

Considérations sur l'influence de l'adjonction de germes de blé stabilisés, en boulangerie et en biscotterie

Par J. LAROUSSE et L. BLANCHET.

Résumé. — L'addition à la farine habituelle utilisée en boulangerie et en biscotterie, de germes de blé lyophilisés, confère au produit final, une meilleure saveur et un rendement supérieur.

L'exposé rapide de ce qu'est la lyophilisation et des premiers résultats expérimentaux obtenus permettra au lecteur de mieux suivre les progrès qui apparaissent en ce sens et d'en tirer profit.

*
**

Bien que millénaire, la fabrication du pain et la pâtisserie en général, n'ont jamais fait fi des méthodes nouvelles.

Le four banal, les pétrins, les nouveaux modes de cuisson sont autant d'étapes dans la longue histoire de la boulangerie.

L'introduction du froid (1) n'a pas été sans apporter sa contribution à cette évolution. Les propriétés rhéologiques du gluten, par exemple, sont favorisées, lors du pétrissage, par une source froide luttant contre l'élévation de température. Le pain surgelé est aussi apparu ; encore faut-il veiller au mode de décongélation. Mais les applications du froid ne se limitent pas à ces seuls domaines et la congélation du blé (2) ou l'orientation des fermentations en jouant sur les températures ne sont pas les dernières façons de tirer parti des installations frigorifiques.

Le froid peut intervenir indirectement par son action sur les éléments entrant dans la composition

du pain. Il peut, en particulier, permettre la conservation et l'incorporation d'éléments riches et nutritifs comme les germes de blé (3) que les méthodes modernes de mouture éliminent partiellement.

Si les germes de blé purs et frais exercent une influence défavorable en nuisant au développement du produit final (4) en raison de la présence de liaisons S-H (5), après vieillissement, cette action défavorable est moins accusée mais est compensée par un goût désagréable.

La richesse de ces germes ne peut toutefois que faire paraître d'autant plus regrettable leur élimination. Aussi de multiples essais ont-ils été tentés pour les incorporer sans préjudice des qualités organoleptiques des produits obtenus.

Dans le passé, différentes méthodes qui altéraient les qualités de ces germes ont été employées. Elles faisaient intervenir l'extraction des acides gras par des solvants (4).

La recherche d'un procédé naturel ne provoquant l'addition d'aucune substance chimique étrangère ne pouvait que s'imposer. La lyophilisation de ces germes apporte la solution.

Outre la conservation, la lyophilisation permet d'améliorer les propriétés rhéologiques (6) : viscosité, élasticité, effort nécessaire pour produire l'écoulement sont très influencés. L'adjonction de poudre de banane lyophilisée, par exemple, donne à la pâte des propriétés exceptionnelles très appréciées des biscuitiers.

Tirer parti d'une technique permettant, d'une part, la conservation des germes de blé et leur incorporation, sous forme naturellement stabilisée et, d'autre part, conférant aux produits traités, des propriétés de choix, voilà ce qui a incité à entreprendre

des expérimentations dont les lignes qui suivent vont donner un bref aperçu.

Nous rappellerons d'abord en quoi consiste la lyophilisation, puis nous relaterons brièvement les essais effectués, leurs résultats et les ouvertures qu'ils permettent d'escompter.

LA LYOPHILISATION.

La lyophilisation ou cryodessiccation est un procédé de séchage à froid et souvent sous vide, de substances préalablement congelées.

Elle donne naissance à des produits très légers, friables et avides d'eau, qui ont conservé leur forme, leurs dimensions, leurs qualités organoleptiques, mais ont parfois perdu jusqu'aux neuf dixièmes de leur poids initial.

Elle peut se pratiquer dans de petits appareils de laboratoire posés sur une table ou dans des enceintes industrielles atteignant la taille d'un sous-marin et traitant en une fois plusieurs tonnes de produit (7) quand elles ne marchent pas en continu (8).

La lyophilisation comprend ordinairement trois stades principaux :

— Une congélation fixant la texture du produit et le solidifiant, empêchant ainsi tout moussage, toute migration de composants solubles en cours de séchage.

— La mise sous vide souvent inférieur à 1 mm de mercure pour favoriser le départ de la vapeur d'eau et empêchant toute fusion même partielle du produit (9).

