



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org



D02910

Organisation des Nations Unies pour le développement industriel



Distr. LIMITEE

ID/WI.88/11

17 juin 1971

Original: FRANCAIS

Groupe d'experts sur le traitement de
certains fruits et légumes tropicaux
destinés à l'exportation vers des marchés avantageux
Salvador, Bahia, Brésil, 25 - 29 octobre 1971

I. INDUSTRIALISATION DE L'ANANAS ^{1/}
ASPECTS ET PROBLEMES

par

L. Maendler

Chef du Service de Développement Industriel

et

G. Py

Chef de la Section Ananas

Institut Français de Recherches
Fruitières Outre-Mer (IFROC)
Paris, France

^{1/} Les opinions exprimées dans le présent document sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement les vues du Secrétariat de l'ONUDI. Le présent document a été reproduit tel quel.

We regret that some of the pages in the microfiche copy of this report may not be up to the proper legibility standards, even though the best possible copy was used for preparing the master fiche.

TABLA DES MATIERES

	<u>Page</u>
I. Marchés des produits transformés de l'ananas	1
II. Qualité et contrôle des conserves	10
III. La matière première à transformer - poids et qualité	19
IV. La production des conserves et des jus	35
V. Conclusions	44
ANNEXE I: Proposition pour une norme concernant les conserves d'ananas	45
ANNEXE II: Protocole d'examen des produits finis	56
ANNEXE III: Protocole d'examen du contrôle des fabrications des tranches	60
ANNEXE IV: Processus d'examen des fruits frais	69
ANNEXE V: Complément de la 1ère Partie La matière première à transformer - poids et qualité Bibliographie, Tableaux et Figures	73
ANNEXE VI: Représentation schématique des différentes chaînes de fabrication	90
ANNEXE VII: Schémas illustrant les variations des rendements en fonction de la forme et du poids du fruit - Format pour les boîtes de tranches d'ananas produites dans la zone franc	92
ANNEXE VIII: New Monitor Cinnac	95
ANNEXE IX: Machine Dutilieu	97

I. - MARCHES DES PRODUITS TRANSFORMES DE L'ANANAS

Bien que la production mondiale d'ananas frais ait atteint près de 3 600 000 tonnes en 1968, seules environ 100 000 tonnes de fruits frais font l'objet d'un commerce international. Les transactions sur les conserves portent par contre sur plus de 925 000 tonnes. Les grandes zones de consommation de conserves correspondent aux pays à fort pouvoir d'achat, c'est-à-dire aux USA, au Commonwealth et à la CEE. La CEE a, en 1970, consommé 121 000 tonnes de conserves, se plaçant au 2ème rang mondial derrière les USA (446 000 tonnes) ; son marché en pleine évolution devrait s'ouvrir de plus en plus à cette forme de consommation.

Parmi les différents pays, il y a lieu de considérer plusieurs types de marchés :

- le marché de la CEE, favorisant les produits des pays membres et des pays associés, s'inscrit dans un ensemble de type protectionniste ;
- le marché anglais, réservé en priorité aux produits du Commonwealth et encourageant les importations en provenance de l'Afrique du Sud, s'inscrit lui aussi dans un ensemble de type protectionniste ;
- le marché des pays scandinaves est de type libéral ;
- le marché espagnol est de type protectionniste ;
- enfin, dans le marché des pays de l'Est, les importations de conserves d'ananas sont négligeables et conditionnées par des accords commerciaux à caractère politique.

Pour des raisons de clarté, il sera traité en premier lieu du marché de la CEE et, en second lieu, des autres marchés.

I.1. Le marché mondial des ananas

I.1.1. La production mondiale

• La production d'ananas frais a atteint 3 600 000 tonnes en 1968 et a depuis dépassé ce chiffre. Elle a jusqu'à présent progressé, passant de deux millions de tonnes en 1957 à trois millions en 1962. Les principaux producteurs sont les compagnies américaines installées à Hawaii (834 000 tonnes), à Porto Rico, à Formose, en Malaisie et dans les Philippines.

La production ivoirienne, principale production des pays de zone franc, ne représente qu'une part très faible de la production mondiale, 82 000 tonnes en 1968.

En fait, la production d'ananas dans le monde est assez difficile à établir car les statistiques des divers pays producteurs ne sont pas présentées de la même manière. Certains pays donnent un nombre de fruits et non un tonnage. En outre, des pays producteurs comme le Honduras, le Guatemala, les Indes et l'Indonésie ne sont pas mentionnés dans les annuaires statistiques de la FAO.

Le tableau I donne une idée de l'évolution de la production de 1957 à 1968.

• Les ananas sont consommés à l'état frais ou transformés en conserves. La production a été de 925 229 tonnes en 1968, pour les tranches, morceaux, compote, jus naturels et concentrés. Il est difficile de préciser la production mondiale d'ananas en conserve, celle-ci comprenant parfois dans la même rubrique les ananas en tranches et les jus. Le tableau II donne des ordres de grandeur pour les années 1958 à 1968.

Les chiffres mentionnés dans ce tableau font apparaître une augmentation assez nette de la production depuis 1962. Celle-ci cependant ne représente qu'une part moyenne du tonnage d'ananas cultivés (environ 40 % compte tenu de la proportion de fruits frais nécessaire à l'obtention de conserve en poids net).

TABLEAU I - Production Mondiale d'Ananas (en tonnes)

PAIS	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968
Africains												
Afrique du Sud	96 012	125 374	131 820	135 125	155 648	124 968	130 000	124 000	140 000	140 000	140 000	120 000
Acotes	3 000	3 300	3 500	3 600	3 800	3 500	3 500	5 000	5 000	3 000	4 000	4 000
Cameroon Or.	500	1 000	1 300	1 500	1 800	2 000	2 000	10 000	10 000	3 000	3 000	5 000
Côte d'Ivoire	10 000	15 000	22 000	23 000	21 000	33 000	44 000	50 000	61 000	61 000	80 000	82 000
Guisée	4 000	5 000	5 000	5 000	7 000	8 000	8 000	15 000	15 000	15 000	15 000	15 000
Kenya	10 000	14 000	11 000	12 000	14 000	15 000	16 000	30 000	30 000	30 000	35 000	35 000
Madagascar	5 000	6 000	6 700	7 000	7 000	8 000	7 000	10 000	10 000	8 000	9 000	9 000
Maurice	-	-	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Réunion	-	-	1 500	1 500	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Senziland	2 000	2 000	3 000	2 000	3 000	4 000	4 000	12 000	12 000	8 000	13 000	13 000
Amérique Centrale et du Nord												
Cuba	102 000	102 000	102 000	102 000	87 000	100 000	110 000	80 000	80 000	80 000	80 000	80 000
Havai	702 000	863 600	894 680	944 820	955 040	953 040	1 000 000	1 100 000	1 100 000	988 000	1 132 000	1 103 000
Guadeloupe	3 000	3 000	3 000	3 000	1 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000
Martinique	9 000	15 000	22 000	19 500	11 800	14 000	18 000	20 000	20 000	17 000	20 000	19 000
Bonducas	2 000	2 000	2 000	3 000	3 000	3 500	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000
Jamaïque	3 000	2 000	1 000	1 000	1 000	1 500	1 500	3 000	3 000	1 000	1 000	1 000
Mexique	177 800	181 864	189 932	180 842	177 800	189 932	198 000	205 000	231 000	231 000	251 000	263 000
Porte Rico	35 560	34 544	35 560	42 672	49 764	53 848	59 000	64 000	65 000	65 000	65 000	59 000
Rép. Dom.	4 000	4 000	6 000	4 000	5 000	6 000	5 000	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000
Amérique du Sud												
Brazil	204 000	234 000	247 900	267 208	274 320	276 352	274 000	291 000	295 000	295 000	337 000	411 000
Vénézuéla	-	-	25 000	28 000	30 000	33 000	34 000	30 000	40 000	40 000	53 000	59 000
Equateur	-	57 000	60 000	58 000	55 000	56 000	56 000	56 000	60 000	60 000	56 000	52 000
Asie												
Ferrose	102 600	138 200	145 288	166 624	179 832	192 024	250 000	211 000	270 000	270 000	296 000	311 000
Malaisie	130 050	144 270	143 256	147 320	164 000	203 200	163 000	200 000	317 000	317 000	350 000	340 000
Philippines	103 712	115 824	106 880	132 056	115 824	139 192	151 000	155 000	188 000	188 000	203 000	226 000
Rion Kieu Iles	10 000	29 000	20 000	27 000	34 000	36 000	43 000	50 000	88 000	88 000	37 000	75 000
Thaïlande	91 000	123 000	149 000	256 000	450 000	450 000	450 000	300 000	295 000	295 000	188 000	200 000
Vietnam Rép.	27 000	38 000	41 000	54 000	41 000	41 000	62 000	57 000	59 000	59 000	37 000	34 000
Océanie												
Australie	72 136	77 216	101 600	90 424	74 200	78 638	84 000	92 000	115 000	115 000	130 000	112 000
Fidji Iles (Iles sous adm- nistr. anér.)	5 000	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000
TOTAL GENERAL												
	1 999 370	2 343 192	2 456 196	2 726 300	2 903 748	3 037 754	3 187 000	3 500 000	3 567 000	3 542 000	3 564 000	

Source: Extraits de la Revue Fruits et Annuaire Statistique de la FAO.

* Estimations basées sur les exportations en nombre de fruits

** Vous avez pris les mêmes chiffres que pour l'année précédente

- Pas de renseignements

TABLEAU IV - Production mondiale de conserves d'ananas

PAYS	1958	1959	1960	1961	1962	1965	1966	1967	1968 (4)	1969 (5)
Afrique du Sud	34 747	34 741	44 594	39 392	35 557	50 000	34 578	46 687	47 823	42 312
Australie	23 703	27 091	22 582	16 320	21 460	25 000	27 805	35 802	44 312	30 596
Fernose	37 984	37 701	48 329	60 962	57 758	75 000	109 248	-	84 768	84 768
Portinique	7 800	11 600	10 300	6 100	7 000	9 100	9 000	7 000	11 500	9 000
USA (1)	296 900	289 006	306 285	310 529	308 162	365 000	404 400	-	595 862	334 111
Côte d'Ivoire	3 000	4 300	4 700	6 000	8 000	14 000	22 400	30 800	31 000	23 000
Philippines	34 374	20 884	22 684	25 541	26 000	30 000	60 000	-	-	-
Malaisie	41 142	38 572	39 182	43 560	54 102	60 000	60 832	-	64 964	63 764
Okinawa	9 144	8 126	13 200	15 240	15 240	18 000*	-	-	-	-
Divers (Kenya, îles Fidji, Mexique, Cuba)(2)	49 000	47 000	51 000	52 000	53 000	68 000	26 637 (3)	-	85 000*	-
TOTAL	537 796	519 021	562 856	575 644	586 239	734 100	800 900	-	925 229	987 551

(tonnes)

* Estimations

(1) Chiffres de la Pineapple Growers Association of Hawaii qui incluent la production américaine aux Philippines

(2) Environ 10 % du total

(3) Mexique seulement

(4) Conserves et jus

(5) Conserves seules

- pas de renseignements

Source : Extraits de la Birco Trade

. Les jus d'ananas sont, dans nombre de pays, considérés comme des sous-produits de la mise en conserve des tranches, ce qui explique en partie le faible niveau de cette production ; un peu plus de 2 500 000 tonnes en 1968 dont la répartition est donnée dans le tableau VII.

Tableau III - Production mondiale des jus d'ananas
en tonnes métriques

Pays producteurs de jus naturels	Production
U S A	203 251
Australie	13 716
Afrique du Sud	5 511
Malaisie	1 200
Côte d'Ivoire	8 000
Philippines	-
Mexique	-
Kenya	-
Martinique	2 500
Divers	-
TOTAL	250 000 *

* estimation

- pas de renseignements

La production de jus concentrés prend de plus en plus d'importance, elle a atteint un peu plus de 18 490 t en 1968 aux USA, ce qui représente environ 90 % de la production mondiale.

I.1.2. Le commerce mondial

Contrairement à ce qui s'est passé pour la majorité des fruits, le commerce de l'ananas "en frais" ne s'est pas développé proportionnellement à l'évolution des techniques du transport frigorifique. En effet, les expéditions d'ananas frais n'atteignent pas 1 % du commerce international des principaux fruits, alors que la production en repré-

sente environ 3 %. Les principaux exportateurs sont le Mexique, le Brésil et Porto Rico, les grands pays consommateurs étant les USA, l'Argentine, puis le Canada, l'Angleterre, la France et maintenant l'Allemagne.

Pour les tranches et les jus, le problème est assez différent puisque la majeure partie des conserves fait l'objet d'une exportation. Les principaux pays exportateurs sont Hawaii avec 48 % du commerce mondial en 1966, les Etats-Unis, la Malaisie et Formose. Les principaux pays importateurs sont les Etats-Unis, l'Angleterre, l'Allemagne fédérale et le Japon.

La Côte d'Ivoire ne représente, avec 20 347 tonnes en 1968, qu'un peu plus de 2 % du marché mondial des conserves d'ananas et, avec 8 000 tonnes, que 3,5 % du marché des jus.

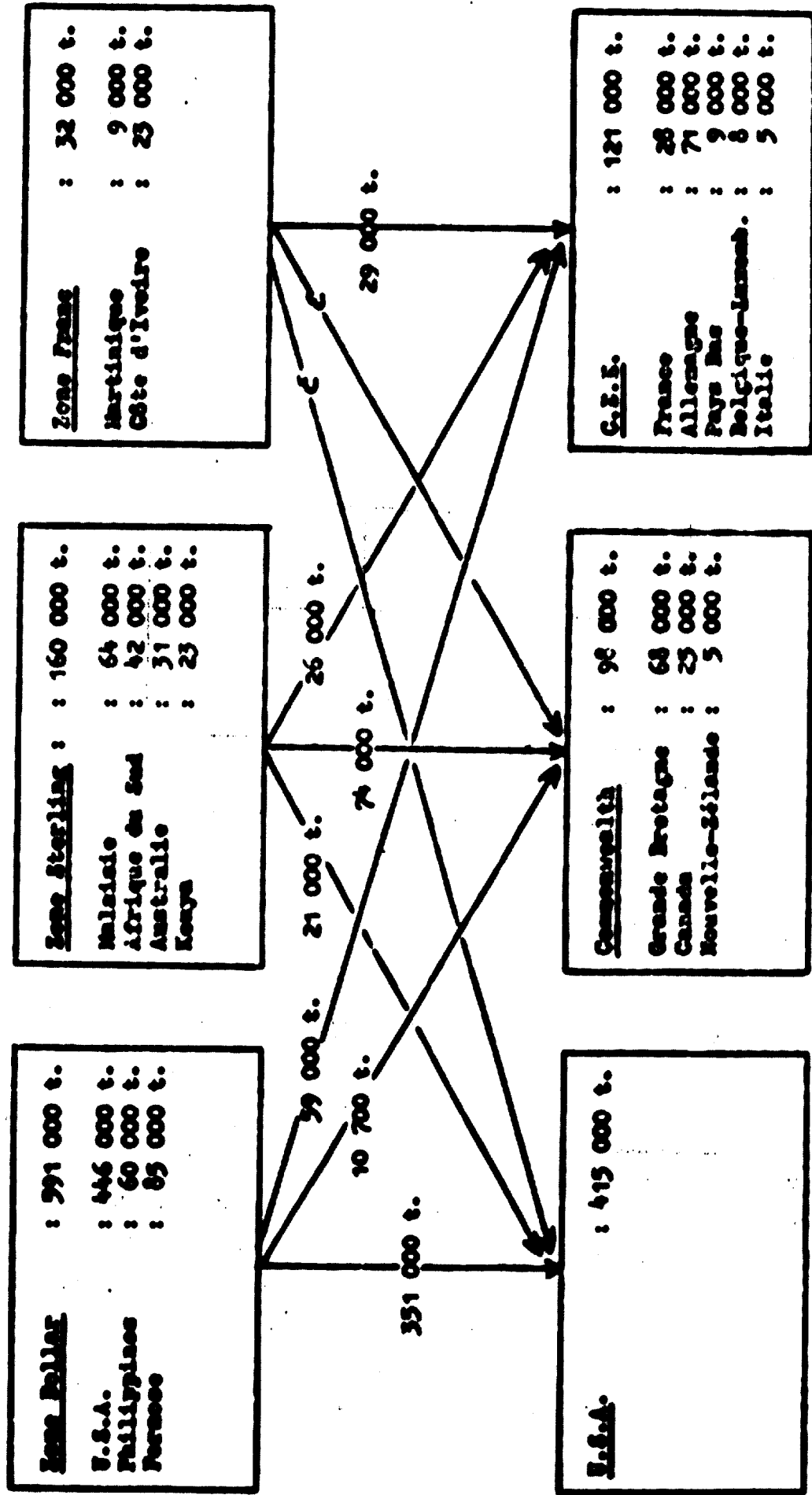
La Martinique, avec 9 000 tonnes de conserves et 2 500 tonnes de jus, ne représente qu'environ 1 % des deux marchés.

I.1.3. Les grandes zones de consommation

Si les pays producteurs consomment une grande partie de leurs ananas frais, il n'en est pas de même pour les ananas en conserve qui font presque en totalité l'objet d'échanges commerciaux internationaux. Les grandes zones de consommation de ces conserves (tranches, morceaux, jus) correspondent aux pays à fort pouvoir d'achat. Ce sont les USA, le Commonwealth, essentiellement la Grande Bretagne, le Canada et la Nouvelle Zélande, enfin la CEE. Il est bien certain que d'autres régions, comme les pays Scandinaves ou la Suisse, consomment ces produits, mais leur participation ne représente que peu de chose à l'échelle mondiale.

Ces trois grandes zones de consommation correspondent, en gros, à trois grandes zones de production malgré la diversité des échanges commerciaux qui varient d'une année à l'autre. Le schéma suivant indique les grands courants d'échange pour l'année 1966.

ZONES DE PRODUCTION ET DE CONSOMMATION DE CONSERVES D'ANANAS EN 1968



Nota : - Les soldes des pays producteurs sont consensés sur place en exportés vers d'autres pays.
 - Les soldes des pays consommateurs correspondent à des importations d'origines différentes ou aux productions locales.

1.2. Le marché européen des produits transformés

1.2.1. Les conserves d'ananas

• La consommation de conserves d'ananas dans la CEE a, en 1970, atteint 121 000 tonnes dont 26 100 tonnes en provenance de la Côte d'Ivoire. En 1975, les importations de la CEE devraient se situer entre 155 et 166 000 tonnes.

• La consommation dans les autres pays européens, à l'exception de la Grande-Bretagne, est beaucoup plus faible. Elle a atteint 88 000 tonnes en 1970; ce marché devrait dépasser les 100 000 tonnes en 1975.

Tableau IV - Marché européen des conserves d'ananas en tonnes métriques

PAYS	Consommation en 1970	Marché de la Côte d'Ivoire en 1970
CEE	121 000	26 100
Autres	88 000 *	5 000 *
Total	209 000 *	31 100 *

* estimations

1.2.2. Les jus d'ananas

• Le marché des jus d'ananas en Europe est un marché marginal (1). En 1970, il a atteint 205 000 hectolitres dans la CEE dont 104 195 hl en provenance de la Côte d'Ivoire.

• Dans les autres pays européens, à l'exception de la Grande-Bretagne, cette forme de consommation est secondaire. Il est difficile de la connaître précisément du fait qu'il n'existe pas de statistiques propres aux jus d'ananas, ce produit étant groupé dans une rubrique "autres jus".

(1) La consommation totale de jus de fruits dans les pays étudiés était déjà en 1964 de 7 984 500 hectolitres.

1.2.3. Si les perspectives de vente sont actuellement bonnes pour les pays de la zone franc, il n'en reste pas moins qu'une lutte très sévère s'instaurera au niveau des prix : dumping, campagnes promotionnelles, impact des produits Formosans etc., et qu'il y sera nécessaire de diminuer au maximum les prix de revient.

