

TELESCOPE

# Cosmétiques : innover sans piller

BIODIVERSITÉ - L'application du protocole de Nagoya et le succès des cosmétiques naturels incitent industriels et chercheurs à trouver localement des matières premières végétales

**D**ans les années 1970-1980, la quintessence du produit cosmétique était d'origine chimique, se rappelle Claude Fromageot, directeur du développement durable chez Yves Rocher, pionnier de la cosmétique végétale. Le mouvement vers le naturel s'est amorcé au début des années 2000 et ne cesse de s'amplifier depuis. Une attente des consommateurs, soutenue par une législation de plus en plus stricte.

Le 14 mars, à Orléans, la réglementation en cosmétique était justement le thème d'une journée scientifique nationale organisée par le groupement de recherche Cosm'actifs (CNRS) et le programme Cosmétosciences de la région Centre-Val de Loire. Des industriels ont présenté aux chercheurs académiques les enjeux réglementaires, de l'approvisionnement en matières premières à la sécurité des produits finis.

## Combattre la biopiraterie

« Désormais, les laboratoires académiques investissent dans la recherche en cosmétique, se réjouit Christophe Masson, directeur scientifique de la Cosmetic Valley, le pôle de compétitivité chargé de coordonner la filière française de la parfumerie-cosmétique. C'est une révolution : il y a dix ans, rares étaient les collaborations public-privé. »

Des ingrédients naturels, mais pas dans n'importe quelles conditions. Adopté en 2010 dans le cadre de la convention sur la diversité biologique, le protocole de Nagoya est en voie d'application dans plusieurs pays. La semaine dernière s'achevait la consultation publique du projet de décret français. L'objectif du protocole : combattre la biopiraterie, une appropriation illégale ou inéquitable des ressources génétiques et des connaissances traditionnelles liées à leur usage. Désormais, dans les pays signataires, il devient impossible d'exploiter les plantes sans accord et contrepartie à l'Etat concerné.

Comptant la recherche accompagnée-t-elle ce mouvement vers un approvisionnement responsable en matières premières naturelles ? D'abord, sur le plan international émerge « une cosmétopée ». L'idée : recenser les plantes et leurs usages en cosmétique, grâce à des partenariats universi-



La rose « Jardin de Granville » est cultivée à Pithiviers pour la marque Parfums Christian Dior. PAOLO VERZONE/AGENCE VU

taires. Ce concept, créé à la suite de la conférence de Nagoya par le directeur général de la Cosmetic Valley, Jean-Luc Ansel, s'inspire de la pharmacopée qui répertorie les plantes à usage thérapeutique. Fin 2016, une première rencontre s'est tenue sur la cosmétopée du Pacifique à Tahiti. Le projet entend participer à la sauvegarde de la biodiversité, tout en stimulant l'innovation cosmétique.

Complémentaire, une autre stratégie explore les richesses locales. Retour en France, où des chercheurs de l'Institut de chimie organique et analytique (ICOA) d'Orléans (CNRS-université d'Orléans) décryptent la composition des plantes. En 2014, les chimistes avaient analysé les différents organes de la rose « Jardin de Granville », une fleur cultivée à Pithiviers pour la marque Parfums Christian Dior. Sa richesse en molécules actives a incité la maison de luxe à développer des extraits spécifiques, introduits dans ses produits. « L'ICOA dispose d'une expertise pointue en analyse

phyto-chimique. Grâce à un matériel de chromatographie performant, les chimistes ont identifié finement les fractions de plantes efficaces, apprécie Edouard Mauvais-Jarvis, directeur de la communication scientifique chez Dior. Nous ne pourrions pas rentabiliser de tels outils au sein de notre pôle de recherche interne. »

## Espèces menacées

Une expertise que l'institut met aujourd'hui à profit dans le cadre de Locaflore, un projet régional qui s'intéresse aux plantes présentes sur le territoire, des espèces menacées (*Amica montana*), communes (molinie) et envahissantes (jussie). « Elles nous entourent et pourtant nous ne les connaissons pas, note Emilie Destandau, enseignante-chercheuse à l'ICOA. Peut-être découvrirons-nous des molécules qui permettront un nouvel usage de ces ressources. » A chaque fois, les mêmes questions : quelles substances renferment les extraits de plante ? Certaines confèreraient-elles des propriétés - antioxydantes, anti-

microbiennes... - à des produits cosmétiques ?

