

## DEUXIEME PARTIE

---

# LA FERMENTATION PREACCÉLÉRÉE DES PRODUITS VÉGÉTAUX CONSIDERATIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES SUR UN EXEMPLE : LE TABAC

par MM. BOBIER et LEPIGRE

---

Le nouveau principe mis en lumière, c'est-à-dire l'enchaînement des phénomènes naturels et surtout *la possibilité de les déclencher*, est riche de conséquences technologiques ; il peut en effet intéresser de nombreuses marchandises, aussi bien « riches » (tabac, thé, café, cacao, vanille, moutarde, manioc, etc.) que « pauvres » (amandes, tourteaux, fourrages verts ensilés, etc.). C'est pourquoi il mériterait tout aussi bien le nom de « fermentation prédéclenchée », ou encore de « fermentation provoquée ».

Il est indiscutablement nouveau pour la science à laquelle, outre quelques détails inédits et importants (déclencheurs ou starters), il apporte surtout la vue d'ensemble, l'esprit de coordination qui manquaient jusqu'ici pour bien saisir et maîtriser les phénomènes successifs de la fermentation enzymatique à l'intérieur des tissus végétaux.

Mais, si nous prenons comme exemple le tabac, on connaît déjà, pourra-t-on dire :

— l'HUMIDIFICATION. Oui, certes, mais sans savoir très exactement pourquoi on humidifie, ni à quel taux, ni à quel moment ;

— le CHAUFFAGE. Oui aussi, mais sans bien approfondir son action, en n'ayant déterminé son optimum que de façon assez empirique ;

— l'OXYDATION. Mais sans trop se rendre compte de son mécanisme, ni des quantités d'oxygène à utiliser ; en outre, l'importance de l'oxygène intracellulaire échappe à certains ;

L'ACTIVATION. A été effectivement proposée, mais pour la fermentation tout entière, en bloc, par l'humidité, la chaleur, l'éthylène, pour « accélérer les réactions enzymatiques » ; formule combien imprécise, inexacte même quant à l'éthylène, puisqu'il est maintenant démontré que ce gaz n'active que le déclenchement, nullement la fermentation proprement dite ;

— la STERILISATION PREALABLE. Mais, sans profiter, tout au moins sciemment, de ses avantages, en particulier lorsque l'agent chimique stérilisateur est également starter, rôle ignoré jusqu'ici. En fait, sans plus approfondir, on s'est empressé d'ajouter le tabac plus ou moins bien stérilisé — quand il l'était — de cultures bactériennes sélectionnées, plus rarement de produits chimiques, d'eau, et de chauffer.

Les connaissances que l'on croyait avoir sont donc éparses, confuses et trop souvent empiriques. Mais il ne faut cependant pas mésestimer le rôle des nombreux chercheurs qui ont, depuis bien des années déjà, abordé le problème et parfois entrevu des lueurs de vérité.

Ainsi, NESSLER, SCHLOESING Père et surtout SCHLOESING Fils ont été, sans en avoir pu démontrer le processus exact, convaincus du rôle uniquement « de starter » des bactéries ; leurs émules ont ensuite répété que les microorganismes « préparent le terrain ».

LOEW a affirmé la nature diastasique de la fermentation du tabac sans en fournir, certes, la preuve formelle, mais en donnant des arguments importants, lesquels, interprétés et mis au point à la lumière de notre étude, sont bien confirmés par celle-ci.

COHEN a conclu que « ce phénomène n'est pas un processus bactériologique ».

D'autres aussi, en particulier GROB, admettent que le vieillissement est surtout enzymatique, plus rarement catalytique.