II. - QUALITE ET CONTROLE DES CONSERVES

II.1. Rappel des critères d'appréciation de la qualité des fruits

Quels que soient les lieux de culture ou les techniques de traitement utilisés, la réalisation de conserves de qualité réclamera la mise en oeuvre d'un matériel végétal bien adapté. Aux Iles Hawaii comme en Côte d'Ivoire, la qualité des conserves sera étroitement liée à la qualité des ananas traités, et les "rendements" en produits transformés, qui conditionnent la rentabilité de l'opération, dépendent en grande partie des caractéristiques des fruits mis à la disposition des industriels. C'est pourquoi il a été insisté particulièrement sur ce point.

La qualité, notamment lorsqu'il s'agit de fruits, est une notion complexe et subjective et ne peut être traitée complètement dans le cadre de cette communication. Il ne sera donné ici qu'un aperçu rapide des principales préoccupations des industriels.

En ce qui concerne la valeur intrinsèque des fruits, une attention particulière est portée à la couleur, la saveur, le parfum et la texture ; pour les caractéristiques externes, ce sont surtout le poids, la forme, les dimensions des fruits ainsi que la disposition des fruits élémentaires à l'intérieur du fruit composé qu'est l'ananas, qui seront retenus.

Indépendamment de la valeur intrinsèque et des caractéristiques externes, la qualité du fruit sera fortement influencée par les conditions de récolte et l'état sanitaire. Ces points seront plus particulièrement traités dans la deuxième partie du chapitre II.

La couleur - L'ananas à chair uniformément dorée est celui qui convient le mieux à la préparation des conserves et du jus. Les fruits à chair pâle ne donneront à la fabrication que des tranches blanchâtres,

d'aspect peu appétissant et des jus "anémiques" d'apparence médiocre, bien que la cuisson apporte un léger renforcement des teintes, son action reste limitée.

L'ananas étant un fruit composé, formé de fruits simples soudés autour de l'axe floral devenu "cœur", la maturité n'en est pas régulière ; les fruits élémentaires situés à la base mûrissent les premiers et ce décalage provoque une hétérogénéité dans la composition, mais également dans la couleur, hétérogénéité qui pourra être plus ou moins marquée selon les conditions de végétation et de récolte. Ce point fait l'objet d'une surveillance de la part du transformateur, qui a pour avantage à obtenir, pour les tranches, des conserves le plus homogènes possibles.

La coloration artificielle, interdite par diverses législations, en particulier la législation française, n'est pas utilisée dans l'industrie de l'ananas. L'ancienne pratique qui consistait à ajouter du sucre caramélisé est actuellement abandonnée dans tous les pays.

La saveur et le parfum - Ces deux éléments déterminants du "goût" sont étroitement liés. Alors que la saveur figure ce que l'on peut appeler le "goût vrai" (sensation acide, salée, sucrée, amère) et est constituée de substances non volatiles, le parfum représente l'arôme formé de substances volatiles complexes ; il offre l'expression la plus parfaite de la réalité du fruit.

C'est de l'équilibre de ces deux fractions, volatile et non volatile que dépendra la saveur du fruit et, par suite, celle de la conserve car l'influence de la qualité de la matière première utilisée est déterminante pour la qualité finale du produit.

La texture - La texture du fruit au moment de sa mise en boîte conditionnera la consistance de la tranche à la dégustation. Des fruits à chair molle donnent des tranches fragiles qui se cassent lors de la fabrication ou se réduisent en "compote" à la stérilisation. Des

fruits fibreux ne pourront produire que des tranches coriaces et filandreuses, mal acceptées par le consommateur qui désire un produit légèrement ferme mais non fibreux.

La texture devra être également homogène. L'ananas étant un fruit composé, la maturation des éléments n'est pas toujours identique et certains yeux, qui se développent mal, ne se remplissent qu'incomplètement de pulpe. Ce défaut apparaît après cuisson sous forme de taches blanchâtres qui nuisent à la présentation et dévalorisent la conserve.

Des techniques telles que le préchauffage ou la désaération permettent de remédier en partie à ces défauts, mais le remède ne peut être que partiel.

Il n'est valable que dans le cas où le "remplissage" des yeux est un peu faible mais presque normal. Il sera inopérant lorsque le vide laissé est nettement perceptible à l'œil avant cuisson.

Le fait que l'ananas soit un fruit composé détermine également des variations de structure dans les tranches d'une même tranche. La partie centrale, correspondant à l'axe de l'inflorescence, constitue le cœur dur et fibreux; la partie périphérique, formée par le gonflement des pistils, constitue la pulpe ou chair du fruit. Dans la préparation des conserves le "cœur", trop dur pour être consommé, est enlevé mécaniquement. Pour certains fruits, le développement de ce cylindre central est assez important et il subsiste, après passage à la machine, une zone fibreuse de consistance désagréable qui diminue de beaucoup la valeur du produit.

Poids, forme et dimensions - Comme il sera vu plus loin, le traitement de l'ananas, réalisé surtout en vue de la production de tranches, est effectué mécaniquement. Pour plusieurs raisons, on a intérêt à limiter au maximum le nombre des formats de boîtes et, pratiquement, on ne produit des tranches qu'en boîtes n° 2 et 2 ½ (4/4 et 3/4).

Les schémas en annexe VII illustrent, d'une part (figure 1) le mauvais rendement dans le cas de gros fruits traités pour l'obtention de tranches 3/4, d'autre part (figure 2) l'influence que peut avoir la forme du fruit sur le nombre de tranches, pour deux fruits de poids égaux mais dont les dimensions relatives varient.

De nombreux facteurs sont susceptibles d'exercer une influence sur la forme ou la dimension des fruits ; ils devront retenir toute l'attention des producteurs qui, en liaison avec les industriels, devront chercher à obtenir les fruits les mieux adaptés pour la transformation.

Disposition des fruits élémentaires - Les sépales et les bractées desséchés des fruits élémentaires forment la peau ; les pétales, les étamines et surtout le style forment les "yeux". Ces yeux peuvent être plus ou moins enfoncés dans la pulpe du fruit et le rendement en tranches de bonne qualité sera d'autant plus élevé qu'ils seront plus superficiels. La position des yeux est un caractère variétal ; toutefois d'autres facteurs, tels que la maladie du Wilt, par exemple, peuvent modifier l'implantation des fruits élémentaires.

II.2. Définition des produits couramment fabriqués

La conserve d'ananas est un produit alimentaire obtenu à partir de fruits frais et mûrs de la plante d'ananas : Ananas sativa Lindley, Ananas sativus Schult f., Ananas comosus Merr. (1). Les fruits, préalablement épluchés et écorés, peuvent être traités avec ou sans matière sucrante ; ils doivent être stérilisés par la chaleur de façon à assurer la conservation du produit.

Les conserves d'ananas peuvent se présenter sous les diverses formes suivantes :

a) Tranches entières :

Se présentent sous forme de tranches circulaires entières coupées perpendiculairement à l'axe des cylindres provenant des fruits pelés débarrassés de l'axe central fibreux.

(1) Référence de la norme française des jus d'Ananas (V. 76008 Octobre 50)

b) Demi-tranches :

Se présentent sous forme de secteurs semi-circulaires, représentant une moitié des tranches précédemment définies.

c) Tranches brisées :

Constituées par des segments de tranche provenant de tranches coupées ou brisées et ayant à peu près la même dimension. Cette dimension ne sera pas inférieure à $\frac{1}{4}$ d'une tranche normale.

d) Tidbits :

Constitués par des secteurs découpés dans des tranches, ils sont uniformes en dimension et en forme et, sauf exception pour un morceau isolé, la largeur de chaque secteur est toujours inférieure au $\frac{1}{6}$ et supérieure au $\frac{1}{16}$ de la tranche dont il provient. L'épaisseur peut varier de 8 à 13 mm.

e) Chunks :

Constitués par des morceaux courts et épais, provenant du fruit pelé et sans cœur, les chunks peuvent ou non être symétriques ou uniformes, en forme et en dimensions. Ils doivent avoir une épaisseur supérieure à 13 mm et une largeur supérieure à 14 mm, mais la plus grande dimension, quelle qu'elle soit, ne doit pas excéder 38 mm.

f) Cubes ou dés :

Se présentent sous forme de morceaux en cubes ayant des dimensions égales sur toutes les faces et provenant de fruits pelés sans cœur. A l'exception d'un morceau occasionnel, la dimension la plus longue pour chaque morceau doit être comprise entre 14 et 18 mm.

g) Morceaux longs (fingers ou spears) :

Se présentent sous forme de morceaux longs minces, coupés parallèlement à l'axe du fruit dans un cylindre sans peau ni cœur. Ces morceaux doivent avoir une largeur inférieure au $\frac{1}{6}$ de celle du fruit dont ils proviennent. La longueur ne doit pas être inférieure à 63 mm.

h) Crushed (broyé)

Se compose de fragments de la pulpe du fruit finement divisée, coupée ou broyée. Ces conserves constituent une catégorie particulière dont la cotation sera légèrement différente de celle adoptée pour les tranches et morceaux, les précisions les concernant seront données à l'annexe I. Selon le degré de finesse du broyage de la pulpe, les crushed pourront être : broyés - finement broyés - grossièrement broyés.

1) Jus :

Ne sont pas à proprement parler considérés comme des conserves et font l'objet d'une normalisation particulière.

j) Concentrés :

Comme les jus, ne sont pas considérés comme des conserves vraies ; la production étant restreinte et limitée à certaines zones, la définition en est encore imprécise.

II.3. Propositions pour un processus d'examen du fruit frais destiné à la conserverie, en liaison avec la fabrication de produits correspondants à des normes commerciales.

Pour juger et apprécier un produit, il importe d'abord de le connaître. C'est pourquoi il est apparu nécessaire, avant toute chose, d'essayer de définir ce qu'est une conserve d'ananas, les critères sur lesquels peut porter l'appréciation et comment on peut traduire le jugement. Ces travaux ont abouti à l'établissement d'une proposition de norme qui permet de situer la valeur de la conserve et d'en établir la classification.

Cette norme, qui a été étudiée plus particulièrement dans les conditions de production des pays de la zone franc, pourra, lorsqu'elle sera "officialisée", constituer un instrument d'appréciation utilisable aux différents stades de la commercialisation, pour faciliter la transaction.

Parallèlement et en harmonie avec la norme, il a été étudié un système de contrôle des produits au cours de la fabrication, ainsi que des produits finis. L'incidence de la matière première étant primordiale, on s'est également attaché à dégager un processus d'examen du fruit destiné à la conserverie.

La méthode utilisée est assez différente de celle des normes américaines existant dans ce domaine. Plus simple et plus "pratique", elle est plus particulièrement prévue pour des pays qui démarrent leur industrialisation. Toutefois, on s'est appliqué à maintenir une correspondance qui doit permettre un classement parallèle des produits, de sorte qu'une conserve d'une catégorie et d'une qualité donnée soit à peu près similaire à celle des standards américains de même définition.

Afin de ne pas trop alourdir le texte de la communication, les détails relatifs à la proposition de norme ont été donnés en annexes.

Le principe retenu est une cotation par points, qui permet de chiffrer les éléments suivants : la coloration, l'odeur et la saveur, l'acidité, la teneur en sucre, la conformité en nombre, poids et dimensions et les défauts.

Pour ces derniers, on a tenu compte des traces de cœur, du centrage, des échancrures qui correspondent aux cavités provoquées par le parasite, des taches le plus souvent occasionnées par des résidus des diverses pièces florales échées, de l'intégrité de la constitution (cassures ou fêlures).

L'addition des points obtenus, lors de ces différents examens, donne un total qui permettra de classer les conserves soit en qualité A (supérieure) ou B (extra), en C (standard) ou en D (sous-standard), les produits se trouvant ainsi situés dans l'échelle de qualité.

La proposition de norme est accompagnée d'annexes précisant, pour tous les points, des conditions de cotation, et d'un modèle de fiche permettant de rassembler les différentes appréciations.

Dans cette proposition de norme, qui permet de juger et d'apprécier la qualité des conserves, il a été tenu compte des facteurs physiques ou organoleptiques mais non de la présentation des produits, point qui intéresse cependant beaucoup les commerçants et, par suite, les fabricants vendeurs des conserves. Pour répondre à cette préoccupation, il a été établi un protocole d'examen des produits finis qui reprend l'intégralité de la norme mais fait également intervenir des éléments concernant la fabrication qui, directement ou indirectement, influencent la qualité ou la présentation. Ces éléments sont essentiellement l'aspect extérieur, la dépression intérieure, l'espace libre et le poids brut.

On voit que le protocole ainsi défini permettra, d'une part, de vérifier la conformité aux normes et, d'autre part, aux responsables de l'usine de suivre et de contrôler les différents stades de la transformation. Toutefois, ce contrôle qui doit être effectué sur les produits après la période classique de pré-stockage est un contrôle général et a posteriori, il ne permet pas de suivre les fabrications au jour le jour comme il est normal de le faire dans une industrialisation rationnelle.

Cette considération nous a amené à compléter nos travaux sur le sujet par l'établissement d'un système de contrôle de fabrication des tranches à l'usine. Pour ce système, il a été envisagé deux possibilités : soit une méthode de contrôle directement reliée à la proposition de norme, soit une méthode non reliée à cette proposition, basée sur la méthode proche du tout ou rien, plus rapide et de réalisation plus simple. Cette deuxième méthode, dans notre esprit, peut être envisagée pour constituer un premier stade dans une opération de contrôle pour "roder" le système. Elle peut également s'envisager dans le cas de fabrications peu importantes.

Les détails du protocole d'examen des produits finis et du contrôle des fabrications des tranches à l'usine sont donnés dans les annexes II et III du présent rapport, le processus d'examen des fruits frais destinés à la conserverie en annexe IV.

Il ne doit d'être précisé que ces travaux sur la qualité de la conserve d'ananas ont été menés dans le but de mieux connaître le problème, et que les résultats auxquels nous avons pu arriver ne constituent que des propositions susceptibles de servir de document de base pour l'élaboration de textes plus ou moins officialisés.

III. - LA MATIERE PREMIERE A TRANSFORMER - POIDS ET QUALITE

Ce point sera plus particulièrement développé car il conditionne en grande partie, non seulement la qualité des produits finis, mais également les rendements, pierre angulaire d'une industrie de transformation.

Nous donnerons, pour l'illustrer, des résultats d'essais particulièrement démonstratifs dans ce domaine - essais réalisés par l'IFAC dans ses différentes Stations outre-mer.

La bibliographie, les tableaux regroupant les résultats, ainsi que les figures de cette troisième partie ont été regroupés, pour alléger le texte, dans l'annexe V. Les chiffres arabes entre parenthèses renvoient aux références bibliographiques. Les tableaux de l'annexe V sont numérotés en chiffres arabes ; ceux qui sont dans le texte sont numérotés en chiffres romains.

III.1. Influence des conditions écologiques

Le milieu dans lequel a été produit le fruit a une incidence déterminante sur son poids comme sur sa qualité.

La comparaison de deux essais (66-A-A et 66-B-A) menée conjointement en Martinique pour étudier différents équilibres entre cations dans deux zones édaphiquement et climatologiquement très différentes est significative à cet égard (1) et (2).

Le premier essai (66-A-A) a été conduit en altitude (350 mètres), dans une zone très arrosée et relativement peu encaillée, sur un sol à allophane peu évolué et très déstructuré comme le précisent les tableaux 1 et 2.

Le deuxième essai (66-B-A) a été mis en place à proximité du niveau de la mer dans une zone beaucoup moins arrosée, beaucoup plus encaillée, à température moyenne sensiblement plus élevée (de 2° environ) et sur un sol alluvionnaire à évolution ferralitique, riche en bases (tableaux 3 et 4).

La croissance des plants a été beaucoup plus lente dans le 1er essai que dans le second : comme on a provoqué artificiellement, à l'aide d'une substance florigène, la différenciation des inflorescences au bout d'un même laps de temps, le niveau de croissance atteint par les plants du premier essai à cette date était nettement inférieur à celui des plants du 2ème essai, ce qui a eu pour conséquence l'obtention de poids moyens très différents d'un essai à l'autre.

Dans les parcelles "Témoïn", où les apports d'éléments fertilisants se limitaient à deux anions : l'azote et le phosphore (10 g d'azote et 5,25 g de P_2O_5 par pied), les poids moyens étaient respectivement de :

Témoïn 66-A-A : 0,831 kg

Témoïn 66-B-A : 1,868 kg

En examinant les caractéristiques physico-chimiques de ces fruits, on notait des différences tout aussi marquées. Dans ce qui suit, on se contentera de présenter celles qui ont le plus d'importance pour la fabrication de conserves :

- Diamètre maximum du fruit, dont dépend leur destination finale (tranches pour boîtes 2 1/2, 2 ou 1 1/2) :

Témoïn essai 66-A-A : 10,7 cm

" " 66-B-A : 14,2 cm

- Diamètre du cœur (qui devrait déterminer l'évidement central de la tranche) :

Témoïn essai 66-A-A : 1,78 cm

" " 66-B-A : 3,31 cm

Les fruits de basse altitude ont eu un poids moyen plus de deux fois supérieur à ceux d'altitude ; leur diamètre est naturellement plus important, mais l'accroissement de diamètre en passant d'un milieu à l'autre n'est pas dans la même proportion que celui du poids ; par contre, l'accroissement du diamètre du cœur est du même ordre de grandeur.

Plus intéressants à comparer sont les indices de "coloration", de "remplissage" et de "translucidité" qui déterminent l'aspect de la chair dont dépendra en grande partie l'affectation des tranches (tranches supérieures, choix ou standard).

Tous les fruits ont été récoltés à un même degré de maturité apparente, c'est-à-dire à un même degré de coloration de la peau : moitié de la surface totale environ.

L'échelle, pour chacune de ces caractéristiques, est donnée par le tableau 5. Plus l'indice est élevé, plus marquée est la coloration, plus le fruit est "plein" et plus il a tendance à devenir translucide, et donc plus il est mûr.

En comparant les indices moyens des "témoins", (tableau I), on constate qu'à proximité de la mer, là où la température est plus élevée et la luminosité beaucoup plus marquée, la chair du fruit est plus colorée, a tendance à être plus translucide, mais est plus "alvéolée" (moins pleine) donc est plus lâche qu'en altitude où la croissance est plus lente.

L'examen des teneurs moyennes en extrait sec (sucres totaux) et des acidités moyennes exprimées en milliéquivalents (tableau I) montre des différences plutôt faibles ; cela peut paraître étonnant, mais s'explique dans le cas de l'essai 66-A-A par une sévère déficience en potassium qui entraîne une très faible acidité du fruit, comme on le verra plus loin.

Dans les régions où les saisons sont bien distinctes, les caractéristiques du fruit varient considérablement d'une période de l'année à l'autre ; cela est particulièrement net en Moyenne-Guinée où l'on connaît deux saisons bien marquées ; une saison sèche de novembre à mai, une saison des pluies de mai à novembre.

Tableau I - Comparaison des caractères organoleptiques de fruits d'ananas développés dans des conditions écologiques différentes, à la même époque

Fruits observés	Couleur de la chair	Resplissage	Translucidité	Extrait sec moyen noq	Acidité moyenne méq.
Témoins Essai 66-A-4	1,74	2,28	1,01	12,30	5,83
Témoins Essai 66-D-4	2,29	1,60	2,15	13,96	8,90

Si la teneur en extrait sec dépend essentiellement de l'insolation et varie relativement peu (les extrêmes moyens relevés dans ce pays pendant une saison étant respectivement de 12,2 et 15,0), l'acidité qui est influencée essentiellement par la température moyenne, varie beaucoup plus comme le montre la figure 1 (3).

En Côte d'Ivoire, où les saisons sont moins marquées, on constate une évolution parallèle, mais plus atténuée comme le montre le tableau 6 (4).

