

ÉTUDE SUR L'UTILISATION DE L'ANANAS EN CONSERVERIE

par C. PY et A. GUYOT

avec la collaboration de C. GARLIN et J. MARTIAL

Institut français de Recherches fruitières Outre-Mer

ETUDE SUR L'UTILISATION DE L'ANANAS EN CONSERVERIE

par C. PY, A. GUYOT avec la collaboration de
C. GARLIN et J. MARTIAL

Fruits, Mai 1970, vol. 25, n° 5, p. 349-358.

RESUME - Note résumant les résultats obtenus avec un lot d'ananas représentatifs de la qualité des fruits martiniquais, et destinés à la fabrication des tranches en conserve.

Description des conditions de culture et de récolte ; classement des fruits selon le poids et les dimensions, établissement des rapports entre ces facteurs et le nombre de tranches obtenues par fruit et des pourcentages relatifs des différentes utilisations possibles du fruit : tranches entières, morceaux, crush, coeur et déchets.

Le nombre moyen de tranches 4/4 passe par un maximum en fonction du tonnage récolté, pour des fruits de 1,7 à 1,9 kg ; par contre la qualité des tranches, exprimée en pourcentage de "choix" est un peu meilleure pour des fruits plus gros, dépassant 50 p. cent entre 1,9 et 2,9 kg.

Le poids moyen de la tranche dépend de sa densité, il s'élève pour les gros fruits ; l'extrait sec et l'acidité, qui varient considérablement selon l'emplacement de chaque tranche dans le fruit, ne montrent pas de changements significatifs selon le poids du fruit.

Les résultats, exprimés par des graphiques, ne sont pas transposables sans correction dans l'industrie, le matériel d'extraction n'ayant pas le même rendement ; par contre les conclusions sur l'évolution des rapports restent valables, quelle que soit l'importance de l'usine.

Lors d'un essai qui ne sera pas analysé en détail au cours des pages qui suivent, on a étudié séparément un total de près de 500 fruits que l'on peut considérer comme typiques de la plantation où il a été mis en place, et comme assez représentatifs de la production martiniquaise, quant à leur qualité.

Par contre, leur poids est sensiblement plus élevé que celui de la moyenne de l'île. La production provenant d'un essai où les plants avaient reçu des soins tout particuliers.

TRAVAUX CULTURAUX - FUMURES

Les parcelles d'essai ont été mises en place sur un sol du nord de l'île, léger, d'origine récente et qui convient parfaitement bien à la plante du point de vue physique (argile : 9,90 p. cent, limon : 16,70 p. cent, sable : 64,10 p. cent) mais qui est médiocrement pourvu en bases échangeables :

K échangeable :	0,59 meq. p. 100 g de terre
Ca	" 1,00
Mg	" 0,25

On est parti de cayeux du type St-Domingue de 'Cayenne Lisse' de poids moyen : 408 g que l'on a mis en terre le 17 mars 1967 sur un terrain préalablement désinfecté (traité contre les néma-

todes, les fourmis et les larves de coléoptères éventuelles) et que l'on a recouvert d'un film de polyéthylène noir.

Il a été mis à la disposition de chaque plant par des apports d'engrais successifs, un total de 12 g d'N, 5,25 g de P₂O₅ et un équivalent gramme de cations (K + Ca + Mg).

Les proportions de chacun de ces derniers ont varié d'un traitement à l'autre de l'essai, mais dans ce qui suit on s'en est tenu à une étude d'ensemble : on n'a pas séparé les fruits des différents traitements, on les a considérés comme un lot d'une hétérogénéité comparable à celle des fruits "tout venant" entrant en usine, originaires de différentes plantations de l'île.

Les quantités moyennes de cations apportées correspondent à K₂O : 17,43 g/pied, CaO : 8,36 g/pied et MgO : 6,66 g/pied.

Ils ont été appliqués en 5 fois : 1/3 sous le film de polyéthylène avant plantation, le reste en 4 applications d'importance égale.

L'azote et le phosphore ont été appliqués en doses croissantes par 8 pulvérisations sur le feuillage.