— La dessiccation proprement dite (10) :

Celle-ci s'effectue en deux phases successives :

- La dessiccation primaire se produisant en dessous de 0°C et pendant laquelle un chauffage modéré permet à la glace contenue dans la substance à sécher, de se sublimer en vapeur d'eau sans jamais passer à l'état d'eau liquide, un peu comme le fait le camphre.

- La dessiccation secondaire pendant laquelle un apport de chaleur encore plus réduit permet au produit porté à une température très peu supérieure à l'ambiante, de se débarrasser de ses dernières traces d'humidité.

Un tel cycle, pour une charge de 10 kg au m², peut demander de 6 à 24 heures selon les denrées traitées.

L'un des obstacles qui a longtemps empêché la lyophilisation de se développer a été son coût.

L'extension de la taille des enceintes de traitement ou la marche en continu ont considérablement réduit ce prix de revient (8) et d'ores et déjà de multiples denrées alimentaires, matières premières et produits finis, sont quotidiennement traitées et vendues en France (café, champignons, crevettes, produits laitiers, fruits, viande, plats cuisinés, etc.).

Une fois lyophilisés et à l'abri de l'humidité, les produits sont ainsi stabilisés et peuvent se conserver indéfiniment à température ambiante. Les organismes vivants simples : bactéries (11), levures, etc. restent en vie et comme en sommeil (12) tant qu'ils sont au sec. Quand on les réhydrate, ils retrouvent leur activité et leur aptitude à proliférer (13). Les enzymes sont préservés et les légumes gardent leur vie propre, ainsi les champignons lyophilisés rosissent l'eau, à la longue, lors de leur réhydratation.

LE GERME DE BLE.

Les germes de blé contenant 11 % d'eau mais 10 % de lipides (14) sont très riches en protéines (25 % : autant que la viande). Ils renferment de notables proportions de phosphore (15) (plus de 1 %), d'éléments minéraux (16) et de vitamines (17) B1, B2, B5, PP, etc. (18).

Il s'agit donc d'un élément extrêmement riche que sa forte tendance à rancir disqualifie.

Le stabiliser et en permettre l'incorporation dans les farines constitue un enrichissement exceptionnel.

Si, de plus, il est possible, par cette incorporation, d'améliorer la tenue de la pâte et de parfaire le goût du pain et des produits céréaliers que les rapides méthodes modernes de traitement ont une peu tendance à maltraiter, quel consommateur trouvera à redire ?

Or, tandis que le germe frais rancit en quelques jours, le germe de blé lyophilisé reste parfaitement stable après plus de deux ans de conservation à température ambiante à l'abri de l'humidité et de la lumière.

D'autre part, des expérimentations sérieuses ont mis en évidence une très nette action bénéfique des germes lyophilisés de blé en biscotterie et sur la qualité du pain fabriqué selon les différentes méthodes.

Ces germes, fraîchement extraits et sans aucun traitement chimique, ont été lyophilisés d'une façon classique et ont donné un produit présentant un fort extrait sec de l'ordre de 88 %, à 3 % d'humidité résiduelle. Incorporés à des farines, ils ont permis une série d'expérimentations dont nous relatons ici les résultats que, par un souci de brièveté,

nous limiterons aux méthodes les plus couramment appliquées dans la pratique boulangère.

EXPERIMENTATIONS.

— **Pain.** Des essais ont été réalisés tant en panification sur levain de pâte que sur poolish ou qu'en direct.

La majeure partie de la panification s'effectuant aujourd'hui par la méthode directe, nous ne donnons ici le détail que de cette dernière expérimentation :

En direct :

- 30 g de levure au litre d'eau ;
- somme des températures (farine + fournil + eau) : 52 °C ;
- saupoudrage des germes lyophilisés, sur la pâte à raison de 1,50 % de la farine employée ;
- pétrissage accéléré : 22 mn ;
- température de la pâte finie : 24 °C ;
- durée du pointage : 1/2 heure ;
- durée de l'apprêt : 2 heures 30.

Résultats : excellents,

bonne présentation,
grignes jetant bien,
belle coloration,
saveur nettement améliorée,
conservation normale.

— **Biscottes.** L'adjonction, à raison de 0,25 % de la farine, de germes de blé lyophilisés moulus, s'est traduite par un rendement accru de l'ordre de 1 % et par un meilleur développement des pâtons dans les moules.

