

L'INCIDENCE DES DIFFERENTS TYPES D'EMBALLAGES
SUR LA DUREE DE VIE ET LA CONSERVATION
DE L'AROME DES CAFES

M. CROS

INSTITUT DE RECHERCHE DU CAFÉ ET DU CACAO
I.R.C.C. - MONTPELLIER

S O M M A I R E

BREF RAPPEL SUR LA QUALITÉ DU CAFÉ APRÈS TORRÉFACTION

- A) MODIFICATIONS PHYSIQUES
- B) MODIFICATIONS CHIMIQUES
- AUTRES MODIFICATIONS

STOCKAGE DU CAFÉ TORRÉFIÉ

- 1) DÉGUSTATION
- 2) INDEX AROMATIQUE
- 3) CONSOMMATION D'OXYGÈNE
- 4) COMPOSÉS VOLATILS MINEURS
- 5) DOSAGE DE QUATRE COMPOSÉS VOLATILS
- 6) STOCKAGE EN EMBALLAGE MODÈLE - DATE LIMITES D'UTILISATIONS OPTIMALE.

CONCLUSIONS

BREF RAPPEL SUR LA QUALITE DU CAFE APRES TORREFACTION

Le café boisson résulte de la suite des opérations suivantes :

Cerise → Café vert → Café torréfié → Café stocké → Boisson

Ainsi, sans évoquer ici les problèmes agronomiques, nous rappellerons simplement l'importance du traitement technologique (usinage) sur la qualité du café vert.

Au cours de la torréfaction, le traitement thermique provoque la déshydratation du grain puis la transformation de certains de ses composés. Ainsi, les principales modifications observées au cours de cette étape sont de deux ordres :

a) Modifications physiques :

La perte en poids, l'indice de gonflement, le changement de couleur, ..., ont été particulièrement bien étudiés par LERCI, DALLA ROSA, ... (1).

b) Modifications chimiques :

Arôme

Les transformations chimiques sont importantes et conduisent entre autre à la formation de l'arôme café.

L'ouvrage d'EICHLER (2) effectue la synthèse bibliographique des composés aromatiques identifiés jusqu'en 1976 ; depuis, les travaux de NUROK (3), VITZTHUM (4), TRESSL (5) et bien d'autres ont largement contribué à développer la connaissance de ces composés et en particulier des composés hétérocycliques.

Ces travaux ont par ailleurs, été principalement appliqués ces dernières années à la mise en évidence de différences entre ARABICA et ROBUSTA, et surtout à l'étude du stockage du café torréfié.

Autres modifications

Signalons simplement l'existence de travaux portant sur le dosage du saccharose, de l'acide chlorogénique, des protéines, et de la trigonelline, dûs à SIVETZ et FOOTE (6) en 1963, MOORES et STEFANUCCI (7) en 1964, FELDMAN et al. (8) en 1969 pour ne citer que les plus anciens.

La conséquence du degré de torréfaction peut être évalué en terme

- d'acidité (9),
- d'arôme (10),
- d'amertume,

bien que sur ce dernier point, aucun travail ne reposant sur l'étude des constituants amers développés à la torréfaction n'ait été encore publié dans le cas du café.

Ce bref rappel pour insister sur le point suivant : la conservation du café pose de nombreux problèmes mais il faut garder à l'esprit que la qualité du café frais est une fonction d'une part de la qualité du café vert, et d'autre part de la conduite de la torréfaction. Cette qualité doit rester un objectif prioritaire pour le torréfacteur.

Retenir

A chaque degré de torréfaction, correspond une "image" de la qualité. Le même café vert, torréfié à 2 niveaux de torréfaction différents, conduit à deux cafés torréfiés différents sur le plan analytique.

STOCKAGE DU CAFE TORREFIE

Après torréfaction, le café est conditionné et l'emballage utilisé doit répondre à la conservation optimale de la qualité jusqu'à consommation.

Les différents paramètres qui influent à priori sur la dégradation du café au cours du stockage, se résument à

- teneur en oxygène,
- surface spécifique de contact gaz-café,
- température de stockage.

