

Utilité des isotopes stables pour le secteur agroalimentaire



Christoph Carlen

Agroscope, responsable
du domaine de recherche
Systèmes de production Plantes

Les isotopes sont des éléments de même atome, qui ont le même nombre de protons et d'électrons, mais des nombres différents de neutrons, ce qui leur confère une «masse» différente. Les isotopes stables sont des formes non radioactives, qui n'émettent pas de rayonnement. En raison de leurs propriétés particulières, ils sont utilisés dans un grand nombre d'applications, notamment dans les domaines de la gestion de l'eau et des sols, des études climatologiques et écophysiologies, ainsi que dans le secteur agroalimentaire. Pour le secteur agroalimentaire, les isotopes stables fréquemment utilisés sont le carbone (^{13}C), l'azote (^{15}N) et l'oxygène (^{18}O). L'approche isotopique constitue un outil puissant d'analyse des mécanismes de fonctionnement biologique des plantes, et ceci à différentes échelles physiologiques (métabolisme au niveau cellulaire, organe, individu, écosystème) et temporelles.

Par exemple, les modifications des rapports isotopiques $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ sont très spécifiques et permettent de déduire comment les conditions environnementales influent sur les plantes (par exemple, sécheresse, variations de température ou éclairages). L'analyse des rapports $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ dans les plantes (feuille, fruit, raisin ou autres) est souvent utilisée pour mesurer le niveau de stress hydrique qu'une plante cultivée a subi pendant une certaine période. L'intérêt de l'usage de l'isotope stable ^{15}N est multiple et souvent utilisé en recherche agricole. ^{15}N permet de préciser par exemple l'origine de l'azote dans un sol, les flux d'azote à l'intérieur d'une plante ou encore dans un écosystème. De plus, cet isotope est largement utilisé pour déterminer l'importance de la fixation biologique de l'azote par les légumineuses. Les isotopes stables permettent de mieux comprendre certains processus physiologiques et ainsi d'améliorer l'efficacité des ressources dans la production agricole.

Ces dernières années, l'analyse des isotopes stables a gagné en importance dans la détermination et le contrôle de l'origine et de l'authenticité des produits alimentaires, ainsi que des boissons. Pour protéger les consommatrices et les consommateurs contre les tromperies dans ce domaine, des analyses isotopiques d'oxygène ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) ont déjà fait leurs preuves dans le secteur végétal. Les isotopes stables de l'oxygène des eaux de pluie se «fractionnent» spatialement à travers les continents sous l'effet de facteurs comme la température et d'autres tels que l'altitude et la distance de la mer. Les rapports d'isotopes d'oxygène ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) dans l'eau, dans les végétaux et dans les produits de consommation varient selon leur origine géographique. Cela permet d'utiliser ce rapport d'isotope comme traceur d'origine. Des contrôles sur les déclarations d'origine ont déjà été effectués sur des huiles végétales, des légumes, des fruits et des vins. En Suisse, cette méthode est utilisée par le Service de la consommation et des affaires vétérinaires du canton du Valais entre autres, pour l'abricot, l'asperge et le vin (voir article de Rösti *et al.* dans cette revue), ainsi que pour des produits d'origine animale. ■