

Bienfaits et risques :

la recherche de l'équilibre

Les sciences et technologies associées à la chimie sont souvent mal connues ou injustement décriées pour leurs nuisances potentielles ou avérées lorsqu'il en est fait un usage irrespectueux de leurs règles ou recommandations d'usage, alors même qu'elles ont d'innombrables applications dans la vie de chacun grâce aux produits de l'industrie que nous pouvons nous procurer ou aux techniques que nous pouvons mettre en œuvre. La sécurité alimentaire a de tout temps été un enjeu important. En quoi la chimie peut-elle y contribuer ou l'affecter ? Quel est le juste équilibre à respecter entre les bénéfices apportés et les risques à ne pas prendre, et plus généralement quels sont les moyens et conditions de préservation d'une alimentation suffisamment abondante et saine pour que nous puissions continuer à prendre du plaisir à bien manger ?

C'est pour répondre à ces questions qui passionnent mais parfois inquiètent le grand public, ainsi que certains scientifiques non spécialistes de ces domaines, qu'ont été réunis des experts chimistes, agronomes, médecins et biologistes, dont les interventions sont reportées dans les lignes qui suivent.

1 Chimie et alimentation : produits de synthèse/ produits naturels (Pierre Feillet)

1.1. Réflexion sur le « naturel » et le « synthétique »

Par analogie avec le sujet du baccalauréat 2009 « *La technique s'oppose-t-elle à la nature ?* », on peut se demander : « *La chimie s'oppose-t-elle à une alimentation qui, pour être bonne, devrait être naturelle ?* »

Tout le monde est conscient que les produits chimiques, quand on les appelle sous leur nom scientifique de molécules, sont partout dans la nature, les animaux, les aliments... et personne ne s'en inquiète outre mesure. Mais ce qui est perçu comme foncièrement mauvais et dangereux, c'est le produit chimique fabriqué par l'homme, synthétique, artificiel, alors que ce qui est perçu comme bon, c'est le produit chimique issu de la vie, biologique et naturel. On fait donc une dichotomie entre ce qui est naturel et ce qui est artificiel, et, par définition, « ce qui est naturel est bon » et « ce qui est artificiel est mauvais » (Figure 1). On en conclut que l'industrie chimique est dangereuse dans l'alimentation et que les

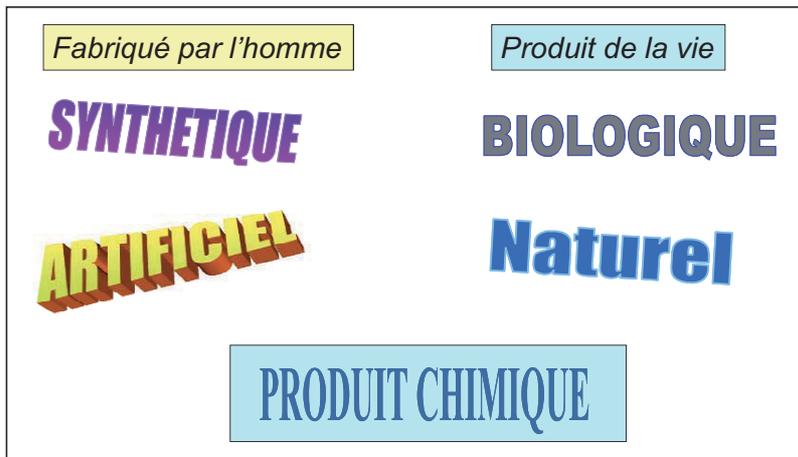


Figure 1

La chimie s'oppose-t-elle à une alimentation qui, pour être bonne, devrait être naturelle ? Mais finalement, un être vivant est-il « naturel » ?

Figure 2

Au-delà de la réalité des mots, il faut aller vers la réalité des objets. L'additif E300 n'est autre que la vitamine C, présente dans de nombreux fruits (citron, orange, kiwi...) et dont la carence affaiblit l'organisme et peut entraîner de graves maladies (scorbut).

aliments produits de l'agriculture naturelle, biologique, sont forcément bons.