Plusieurs méthodes d'investigation ont été appliquées à l'étude de l'évolution du café torréfié au cours du stockage. Les exemples développés ci-après ne représentent pas, bien évidemment, une liste exhaustive des travaux qui portent sur ce sujet mais quelques uns qui sont représentatifs des méthodes et moyens analytiques employés.

1 - Dégustation

La méthode la plus accessible est évidemment la dégustation. Parmi les nombreuses publications, citons le travail d'HAEVECKER (11) qui étudie le stockage d'un café grain et moulu en sac à valve (S.A.V.) et en emballage sous vide (S.V.). L'auteur constate dans le cas du grain qu'il n'y a pas de perte significative d'arôme pendant 7 mois pour le S.A.V. et 6 mois pour le S.V.

Après ouverture des paquets, les deux types d'emballages présentent le même type d'évolution du caractère aromatique respectivement pour un café grain ou un café moulu. Par contre, la comparaison grain/moulu indique une évolution environ deux fois plus rapide pour le moulu que pour le grain.

2 - Index aromatique

REYMOND (12) en 1962 avait montré que le rapport de méthyl-2 furanne/butanone-2, composés volatils de l'arôme café, analysé dans une suspension aqueuse de café moulu, décroît de 2,6 à 0,1 en 4 jours.

VITZTHUM et WERKHOFF (13) ont montré que l'évaluation de ce rapport était un bon indicateur de la fraîcheur du café torréfié. En effet, ce rapport évolue en fonction du temps et l'analyse sensorielle montre que le café boisson est perçu comme moins aromatique pour une valeur M/B = 2,4 à 2,5.

L'étude de "l'index aromatique" démontre que :

- le stockage effectué en absence d'oxygène permet une conservation de cet index très supérieure à un stockage en emballage traditionnel ;
- tout les paramètres confondus, un abaissement de la température améliore notablement la conservation.

Après ouverture des emballages sous vide pour un moulu stocké 8 semaines, la courbe de décroissance de "l'index aromatique" est comparable à celle obtenue à partir du moulu frais.

Remarque Si "l'index aromatique" reste constant au cours d'un stockage cela ne signifie pas que les teneurs en Me-2-furanne et butanone-2 restent constantes au cours de ce stockage.

Signalons également un travail comparable à celui exposé ci-dessus, qui est dû à ARACKAL et LEHMAN (14). Ces auteurs indiquent que dans le cas d'un stockage de grain torréfié, le vieillissement devient clairement reconnaissable après 6 à 8 semaines. Ce vieillissement peut être inhibé par l'emploi d'un S.A.V. et caractérisé par l'index aromatique défini précédemment.

3 - Consommation d'oxygène

RADTKE (15) a étudié l'influence de l'oxygène sur le stockage du café torréfié.

Dans un premier temps, l'auteur montre que le café consomme l'oxygène disponible de son environnement. Ainsi par exemple, dans un emballage rigoureusement étanche, le café moulu en présence de 150 µg d'oxygène/g de café consomme la totalité de cet oxygène en 3 mois de stockage environ.

L'étude de l'influence de quelques paramètres particuliers montre que toutes choses égales par ailleurs :

- la teneur en eau du café joue un rôle prépondérant et qu'une augmentation de cette teneur implique un accroissement de la consommation d'oxygène ;

- le moulu consomme environ 40 % de plus d'oxygène que le grain ;

- une faible température de stockage ralentit considérablement la consommation d'oxygène (x2 fois quand la température décroît de 10°C).

La dégustation d'échantillons de café moulu stocké en emballages rigoureusement étanches sous azote ou en présence d'une teneur contrôlée en oxygène a montré que :

- en présence d'une teneur initiale en oxygène inférieure ou égale à 1 %, le café n'évolue que très peu pendant les 4 premiers mois de stockage, contrairement par exemple à un échantillon stocké en présence de 5 % d'oxygène (la boisson devient tout juste acceptable après 4 mois).

- Le stockage à basse température améliore considérablement la conservation du café (échantillon très acceptable après 2 ans de stockage sous azote à - 20°C).