La croissance des plants a été rapide et 9 mois après la mise en terre des rejets, on induisait la différenciation de leur inflorescence par trois applications d'une solution saturée d'acétylène au coeur de la rosette de feuilles, ce qui permit une récolte groupée 5 mois 1/2 à 6 mois plus tard.

OBSERVATIONS REALISÉES

Tous les fruits, en principe, ont été récoltés au même degré de maturité apparente "M 2", correspondant à une coloration orangée allant du 1/4 à la mi-hauteur du fruit.

Sur le fruit entier on a relevé : le poids (sans couronne), le poids de la couronne, le diamètre maximum du fruit, la longueur du fruit, le diamètre de la tige fructifère (à 2 cm de la base du fruit).

On a ensuite enlevé les deux extrémités du fruit, puis on l'a passé dans une cylindreuse-écoeuruse verticale semi-automatique pour fruit 4/4 (évidemment intérieur du contenu cylindrique : 95 mm).

On en a retiré le cylindre de chair que l'on a paré, puis sectionné dans une trancheuse à main, qui le découpe en tranches de 8 mm d'épaisseur, puis le coeur.

Avant de procéder au triage des tranches, on a examiné celles se trouvant au milieu du cylindre pour affecter au fruit un "coefficient de maturité" ; ce coefficient à 3 "volets" tient compte à la fois de la couleur de la chair, de son degré de "remplissage" (les cavités ovariennes sont plus ou moins marquées), et de sa translucidité.

Pour chacune de ces caractéristiques, on passe de la cotation "1", correspondant au fruit à chair très pâle, à alvéoles importantes et opaques, à la cotation "5" correspondant au fruit à chair colorée, sans alvéoles ou presque et entièrement translucide, le fruit étant considéré comme mûr.

On estime comme normal un fruit pour lequel on donne la même cotation pour chacune de ces caractéristiques, mais il y a des anomalies souvent liées au climat. Il existe, en effet, des fruits à chair entièrement translucide, mais de couleur très pâle et dont la peau elle-même est verte, c'est ce que l'on a appelé le "jaune".

Quand la récolte intervient dans une région à faible luminosité, par ailleurs froide et humide, les fruits même mûrs ne peuvent dépasser la cotation "3". La chair reste pâle, opaque et souvent "alvéolée".

Cette cotation n'est donc valable que pour des régions favorables à la culture de l'ananas.

La très grande majorité des fruits de l'essai considéré se sont classés dans les catégories 3

et 4. Ce sont donc des fruits proches de leur complète maturité, à chair partiellement translucide, à coloration assez avancée et presque "pleins" (les cavités ovariennes étant le plus souvent réduites à des lentilles).

On a pesé séparément :

- les tranches que l'on a classées en deux catégories et dénombrées,
- les morceaux de tranches (les tranches abîmées ont été découpées en morceaux de taille réglementaire, les plus petits morceaux étant ajoutés au crush),
- le crush (compote) provenant essentiellement du grattage manuel de la face interne des peaux (on n'a pas récupéré comme on le fait parfois, la chair des faces internes des "extrémités", l'enlèvement des extrémités s'étant effectué manuellement "au plus juste", les quantités récupérées étaient très faibles),
- le coeur,
- la peau "grattée" et les extrémités, l'ensemble formant avec les écarts de parage ce que l'on appelle les déchets.

Pour le classement entre tranches "choix" et "standard" on s'est basé sur les normes habituelles en usage en Martinique.

On a tenu compte :

- de la couleur et de la translucidité de la tranche,
- du remplissage des tranches,
- de la netteté de ses contours,
- du centrage et donc de l'importance éventuelle de cette zone durcie qui appartient au coeur et que l'on trouve parfois au voisinage de l'évidement intérieur.

Une fraction représentative de la partie comestible du fruit (tranches, crush, morceaux de tranches) a été broyée. Une partie aliquote du broyat (2 p. cent en poids de la partie comestible du fruit) a été déshydratée pour analyse minérale. Pour connaître les exportations correspondant à la récolte on a prélevé parallèlement une partie aliquote des déchets (peau + extrémités + déchets de parage).

