

# La technique de ralentissement de la fermentation des pâtons à l'aide de chambres conditionnées à basse température

Par R. CALVEL,

Professeur de Boulangerie à l'E.F.M.

## Un peu d'histoire.

Deux informations de presse du début de l'automne 1959, l'une dans le « Figaro » du 23 septembre, l'autre dans la « Dépêche du Midi » du 5 octobre, faisaient état du ralentissement de la fermentation des pâtons par le froid et du report de leur cuisson à l'issue d'une longue période après leur mise en forme.

Dans le premier cas, les pâtons, après la tournée, étaient conservés à + 3°, pendant 12 à 15 heures, dans une armoire froide à circulation d'air. La température relativement basse, d'une part, et la ventilation, d'autre part, provoquaient un très fort croûtage et les résultats qu'il me fut donné de voir à l'époque, à Condé-sur-Escaut, malgré la publicité dont ils jouirent, étaient loin d'être positifs.

Dans le deuxième, il s'agissait d'une chambre de conditionnement à basse température, capable de recevoir deux chariots mobiles — des parisiens — chargés des pâtons à refroidir et de les loger à + 9° pendant 10 à 12 heures. Cette chambre de 1 m de large, 3 m de profondeur et 2 m de haut, refroidie par deux évaporateurs radiants à grande surface, reliés à un compresseur extérieur, et construite à Cépet dans la Haute-Garonne, fut mise en marche en juin 1959. Elle fut la première à répondre aux exigences posées par le ralentissement et la conservation des pâtons et, de ce fait, la première à donner des résultats positifs.

Dans les deux cas, je dois le souligner ici, le mode de panification suivi était classique : travail

direct à Condé-sur-Escaut, travail exclusif au levain de pâte en été, renforcé d'une faible dose de levure en hiver à Cépet. Ceci, pour simplement préciser que, ralentissement de la fermentation des pâtons dans des chambres conditionnées à basse température et panification par pétrissage accentué, bien que les deux techniques progressent de concert, ne sont pas nécessairement liés.

Ceci dit, je dois rapporter l'affirmation de deux établissements construisant des appareils de froid, selon laquelle, dès avant 1940, il existait déjà des chambres froides utilisées au ralentissement de la fermentation des pâtons.

A cette époque, nous avons également effectué des essais, dans les anciens murs de l'Ecole de Meunerie de la rue Clotilde, qui, par suite d'ennuis de croûtage, n'avaient pas été vraiment positifs.

J'ignore tout des résultats qui furent obtenus par ailleurs. Toutefois, est-ce pas discrétion ou simplement parce que ces premières tentatives, vieilles de plus de 25 ans, ne furent pas entièrement probantes, ni la rumeur, ni la presse professionnelle ne devaient, alors, en faire état.

## Les exigences techniques du ralentissement de la pousse des pâtons.

J'ai parlé des exigences que pose le retardement de la pousse des pâtons. Ces conditions sont surtout des conditions de milieu : température, hygrométrie, qui assurent la conservation des pâtons au degré de fermentation et de fraîcheur appropriés.

### La température.

Le réglage de la température de la chambre est solidaire de la durée de conservation, d'une part, et

de l'activité de la fermentation des pâtons, d'autre part. Ainsi le diagramme de panification, dose de levure et de levain, température et durée de pointage de la pâte, doivent être adaptés à la température de régime de la chambre.

Comme les durées de conservation peuvent s'échelonner de 10-12 heures à 18 heures et même, en fin de semaine, jusqu'à 36-40 heures, il faut nécessairement un réglage de température adapté à chaque cas. Toutefois, les différences de réglage sont loin d'être proportionnelles aux écarts de durée de conservation.

Pour des conservations de 12 à 15 heures, par exemple :

— Avec une fabrication directe obtenue par pétrissage accentué, ensemencée à 25 grammes de levure au litre d'eau de coulage et ayant subi 1 heure de pointage, on réglera la chambre à  $+ 10^{\circ}$ .

— Avec une panification au levain de pâte renforcé d'un peu de levure, obtenue par pétrissage accentué avec ensemencement de 300 grammes de levain et 10 grammes de levure au litre d'eau de coulage ayant subi 10 minutes de pointage, on réglera la chambre à  $+ 12 + 14^{\circ}$ .