Quoiqu'il en soit, plus les conditions de stockage favorisent la consommation d'oxygène, plus la durée de vie de l'échantillon, diminue. Ainsi, l'auteur conclut qu'afin d'éliminer les problèmes liés à la présence d'oxygène, on peut soit assurer une distribution rapide, soit utiliser un conditionnement approprié.

4 - Composés volatils mineurs

TRESSL et al (16) ont décrit le devenir de plusieurs composés volatils mineurs de l'arôme de café au cours d'un stockage en emballage conventionnel à 25°C. Outre l'identification de nouveaux composés, les auteurs étudient l'évolution

- de furfuryl-pyrroles (note aromatique typique),

- de pyrroles N-substitués formés au cours de la réaction de MAILLARD avec l'hydroxyproline,
- de composés phénoliques et en particulier du 4-vinyl-gaiacol,
- de pyrroles C-substitués.

Dans le cas du grain, la teneur en pyrroles C-substitués reste sensiblement constante pendant environ 6 mois, alors que la teneur en 4 vinyl-gaiacol décroît d'environ 25 % en 3 mois.

Dans le cas du moulu, la teneur en 4-vinyl-gaiacol décroît d'environ 60 % en 30 jours de stockage.

Parmi les composés soufrés, le furfuryl méthyl sulfure reste constant au cours du stockage. Par contre les teneurs en furfurylmercaptan et en son homologue 5-méthyl augmentent considérablement après quelques jours de stockage.(environ de 3 fois en 30 jours).

Ces composés possèdent en solution aqueuse un plaisant arôme de café boisson frais pour des concentrations comprises entre 0,01 et 1 $\mu\text{g}/\text{l}$, mais sont perçus comme mercaptans au delà de 5 $\mu\text{g}/\text{l}$.

Notons que la différence de composition des produits soufrés du café en fonction de la variété déjà mise en évidence par NUROK et ZLATAKIS (3) a été clairement explicitée par TRESSL et SILWAR (17).

Ce travail pose les bases d'un dosage quantitatif des composés aromatiques, mais n'établit pas de relation effective entre analyse chimique et analyse sensorielle.

NOOMEN (18) a établi en 1979 une corrélation entre le rapport de deux composés soufrés et la dégustation au cours du stockage. L'auteur caractérise la différence de comportement entre grain et moulu ainsi que l'influence de la température de stockage (la durée de vie du café grain emballage papier passe de 11 à 2 semaines quand la température passe de 25°C à 50°C).

Cependant, les structures des 2 composés soufrés n'ont pas été établies et une relation causale entre l'évolution de leur rapport et les changements au stockage n'a pu être clairement démontrés.

5 - Dosage de quatre composés volatils

RADTKE et PIRINGER- (19) ont décrit une méthode de dosage quantitative par couplage chromatographie phase gazeuse/spectrométrie de masse de 4 composés volatils de l'arôme du café (2-méthyl propanal, 3-méthyl butanal, diacétyl, 2-méthyl furanne) pour les 14 marques les plus importantes de R.F.A.. Quand la somme de concentrations de ces 4 composés est inférieure à 89 mg/kg, l'analyse sensorielle indique un café moins qu'acceptable.

Cette méthode a permis de mettre en évidence :

- l'évolution d'un grain en emballage conventionnel à 23°C (acceptable environ 50 Jours).
- l'évolution d'un moulu à 23°C à l'air libre (acceptable environ 8 Jours).
- l'importance de la température de stockage. Par exemple en 68 Jours de stockage en présence d'air un café grain n'évolue pas à -20°C, se conserve bien à +1°C. A une température supérieure, le café est jugé moins qu'acceptable, et d'autant moins acceptable que la température de stockage augmente.

6 - Stockage en emballage modèle - Dates limites d'utilisation optimale

Vous trouverez ci-joint un exemplaire du travail que je vous ai exposé à l'occasion du stage. Des renseignements complémentaires relatifs à la méthodologie et aux moyens de conditionnement, ainsi que des résultats complémentaires relatifs à l'acidité du café sont exposés dans une autre publication (20).