Un autre prélèvement du broyat a été centrifugé. Une partie aliquote représentant 1 p. cent en poids de la partie comestible (après correspondance avec le volume) a été prélevée pour des analyses biochimiques, tandis qu'une petite quantité supplémentaire servait à déterminer la teneur en sucre au réfractomètre et l'acidité.

Dans ce qui suit, on s'est contenté de présenter les résultats "technologiques" pouvant intéresser les conserveurs et toutes les personnes attentives : aux problèmes de conserverie de l'ananas, certaines données sont bien connues des premiers, cette étude a cependant permis de les préciser.

Etant donné que toutes les opérations ont été réalisées manuellement ou à l'aide de quelques machines semi-automatiques, l'utilisation du fruit est excellente (mais pas évidemment le rendement "travail" jugé en nombre d'heures employées à l'unité produite !) et en conséquence, sensiblement supérieure à ce qu'elle est en usine.

Les données obtenues ne pourront donc être utilisées pour des extrapolations qu'avec beaucoup de prudence, et, en définitive, c'est plus l'évolution de celles-ci en fonction du poids du fruit que leur valeur absolue qui présente de l'intérêt.

CARACTERISTIQUES DU FRUIT ENTIER

Le poids moyen (sans couronne) des fruits était de 2,276 kg, ce qui est un peu élevé pour la fabrication des tranches au sirop. Plus intéressante est la répartition des fruits suivant des classes de poids (classes allant de 200 en 200 g, figure 1).

On a une courbe de Gauss classique, montrant une homogénéité relativement bonne de la récolte, mais suffisamment étalée cependant pour permettre une étude de l'utilisation du fruit suivant

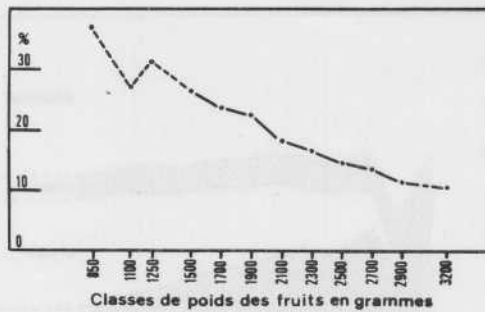


FIGURE 5—EVOLUTION DU RAPPORT POIDS DE LA COURONNE SUR POIDS DU FRUIT EN FONCTION DU POIDS DU FRUIT

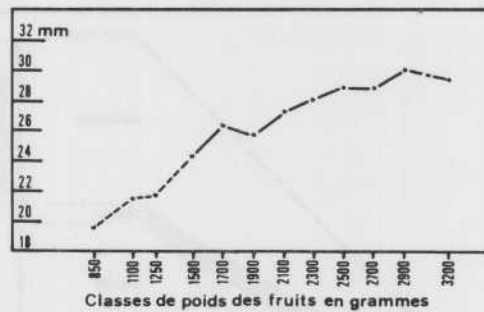


FIGURE 6—EVOLUTION DU DIAMETRE MOYEN DU PEDONCULE (MESURE 2 CM SOUS LE FRUIT) EN FONCTION DU POIDS DU FRUIT

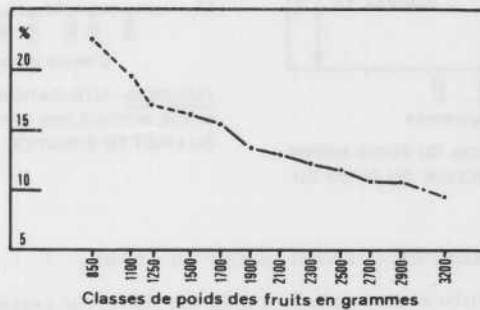


FIGURE 7—EVOLUTION DU RAPPORT DIAMETRE MOYEN DU PEDONCULE SUR POIDS DU FRUIT EN FONCTION DU POIDS DU FRUIT

Le diamètre du pédoncule mesuré à 2 cm en-dessous du fruit (comme celui du coeur malheureusement) augmente avec le poids du fruit (figure 6), mais moins rapidement que celui-ci, si bien que le rapport entre le diamètre du pédoncule et le poids du fruit diminue progressivement au fur et à mesure que le poids du fruit s'élève (figure 7).