Ces variations de qualité en cours d'année doivent être précises dans chaque région avant tout projet d'implantation ; en effet, elles déterminent les périodes favorables de production. Trop d'échecs ont été constatés faute d'informations précises sur ce point.

En certaines régions, on doit éviter toute production pendant plusieurs mois de l'année (alors qu'elle est techniquement parfaitement possible) faute d'une qualité adéquate pour la conserverie. C'est le cas, en particulier, en Guinée où le passage de la saison sèche à la saison des pluies (avril à juin) correspond à une qualité de fruits déplorable, alors qu'elle est au contraire sans égale en fin de saison des pluies et durant les premiers mois qui suivent (novembre à février) (5).

III.2. Améliorations possibles par l'apport d'éléments fertilisants adéquate.

III.2.1. Incidence des principaux éléments

Il est possible d'agir à la fois sur le poids et la qualité du fruit par des fumures bien adaptées.

Dans les deux essais conduits en Martinique en 1966 (66-A-A et 66-D-1) les traitements autres que nos "témoins" se caractérisaient par des apports de différents équilibres entre cations, leur somme étant maintenue à un équivalent-gramme par pied ; les apports en anions étaient identiques à ceux indiqués pour le "témoin".

Dans ce qui suit, on présentera les effets de deux équilibres typiques :

- Traitement "3-3-3" (K, Ca et Mg entrant dans les proportions suivantes : 33-33-33) - traitement qui correspond à :

15,7 g de K_2O ; 9,3 g de CaO et 6,7 g de MgO par pied.

- Traitement "4K" (K, Ca et Mg entrant dans les proportions suivantes : 52- 16-32) - traitement qui correspond à :

24,4 g de K_2O ; 4,48 g de CaO et 6,18 g de MgO.

Ces apports ont fortement accru la croissance et par conséquent le poids moyen (tableau II) des fruits des plants cultivés sur sol très désaturé (66-A-A), mais n'ont eu aucune influence sur ceux des plants cultivés sur sol riche en bases (66-D-A).

On retrouve des effets analogues sur le diamètre des fruits et du coeur.

La coloration de la chair, comme la translucidité, sont améliorées par ces apports de cations, mais pas le "remplissage".

Quand le potassium est en proportion plus importante que les autres cations, la translucidité est encore améliorée là où cet élément est déficient.

Mais c'est pour la composition chimique que les différences sont les plus accusées. (Tableau II)

Les apports de cations ont accru l'extrait sec, principalement là où il était déficient, mais surtout l'acidité ; le nombre de milliequivalents a pratiquement doublé dans le cas de l'essai 66-A-A avec un apport d'un mélange de cations riche en potassium ; cette action des cations est bien connue et est due essentiellement à la présence de potassium. Un déplacement de l'équilibre en faveur de celui-ci suffit à gagner près d'une unité.

Même là où le potassium est abondant dans le sol (66-B-A), des apports de cet élément ont accru l'acidité. Cela peut s'expliquer par le fait que les apports d'engrais se sont faits par des applications à l'aisselle des feuilles de la base de la plante, permettant une assimilation sans passer par les racines : souvent altérées en fin de cycle par asphyxie ou la présence de nématodes, celles-ci deviennent alors incapables de subvenir aux besoins de la plante.

La déficience rétablie dans le cas de l'essai 66-A-A, on retrouve la différence bien connue entre fruits produits en zone chaude et fortement ensoleillée et fruits produits dans des zones plus fraîches et à faible luminosité.

Là où le magnésium est seul déficient parmi les cations (sables tertiaires de Côte d'Ivoire, régions d'altitude de Martinique) des apports peuvent accroître jusqu'à 30 % le rendement et, comme l'ont montré des essais conduits en hydroponique, accroître parallèlement la teneur en sucre et l'acidité et, par voie de conséquence, la saveur des fruits (6).

Dans de nombreux essais on a pu mettre en évidence les effets d'apports d'azote ... dont la forme assimilable est presque toujours déficiente dans les sols tropicaux où le lessivage est intense.

En Guinée, en particulier, dans des essais conduits en 1952, un apport de 4 g d'azote a accru le rendement de 40 %, et la dose double de 55,7 (5).

Au Cameroun, dans un essai conduit en 1966 sur un sol relativement riche en potasse, 4 g d'azote ont accru le poids moyen des fruits de 17,1 % et la dose double de 29,5 %.

Sur un sol voisin appauvri en potasse par plusieurs cycles d'ananas, les accroissements de rendements étaient respectivement de 27 et 40 % (7).

Cet accroissement de rendement s'accompagnait d'une baisse d'acidité importante chaque fois que la potasse est déficiente : dans le cas du 2^{ème} essai on passait, en l'absence de potasse, d'une moyenne de 7,60 à 6,0, puis à 5,87 quand on passait du Témoin (sans engrais) à des doses de 4 et 8 g. d'azote/pied ; mais, si à 4 g de N on ajoutait 2 g de K_2O , on passait à une acidité moyenne de 7,69 et de 8,75.

On a retrouvé une même chute de l'acidité en Guinée sur sol très désaturé : on est passé dans un essai d'une acidité moyenne de 9,63 pour le témoin sans engrais à 8,80 avec un apport de 4 g de N et à 8,37 avec 8 g (5).

Dans le premier essai mené au Cameroun, sur sol riche en bases, la baisse d'acidité en l'absence d'apport de potasse est faible : on passe d'une acidité de 7,77 pour le témoin à 7,36 avec une application de 4 g d'azote et à 6,93 pour une application de 8 g.

Les différences d'extrait sec dans tous les cas sont très faibles.

Il n'y a que dans une zone bien déterminée de Guadeloupe où des apports de phosphore ont eu une action positive.

Le sol ne contenant pratiquement pas de phosphore assimilable, un apport de 1,88 g de P_2O_5 a multiplié par près de 2,5 le poids moyen des fruits tout en accroissant leur teneur en extrait sec et en diminuant leur acidité (8).

III.2.2. Importance de la distribution des apports

La répartition des apports au cours de la croissance de la plante pour tenter de corriger les "déficiences de la nature" a autant d'importance, sinon plus, que le montant de ceux-ci, voire leur composition.

De très nombreux essais conduits aussi bien en plein champ qu'en culture hydroponique ont permis de connaître l'évolution des besoins de la plante au cours de son cycle.

Si les besoins en azote, en particulier, sont faibles au début de la phase végétative de la vie de la plante, ceux en potasse, par contre,

sont élevés dès la reprise du rejet.

Le niveau nutritif de la plante au moment de la différenciation de l'inflorescence revêt une importance toute particulière, car c'est de lui que dépendra en grande partie le poids comme la qualité du fruit obtenu.

Si la plante est déficiente en azote à cette époque, critique entre toutes, le poids moyen des fruits ne sera pas en rapport, avec le niveau de croissance atteint par la plante à cette date (9). Par contre, si la teneur en azote est trop élevée, le poids moyen du fruit sera certes élevé, mais la qualité médiocre : l'acidité sera faible, mais surtout la chair manquera de fermeté, ce qui ne manquera pas de se répercuter sur le rendement en tranches.

On peut se demander alors s'il est possible de modifier la qualité du fruit en intervenant après le début de la différenciation de l'inflorescence.

Au cours de deux essais conduits en Guinée en 1959 on avait montré que, sur des plants insuffisamment nourris en azote avant la différenciation de l'inflorescence, des apports de 2 g. d'azote après cette date accroissaient le rendement de 8 à 14 %, mais diminuaient l'acidité de 15 % en moyenne et, d'une façon générale, rendaient le fruit plus fragile (9 et 10).

Dans un essai conduit en Côte d'Ivoire 10 ans plus tard, (EM-8-68), sur des plants sous-alimentés en engrais, on a montré que des apports d'engrais avant la différenciation de l'inflorescence avaient beaucoup plus d'effet sur le poids moyen des fruits que des applications réalisées après cette période - ces dernières, par ailleurs, affectaient la qualité du fruit (10).

Un autre essai au cours duquel on a effectué des apports de potasse après la différenciation de l'inflorescence a montré que ceux-ci, réalisés environ 10 semaines avant la récolte, accroissaient l'acidité des fruits et, par voie de conséquence, diminuaient la fréquence d'un accident physiologique connu sous le nom de Brunissement Interne (12).

De ces résultats fractionnés, on déduit que sur des plants correctement nourris des applications d'engrais ont peu d'action sur le poids moyen des fruits, mais qu'elles peuvent, par contre, modifier profondément leur qualité.

On conçoit, en conséquence, combien la façon dont est menée la fumure est déterminante quant au poids moyen des fruits et surtout à leur qualité.

III.3. La maturité de la matière première - contrôle de la maturité

Il est évident que la qualité de la matière première dépend beaucoup de son degré de maturité. Pour illustrer cette constatation dans le cas de l'ananas, on a fait un test (13) dans lequel :

- pour 4 classes de poids de fruits :

- . fruits de 0,700 kg à 1,300 kg
- . " " 1,300 kg à 1,600 kg
- . " " 1,600 kg à 1,800 kg
- . " " 1,800 kg à 2,000 kg

- et 3 sous-classes, correspondant à 3 degrés de maturité basés sur la coloration du fruit :

- . base du fruit virant du vert foncé au vert clair avec début de coloration jaune-orangé;
- . 1/2 inférieur de la base du fruit coloré,
- . 3/4 environ de la hauteur du fruit coloré, (chaque lot élémentaire comportait 5 fruits).

On a relevé les caractéristiques physiques et chimiques le lendemain de la récolte des fruits (tableau 7), et affecté chaque lot d'une note d'appréciation après dégustation.

La note 1 correspondant à des fruits jugés "mauvais",

" 2 à des fruits classés comme "médiocres",

La note 3 à des fruits classés comme "satisfaisants",
" 4 " " " " " "bons"
" 5 " " " " " "excellents",

5 dégustateurs ont donné leur appréciation d'après ce tableau et c'est la note moyenne qui a été portée sur la colonne de droite du tableau 6.

On constate que, quel que soit leur poids, les fruits ont été d'autant plus appréciés qu'ils étaient cueillis plus mûrs ; ce sont par ailleurs les fruits de poids allant de 1,300 à 1,800 kg qui ont été les plus appréciés.

Dans ce lot de fruits dont la caractéristique essentielle est la haute acidité, on constate dans la majorité des cas une baisse d'acidité avec la maturité, mais il n'y a pas accroissement parallèle de l'extrait sec.

Si cet exemple est significatif, il faut se garder d'extrapolations trop hâtives.

Il est connu, en effet, que pour un même degré de maturité de la chair du fruit, la coloration de la peau peut varier considérablement d'une époque de l'année à l'autre (9).

On a les fruits les plus colorés en période sèche et fraîche et, au contraire, les moins colorés en période chaude et humide. Le passage d'une saison sèche à une saison humide correspond habituellement à des fruits peu colorés, sucrés, mais manquant d'acidité.

Il est donc indispensable, avant de débiter une "coupe" (c'est-à-dire toute nouvelle récolte dans une même parcelle d'exploitation), d'apprécier la maturité réelle des fruits en examinant la chair de quelques-uns d'entre eux bien typiques : ceci permet d'établir une correspondance entre les maturités ainsi constatées et les colorations de la peau des fruits, et donc de préciser à quel degré de coloration les fruits doivent être récoltés.

Ne récolter que des fruits de maturité assez avancée exige :

- des "passages" très fréquents dans les carrés d'exploitation, ce qui inévitablement est très onéreux,
- des manipulations non brutales,
- une utilisation rapide des fruits par les conserveries.

XII.3.4 Fréquence des récoltes

En choisissant judicieusement la date de plantation en fonction :

- du type et du poids de matériel végétal utilisé,
- des époques de différenciation naturelle des inflorescences du lieu considéré,

on parvient à obtenir dans un même carré d'exploitation une fructification assez groupée (portant sur 1 à 2 mois), en faisant appel à un matériel végétal homogène et en parvenant à maîtriser la croissance de la plante. Mais avec trois récoltes par semaine, cela donne 13 à 26 "passages". Une telle récolte est très onéreuse.

On parvient à grouper la récolte sur 2 à 3 semaines en contrôlant artificiellement la différenciation des inflorescences par application de substances florigènes ..., principalement par l'emploi d'éthylène, la plus efficace d'entre elles. Mais on a voulu faire mieux et tenter de contrôler la maturité elle-même des fruits en faisant appel à d'autres types de régulateurs de croissance.

XII.3.2. Maturation contrôlée

Des études poussées ont été conduites, en particulier, en Martinique, Côte d'Ivoire et Cameroun, dans le but de tenter de contrôler la maturité des fruits elle-même. Certains régulateurs de croissance retardent la maturité du fruit, ce qui a pour conséquence d'accroître le rendement mais peut affecter la qualité (14 et 15). D'autres, au contraire, l'activent (16, 17, 18); c'est le cas de l'éthrel : acide 2-chloroéthanoïque phosphorique, type de produit évidemment le plus intéressant car, en l'activant, il parvient à l'homogénéiser et permet au fruit de tenir

sur pied entièrement coloré pendant plusieurs jours sans maturité excessive de la chair ! ... ce qui autorise la récolte d'une parcelle traitée en un, deux, maximum trois passages !

Avec l'application de ce produit, on constate non seulement une homogénéité de la maturité dans une même parcelle, mais également une homogénéisation à l'intérieur du fruit lui-même.

Le fruit étant un syncarpe, c'est-à-dire le résultat de la coalescence de fruits individuels ou "yeux" des bractées sous-jacentes et de l'axe de l'inflorescence, quand il mûrit, la maturité débute par les yeux situés à la base, gagne de proche en proche les yeux juste au-dessus et "monte" ainsi progressivement.

On le récolte habituellement pour l'usine quand il est "à moitié mûr" : les yeux de la base sont mûrs, tandis que ceux du sommet n'ont pas atteint les caractéristiques physico-chimiques qui permettent de les considérer comme tels.

Après une application d'Éthrel, tous les yeux mûrissent pratiquement en même temps, leur partie externe se colore à partir de leur centre, et on constate une évolution centrifuge. Une coupe longitudinale montre une très grande hétérogénéité de la chair : la partie supérieure est presque aussi colorée que la partie inférieure, comme le montre la figure 2 où est représentée graphiquement l'évolution de la couleur de la chair de fruits sur lesquels on a appliqué l'Éthrel, suivant les traitements, 4 semaines, 2 semaines, 1 semaine avant la période de récolte présumée, ou au tout début de celle-ci.

On relève des évolutions bien différentes avec les autres caractéristiques du fruit.

En ce qui concerne le poids, le "remplissage" et la "translucidité" des fruits, on a des indices moyens à complète maturité correspondant à ceux des fruits "témoins" du même âge (figures 3 et 4), on a en quelque sorte des fruits à structure identique à celle de fruits encore verts, bien que leur chair soit entièrement colorée.

En ce qui concerne l'acidité et l'extrait sec, on a une activation de leur évolution par application de l'éthrel, mais comme l'évolution est interrompue parce que le fruit mûrit prématurément, on obtient en définitive des fruits d'autant plus acides et d'autant moins sucrés que le traitement à l'éthrel a été plus précoce (figures 5 et 6).

L'ensemble de ces résultats montre le très grand intérêt que l'on peut tirer de l'application de ce produit, mais également les risques encourus quant à la qualité des fruits, si on l'applique trop tôt.

Dans la pratique, on recommande de ne l'appliquer que 8 jours avant la date à laquelle on présume que la récolte va débiter : on améliore ainsi sensiblement la coloration des tranches et on accroît le pourcentage de tranches colorées, donc pouvant être considérées comme "fancy" (si les autres caractéristiques de la tranche le permettent), sans que soient affectées les caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques.

III.3.3. Manipulation des fruits et temps de stockage

Des fruits surs doivent être manipulés avec le maximum de soins et traités le plus rapidement possible.

Une manipulation brutale, comme c'est malheureusement le plus souvent le cas dans le monde entier, n'est concevable que si les fruits sont ensuite traités rapidement en conserverie. Une règle d'or maintes fois répétée veut que les fruits soient traités dans la journée où ils ont été récoltés.

Des pertes, parfois considérables (pouvant diviser le rendement usiné - principalement le rendement en tranches - par 2 ou 3), sont souvent à déplorer, simplement parce que l'on n'a pas acheminé suffisamment rapidement les fruits vers les conserveries.

La mécanisation de la récolte, ou plutôt de la sortie des fruits des parcelles d'exploitation, par des convoyeurs appropriés, et une organisation pensée de l'acheminement des fruits vers les conserveries sont certainement les améliorations les plus immédiates de bon nombre d'exploitations dont la production est destinée à être traitée en conserverie.

III.4. Conclusion

Les caractéristiques de la matière première ont une action déterminante sur le rendement-usine et la qualité de la production.

Suivant l'importance de la demande en tel ou tel type de boîtes, on peut aisément ajuster le poids du fruit en vue de l'obtention d'un rendement maximum en tranches, matière noble par excellence.

La qualité du fruit est très variable d'un milieu à un autre, et, dans un même milieu, d'une époque à une autre ; elle est fonction en particulier des caractéristiques climatiques pendant les dernières semaines de la maturation du fruit.

On peut la corriger dans une certaine mesure par des apports judicieux d'engrais. Le mode de répartition de ceux-ci au cours du cycle compte autant que les totaux d'éléments appliqués, voire souvent l'équilibre entre eux.

Mais le facteur le plus décisif quant à la qualité est bien le degré de maturité auquel le fruit a été récolté et, par voie de conséquence, les manipulations qu'il a subies et le temps qu'il a dû attendre avant d'être traité en conserverie.

IV. - LA PRODUCTION DES CONSERVES ET DES JUS

IV.1. Les produits

Nous ne reviendrons pas sur les chiffres de production qui ont été donnés dans le chapitre I, ni sur la définition des produits déjà citée au chapitre III(III.2.) pour la compréhension des systèmes d'établissement des normes et des contrôles. Il est toutefois intéressant de noter que l'on assiste depuis quelques années à une évolution des fabrications traditionnelles. Si la fabrication de la tranche entière de qualité "supérieure" demeure un facteur déterminant de la rentabilité de la transformation et reste l'objectif n° 1 des conserveurs, on constate une montée des produits moins nobles, tels que les morceaux, et les crush, et même les jus.

L'évolution des modes d'alimentation et des goûts a provoqué des habitudes nouvelles et suscité la création de produits ou de présentations nouvelles qui permettent l'utilisation de fabrications considérées jusqu'alors comme secondaires. Nous prendrons comme exemple en France et en Europe l'extraordinaire développement pris par les fabrications de yaourts aux fruits pour lesquels les morceaux, voire les crush, peuvent être une matière première fort valable. Un autre exemple typique peut être pris pour les jus, produit dont la vente était, il y a quelques années, fort difficile pour les pays de la zone franc. Le seul fait du lancement de certaines boissons aux fruits fait qu'actuellement la demande dépasse l'offre.

L'on peut trouver d'autres exemples de cette nature, et peut-être encore plus lorsque les concentrés seront commercialisés couramment.

Il est important de retenir que ces facteurs liés à l'évolution des goûts ne doivent pas être négligés dans les études de prospective et peuvent être, l'imagination aidant, des agents précieux pour l'accroissement des ventes.

IV.2. Les techniques américaines et françaises

L'industrie de transformation de l'ananas est relativement ancienne et

a été une des premières industries fruitières à être mécanisée au début du 20^e siècle. Un aspect curieux de la forme prise par ce développement mérite d'être signalé. A cette époque, deux pays dominaient la production : les Iles Hawaï et les Philippines. Dans le premier, la mécanisation fut poussée au maximum; dans le second, on considéra qu'il était plus économique de réaliser un maximum d'opérations manuelles. Actuellement, la mécanisation maximum est adoptée par tous les pays producteurs et seule Formose, pour des raisons qui lui sont propres, reste attachée au travail manuel.