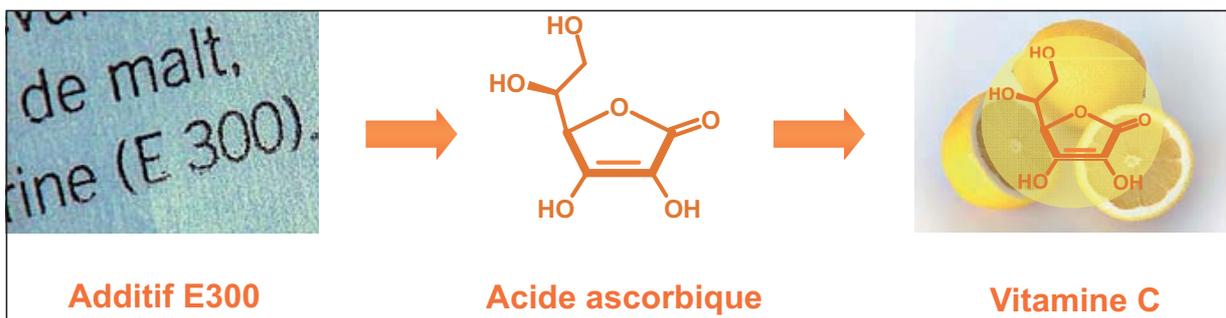
Cela conduit à une autre question : est-ce que l'être vivant est naturel ? Ce qui n'est plus du tout évident : les champs de blé, les poulets dans leurs basses-cours, les vaches dans leurs étables, ont été transformés par l'homme. Or, ce qui est artificiel c'est le produit de l'art, c'est le produit de l'activité de l'homme. L'être vivant qui produit nos aliments n'est pas naturel puisqu'il a été transformé par l'homme. Selon le biologiste philosophe Dubos¹, « la nature, c'est le monde transformé par l'homme » ; en effet, la nature autour de nous a été

1. René Dubos (1901-1982), agronome, biologiste et écologue français, a participé aux travaux préparatoires du premier sommet de la Terre à Stockholm en 1972.

entièrement transformée. Notre question devient donc : est-ce parce que c'est fabriqué par l'homme que c'est dangereux ? Est-ce parce que c'est un produit de la vie que c'est bon ?

1.2. L'exemple de la vitamine C

Prenons l'exemple de l'additif alimentaire E300. Est-il chimique ? Est-il biologique ? Est-il synthétique ? Est-il naturel ? Si on applique le raisonnement exposé ci-dessus, si le E300 est chimique et synthétique, on en conclura qu'il est sans doute dangereux. Cette molécule est l'acide ascorbique et cette dénomination ne plaît pas trop aux consommateurs... encore moins si on le nomme, selon la nomenclature officielle, par : (5R)-5-[(1S)-1,2-dihydroxyéthyl]3,4-dihydroxyfuran-2(5H)-one. Mais c'est aussi un antioxydant, qui protège donc des maladies cardiaques ! Qui plus est, son autre nom est la vitamine C. Aujourd'hui on dirait même une « bio-amine », ce qui remporterait une totale adhésion des consommateurs, car ce nom intègre le préfixe « bio » ! Tout cela montre à quel point, au-delà de la réalité des mots, il faut aller vers la réalité des objets (Figure 2).



Comme il sera régulièrement montré dans cet ouvrage, les additifs alimentaires, désignés sous les codes E100..., E200..., E400..., sont pour la plupart des produits naturels, contrairement à certaines idées reçues... ce qui ne signifie pas forcément qu'ils sont tous « bons » !

Il faut aussi s'intéresser à la « réalité des transformations » qui conduisent au produit. Il existe deux grandes voies pour fabriquer l'acide ascorbique, qui partent toutes deux du glucose : une voie naturelle et une voie de l'industrie chimique (Figure 3). Si c'est de l'acide ascorbique issu de l'industrie chimique, on aura tendance à dire que c'est mauvais. Ainsi, la vraie question n'est pas tant de savoir comment est fabriqué un produit mais quelle est la caractéristique du produit fini. Au niveau des réglementations internationales, nous trouvons deux grandes philosophies : la philosophie anglo-saxonne et américaine qui consiste à dire que ce qui compte c'est le produit, et la philosophie européenne qui est de privilégier la manière dont on a obtenu le produit. Ainsi, les Américains

peuvent ne pas étiqueter un produit OGM alors que les Européens vont le faire ! Il faudrait donc se poser les bonnes questions pour savoir si le produit chimique de notre alimentation est dangereux ou ne l'est pas, et ne pas se demander uniquement s'il est naturel ou artificiel.

1.3. Comment se construit le mode de pensée du consommateur ?

On peut à présent se poser la question : est-ce que le consommateur mange comme il pense ? Même si la plupart des consommateurs affirment qu'ils mangent comme ils en ont envie, ils peuvent néanmoins s'interroger : « Est-ce qu'un être vivant est naturel ? », « est-ce qu'un produit chimique est artificiel ? ».

