

Observations sur l'évolution de l'ananas après la coupe

par **R. HUET** et **M.-A. TISSEAU**

Institut français de Recherches fruitières Outre-Mer. (I. F. A. C.)

Alors que dans les régions grandes productrices, la culture de l'ananas donne lieu surtout à une industrie de conserves, l'exportation du fruit frais sur l'Europe est beaucoup plus avantageuse pour le planteur d'Afrique occidentale.

En conséquence, il doit tenir compte dans l'estimation de la maturité optimum du fruit — point de coupe — de la période supérieure à deux semaines qui sépare la coupe de la consommation.

L'évolution du fruit dans cet intervalle de temps est soumise aux conditions de l'entreposage.

Nous décrivons ici deux essais de stockage : l'un dans les plus dures conditions, en atmosphère tropicale, l'autre dans les meilleures en chambre froide, situant les états extrêmes auxquels aboutissent les ananas dans un temps donné.

Cette étude a eu lieu en début de saison sèche, période de l'année où la production est très homogène. Nous nous sommes permis de prendre des échantillons ne comportant que 18 fruits. Les ananas ont été emballés aussitôt après la coupe en caisses de 6 fruits, comme s'ils devaient être exportés.

Cinq échantillons (A) de 3 caisses chacun ont été entreposés dans une pièce du laboratoire à une température de $25 \pm 2^\circ \text{C}$, l'état hygrométrique variant dans la journée de 0,9 à 0,3 ; cinq autres échantillons (B) en chambre froide à une température de $11 \pm 2^\circ \text{C}$, l'état hygrométrique variant de 0,9 à 0,7.

Sur un fruit de chaque caisse de chacun des échantillons, on a procédé à la coupe du pédoncule, le fruit étant fermement maintenu sur le sol. Les points de contact avec les doigts et avec le ciment ont été marqués à la craie, afin de pouvoir observer l'évolution d'un traumatisme relativement bénin dans les différentes conditions de stockage.

Tous les jours, à partir du jour 0, un échantillon de chaque essai était pesé et les fruits observés, écorcés et pressés simultanément, le jus moyen de chaque échantillon soumis à l'analyse.

Nous avons mesuré l'extrait sec soluble, la teneur en sucres totaux et réducteurs, en matières minérales, le pH , l'acidité libre et l'acidité combinée (alcalinité des cendres), la teneur en acides citrique (méthode Kogan modifiée Peynaud) et malique (Peynaud).

Nous n'avons pas été satisfaits de la précision du dosage d'acide malique ; mais l'analyse chromatographique sur papier nous a permis de vérifier à tous les stades du stockage, que l'acidité n'était due pratiquement, qu'à la présence d'acide citrique et d'acide malique. On peut donc évaluer (par excès) la teneur en acide malique par la différence acidité totale-acide citrique.

OBSERVATIONS

Jour 0.

Fruits bien colorés. 4/5 jaune orangé (M. 3). Très peu de craquelures ou craquelures insignifiantes n'intéressant que la zone corticale et cernées d'une formation liégeuse. Chair jaune pâle, vacuoles dans le milieu des fruits élémentaires, quelques traces de taches translucides, zone blanchâtre dans le cylindre central (cœur) aux 2/3 du fruit à partir de la base.

Jour 5.

Série A. — Fruits entièrement colorés en jaune orangé, fermes. Couronnes identiques à celles du jour 0, craquelures non évoluées. Bractées inférieures des fruits élémentaires complètement flétries. Chair jaune pâle, mais devenant légèrement translucide et plus foncée au centre de quelques fruits élémentaires. Vacuoles et zone blanchâtre comme au jour 0.

Pas de trace extérieure à l'endroit des chocs, mais zone très légèrement translucide sur la chair.

Série B. — Fruits encore verts au sommet, peu différents du jour 0. Les bractées, quoique encore dressées, commencent à se dessécher légèrement.

Couronnes impeccables. Un fruit de texture très molle, suintant et de chair entièrement translucide.

Les fruits choqués ne présentent aucune manifestation aux points de choc.

Jour 10.

Série A. — Aspect extérieur identique au jour 5, la couleur semblant évoluer vers l'orange. Les yeux sont plus flétris et plus ridés que ceux de la série B. Chair jaune, quelques points translucides et plus colorés au centre des fruits élémentaires. Zone brunâtre se développant à la base du cœur.

Peu de traces apparentes extérieurement sur les fruits choqués, mais sur la chair, il y a une zone nettement translucide s'accroissant à l'endroit où le fruit a été en contact avec le ciment, et à cet endroit seulement.

Série B. — Fruits encore verts au sommet, peu différents du jour 0.

Les fruits choqués ne manifestent rien extérieurement et les traces sur la chair sont moins marquées que celles des fruits de la série A.

Jour 15.