Quel que soit le degré de mécanisation, les opérations précédant à la mise en boîtes des tranches restent les mêmes, à savoir :

- le déchargement, le lavage et le calibrage des fruits ;
- la fabrication des cylindres, l'éradication des cylindres centraux ou "coeurs" et le tranchage des extrémités ;
- l'inspection et le parage des cylindres ;
- le tranchage ;
- le triage, le classement et la mise en boîtes ;
- l'élimination de l'oxygène ;
- l'addition de sirop de couverture ;
- la fermeture des boîtes ;
- la stérilisation et le refroidissement ;
- l'identification et le pré-stockage ;
- le conditionnement et le stockage.

Le planning des opérations et la gamme des produits qu'elles permettent d'obtenir sont donnés dans le diagramme figurant en annexe VI.

Plusieurs de ces opérations sont identiques à celles utilisées dans de nombreuses industries fruitières ou légumières ; nous nous limiterons ici à l'examen, malheureusement trop sommaire, des techniques spécifiques à l'ananas, c'est-à-dire, à la préparation des tranches prêtes à être mises en boîtes et aux opérations qui y sont mécaniquement liées, ce point étant, comme il l'a été signalé, l'opération cruciale.

Le calibrage du fruit, conditionnant son orientation pour l'utilisation dans un format donné, est important (comme nous le montre le schéma de l'annexe VII); toutefois, cette opération est mécaniquement simple à résoudre par l'utilisation de calibreurs à rouleaux ou à bandes divergentes et le problème réside surtout en l'adaptation du matériel végétal à un traitement mécanique rationnel.

La pièce maîtresse, la clé de voûte de la technologie de l'industrie de l'ananas, reste la préparation des tranches, qui, quels que soient les systèmes, passe par l'obligation d'un cylindrage et d'un tranchage.

Des spécialistes américains créèrent les premiers, en 1913, une machine capable de découper automatiquement dans l'ananas un cylindre de diamètre déterminé, d'éliminer la partie centrale fibreuse ou coeur et de gratter les écailles ou "coquilles" afin d'en extraire la pulpe y adhérant encore pour produire le crush. Ces machines, connues sous le nom de "ginneas", du nom de leur inventeur, furent au cours des années perfectionnées jusqu'à l'obtention de cadences dépassant 150 fruits à la minute.

Cette performance remarquable nécessite la réalisation de machines très élaborées, et de ce fait délicates et d'entretien difficile, sujettes à des pannes graves, catastrophiques au cours d'une campagne de traitement. Les prix de vente ou de location atteignant d'autre part des taux prohibitifs pour les industriels en cause, on revient à des matériels techniquement moins "poussés", de conception mécanique plus simple et d'un prix de revient nettement inférieur et, actuellement, sur le marché mondial, il n'existe pratiquement que deux firmes susceptibles de proposer un matériel de traitement mécanique pour la préparation des tranches d'ananas.

Une société américaine, MONLON Co. Maryland, a repris, en ce qui concerne le cylindrage, les principes de la machine ginnea mais en réduisant les cadences, ramenant à environ 100 fruits à la minute, et en simplifiant les mécanismes. Cette société a par contre nettement innové en ce qui concerne le tranchage et la conception générale d'embranchage. Le tranchage, qui traditionnellement était réalisé par des couteaux à lames multiples sectionnant en un seul passage l'ensemble d'un cylindre, est remplacé par une machine à couteau unique tournant à grande vitesse, con-

posant ainsi un véritable cylindre de tranches. Ce cylindre de tranches, autre innovation de la Société, peut, après triage sommaire, être emboîté mécaniquement selon la technique des deux diamètres.

La technique des deux diamètres est basée sur le principe suivant : pour un cylindrage maximum du fruit, les tranches médianes ont une chance d'être sélectionnées pour un emboitage sans retouche d'un produit de bonne qualité ; les tranches des extrémités qui, en principe, comportent des défauts - traces laissées par les pièces florales séchées, yeux insuffisamment remplis, manque de coloration, etc. - font l'objet d'un deuxième cylindrage pour emboitage dans un format inférieur.

Une chaîne par exemple équipée en 4/4 (n° 2), travaillera tous les fruits possible jusqu'à la limite du calibre. Les branches centrales, sans défaut, seront acceptées en 4/4 (n° 2) pour une fabrication de tranches de qualité en principe "supérieure". Les autres seront "retailées" à la périphérie de façon à correspondre aux dimensions du format 3/4 (n° 2 M) et emboîtées pour la fabrication de tranches "choix" ou "standard". Les tranches brisées ou les morceaux seront récupérés pour la fabrication des tidbits, des chunks, des crush ou de morceaux.

Un schéma pour une ligne simple MONIRON système deux diamètres, présenté dans l'annexe VIII, illustre un cas simple de la succession des opérations. On voit que les fruits préalablement triés arrivent à la cylindreuse giraca. Les cylindres obtenus sont grossièrement parés et passent au tranchage réalisé par un couteau à lame unique, qui débite un cylindre de tranches dont l'axe est maintenu parallèlement au convoyeur, les tranches se trouvant perpendiculaires à l'axe du convoyeur.

Un triage est alors effectué en 5 ; il consiste à séparer les tranches sans défauts de la dimension originale vers la première table d'emboitage. Les autres tranches sont acheminées, dans la même position, vers la ou les tables de "retailage". Les tranches "retailées" étant selon les options de fabrication et les formats choisis dirigées vers la seconde machine à emboîter ou vers un poste de remplissage de boîtes de grand format. Aux différents postes d'emboitage, il peut être prévu du matériel utilisant la matière première pour la fabrication de tidbits, de morceaux, de crush ou, dans certains cas, de chunks. On peut également

prévoir aux divers postes de travail la récupération de la matière première pour la fabrication des jus.

Le matériel préconisé pour l'application de cette technique est en grande partie de conception nouvelle.

- La nouvelle gineca **HOWIRON**, dont les reproductions photographiques sont données dans l'annexe VIII, s'inspire des principes de l'ancien modèle en une version de performances moindres, mais mécaniquement plus simple.
- L'emboîteuse mécanique est constituée par un dispositif "barillet" à alvéoles à mouvements indexés, dont l'axe est parallèle à l'axe du convoyeur d'alimentation. Dans un premier stade, la quantité de tranches correspondant à la capacité d'une boîte est logée dans un premier alvéole, les tranches sont écurées. Dans un troisième mouvement, les tranches sont poussées dans la boîte qui leur est destinée. La boîte est alors redressée, passant d'une position horizontale (axe le plus long parallèle à l'axe du convoyeur) à une position verticale, et acheminée vers les opérations suivantes.
- La machine à "retailer" est basée sur le même principe que la machine à emboîter, toutefois, au cours d'un temps de rotation supplémentaire, un couteau circulaire cylindrique et concentrique aux parois de l'alvéole découpe sur l'ensemble des tranches disposées dans l'alvéole un anneau extérieur dont l'épaisseur correspond à la différence entre les deux diamètres des ferments considérés.

Cette technique, séduisante pour l'esprit, présente des avantages et des inconvénients que nous n'avons pas à développer dans le cadre de cet exposé.

La deuxième firme susceptible de proposer du matériel de traitement mécanique l'annexe est une firme française - Ets. **SAB Auxerre France** - qui propose, pour le cylindrage, une machine, la "**BULIEN**", de conception différente de la gineca et mécaniquement plus simple. Elle est moins coûteuse. Les schémas de l'annexe IX donnent une vue d'ensemble

de la machine, une vue en plan et une vue de côté. L'arrivée des fruits est latérale et la sortie des cylindres également. La conception en "pont" de la machine avec des transferts horizontaux permet un groupage et un accès facile à tous les postes de travail ; elle rend également plus simple l'évacuation et le nettoyage. Le cylindrage et l'écoeurage sont réalisés simultanément, le tube d'écoeurage étant concentrique à la chambre de cylindrage. On peut également réaliser un cylindrage sans écoeurage. Le cylindre découpé est disposé dans un alvéole couvert du tambour de révolution continue où les deux extrémités sont tranchées. Equipée de deux "eradicators", la machine peut fournir deux qualités de pulpe pour les jus ou les "crush". La cadence de traitement peut être de 30 à 100 fruits/minute en utilisant les possibilités du variateur de vitesse.

- Le tranchage, comme le procédé précédent, est réalisé par un couteau à lame unique fournissant aux tables de triage un cylindre continu de tranches.
- L'emboitage n'est pas mécanique mais réalisé sur des chaînes individualisées où chaque ouvrier dispose d'une quantité de tranches qui lui permet la sélection de toutes les qualités dont on envisage la fabrication. La suite des opérations est classique.

Ce matériel, comme le précédent, présente des avantages et des inconvénients qu'il ne nous appartient pas de commenter ici. Les choix, lorsqu'ils se présenteront, seront à effectuer en fonction des considérations économiques et techniques propres à chaque cas.

Le siropage est une opération classique, la teneur en sucre des sirops étant, comme il l'a été signalé dans la proposition de norme (annexe I), fonction des qualités que l'on désire obtenir. Il est à signaler que, dans les usines de la zone franc, on cherche de plus en plus à récupérer les sucres contenus dans les jus provenant du pressage des déchets (écroues, coeurs, extrémités, etc.). Différentes méthodes peuvent être proposées; une des plus efficaces utilise le système d'échange d'ions sur résine.

Après embottage, dans le but d'éliminer au maximum l'oxygène inclus, la technique classique préconisait un "exhausting" réalisé par un préchauffage rapide en boîte ouverte ou incomplètement fermée. Actuellement, cette opération est le plus souvent remplacée par un siropage sous vide et sertissage sous jet de vapeur.

Les opérations de conditionnement sont classiques, l'emballage le plus courant étant le carton de 24 boîtes, étiquetées ou directement imprimées.

IV.3. La production dans les pays de la zone franc

Nous avons vu au chapitre I que les industries de l'ananas de la zone franc représentaient environ 3 % de la production mondiale. La Côte d'Ivoire représente 2 % et la Martinique 1 %, ces deux pays étant actuellement les seuls à produire des conserves d'ananas pour exportation dans la zone franc (jus non compris). Les fabrications de tranches sont presque exclusivement réalisées dans les formats 3/4 et 4/4 (voir dimension à l'annexe VII).

- En Côte d'Ivoire, la production d'ananas est caractérisée par une expansion très rapide, puisque l'on note 5 000 t en 1950, 50 000 t en 1965, 90 000 t en 1969 et que les prévisions pour 1973 sont de l'ordre de 180 000 t.

Sur les 90 000 t produites en 1969, 76 000 ont été transformées dans deux usines : la SALCI (Société Alsacienne de Côte d'Ivoire) et la SAFCO (Société Africaine de Conserverie), usines d'importances très différentes, la deuxième ne traitant qu'environ le dixième de la production et la première le reste. En 1970, une 3^{ème} usine, la SIACA (Société Ivoir-Allemande de Conserves d'Ananas) d'une capacité de traitement annuelle de 30 000 t, fut créée. Ce tonnage ne sera toutefois atteint que dans quelques années.

Les modalités d'approvisionnement en fruits des usines de Côte d'Ivoire sont assez variées.

Dans le cas de la SALCI, il est assuré par des plantations personnelles pour environ 25 %, le reste étant fourni par des producteurs africains

cultivant en général "en famille" 1 ou 2 hectares à proximité de l'usine.

Pour la SAFCO, le mode d'approvisionnement est sensiblement le même, mais celle-ci assure plus de 50 % du tonnage traité par ses propres plantations.

La SIACA, elle, est approvisionnée par une coopérative de planteurs groupant environ 700 adhérents. Là ne sont plus appliquées les techniques "familiales" mais des techniques industrielles, fortement mécanisées. Chaque producteur est inclus au sein d'un bloc et responsable de la mise en place, de l'entretien élémentaire et de la récolte. Il est contraint de respecter scrupuleusement le calendrier établi par le chef de bloc en vue d'harmoniser la production de l'ensemble et de permettre la mécanisation avec tout ce que cela implique.

Les appareillages sont également divers.

La SIACA est équipée avec du matériel HONIRON et produit pour l'instant uniquement des tranches et des morceaux.

La SALCI, conçue pour une capacité de traitement de 120 000 t, est équipée du matériel de cylindrage et de tranchage HONIRON mais l'emboîtement automatique n'a pas été retenu.

La SAFCO utilise du matériel de cylindrage français et n'a pas non plus retenu l'emboîtement automatique.

Ces deux dernières usines fabriquent la gamme classique des produits de l'ananas. La SALCI a débuté la fabrication de concentrés ; cette production reste toutefois très faible. La SAFCO est également équipée pour la production de jus de passion, jus qu'elle présente sous forme de cocktail avec l'ananas.

- ANX Antilles, la production est également assurée par trois usines de capacité assez variable travaillant environ 6 mois par an.

- L'usine SOCOMOR, équipée pour traiter 180 à 200 tonnes par jour ;

- L'usine DENEL, susceptible de travailler 100 à 120 tonnes par jour ;

- L'usine R. GOYER dont la capacité journalière ne dépasse pas 60 tonnes

Equipées de matériel français ou de matériel japonais, les trois usines fabriquent la gamme classique des produits de l'ananas, la SOCOMOR présentant aussi des jus cocktails, ananas-passiflore, ainsi que des jus de goyave.

Le problème de l'industrie de l'ananas aux Antilles est surtout un problème d'approvisionnement en fruits. Les conditions de site et de relief rendent la mécanisation difficile, voire impossible dans certains cas, et la nécessité de l'intervention d'une main-d'œuvre chère pèse lourdement sur les prix de revient. Malgré une reconversion variétale du type de Cayenne local en clone Cayenne de St Domingue qui a amené dans certains cas des augmentations de rendement de l'ordre de 30 %, la cherté du fruit reste un facteur limitant pour le développement de l'industrie de l'ananas en Martinique.

V . CONCLUSIONS

Conditions dans lesquelles une industrialisation peut être envisagée.

L'industrie de l'ananas n'échappe pas à la règle générale, et comme pour tous les produits, la devise est "produire bon et à bon marché".

Nous avons vu, tout au long de cet exposé, l'influence primordiale de la matière première sur la qualité des produits finis. On ne pourra donc envisager valablement une industrie que si l'on est sûr d'un approvisionnement régulier en fruits de qualité. Une grande prudence est nécessaire dans le choix des zones de culture et une attention toute particulière doit être apportée au choix des techniques culturales. La culture de l'ananas est une culture très élaborée qui peut donner des résultats spectaculaires, mais qui risque également si elle n'est pas parfaitement maîtrisée, de provoquer de cuisants déboires.

Il faut aussi produire bon marché et la première préoccupation, pour ce faire, sera de disposer d'une matière première abondante et peu chère. Ce point doit être considéré comme fondamental pour assurer la rentabilité d'une industrie. Les possibilités de mécanisation, le prix de la main-d'oeuvre et des engrais constituent les postes clés.

Qualité et prix de la matière première étant assurés, il y aura lieu d'examiner attentivement les coûts de fabrication, et plus particulièrement les postes "emballages". Les zones favorables à la culture de l'ananas étant le plus souvent situées dans des pays peu industrialisés, le prix des matériaux de conditionnement et notamment des boîtes, sont très élevés. Dans certains cas, le seul prix de l'emballage arrive à représenter plus de 60 % de la valeur du produit ; une compétitivité commerciale des produits est alors difficile à assurer.

Pour l'étude des possibilités de création d'une industrie de l'ananas, de nombreux facteurs seraient encore à examiner. Nous nous sommes bornés à mentionner ceux qui nous paraissent devoir être les facteurs limitants principaux, voire des pierres d'achoppement irrémédiables de tout développement de cette industrie.

ANNEXE I

Proposition d'une norme concernant
les conserves d'ananas

- 1 - Pour les tranches et demi-tranches, tranches brisées, tidbits, shunks, sont prévues les qualités suivantes :

"A" en supérieure (fancy)

S'applique aux tranches ou demi-tranches préparées au sirop extra lourd et totalement au moins 70 points dans la cotation définie ci-après (A). La note attribuée pour l'absence de défaut ne devant pas être inférieure à 20 points.

"B" en extra (choise)

S'applique aux tranches ou demi-tranches préparées au sirop lourd totalisant 60 points dans la cotation définie ci-après (A).

La note attribuée pour l'absence de défauts ne devra pas être inférieure à 10. Pour cette qualité, un séro sera considéré comme éliminatoire quel que soit son objet.

"C" en standard

S'applique aux tranches et demi-tranches préparées au sirop lourd, totalisant au moins 40 points dans la cotation définie ci-après (A), la note attribuée pour "l'absence de défauts" ne devant pas être inférieure à 5.

"D" en sous-standard (courant)

S'applique aux tranches et demi-tranches préparées au sirop léger totalisant au moins 20 points dans la cotation définie ci-après (A)

2 - Pour les crushed

Le crushed peut être préparé soit :

Au naturel, s'il est mis en conserve avec du jus naturel.

Au sirop, si une addition de sucre a été faite au jus naturel. Il pourra alors être qualifié de "légèrement sucré", de "fortement sucré" ou de "très fortement sucré" suivant que le liquide aura une densité identique aux spécifications prévues pour les sirops légers, lourds et extra-lourds.

Les définitions relatives au sirop de remplissage sont données annexe n° 2 dans la rubrique "Liquides de remplissage".

A) Évaluation des caractéristiques utilisées pour l'appréciation de la qualité pour les tranches, demi-tranches, trébitts et chunks.

1 - Coloration :

- Coloration jaune franc homogène, traduisant un fruit de maturité optimum pour tous les éléments du produit contenu dans le récipient 10 points
- Même coloration que précédemment pour au moins 80 % des éléments du produit contenu dans le récipient ... 5 "
- Pour moins de 80 % 0 "

2 - Odeur et saveur :

- Odeur et saveur franches de l'ananas mûr 10 "
- Odeur et saveur moyennement perceptibles de l'ananas mûr 5 "
- Odeur et saveur peu perceptibles ou désagréables 0 "

3 - Acidité

La méthode de détermination est donnée à l'annexe n° 1

- Pour une acidité supérieure à 9 et inférieure à 15 milli-équivalents de soude 10 points
- Pour une acidité supérieure à 5 et inférieure à 9 milli-équivalents de soude 5 "
- Pour une acidité supérieure à 15 ou inférieure à 5 milli-équivalents 0 "

4 - Teneur en sucre

Les détails concernant les sirops et cut-out sont données dans l'annexe n° 2.

- Teneur en sucre égale ou supérieure au type de sirop défini dans l'annexe 10 "
- Teneur inférieure d'un % Brix au titre défini 5 "
- Teneur inférieure de 1° Brix au titre défini 0 "

5 - Conformité en nombre, poids et dimensions :

- Pour une conformité en nombre 5 "
- Non conformité en nombre 0 "
- Pour une conformité en poids égoutté 5 "
- Non conformité en poids égoutté 0 "
- Pour une conformité en dimensions 5 "
- Non conformité en dimensions 0 "

Les détails relatifs à ces conformités sont donnés aux annexes 3, 4 et 5.

Une cotation zéro pour l'appréciation d'une ou plusieurs de ces trois conformités sera considérée comme éliminatoire.

6 - Défauts :

Les modalités d'examen pour les défauts sont données à l'annexe 6.

- Sans défauts	20 points
- 10 défauts ou moins	10 "
- De 10 à 20 défauts	5 "
- Plus de 20 défauts	0 "

B) Cotation des caractéristiques utilisées pour l'appréciation de la qualité du crushed.

- Coloration - Odeur et saveur - Acidité - Teneur en sucre -

L'appréciation pour ces caractéristiques sera la même que pour les tranches et morceaux et la cotation identique.

- Conformité en nombre, poids et dimensions.

Seule la conformité en poids sera cotée et la note sera éliminatoire.

