



HAL
open science

Chimie durable et parfumerie

Laure Gilles, Sylvain Antoniotti

► **To cite this version:**

| Laure Gilles, Sylvain Antoniotti. Chimie durable et parfumerie. 2020. hal-03027182

HAL Id: hal-03027182

<https://hal.science/hal-03027182v1>

Submitted on 27 Nov 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Chimie durable et parfumerie

- Laure Gilles
Doctorante CIFRE – Institut de Chimie de Nice/Alysophil
- Sylvain Antoniotti
Directeur de recherche au CNRS – Institut de Chimie de Nice

Université Cote d'Azur
sylvain.antoniotti@univ-cotedazur.fr

Nous inaugurons avec cet article notre partenariat avec Nez-La revue pour proposer périodiquement des contenus sur la science des odorants. Ces contenus pourront être inspirés par les résultats de nos recherches réalisées à Université Cote d'Azur, par les résultats des laboratoires avec lesquels nous sommes liés dans le groupement de recherche interdisciplinaire O3 du CNRS, par les résultats des laboratoires industriels du secteur ou par d'autres instituts de recherche sur le sujet. Nous pourrions aussi décrypter des informations en lien avec l'actualité du domaine de la parfumerie vue avec un œil de chimiste, comme la mise sur le marché de nouveaux ingrédients.

Pour ce premier article et pour planter le décor, nous avons souhaité commencer par vous parler de la chimie durable et son spectaculaire impact que l'on observe sur l'industrie arômes parfums cosmétiques depuis quelques années (Schéma 1). Avant d'entrer dans le vif du sujet, nous attirons l'attention du lectorat sur le fait qu'il s'agit d'un sujet actuellement en évolution, et que nous ne pourrions pas le traiter dans sa globalité de façon exhaustive. Par ailleurs, nous n'avons pas la prétention de distribuer des récompenses ou des labels, mais simplement de présenter des aspects ou des initiatives et d'en expliquer les aspects scientifiques.

La chimie durable est une conception et une pratique de la chimie dans le contexte bien connu du développement durable, respectant harmonieusement trois piliers : environnement, économie, société. Les ressources de la chimie organique, cette branche de la chimie qui est en lien avec le vivant et les composés de carbone, d'hydrogène, d'oxygène et de quelques autres hétéroéléments (azote, soufre, phosphore ...), ont été jusqu'il y a peu essentiellement fossiles. La transition nécessaire vers des ressources renouvelables à une échelle de temps compatible avec l'activité humaine, issues de la biomasse, est un enjeu capital pour nos sociétés dans cette idée de développement frugal, celui de la sobriété et de la juste consommation, de ressources, d'énergie, de moyens. Cette transition vers des procédés viables environnementalement et économiquement tout en étant acceptables socialement se fera avec l'apport de nouvelles connaissances et technologies et a fait son chemin dans la chimie des parfums.

