

AGROALIMENTAIRE

Les ultrasons améliorent la texture des aliments

● En favorisant l'homogénéisation, les ultrasons de puissance sont susceptibles d'améliorer la qualité des aliments.

● L'Adrianor et Sinaptec explorent cette technologie.

Vous connaissez les ultrasons pour la découpe des produits alimentaires, le nettoyage industriel ou la mesure en ligne. Vous allez prochainement les découvrir pour homogénéiser, émulsifier, gélifier..., en somme donner de la texture aux aliments.

« Il y a quelques années, nous avons découvert l'existence d'un certain nombre de brevets totalement inexploités décrivant l'utilisation des ultrasons de puissance pour texturer des aliments comme la viande ou le pain. Aujourd'hui, leur exploitation devient possible car, d'une part, l'efficacité des ultrasons de puissance a été améliorée et, d'autre part, les transducteurs,

ou générateurs d'ultrasons, s'échauffent moins qu'auparavant », raconte Christine Chêné, responsable de projet à l'Adrianor, un centre de ressources technologiques pour les industries alimentaires près d'Arras (Pas-de-Calais).

Des effets variables selon le milieu

Selon le milieu dans lequel elles se propagent, ces ondes élastiques, dont la fréquence est comprise entre 20 et 1 000 kHz, ont des effets très variables. Dans un produit solide, les ultrasons engendrent un échauffement ou des vibrations, des phénomènes exploités aujourd'hui pour le nettoyage et le tranchage. L'effet observé dans les milieux

liquides est très différent. Il est appelé cavitation. Les ultrasons créent des zones alternativement comprimées et dilatées dans le fluide. Lorsque les ondes sont intenses, des bulles, dites de cavitation, dont le diamètre peut atteindre 100 microns, se forment, puis implosent en engendrant des microjets de liquide.

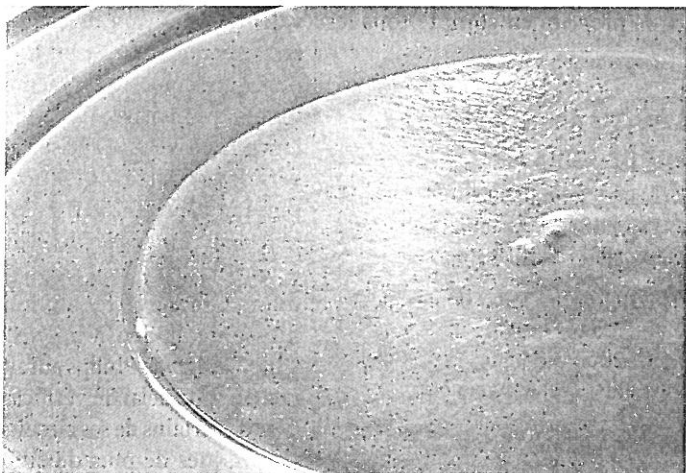
Ce phénomène peut s'exploiter de deux manières : pour catalyser des réactions chimiques par la formation de radicaux libres ou pour mélanger intimement plusieurs phases. Dans le cas de deux liquides non miscibles, par exemple, l'implosion des bulles engendre le cassage de l'interface liquide-liquide, la création de micro-

TROIS ATOUTS POUR OPTIMISER LES INGRÉDIENTS

LE POUVOIR GÉLIFIANT OU ÉPAISSISSANT

Objectif : améliorer les propriétés fonctionnelles d'agents texturants, tels que l'amidon et la gélatine.

Essais : sur des soupes et des bonbons gélifiés.

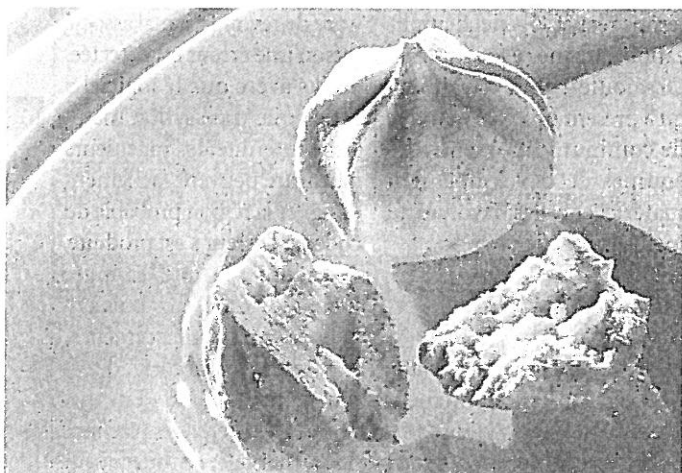


Résultats : propriétés améliorées avec des quantités moindres d'agents texturants.
Pour les bonbons : produits plus fermes.