Série A. — Une partie des fruits, à peu près la moitié, mous, brunâtres et pourrissants, le fruit choqué de chaque caisse paraît être à l'origine de l'infection. L'aspect des autres fruits est sain, couleur jaune rougeâtre jusqu'au sommet, mais leur température élevée, de 30 à 35°, est le signe d'une fermentation interne.

Les couronnes ont perdu leur aspect sain, sont fortement flétries. Les bractées sont sèches et fanées.

Il apparaît des zones brunes, noirâtres, autour des craquelures.

Chair jaune translucide au centre des fruits élémentaires, brunâtre à la base du cœur et aux 2/3 à partir de la base, à l'endroit où se situe la zone blanchâtre des fruits sains. Ces taches brunes peuvent s'étendre tout au long du cœur.

Le fruit choqué, entièrement déliquescence, a entraîné la pourriture des deux fruits voisins.

Sur la chair, la zone pourrissante atteint le cœur, mais cela seulement au niveau de l'impact avec le ciment. La couleur de la chair évolue très peu sous les points de contact avec les doigts.

Série B. — Aspect des fruits très satisfaisant, entièrement colorés en général, quelques-uns encore verts au sommet. Couronnes vertes et fraîches. Les bractées sont flétries, mais ne sont pas desséchées.

Les craquelures sont un peu plus apparentes qu'au début, du fait d'un cerne brunâtre. Chair jaune pâle, jaune plus foncé et translucide au centre de quelques fruits élémentaires.

Pas de symptômes externes sur les fruits choqués, sauf un aplatissement sensible de l'extrémité apicale des yeux.

L'évolution interne se manifeste par une zone brun noirâtre à l'endroit du choc principal.

La seule évolution des zones craquelées se manifeste par une auréole brunâtre, translucide de 2 mm environ.

Jour 20.

Série A. — La proportion de fruits mous, brunâtres et pourrissants augmente et atteint les 2/3. Le reste des fruits est chaud, en fermentation. Les couronnes jaunes, flétries, séchées. Tous les fruits choqués initialement sont pourris, les cœurs brunâtres à la base et aux 2/3 à partir de la base. Le brunissement peut être continu de l'une à l'autre des zones, la pulpe translucide sur le pourtour, jaunissant très rapidement à l'air. Jus jaune sale, foncé, très trouble, goût plat et désagréable.

Série B. — Fruits entièrement colorés, couronnes bien vertes, sain. Un fruit présente un début de pourriture.

Chair jaune pâle, un fruit très mûr à chair translucide jaune foncé, deux fruits présentent des points translucides, cœurs blanchâtres aux 2/3 à partir de la base, avec des traces de brunissement sur le pourtour des taches.

La zone choquée contre le ciment se perçoit extérieurement sans nuire exagérément à l'aspect du fruit.

Rien ne permet de déceler les points de contact avec les doigts.

Intérieurement, la zone translucide s'est développée sans dépasser 1/2 cm dans la profondeur de la chair.

Par contre, les zones translucides correspondant à une craquelure peuvent atteindre une profondeur plus importante.

La perte de poids peut être due à la respiration, à la transpiration, à la dessiccation des tissus périphériques et enfin aux écoulements de jus provoqués par la putréfaction d'une partie du fruit.

Ce dernier cas a été observé à partir du jour 15 dans la série A, et dans la série B sur un seul fruit, à partir du jour 20.

On observe donc une perte de poids beaucoup plus rapide en atmosphère ambiante qu'en chambre froide, ce qui ne saurait étonner puisque la température est plus élevée et l'air plus sec.

En chambre froide, à une température et une hygrométrie qui se rapprochent de celles du transport dans un navire bananier, la perte de poids ne dépasse pas 2,06 % du poids du fruit au bout de quinze jours, date

Perte de poids au cours du stockage.

Jour	poids moyen des fruits (en kg)		Perte de poids sur l'échantillon de 18 fruits (en kg)		Perte de poids (en %)	
	A	B	A	B	A	B
1	1,340	1,330	0,090	0,150	0,37	0,62
5	1,290	1,280	0,530	0,210	2,28	0,91
10	1,135	1,253	0,940	0,380	4,60	1,68
15	1,330	1,320	2,660	0,490	11,1	2,06
20	1,254	1,287	5,990	1,970	26,5	8,50

Résultats analytiques.