CONCLUSION.

Cette méthode d'avant-garde permet de redonner au pain une qualité traditionnelle puisque la partie la plus riche du grain de blé se trouve réincorporée dans la farine en évitant l'inconvénient des farines dites « complètes » riches en cellulose.

Il y a dans cette constatation la source d'un éventuel profit pour les utilisateurs manufacturiers.

La lyophilisation que sa qualité avait initialement réservé au domaine pharmaceutique, se met ainsi au service de toutes les corporations.

Elle doit donner la possibilité aux industries céréalières, de la diététique, de la panification et de la biscotterie, de fournir des produits plus éla-

borés et de qualité encore supérieure, tout en permettant à ces branches de dégager de nouvelles sources de profits.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (1) LELIEVRE B. — Les applications du froid en boulangerie. *Rev. Prat. Froid* (1970) 23, N° 288, mai, 29-41, 17 fig. (voir aussi *Bull. E.F.M.* n°s 238 et 239).
- (2) EL LAKANY S., BIELY J., MARCH B. — Amélioration de l'utilisation nutritionnelle du blé soumis à l'autoclavage et à la congélation. *Cereal Chem. U.S.A.* (1969) 46, N° 3, pp. 301-304.
- (3) POMERANZ Y. *Germ Bread. Bak. Dig.* (1970) 44, N° 6, déc., pp. 30-33.
- (4) KIGER J. — La Biscuiterie, Pâtisserie et Boulangerie industrielle et les produits de régime — matières premières — fabrications — analyses. 1951. Livre publié avec le concours de la Revue Spéciale de Biscuiterie et produits similaires.
- (5) GEOFFROY. — *Technologie Meunière*, pp. 144-145.
- (6) HLYNKA I. — Rheological properties of dough and their significance in bread-making. *Bak. Dig.* (1970) 44, N° 2, avril, pp. 40-46 et 57, 4 fig.
- (7) LAROUSSE J. — La lyophilisation : technique au service des industries alimentaires : son principe, ses avantages, ses limites. A.S.T.E.F. Conférence à l'Union Scientifique et Technique de l'Industrie Alimentaire. Sofia (Bulgarie), 24 avril 1970.
- (8) CHARON M. A. — Lyophilisation en continu des produits alimentaires liquides et semi-liquides. *Ind. Alim. Agr.* (1967) 84, Nw 9-10, sept-oct., pp. 1235-1240.
- (9) LAROUSSE J. — Quelques bases physiques de la lyophilisation. *Rev. Prat. du Fr. et du Cond. d'air* (1970), 23, N° 291, sept., pp. 25-28.
- (10) REY L. — *Traité de lyophilisation* (1960), Hermann Ed.
- (11) DUPONT Y., LAROUSSE J. — La lyophilisation et l'industrie laitière. *Rev. lait. franç.* (1966), 232, mai, pp. 325-330.
- (12) ROVA J. (de la). — La lyophilisation ou la nature en sommeil. *Le Grain qui lève* (1969), 3, N° 13, fév., pp. 4-10.
- (13) LAROUSSE J. — Quelques applications alimentaires de la stabilisation des cultures lactiques par dessiccation contrôlée. *Hranitelna Promichlenost* (en bulgare) (1971), 20, mars, pp. 21-23.
- (14) MORUZZI G., VIVIANI R., SECHI A. M., LENAZ G. — Studies on compounds and individuals lipids of wheat germ. *J. Food Sc.* (1969), 34, N° 6, nov.-déc., pp. 581-584.
- (15) CHANNON H. J., FOSTER C. H. M. — The phosphatides of wheat germ. *Biochem. J.* (1934), 28, 853.
- (16) BURE J. — Répercussions techniques de l'hyperminéralisation de certains blés français. *C. R. Acad. Agr. Franç.* (1970), 56, N° 6, 18 mars-6 avril, 326-335.
- (17) FOURNIER P. — La répartition de la vitamine B₁ dans le grain de blé. *Bull. Soc. Sci. Hyg. Alim.* 34, 150.
- (18) HINTON J. J. C. — The Chemistry of wheat germ with particular reference to the scutellum. *Biochem. J.* (1944) 38, 214-217.