- Défauts physiques

La cotation des défauts physiques proposée pour les tranches et morceaux ne peut être retenue pour les "crushed". On considérera pour ceux-ci le % du produit n'ayant pas une apparence normale; seront considérés comme fragments n'ayant pas une apparence normale ceux provenant des taches diverses, d'yeux, du coeur ou de la peau comme définis à l'annexe 6 de la présente norme.

La cotation proposée est :

- Moins de 0,5 % du poids égoutté de fragments d'apparence anormale	20 points
- Entre 0,5 et 0,75 % du poids égoutté de fragments d'apparence anormale	10 "
- Entre 0,75 % et 1,25 % du poids égoutté de fragments d'apparence anormale	5 "
- Plus de 1,25 % du poids égoutté de fragments d'apparence anormale	0 "

Les crushed présentant plus de 1,75 % de fragments d'apparence anormale devront être commercialisés hors norme.

- Détermination des qualités

Les conformités en nombre et en dimensions n'étant pas prises en considération, on devra avoir :

- En qualité "A" Supérieure (fancy)	65 "
- En qualité "B" Extra (choice)	50 "

Avec une note au moins égale à 10 pour la cotation des défauts.

- En qualité "C" Standard	30 "
---------------------------------	------

Avec une note au moins égale à 5 pour la cotation des défauts.

- En qualité "D" sous-standard (courant)	20 "
--	------

ANNEXE N° I SUSPENSION N° 1

Détermination de l'acidité

L'acidité est à déterminer par la méthode classique de titration par la soude en présence de phénolphthaléine.

- Prélever à la pipette 10 cc. de liquide résultant de l'égouttage non filtré.
- Introduire dans une fiole conique (Erlenmeyer) de 250 cc.
- Ajouter 25 cc. d'eau distillée.
- Neutraliser avec une solution de soude N/10 jusqu'à apparition de la coloration rose.
- Le résultat est exprimé en milli-équivalents.

ANNEXE N° I SUSPENSION N° 2

Les liquides de remplissage peuvent être :

- De l'eau pure ; la conserve sera appelée "au naturel",
- Du jus d'ananas clarifié sans addition de sucre ; la conserve sera appelée "au jus",
- Du jus d'ananas clarifié ou de l'eau pure additionnés de sucre ; la conserve sera appelée "au sirop".

L'ensemble du produit et du liquide doit occuper au minimum 90 % de la capacité du récipient.

Selon la quantité de sucre se trouvant dans la conserve après 15 jours de fabrication, trois types de sirop ont été déterminés :

- Extra-lourd de 22° à 35° Brix
- Lourd de 18° à 22° Brix
- Léger de 14° à 18° Brix

Les sirops du type "extra lourd" constituent le liquide de couverture des conserves de qualité "supérieure".

Les sirops "lourd" s'appliquent aux qualités extra et standard.

Les sirops du type "léger" s'appliquent aux qualités sous-standard.

Annexe I
Annexa I

Nombre des fragments dans les différents récipients

Format	Epaisseur des tranches	Tranches	% tranches	Tranches brisées N de tr.	Tidbits
1/4 AFNOR	8 mm	12	24	48	64/192
	10 mm	10	20	40	
	12 mm	8	16	32	
1/4 AFNOR		10	20	40	60/160
1/4 Américain		10	20	40	60/160
1/3 Basse AFNOR		5	10	20	30/80
1/3 Basse Américain		4	8	16	24/64
1/2 Haute AFNOR		10	20	40	60/160
10 AFNOR	10 mm 3/4	26	52	104	
	10 mm 4/4	44	88	176	
	8 mm 4/4	52	104	208	

La conformité en poids étant, il sera admis que le nombre de fragments pour un format donné ne pourra différer des limites fixées que de 5 % au maximum.

Annexe N° 1
Soudure à l'arc

Détermination du poids égoutté

Méthode de détermination du poids égoutté.

- Verser le contenu de la boîte sur un tamis circulaire de 20 cm de diamètre pour les boîtes jusqu'au format 4/4 inclus. Pour les formats supérieurs, prendre un tamis de 30 cm de diamètre.

Les tamis sont constitués de toile à ouverture de 2,36 mm et à fil de 0,82 mm dans le système Tyler et ASTM, ou module 34 et 35 Afnor.

- Laisser égoutter le liquide de remplissage pendant deux minutes à partir du moment où le liquide a été versé dans le tamis.

- Après égouttage, transférer immédiatement le produit égoutté dans un bac taré, propre et sec.

- Effectuer immédiatement la pesée.

Les minima pour les poids égouttés sont donnés dans le tableau ci-après:

Formats	4/4	3/4	1/3 E	1/2 E	10
Tranches catégorie					
- supérieure	520	355	185	215	1 500
- extra	520	355	105	215	1 500
- standard	520	355	185	215	1 500
- sous-standard	500	350		205	1 300
½ Tranches	450	350		200	1 200
Tranches brisées	450	315		200	1 200
Crushed					2 800
Tidbits	450	315		200	1 200

Annexe I
ANNEXE I-15

Dimensions des fragments et morceaux.

1° Tranches.

Tranches	Épaisseur en mm	∅ extérieur en mm	∅ intérieur en mm
Boîtes 3/4	10	77	28,5 à 33
- 4/4	8 à 13	91	30 à 35
- 1/3 basses	10	77	28 à 33
Boîtes 1/2 hautes	10	58/60	16 à 20

Une tolérance de plus ou moins 5 % pourra être admise sur toutes les dimensions données.

2° Pour les tranches briées, libités et chunks, on pourra admettre pour 10 % de l'ensemble des fragments une tolérance de 10 % (+ ou - 5) sur les dimensions fixées au chapitre 1.

Annexe I
ANNEXE I-16

Les défauts à considérer sont :

Traces de coeur

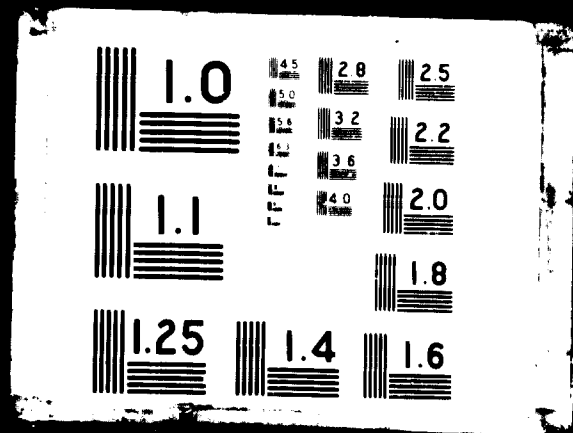
Les conserves provenant de cylindres écorchés ne doivent comporter aucune trace de la partie dure et fibreuse constituant le cylindre central du fruit ou "Coeur". Une tolérance de 1 % sur le poids égoutté peut cependant être admise.



74.09.12

2 OF 2

02910



Centrage défectueux

On peut considérer qu'il y a centrage défectueux lorsque la différence entre le plus grand axe radial (rayon) et le plus petit est de 3 mm.

Echancures

Correspondant aux cavités provoquées par le parage. Les bords extérieurs et intérieurs des tranches doivent être pratiquement nets, exception faite des arrachements légers inhérents à la nature de la pulpe.

Taches et yeux

Les yeux sont constitués par les résidus des anciennes pièces florales séchées. Ils doivent être enlevés intégralement lors du pelage ou du parage.

Les taches, peuvent être de couleur verte, jaune foncé, brune ou noire, quelle que soient l'origine et la couleur, elles ne devront pas apparaître dans le produit fini.

Toutefois, les taches présentant un diamètre inférieur à 1,5 mm ne seront pas considérées comme un défaut.

Tranches cassées.

Ce sont les tranches fendues au cours du tranchage ou des manipulations diverses ; une fente sur toute la longueur d'un rayon doit déterminer le déclassement de la tranche.

Toute anomalie constatée hors de ces tolérances doit être considérée comme un défaut.

RECEVÉ

Remise de cotation pour la détermination des catégories

Fiche de contrôle pour l'examen des conserves d'ananas

Catégorie	Format	
Date de fabrication	Date d'examen	Qualité

Qualités organoleptiques 0 5 10

Acidité			
Teneur en sucre			
Odeur et saveur			
Total			

Qualités physiques 0 5 10 20

Couleur			
Conformité en nombre			
Conformité en poids			
Conformité en dimensions			
Défauts			
Total			

Avis :

Appréciation :

Date et signature :

ANNEXE II

Protocole de contrôle des produits

Le contrôle articulé sur la norme comporte deux parties :

- Le contrôle de la présentation
- Le contrôle de la qualité

Pour la deuxième partie, les conditions générales d'examen et les propositions de notation ont été données dans la norme envisagée en annexe I. Elles doivent être utilisées dans les mêmes conditions et ne seront pas reprises.

Le premier point seul sera développé.

- Contrôle de présentation.

Le contrôle sera effectué sur des produits ayant au moins dix jours de fabrication. Les différents points à examiner sont :

L'aspect extérieur qui concerne l'état extérieur de la boîte et du serti, la notation envisagée étant la suivante :

- Aucun défaut, qu'il s'agisse de boîtes étiquetées ou lithographiées 10 points
- Boîte pouvant présenter des traces légères de cabossage, ces traces n'étant toutefois pas suffisantes pour gêner l'étiquetage.

Dans les cas de boîtes lithographiées, des rayures légères peuvent être admises. Ces rayures, toutefois, ne devront pas nuire fortement à la présentation .. 5 "

- Boîte cabossée ou serti d'apparence défectueuse lithographie fortement abîmée 0 "

Vide intérieur: permet de vérifier l'efficacité de la stérilisation et l'étanchéité des sertis.

Vide correspondant de 150 à 200 mm de mercure 10 points

Pour un vide de 50 à 150 mm 5 "

Pour un vide de moins de 50 mm 0 "

La mesure du vide étant effectuée à l'aide de manomètre spécialement conçu à cet effet.

Espace libre: est la partie de la boîte non remplie.

Il se mesure en prenant, après ouverture de la boîte, la distance qui sépare le produit et la partie haute du sertis.

On peut attribuer :

- Pour un espace libre de 0 à 3 mm 10 "

- Pour un espace libre de 3 à 10 mm 5 "

- Pour un espace libre de plus de 10 mm 0 "

Poids brut doit correspondre au poids minimum donné à l'annexe n° 5 de la norme.

La conformité en poids sera exprimée par la note 10. La non-conformité sera notée 0. Un zéro entraînera l'élimination de la commercialisation pour le produit en cause.

Cotation des catégories. On pourra admettre qu'un produit devra totaliser pour ce contrôle, au minimum :

Pour la qualité "Supérieure" 35 "

Pour la qualité "Extra" 35 "

Pour la qualité "Standard" 25 "

Pour la qualité "Sous-standard" 10 "

On considère d'autre part qu'une note égale à 0, pour l'une de ces observations, entraîne automatiquement une élimination de commercialisation dans les normes.

En annexe, voir fiche Analytique pour le contrôle des produits finis.

Fiche analytique pour le contrôle des produits finis

Analyse du : Format :
 Lot contrôlé : Qualité annoncée :
 I/ Contrôle présentation II/ Contrôle qualité
A/ Qualités physiques
 Fabrication du :
 Catégorie du produit :

Aspect extérieur			
Poids brut			
Vide intérieur			
Espace libre			
Total		Total	
général			

Couleur			
Conformité en nombre			
Conformité en poids			
Conformité en dimension			
Défauts			
TOTAL GENERAL		TOTAL	

RECAPITULATION

Total contrôle présentation . . . points /40
 Total contrôle qualité points /75
/115

Qualité reconnue :

Odeur saveur			
Teneur en sucre			
Acidité			
TOTAL GENERAL		TOTAL	

TOTAL contrôle qualité : points/75

ANNEXE III

Contrôle de fabrication des tranches à l'usine

I - Méthode de contrôle raliée aux normes (méthode a priori)

Comme il l'a précédemment été signalé, il apparaît souhaitable que le contrôle effectué en usine sur les tranches corresponde au contrôle réalisé sur les produits finis qui, eux-mêmes, correspondent à la norme. Cette correspondance ne pourra se faire que si les cotations sont harmonisées.

Les "défauts" seront chiffrés conformément aux protocoles d'examen donnés dans la norme et la notation sera faite en évaluant d'abord les défauts en nombre ; la cotation sera ensuite réalisée sur le total des défauts.

Le contrôle sera un "contrôle en rond", la boîte circulant d'un contrôleur à l'autre, chaque contrôleur étant spécialisé dans l'appréciation de deux critères et n'effectuant que ces deux notations (4 contrôleurs). Le chef du Groupe de contrôle devra, au début de chaque examen de boîte, consigner les renseignements prévus en tête de la feuille d'examen (Annexe III) - Date - n° de la table - n° du trieur - format - qualité présumée). Il notera également à ce moment le poids, qui sera un poids brut constitué du poids du produit mis en oeuvre et du poids de la boîte vide qui peut être considéré comme constant pour un format donné. Un tableau des poids sera à cet effet être déterminé, les poids mentionnés étant conformes à ceux indiqués pour les "produits finis".

Le responsable du groupe de Contrôle aura également en fin d'opération à :

- évaluer le total des défauts et attribuer la note correspondante (conformément à la norme de 0 à 20 points).

- effectuer le total général et noter la qualité obtenue en tenant compte du tableau "Attribution des qualités" donné ci-joint (Annexe III)₂

Chaque contrôleur aura également un tableau où seront précisées la nature et les modalités d'observation concernant les caractéristiques de sa spécialité, selon les indications données dans la norme.

- 21 -

Les indications journalières seront en fin de journée collectées sur des feuilles récapitulatives, ces feuilles étant établies par table et pour les différentes qualités de produit présumées (un modèle des feuilles récapitulatives "contrôle usine tranches" est donné en Annexe III₃)

Ces feuilles journalières donneront l'allure générale du fonctionnement des différentes tables et permettront de vérifier la marche des opérations. Elles devront permettre de situer rapidement l'importance des défauts et d'en localiser les causes, causes sur lesquelles il sera possible, dans certains cas, d'agir rapidement. En personnalisant le contrôle par l'indication des trieurs, elles permettront de suivre le travail de ces ouvriers, d'améliorer leur technique et de les sélectionner.

Elles permettront aussi de classer la production journalière en différentes qualités et d'envisager ainsi une éventuelle commercialisation basée sur la norme d'ananas conserve.

La fréquence des examens sera à déterminer en fonction du nombre de trieurs à contrôler, de la diversité des qualités etc.

II - Méthode de contrôle non reliée aux normes (méthode a posteriori)

Cette méthode correspond au deuxième système précédemment envisagé ; non reliée aux normes, mais d'application plus rapide, et plus simple.

Le principe du contrôle en rond et de la spécialisation des contrôleurs a été conservé. Les critères à examiner, leur cotation et la répartition des observations sont donnés dans la fiche de fabrication jointe (Annexe III₄).

L'attribution des points pour l'examen des différents défauts est basée sur le principe proche du "tout ou rien". Chaque contrôleur aura à compter les défauts de sa spécialité ; il attribuera lui-même une note en fonction d'un code déterminé qui lui sera remis sous forme de tableau. On aura, par exemple, pour une boîte comportant 10 tranches :

Si l'on a 0 défaut	10 ou 20 points
Moins de 2 défauts	5 ou 10 points
Plus de 2 défauts	0 points

Le seuil de deux défauts a été fixé arbitrairement à titre d'exemple ; il sera à déterminer en fonction des objectifs et des buts à atteindre. Il pourra d'ailleurs être modifié après la période de rodage.

Les cotations maxima ont été choisies à 10 ou 20 selon les défauts afin de faire ressortir leur importance relative.

Les éléments consignés dans la feuille de l'annexe III₄ seront repris journalièrement, puis mensuellement, dans un tableau récapitulatif, selon le modèle établi à l'annexe III₅.

C'est l'examen de ces tableaux qui permettra de juger du niveau général de qualité et de situer les éventuelles imperfections.

On voit sur la fiche de contrôle de l'annexe III₄, qu'une série de contrôles nécessitera 4 contrôleurs et un responsable. Le nombre de ces groupes de contrôleurs sera à définir en fonction des besoins.

Pour les conserves dont les boîtes renferment plus de 10 fragments, les observations pourront être faites proportionnellement. Chaque contrôleur aura devant lui le barème à appliquer dans chaque cas, et pour ses observations propres.

Annexe III
=====2

Fabrication - Contrôle tranches

Tableau d'attribution des qualités

Catégorie "A" ou Supérieure

La note pour cette catégorie doit être maximum 45 points

Catégorie "B" ou Extra

Pourront être classées dans cette catégorie , les con-
serves réunissant 35/45 points
avec un minimum de 10 points pour les défauts.

Catégorie "C" ou Standard

Pourront être classées dans cette catégorie, les con-
serves réunissant 20/35 points
avec un minimum de 5 points pour les défauts.

Catégorie "D" ou Sous-standard

Pourront être classées dans cette catégorie, les con-
serves totalisant 10/20 points.

ANNEXE III,
=====4

Fabrication - Contrôle tranches

Analyse du à heures minutes
N° table N° trieur
Qualité format

1.	{	Nombre	0	0	10
		Épaisseur	0	5	10
2.	{	Homogénéité couleur	0	10	20
		Centrage	0	10	20
3.	{	Traces de cocur	0	5	10
		Echancrures	0	5	10
4.	{	Taches - Yeux	0	5	10
		Talage	0	5	10
TOTALS					

TOTAL GENERAL
MOYENNE
QUALITE RECONNUE

ANNEXE IV

Processus d'observation des fruits frais destinés à la conserverie

I/ - Observations sur le terrain

1) Hauteur de la hampe

Hauteur au sol mesurée à la règle graduée avec une précision de plus ou moins 2,5 cm.

2) Verticalité

Indiquer si la position est verticale (V), oblique (O) ou horizontale (H).

3) Coupe du fruit

Sectionnement du pédoncule et de la couronne, le plus près possible du fruit, au sécateur.

4) Notation du nombre de couronnes et des petits fruits (pomme)

1 couronne rien - 2 couronnes 2 CR - 3 couronnes 3 CR - Couronnes multiples M - Pomme P -

5) Diamètre de la hampe

Mesure sur la hampe encore sur pied, au pied à coulisse précision plus ou moins 1 mm.

Dans le cas de hampe elliptique, mentionner les deux diamètres d et D.

6) Notation

Du n° du bloc et du traitement sur la section de la couronne, du n° du fruit sur le pédoncule.

II/ - Observations en Laboratoire

- Observations physiques

1) Aspect extérieur

a) coloration

Vert - ¼ jaune - ½ jaune - ¾ jaune - jaune

b) anomalies

Fruit déformé - Wilté - craquelé (c craquelure faible - et craquelure grave) - coup de soleil avec nécrose - accident - collet - talé.

2) Longueur du fruit

3) Diamètre maximum du fruit

Mesure prise à la partie la plus large. Ces deux mesures prises à la toise-précision de l'ordre du millimètre.

4) Poids

5) Densité

Par déplacement d'eau $D = \frac{P}{4}$

6) Coupe longitudinale

A réaliser à la scie circulaire

7) Diamètre du coeur

La mesure faite au pied à coulisse sera effectuée au niveau du diamètre maximum du fruit sur la partie du cylindre central résistant à la pression des doigts.

8) Empreinte longitudinale

Sur laquelle sera déterminée ultérieurement la longueur du cylindre de pulpe théorique pour un cylindrage en 3/4 (L) et 4/4 (I)

9) White Spot

Exprimée par rapport entre le nombre d'alvéoles total et le nombre d'alvéoles vides qui peuvent être comptés sur la coupe longitudinale.

10) Observation de la chair

Fruits normaux - Blanc	Fruits à "maladie jaune"
Jaune clair	Trace jaune
Jaune franc	½ jaune
Jaune	4/4 jaune

- Observations chimiques

1) Mélange des fruits

échantillonnés par traitement.

2) Coupe des fruits

en morceaux sans les éplucher.

