

TECHNIQUE

Comment optimiser l'incorporation des pulvérulents dans un processus de préparation liquide ?

Par Juliette Larrodé de APIA



L'intégration d'ingrédients pulvérulents dans une préparation liquide est une étape-clé dans les processus alimentaires. Certes, l'objectif premier est de garantir le respect de la recette en incorporant les bonnes doses de produits secs, mais d'autres questions sont en jeu, au premier rang desquelles la productivité de l'atelier de production. Les experts Apia Technologie accompagnent quotidiennement les projets de dosage de poudres dans des processus poudres/liquide.

Assurer la qualité du produit fini

Qu'il s'agisse de doser des ingrédients secs dans une cuve de préparation humide ou d'assurer l'incorporation intime d'une poudre dans un liquide, l'enjeu est d'obtenir un mélange conforme au cahier des charges de la qualité. Le dosage de chacun des composants doit être conforme à la recette, et la dissolution, parfaite.



Alimentation de plusieurs cuves à partir d'un point de stockage déporté.

Des solutions existent pour garantir cette qualité de fabrication :

- automatiser le transfert des poudres avec des systèmes de dosage par vis flexible asservis à des capteurs volumétriques ou pondéraux ;
- pré-mélanger et homogénéiser les différents ingrédients secs en amont du processus liquide pour éviter la formation de grumeaux ;
- mélanger les ingrédients peu solubles à d'autres plus faciles à diluer (comme le sucre) en amont de la cuve ;
- pour les mélanges à fort ratio, la bonne pratique consiste à terminer par le composant majoritaire pour pousser l'ingrédient présent en faible quantité dans la recette.

Sécuriser le processus

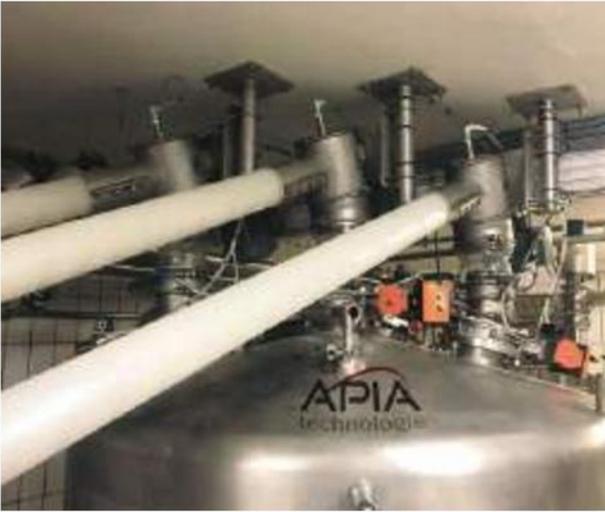
L'incorporation des poudres dans un processus liquide requiert une prise en compte de 3 types de risques. La sécurité alimentaire est le prérequis absolu : la manutention des ingrédients alimentaires nécessite des règles d'hygiène strictes et des moyens de lutte contre les risques d'introduction de corps étrangers dans les préparations ; la 2^e préoccupation est le risque professionnel en lien avec la pénibilité. Il n'est pas rare, en effet, d'observer dans les ateliers de fabrication alimentaire le chargement de sacs à bout de bras par des opérateurs juchés sur des escabeaux ; enfin, qui dit stockage et transfert de poudres, dit risque d'explosion. Dans ce domaine, c'est la réglementation ATEX qui fixe les règles du jeu. En matière de sécurité aussi, il existe des pratiques vertueuses :

- choisir un système de transfert des poudres en circuit fermé qui protège des pollutions extérieures et évite l'introduction de corps étrangers ;
- déporter le stockage des matières premières en dehors de zone de production pour éviter d'introduire des contenants sacs, palettes ou cartons dans les ateliers de fabrication. L'autre avantage étant de circonscrire plus facilement le risque d'atmosphère explosible,



Approvisionnement d'une cuve de préparation à partir d'un silo souple.

- mettre en place des systèmes de chargement sécurisés et à hauteur d'hommes qui alimentent ensuite par transfert mécanique la cuve de préparation liquide ou l'incorporateur, situés en hauteur.



Dosage de plusieurs ingrédients secs dans une préparation liquide - avec interface sec - humide.

