



Monique Axelos, Marcel Van der Woorde (eds.)

Nanotechnology in Agriculture and Food Science

Wiley, avril 2017, 424 pages

Ce recueil de dix-neuf articles scientifiques signés de chercheurs internationaux de différentes disciplines présente une vue d'ensemble des usages des nanotechnologies dans le domaine alimentaire. Il est coordonné par Monique Axelos, directrice scientifique alimentation et bio économie de l'Inra, et par Marcel Van der Woorde, professeur à l'université de Delft aux Pays-Bas.

En agriculture, les nanotechnologies trouvent des applications en matière de contrôle des pathogènes des plantes (essentiellement bactéries, champignons, insectes ou virus). Ainsi, contre les bactéries, ces techniques peuvent contribuer à pallier l'interdiction communautaire d'usage des antibiotiques en pathologie végétale. Par exemple, l'oxyde de titane sous forme nano a une action contre certaines infections du concombre. Des travaux ont également été réalisés pour synthétiser des nanopellicules à base de couches de hyaluronane et de chitosane, dotées d'un effet potentiel contre le phytopathogène *Xylella fastidiosa*, qui affecte notamment les oliviers. Des nanoparticules d'argent ou d'oxyde d'aluminium pourraient également avoir des effets sur le charançon du riz ou le virus responsable de la maladie de la grasserie du ver à soie. Autre exemple dans le domaine des intrants chimiques : l'encapsulation du principe actif afin de cibler l'usage et d'assurer une libération étalée dans le temps. C'est le cas de l'ivermectine contre les insectes.

Dans le domaine de l'agroalimentaire, différents systèmes peuvent contribuer à la salubrité des produits, dont des capteurs utilisés au cours du process afin de détecter des substances indésirables dans l'alimentation (allergènes, contaminants), ou des emballages alimentaires qui, par effet barrière sur les gaz, inhibent la formation des bactéries, ou qui, par effet antioxydant, évitent le rancissement des corps gras ou le

brunissement des fruits. Ces applications des nanotechnologies pourraient contribuer à la lutte contre le gaspillage alimentaire.

L'ouvrage aborde également la question des nanoparticules présentes dans l'aliment proprement dit. Il revient sur les éléments présents à l'état naturel sous forme nanométrique, comme les protéines et lipides. Ainsi, les gouttelettes de lipides, présentes notamment dans le jaune d'oeuf, sont formées d'un noyau triacylglycérols, et d'une enveloppe constituée de molécules de phospholipides et de protéines, aux grandes propriétés nutritives. Les enjeux liés aux ajouts de nanomatériaux manufacturés sont présents tout au long du recueil : nanomatériaux organiques encapsulant des micronutriments fragiles pour améliorer les qualités nutritionnelles ou organoleptiques, et aussi particules d'additifs alimentaires inorganiques pouvant se retrouver inopinément sous forme nanométrique, comme par exemple le dioxyde de titane TiO₂ (additif E171).

Les auteurs pointent les dangers potentiels des nanotechnologies, en lien essentiellement avec les nanomatériaux inorganiques, et font référence à des études toxicologiques sur les interactions possibles avec l'homme, via le tractus gastro-intestinal, et avec l'environnement, les rejets dans le milieu extérieur pouvant conduire à une accumulation dans les plantes ou dans le sol. Ils soulignent l'importance de l'analyse de ces risques, liée à la capacité des laboratoires à détecter et caractériser en routine les nanomatériaux dans les aliments complexes. Enfin, ils mentionnent les réticences possibles des consommateurs face à des produits dont le rapport bénéfice/risque est complexe à établir.

Sur le plan politique, les auteurs soulèvent la question de la gouvernance, qui doit selon eux faire l'objet d'une approche coordonnée, et tenir compte des codes volontaires des industriels et de la participation du public. En 2009, la Commission européenne présentait les « nanos » comme l'une des six technologies de pointe essentielles à l'horizon 2020, de nombreux pays misant sur un effet positif sur la production agricole, le développement durable et le gaspillage alimentaire. Si certains dispositifs sont déjà effectifs, d'autres sont encore à l'étape de la recherche. Afin d'encourager les études sur ces nouvelles technologies sensibles, certains réseaux permettent une collaboration entre centres de recherche et entreprises. C'est notamment le cas d'une plate-forme belge, Sensors for Food. Par ailleurs, s'agissant des méthodes d'évaluation économique et des prévisions de marché pour ces nouvelles technologies, les auteurs soulignent qu'un des éléments clefs est l'acceptation par les consommateurs.

Très technique, riche de nombreuses illustrations, ce livre publié en langue anglaise est destiné à un lectorat professionnel : ingénieurs agronomes, chimistes de l'alimentation, toxicologues, écotoxicologues, administrations, industriels. Il constitue une source importante d'informations pour les acteurs de la sphère publique qui auraient à orienter l'action publique en la matière.

Madeleine Lesage
Centre d'études et de prospective
MAA
madeleine.lesage@agriculture.gouv.fr