

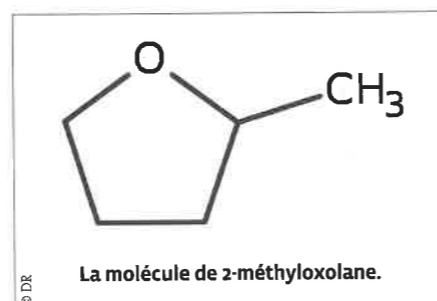
SOLVANT VERT

Minafin trouve une alternative à l'hexane pour l'extraction des huiles

Minafin a mis au point un solvant vert afin d'extraire les huiles végétales. Il constitue une réelle solution au remplacement de l'hexane, en cours de réévaluation par l'Echa. La récente approbation du procédé de la société pour l'industrie agroalimentaire est une évolution pour ce marché.

Remplacer l'hexane dans les procédés d'extraction végétale. C'est l'objectif de la société de chimie verte Minafin. Pour l'atteindre, elle a mis au point un solvant vert, le 2-méthylxolane, une alternative prometteuse à cet hydrocarbure. La grande majorité des huiles végétales raffinées, sauf l'huile de palme et l'huile d'olive de première pression, sont issues d'une extraction hexanique. «*Dès qu'il s'agit d'un produit huileux, il est issu d'une extraction à l'hexane, sauf si le produit est labellisé bio, vierge ou première pression*», relève Laurence Jacques, directrice générale d'EcoXtract. Avant de poursuivre : «*Beaucoup d'extraits naturels, arômes, parfums et colorants lipidi-ques sont aussi extraits à l'hexane*». De plus, nombre de protéines végétales sont issues de végétaux oléagineux. «*La*

partie protéique des végétaux est dégraissée, et ce, pour deux raisons : obtenir plus d'huiles, et permettre une meilleure conservation des tourteaux», pointe Laurence Jacques. En effet, la première pression permet de récupérer seulement 70 % de l'huile présente dans les végétaux. Afin d'extraire les 30 % restants, les industriels ont recours à l'hexane. Puis, ils



mélangent huile d'extraction et huile de pression pour le raffinage. En plus de l'accès à un volume plus important de lipides, cette opération dite de «*dégraissage*» est nécessaire pour la conservation des tourteaux. «*Un tourteau contenant plus de 5 % d'huile va rancir plus vite. Si celui-ci n'est pas consommé rapidement, cela va entraîner une perte de protéines. De plus, un tourteau trop riche en huile peut s'autoenflammer*», explique Laurence Jacques. Et le problème de la conservation est un point crucial. En effet, l'Europe importe plus de 70 % des protéines qu'elle consomme. Sans l'étape de dégraissage des tourteaux, il serait impossible d'importer autant de protéines, dont une grande partie est consommée par les animaux d'élevage. L'hexane joue donc un rôle majeur dans la sécurité alimentaire mondiale. Sans cet hydrocarbure, on perdrait 20 à 30 % de la production actuelle d'huile au niveau mondial. Résultat de cette nécessité d'extraire l'huile : plus d'un million de tonnes d'hexane sont utilisées dans le secteur agroalimentaire, chaque année. Malgré quelques différences selon la matière première, le procédé reste sensiblement le même. «*Pour le soja, par exemple, les graines sont transformées en flocons qui sont ensuite chauffés. Puis, ils sont placés sur un tapis roulant mécanique qui fait passer la matière première dans une douche d'hexane. Les huiles étant solubles dans cet hydrocarbure, elles sont emportées. À la fin du procédé, les flocons dégraissés sont placés dans une tour de chauffage afin d'évaporer le solvant. La partie liquide – micella – est également chauffée pour la même raison*», explique Laurence Jacques. Après l'évaporation, le solvant est récupéré et injecté de

UNE VOIE ENZYMATIQUE EXPLORÉE PAR BIOLIE

La société Biolie, créée en 2012, avait à son origine l'objectif de proposer une alternative à l'extraction à l'hexane. Elle a développé une technologie d'extraction enzymatique en phase aqueuse. Le principe est assez simple : les graines sont broyées puis placées dans une solution aqueuse contenant un mix d'enzymes qui viendront lyser les parois cellulaires. Ensuite, la solution est passée en centrifugeuse. Cette étape permet d'obtenir trois fractions : l'huile, le tourteau et la phase aqueuse riche en protéines. «*Nous avons réalisé les premiers essais en 2001 et 2002. Nous avons développé cette technologie en vue du durcissement de la réglementation en 2005 avec des contraintes accrues sur le contrôle des émissions des utilisateurs d'hexane*», raconte Nicolas Attenot, président de Biolie. L'avantage de ce procédé est la possibilité de valoriser

les protéines séparément. «*Les huiles sont même un coproduit de notre procédé. La véritable valeur ajoutée était l'extrait aqueux riche en molécules hydrosolubles, dont les protéines végétales*», détaille Nicolas Attenot. Bien que cette technologie ait un très bon rendement (environ 90 % de l'huile est extraite), elle n'a pas convaincu les industriels. En effet, étant complètement différente de l'extraction à l'hexane, une modification complète des installations est nécessaire. «*Notre procédé peut parfaitement traiter des volumes équivalents à ceux traités quotidiennement à l'hexane, mais les investissements nécessaires nécessitent de modifier complètement leurs usines*», regrette le président. De plus, les industriels, à l'époque, ne croyaient pas à l'intérêt de la valorisation des protéines.

nouveau dans le processus. Concernant les autres oléagineux, le procédé est similaire. Il y a seulement une étape supplémentaire en amont : les végétaux subissent une première pression.