3) Pressage des fruits

A la presse hydraulique à une pression de 200 kg pendant 3 minutes.

4) Rendement en jus

Mesurer le volume du jus recueilli.

5) Dosage de l'acidité

Par colorimétrie en utilisant de la soude N/10 les résultats étant exprimés en milli équivalents.

6) Mesure de l'extrait sec

Au réfractomètre avec correction éventuelle de la température.

7) Rapport ES/A

- Observations organoleptiques

Arôme et goût

Léger - moyen - fort

La notation pour ces deux notions est commune.

ANNEXE V

COMPLEMENT DE LA 3^{ème} PARTIE
LA MATIERE PREMIERE A TRANSFORMER POIDS ET QUALITE
BIBLIOGRAPHIE, TABLEAUX ET FIGURES

BIBLIOGRAPHIE

- (1) GICQUIAUX (Y.) - LACOEUILHE (J.J.)
Résultats de l'essai 66-A-A
IFAC, Doc n° 20, R.A. 70
- (2) GICQUIAUX (Y.) - LACOEUILHE (J.J.)
Résultats de l'essai 66-D-A
IFAC, Doc n° 21, R.A. 70
- (3) HUET (R.)
La composition chimique de l'ananas
FRUITS, Vol. 13, n° 5, pp. 183-197, 1958
- (4) TISSEAU (R.)
Variations de l'acidité et de l'extrait sec des jus frais d'ananas
en Basse Côte d'Ivoire au cours de la campagne de production
1962-1963
IFAC - Doc n° 3, R.A. 63
- (5) PY (C.) - TISSEAU (M.A.) - OURY (B.) - AHAMADA (F.)
La culture de l'ananas en Guinée
Paris, IFAC, 1957, 331 p., fig., fotogr.
- (6) TISSEAU (R.)
Effet de la carence en magnésium sur la teneur en sucre des ananas
cultivée en hydroponique
IFAC, Doc. n° 6, R.A. 67
- (7) GAILLARD (J.P.)
Recherche d'un équilibre K/N dans la production de l'ananas frais
au Cameroun
I). Résultats agronomiques
FRUITS, Vol. 25, n° 1, pp. 11 à 21, 1970.

- (8) Résultats complets de l'essai Phosphore Sarde (Gu-Neu-68)
IFAC, Doc. 16, R.A. 70
- (9) PY (C.) - TISSEAU (M.A.)
L'ananas
Paris. Maisonneuve et Larose, Collection Techniques agricoles
et productions tropicales, 298 pages, 1965.
- (10) PY (C.) - BARBIER (M.)
Effets d'applications d'engrais après la différenciation des
inflorescences
IFAC, Doc. n° 12, R.A. 65
- (11) TISSEAU (M.A.)
Synthèse agronomique de l'essai :
Répartition engrais EN-8-68-C.I.
IFAC, Doc. n° 51, R.A. 70
- (12) TISSEAU (R.)
Résultats préliminaires de l'action de la potasse avant la
récolte sur l'évolution du brunissement interne de l'ananas
IFAC, Doc. n° 54, R.A. 70
- (13) Résultats du Test MR-70-17
Document non publié
- (14) POIGNANT (A.)
Effets de deux hormones appliquées sur l'ananas pendant la forma-
tion du fruit
FRUITS, Vol. 21, n° 7-8, pp. 354 - 364, 1969
- (15) POIGNANT (A.)
La maturation contrôlée de l'ananas
Retards à la maturité par des régulateurs de croissance
FRUITS, Vol. 25, n° 12, pp. 877-885, 1970
- (16) AUDINAY (A.)
Essai de contrôle artificiel de la maturation de l'ananas par
l'Ethrel
FRUITS, Vol. 25, n° 10, pp. 695-708, 1970.

(17) **POIGNANT (A.)**

**Essai d'avancement de la maturité d'ananas par application
d'Ethrel**

IFAC, Doc. n° 80, R.A. 70.

(18) **GIOQUIAUX (Y.)**

Essai maturation - Dose d'Ethrel, ANA-CI-70-5

IFAC, Doc. n° 90, R.A. 70.

Annexe V - Tableau 1

Caractéristiques climatiques de la période pendant laquelle a été conduit l'essai 66-A-A

	1 9 6 6					1 9 6 7				
	Moy. T° mini	Moy. T° maxi	Précipi- tations	litre J. pluie	Insola- tion	Moy. T° mini	Moy. T° maxi	Précipi- tations	litre J. pluie	Insola- tion
Janvier	20,1	26,6	109,9	16	254,7	20,1	25,3	617,7	27	144,2
Février	20,0	26,1	498,7	23	132,5	19,8	25,8	542,2	26	163,9
Mars	19,8	27,2	325,5	23	192,8	16,8	26,1	449,7	26	158,5
Avril	20,1	27,2	321,0	17	224,3	19,9	26,9	285,7	25	174,4
Mai	21,6	26,7	650,6	30	133,8	21,0	27,4	293,2	29	176,3
Juin	22,4	27,0	480,3	29	105,8	21,3	28,5	189,4	25	171,2
Juillet	22,3	27,2	661,0	29	119,9	21,8	27,5	393,6	30	132,2
Août	22,0	28,9	617,5	25	163,6	22,0	28,0	606,9	29	155,6
Septembre	22,1	28,1	429,8	23	158,0	21,2	28,0	706,0	27	113,0
Octobre	21,3	27,9	393,4	26	133,6	29,7	29,0	402,4	25	155,2
Novembre	19,6	28,0	553,5	28	126,1	20,7	28,2	371,5	23	172,0
Décembre	20,0	27,0	453,4	27	179,7	16,9	27,6	432,7	19	170,0
Total			5 496,1	296	1 909,8			5 121,0	311	1 863,5
Moyenne	20,9	27,3	453,0	24,7	159,1	20,5	27,4	426,7	25,9	157,4

Annexe V - Tableau 2

Analyse moyenne du sol de l'essai 66-A-A
à la plantation

pH	:	4,82
N total	:	0,67 g %
P ₂ O ₅ (Truog)	:	8,17 meq. %
Matière organique	:	13,13 g %
K échangeable	:	0,195 meq. %
Ca échangeable	:	0,917 "
Na "	:	0,359 "
Mg "	:	0,110 "
Bases échangeables	:	1,581 "
Argile	:	7,45 %
Limon	:	18,70 %
Sables	:	62,00 %

Annexe V - Tableau 3

Caractéristiques climatiques de la période pendant laquelle a été conduit l'essai 66-D-A

	1 9 6 6					1 9 6 7				
	Moy. T° mini	Moy. T° maxi	Précipitations	Nbre J. pluie	Insolation	Moy. T° mini	Moy. T° maxi	Précipitations	Nbre J. pluie	Insolation
Janvier	21,9	28,3	12,0	7	285,0	22,2	27,7	290,0	29	234,3
Février	21,6	27,9	198,0	22	186,1	21,6	27,6	126,0	23	232,8
Mars	21,7	28,6	117,0	23	248,5	20,8	27,6	190,0	24	222,4
Avril	22,5	29,1	102,0	19	274,9	21,6	28,3	70,0	17	232,5
Mai	23,7	29,1	238,0	27	239,5	23,2	29,0	110,0	26	234,3
Juin	24,2	29,4	149,0	24	217,9	23,5	29,8	110,0	19	255,5
Juillet	23,9	29,6	387,0	30	191,1	23,9	29,5	149,0	20	260,0
Août	23,9	30,0	197,0	25	251,3	23,4	29,7	261,0	29	257,6
Septembre	23,4	30,0	218,0	24	223,3	22,8	29,3	371,0	26	192,4
Octobre	23,1	29,8	242,0	26	198,2	22,4	29,8	207,0	24	217,3
Novembre	22,0	29,4	359,0	26	181,4	22,5	29,2	223,1	26	246,6
Décembre	21,8	28,6	183,0	17	264,2	21,2	28,2	78,0	21	264,2
Total			2 402,0	270	2 755,8			2 275,0	292	2 869,9
Moyenne	23,3	29,2	200,0	23	230,5	22,4	28,8	198,0	24	239,2

Annexe V - Tableau 4

Analyse moyenne du sol de l'essai 66-D-A
à la plantation

pH	:	5,10
N total	:	0,22 g. %
P ₂ O ₅ (Truog)	:	5,94 mg. %
Matière organique	:	4,07 g. %
K échangeable	:	1,150 meq. %
Ca "	:	0,940 "
Na "	:	0,542 "
Mg "	:	1,512 "
Bases échangeables	:	10,144 "
Argile	:	54,30 %
Limon	:	10,60 %
Sable	:	26,15 %

Annexe V - Tableau 5

Observations de la section du fruit à mi-hauteur

Couleur	Remplissage	Translucidité
Jaune citron : 1	"Creux" : 1	- Opaque : 1
Jaune pamplemousse : 2	partiellement creux : 2	- lentilles translucides : 2
Jaune clair : 3	un peu alvéolé : 3	- 1/3 de la surface de la section translucide (cœur excepté) : 3
Jaune franc : 4	lentilles alvéolées : 4	- 2/3 surface section translucide : 4
Jaune foncé : 5	plein : 5	- Totale surface section translucide : 5

Suivant cette échelle, la maturité de la chair est d'autant plus avancée que l'indice s'accroît.

COTE D'IVOIRE - Evolution de l'acidité moyenne des ananas
(en meq. % pour la campagne 62-63)

	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
gros fruits	13,67	11,40	12,45	9,07	6,63	8,20	8,16	9,39	3,89
fruits moyens	12,50	11,00	12,15	8,50	7,67	6,27	8,75	9,10	1,29
petits fruits	11,67	11,00	11,20	8,38	7,28	7,93	8,76	9,40	3,70

COTE D'IVOIRE - Evolution de l'extrait sec des ananas (pour la campagne 62-63)

	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
gros fruits	13,60	15,28	15,45	16,00	14,74	13,76	15,60	14,93	15,50
fruits moyens	13,10	14,44	14,86	15,45	14,53	13,20	14,07	14,80	15,25
petits fruits	13,80	14,07	14,70	15,04	15,08	12,63	13,30	14,40	13,50

COTE D'IVOIRE - Températures moyennes pendant cette même période de l'année

	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
	26.5	27.4	27.4	27.0	27.9	28.4	28.3	27.6	26.1

Traitements principaux (poids)	Sous-trait (maturité)	Poids moyen	Maturité apparente	Indice			Extrait sec moyen (sucres)	Acidité moyenne	Appréciation de la valeur gustative
				(1)	(2)	(3)			
a (0,700 à 1,300)	1	1,090	1	1,0	1,0	1,0	13,30 (12,40-14,00)	17,04 (16,10-18,10)	1,5
	2	1,155	2	1,8	1,8	1,8	13,30 (13,00-14,00)	15,64 (14,50-20,10)	2,2
	3	1,060	3	2,0	2,0	2,0	12,70 (9,50-14,00)	18,04 (14,20-21,50)	2,5
b (1,300 à 1,600)	1	1,442	1	1,0	1,0	1,0	12,90 (12,00-14,00)	16,28 (13,60-20,30)	2,5
	2	1,462	2	1,6	1,6	1,6	13,00 (13,00-14,50)	16,48 (15,00-18,30)	3,5
	3	1,511	3	2,2	2,2	2,2	14,10 (13,00-14,50)	15,28 (12,10-16,50)	3,75
c (1,600 à 1,800)	1	1,718	1	1,4	1,4	1,4	13,92 (13,00-14,31)	16,06 (15,50-17,40)	2,5
	2	1,692	2	2,0	2,0	2,0	13,00 (11,50-14,00)	16,08 (14,70-18,10)	3,5
	3	1,706	3	3,2	3,2	3,2	12,70 (11,50-14,00)	13,89 (10,70-19,30)	3,75
d (1,800 à 2,000)	1	1,924	1	1,0	1,0	1,0	13,60 (13,00-15,00)	15,84 (14,70-18,00)	2,0
	2	1,889	2	1,8	1,8	1,8	13,60 (13,00-15,00)	14,30 (12,70-16,30)	2,25
	3	1,874	3	2,2	2,2	2,2	13,70 (13,00-15,50)	12,72 (10,00-15,40)	**

* : entre parenthèses : valeurs extrêmes - ** : valeurs manquantes
 (1) - couleur chair ; (2) remplissage ; (3) transparence.

Annexe V

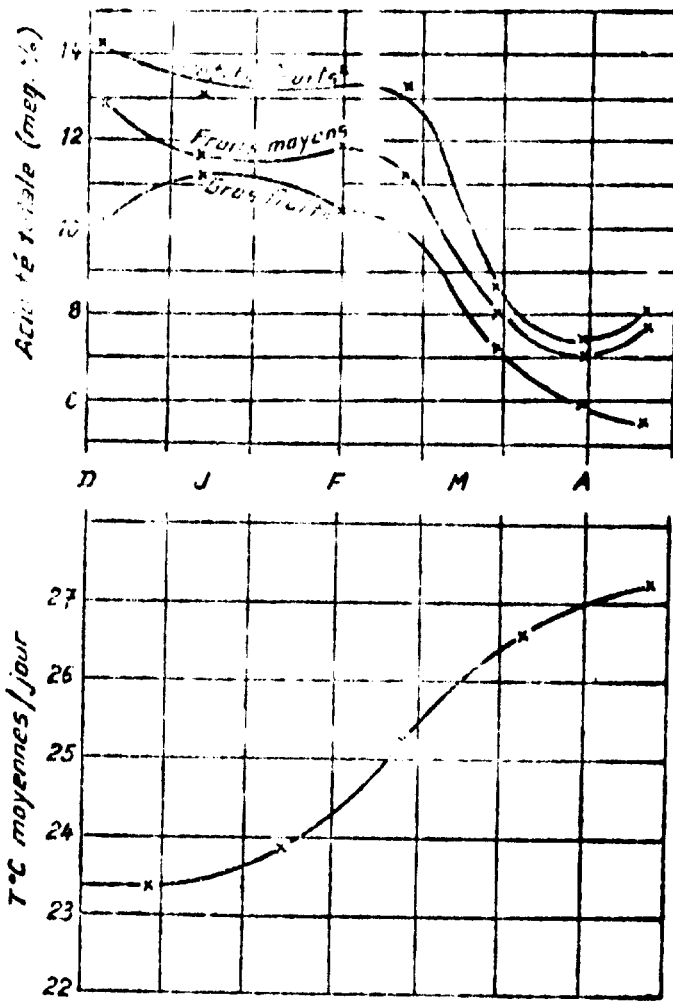


FIGURE 1 • EVOLUTION DE L'ACIDITE DE DECEMBRE A AVRIL ET EN FONCTION DE LA TEMPERATURE.

Annexe V

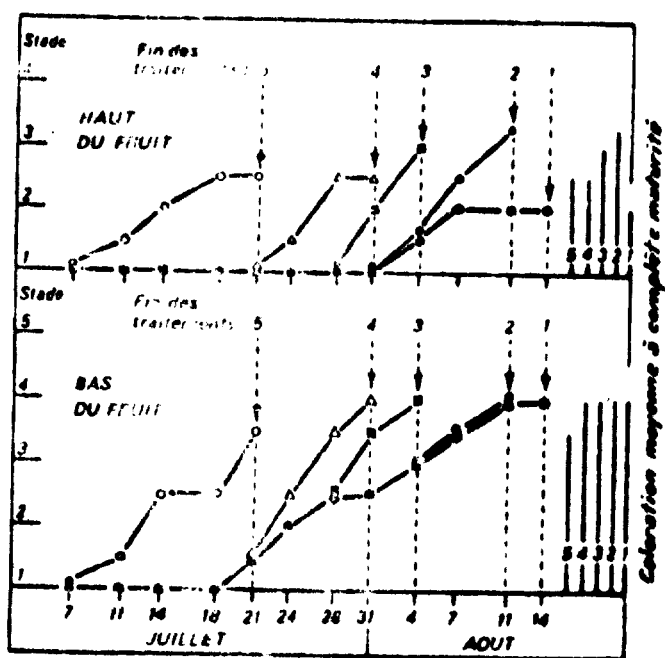


FIGURE 2 — EVOLUTION DE LA COULEUR DE LA "CHAIR" DU FRUIT SELON LE TRAITEMENT.

- Traitement 5. Application 4 semaines avant DRT, 8 kg ma/jha.
- ▲ " 4. " 2 " " " 4 " "
- " 3. " 1 " " " 2 " "
- " 2. " tout début DRT, 1 " "
- " 1. Témoin - Pas d'application.

Annexe V

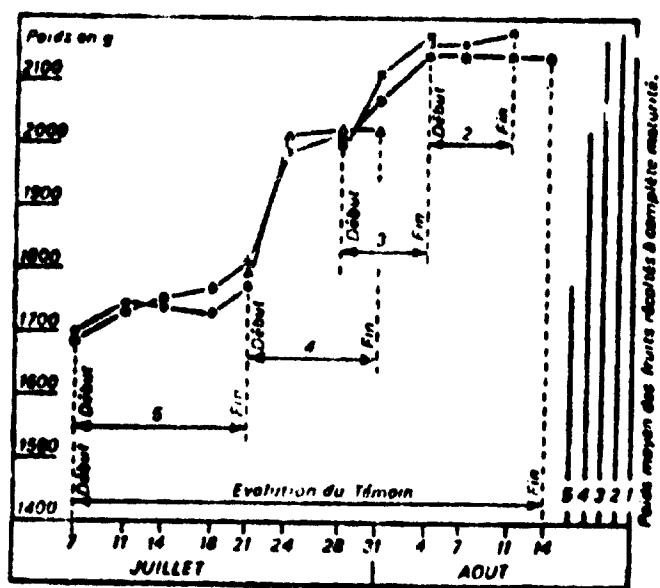


FIGURE 3 - EVOLUTION DU POIDS DES FRUITS SELON LE TRAITEMENT. (même légende que figure 2).

Annexe V

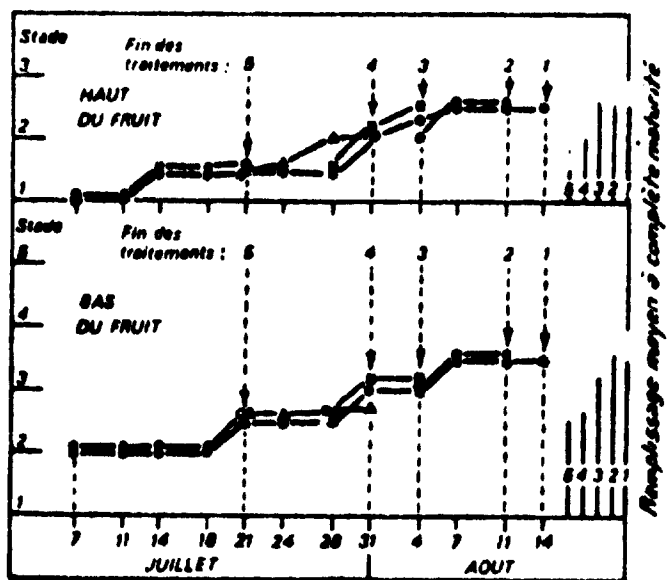


FIGURE 4 - EVOLUTION DE L'ETAT DE REMPLISSAGE DU FRUIT SELON LE TRAITEMENT. (même légende que figure 2).