Améliorer la productivité

Qualité et sécurité ne sont pas incompatibles avec les objectifs légitimes de rentabilité des industriels. Bien au contraire, l'optimisation de l'incorporation des poudres dans un processus liquide permet de gagner sur tous les tableaux. Bien pensé, le flux des ingrédients secs permet de diminuer les non-conformités et donc les mises au rebut, et de réduire les pertes de matières premières. Outre la réduction de la pénibilité qui limite l'absentéisme, l'automatisation

« **L'univers des pulvérulents réserve souvent des surprises. Le comportement des poudres n'est pas une science exacte** » »

des tâches répétitives permet aussi de dégager du temps-homme, à valeur ajoutée. Par ailleurs, d'autres éléments peuvent accélérer le retour sur investissement :

- préparer des batches tampons de poudres en temps masqué pendant le cycle de préparation liquide permet de réduire le temps d'un cycle de production ;
- intégrer les coûts d'exploitation dans le calcul de rentabilité : consommation d'énergie, maintenance, arrêts machine, gains de place, économies sur l'achat de matières premières... ;
- fiabiliser l'installation en tenant compte notamment de la gestion de l'interface entre le circuit produits secs et l'environnement humide du processus liquide. L'important étant de limiter les remontées de vapeurs dans le circuit poudres ;
- penser à l'avenir. Certains choix techniques permettent de prévoir les extensions futures du réseau poudres à moindre coût, en cas d'ajout d'une ligne, par exemple, ou de changement de mode de stockage.

Ainsi, la performance et la rentabilité d'un processus liquide ne dépendent donc pas uniquement du choix du matériel lui-même. Dès qu'il y a intégration d'ingrédients secs, il est impératif de considérer l'ensemble du flux depuis le choix du mode de stockage (sacs, cartons, big-bags, silos) jusqu'au système de dosage, en passant par le moyen de transport des poudres.

Enfin, l'univers des pulvérulents réserve souvent des surprises. Le comportement des poudres n'est pas une science exacte. Un bon point de départ pour optimiser l'incorporation de poudres alimentaires dans un processus de préparation liquide est donc de s'adresser aux experts dans le domaine ! ...

TECHNIQUE

...

3 CAS D'ÉTUDE – INCORPORATION DES POUDRES ALIMENTAIRES DANS UN PROCESSUS LIQUIDE

ELVIR CLAIX – Alimentation d'un incorporeur de poudres Silverson

Dans le cadre de la mise en service d'un nouvel atelier de fabrication de crème fraîche, la société Elvir à Condé-sur-Vire (Manche), souhaitait optimiser le processus d'alimentation d'un incorporeur de poudres Silverson. Les sacs de 25 kg de poudres de lait sont déchargés par les opérateurs dans une trémie vide-sacs ergonomique, équipée d'une aube de pré-mélange. Une vis Transitube de 2,50 m transfère ensuite les poudres jusqu'à l'incorporeur à un débit de 2 t/h. « L'objectif était de réaliser une pré-homogénéisation avant d'inclure les poudres dans le lait et éviter ainsi la présence de grumeaux », précise le chef de projet R&D de l'industriel spécialiste des produits laitiers. L'autre enjeu était humain. « Il fallait faciliter le transport des matières premières et le chargement dans l'incorporeur qui n'est pas implanté à hauteur d'homme. » Dans cette logique, l'ergonomie du poste a été optimisée pour limiter la pénibilité du chargement manuel des batchs. Les quantités mises en œuvre vont de 700 kg à 1,6 t par heure, soit jusqu'à 64 sacs à vider par préparation. « Une grille de sécurité sur la trémie vide-sacs protège l'opérateur, prévient la présence de corps étrangers potentiels, et permet de casser d'éventuelles mottes d'ingrédients. »

Pour limiter les risques d'humidité et la présence de poussière dans l'atelier, au regard de la granulométrie extrêmement fine de certaines poudres, la station vide-sacs a été équipée d'un couvercle hermétique. L'installation proposée par Apia Technologie répond aux normes ATEX. Elvir avait réfléchi à un système de convoyage pneumatique, « mais le Transitube était la solution la plus adaptée compte tenu de [leurs] contraintes économiques et de [leur] cahier des charges. »



Enregistrement du niveau de bruit d'un ventilateur sans caisson acoustique.