Bien entendu, lorsque la durée de conservation excède 20 heures pour se prolonger jusqu'à 36 et même 40 heures, les doses de levure ou de levain devront être légèrement réduites et la température de l'enceinte légèrement abaissée. Mais, dans de tels cas, ce n'est pas le réglage de la température et de l'activité fermentative qui paraissent les plus compliquées ; c'est plutôt l'évolution de la paroi extérieure du pâton en relation avec l'état hygrométrique du milieu et sa préservation contre le croûtage.

Dans tous les cas, les pâtons sont mis en chambre après façonnage et, dès la sortie, leur degré de pousse doit permettre de procéder à leur cuisson. Toutefois, il peut y avoir intérêt, si les pâtons sont un peu jeunes ou un peu croûtés, à les laisser se détendre dans l'ambiance du fournil (autour de  $25^{\circ}$ ) pendant une période qui peut s'étendre jusqu'à 1 heure et 1 heure 30. Le réchauffement des pâtons est relativement lent et, comme on peut le constater ci-contre, sur la courbe de la **fig. 1** où sont relevées les mesures effectuées par M. Podvin, à la boulangerie Eullaffroy, à Troyes, il faut compter 60 minutes pour passer de  $8$  à  $14^{\circ}$  et 2 heures pour atteindre  $19^{\circ}$ . En tout état de cause, quel que soit le degré de pousse des pâtons, leur activité fermentative sera très lente durant les 60 minutes qui suivront leur sortie de la chambre. En outre, avec des pâtons légèrement croûtés, pour peu qu'il y ait une légère humidité dans le fournil, celle-ci tendra à se

condenser à la périphérie de la pâte et à éliminer ou à diminuer le croûtage.

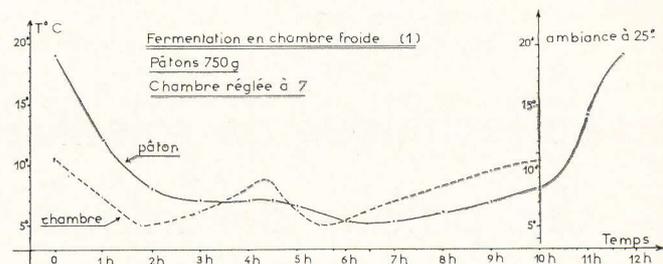


Fig. 1.

Dans le domaine du réglage de la température, les utilisateurs doivent attirer l'attention des installateurs — et ces derniers ont intérêt à résoudre au mieux ce problème — sur la nécessité d'obtenir le maximum d'homogénéité de température sur tous les plans et, surtout, sur le plan vertical, car il n'est pas rare, dans les chambres en service, de relever des différences de l'ordre de  $5$  à  $6^{\circ}$  entre la partie inférieure et la partie supérieure de l'enceinte. De tels écarts de température limitent alors les possibilités de plein emploi du volume de la chambre : pour éviter aux pâtons de pâtir de cette hétérogénéité, certains boulangers n'utilisent que la moitié ou les deux tiers de la hauteur disponible, alors qu'elle devrait être occupée en totalité. Certes, on peut, en partie, combler cette lacune en disposant les gros pâtons — plus actifs — vers le bas et les petits vers le haut, mais c'est là une solution boiteuse qui ne peut pas satisfaire l'utilisateur.

### L'hygrométrie.

L'hygrométrie, à l'intérieur de la chambre, doit être maintenue à un niveau tel que les pâtons, sans qu'il soit besoin de les protéger, demeurent verts et ne risquent pas de croûter.

Le mode de refroidissement de l'enceinte, la fréquence et la durée de marche du dispositif de refroidissement, le volume de la chambre par rapport à son contenu, sont étroitement liés à cet équilibre.

Comme cela a été déjà dit, deux modes de refroidissement peuvent être utilisés :

— Le système de refroidissement par évaporateurs radiants à grande surface, qui permet de limiter au maximum le déplacement de l'air à l'intérieur de l'enceinte et de réduire les risques de croûtage par courants d'air, mais qui, il faut le signaler, pâtit souvent, de ce fait, d'un défaut d'homogénéité de température sur le plan vertical.

— Le système de refroidissement avec évaporateurs ventilés, qui donne une ambiance plus homogène à l'intérieur de l'enceinte, mais dont la circulation d'air tend à augmenter le risque de croûtage.