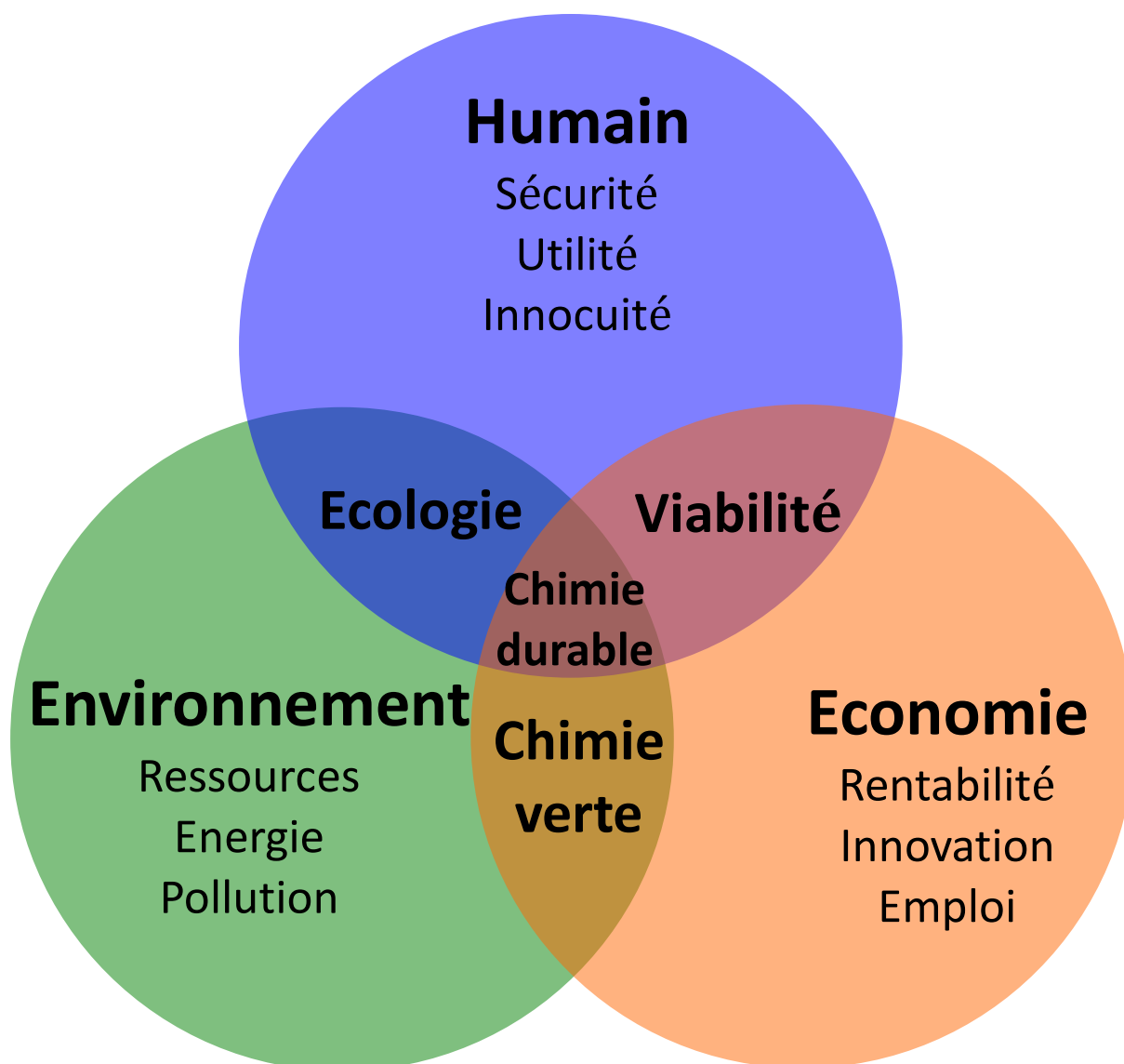


Schéma 1. Le développement durable adapté à la chimie : la chimie durable

La chimie durable, formalisée en 1998 sous le nom de *Green Chemistry* dans un modeste ouvrage de John C. Warner et Paul T. Anastas repose sur 12 principes plus ou moins complexes pour le profane, mais eux-mêmes basés sur 4 grandes notions : l'économie d'énergie, la sécurité et l'innocuité, la prévention des déchets, et la gestion des ressources (Schéma 2). L'idée de durabilité lie les générations et nous engage vis-à-vis de nos descendants : assurer notre développement sans compromettre la capacité des générations futures à assurer le leur.

Ainsi, la chimie verte se décline autour de 4 grands axes de progrès, cumulables :

- **L'économie d'énergie**, commune à toutes les démarches de développement durable. Cela répond à une double nécessité : la pollution associée à la production d'énergie électrique (les centrales à ressources fossiles ou nucléaires restant majoritaires) et la difficulté à garantir de l'énergie pour tout le monde et pour les générations futures.

