

Capsulae facilite la microencapsulation



Les applications de l'encapsulation se multiplient : rafraîchisseur d'haleine, yaourts ou céréales aux probiotiques...

Le B.A.-Ba de la microencapsulation

Trois étapes

1 Incorporation du principe actif au sein du matériau support, sous forme liquide ou solide.

2 Agitation et pulvérisation pour les procédés d'enrobage-agglomération. Dripping ou atomisation pour les capsules produites par dispersion de type « liquide-air » ; émulsification pour les capsules produites par dispersion de type « liquide-liquide »

3 Stabilisation par combinaison avec d'autres techniques chimiques [gélification ionique, thermique ou polymérisation] physiques [solidification, évaporation de solvants,

coacervation] ou physico-chimiques [coalescence].

Pour quels buts ?

- > **Immobilisation** (enzyme, substrat, micro-organismes, éléments volatiles, etc.).
- > **Protection du composé** vis-à-vis de son environnement, voire séparation de deux composés actifs ou incompatibles.
- > **Stabilisation** et protection au stockage.
- > **Contrôle du relargage** et des fonctionnalités de la capsule sur son site d'action [masquage de goût et d'odeur, conversion liquides-solides pour le stockage et la manutention, modification des propriétés de surface, augmentation de l'écoulement et de la dispersibilité, etc.].

[La start-up Capsulae mise sur son expertise pluritechnologique pour conseiller les industriels en matière de technologies d'encapsulation]

Start-up implantée depuis septembre 2006 dans le laboratoire de recherche en Génie des procédés alimentaires de l'Enitiaa de Nantes, la société Capsulae a pour vocation de devenir rapidement un partenaire incontournable dans le domaine des produits microencapsulés. À l'heure où l'encapsulation n'est désormais plus réservée aux seuls secteurs agrochimique, cosmétique et pharmaceutique, l'objectif est de réaliser un accompagnement personnalisé des entreprises dans le choix des technologies et l'industrialisation des procédés. « *Notre force, c'est notre équipe cumulant quarante ans d'expertise dans les technologies actuelles de la microencapsulation que sont le dripping (« goutte à goutte »), la nébulisation-atomisation, l'émulsification et l'enrobage* », précise Arnaud Picot, directeur général de la nouvelle structure incubée par Atlanpole, réseau nantais d'appui à l'innovation. La société compte deux autres personnes : Samira El Mafadi, directrice technique spécialiste des technologies en lit fluidisé appliquées à l'encapsulation de principes bio-actifs et Denis Poncelet, directeur scientifique, professeur à l'Enitiaa de Nantes et président du BRG (Bioencapsulation Research Group), organisme majeur dans le domaine, réunissant 1 300

membres internationaux dont un tiers d'industriels.

Capsulae est née du constat suivant : depuis plusieurs années, le potentiel de recherche ne cesse d'augmenter en microencapsulation.

DE LA RECHERCHE VERS L'APPLICATION INDUSTRIELLE

En août 2005, on recensait 20 000 publications scientifiques dans le domaine dont 12 000 brevets. En parallèle, les applications de l'encapsulation se multiplient en alimentaire : rafraîchisseur d'haleine, yaourts ou céréales aux probiotiques, production accélérée de bière, etc. On est bien loin de la première application d'encapsulation d'encre pour le papier carbone ! « *On peut aussi se servir de la microencapsulation pour aider à la conservation de composés instables tels que les huiles essentielles, masquer un goût comme celui des acides aminés, améliorer les propriétés rhéologiques ou d'écoulement des poudres ou plus simplement augmenter la valeur marketing du produit* », complète Arnaud Picot. Basant son offre sur les demandes d'industriels à la recherche de réponses innovantes, la « jeune pousse » Capsulae constitue en France la première plateforme pluritechnologique indépendante des fournisseurs de capsules. En plus

de sa crédibilité scientifique, elle offre une plus grande souplesse qu'un laboratoire académique, notamment au niveau du financement. « Nous prenons en compte les problèmes environnementaux liés à l'utilisation de l'encapsulation et son industrialisation en accompagnant chaque projet depuis la définition de la solution la plus pertinente et la production de lots pilotes jusqu'à l'assistance technique sur site industriel et la mise en relation avec les réseaux de sous-traitants », souligne Arnaud Picot. Car avant d'opter pour un procédé particulier, il faut considérer tous les facteurs intervenants dans le choix de la technologie que sont la connaissance du matériel à encapsuler, l'analyse du mécanisme de relargage, l'efficacité d'encapsulation et ses pertes éventuelles, le choix du matériau enrobant (température fusible, conductibilité de la chaleur, imperméabilité à l'eau), son coût, la taille des particules finales et enfin la stabilité du produit en stockage et dans le produit final.

Capsulae maîtrise et propose des solutions innovantes sur trois des quatre technologies de microencapsulation (voir encadré). En particulier, la société

ENCAPSULER : POURQUOI, COMMENT ?

« En développant des méthodes d'encapsulation, l'homme ne fait qu'imiter la nature pour obtenir des structures innovantes permettant d'isoler, protéger, structurer des principes actifs », souligne Denis Poncelet. Le but de la microencapsulation est donc le piégage d'un principe actif sous forme liquide, solide ou gazeuse au sein de particules individualisées.

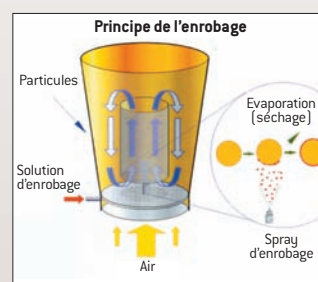
Quatre technologies principales sont actuellement disponibles :

> **La nébulisation-atomisation.** Couramment appelée « spray drying », cette technologie se base sur l'éclatement dans une buse air-liquide ou sur disque tournant d'un liquide en fines gouttelettes en régime turbulent.

> **Le « dripping » ou « goutte à goutte ».** Le produit est injecté au travers d'une aiguille ou d'une buse dans une solution permettant la formation de capsules « monodispersées » par polymérisation ou solidification (billes pleines, billes d'hydrogel ou capsules avec membranes).

> **L'émulsification.** Réalisée en batch à l'aide de réacteurs à turbine ou en continu sur mélangeurs statiques, cette technique consiste à former des gouttelettes par dispersion dans un liquide immiscible, puis les stabiliser par gélification ionique ou thermique, fusion/solidification, évaporation de solvant ou polymérisation.

> **L'enrobage.** L'agitation de particules dans un tambour ou dans un courant d'air ascensionnel permet la pulvérisation de solutions d'enrobage (polymériques, matériau fondu ou émulsion, poudre à sec), soit par le haut du lit (« top spray »), soit par le bas du lit (« bottom spray »). Il est ainsi possible de créer plusieurs niveaux d'encapsulation.



possède une expertise spécifique sur l'utilisation des mélangeurs statiques. Présente sur le dernier salon HI Europe de Francfort en novembre 2006, l'équipe de Capsulae a déjà qualifié plusieurs contacts industriels notamment dans le domaine de l'élevage et de l'alimentation santé. « Paral-

lèlement à nos activités de prestation de services, nous avons défini un programme de R & D en interne qui devrait nous permettre à terme la mise en place d'un système de licensing en cas de dépôt de brevet », conclut avec enthousiasme Arnaud Picot.

JOSSELIN MOREAU

A lire :

- « Introduction aux techniques de microencapsulation ». D. Poncelet.
- Microencapsulation : Fundamentals, methods & applications, in « Surface chemistry in biomedical and environmental science », Blitz and Gun'ko (eds), 2006 Springer, p 23-34.