Avec le premier système un degré hygrométrique de l'ordre de 80 suffit à écarter le croûtage, alors qu'avec le second le degré hygrométrique devra atteindre 90-95.

Lorsque ces niveaux ne sont pas atteints, il faut loger les pâtons dans des parisiens clos, mais alors l'inertie augmente et le besoin en énergie aussi, car il faut prévoir une conservation à température plus basse.

Reste, bien entendu, la solution d'humidification mécanique et permanente de la chambre qui peut être envisagée.

Je voudrais répéter, dans ce domaine, qu'en 1956, à Stockholm, j'avais admiré la bonne tenue de petits pâtons feuilletés logés dans une chambre à zéro dont le degré hygrométrique de 90-95 était maintenu à ce niveau à l'aide d'une humidification à froid obtenue au moyen d'un système aérosol qui offrait l'avantage d'éviter toute condensation, de « mouiller », dirions-nous en boulangerie.

A côté du système de refroidissement de l'enceinte, la puissance du groupe joue un rôle important aussi ; comme à chaque mise en marche l'hygrométrie s'abaisse dans la chambre, on a intérêt à le prévoir puissant, afin de limiter la durée des périodes d'entretien, lorsque les pâtons sont dans l'enceinte. Il est bon, de surcroît, que le système de régulation soit très sensible et que l'écart de température qui provoque l'enclenchement et l'arrêt du groupe frigorifique soit de très faible amplitude, de sorte que l'entretien soit obtenu à l'aide de périodes de travail très courtes mais relativement fréquentes. Il faut, de surcroît, mais, là, j'empiète plus encore dans le domaine du frigoriste, que la puissance d'évaporation ne soit pas trop grande, par rapport à la surface d'évaporation.

Je voudrais souligner, ici, que la période la plus critique, relative au risque de croûtage des pâtons, paraît se situer au début du chargement de la chambre. Les pâtons relativement chauds, qui sont logés dans l'enceinte, exigent une forte quantité d'énergie pour absorber cette chaleur et le groupe doit travailler durant une période prolongée : l'hygrométrie s'abaisse, alors, notablement, et comme, d'autre part, les échanges sont très actifs entre l'ambiance de la chambre et la surface de la pâte, le risque de croûtage s'en trouve multiplié.

C'est ce qui m'a conduit, avec un boulanger ami de la Haute-Garonne, à essayer de loger les pâtons

dans une chambre à 0 ou + 2° en réglant, alors, selon les besoins, sa température de régime entre + 10 et + 14°. La température de l'enceinte, groupe frigorifique à l'arrêt, s'élève lentement, l'hygrométrie durant cette longue période tend vers son maximum et les pâtons ne croûtent pas.

Les courbes ci-dessous, qui résultent de mesures réalisées par Monsieur Podvin à Troyes, précisent l'évolution de la température de la chambre et des pâtons et corrélativement, de l'état hygrométrique avec un tel réglage.

Introduits à + 2° les pâtons se refroidissent en 2 heures et passent de + 20° aux environs de + 9°, palier où la température des pâtons rencontre un point d'équilibre avec la température de la chambre. Durant cette période l'humidité de l'enceinte s'élève rapidement à 65 %, atteint 70 % après 60 minutes et parvient à 75 % après 2 heures. Comme la chambre, dans l'exemple ci-dessous, a été réglé à + 12°, la température de l'enceinte, comme celle des pâtons, continue à remonter, la première plus rapidement que la seconde et lorsque le groupe, 6 heures plus tard, se remet en route, la chambre est à 13,5°, tandis que les pâtons sont à 12° et que l'hygrométrie s'élève et se maintient à 80 % et même légèrement au-delà durant les 30 minutes qui précèdent la remise en route du groupe.

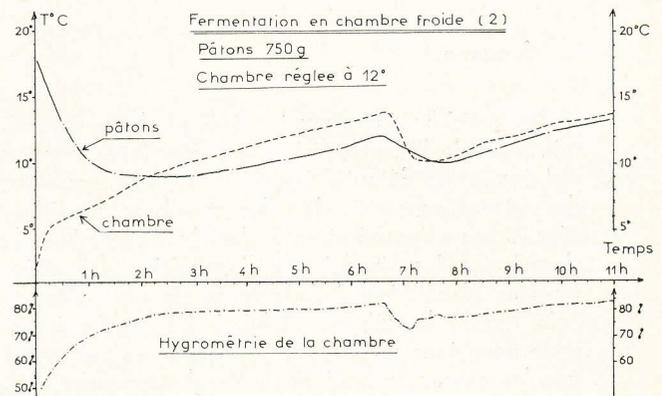


Fig. 2.