PECNER – Optimisation et amélioration d'un processus de préparation de sirops et caramels

Basée à Cognac, la maison René-Pecner Fils, fabricant de sucres liquides et de caramels colorants, a souhaité moderniser le processus d'alimentation de deux lignes de préparation de sirops et de caramels. Le sucre (roux ou blanc) est conditionné en big-bag de 1 tonne.

Dans le cadre de l'extension de son usine de production, l'industriel a automatisé le convoyage du sucre alimentant de nouvelles lignes de préparation de sirops et de caramels. « Nous avons déjà travaillé avec Apia Technologie sur d'autres équipements de ce type », précise son président. « La flexibilité et l'efficacité du transfert par vis flexible avaient répondu à nos attentes. Il apparaissait naturel que ce partenaire nous accompagne dans ce nouveau projet ». L'automatisation a été pensée dans une optique d'amélioration des conditions de travail. « Les opérateurs devaient jusqu'à présent manutentionner à la main des sacs de 25 kg ou 50 kg, une tâche pénible ». Les deux stations de vidange big-bag indépendantes sont reliées chacune, via un Transitube, à la cuve préparation de caramels et au mélangeur poudres/liquide de sirops. Installées sur pesons, à proximité immédiate de la zone de production, les stations fonctionnent de manière automatique en dépesée, garantissant une quantité optimale de sucre convoyé. En outre, sur la ligne caramel, une vanne clapet a été installée afin d'éviter toute remontée d'humidité.



Incorporation du sucre dans le mélangeur poudres/liquide.

AGIS – Transfert haute précision de farine de blé dans un préparateur de pâte à crêpes

Filiale du groupe LDC, l'usine Agis de Tarare (Rhône) souhaitait réduire la pénibilité de l'étape d'alimentation de deux mélangeurs poudres/liquide, tout en optimisant de manière significative la précision des dosages. La farine de blé est conditionnée en big-bag de 1 tonne. Jusqu'ici effectuée manuellement, l'alimentation de

2 mélangeurs de préparation de pâte à crêpe a été entièrement automatisée grâce à la technologie Transitube. « Les opérateurs devaient vider des sacs de 25 kg dans des bacs en plastique avant de les transférer vers un retourneur », précise le responsable des travaux neufs de l'usine Agis de Tarare. « Les temps de manutention étaient importants et la pénibilité de cette étape relativement forte. »

Un montage en série de vis flexibles, de 15 m et 17 m, relie désormais une station de vidange big-bag à une trémie pesée située en amont des mélangeurs. « En travaillant en circuit fermé, nous avons réduit l'empoussièrement de l'atelier, tout en améliorant de manière significative la précision du dosage. Elle atteint 200 g sur des quantités de farine mises en œuvre de 50 kg et 75 kg. » Pour optimiser l'investissement d'Agis, Apia Technologie a implanté sa spire Inox sous une station de vidange big-bag, récupérée dans l'usine d'Herbignac (Loire-Atlantique). « En plus d'accroître la productivité, la flexibilité offerte par le Transitube nous a permis de positionner le dispositif de transfert et de pesée dans les combles, limitant l'encombrement de la zone de production ». ●



La trémie pesée implantée dans les combles dose et alimente les 2 mélangeurs.



Apia Technologie conçoit et réalise des installations dédiées à la manutention des produits secs en vrac et au dosage d'ingrédients en poudre. Depuis près de 30 ans, ses équipes accompagnent au quotidien les projets d'optimisation du processus industriel des usines agroalimentaires. Concepteur, fabricant et assembleur, l'entreprise livre des lignes complètes, des sous-ensembles, des machines autonomes ou encore des accessoires pour gérer l'approvisionnement des produits secs dans les ateliers alimentaires. Sa technologie repose sur le système Transitube constitué d'une spire en Inox, renforcée en rotation à l'intérieur d'un tube de convoyage. La vitesse de rotation de la spire crée un anneau de matière qui se déplace dans le tube sans air ni poussière, à l'abri des contaminations extérieures et sans subir de démélange ni de réduction granulométrique. Les bénéfices sont nombreux : productivité, réduction de la pénibilité, propreté, sécurité, économies d'énergie, ATEX, 100 % norme alimentaire.



Trémie tampon alimentant une cuve de dilution.



www.
apia-sa.com