

# EMBALLAGE ALIMENTAIRE : FAIRE RIMER ÉCOLOGIE ET SÉCURITÉ SANITAIRE

FACE À L'URGENCE ENVIRONNEMENTALE, LES EMBALLAGES ET CONTENANTS ALIMENTAIRES OPÈRENT LEUR MUE, POUR SOUTENIR LES EFFORTS DE R&D AUTOUR DE LA STRATÉGIE 3R (RÉDUCTION, RÉUTILISATION & RÉEMPLOI, RECYCLAGE), LE LNE ADAPTE SES MÉTHODES À DE NOUVEAUX MATÉRIAUX ET USAGES, AINSI QU'AUX BESOINS DES TOXICOLOGUES.

Depuis le 1er janvier 2022, en dessous de 1,5 kg, de nombreux fruits et légumes ne sont plus vendus sous emballage plastique. Une étape symbolique dans la disparition du plastique à usage unique, qui prolonge la récente interdiction des gobelets, pailles et autres touillettes, et qui annonce celle des emballages non recyclables, en 2025 en France.

## UN CONTEXTE PROPICE À L'INNOVATION

Les États ont en effet été sensibles aux alertes de la fondation Ellen MacArthur en 2016, prédisant que, si rien n'était fait, les océans compteraient plus de plastique que de poissons à l'horizon 2050. Et une réglementation particulièrement volontariste entre désormais en vigueur : la directive (UE) 2019/904 Single-use Plastics (SUP) votée en 2019, et la loi AGECE (n° 2020-105) promulguée en France en 2020.

En réponse, les fabricants d'emballages et d'objets alimentaires, comme les industries agroalimentaires, développent des solutions de substitution à partir de matériaux biosourcés, biodégradables, recyclables, recyclés, réutilisés et réemployés. Néanmoins, quels risques ces innovations présentent-elles ? Car au contact de l'aliment, on peut observer la migration de certaines substances depuis l'emballage. Il faut alors être capable de la quantifier et d'évaluer sa nocivité. Pour répondre à ces questions, le LNE contribue à divers projets dans le cadre de l'UMT Actia SafeMat 22.07, aux côtés de l'INRAe/AgroParisTech et du RMT Actia ProPack Food 20.04.



## CELLULOSE : LE POUVOIR DE MIGRATION À LA LOUPE

Lancé en janvier 2021, le projet ANR FoodSafeBioPack vise à mieux évaluer et gérer la migration des contaminants issus des matériaux cellulosiques (type papier/carton). Dans ce domaine, la principale préoccupation concerne la contamination des aliments par les hydrocarbures aromatiques d'huile minérale – des substances présentes dans certaines encres d'impression, éventuellement accumulées via le processus de recyclage, et considérées comme cancérogènes, mutagènes et reprotoxiques. Mais la vigilance porte également sur les plastifiants, les photo-initiateurs d'encres, les biocides des vernis... Au total, le LNE identifiera et quantifiera la migration d'une trentaine de molécules, durant tout le cycle de vie des produits (achat, stockage, cuisson).

Durant l'année écoulée, avec le Centre technique du papier (CTP), le Laboratoire a ainsi collecté plus de 140 produits alimentaires, et en a ciblé une quinzaine afin de les déformuler et de cartographier leurs molécules via une base de données. Dès 2022, grâce au développement d'une nouvelle génération de cellule de migration, il analysera les transferts de matière entre les papiers/cartons et les simulants alimentaires,

## CHIFFRES CLÉS

9 projets de recherche collaboratifs et partenariaux sont menés par le LNE dans le domaine des matériaux au contact des aliments et de leurs impacts environnementaux, en lien avec la santé et la demande des consommateurs. Ils sont complétés par de nombreux autres projets industriels.

suivant des paramètres contrôlés (humidité relative, température...). En couplant les résultats avec des données microscopiques, les modèles prédictifs multi-échelles pourront être affinés. En outre, ces modèles permettront de valider une barrière fonctionnelle en microfibrilles de cellulose (MFC), qui viendrait remplacer les barrières en aluminium ou les revêtements métallisés ; une innovation du CTP et de l'Université Grenoble-Alpes (UMR 35SR), tous deux partenaires de FoodSafeBioPack.

À la fin du projet, l'ensemble des résultats seront intégrés dans l'approche préventive du transfert de matière, appelée FME-CAengine, initialement développée par l'INRAe pour les matières plastiques et déjà utilisée par l'industrie, les laboratoires techniques et les autorités.

## LA TOXICITÉ AUSSI

Au-delà de leur pouvoir de migration, quelle est la toxicité des molécules présentes dans la cellulose ? Répondre à cette question est la vocation du projet ANR PolySafe, qui étudiera aussi d'autres matériaux sur ce volet : polypropylène, acier inoxydable et verre. Il s'agit de préparer l'interdiction des contenants plastiques dans les cantines scolaires dès 2025 (loi EGalim), en validant l'inertie des contenants de substitution. L'enjeu est d'évaluer la sécurité sanitaire de ces produits avant même leur commercialisation - et d'éviter les erreurs commises avec les substituts du bisphénol A.

Lancé fin 2021, pour s'achever fin 2024, le projet mesurera l'impact des produits de migration sur les récepteurs nucléaires humains et sur le métabolisme hépatique, ainsi qu'une éventuelle perturbation endocrinienne. Le LNE a déjà collecté les échantillons de matériaux de substitution, qu'il mettra en contact avec des simulants alimentaires dès 2022. S'ensuivra la préparation des extraits de produits de migration, afin que les toxicologues associés au projet (Inserm, INRAe, CNRS et Watchfrog) testent leurs effets sur le vivant. Enfin, la tâche du LNE consistera à corréliser les résultats de ces tests avec la nature des substances en présence. Les savoir-faire expérimentaux développés dans le cadre de PolySafe seront exploités pour le projet ANR PackSafe, qui démarrera en 2022 pour évaluer la toxicité des recyclats et matériaux recyclés.

À terme, la base de données du LNE bénéficiera ainsi de l'ensemble de ces résultats de recherche, et présentera, pour chaque substance, sa structure chimique, son pouvoir de migration, ses effets toxiques.

## LE LNE RECONNU PAR L'EFSA

L'agence européenne de sécurité alimentaire (EFSA) a officiellement reconnu le LNE comme organisme compétent (OC) dans les domaines des matériaux au contact des aliments, des contaminations chimiques et des nanotechnologies. Elle s'appuiera ainsi sur son expertise pour formuler ses conseils scientifiques sur les risques de la chaîne alimentaire. Parallèlement, le LNE pourra répondre aux appels à projets réservés aux OC, en matière de normalisation et d'évolutions réglementaires.



Phuong Mai Nguyen,  
INGÉNIEURE DE RECHERCHE, LNE

« POUR L'EMBALLAGE ALIMENTAIRE, LES MATÉRIAUX CELLULOSIQUES OFFRENT UNE SOLUTION ÉCONOMIQUEMENT ET TECHNOLOGIQUEMENT VIABLE. »

Ils sont biosourcés, biodégradables et recyclables. Mais il faut que ce soit sûr pour les consommateurs. Nous devons donc maîtriser la boucle de recyclage, ou faire du matériau une barrière fonctionnelle. Surtout, la réglementation doit être harmonisée dans ce domaine. A travers des projets tels que FoodSafeBioPack et PackSafe, il s'agit donc pour le LNE et ses partenaires de développer les bases scientifiques sur lesquelles réglementer, et les moyens avec lesquels évaluer. L'un de nos challenges sera d'optimiser les performances de nos outils de modélisation pour étudier et mieux caractériser les transferts de ces matériaux. »