Les mesures enregistrées à la suite de ce réglage mettent, en outre, en relief, un exemple du défaut de sensibilité de l'équipement thermostatique : un écart de 3° entre la température plafond, qui commande la mise en route du groupe, et la température de seuil qui en provoque l'arrêt, est beaucoup trop important et entraîne, comme on peut en juger, un abaissement considérable du degré hygrométrique. Des périodes de travail plus courtes et plus fréquentes sont, encore une fois, beaucoup mieux appropriées.

Pour en revenir au mode de réglage que nous venons d'examiner, je crois utile de souligner qu'il offre, de surcroît, la possibilité de ralentir la pousse des pâtons obtenus avec une panification directe de type classique : la chute relativement rapide de la température des pâtons permet un freinage efficace de leur pousse, sans pour autant provoquer leur dessiccation externe.

On peut cependant objecter qu'en adoptant un tel réglage il est difficile de loger successivement et dans des conditions identiques plusieurs chariots dans la même chambre. Le bien-fondé d'une telle objection n'est pas niable ; toutefois il est possible, en ce cas, d'introduire deux chariots à la fois ou, encore, de prévoir le cloisonnement de la chambre.

Un danger de croûtage existe encore dans l'utilisation de trop grandes chambres, au contenu insuffisant : il est alors indispensable, pour éliminer ce risque, soit de prévoir des chariots fermés, avec les inconvénients que cela comporte, soit de cloisonner l'enceinte. Je rappellerai, à ce propos, que le volume de la chambre doit être étudié en fonction du nombre de pâtons à loger et occupé au maximum, précaution qui permet de limiter les mouvements d'air à l'intérieur de l'enceinte et d'aboutir vers une sorte d'auto-conditionnement, état de choses qui tendent à neutraliser le croûtage.

### Le cloquage.

Ces considérations sur le réglage de la température et de l'hygrométrie étant terminées, voyons maintenant un défaut fréquent du pain obtenu avec des pâtons conservés dans les chambres conditionnées à basse température : c'est le phénomène du cloquage qui se traduit par l'apparition de petites pustules blanchâtres à la surface de la croûte du pain durant la cuisson. Celui-ci, très souvent, est pour nous tous un phénomène déconcertant parce que les causes en sont encore mal connues.

On a toutefois remarqué qu'il résulte le plus souvent :

- d'un excès de croûtage ou d'un excès d'humidité sur la paroi extérieure du pâton ;
- d'un apprêt excessif ;
- de pâtons manquant de force ;
- d'un four exagérément chaud.

De surcroît, on constate également que le défaut s'amplifie, lorsque la durée de conservation augmente.

Par contre, on remarque l'absence de cloquage lorsque la pâte est verte sans être excessivement

humide, quand les pâtons sont bien levés et poussent rond et que le four est normal ou plutôt doux.

On peut observer, d'autre part, dans la pousse sur couche, que les toiles neuves qui fixent l'humidité sans l'absorber, qui « mouillent », donnent presque toujours des pains qui cloquent, alors que les toiles usagées, légèrement colmatées par les poussières de farine et possédant un plus grand pouvoir absorbant, tendent à écarter cette lacune. De même, l'apprêt sur toile de feutre, que nous avons essayé par curiosité, paraît éliminer le cloquage et donne, de surcroît, des pains à la croûte plus fine que celle des pains logés sur toile de lin.

Que dire en conclusion sur ce problème du cloquage ?

Qu'il faut, sans doute, avec prudence :

— Ecarter la tentation de confectionner des pâtes trop fraîches qui risquent de relâcher et de coller, ou des pâtes trop chaudes, dont la chaleur favorisera le croûtage et s'en tenir à la température de 24-25° en fin de pétrissage.

— Donner aux pâtes, quel que soit le mode de panification utilisé, un pointage leur assurant une maturité, une force suffisante.

— Employer les toiles neuves par petits paquets, afin qu'elles se trouvent mélangées avec les vieilles et que le risque de cloquage, par suite de leur emploi, soit ainsi limité.

