

Produits sensibles

Séchage de pointe pour poudres à haute valeur ajoutée

La principale problématique du séchage est la conservation des propriétés nutritionnelles et organoleptiques des produits. Comparatif entre deux technologies les plus respectueuses, la lyophilisation et la zéodratation.

La lyophilisation et la zéodratation occupent une place originale au regard des techniques de séchage en permettant d'obtenir des produits finaux de haute qualité.

La lyophilisation Solution respectueuse du produit mais énergivore

« Pour la préservation des qualités organoleptiques et nutritionnelles, le séchage sur cylindre et les tours d'atomisation sont trop agressifs. La lyophilisation est une technologie plus douce, avec une évaporation comprise entre 40 °C et 60 °C », explique Richard Moraly, directeur commercial de Molda, fabricant d'ingrédients déshydratés. La lyophilisation permet aussi de limiter la perte de micronutriments comme les vitamines ou les minéraux par rapport à d'autres procédés.

« Des études ont été faites sur la vitamine C, très thermosensible. Elles ont démontré qu'aucune réduction de quantité ne pouvait être enregistrée », précise Richard Moraly.

Selon les produits à lyophiliser, la température maximale atteinte pendant le procédé varie. « Dans le cas des yaourts, on veillera à ne pas dépasser les 45 °C pour préserver la microflore. Pour les produits moins sensibles, on peut monter jusqu'à 55 °C », témoigne Philippe Pirolo, responsable recherche et développement de Chaucer Foods, fabricant anglais d'ingrédients déshydratés (légumes, fruits, produits laitiers). Les temps de traitement de la lyophilisation sont longs, en moyenne 24 heures mais certains produits demanderont trois fois plus de temps. Les frais d'investissement et de fonctionnement sont également élevés, en particulier sur le plan énergétique. Des contraintes qui expli-

A noter

Les solutions d'Innov'ia

Présente depuis vingt ans dans le domaine des poudres, la société s'est spécialisée dans le séchage à façon en développant des alternatives à la lyophilisation. « Des technologies nouvelles de pulvérisation ou de traitement par lit fluidisé nous permettent de maintenir une température inférieure à 40 °C à la surface des particules », explique Pierre Buisson, directeur général d'Innov'ia. Des méthodes que l'entreprise a développées pour la production de colorants, de vitamines, d'enzymes, de probiotiques et de bactéries. Pour une meilleure protection, une étape de micro-encapsulation ou d'enrobage est envisageable. « L'encapsulation protège les molécules d'intérêt avant, pendant et après le séchage, précise Pierre Buisson, elle est utilisée notamment pour les additifs et ingrédients alimentaires et les produits bio pour préserver leur qualité et leur intégrité ».

Avantages et inconvénients des deux technologies

Lyophilisation



AVANTAGES

- Capacité de traitement élevée.

INCONVÉNIENTS

- Consommation énergétique importante (6-7 kW/kg).
- Procédé long (jusqu'à 72 h).
- Utilisation de gaz frigorigène.

Zéodratation



AVANTAGES

- Consommation énergétique réduite (3-4 kW/kg).
- Pas de fluides frigorigènes.
- Temps de traitement plus court.

INCONVÉNIENTS

- Faible capacité de traitement (près de 200 kg d'eau évaporée par cycle).

qu'au lieu de se limiter à des produits à forte valeur ajoutée : ferment, levain, café, épices, champignons, marquants de fruits et légumes pour soupes déshydratées, préparation de plats cuisinés ou de fourrages.

Recherches pour optimiser la lyophilisation

Pour faire face aux contraintes économiques liées à la lyophilisation, le logiciel LyoOptM a été développé par l'Inra de Paris Grignon et l'institut AgroParisTech. Particulièrement adapté à la lyophilisation des micro-organismes (probiotiques, ferment et levain), il permet de définir les paramètres opératoires pour minimiser la durée du cycle de lyophilisation tout en préservant la qualité du principe actif et la structure physique

du produit. « Dans le cas d'un nouveau produit, il permet d'éviter la répétition des cycles et de réduire la gamme d'exploration, explique Stéphanie Passot, chercheuse à l'Inra de Paris Grignon. L'utilisateur enregistre au préalable les caractéristiques de sa préparation cryo-protectrice, et en visualisant les zones à risques du cycle pour la qualité du produit, il choisit le protocole le plus avantageux du point de vue technico-économique. » Les recherches se poursuivent au niveau européen coordonnées par l'université catholique de Louvain (Belgique). L'objectif est de mettre au point des capteurs logiciels informant l'utilisateur en temps réel de l'état du produit, et modifiant simultanément les paramètres afin d'atteindre une qualité cible. ●



La lyophilisation permet d'obtenir en trois étapes des produits de bonne qualité. La matière première est tout d'abord surgelée (de -20 °C à -80 °C). La deuxième étape est la dessiccation primaire sous-vide, où l'eau libre est sublimée. La dessiccation secondaire permet d'extraire par désorption l'eau liée.