Pour répondre à ces questions, le consommateur peut raisonner rationnellement ou irrationnellement ; il peut aussi avoir un comportement paradoxal : si l'on prend l'exemple du barbecue, le consommateur peut penser que c'est dangereux, mais il mange de la nourriture grillée au barbecue parce que c'est bon. De même, il ne

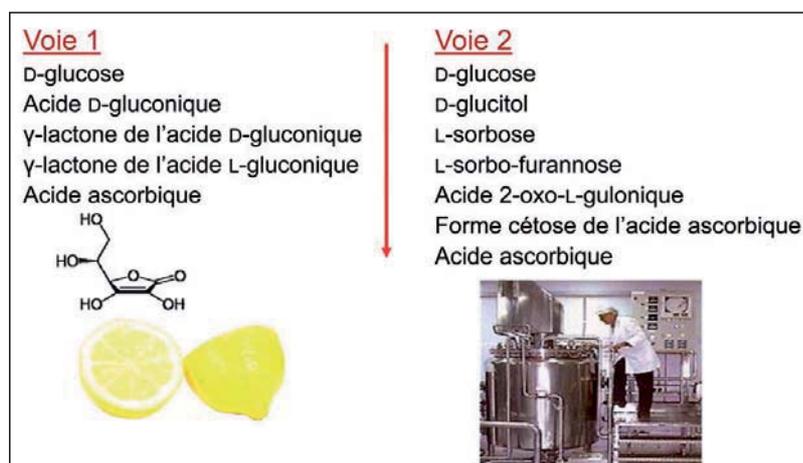


Figure 3

Les deux grandes voies existant pour produire l'acide ascorbique : la voie naturelle (N°1) et la voie de l'industrie chimique (N°2) : elles font toutes deux intervenir des nombreux intermédiaires chimiques.

comprend pas comment, avec les progrès de la technologie, de l'industrie alimentaire et de la chimie, on puisse avoir le moindre incident dans notre alimentation, mais se demande en même temps pourquoi introduire de la technologie dans notre alimentation (voir aussi les **Chapitres d'H. This « Que mangerons-nous demain ? » et « La science et la technologie de l'alimentation, vues par la chimie du bouillon »**). Le consommateur peut aussi être un militant et clamer « *comme ce n'est pas bio, c'est dangereux* » ; il peut même être en réseau : il est alors intoxiqué par le surplus d'informations venant d'Internet, où prédominent les éléments négatifs ; il peut être lanceur d'alerte et tient le discours « *comme je suis indépendant, j'ai donc raison* », et pense qu'en tant qu'indépendant, il est supérieur au système collectif d'experts ; il peut encore être épicurien ou gourmet en se moquant de la molécule chimique cancérogène.

Mais, en réalité, les consommateurs ne sont pas toujours vraiment indépendants dans leur manière de penser. Ils subissent l'influence des médias, de la publicité de l'industrie alimentaire, des pouvoirs publics. De plus, les scientifiques n'ont jamais des positions très arrêtées, parce que le doute est une attitude scientifique, et cela peut s'avérer perturbant pour les consommateurs. Quand le débat scientifique, entre scientifiques, est arbitré par des journalistes au sein de l'arène médiatique, où il n'a pas sa place, la confusion

s'ajoute à la confusion. Enfin, les consommateurs sont influencés par les médecins, les ONG, la famille, etc.

La réalité est en fait : « *Je mange comme je pense... plutôt comme on m'a dit de penser* »...

Pour être rationnel, c'est seulement de manière scientifique, rigoureuse, que la question de ce qui est « bon » ou « mauvais » doit être départagée, et la réponse n'est pas si simple, comme nous allons très rapidement le voir. Il s'agit de déterminer pour chaque composant alimentaire, pour chaque mélange de composants alimentaires, voire pour chaque aliment, le risque potentiel pour la santé du consommateur, car pour protéger celui-ci, des réglementations de plus en plus strictes sont mises en place dans tous les pays. En France, elles sont appuyées par un organisme public de recherche, l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa, qui a fusionné avec l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (Afsset) en janvier 2010).

2 La réglementation de l'évaluation des risques et bénéfices alimentaires. La place de la chimie

(Valérie Baduel)

Nous venons de voir que chimique n'est pas synonyme d'artificiel : les aliments sont naturellement constitués de composés chimiques, comme par exemple les **nutriments**. De plus, l'homme a toujours eu recours à des procédés de conservation (utilisation du sel