



## Des isotopes pour lutter contre la fraude

La chimie a maintes applications dont l'une, peu connue, permet de lutter efficacement contre la fraude alimentaire. Ainsi, le consommateur est mieux protégé.

### La composition en isotopes stables d'un bioélément

La matière vivante, constituée principalement de carbone, hydrogène, oxygène et azote, est ainsi un mélange d'isotopes stables de ces quatre éléments. L'isotope le plus léger ( $^1\text{H}$ ,  $^{12}\text{C}$ ,  $^{14}\text{N}$  et  $^{16}\text{O}$ ) est de loin le plus majoritaire, tandis que le ou les plus lourds ont une abondance naturelle beaucoup plus faible (voir tableau ci-dessous). La composition en isotopes stables d'un bioélément n'est pas constante, elle varie en fonction de son origine. Ainsi, la composition en isotopes stables d'un composé constitue une sorte de curriculum reflétant la matière d'origine et l'histoire des différents processus de transformation subis.

élément	hydrogène		carbone	
isotope	$^1\text{H}$	$^2\text{H}$	$^{12}\text{C}$	$^{13}\text{C}$
abondance naturelle relative (%)	99,984	0,0156	98,891	1,108
élément	azote		oxygène	
isotope	$^{14}\text{N}$	$^{15}\text{N}$	$^{16}\text{O}$	$^{17}\text{O}$
abondance naturelle relative (%)	99,635	0,635	99,759	0,037

### Applications à la lutte contre la fraude

Depuis plus de vingt ans, le laboratoire des Douanes dispose des différentes techniques isotopiques. Les applications décrites représentent quelques exemples de l'utilisation des isotopes stables à des fins de contrôle.

Pour les miels et les sirops d'érable, une fraude très répandue consiste à diluer le produit avec un sirop de glucose, produit le plus souvent par hydrolyse du maïs. Le mélange de ce sucre peut sembler simple à détecter mais la diversité des origines possibles des miels (plantes sur lesquelles les abeilles ont butiné) rend la quantification directe peu précise. Dans le cas de miels monofloraux, il est possible de vérifier l'origine botanique en comparant les teneurs isotopiques obtenues après fermentation des sucres à des données de référence de miels « authentiques ».

La recherche d'authenticité des jus de fruit fait largement appel aux analyses isotopiques pour caractériser le produit (pur jus, nectar, à base de concentré), mettre en évidence divers ajouts (sucres, pulpes acides, autres jus de fruits meilleur marché). Cependant, ces différents produits étant fiscalement semblables, le laboratoire n'est que très peu amené à les contrôler.

D'après Catherine Lamoureux, *L'Actualité chimique*, août-septembre 2003.

### Questions

1. Citer, en s'aidant du tableau, les différents isotopes des quatre éléments principaux de la matière vivante.
2. Comment procèdent les douaniers, une fois analysée la quantité d'un isotope, pour déterminer l'origine de la marchandise ?
3. Pourquoi la fraude sur la composition des jus de fruits intéresse-t-elle moins les services des Douanes ?