Des partisans de la fermentation microbienne, JENSEN et PARMELLE, donnent des arguments qui ne sont pas convaincants à notre avis, tel celui des réensemencements successifs sur tabac stérilisé (1). Ils concluent en écartant la possibilité de l'action des enzymes et ne retiennent que l'effet bactérien ; en fait, ils ne pourraient prouver ainsi que le rôle de starter des bactéries. De même, en affirmant que

---

(1) L'expérience consistait à ensemercer ce tabac stérilisé (?) avec un extrait de tabac brut ; le tabac provenant de cette première opération fournissait un extrait avec lequel un nouveau lot stérilisé était ensemené. Et cette opération était répétée, donnant lieu à des souches successives.

les enzymes sont d'origine bactérienne par le seul fait qu'il y a élévation de température, « même après cessation d'activité des bactéries », ils démontrent eux-mêmes le rôle de starter de ces bactéries.

L'École Italienne est, elle, convaincue de la nature enzymatique de la fermentation du tabac. Elle a donné à ce sujet un procédé assez perfectionné, la « Fermentation accélérée par conditionnement thermique, hygrométrique et chimique », mais elle confond encore l'action de ces divers agents et les dénomme en bloc « catalyseurs de transformation des feuilles » ou « activeurs des fonctions enzymatiques ». Elle omet de faire l'indispensable distinction entre les rôles de l'humidité, de la chaleur, de l'oxygène et celui des starters. Elle ne se rend pas davantage compte de ce dernier, même lorsqu'on effectue une « prérépétition » chimique. En laissant agir ensemble les différents agents qu'elle utilise, elle accomplit le même geste que celui d'un automobiliste qui, croyant bien faire, appuierait, pendant toute la durée de la marche, autant sur la pédale du démarreur que sur celle de l'accélérateur.

A côté des procédés italiens, on trouve celui, plus simple, de la fermentation dite « artificielle » qui consiste à maintenir les feuilles de tabac, placées dans des chambres isothermes, à une humidité et à une température convenables, par circulation en circuit fermé d'air humidifié et chauffé. La méthode revient à l'utilisation, pour déclencher les phénomènes enzymatiques, des seules bactéries déposées par la nature sur les feuilles de tabac, mais cette utilisation est rendue intensive par la création d'un milieu et de conditions particulièrement favorables aux ferments vivants, puis aux ferments solubles.

Le « breakdown » des parois cellulaires invoqué par certains chercheurs américains ressemble étrangement à la « préparation du terrain » de SCHLOESING Fils ; eux aussi considèrent cette étape comme « essentielle pour le contact mutuel et la réaction entre les produits contenus dans la feuille ».

Cette opinion a été récemment et impartialement rapportée par le grand spécialiste FRANKENBURG. Celui-ci a magistralement passé en revue (*Advances in Enzymology*, 1950) toutes les hypothèses en présence, accompagnées des arguments de leurs défenseurs et de détails minutieux sur chaque constituant et chaque enzyme. Mais il ne coordonne pas, lui non plus, les faits globaux et précis démontrés au cours de nos recherches.

En fait, aucune des méthodes, faute de l'idée maîtresse du « déclenchement par starter » et de l'enchaînement des phases, ne pouvait conduire à l'expérience cruciale, rationnelle que constitue en réalité notre « fermentation préaccélérée du tabac ».

Quelles sont donc les conclusions de celle-ci ?

1° En faisant varier le taux d'hydratation du tabac, nous avons pu nous assurer que le processus s'amorce et se poursuit activement à des taux considérés habituellement comme insuffisants pour permettre un développement microbien actif.

2° En faisant varier la température, nous avons constaté que la plus favorable à la maturation est supérieure à celles réputées favorables à la plupart des fermentations bactériennes et peut même atteindre celles qui leur sont mortelles.

3° En utilisant comme starter un microbicide éprouvé, nous avons éliminé toute cause initiale de fermentation bactérienne.

4° En supprimant dès le début tous les microorganismes, nous avons prouvé que les enzymes préexistaient dans la feuille de tabac et que, par suite, les dits microorganismes sont inutiles, même comme secréteurs d'enzymes.

5° En faisant ensuite fermenter aseptiquement le tabac, nous avons prouvé que la fermentation enzymatique est suffisante pour obtenir sa maturation.

