

Un modèle circulaire de conception de nouveaux ingrédients cosmétiques

Un travail collaboratif « circulaire », unique en France a été développé en Centre-Val de Loire entre 4 laboratoires académiques et 4 partenaires socio-économiques dont l'objectif était de lancer une démarche de valorisation de la biodiversité végétale régionale pour produire des molécules à forte valeur ajoutée pour la filière cosmétique. Retour sur les 3 années du projet Valbiocosm.



Culture cellulaire végétale dont on peut extraire les molécules d'intérêt.

LE SOURCING VÉGÉTAL

La première étape a été d'optimiser les conditions culturales de biomasses végétales, l'une dite « naturelle », établie à partir de plantes, et l'autre dite « biotechnologique », provenant de culture de cellules végétales.

Le Laboratoire de Biologie des Ligneux et des Grandes Cultures (LBLGC – USC1328 INRAE/EA 1207 Université d'Orléans) est spécialisé dans l'étude du métabolisme de plantes. Il a travaillé, en collaboration avec l'entreprise Botanicosm'ethic, sur la sélection de différentes espèces végétales facilement accessibles ou cultivables en Région Centre-Val de Loire. Ainsi des modes de cultures traditionnels en terre et plus innovants hors sols ont été mis en œuvre pour pouvoir récolter différentes parties de plantes des feuilles /fleurs jusqu'aux racines. En parallèle, le laboratoire Biomolécules et Biotechnologies Végétales (BBV – EA 2106 Université de Tours), en lien avec la société Sederma et le LBLGC, a favorisé l'optimisation des méthodes biotechnologiques de culture en développant des cultures de cellules végétales des plantes sélectionnées. Cette phase d'optimisation des cultures a donné lieu à des procédés innovants biotechnologiques et de bio-production in-vitro d'espèces végétales. Ces procédés nécessitent de nombreuses étapes de sélection pour orienter et favoriser la synthèse des composés d'intérêt.

"... des solvants verts ou biosourcés, non toxiques pour l'environnement et pour l'Homme."

Ainsi en première intention 19 plantes ont été sélectionnées. Compte tenu d'une première étude bibliographique, d'informations réglementaires, de résultats préliminaires et d'intérêt des partenaires, le projet s'est recentré sur une petite dizaine de plantes dont notamment le chardon marie *Silybum marianum*, la bardane *Arctium*

lappa, l'armoise annuelle *Artemisia Annua* pour le sourcing naturel, le lin *Linum usitatissimum* et *Linum grandiflorum*, et le chardon marie *Silybum marianum* pour le sourcing biotechnologique.

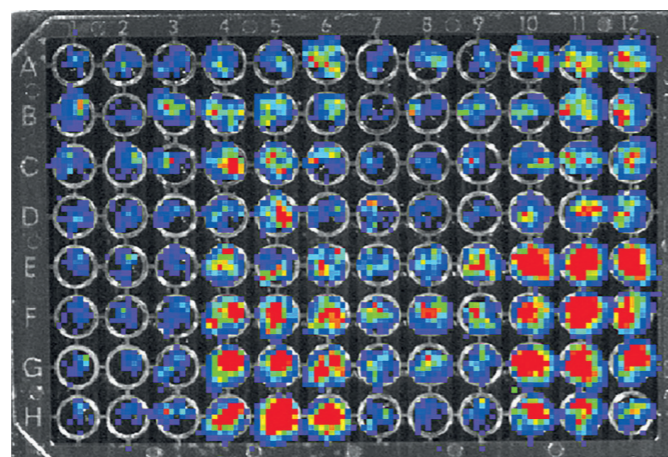
APPROCHES D'EXTRACTION ÉCORESPONSABLE

Les travaux effectués sur ces biomasses ont permis de développer, à l'Institut de Chimie Organique et Analytique (ICOA – UMR7311CNRS/ Université d'Orléans), des approches d'extraction écoresponsables, utilisant des solvants verts ou biosourcés, non toxiques pour l'environnement et pour l'Homme. Le laboratoire a aussi eu recours à des technologies avancées par ultrasons et micro-ondes, moins consommatrices d'énergie et plus performantes en terme de rendement que les techniques d'extraction conventionnelles.