La zéodratation Une technologie encore très confidentielle

La zéodratation est l'utilisation d'une argile spécifique, la zéolithe, pour piéger l'eau du produit à déshydrater. En mai 1997, Process Alimentaire réalisait déjà un reportage chez Ecozéo, société proposant cette technologie douce de séchage. L'avantage de cette technologie est d'obtenir des produits bien conservés (goût, couleur, micronutriments) avec une consommation énergétique minimisée. En effet, la zéodratation ne nécessite pas d'étapes de surgélation et de sublimation coûteuse en énergie, l'absorption de l'eau étant réalisée par les zéolithes à température ambiante. Par contre, l'argile doit être régénérée par un chauffage à 250 °C pour récupérer son pouvoir d'absorption (20-30 % de son poids en eau).

Le recours à la zéodratation est encore rare en agroalimentaire. Les investissements des industriels ont été lourds pour acquérir des lyophilisateurs conçus pour fonctionner plus de vingt ans. Un équipement négocié autour du million d'euros doit donc être amorti avant d'envisager un remplacement par une technique plus récente. Le fabricant d'ingrédients végétaux, Alban Muller, a choisi de modifier son parc de lyophilisateurs pour s'équiper auprès du fabricant allemand Bucher Drytech. « Nous utilisons la zéodratation depuis trois ans, indique Jean-Marc Seigneuret, directeur technique d'Alban Mul-

Dosage, mélange, enrobage, saupoudrage, Parimix est le partenaire de tous vos projets !



Saupoudreur doseur



Dévoûteur doseur



Microdoseur de précision



Mélangeur continu



Mélangeur discontinu

PARIMIX

Tél. : 01 47 08 92 09

E-mail : parimix@industrial-mixer.com

www.parimix.com

ler. La technique est à la fois respectueuse des matières et offre un bilan énergétique plus favorable que la lyophilisation. Elle ne nécessite pas de congélation préalable donc pas de production de froid. L'énergie thermique dégagée par le procédé est récupérée au travers d'échangeurs, puis utilisée pour réchauffer le produit durant le cycle de séchage. » Les études comparatives de l'entreprise ont montré que la zéodratation consommait en moyenne 3,2 kW/kg d'eau évaporée contre 4,5 en atomisation et 6 à 7 en lyophilisation. Jean-Marc Seigneuret donne une autre explication sur la confidentialité de cette technique: « Les équipements de zéodratation sur le marché ont des capacités relativement limitées : nous récupérons de 200 à 300 kg de matière sèche par batch ».