UTILISATION INDUSTRIELLE DU FRUIT

En représentant sur un même graphique les différentes parties du fruit inventoriées à la sortie de la cylindreuse-écoeureuse et de la trancheuse (figure 8), on constate un net accroissement du poids des tranches avec le poids du fruit mais qui n'est pas proportionnel à celui-ci. Si le poids des morceaux de tranches varie peu et celui du coeur s'accroît légèrement, par contre le poids du crush (grattage interne des peaux) et des déchets augmente beaucoup plus rapidement que le poids des tranches.

En représentant les variations des poids des différentes parties du fruit obtenues selon le poids du fruit, non plus en valeur absolue mais en valeur relative, c'est-à-dire en pour cent du poids total (figure 9), on constate que le rendement en tranches (pourcentage de poids de tranches par rapport au poids total du fruit) croît jusqu'à des fruits de poids moyen de 1,900 kg pour décroître ensuite lentement.

Le rendement en morceaux de tranches ne fait que décroître régulièrement quand le poids du fruit augmente, tandis que le pourcentage de crush connaît une évolution inverse très marquée. Le pourcentage de déchets, de son côté, s'accroît légèrement alors que le pourcentage de coeur ne varie pratiquement pas.

Plus le poids des fruits est élevé, moins on récupère de morceaux de tranches de taille régle-

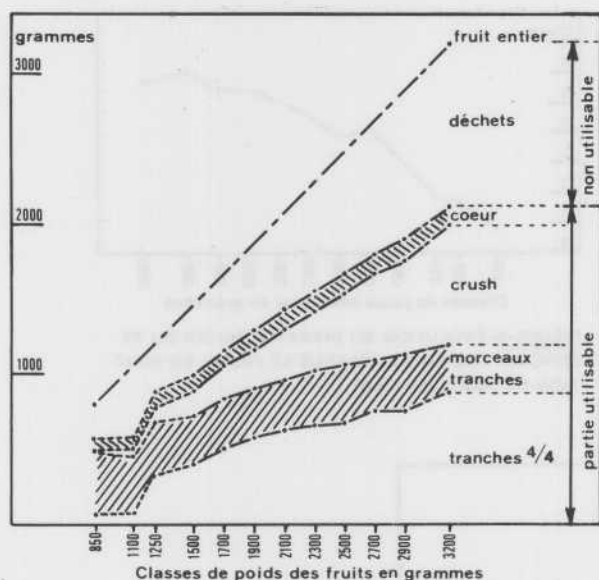


FIGURE 8 - UTILISATION DU FRUIT. EVOLUTION DU POIDS MOYEN DES DIFFERENTES PARTIES DU FRUIT EN FONCTION DU POIDS DU FRUIT

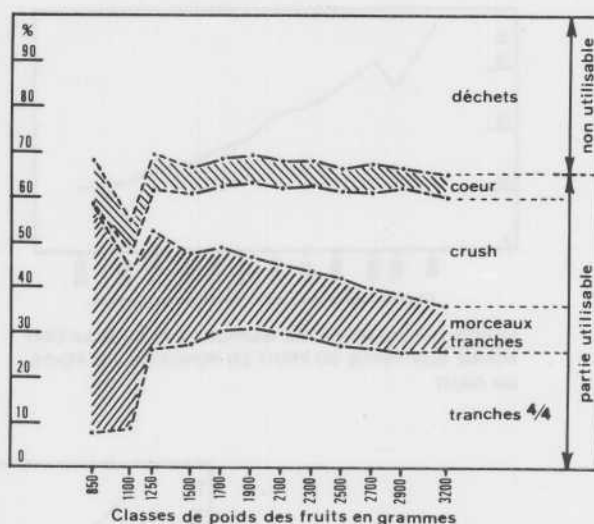


FIGURE 9 - UTILISATION DU FRUIT. EVOLUTION DES RAPPORTS POIDS MOYENS DES DIFFERENTES PARTIES DU FRUIT SUR POIDS DU FRUIT EN FONCTION DU POIDS DU FRUIT

mentaire ; une fraction croissante de ceux-ci passe au crush.

