

Variations du volume des espaces intercellulaires (porosité) au cours de la maturation de la banane

par le **D^r G. FORTI**

DE LA STATION EXPÉRIMENTALE DU FROID DE MILAN

Les recherches actuellement en cours à Bellevue en vue de préciser le mécanisme des échanges gazeux des fruits m'ont conduit à porter mon attention sur le volume des espaces intercellulaires, importantes voies de circulation des gaz. J'ai demandé à M. MARCELLIN qui a mis au point une méthode de mesure de ce volume de l'enseigner à M. FORTI afin de l'appliquer à la banane. Ce sont les résultats de ce travail accompli par M. FORTI au cours d'un stage en France qu'on pourra lire ci-dessous.

R. ULRICH

Le but recherché dans cette étude était de suivre, au cours de la maturation de la banane, l'évolution du volume de ses méats communiquant librement avec l'extérieur. Les mesures ont été effectuées par la méthode de MARCELLIN (1) qui présente l'avantage d'utiliser des fruits entiers, non blessés. Avec MARCELLIN nous désignerons sous le nom de *porosité* le rapport $F = V_g/V$ du volume des méats au volume total du fruit. Pour calculer ce dernier volume, nous avons pesé les fruits et déterminé leur densité au moyen de la méthode classique de la balance de poussée. Les mesures effectuées à divers stades de maturation de la banane ont permis de constater que la densité reste sensiblement constante et très voisine de 0,97 (2).

Nous nous sommes procuré des bananes vertes que nous avons mises à mûrir, après les avoir détachées du régime, à 16°, en atmosphère très humide (3). Des prélèvements successifs de trois fruits aussi comparables que possible ont été effectués.

Chacune des mesures de porosité a porté sur un groupe de trois bananes dans le but de réduire les espaces nuisibles autour des fruits et d'augmenter ainsi la précision de l'expérience.

Le degré d'évolution des fruits a été apprécié grâce

(1) MARCELLIN (P.). *C. R. Ac. Sc.*, 1953, 236, 509.

(2) En calculant le volume à partir du poids de l'objet et du poids spécifique, on obtient une précision beaucoup plus grande qu'à l'aide d'une mesure directe par déplacement de liquide.

(3) Nous remercions bien vivement M. SCHWOB de l'I. F. A. C. qui nous a très aimablement fourni les premières bananes utilisées (fruits de la Guadeloupe).

à deux tests : la couleur, repérée à l'aide de l'échelle publiée par « Fruits d'Outre-Mer » (1), et l'intensité respiratoire.

Les tableaux ci-dessous groupent les résultats des mesures obtenus avec deux séries de bananes.

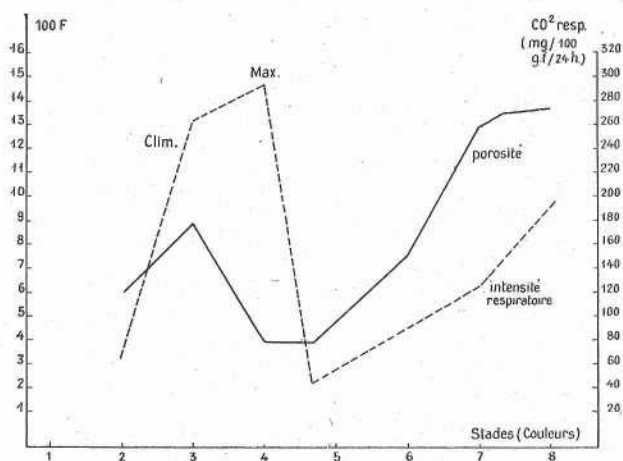


Fig. 1. — Clim. : crise respiratoire (climactérique).
Max. : maximum respiratoire.

Première série des mesures (fig. 1). — Les intensités respiratoires sont exprimées en mg de gaz carbonique par 24 heures et rapportées à 100 g de fruits frais (mesures individuelles (ind.) et moyennes (moy.)). La porosité a été multipliée par 100.

(1) 1949, 4, p. 52.

DATES DES PRÉLÈVEMENTS	STADES DE DÉVELOPPEMENT	INTENSITÉS RESPIRATOIRES		POROSITÉ (100 F)
		ind.	moy.	
17-XI-53	2	66,0 68,5 62,1	65,5	5,9
23-XI-53	3		261,8	8,9
26-XI-53	4		292,2	3,9
30-XI-53	entre 4 et 5	39,5 41,0	40,25	3,9
1-XII-53	6			7,5
2-XII-53	7	128,9 119,1	124	12,9
4-XII-53	entre 7 et 8	155,1 158,4	156,7	13,6
7-XII-53	8	238,8 158,0	198,4	13,4

Deuxième série de mesures (1) (fig. 2). — Les remarques faites plus haut au sujet de l'intensité respiratoire et de la porosité restent valables. Les pertes de

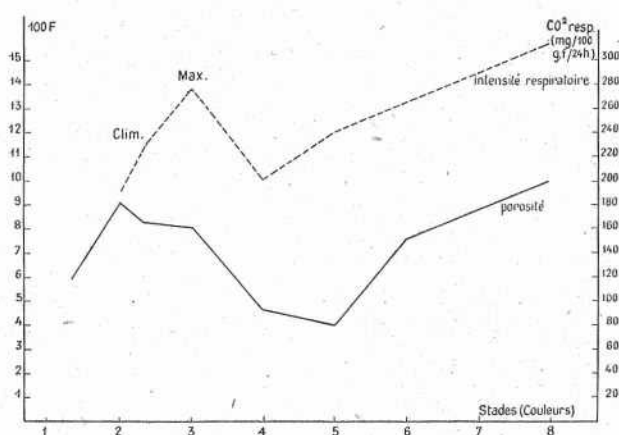


Fig. 2. — Clim. : crise respiratoire (climactérique).
Max. : maximum respiratoire

(1) Fruits du commerce ; origine inconnue.

pois au cours de la maturation sont rapportées à 24 heures et calculées en pourcentages du poids frais originel.