De nombreux extraits ont été caractérisés sur le plan moléculaire via différentes méthodes (chromatographie, spectrométrie de masse, traitement bio-informatique, analyses statistiques), permettant d'identifier les molécules composant les extraits et d'établir des liens de corrélation entre la structure des métabolites et leur activité biologique. La comparaison des différents profils obtenus en fonction de ces conditions qui amènent à produire plus ou moins de molécules actives ont aidé à mieux appréhender l'impact des conditions de culture sur le métabolisme des plantes, et ainsi optimiser les procédés de culture.

S'ASSURER DE L'ACTIVITÉ DES NOUVEAUX EXTRAITS

Des méthodes innovantes d'évaluation de l'activité biologique, notamment micro-ARN spécifique, se sont avérées efficaces, non seulement pour faciliter l'identification de composés bioactifs, mais également pour leur attribuer de nouvelles propriétés biologiques. Cette objectivation biologique des extraits végétaux a été opérée au Centre de Biophysique Moléculaire (CBM – UPR4301 CNRS), par la mise en place d'un panel de 6 tests utilisés en routine (innocuité, régénérant, anti-oxydant, hydratant, prolifération, protection),



Criblage de l'activité biologique des extraits de plantes qui se manifeste par une fluorescence rouge.



Le chardon marie *Silybum marianum*, une des plantes sélectionnées.

adossés à une nouvelle plateforme de criblage d'activité biologique placée sous contrôle de l'expression du microARN 21.

Ainsi, dès les premières étapes de la mise en place des méthodes de production culturales chez des pépiniéristes, en conditions normales de production, des extraits de plante contenant des molécules bioactives d'intérêt cosmétique pour le soin de la peau, et fondamentales pour la biologie cutanée ont pu être identifiés.

Cette stratégie de criblage inédite est unique en France. Elle a conduit à l'identification de nouveaux actifs d'intérêt cosmétique qui n'auraient pas pu être identifiés par les tests d'activité biologique conventionnels.

DU LABORATOIRE À LA SERRE

Un point remarquable des travaux réalisés concerne le transfert d'échelle de production des biomasses, optimisées en laboratoire académique, vers les serres du Comité de Développement Horticole (CDHRC), pour générer des données technico-économiques en vue d'une possible exploitation industrielle. Les méthodes de culture sont facilement maîtrisables, modulables grâce notamment à la mise en place et au suivi de paramètres de culture tels que la température, les suppléments salins, l'humidité, ... et ne sont que très peu dépendantes des conditions climatiques. De plus, un processus d'exposition à la lumière artificielle peut être mis en œuvre afin de favoriser la production de composés d'intérêt. Cette méthode présente donc une ressource écologique et économique notable.

Le CDHRC valorise d'ores et déjà ce travail en transférant les procédés de culture aux producteurs horticulteurs et pépiniéristes adhérents au réseau ASTREDHOR*, afin d'intensifier leurs productions. Le projet Valbiocosm a fait la démonstration de la faisabilité de mettre en place

un circuit court en région Centre-Val de Loire allant de la culture végétale (plante entière ou cellule) à l'ingrédient actif avec une garantie de traçabilité et de qualité. Les méthodes développées au cours des 3 années continuent leur évolution via un réseau scientifique, liant des industriels, des producteurs de matières premières et des académiques et ont contribué au démarrage de nouvelles études.

Équipe Cosmétosciences < COSMÉTOSCIENCES

cosmetosciences@univ-orleans.fr

Émilie Destandau < ICOA

emilie.destandau@univ-orleans.fr

<https://cosmetosciences.org/>

* Association nationale des structures d'expérimentation et de démonstration en horticulture

Cosmetosciences, financé par la région Centre-Val de Loire, valorise les partenariats entre académiques et industriels de la filière cosmétique. Le projet Valbiocosm (Valorisation de la Biodiversité en Cosmétique) a réuni 4 équipes de recherche - l'ICOA, le LBLGC, le CBM et BBV de l'Université de Tours - associés à 4 partenaires socio-économiques - Botanicosm'ethic (45), Caudalie (45), Sederma (78) et le Comité de Développement Horticole CDHR Centre (45).

Valbiocosm a bénéficié d'une subvention par le Fonds Européen de Développement Régional (FEDER) qui intervient dans le cadre de la politique de cohésion économique, sociale et territoriale.

Il a permis, ici, l'acquisition d'un spectromètre de masse, d'un système de chromatographie à partage centrifuge, d'un appareil PCR, d'un microscope optique et fluorescent digital, d'un appareil de chromatographie liquide à très haute performance, et d'un lyophilisateur.

