les arômes, elle oblige les formulateurs à introduire dans les liquides de plus fortes



teneurs en substances aromatisantes. Un des intérêts du Végetol[®] est justement de permettre une diminution significative de la glycérine, voire de s'en affranchir totalement comme dans notre dernière gamme Pure. Un liquide sur base 100 % Végetol[®] se vape à faible puissance, sans risque de surchauffe, tout en produisant une vapeur dense et bien visible.

Enfin, comme nous avons pu le montrer dans certaines publications^[3], le Végetol[®] potentialise la libération de nombreux arômes (à l'exception des agrumes).

Ainsi, il permet d'alléger significativement les formulations en arômes tout en assurant un vrai rendu en bouche.

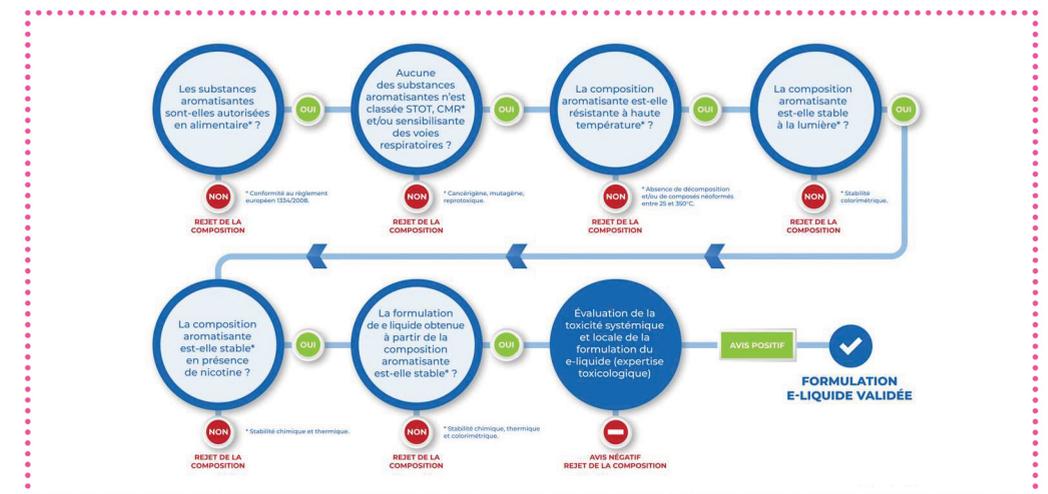
Pourquoi des liquides stables à la lumière ?

De façon générale, la lumière constitue un facteur de vieillissement car certaines molécules constitutives des objets ou des êtres vivants sont photosensibles, c'est-à-dire que leur structure chimique se modifie plus ou moins lentement sous l'action de la lumière.

Une évolution de la couleur d'un liquide traduit donc une modification de la structure d'une ou plusieurs substances qui le constituent.

Notre procédure de développement, synthétisée par l'arbre de décision ci-dessous, nous a permis d'écarter les substances aromatisantes photo-instables. De même, nous avons pu aussi écarter les molécules sensibles à une modification du pH induite par la présence de nicotine. La combinaison de l'ensemble de ces savoir-faire nous a permis d'obtenir pour la première fois des liquides parfaitement incolores.

Procédure spécifique de développement d'une formulation d'e-liquide



Les stabilités thermique et colorimétrique des liquides aromatisés sont-elles des garanties suffisantes ?

De notre point de vue, elles constituent indéniablement des prérequis incontournables. Par exemple, la stabilité chimique et thermique peut être évaluée de façon fiable par la technique dite d'analyse thermique et gravimétrique différentielle (ATD-ATG). Une technique essentielle utilisée dans de nombreux domaines (formulation de médicaments, résistance des matériaux...) et que nous avons appliquée à la formulation des e-liquides^[1].

Néanmoins, toute composition aromatisante, ou plus largement d'e-liquide, doit garantir *a minima* l'absence de substance classée STOT 3*, CMR* ou sensibilisante par inhalation. En effet, certaines substances constitutives des arômes sont des sensibilisants connus des voies respiratoires et doivent à ce titre être écartées des formulations, tel que le prévoit notre procédure de développement. Enfin, un examen précis de la composition des formulations par un expert toxicologue assermenté apporte la garantie que

le produit a été développé en tenant compte des données toxicologiques existantes sur chaque constituant de la formule.

* STOT 3 : niveau de toxicité spécifique le plus élevé sur certains organes cibles.
* CMR : Cancérogène, Mutagène, Reprotoxique.

Quels sont pour vous les axes d'amélioration des formulations ?

Il faut se féliciter de l'action vertueuse menée depuis de nombreuses années par les fabricants historiques et qui prônent notamment la non-utilisation d'additifs réellement indésirables tels que, par exemple, le diacétyl, les sucres ou encore les édulcorants.

De notre point de vue, des progrès restent à accomplir dans la nature des substances aromatisantes utilisées. Parmi les 4 000 molécules autorisées dans les arômes alimentaires et susceptibles d'être introduites dans les liquides, certaines molécules, pour des raisons de stabilité, ne sont pas adaptées à la cigarette électronique. De même, certaines substances n'ont pas vocation à être inhalées. L'objectif à terme est de désigner des arômes spécifiques, garantis 100 % vapologiques.

Enfin, un des axes futurs pourrait être de développer des formules à potentiel addictif atténué. Dans cet objectif, nous travaillons au développement d'une nicotine végétale moins addictive et de moindre toxicité par ingestion à forte dose.



[1] Flavor chemicals in electronic cigarette fluids, *Tobacco Control*, <http://dx.doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2014-052175>

[2] Formation of flavorant-propylene Glycol Adducts With Novel Toxicological Properties in Chemically Unstable E-Cigarette Liquid, *Nicotine & Tobacco Research*, nty192, <https://doi.org/10.1093/ntr/nty192>

[3] Physical and chemical assessment of 1,3 Propanediol as a potential substitute of propylene glycol in refill liquid for electronic cigarettes, *Nature*, <https://doi.org/10.1038/s41598-018-29066-6>

[4] Aérosol-thérapie et sevrage tabagique : application de la chimie verte à la santé, *L'actualité chimique*.



e-liquides efficaces et naturels

PLUS PURE QUE PUR !

Découvrez les nouvelles saveurs incolores Végetol Pure



➤ E-liquide composé à 100% de Végetol®

- 1^{er} e-liquides sans PG ni VG
- Scientifiquement validés

➤ Délivrance efficace de la nicotine

- Pour répondre rapidement à votre besoin

➤ Non allergisant et non irritant

- Idéal pour les vapoteurs intolérants au Propylène Glycol

➤ 6 concentrations en nicotine

- 0, 3, 6, 9, 12 et 15 mg/ml