Jour	Extrait sec (g %)		Sucres totaux (g %)		Sucres réducteurs (g %)		Saccharose (g %)		Cendres (mg %)	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
0	14,5	13,3	13,6	13,0	3,6	3,4	9,5	9,1	380	394
5	13,4	13,2	13,1	12,4	3,1	3,0	9,5	8,9	399	382
10	15,1	13,4	12,1	12,8	2,7	2,9	8,9	9,4	392	384
15	13,3	14,0	12,7	13,1	2,8	3,1	9,4	9,5	—	—
20	13,2	13,4	12,5	12,8	2,4	3,2	9,6	9,1	408	381

Jour	pH		Acidité libre még. %		Acidité combinée még. %		Acidité totale még. %		Acide citrique még. %		Autres acides még. %	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
0	3,60	3,57	11,7	12,1	4,8	4,9	16,5	17,0	12,9	13,5	3,6	3,4
5	3,50	3,40	12,8	13,6	4,7	4,7	17,5	18,3	14,5	14,7	3,0	3,5
10	3,50	3,40	13,5	15,2	4,8	5,4	18,3	20,6	14,3	15,3	4,0	5,25
15	3,65	3,35	11,0	14,8	5,0	4,9	16,0	19,7	12,6	15,5	3,4	4,2
20	3,80	3,37	9,5	15,3	5,0	4,8	14,5	20,1	10,5	15,5	4,0	4,6

approximative de livraison des fruits aux détaillants; elle peut dépasser de beaucoup ce chiffre lorsqu'une surmaturation provoque un écoulement de jus.

Les sucres. — On a vérifié que l'ananas ne gagne pas de sucres après la coupe. La teneur en saccharose reste sensiblement constante. Mais, dès que des fermentations se déclarent dans des fruits stockés à température ambiante, la teneur en sucres réducteurs décroît.

Les acides. — L'acidité se développe

après la coupe et ce phénomène, par suite de la stabilité des sucres, commande les variations de goût du fruit.

Quel que soit le mode de stockage et la température, on observe une diminution de pH du jus; l'acidité combinée ne varie guère mais l'acidité libre augmente de façon notable.

Après le 10^e jour de stockage, l'évolution de l'acidité dans les fruits stockés en atmosphère ambiante prend une nouvelle direction. Le pH cesse de décroître, augmente et devient supérieur

au pH initial; l'acidité libre décroît fortement.

En chambre froide, après l'augmentation initiale, l'acidité du fruit se maintient et se stabilise.

Tout au long du stockage, l'analyse chromatographique ne révèle la présence que de l'acide citrique et de l'acide malique dans la proportion de 80 à 85 % pour le premier.

Les dosages d'acide citrique montrent que les variations d'acidité sont dues aux variations de l'acide citrique.

CONCLUSION

Cette étude montrerait, s'il en était besoin, l'impérieuse nécessité de stocker les ananas en chambre froide, si l'on désire les conserver plus de 10 jours en atmosphère tropicale.

La température optimum de stockage reste à déterminer.

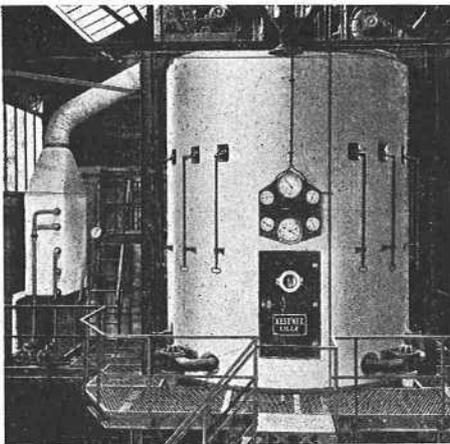
Des chercheurs étrangers ont étudié ce problème et il semblerait que la température idéale se situerait aux environs de 8°.

Dans une chambre froide à 10°-13°, les fruits se conservent sans difficulté au-delà de 20 jours, mais, ainsi que cette étude le prouve, il est impérieux que ce soient des fruits sains n'ayant subi aucun choc, et cela, surtout si l'on s'adresse aux variétés courantes Baronne de Rothschild et Cayenne lisse.

Dans ces conditions, l'acidité se développe par suite de l'augmentation de teneur en acide citrique et le parfum se renforce.

Il en résulte une amélioration de goût. Le stockage bien conduit en chambre froide se solde par une « bonification » de l'ananas.

Foulaya, 31 décembre 1958.



— KESTNER —

7, rue de Toul, Lille (Nord) Téléph. : 57-34-60 et la suite.

ÉVAPORATEURS

pour jus de fruits avec récupération des arômes

SÈCHEURS-ATOMISEURS

pour fabrication d'extraits solubles en poudre

Sécheur-Atomiseur

Agences Maritimes

Henry LESAGE

Siège social : 7, Cité Paradis, PARIS

Succursales : DUNKERQUE, LE HAVRE, NANTES
BORDEAUX, MARSEILLE, ANVERS, GAND, CONAKRY

EXPÉDITIONS — ASSURANCES — CONSIGNATION
TRANSPORTS de FRUITS par NAVIRES SPÉCIALISÉS

LES RAFFINERIES DE SOUFRE RÉUNIES

1, Place de la Bourse, MARSEILLE

Vous offrent

Tous les **SOUFRES** pour l'agriculture
et vous recommandent particulièrement

LE SOUFRE SUBLIMÉ

LE FLUIDOSOUFRE, Soufre sublimé fluent

LE MICROTHIOL, Soufre mouillable micronisé

LE MICROZIR, mélange de Soufre micronisé et
de ZIRAME micronisé