6° En obtenant du tabac parfaitement fermenté, nous avons prouvé que les différents enzymes préexistant dans la feuille, ou secondairement formés dans la feuille, suffisent, en qualité comme en quantité, pour assurer la fermentation.

7° En faisant fermenter un tabac qui ne fermente pas naturellement, même après humidification, ou un tabac stérilisé, nous avons prouvé que, sans starter, ces tabacs ne fermentent pas ; il en découle que les microorganismes doivent être considérés comme des starters, moins élégants et moins puissants que les starters chimiques.

8° En faisant complètement fermenter le tabac à température relativement basse (<60° C.), nous avons prouvé que, par notre méthode, le tabac n'atteint pas la région des réactions catalytiques purement chimiques, dont l'action limitée ne peut, au surplus, donner entière satisfaction.

Nous avons donc démontré que l'ensemble des fermentations permettant d'obtenir la maturation complète et parfaite du tabac est uniquement de nature diastasique. (Nous disons l'ensemble car, du fait que le tabac contient à l'origine, globalement, toutes les enzymes nécessaires, le détail de ces dernières n'est pas à énumérer dans cette occasion. Rien n'empêchera de reprendre leur étude un jour, si le besoin vient à s'en faire sentir).

Sur un plan plus pratique, nous avons également fait ressortir :

1° qu'une humidité des feuilles de 20 à 30 % est nécessaire et suffisante. En deçà, la réaction se ralentit ; au delà, l'eau ruisselle et délave le tabac, ce qui peut, avec un starter non antiseptique, favoriser le développement de microorganismes nuisibles ;

2° qu'une température de 50 à 60° C. (la température maximum serait de peu supérieure) est très favorable et donne des tabacs bien fermentés.

En renouvelant les surfaces en contact avec l'ambiance, en faisant varier le taux d'oxygène de 0 à 100, en utilisant même l'ozone, nous avons démontré que l'oxygène est bien l'acteur principal de la maturation oxydante du tabac, qu'un minimum est indispensable et que le surplus facilite mécaniquement et physiquement sa pénétration profonde. En outre et comme corollaire, nous avons mis fin aux incertitudes des chercheurs en ce qui concerne le rôle de l'oxygène intracellulaire dans la maturation du tabac en vase clos.

En ce qui concerne les autres actions chimiques qui pourraient éventuellement être mises en évidence, il découle de la perfection de la réussite de l'expérience que le tabac contient naturellement en quantités suffisantes toutes les substances réagissantes nécessaires et que ces dernières n'ont été jusqu'ici qu'incomplètement utilisées dans les techniques courantes.

La démonstration de ce qui précède est facile. En traitant par notre méthode des tabacs déjà bien fermentés, à dire d'experts, par fermentation naturelle, nous avons obtenu des produits plus parfumés, plus combustibles, correspondant en tout à ceux obtenus directement par une seule fermentation préaccélérée.

On peut en conclure que la fermentation préaccélérée est totale, alors que la fermentation naturelle n'est pas complète, ou ne devient à peu près complète que lentement, bien des mois après que les praticiens l'ont estimée admissible.

À la suite de cette expérience, les mêmes experts ont estimé que le taux de maturation des tabacs fermentés naturellement atteint 30 % à peine et celui des tabacs soumis à la fermentation préaccélérée 100 %.

En tout état de cause, même dans les meilleures conditions à cet effet, les seconds ne « repartent » pas et ne donnent aucun signe d'une nouvelle fermentation ; il n'en est pas de même des premiers qui « repartent », à de rares exceptions près.

Nous avons relevé quelques pH au cours de nos essais. Nos résultats, variables avec la qualité, la nature et le traitement des tabacs, n'ont pas été assez concordants pour pouvoir en tirer une règle générale. Il paraît néanmoins vraisemblable que, pour un tabac donné, traité dans des conditions déterminées, une expérience préalable puisse permettre de fixer le pH correspondant à l'optimum de maturation de ce tabac.

Enfin, nous avons eu recours à l'examen du tabac en lumière noire. Il semble beaucoup plus prometteur.