Annexe V

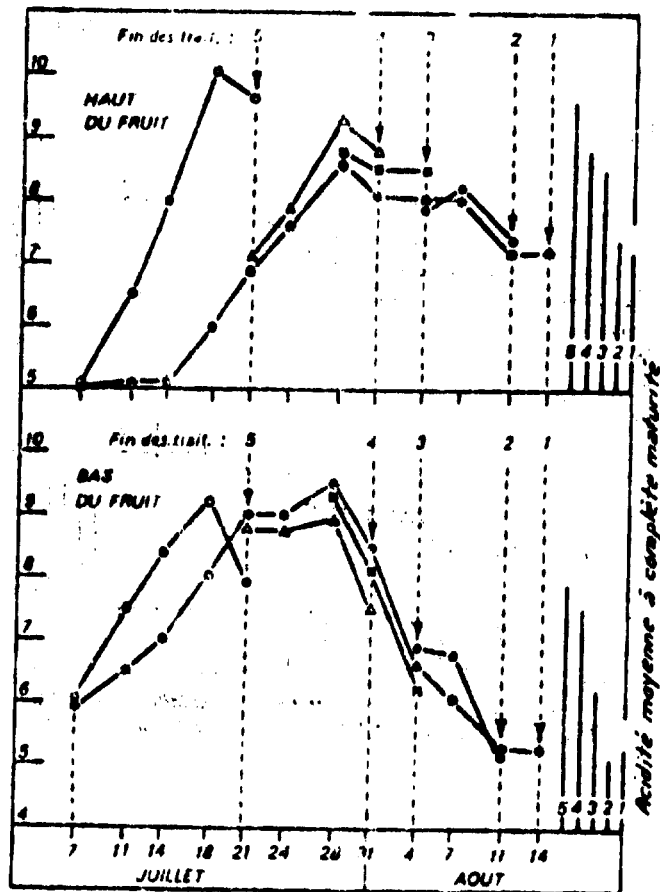


FIGURE 5. — EVOLUTION DE L'ACIDITE PONDEREE DU FRUIT SELON LE TRAITEMENT. (Même légende que figure 2).

Annexe V

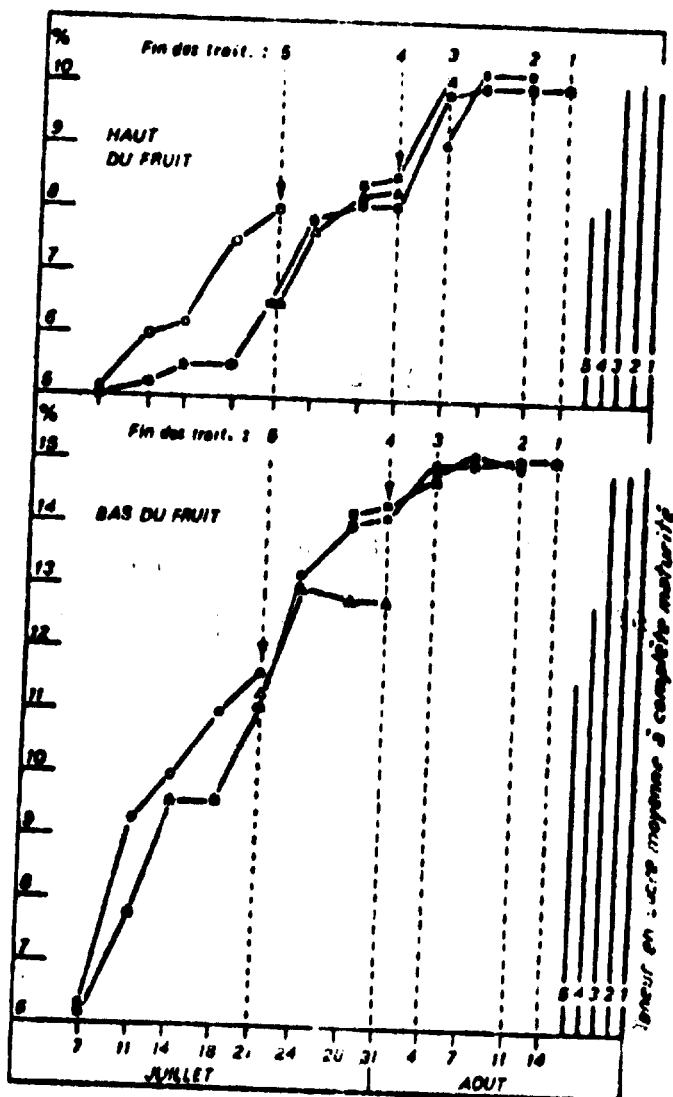


FIGURE 6 — EVOLUTION DE LA TENEUR EN SUCRE PONDEREE DU FRUIT SELON LE TRAITEMENT. (même légende que figure 2).

ANNEXE VI

REPRESENTATION SCHEMATIQUE DES
DIFFERENTES CHAINES DE FABRICATION

ANNEXE VII

Formats pour les boîtes de tranches d'ananas
produites dans la zone franc

Les productions de tranches, dans la zone franc, sont réalisées à peu près exclusivement en deux "formats" 4/4 et 3/4.

. Dans le premier cas, boîte I/I (4/4) ou n° 2 ½ :

- la boîte a un diamètre de 100 mm, une hauteur de 118,5 mm et une capacité de 850 cm³ environ ;

- les tranches ont un diamètre extérieur de 92 à 93 mm, le diamètre du trou central est de 32 mm, l'épaisseur de 12,7 mm.

. Dans le deuxième cas, boîte n° 2 (3/4) :

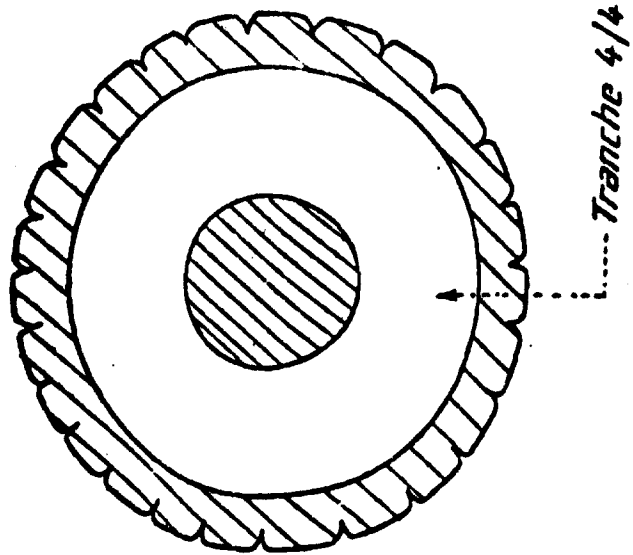
- la boîte a un diamètre de 86 mm, une hauteur de 108,5 et une capacité de 580 cm³ environ ;

- les tranches ont un diamètre extérieur de 77 mm à 79 mm ; le diamètre du trou central est de 28 mm, l'épaisseur de 10 mm.

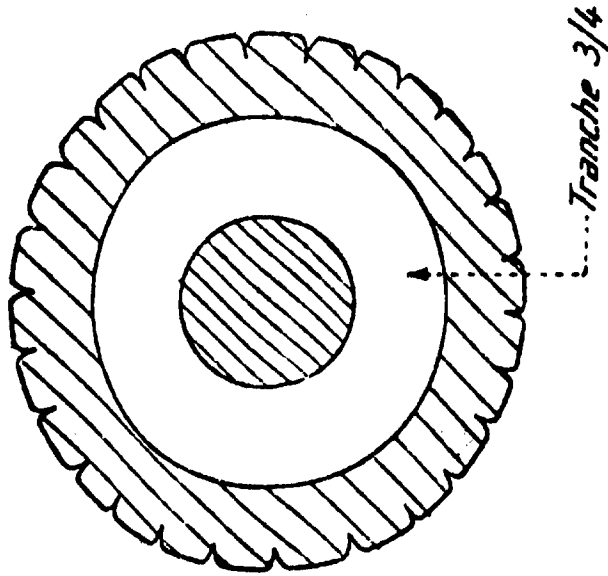
Le traitement de l'ananas étant mécanique, on devra toujours avoir à l'esprit que les machines ne s'adaptent pas au fruit, mais que ce sont les fruits qui doivent être adaptés aux conditions de traitement pour obtenir un maximum de "tranches", production la plus rémunératrice.

Annexe VII

FRUIT DE 2 KG



FRUIT DE 2 KG



FRUIT DE 1,7 KG

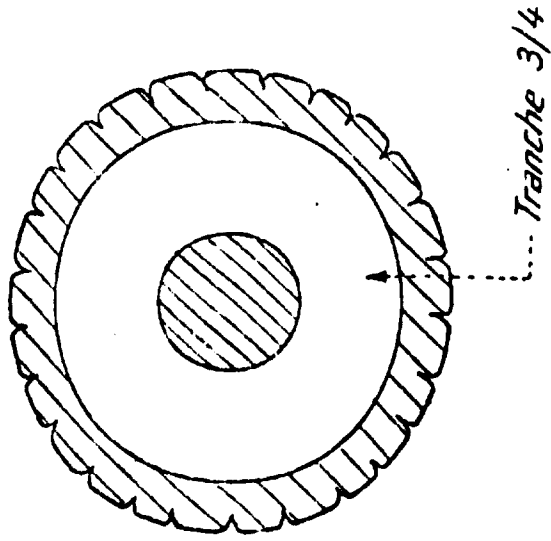


FIGURE I - IMPORTANCE DU CALIBRAGE SUR LE RENDEMENT EN TRANCHES

Annexe VII

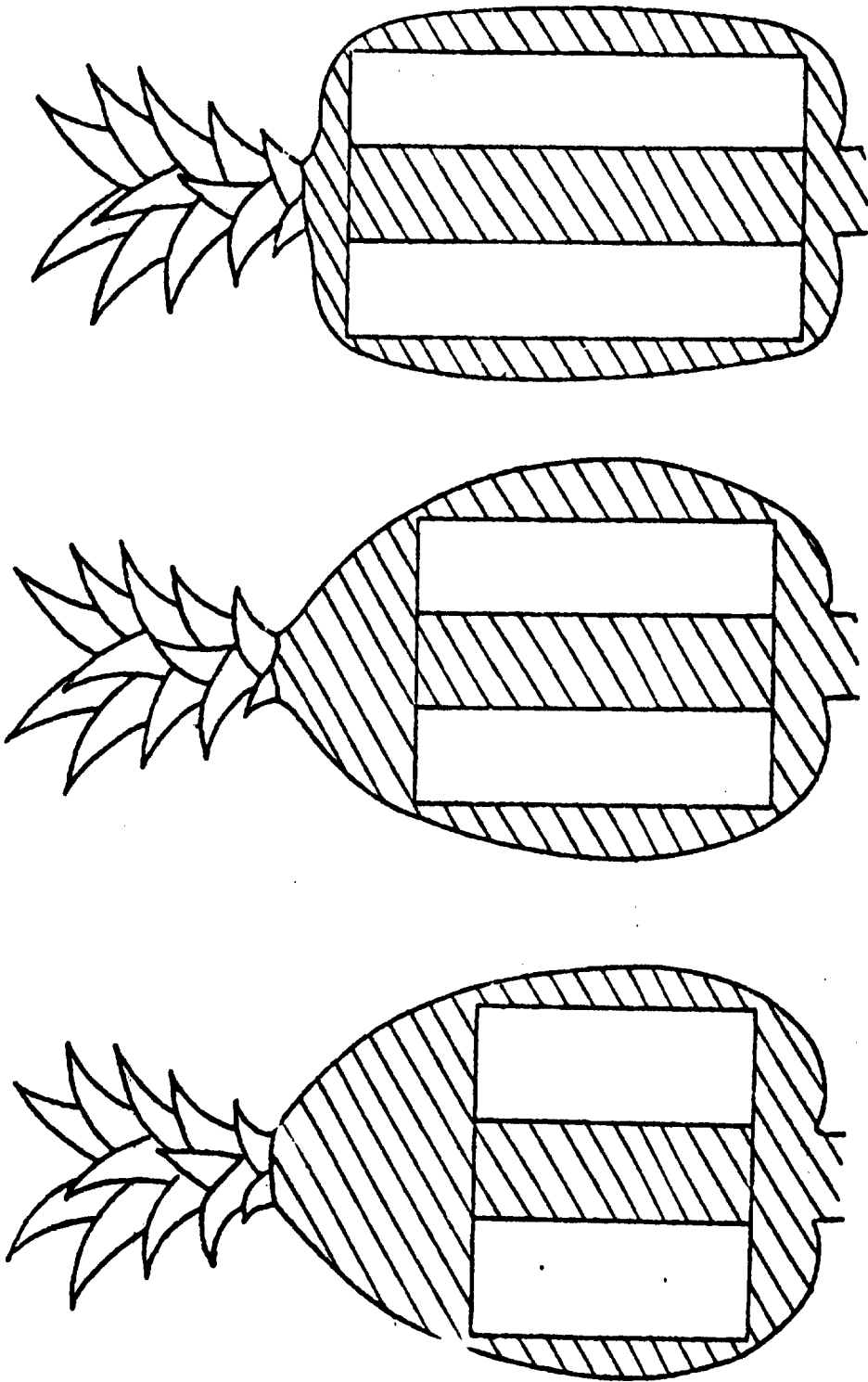
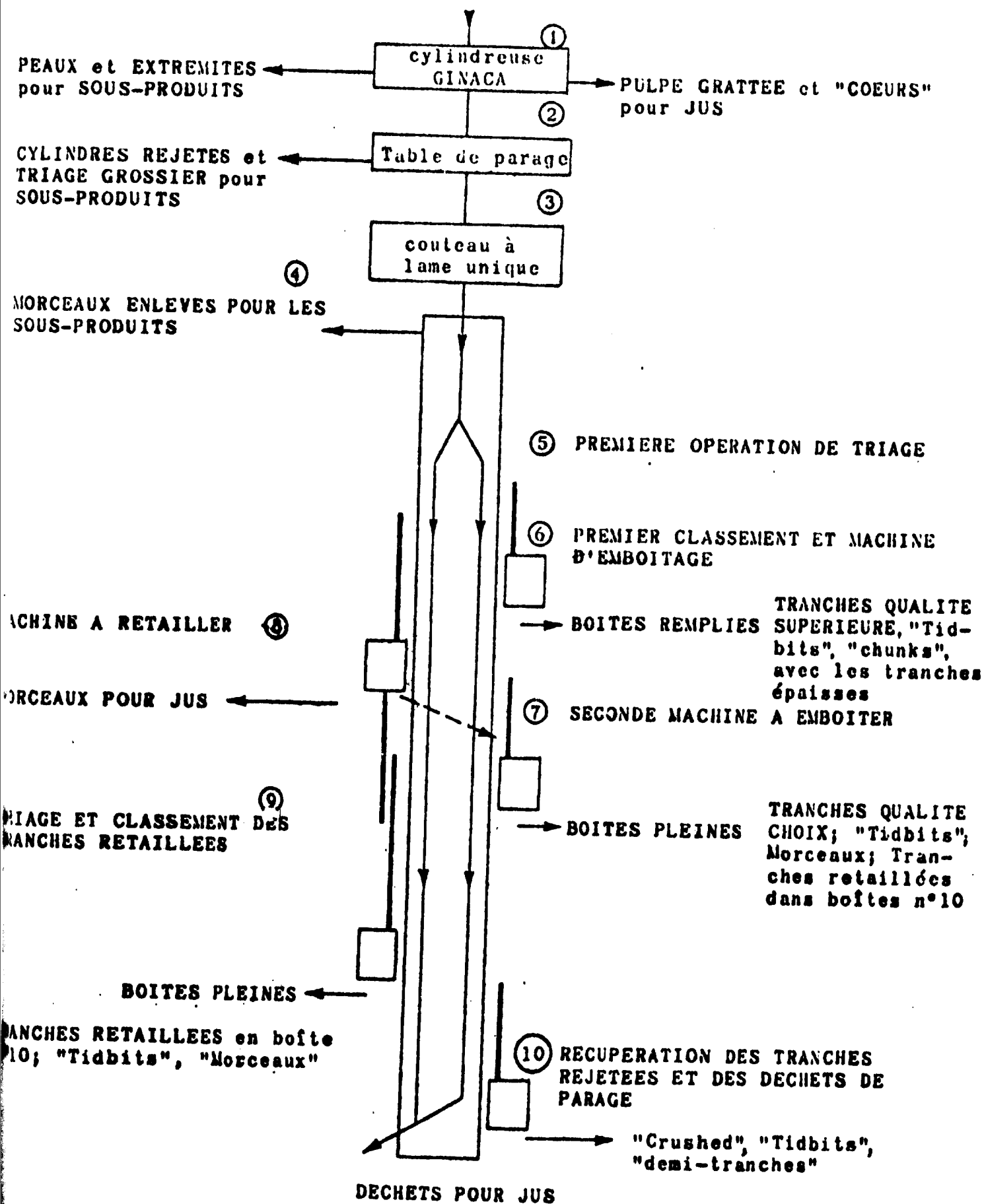
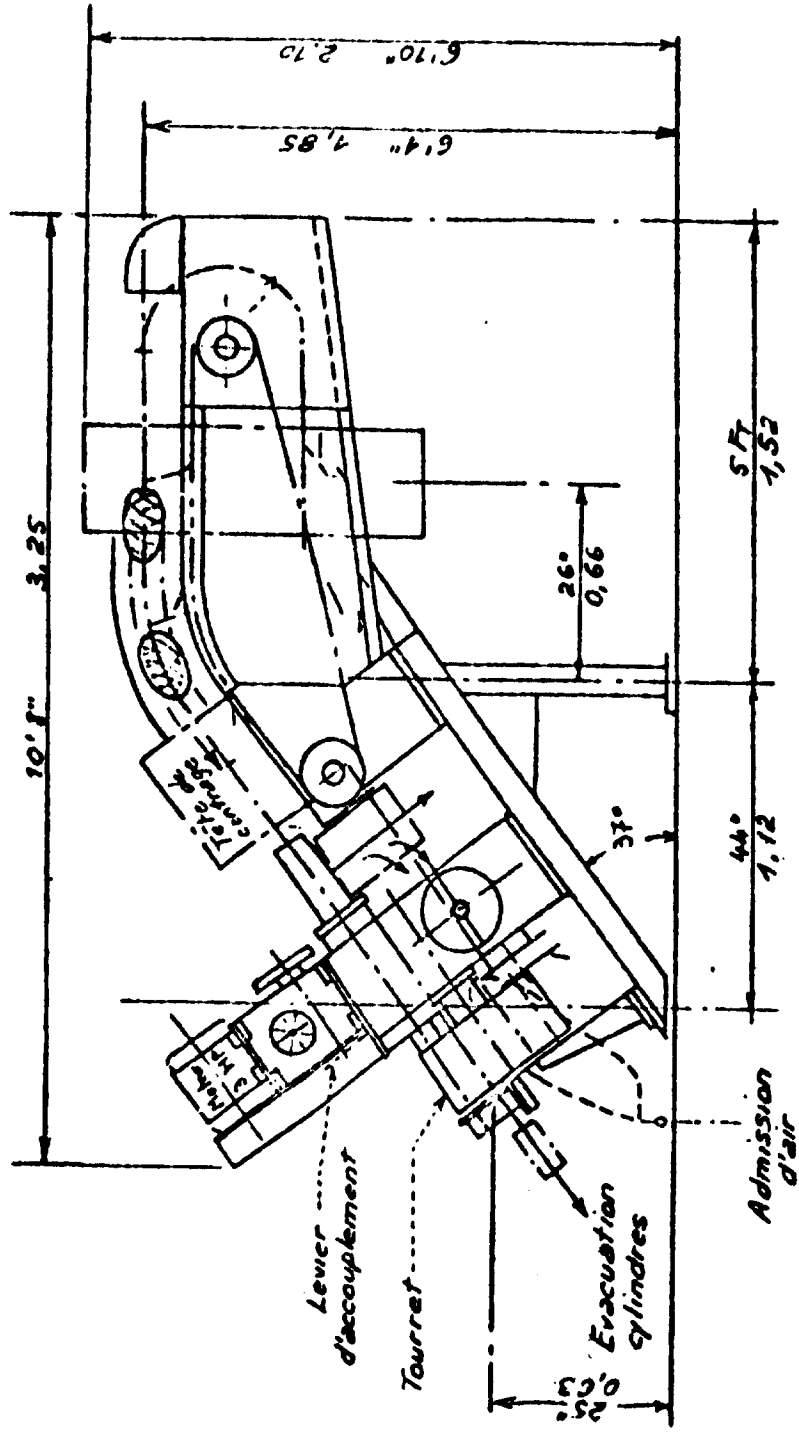