LE POUVOIR MOUSSANT

Objectif : améliorer le pouvoir moussant du blanc d'œuf.

Essais : sur des meringues.



Résultats : augmentation du pH du blanc d'œuf, mousse plus légère et plus ferme, meringues plus craquantes, qualités organoleptiques améliorées.

goutelettes et l'émulsification des deux phases.

Ce sont ces propriétés d'homogénéisation que l'Adrianor a voulu tester pour diverses applications dans le domaine de la texturation alimentaire. Pour cela, il s'est équipé, grâce à une aide Novelect (conseil régional Nord-Pas-de-Calais), de deux pilotes auprès de la société Sinaptec, qui conçoit et fabrique des équipements ultrasonores complets pour l'industrie et les centres de recherche. Avec ces équipements, plusieurs types d'expérimentations ont été menés.

La première a consisté à améliorer les propriétés fonctionnelles d'agents texturants, tels que la gélatine ou l'amidon. L'intérêt d'utiliser les ultrasons est d'obtenir des propriétés gélifiantes et épaississantes améliorées avec une quantité moindre d'agent texturant», souligne Christine Chéné. Des essais probants ont d'ores et déjà été réalisés dans le cas de coupes et de bonbons gélifiés.

Toutefois, d'après Christine Chéné, c'est surtout dans le secteur aromatique que les ultrasons présentent un grand intérêt. «De nombreux colorants, tel le carotène, sont naturellement liposolubles, explique-t-elle. Pour être incorporés dans les aliments, ils doivent donc être préalablement émulsionnés. Cette étape limitante pourrait être optimisée par ultrasons.» C'est du moins ce que souhaiterait tester l'Adrianor une fois qu'il aura trouvé des partenaires industriels.

Faire mousser le blanc d'œuf

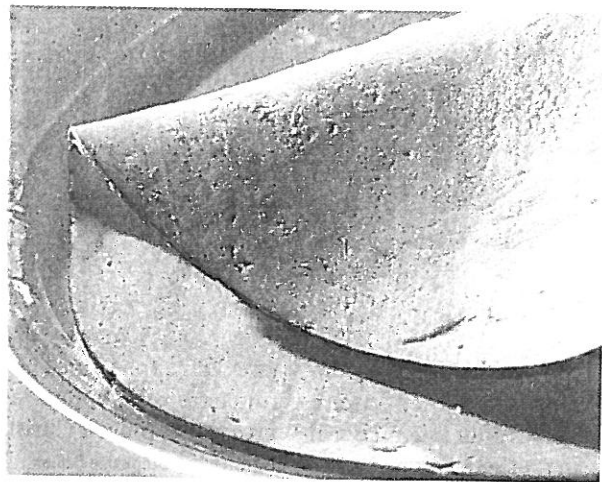
Le deuxième type d'application concerne le pouvoir moussant du blanc d'œuf, matière première entrant dans la composition de nombreux produits finis. Très souvent, des additifs tels que le xanthane sont additionnés au blanc d'œuf pour augmenter la stabilité de la mousse. «Non seulement, la dispersion de ces

SUITE PAGE 42

QUALITÉ DU SAUMURAGE

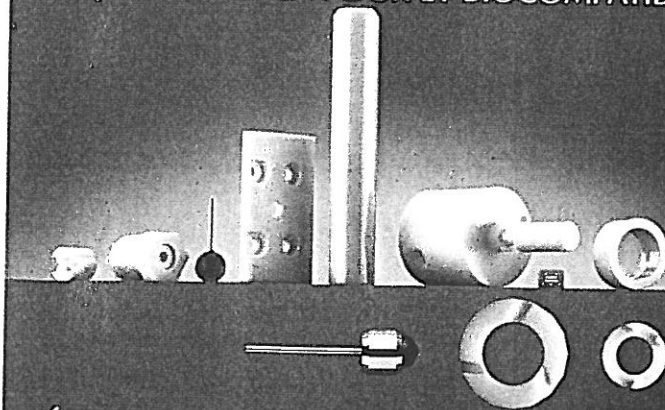
objectif : améliorer le rendement et l'efficacité du saumurage.

produits : sur du porc et de la volaille.



résultats : augmentation du rendement et de la vitesse du saumurage, produit plus moelleux et plus tendre, diminution des pertes à la cuisson.