Une substance en cours de réévaluation

Bien que l'hexane soit critique d'un point de vue de sûreté alimentaire, il s'agit d'un produit pétrochimique qui peut se retrouver sous forme de traces dans les aliments. La présence de l'hexane dans l'alimentation n'est que très peu connue. En effet, la réglementation alimentaire classe l'hexane dans la catégorie des «*auxiliaires technologiques*». Cette catégorie recouvre des produits qui sont ajoutés volontairement à la nourriture dans le cadre de procédés et qui ont pour conséquence la présence de résidus technologiquement inévitables dans l'alimentation. Mais les auxiliaires technologiques sont, contrairement aux additifs alimentaires, dispensés d'étiquetage. On retrouve, par exemple, des ingrédients issus d'une extraction à l'hexane dans le beurre de cacao, les protéines végétales, les huiles végétales ou encore les extraits naturels. Or cette substance est actuellement en cours de réévaluation par l'Agence européenne des produits chimiques (Echa). Suite à cette réévaluation, l'hexane pourrait passer de la catégorie H373 (Risque présumé d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée) à la catégorie H372 (Risque avéré

d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée). Face à cette nouvelle problématique mais aussi compte tenu des risques déjà identifiés, les industriels cherchent à se passer de l'hexane pour réaliser leurs extractions végétales. Une des premières voies étudiées a été la pression. Malheureusement, ce procédé purement mécanique est moins efficace, et le gaspillage est conséquent. Il existe également une technique de dégraissage des protéines par CO₂ supercritique. Ce procédé est utilisé pour produire des extraits naturels à haute valeur ajoutée. Très consommatrice d'énergie, demandant de fortes pressions, cette technique ne peut être utilisée que sur de petits volumes : là où le CO₂ supercritique permet d'obtenir une tonne par jour d'huile, une grande usine à l'hexane atteint 1 000 t/j. Pour des extractions en grands volumes, il est possible d'avoir recours à l'éthanol chaud. Deux points négatifs cependant : l'éthanol est miscible à l'eau – rendant le processus de purification plus long –, et il faut des unités industrielles complètement différentes.

Un procédé équivalent

Face à cette problématique, Minafin a cherché à développer une alternative biosourcée à l'hexane, qui permettrait d'exploiter les mêmes installations et de recycler facilement le solvant. Et la société l'a trouvé dans le 2-méthylxolane. Actuellement, le solvant est obtenu à partir de bagasse de canne à sucre. «*Ainsi, nous n'avons*

pas besoin de mettre en place des cultures dédiées. Dans les faits, nous pouvons utiliser différents coproduits agricoles, nous avons juste besoin d'hémicellulose. Par le passé, nous avons produit le méthylxolane à partir de rafles de maïs», explique Laurence Jacques. Pour obtenir le solvant, la bagasse de canne à sucre est soumise à une hydrolyse acide, puis à un stripping à la vapeur qui permet de récupérer un liquide huileux à l'odeur d'amande, le furfural. «*Cette huile est envoyée dans notre usine de Memphis (États-Unis) où elle subit plusieurs hydrogénations afin d'être convertie en méthylxolane*», détaille Laurence Jacques. Les résidus fibreux de l'extraction sont utilisés comme source d'énergie.

Le procédé d'extraction EcoXtract de Minafin fonctionne selon le même principe que celui de l'extraction hexanique. Les graines sont préparées suivant le procédé conventionnel (broyage ou pression) et sont ensuite plongées dans le solvant chaud. Les huiles sont, là encore, emportées par le solvant, permettant un dégraissage tout aussi efficace des tourteaux. Les deux fractions sont ensuite chauffées de façon à provoquer l'évaporation du solvant qui, grâce à une tour de refroidissement, est condensé et peut donc être réutilisé dans le prochain processus d'extraction. «*Mis à part quelques détails, on peut utiliser le même équipement. Il n'est donc pas nécessaire de modifier intégralement les installations*», relève Laurence Jacques. Preuve de l'efficacité de cette technologie : la validation par l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) en mars 2022. L'EFSA a déclaré que le méthylxolane «*était, N. D. L. R.] sans danger pour la production alimentaire*». Un nouveau marché s'ouvre donc à la société de chimie verte. En effet, Minafin produit et utilise ce solvant depuis le début des années 2000, et en grandes quantités depuis 2007. «*Nous sommes à la fois producteur et utilisateur de méthylxolane. Nous sommes acteur de la chimie biosourcée, mais également de la chimie fine pharmaceutique. Et plusieurs milliers de tonnes de méthylxolane sont utilisées, chaque année, dans la synthèse pharmaceutique*», raconte Laurence Jacques. Et la société pense déjà à l'étape suivante : développer un label hexane free. «*Ma conviction est que nous nous dirigeons vers une démarche équivalente au sans OGM. Notre objectif, en informant les consommateurs, est de permettre aux premières sociétés se convertissant d'avoir un petit avantage*», conclut Laurence Jacques. ■

FRANÇOISE DE VAUGELAS

Minafin obtient le 2-méthylxolane à partir de bagasse de canne à sucre.