Si on suit l'évolution du nombre de tranches (figure 10), on constate un accroissement rapide jusqu'à un poids de fruit de 1,900 kg puis un accroissement plus lent, ce qui se manifeste en représentant graphiquement le rapport nombre de tranches/poids du fruit (figure 11) par une courbe ascendante jusqu'à un poids de fruit de 1,900 kg, puis descendante.

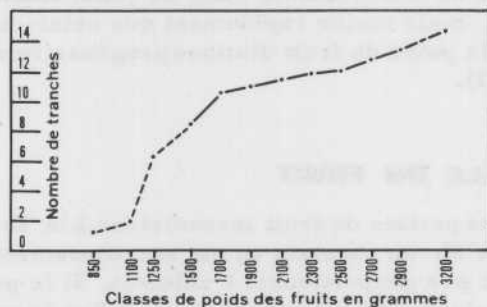


FIGURE 10 - EVOLUTION DU NOMBRE MOYEN DE TRANCHES 4/4 EN FONCTION DU POIDS DU FRUIT

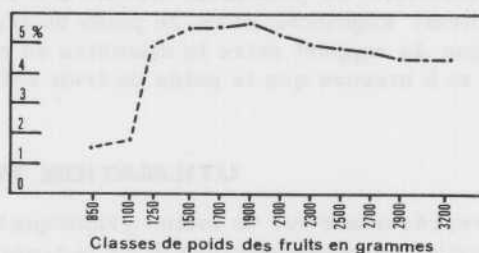


FIGURE 11 - EVOLUTION DU RAPPORT NOMBRE MOYEN DE TRANCHES 4/4 SUR POIDS DU FRUIT EN FONCTION DU POIDS DU FRUIT

On aurait pu penser à une évolution inverse étant donné que le fruit a tendance à devenir d'autant moins large dans sa partie supérieure qu'il est plus gros, mais un autre facteur intervient qui agit en sens inverse : le fruit est d'autant plus dense que le poids du fruit augmente, ceci se manifeste nettement sur la courbe d'évolution du poids moyen des tranches (figure 12). Le poids moyen des tranches croît d'abord rapidement avec le poids du fruit, puis lentement pour se maintenir à un niveau de 55,6 g avec des fruits de poids moyen dépassant 2,500 kg.

Du point de vue qualité, on a distingué les tranches "choix" des tranches "standard", on constate que le nombre de tranches "choix" s'accroît avec le poids du fruit (figure 13), alors que le nombre de tranches "standard" évolue peu. En représentant l'évolution des pourcentages de l'un



FIGURE 12 - EVOLUTION DU POIDS MOYEN DE LA TRANCHE EN FONCTION DU POIDS DU FRUIT

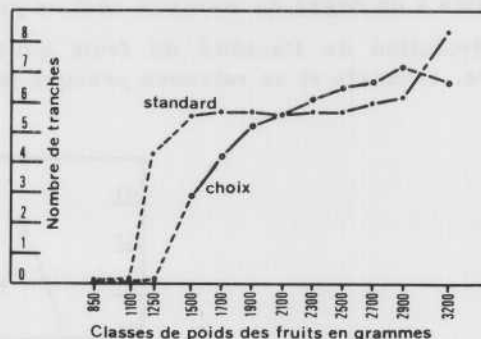


FIGURE 13 - EVOLUTION DU NOMBRE MOYEN DE TRANCHES $\frac{1}{4}$ CHOIX ET $\frac{1}{4}$ STANDARD EN FONCTION DU POIDS DU FRUIT

et de l'autre type de tranche (figure 14), on remarque plus nettement cette évolution, elle ne doit pas étonner étant donné que pour un même degré de coloration de la peau la maturité réelle de la chair augmente avec le poids du fruit ; ceci explique également pourquoi le poids moyen des tranches croît avec le poids du fruit : les tranches "choix" plus "pleines" que les tranches "standard" sont plus denses.

L'accroissement du nombre de tranches du type "choix" serait même plus rapide si un autre facteur évoluant en sens inverse ne venait freiner cette tendance. Il s'agit du cœur dont le diamètre croît habituellement avec le poids du fruit, et que l'on retrouve en quantité croissante au voisinage du contour de l'évidement interne de la tranche, au fur et à mesure que le poids du fruit augmente, ce qui a pour conséquence de déclasser un nombre croissant de tranches "choix" qui, par leurs autres caractéristiques : couleur, translucidité ..., auraient normalement appartenu à cette catégorie.