DUR, EXTRÊMEMENT DUR ET BIOCOMPATIBLE



CÉRAMIQUES TECHNIQUES (ZrO₂, Al₂O₃)

Usure, chaleur, corrosion, pression, environnements hostiles: résister à ces conditions extrêmes fait partie du quotidien des composants en céramiques techniques, rubis, saphir. A ces qualités intrinsèques de la matière, nous ajoutons nos savoir-faire: précision quasi absolue, contrôles, conseil et respect des spécifications client. Voilà pourquoi l'extrême est notre mesure...

maret
DEPUIS 1987



Maret SA Rue des Croix 43 2014 Bôle/Neuchâtel, Suisse www.maret.ch
Tél.: +41 (0)32 843 83 83 Fax: +41 (0)32 842 25 02 info@maret.ch

Contact Lecteurs D 374



NOUVEAUTÉ

LA 12 PLC

VERINS TECHLINE™

DU PNEUMATIQUE A L'ELECTRIQUE

- Rapidité
- Puissance
- Précision
- Economie
- Sécurité

- Branchement direct sur automate
- 24 volts – 750 Newton
- Facteur de service 100 %
- Fins de course intégrées
- Aucun entretien
- IP 66
- Option : Capteur à effet Hall


LINAK® 

WE IMPROVE YOUR LIFE

www.linak.fr

Tél. 02 41 36 30 69 - Fax 02 41 36 35 00 - techline@linak.fr

Salon MOTEK - Hall 7 - Stand 7117



Paragraphe 02 41 97 48 07

Contact Lecteurs D 308

SUITE DE LA PAGE 41

agents stabilisants dans la matrice est difficile dans des cuves de grande taille, mais, de surcroît, ces additifs diminuent le pouvoir moussant du blanc d'œuf», précise encore Christine Chéné. Les ultrasons jouent dans ce cas un double rôle: ils facilitent le mélange de l'additif et améliorent les propriétés fonctionnelles du blanc d'œuf. Des essais réalisés sur des meringues sont sans ambiguïté: la mousse est beaucoup plus légère et les meringues, plus craquantes, nettement préférées au plan sensoriel.

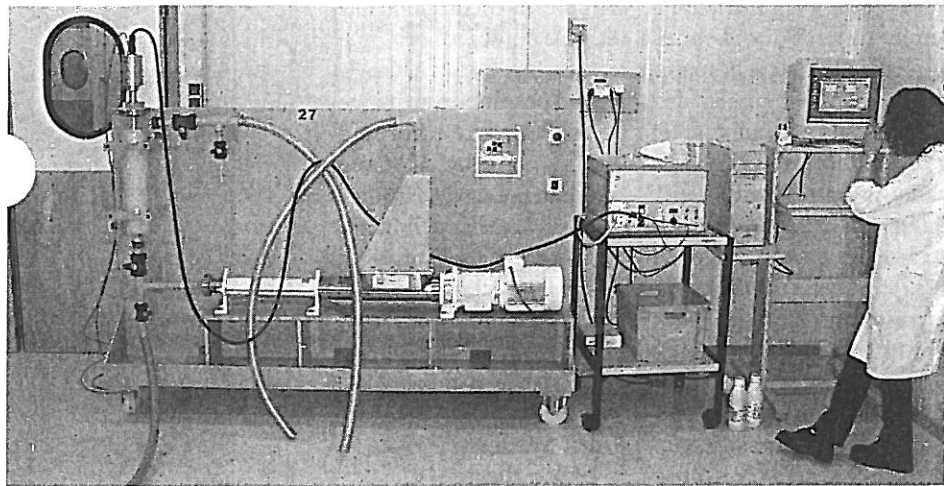
Une viande de meilleure qualité

La dernière voie explorée, de loin la plus prometteuse à ce jour, concerne le saumurage de la viande. Quel que soit leur devenir, toutes les viandes sont saumurées avant la cuisson pour être plus tendres, plus mastiquables et plus sapides. Cette opération consiste à introduire, à l'aide d'aiguilles, de l'eau additionnée de sels nitrés dans les morceaux de viande, puis à malaxer les produits sous vide pendant vingt-quatre heures dans une baratte pour que l'eau pénètre tous les tissus.