Dans la même ligne, le projet Valorose se penche sur les coproduits de la culture de rosiers. Tiges coupées, racines arrachées... les chimistes recherchent des molécules actives dans cette biomasse d'ordinaire incinérée. La valorisation des coproduits intéresse depuis longtemps les industriels de la cosmétique, comme L'Oréal, qui a mis au point en 2006 une molécule anti-âge à partir de xylène de bois de hêtre.

« Aujourd'hui, nous recherchons des actifs dans la lignine du bois », indique Laurent Gilbert, directeur innovation durable de la marque. La tendance s'amplifie et porte une nouvelle dimension locale. L'intérêt pour la filière ? « Optimiser l'utilisation des ressources, réduire l'impact environnemental et sécuriser les approvisionnements », liste Christophe Masson. De nouvelles formes de circuits locaux en perspective, de la plante à la peau. ■

NATHALIE PICARD

# DES MODÈLES DE PEAU EN 3D

**C**e vendredi-là, au Centre de biophysique moléculaire d'Orléans (CNRS), Nadira Hammam-Chettouh s'affaire à la paillasse. La stagiaire saisit l'une des fioles conservées dans le bac de glace. A l'intérieur, des cellules de peau cultivées puis lysées, c'est-à-dire dissoutes dans un substrat. Munie d'une pipette, elle ajoute une dose de réactif. En trente minutes, le contenu de la fiole vire au violet. La coloration indique la présence de catalase, une enzyme antioxydante. La jeune femme compare les résultats selon le taux d'oxygénation appliqué pendant la culture cellulaire. Pourquoi étudier un tel paramètre ?

« D'ordinaire, les cultures s'opèrent dans les conditions d'oxygénation de l'air [proches de 21% d'O<sub>2</sub>]. Pourtant, au niveau de la peau, il y a beaucoup moins d'oxygène : environ 3% seulement. Or ce paramètre modifie l'activité de la cellule. Nous tentons de comprendre comment », détaille Catherine Grillon, chercheuse au Centre de biophysique moléculaire. Son équipe s'intéresse au micro-environnement cellulaire, c'est-à-dire aux conditions de température, de pH, d'oxygénation et aux interactions des cellules avec leurs voisines. Une

recherche fondamentale qui trouve des applications dans la culture de cellules in vitro. « Nous travaillons sur un modèle de peau humaine en 3D conforme aux conditions physiologiques d'oxygénation. Ce serait une première », souligne Catherine Grillon.

En cosmétique, ces outils servent à tester l'efficacité et la sécurité des produits. Les recherches se sont accélérées depuis l'annonce en 1993 de l'interdiction progressive des tests sur les animaux pour les cosmétiques vendus en Europe. Un long processus achevé en 2013. Quelles méthodes remplacent désormais l'expérimentation animale ? La faisabilité des tests sur l'homme vient d'être mise à mal par un décret - suspendu à ce jour - qui étendrait aux tests cosmétiques l'obligation de demander l'avis d'un comité d'éthique.

## Tests sur les animaux

Restent la modélisation virtuelle et la culture de cellules in vitro, principale alternative. Pionnier dans la recherche sur la reconstruction de peau humaine, L'Oréal cultive au sein de sa filiale Episkin des peaux de plus en plus proches de la réalité. Pour autant, « il n'existe

pas de modèle de peau complète et fonctionnelle », remarque le professeur Claire Elfakir, directrice du groupe de recherche Cosm'actifs. En cause : la complexité de cet organe à trois couches - épiderme, derme et hypoderme - doté de vaisseaux sanguins, follicules pileux et glandes sudoripares.