Nouvelle évolution de la technologie récompensée

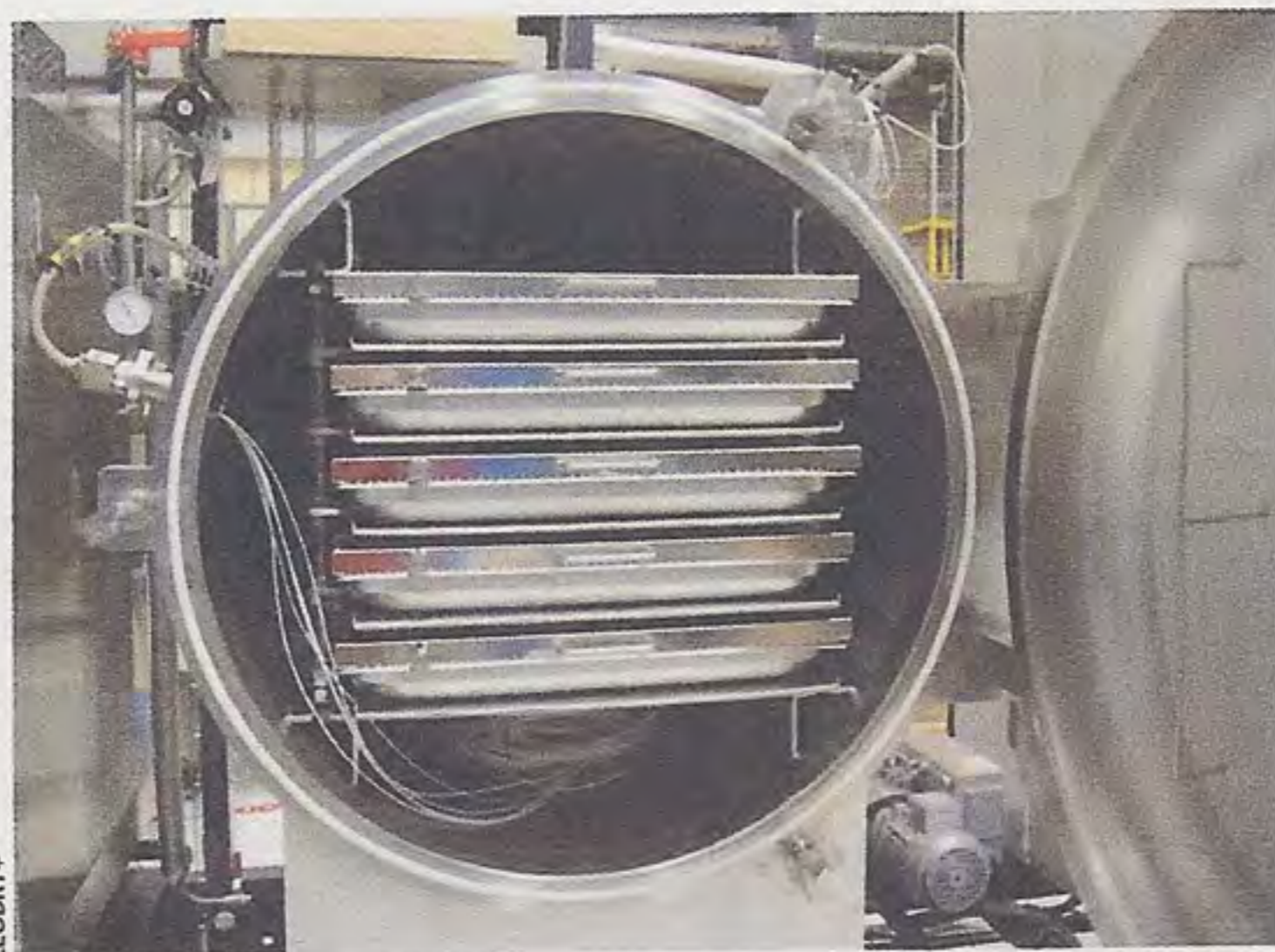
La dernière avancée de la zéodratation a été mise au point par la société ZeoDry+Plus, qui a reçu la médaille d'or au Salon des inventions de Genève le 3 avril 2009, pour le brevet de zéodratation par confinement. « La technique met en œuvre les propriétés des zéolithes et le confinement permet d'améliorer la

récupération des composés volatils, arômes et autres substances d'intérêt des produits », explique Dominique Boutaud, co-dirigeant de l'entreprise. A la différence de la zéodratation classique, les zéolithes se situent dans des caissettes à proximité du produit à traiter. Tous les composés volatils partis avec l'eau se recondensent donc sur le produit, maintenu entre 5 °C et 40 °C tout au long du procédé. Des tests menés sur une levure de boulangerie ont montré la réactivation de 100 % des bactéries après traitement.

Dans l'état actuel de la technologie, l'extraction maximale d'eau est 200 kg par cycle. Mais il est possible de coupler plusieurs unités pour augmenter cette capacité. « Une zéodratation dure en moyenne trois fois moins longtemps qu'une lyophilisation. Un lyophilisateur dans lequel on peut sortir 3000 kg d'eau peut être remplacé par cinq zéodrateurs par confinement de 200 kg », chiffre Dominique Boutaud. Ce dernier mise aussi sur le coût d'achat pour valoriser ses équipements. A capacité égale, les investissements seraient de 30 % inférieurs aux lyophilisateurs du marché européen. ●

R. PIN

La zéodratation utilise les zéolithes comme des pièges sélectifs, le diamètre des nanopores de l'argile étant proche de la taille des molécules d'eau. Les matières premières sont déshydratées, sous vide, entre 5 °C et 40 °C pour préserver au maximum leurs qualités organoleptiques et nutritionnelles.



ZEODRY+



La particularité de la technique de zéodratation développée par Zeodry+ est le confinement. Les zéolithes sont isolées dans des caissettes, ce qui permet aux composés volatils, organoleptiquement intéressants, de se recondenser sur le produit.

