

Exclusif EXTRACTION ENQUÊTE

Extraction végétale : Les procédés s'adaptent aux nouvelles contraintes

Réputés pour utiliser des solvants parfois toxiques et des procédés énergivores, les acteurs de l'extraction végétale sont à la recherche de nouvelles solutions. Sans parler de ruptures, entre adaptations de procédés ou substitutions de solvants, des innovations se profilent.



Réservé aux abonnés

Françoise de
VaugelasFormule
Verte

16 mai 2024 | 15h00



8 min. de lecture



© Sophie Pawlak

Que ce soit pour les produits cosmétiques, les compléments alimentaires ou encore l'alimentation, la mention « *aux extraits de* » est de plus en plus fréquente. Cette tendance est le reflet d'une demande de naturalité en hausse de la part des consommateurs. « *Les procédés d'extraction sont utilisés dans le secteur agroalimentaire pour développer et produire des ingrédients alimentaires. Mais ces procédés sont particulièrement utilisés pour des marchés à plus haute valeur ajoutée du type cosmétique, compléments alimentaires, nutrition-santé...* », confirme la directrice de l'innovation chez Extractis, Hélène Ducatel. Mais ces produits du quotidien ne sont pas les seuls à incorporer des extraits végétaux ou des principes actifs d'origine végétale dans leurs formulations. « *Dans des secteurs plus techniques, comme ceux des peintures, des colles, ou encore sur les marchés des pigments ou des colorants, les industriels recherchent des extraits qui ont une fonctionnalité précise pour entrer dans les formulations* », ajoute-t-elle. Outre l'obtention de molécules d'intérêt d'origine végétale, « *l'extraction végétale permet de concentrer les molécules d'intérêt. C'est une approche purement industrielle mais qui est une réalité* », précise Nicolas Attenot, président de Biolie. Avant d'insister : « *Pour les compléments alimentaires, c'est encore plus vrai, parce qu'on a besoin que les doses soient minimales pour rentrer dans une gélule de 500 mg, voire 1 g maximum. Donc, on a besoin de passer par une extraction végétale pour concentrer des molécules qui vont être actives* ». Cette volonté d'intégrer des extraits végétaux dans des secteurs toujours plus nombreux est aussi observée au sein du groupe Berkem. « *Notre métier est d'intégrer des extraits végétaux dans la chimie conventionnelle. Donc, en effet, nous constatons une augmentation de la demande provenant de différents secteurs* », rapporte Olivier Fahy, président-directeur général du groupe.

La naturalité comme vecteur de croissance

En effet, l'augmentation de la demande en extraction végétale est pilotée par le besoin de naturalité des formulations, pour répondre à la demande des consommateurs ou aux

remplacé par des ingrédients obtenus par l'extraction végétale va forcément faire augmenter la demande », appuie Nicolas Attenot (Biolie). Pour fournir ces molécules d'intérêt et les produire « proprement », les technologies sont nombreuses. Car il n'y pas une technologie qui soit plus performante que les autres. « C'est la même chose dans tous les secteurs, il n'y a pas une seule solution miracle, mais un ensemble de solutions. Dans certains cas, notre technologie est la plus performante, dans d'autres, elle ne sera pas du tout adaptée », explique Nicolas Attenot (Biolie). Et face à une demande de naturalité en croissance constante, on serait tenté de croire que les innovations technologiques de rupture vont bon train dans ce domaine. « Au niveau des procédés, les innovations porteront plus sur de l'adaptation pour augmenter les rendements ou diminuer la consommation énergétique », tempère Luc Marchal, responsable scientifique de l'activité Écoextraction chez Capacités. Ce que confirme Nicolas Attenot (Biolie) qui évoque deux évolutions majeures dans les domaines des solvants : « À part le 2-méthylloxolane, en remplacement de l'hexane, et les NADES, on n'a pas vu de grandes nouveautés dans les solvants au cours des dix dernières années ». Pour Hélène Ducatel (Extractis), il faut regarder tout au long de la chaîne : « Quand on parle d'extraction, cela intègre les différentes étapes unitaires que l'on va retrouver tout au long des procédés ». Cela va du broyage de la plante à la purification de la molécule, en passant par une phase de centrifugation, de filtration ou encore de concentration. Reste que pour aller chercher les molécules d'intérêt et/ou les principes actifs, les sociétés ont très souvent recours à des technologies énergivores, coûteuses ou parfois polluantes, notamment par l'utilisation de certains solvants organiques.