- La **sécurité et l'innocuité**, des ingrédients de la parfumerie mais également des procédés qui permettent de les fabriquer. Sécurité des consommateurs donc, mais aussi des professionnels du secteur.
- La **prévention des déchets**, partant du principe qu'il vaut mieux prévenir la formation d'un déchet chimique que d'avoir à le traiter après sa formation. On voit ici les perspectives d'économies sur le budget de la gestion des déchets. Pour atteindre cet objectif, des efforts importants en R&D doivent être consentis pour inventer de nouvelles réactions chimiques ou de nouveaux procédés, plus efficaces, plus sélectifs et plus économes en atomes. On voit ici les perspectives d'économies sur le budget de gestion des déchets.
- La **gestion des ressources**, pour une transition du fossile vers le renouvelable, permettant ainsi de limiter les impacts, et du rare vers l'abondant, permettant de garantir un accès durable aux technologies. Pour respecter la biodiversité, s'en inspirer (biomimétisme) et même récolter des molécules déjà très élaborées par la nature pour en faire des ingrédients ou des biocatalyseurs et concevoir des procédés avec peu ou pas d'impact et de déchet. C'est ce dont nous vus parlerons dans un prochain article.

La couleur verte à laquelle elle a rapidement été associée n'a pas la même signification selon les pays. Aux Etats-Unis, où la chimie verte est née sous la plume de Warner et Anastas œuvrant alors à l'EPA (*Environment Protection Agency*), cette couleur est celle du billet de banque. En France, le terme est souvent été associé à la chimie du végétal, qui, si elle est importante et amenée à jouer un rôle de plus en plus significatif, ne résume pas à elle seule les concepts de chimie durable, qu'ils soient appliqués ou non à la parfumerie.

Mais pourquoi le lien avec le billet de banque ? Il est double : il rappelle la viabilité économique nécessaire à tout changement s'inscrivant dans le développement durable, et les opportunités de profitabilité que constituent les innovations durables, pour lesquelles les attentes des consommateurs sont fortes.

La chimie verte devient alors chimie durable en se conjuguant aux aspects sociétaux et transgénérationnels. La monde de la parfumerie s'est approprié certains de ces axes de progrès, comme la question des ressources avec la recherche d'ingrédients obtenus selon des critères durables (peu de pollution, respect des producteurs, respect de la biodiversité, issus de la biomasse, ...) et la question des procédés qui devront être le moins impactant possible.

Energie	Sécurité	Déchets	Ressources
		1-Prévention	
		2-Economie d'atomes	
	3-Méthodes plus sûres		
	4-Produits plus sûrs		
	5-Moins de solvants organiques volatiles		
6-Efficacité & sobriété			
			7-Ressources renouvelables
8-Moins de dérivés (protecteurs, activateurs, temporaires)			
9-Catalyse			
		10-Dégradabilité	
11-Suivi en temps réel			
	12-Sécurité intrinsèque		

Schéma 2. Comment les 12 principes de la chimie verte se distribuent au sein des 4 grands axes.

Quel impact pour la parfumerie ?

La parfumerie est intimement liée à la chimie depuis que les chimistes ont su distiller l'alcool éthylique pour remplacer les corps gras servant jusque-là de solvants aux compositions parfumées. Ensuite, avec les premiers ingrédients de synthèse d'abord en copiant la nature comme le cinnamaldéhyde de la cannelle, la coumarine de la fève tonka ou la vanilline de la vanille, puis avec les aldéhydes utilisés par Ernest Beaux.

De nos jours, les motivations pour utiliser des ingrédients de synthèse sont diverses : satisfaire la demande mondiale, proposer des substituts pour éviter la surexploitation de certaines ressources naturelles et contribuer à la protection de la biodiversité, accéder à de nouvelles notes originales, performantes, assurer des approvisionnements et des qualités constants, faire baisser les couts ...

L'arrivée de la chimie durable impacte donc tout naturellement la parfumerie afin de permettre de découvrir de nouvelles molécules ou de nouveaux procédés plus propres, plus surs, basés sur l'exploitation de ressources renouvelables, limitant la production de déchets associée.

Dans un prochain article, nous présenterons comment l'on peut utiliser des catalyseurs issus du vivant pour remplacer des procédés industriels conventionnels et obtenir des ingrédients naturels de très haute qualité odorante.

Antonioti, S., *Chimie verte - Chimie durable*. Ellipses: Paris, **2013**; pp 192.

Anastas, P.; Warner, J., *Green chemistry: theory and practice*. Oxford University Press: Oxford, **1998**; pp 135.

Trost, B. M., The atom economy: a search for synthetic efficiency. *Science* **1991**, 254 (5037), 1471-7.