DATES DES PRÉLÈVEMENTS	STADES DE DÉVELOPPEMENT	PERTES DE POIDS MOYENNES	INTENSITÉS RESPIRATOIRES		POROSITÉ (100 F)
			ind.	moy.	
12-XII-53	entre 1 et 2				5,9
15-XII-53	2	0,92	194,1 197,4 180,0	190,5	9,1
16-XII-53	entre 2 et 3	0,86	241,3 192,1 251,8	228,4	8,3
17-XII-53	3	0,90	278,8	278,8	8,2
18-XII-53	4	1,2	175,5 199,0 229,4	201,3	4,7
19-XII-53	5	1,0	234,0 208,0 283,7	241,9	4,0
21-XII-53	6	0,9	282,0 239,8 278,8	266,8	7,6
22-XII-53	8	0,95	327,7 326,1 291,8	315,2	10,0

Conclusions.

Ainsi qu'on peut le voir sur les fig. 1 et 2, la porosité varie largement au cours de la maturation des ba-

nanes et passe par un minimum très net. Les courbes ont une forme analogue à celles qui représentent les variations de l'intensité respiratoire avec, cependant, un léger décalage dans le temps. Ces résultats rappellent ceux qui ont été publiés par MARCELLIN au sujet de la poire Williams (1). La porosité passe en

effet, dans les deux cas, par un minimum, mais, pour les poires Williams, celui-ci se place au moment de la pleine maturité. Les variations de la porosité sont sans doute en étroite relation avec les transformations des constituants pectiques des membranes.

(Station expérimentale du Froid
de Bellevue, C. N. R. S.)

(1) C. R. Ac. Sc., 1954, 238, 1062.

LES PHÉNOMÈNES D'OXYDATION

dans la production et la conservation des jus de fruits

Nous donnons un compte rendu du travail de M. A. Patron, chef du laboratoire de technologie de l'I. F. A. C. à Ain-Sebaa (Maroc), sur les phénomènes d'oxydation dans les jus de fruits.

Cette étude avait donné lieu à une communication très remarquée au Congrès International des producteurs de jus de fruits à Zurich en 1950.

Dans ses annales, l'I. F. A. C. vient d'en publier un texte complété et mis à jour récemment par l'auteur (1).

Lorsqu'un jus de fruit est placé dans un récipient ouvert, on a coutume de dire qu'il s'oxyde.

Du point de vue chimique, cette transformation correspond au fait que la quantité d'oxydant, iode par exemple, qui peut être immédiatement consommée par le jus, dans des conditions déterminées, devient de plus en plus faible au cours du temps.

Une telle oxydation d'un jus de fruit est fortement accélérée par barbotage d'air, ou, plus encore, d'oxygène.

Telle est la façon dont le problème de l'oxydation, est posé. On sait que, de cette oxydation, va dépendre toute la question de la préparation et de la conservation des jus de fruits. Selon leur importance, les phénomènes d'oxydation vont donc conditionner la qualité du produit, et, en fin de compte,

son accueil auprès des consommateurs.

Il ne suffit pas, en effet, de stabiliser bactériologiquement un produit pour lui assurer une conservation dans toutes les acceptions du terme. Sans doute un jus de fruit stérilisé peut être considéré comme comestible au bout de plusieurs années, mais s'il a été le siège, entre temps, de phénomènes d'oxydation inopportuns, il sera devenu sans attrait. Sa couleur aura pris une teinte désagréable grisâtre ou brunâtre ; sa saveur aura acquis une amertume déplaisante, tandis que son odeur pourra être plus ou moins répulsive. Bien plus, un tel jus aura perdu ses propriétés hygiéniques ou nutritives, en particulier son acide ascorbique (vitamine), qui représente sans doute le constituant le plus précieux, aura disparu presque totalement.

On conçoit donc qu'un grand nombre de travaux aient été réalisés en vue d'empêcher, ou du moins de limiter cette oxydation au strict maximum.

Ces travaux sont soit d'ordre techno-

logique, soit d'ordre purement scientifique, mais pour diverses raisons beaucoup sont peu accessibles au public. Il n'est peut être pas inutile de rappeler ici qu'ils ont déjà abouti à d'importants progrès dans le domaine de la conservation des jus de fruits.

L'exemple le plus frappant en est, sans aucun doute, l'emploi de la désaération, maintenant communément appliquée dans l'industrie. On sait les immenses progrès qui ont été ainsi accomplis, du point de vue de la qualité et de la stabilité des jus de fruits. Or la désaération a pour principal objet d'éviter une oxydation ultérieure.

Il faut aussi rappeler les précautions qui sont prises maintenant pour éviter l'introduction des huiles essentielles au cours de l'extraction (ces produits sont en effet très oxydables), ainsi que l'emboîtement sous vide, qui complète la désaération.

On a cru que le fait de priver les jus de fruits de leurs germes et de leurs enzymes (par le chauffage), ainsi

(1) Les phénomènes d'oxydation dans la production et la conservation des jus de fruits, par A. PATRON, *Annales* n° 7, (I. F. A. C.) Paris, 1953.