VOS INDICES

source
INDICES COTATIONS ✓

935.69

Avril 2024

Huile de palme - Malaisie

\$ USD/tonne

=

→

149.5

Avril 2024

Indices des prix internationaux des matières premières importées - Pâte à papier - En euros

Base 100 en 2010

165.8

Décembre 2023

Bois de trituration - Toutes catégories

Base 100 au 4e trimestre 2011

[Tous les indices →](#)

“ **Quand on parle d'extraction, cela intègre les différentes étapes unitaires que l'on va retrouver tout au long des procédés.** ”

Hélène Ducatel, Extractis

Afin de répondre à ces problématiques, les experts travaillent donc, non pas à développer de nouvelles technologies, mais à adapter les procédés actuels aux nouvelles contraintes. « *On est sur de l'innovation de paramètres, de conditions de fonctionnement des extracteurs. Il y a beaucoup de contraintes nouvelles qui apparaissent sur des molécules très sensibles* », explique Luc Marchal (Capacités). « *La majorité des technologies d'extraction innovantes, voire même des innovations, se retrouvent dans le secteur des cosmétiques car il y a moins de contraintes réglementaires sur la technologie utilisée* », précise Nicolas Attenot (Biolie). En effet, bien qu'il y ait des contraintes sur les ingrédients dans le secteur des cosmétiques, ceux-ci ne tombent pas sous le coup de la réglementation Novel Food, comme c'est le cas pour le secteur de l'agroalimentaire. Dans ce secteur, « *si on introduit un nouvel extrait, une nouvelle technologie ou un nouveau solvant, il faudra faire enregistrer l'ingrédient en tant que Novel Food, donc ça prendra près de deux ans. De plus, cela coûtera plusieurs centaines de milliers d'euros...* », raconte Nicolas Attenot. Plus facile, donc, d'innover dans les cosmétiques.

Réduire la consommation énergétique

énergétique. Nombre de procédés d'extraction végétale nécessitent soit de hautes températures soit de fortes pressions, des conditions opératoires - par définition - énergivores. L'idée est donc d'essayer d'utiliser des procédés alternatifs pour s'affranchir de ces conditions drastiques en utilisant, par exemple, des champs électriques pulsés ou l'extraction enzymatique, réputés peu énergivores. L'extraction par ultrasons est souvent citée, mais sa consommation énergétique reste bien plus élevée. Ainsi, pour diminuer cette consommation, certains essaient de travailler à froid. Luc Marchal (Capacités) revient sur les capacités de travailler dans de telles conditions : « *Les solvants qui sont déjà visqueux vont voir leur viscosité augmenter, quand on réalise une extraction à une température de 4 °C* ». D'où l'idée de certains acteurs d'adapter le fonctionnement de leurs extracteurs. « *Certains ont, par exemple, mis au point des macérateurs centrifuges. Habituellement, en fin de macération, le fond filtrant de la cuve permet de récupérer l'extrait. À froid, le solvant est tellement visqueux qu'on ne peut plus couler l'extrait en sortie de macérateur* », poursuit Luc Marchal. Avec ces nouveaux équipements, il est possible de retirer le solvant grâce à la force centrifuge, et ce, malgré sa haute viscosité. Ce type d'adaptation peut également être intéressant pour l'extraction de molécules sensibles. « *Cette innovation m'intéresse particulièrement pour extraire des molécules qui sont très sensibles ou pour des plantes dans lesquelles il y a des enzymes très actives, et donc l'abaissement de la température permet de limiter la dégradation des molécules, une fois que la plante est broyée* », envisage Luc Marchal. Hélène Ducatel (Extractis) rappelle, quant à elle, que la phase de concentration est également une étape coûteuse d'un point de vue énergétique : « *De nombreux procédés d'extraction intègrent une étape de concentration sous vide qui est très énergivore. Des solutions de type osmose inverse, par exemple, permettent de réduire ce coût* ».

Et pour tester les adaptations de procédés, les spécialistes de l'extraction végétale peuvent compter sur des acteurs tels que De Dietrich Process System. En effet, cet équipementier possède un Tech Lab permettant de tester diverses méthodes d'extraction végétale. Cette structure est équipée de pilotes pour réaliser des extractions, aussi bien à l'aide de solvants organiques que dans l'eau. Elle permet

applications industrielles de la gamme d'extracteurs à fonds filtrants du groupe.

À la recherche de nouveaux solvants

Outre la volonté de proposer des procédés moins énergivores, la question de la nature du solvant s'est souvent posée, ces dernières années, notamment parce que certains se sont révélés toxiques (solvants chlorés) ou fortement émetteurs de COV (composés organiques volatils). C'est dans ce contexte que se sont développés des solvants biosourcés. À ceci près qu'ils n'ont, en général, pas les mêmes propriétés physiques. « *Les solvants biosourcés directement naturels, ou synthétisés à partir de bioressources, sont des molécules plus lourdes que celles des solvants pétrosourcés. On est sur des solvants visqueux* », explique Luc Marchal (Capacités). Dans tous les cas, une innovation majeure est en train de s'imposer avec le 2-méthylloxolane mis au point par Minafin. Ce solvant biosourcé, issu de la bagasse de canne à sucre, vient en remplacement de l'hexane, un solvant pétrosourcé largement utilisé dans le secteur de l'extraction végétale pour les industries agroalimentaire, cosmétique ou de parfumerie. Ce dernier est en cours de réévaluation par l'agence européenne des produits chimiques (Echa), en raison de sa dangerosité avérée pour la santé humaine, après des expositions répétées. Le 2-méthylloxolane n'est autorisé sur le marché de l'alimentation que depuis 2022. Minafin réalise pourtant ses extractions végétales avec cette substance, depuis le début des années 2000, et en grands volumes, depuis 2007.