Mais une nouvelle technologie pourrait bien changer la donne : la bio-impression. Quelques start-up s'appuient sur le principe de l'impression 3D pour synthétiser de la peau humaine. Telle Lab Skin Creations, qui utilise depuis 2016 un procédé mis au point et breveté par des chercheurs de l'université Claude-Bernard-Lyon-I. « Automatisé et reproductible, il permet de fabriquer des peaux de formes variées, bien plus rapidement que les techniques classiques », s'enthousiasme Amélie Thépot, dirigeante de la société. Autre avantage : son potentiel de complexification. « Bientôt, nous pourrions imprimer une peau vascularisée », prévoit Léa Pourchet, doctorante à l'université Claude-Bernard-Lyon-I et spécialiste de la bio-impression. Une technologie en passe de révolutionner l'ingénierie tissulaire. ■

N. PI.

## ESPACE

### Une sonde lunaire indienne repérée après sept ans de silence

Le contact avec Chandrayaan-1, une sonde lunaire indienne, avait été perdu le 29 août 2009. Depuis, plus de nouvelles de ce cube d'un peu plus d'une tonne et de 1,50 m de côté, censé tourner sur une orbite polaire autour de la Lune. Jusqu'à ce que le Jet Propulsion Laboratory (JPL, Pasadena, Californie), responsable de nombreuses missions d'exploration spatiale pour le compte de la NASA, décide de localiser l'engin. Le 2 juillet 2016, le radar de 70 m de diamètre de la NASA, à Goldstone (Californie), a visé pendant quatre heures une zone située à 380 000 km, environ 160 km au-dessus du pôle lunaire, que Chandrayaan-1 était censé traverser toutes les deux heures et huit minutes. Un écho radar a bien été capté à deux reprises par l'antenne de 100 m du télescope de Green Bank (Virginie-Occidentale). D'autres observations, avec le radiotélescope d'Arecibo (Porto Rico), ont confirmé la trajectoire de la sonde. Le JPL, qui a annoncé sa redécouverte le 9 mars, estime que ses capacités de détection radar depuis la Terre pourront être mises à profit lors de futures missions lunaires.

## BIOLOGIE

### Cinq nouveaux chromosomes de la levure de bière synthétisés

Un consortium international de deux cents chercheurs, qui décrivent leurs travaux dans sept articles publiés le 10 mars dans *Science*, a synthétisé cinq nouveaux chromosomes de *Saccharomyces cerevisiae*. Ce projet de levure synthétique (Sc2.0) avait déjà conduit en 2014 à l'introduction d'un premier chromosome synthétique dans une levure qui était restée fonctionnelle. *S. cerevisiae* compte au total seize chromosomes. Le consortium espère avoir synthétisé l'intégralité de son génome avant la fin 2017. Cette levure avait été le premier eucaryote (cellule dotée d'un noyau) à être séquencé, en 1996. Les chercheurs sont partis de la connaissance de ses 13 millions de paires de base pour simplifier les séquences de son ADN avant de reconstituer fragment par fragment ses chromosomes 2, 5, 6, 10 et 12. Des croisements ont permis d'obtenir une levure viable comprenant trois de ces chromosomes synthétiques. Sc2.0 s'inscrit dans une mouvance de la biologie de synthèse qui vise à créer des « forges à chromosomes » pour modifier des organismes de fond en comble. Mais une école plus pragmatique plaide pour des modifications plus ponctuelles du génome, déjà utilisées par l'industrie pour produire des médicaments, par exemple.

DAUPHINE  
UNIVERSITÉ PARIS

MIDO  
MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE  
DE LA DÉCISION ET DES ORGANISATIONS

PSL  
RESEARCH UNIVERSITY PARIS

À Dauphine : des formations  
d'un excellent niveau en  
mathématiques et  
en informatique

Inscrivez-vous !

[www.mido.dauphine.fr](http://www.mido.dauphine.fr)



Pour plus de renseignements et pour candidater  
(certains parcours sont ouverts en apprentissage)