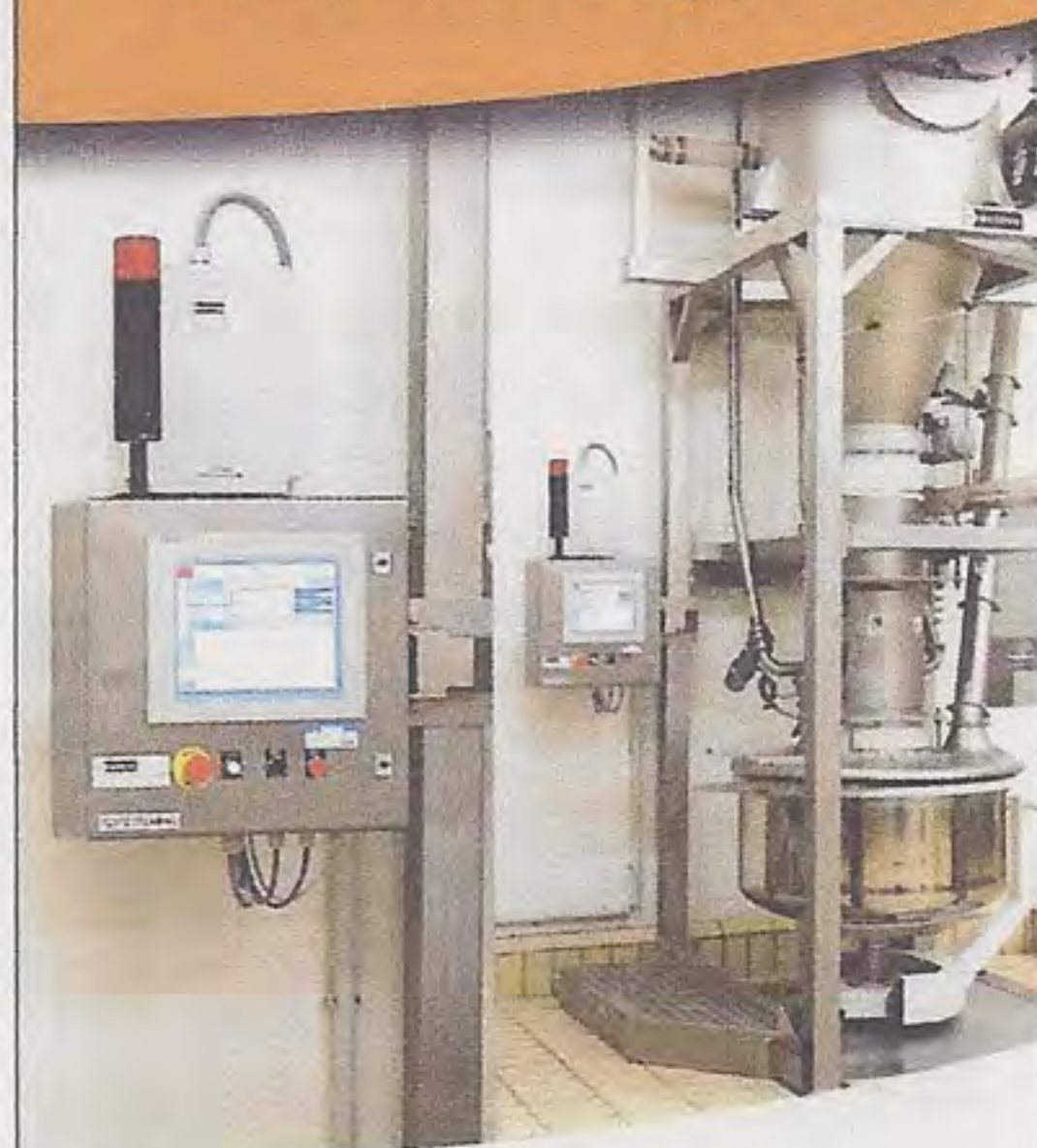
ZEODRY+

► Keep Control!*



* Gardez le contrôle de votre production

► Contrôle des temps de repos Par technologie RFID



- Recette globale : ingrédients + mélange + repos
- Contrôle du temps de repos sur cuves sortantes
- Traçabilité des lots par RFID
- Éviter les erreurs d'attribution de ligne

► Esteve conçoit des solutions pour l'alimentation automatique des ingrédients

- Silos et transfert des ingrédients
- Tamisage
- Dosage / pesage des ingrédients mineurs
- Stations de mélange Premix
- Broyage et calibration sucre

iba

Stand 12 C 44

estève

www.esteve.fr

18220 Rians - France - Tél. : +33 (0)2 48 66 60 60
Fax : +33 (0)2 48 66 60 79 - E-mail : info@esteve.fr

cortex 0270 105 574 credit photo : Sloba