L'application d'ultrasons pour améliorer l'efficacité de cette opération a montré des résultats inattendus. Un traitement de sept à huit minutes, une fois la saumure injectée dans la viande, augmente sensiblement, à la fois, le rendement du saumurage – l'eau pénètre plus vite dans les tissus –, et surtout les qualités organoleptiques des produits qui sont alors nettement plus tendres. Ces résultats étant très prometteurs, l'Adrianor et Sinaptec envisagent d'équiper, cette année, la baratte sous vide d'émetteurs d'ultrasons. Le centre technique a engagé des partenariats avec des indus-

QUATRE ÉQUIPEMENTS PILOTES

Conçus par Sinaptec, ces prototypes sont, ou seront utilisés par l'Adrianor.



Ce pilote pour produits pompables, installé à l'Adrianor, tente d'optimiser le pouvoir moussant du blanc d'œuf par des ultrasons.

Une cuve ultrasonore pour traiter les produits en batch

Testée depuis 2 ans. Fréquence asservie à 25 kHz. Les produits sont le plus souvent enveloppés sous vide. L'eau est utilisée comme vecteur des ultrasons: perte de rendement.

Une "canalisation" pour produits pompables

Premiers essais à venir. Fréquence asservie: 25 kHz. Tuyau facilement intégrable dans un process industriel. Débit: 10 m³/h. Blocs générateurs d'ultrasons collés sur la face interne.

Un pilote pour produits pompables

Testé depuis 2 ans. Fréquence asservie à 20 kHz. Le produit circule en continu à 1,5 m³/h. Une canne à ailettes génère les ultrasons directement dans le produit. Problème d'homogénéité du fait des ailettes.

Une baratte équipée de générateurs d'ultrasons pour le saumurage

Développement prévu pour 2003. Les boîtiers sont fixés sur la face extérieure, ils tournent avec la cuve. Les ultrasons sont émis quand les générateurs sont en contact avec le produit.

triels pour la conduite d'essais. Que se passe-t-il exactement dans la viande lors de l'application des ultrasons? D'après Sandrine Costes de Sinaptec,

même s'il s'agit d'un produit solide, c'est toujours le phénomène de cavitation ultrasonore qui entre en jeu. «Les ondes ultrasonores qui se propagent dans la saumure, et par ce biais dans la viande, créent des zones de compression et de dilatation ainsi que des bulles de cavitation et des courants de convection. On peut émettre l'hypothèse que ces phénomènes vont permettre de dilater la viande pour y faire pénétrer la saumure.» Ces explications sont encore plus ou moins hypothétiques. Le prochain objectif d'Adrianor est donc de mieux comprendre les phénomènes observés pour mieux les maîtriser. «Ce que nous souhaitons à présent, c'est acquérir une réelle expertise dans le domaine», souligne Christine

Chéné. À quel moment appliquer les ultrasons? Pendant combien de temps? Quelle est la quantité optimale d'agent texturant?

Pour répondre à ces questions, une collaboration entre l'Adrianor, Sinaptec et le Laboratoire de génie des procédés et des technologies alimentaires à l'Inra de Villeneuve-d'Ascq (Nord), expert en rhéologie des aliments, va prochainement débiter dans le cadre d'un financement régional. «Une fois que nous saurons exactement ce qu'il se passe et que nous pourrons le quantifier, des applications pourront être développées avec précision», prévoit Christine Chéné. ● Stéphanie Cohen

LES ACTEURS

Adrianor

Centre de ressources technologiques pour les industries alimentaires (Arras, Pas-de-Calais)

- 9 personnes dont 5 ingénieurs
- Recherche et développement sous contrats publics et privés

Sinaptec

Société de recherche sous contrat (Lezennes, Nord)

- Conçoit et fabrique des équipements ultrasonores complets pour l'industrie et les centres de recherche
- Expertise dans les ultrasons de puissance
- Présente aussi en Allemagne, en Belgique et en Grande-Bretagne

POUR EN SAVOIR PLUS

www.industrie-technologies.com/plus