— Veiller au réglage de la chambre : température, hygrométrie, et s'assurer que les pâtons ne croûtent pas en début de conservation : il est rare qu'ils croûtent fortement ensuite. S'il y a eu dessiccation, sortir le chariot 30 à 45 minutes avant la cuisson ; le croûtage peut alors diminuer d'importance.

— Faire en sorte que l'apprêt des pâtons ait atteint un niveau normal et que le four ne soit pas exagérément vif.

Le problème de l'apprêt des pâtons appelle encore quelques observations : il me reste à dire un mot sur ce que, par opposition à la « pousse protégée », la plus répandue et avec laquelle les pâtons poussent moulure en dessus, nous appelons : « la pousse à clair » qui consiste à laisser apprêter les pâtons sur la toile avec la partie lisse découverte et la moulure en dessous.

Avec la pousse à clair, il faudra que le problème de l'hygrométrie soit surveillé de plus près encore, car le moindre croûtage provoquera le cloquage.

Par contre, lorsque les pâtons sont cuits en bon état de conservation, ce mode de pousse donne des pains dont la croûte est très fine et très belle.

Dans le domaine des problèmes particuliers, il en est un de très curieux qui se manifeste, avec la fermentation de l'apprêt prolongé, par une apparition de taches café au lait ou marron sur la croûte du pain. Celles-ci résultent de l'emploi de toiles recouvertes d'une couche de farine humide qui arrive à noircir et à moisir légèrement ; elle donnerait alors asile à une diastase fongique qui éventuellement s'y développerait. Quand il en est ainsi, la partie du pâton qui est en contact avec la zone polluée subirait l'action de la diastase : durant les longues heures de contact, l'amidon serait superficiellement dégradé, se transformerait en sucre et, durant la cuisson, ces zones-là prendraient une teinte marron foncé qui surprend et qui est déplaisante.

Devant un tel phénomène, il faut laver les couches ou les toiles avec une eau légèrement javellisée et bien rincer ensuite.

Comme on peut le constater, par tout ce qui précède, l'usage des chambres de fermentation conditionnées à basse température oblige le boulanger à une certaine adaptation et à une surveillance accrue de son travail. Mais, on peut ajouter, que l'une et l'autre demeurent à sa portée.

En contrepartie, je crois qu'il est bon de souligner les avantages que ce matériel peut apporter dans les domaines de la qualité, de la régularité, de la productivité, ainsi que sur les plans sociaux et humains.

### Qualité et régularité.

Sur ce plan, lorsque le boulanger possède la maîtrise de son outil et pour des durées de conservation moyennes de 12 à 14 heures, on constate une amélioration de la couleur et un plus beau brillant de la croûte, dont bénéficie la qualité du pain.

Quant à la régularité, elle découle du séjour des

pâtons dans une atmosphère conditionnée, termes que j'emploie à dessein, pour bien souligner les caractéristiques techniques auxquelles doit répondre le matériel utilisé : enceinte à température et à hygrométrie constantes et appropriées, donc conditionnées !

### Productivité.

Dans ce domaine, la chambre de fermentation conditionnée à basse température permet au boulanger de préparer, en fin de journée, une partie de sa fabrication du lendemain et d'obtenir ainsi une meilleure organisation de son travail et la suppression de nombreux temps morts qui améliorent généralement la productivité de sa fabrication.

A souligner, également, qu'une chambre, à partir de 10 à 12 m<sup>3</sup>, peut être utilisée à deux fins : au logement des pâtons durant la nuit et au tourage des pâtes feuilletées et de croissants pendant une partie de la journée. Il suffit, à cet effet, de prévoir une sorte de tour escamotable que l'on relève pour usage. Le tourage ainsi réalisé permet d'utiliser du beurre ou des margarines à faible point de fusion dans de bonnes conditions et d'obtenir, à la fois, un très beau feuilletage et des produits de haute qualité.

### Aspect social et humain.

Sur ces deux plans qui, à eux seuls, mériteraient de très longs développements, l'usage de la chambre conditionnée, en permettant la suppression du travail de nuit du boulanger, représente un énorme progrès.

Elle peut mettre fin à cette vie en marge de la société qui était, jusqu'ici, la condition du boulanger et elle peut laisser espérer, pour l'avenir, un recrutement plus facile et de meilleure qualité, dont la boulangerie a, actuellement, le plus pressant besoin.