Et si le meilleur solvant pour répondre aux problématiques de naturalité et de toxicité n'était autre que l'eau ? Certaines équipes académiques travaillent en effet sur des extractions aqueuses. « *Ils vont faire ces travaux, même pour des molécules qui ne sont pas solubles dans l'eau. Ils vont aller chercher, non pas de nouveaux solvants, mais des modifications thermodynamiques, l'ajout de tensio-actifs... pour pouvoir manipuler le produit dans l'eau* », constate Luc Marchal (Capacités). Là encore, des travaux de R&D sont nécessaires pour adapter le procédé. Et si certains acteurs veulent engager un tournant écologique majeur dans leur procédé et se passer complètement de solvant, ils peuvent tester l'extraction au CO₂ supercritique, notamment au sein du Tech Lab de De

extraits par chromatographie, comme le retrait des pesticides, par exemple.

Mais, comme le constate Nicolas Attenot (Biolie), « *développer de nouvelles technologies d'extraction, c'est compliqué. Cela prend beaucoup de temps pour une technologie de rupture* ». Pourtant, pour Olivier Fahy (Berkem), « *l'extraction végétale est un secteur en développement, il y a des choses à faire* ». Il se pourrait que l'innovation ne vienne plus des industriels, mais directement de la matière première. « *Hier, le monde agricole nous donnait ce qui lui restait pour le valoriser. Aujourd'hui, il est en mesure de choisir ce qu'il va cultiver* », ajoute Olivier Fahy. Face au faible taux d'industrialisation de nouveaux procédés d'extraction végétale, certains pourraient être tentés par d'autres voies. « *À mon sens, les acteurs se tournent plutôt vers d'autres voies technologiques plutôt qu'une nouvelle technologie d'extraction végétale. Pour moi, la chimie de demain, c'est la chimie enzymatique, on se dirige vers les biotechnologies* », conclut Nicolas Attenot (Biolie).

Les enzymes pour extraire des molécules

Développée à l'origine pour substituer l'hexane, l'extraction enzymatique est la spécialité de la société Biolie. Cette dernière utilise, pour cela, des cocktails enzymatiques qui, placés dans une solution aqueuse contenant la plante broyée, vont lyser les parois cellulaires. « *On réalise ensuite une étape de centrifugation qui nous permet d'obtenir trois fractions : un extrait huileux contenant les molécules liposolubles, un extrait aqueux contenant les molécules hydrosolubles et une fraction solide* », explique Nicolas Attenot, le président de Biolie. En utilisant des enzymes, Biolie est en mesure de réaliser les extractions à des températures moins élevées (40 °C à 50 °C contre 90 °C à 100 °C, pour une extraction aqueuse). De plus, en ayant recours à des enzymes, la société est également en mesure de réduire la viscosité du mélange en fin de procédé, grâce à l'action de lyse des polysaccharides, exercée par les enzymes. Ainsi, la consommation d'énergie est moindre. « *Notre procédé est l'un des moins énergivores du secteur, avec une*

ce procédé permet d'extraire, non pas une molécule précise, mais un totum, un extrait complexe avec toutes les molécules. « *Si les plantes ont ces molécules, ce n'est pas pour rien. Les extraits vont être actifs, parce qu'ils ont ces molécules qui travaillent en synergie* », explique-t-il.

Les différentes technologies d'extraction

La pression à froid : broyage ou pression mécanique, sans chaleur ni solvant.

L'extraction chimique par solvants : ce procédé permet d'extraire des molécules, à l'aide d'un solvant volatil.

L'extraction par CO₂ supercritique : il s'agit d'une compression du végétal à haute pression par le CO₂ et à une température de 30 °C. Le CO₂ devient un fluide avec un pouvoir de solubilisation accru et devient un solvant « *vert* » pur, neutre, non toxique, non polluant et sans dégradation de la qualité de l'extrait.

La distillation à la vapeur : utilisée principalement pour la production d'huile essentielle.

L'extraction par macération : cela consiste à laisser macérer la plante dans un solvant pour récupérer les principes actifs.

L'extraction hydroalcoolique : mélange d'eau et d'alcool en tant que solvant pour extraire les molécules d'intérêt.

L'extraction par infusion : ce procédé est similaire à la macération. Cependant, le solvant est remplacé par de l'eau chaude.