CONCLUSIONS

De l'ensemble des résultats exposés, nous pouvons conclure :

1) que les trois paramètres suivants :

- teneur en oxygène,
- surface spécifique de contact gaz/café,
- température de stockage,

jouent un rôle important au cours du stockage.

2) que la conservation de l'arôme de café est améliorée :

- par l'usage d'emballage d'étanchéité croissante,
- par l'absence ou la faible teneur en oxygène,
- par l'emploi du grain par rapport au moulu,
- par une basse température de stockage.

Cependant quel que soit l'emballage, la fraction volatile du café (composante de l'arôme) diminue jusqu'à une teneur résiduelle ; la période de stockage correspondant à cette diminution dépend des 3 paramètres définis précédemment.

La définition de la durée de vie du café nous semble alors ambiguë et ne peut, à la limite, avoir de sens que sur le plan pratique.

BIBLIOGRAPHIE

- 1) - C.R. LERICI et al.
Industrie della Bevande.
oct. 1978, juin 1980, oct. 1980, déc. 1980, juin 1982.
- 2) - O. EICHLER:
Kaffee und Coffein.
Edit. Springer-Verlag. Berlin 1976.
- 3) - D. NUROK ; J.W. ANDERSON ; A. ZLATKIS.
Chromatographia 1978, 11, (4) pp. 188-192.
- 4) - par exemple : O.G. VITZTHUM ; P. WERKHOFF
Z. Lebensm. Unters. Forsch., 1976, 160, (3) pp. 277-291 .
- 5) - par exemple : R. TRESSL et al.
Z. Lebensm. Unters. Forsch. 1978, 167, (2) pp. 108-110, pp. 111-114.
- 6) - M. SIVETZ ; H.E. FOOTE.
in "Coffee Processing Technology, vol II".
Edit. Avi Pub., Wesport Connecticut 1963.
- 7) - R.G. MOORES ; A. STEFANUCCI.
cité par "Encyclopedia of Chemical Technology, vol V".
Edit. Wiley, New York 1964.
- 8) - J.R. FELDMAN ; W.S. RYDER ; J.T. KUNG.
J. Agric. Food Chem. 1969, 17, (4) pp. 733-739.
- 9) - R. COSTE.
Les Caféiers et les cafés dans le monde. Vol 1 Tome 2
Edit. Larose, Paris 1959.
- 10) - E. CROS ; B. GUYOT ; J-C. VINCENT.
Café Cacao Thé, 1979, 23, (3) pp. 193-202.
- 11) - U. HAEVECKER.
Chem. Mikrobiol. Technol. Lebensm., 1979, 6, (2) pp. 33-35.
- 12) - D. REYMOND ; F. CHAVAN ; R.H. EGLI.
^{1st} Inter. Congr. Food. Sci. Technol. P. 595.
London 1962.
- 13) - O.G. VITZTHUM ; P. WERKHOFF
^{174th} A.C.S. Meeting. Chicago - Illinois 1977.

- 14) - Th. ARRACKAL ; G. LEHMANN.
Chem. Mikrobiol. Lebensm., 1979, 6, (2), pp. 43-47.
- 15) - R. RADTKE.
Chem. Mikrobiol. Lebensm., 1979, 6, (2), pp. 36-42.
- 16) - R. TRESSL ; KG. GRUNENWALD ; H. KAMPERSCHROER ; R. SILWAR.
Chem. Mikrobiol. Lebensm., 1979, 6, (2), pp. 52-57.
- 17) - R. TRESSL ; R. SILWAR.
J. Agric. Food. Chem., 1981, 29, pp. 1078-1082.
- 18) - P.J. NOOMEN.
Chem. Mikrobiol. Lebensm., 1979, 6, (2), pp. 48-51.
- 19) - R. FADTKE-GRANZER ; O.G. PIRINGER.
Dtsch. Lebensm. Rdsch., 1981, 77, (6), pp. 203-210.
- 20) - E. CROS ; G. FOURNY ; B. GUYOT ; M. ROULY ; J-C. VINCENT.
Café Cacao Thé, 1980, 24, (3), pp. 203-226.