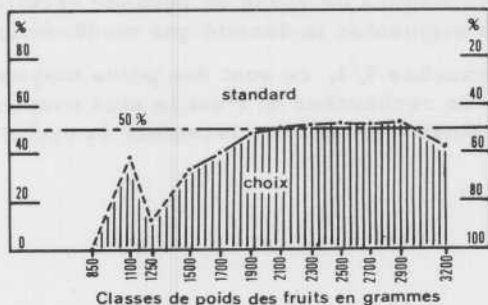


FIGURE 14 - EVOLUTION DU RAPPORT NOMBRE MOYEN DE TRANCHES $\frac{1}{4}$ CHOIX ET NOMBRE MOYEN DE TRANCHES $\frac{1}{4}$ STANDARD SUR NOMBRE TOTAL DE TRANCHES EN FONCTION DU POIDS DU FRUIT

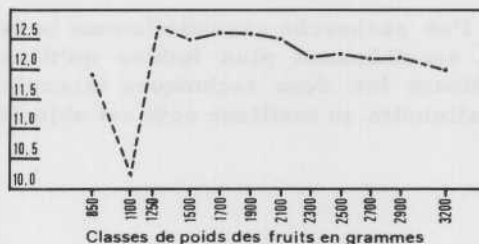


FIGURE 15 - EVOLUTION DE L'EXTRAIT SEC MOYEN EN FONCTION DU POIDS DU FRUIT

Au point de vue composition, on constate une teneur moyenne en extrait sec un peu faible, que l'on espère améliorer dans l'avenir par une alimentation mieux étudiée, mais par contre, une acidité très satisfaisante.

L'extrait sec tend à diminuer avec le poids du fruit, ce qui peut paraître étonnant, car c'est le contraire que l'on observe habituellement, il est possible que les fruits les plus gros aient été récoltés à un degré de maturité réel un peu trop avancé. (fig. 15).

L'évolution de l'acidité du fruit qui tend nettement à baisser avec le poids du fruit est, par contre, normale et se retrouve presque partout (figure 16).

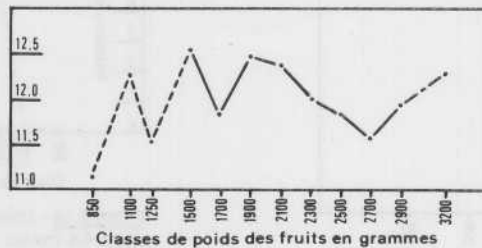


FIGURE 16 - EVOLUTION DE L'ACIDITE MOYENNE EN FONCTION DU POIDS DU FRUIT

CONCLUSION

De cette étude il ressort que si le but principal d'une conserverie est la fabrication de tranches 4/4, le poids moyen du fruit optimum se situe entre 1,800-2,000 kg. Au-dessus le rendement en tranches tend à baisser au profit de produits dont les débouchés sont plus limités, et que l'on tend de plus en plus à considérer comme des sous-produits de la fabrication de tranches.

Pour diminuer le poids moyen des fruits tout en maintenant le même tonnage récolté à l'hectare (calculé sur plusieurs années), on peut :

- soit raccourcir la longueur du cycle (par traitements hormones appropriés) et ainsi "récupérer" un cycle supplémentaire au bout d'un laps de temps suffisant,
- soit mieux accroître la densité à l'hectare.

Il est indispensable alors de redoubler d'efforts pour que les rejets soient très homogènes. En effet, les risques d'étouffement des plants les uns par les autres sont d'autant plus élevés que la densité est plus forte, comme le sont, par ailleurs, les risques de verse en seconde récolte. Il faut donc être prudent pour éviter de tels accidents et n'augmenter la densité que modérément.

Si l'on recherche essentiellement la fabrication de tranches 3/4, ce sont des poids moyens de fruit sensiblement plus faibles qu'il sera nécessaire de rechercher et c'est le plus souvent en combinant les deux techniques (accroissement de la densité et raccourcissement du cycle) que l'on atteindra au meilleur coût cet objectif.

82