

RECHERCHE Faire face aux ravageurs, aux maladies, au réchauffement, préserver l'environnement: chaque mois, *Terre&Nature* se penche sur les solutions proposées par les chercheurs aux défis complexes posés à l'agriculture.

De nouveaux matériaux produits à partir de plumes de poule

LE PROBLÈME

En produisant des aliments, l'agriculture génère du même coup une grande quantité de déchets dont la valeur nutritionnelle est faible, voire nulle, et doivent donc être détruits. Nombre d'entre eux présentent pourtant un réel intérêt si on les considère comme base pour la fabrication de matériaux. C'est le cas de la kératine, protéine dont les plumes, les poils ou les cheveux sont composés à 90 %. Or, en Europe, près de 4 millions de tonnes de plumes (12 500 t en Suisse) sont annuellement brûlées dans la filière avicole.

LA DÉCOUVERTE

Spécialiste des polymères, Rudolf Koopmans s'intéresse depuis longtemps à la production de plastiques biobasés, soit non issus de l'industrie pétrolière. «La kératine comme protéine de base a vite retenu mon attention, explique le chercheur de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg (HEIA-FR). Sa valeur nutritionnelle est faible, elle est disponible en grande quantité, et sa structure moléculaire en strates est idéale pour développer des films plastique aux propriétés barrières bien plus efficaces que celles d'autres polymères tirés de la biomasse ou du pétrole. Elle offre ainsi non seulement une alternative, mais une réelle plus-value à ces co-produits.»

LE CHERCHEUR

Rudolf Koopmans est né dans la région flamande d'Anvers (B). Après un doctorat en chimie et physique macromoléculaire consacré aux polymères, il a continué à explorer le domaine en travaillant notamment pour Dow Chemicals, obtenant un MBA dans la foulée. C'est dans les années nonante qu'il a commencé à s'intéresser aux alternatives au pétrole pour la production de plastique – un itinéraire qui l'a conduit à s'installer en Suisse en 2008; depuis 2016, il enseigne le génie mécanique à la HES-SO. De plus, le chercheur dirige le Centre de compétence sur l'innovation des plastiques (PICC). C'est dans ce cadre qu'il pilote «Kera», un projet développé avec



Quelque 40 % du poids d'un poulet de chair n'est pas valorisé et les plumes représentent entre 8 à 10 % de la masse à vif, relève Rudolf Koopmans. Les trois à quatre millions de tonnes de plumes détruites chaque année en Europe pourraient pourtant servir à la fabrication de polymères hautement qualitatifs.



© PHOTOS ISTOCK.COM/GEORGE CLERK/DR

plusieurs partenaires commerciaux entre février et août 2021, visant à optimiser l'extraction de la kératine à grande échelle et à en tirer des matériaux à haute valeur ajoutée.

LES APPLICATIONS

La kératine extraite des plumes pourrait servir à la fabrication de films plastique pour la conservation des aliments, mais aussi à celle de fibres entrant dans la composition de masques ou de filtres industriels. Elle se prêterait même à la production de peau artificielle, par exemple pour le traitement de brûlures de grande surface, note Rudolf Koopmans. «En fait, notre approche est d'envisager non seulement des applications actuelles, mais d'imaginer de

nouvelles solutions et de changer notre vision, souligne-t-il. Recourir aux sous-produits agricoles pour créer des matériaux est disruptif, mais totalement en accord avec les nouveaux impératifs de durabilité. La kératine n'est pas la seule protéine utilisable produite en grande quantité; il y a par exemple le collagène ou même l'hémoglobine! Cela cadre en outre avec les principes d'une économie circulaire et distributive, non plus concentrée sur de grands sites, mais régionalisée et créatrice de tissu social et économique.»

ET C'EST POUR QUAND?

Produire industriellement des polymères à partir de la kératine extraite de plumes de poule pourrait se faire d'ici cinq à dix

ans, estime Rudolf Koopmans. «Les difficultés techniques ne sont pas insurmontables, cela dépend surtout du financement de ce projet, précise-t-il. La Suisse a une carte à jouer: aucune industrie étrangère ne s'est pour l'heure lancée dans un projet de ce type, même si la Communauté européenne finance depuis cette année une recherche analogue.» Pour le chercheur, c'est une preuve supplémentaire de l'intérêt d'explorer la voie des matériaux biobasés: «Le bois et la cellulose sont utilisés depuis longtemps dans la construction, mais les protéines ont encore un énorme potentiel.»

BLAISE GUIGNARD ■

+ D'INFOS picc.center/en/projects/kera-valorisation-de-la-keratine-extraite-des-plumes-de-poulet

La fromagerie Spitzenbühl modernise son outil informatique

INNOVATION En 2021, *Terre&Nature* a présenté tous les mois un projet en recherche de fonds sur la plateforme de financement participatif Yes We Farm. On clôt l'année avec une ferme bio du Lauffonnais (BL) qui vend son lait... en ligne.

À Liesberg, dans le Jura bâlois, Evelyn et Florian Buchwalder représentent la cinquième génération à la tête du domaine familial de Spitzenbühl. Une vingtaine de vaches à cornes fournissent un lait de montagne bio à la famille, qui le transforme dans la fromagerie coopérative de l'exploitation, «sans transport ni pompage inutiles», précise Florian Buchwalder. De ces infrastructures modernes et très bien équipées sortent ainsi chaque semaine plusieurs types de spécialités: fromages à pâte mi-dure – horniberger, mutschli, äpller, etc. –, «spitzarella» ou encore tommes et yaourts nature. Et selon le système de l'agriculture contractuelle, ce sont les clients eux-mêmes qui fournissent leur aide à la transformation, à l'emballage et à la livraison des produits.

Car le grand atout de Spitzenbühl, c'est d'être parvenu à concilier le modèle participatif à la production de spécialités laitières: un système d'abonnement annuel à un panier modulable est ainsi proposé, avec possibilité de choisir chaque mois parmi six variantes et sites



de dépôt – le tout en quelques clics sur le site web de l'exploitation.

C'est précisément pour renouveler leur outil de commande numérique qu'Evelyn et Florian Buchwalder ont fait appel à Yes We Farm. «Notre plateforme est devenue un dinosaure digital au cours des sept dernières années

et a clairement atteint ses limites, explique Evelyn. Nous avons donc fait appel à une jeune entreprise informatique de la région, qui fait un travail formidable. Elle va nous mettre en place un outil de gestion numérique moderne, fonctionnant en temps réel, correspondant à nos besoins et à même d'améliorer l'efficacité des trajets entre la ferme et les lieux de dépôt.»

Le couple espère récolter 15 000 francs par le truchement du financement participatif, une somme qui sera allouée dans sa totalité à cette conversion informatique devenue inévitable. «Cela devrait nous permettre d'élargir notre clientèle et d'exploiter pleinement le potentiel de la coopérative, s'enthousiasme Florian Buchwalder. Pour que tout le monde ait la même possibilité d'obtenir facilement des aliments sains et régionaux fabriqués avec amour, nous avons besoin d'un outil d'aide à l'administration approprié.»

BLAISE GUIGNARD ■

+ D'INFOS sur www.yeswefarm.ch et sur le site de l'exploitation mail80193.wixsite.com/spitzenbuehl