FIGURE II INFLUENCE DE LA FORME SUR LE RENDEMENT EN TRANCHES (FRUITS DE POIDS IDENTIQUE)

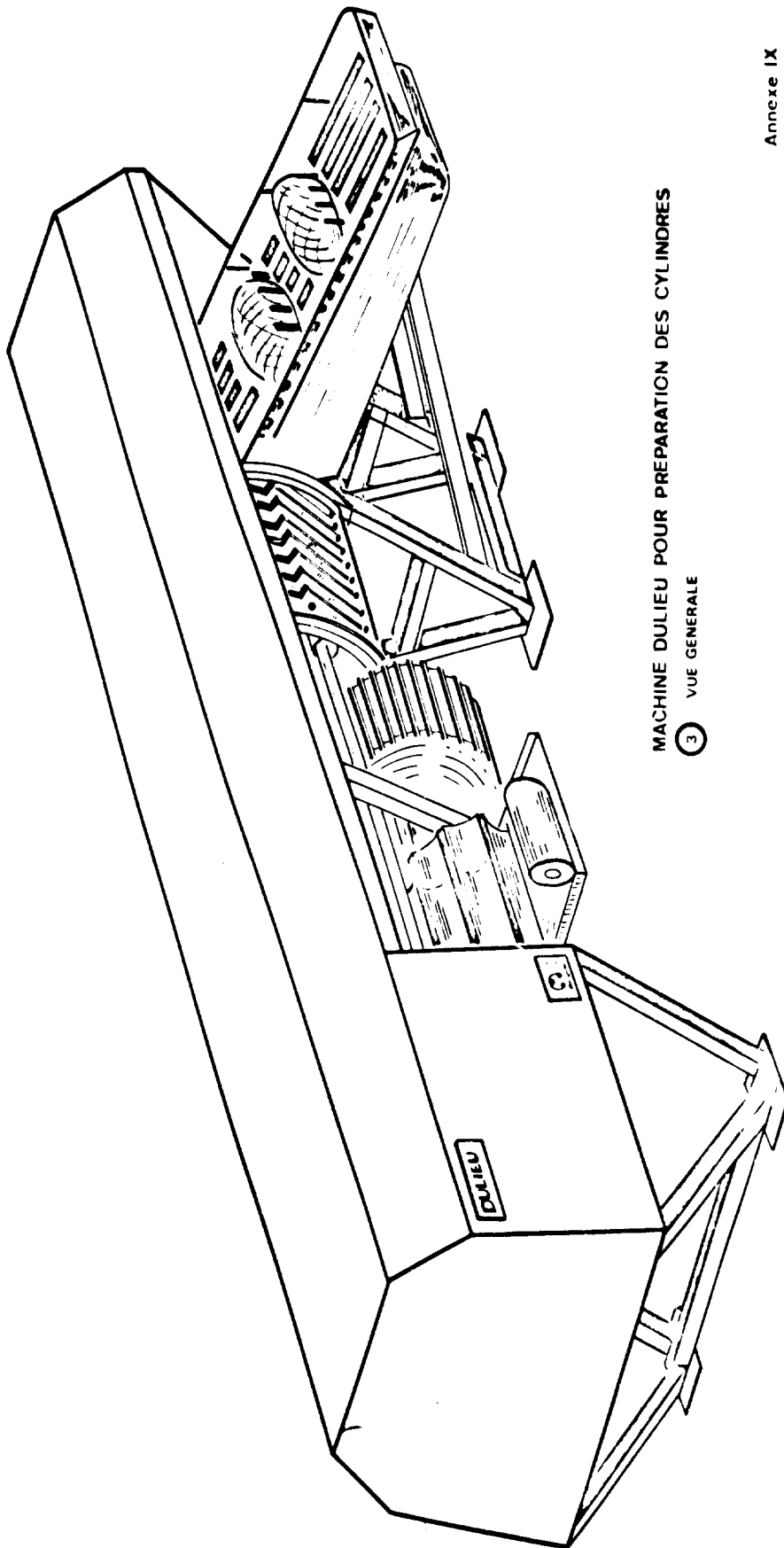
SCHEMA D'UNE LIGNE SIMPLE HONIRON "SYSTEME DEUX DIAMETRES"



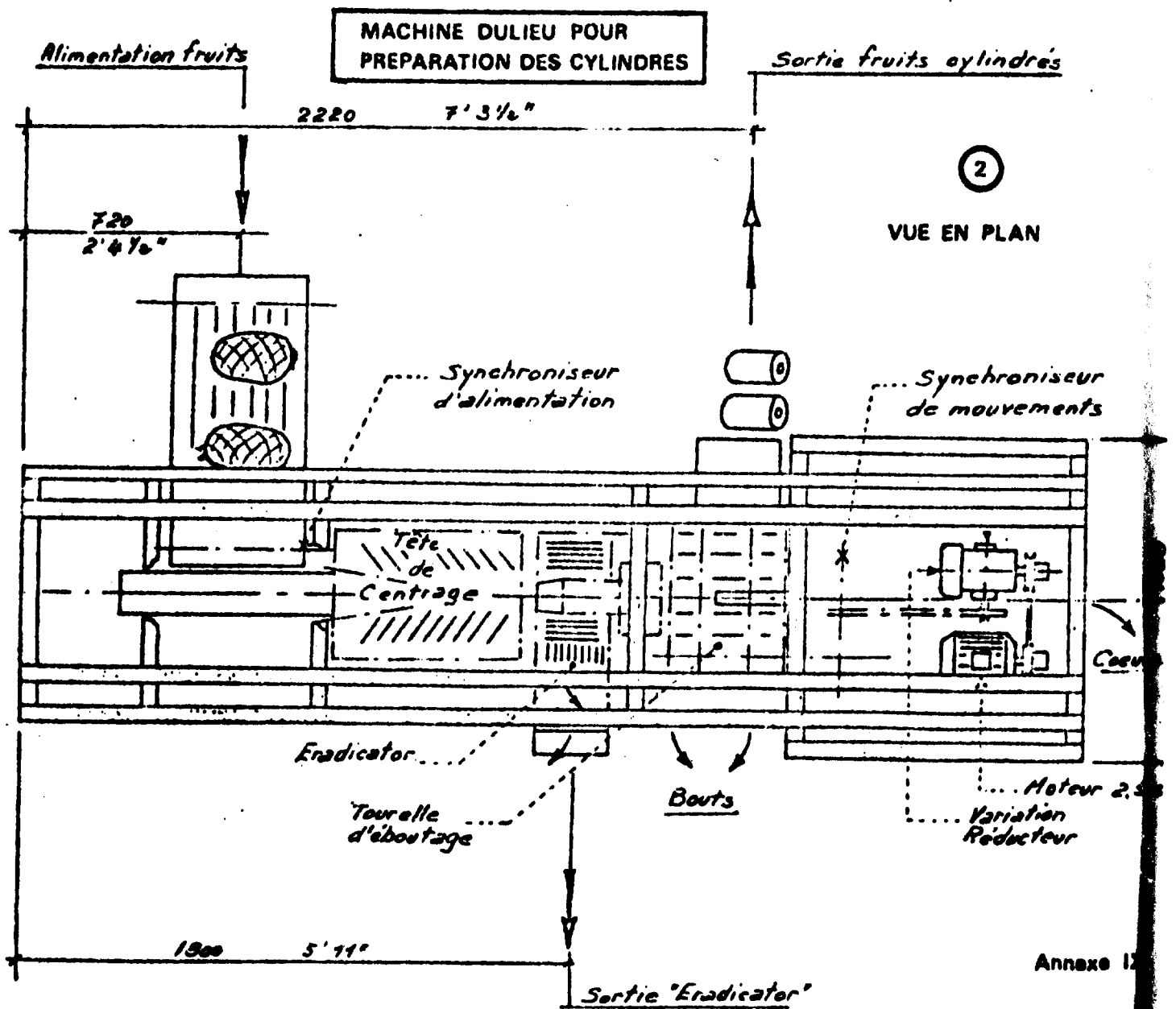
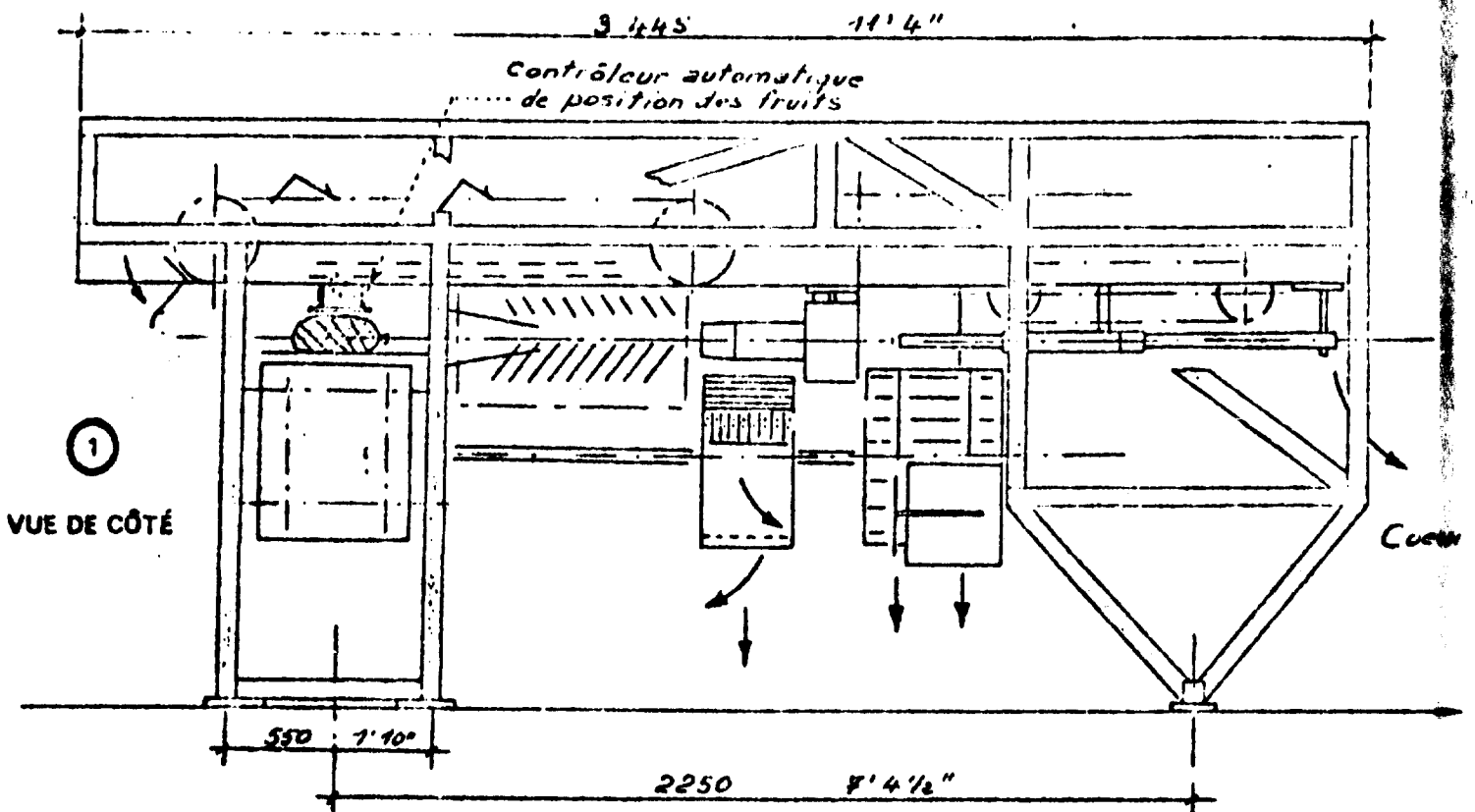
Annexe VIII

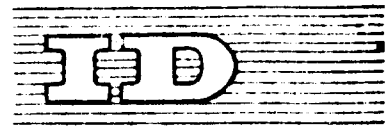


NEW HONIRON GINACA



MACHINE DULIEU POUR PREPARATION DES CYLINDRES
③ VUE GENERALE





Distr.
LIMITED

ID/WG.88/11/SUMMARY
2 August 1971

ENGLISH
ORIGINAL: FRENCH

United Nations Industrial Development Organization

Expert group meeting on processing
selected tropical fruits and vegetables
for export to premium markets

Salvador, Bahia, Brazil, 25 - 29 October 1971

SUMMARY

THE INDUSTRIAL PROCESSING OF PINEAPPLES

ASPECTS AND PROBLEMS

by

L. Haendler and C. Py

Industrial Development Service

Institut Français de Recherches Fruitières Outre-Mer (IFRC)
Paris, France

id.71-7437

Although world production of fresh pineapples amounted to 6 million tonnes in 1968 only about 100,000 tonnes of fresh fruit enter the international market. Operations involving preserves, on the other hand, amount to 925,000 tonnes. The large areas of tinned pineapple consumption are countries with high purchasing power, i.e. the United States of America, the Commonwealth and the European Economic Community (EEC). The latter in 1970 consumed 121,000 tonnes of preserves, ranking second in the world behind the United States (446,000 tonnes). The EEC's market is expanding and should tend more and more towards this kind of consumption. In the other European countries, with the exception of the United Kingdom, consumption is fairly low and increases are to be expected. However, although sales prospects are at present good there will nevertheless be sharp price competition and it will certainly be necessary to obtain quality products with production costs as low as possible.

The quality of the products is and will be increasingly a prime factor in the expansion of sales of the various products, such as slices, chunks, crush and juice. Particular attention should be given to conditions relating to colour, taste and flavour, texture, shape and size, and the form and general condition of the original fruit. Since there is substantial international trade in pineapple preserves, draft standards have been put forward for defining the various products. At the same time, possibilities have been considered for introducing checks during manufacture, and examination procedures for the fresh fruit.

The success and profitability of processing will above all depend on the quality of the raw material used.

Broadly speaking, a raw material of "quality" does not only mean a product of good appearance with fine organoleptic characteristics but also a product with the dimensions most usually required by the first user: the canner, who has to meet the consumer's demands.

In the case of pineapples, the raw material must essentially be a product of average dimensions (weight: 1.4 - 2.0 kg) in order to produce slices for packing in size 3/4 tins.

A raw material of quality presupposes that all the necessary care has been taken of the plant during growth, i.e.:

That it has at all times been protected from the various animal and vegetable parasites, and from environmental factors that often have serious adverse effects on the quality of the fruit (e.g. sunburn);

That it has been fed according to its needs, or rather that nutrients have been applied with care because the pineapple is a plant that does not know its own limits. Since it can absorb very much more than it needs, the plant may produce fruit of very mediocre quality.

It is also of capital importance to choose the right period in the vegetative cycle of the plant for adding the nutrients: to add them after the differentiation of the inflorescence may be beneficial in some cases; but it usually has an adverse effect on the quality of the fruit.

Quality also depends to a great extent on climatic factors during the last weeks of the fruit's growth, which in countries with marked seasonal change means that harvests are restricted to well-defined periods.

It has been possible to obtain such a result only by controlling the plant's cycle, mainly by artificially controlling the differentiation of the inflorescence with florigens.

The quality of the fruit can also be affected by the use of certain growth regulators during ripening, such as ABA or 2-4-5-F, which tend to retard the ripening process, or others such as Ethrel which, on the contrary, tend to accelerate it and render it uniform.

The required state of ripeness for obtaining quality fruit is difficult to define in the case of pineapples, because if one bases oneself only on skin colour it can be noted that, for the same degree of actual ripeness of the flesh, the colour varies considerably from one season to the other for fruit of the same weight, and varies still more from one weight category of fruit to another.

That is why the homogenization of ripening obtained through Ethrel treatment, which in practice shortens the harvesting period, is also a factor in quality improvement.

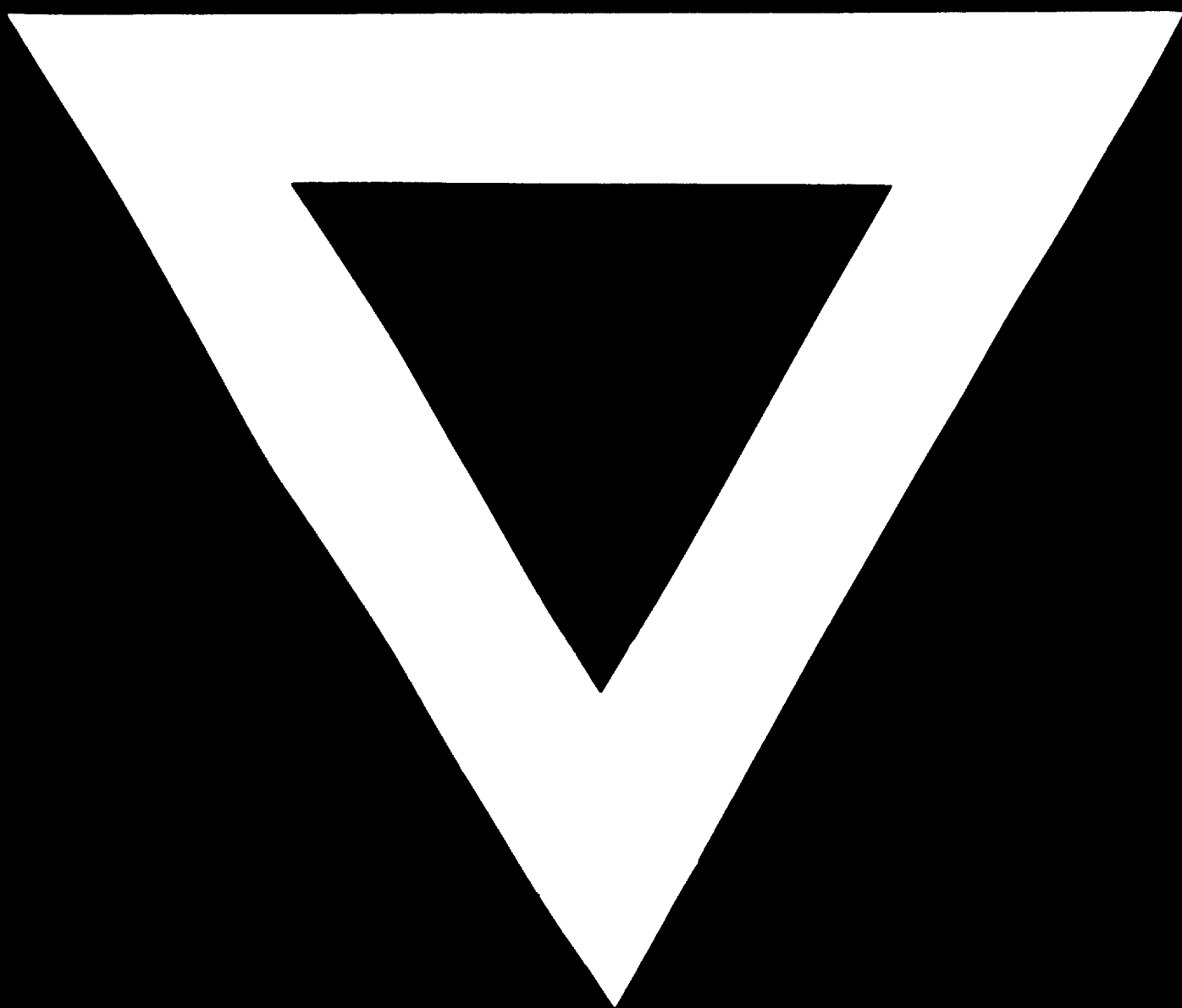
In countries where labour costs are high, since it is impossible to wait for each of the fruits of a given lot to reach the optimum stage of ripeness for harvesting, the number of pickings is limited, making for a heterogeneous crop; after treatment with Ethrel, one can obtain a much more homogeneous crop with a limited number of pickings.

Handling of the fruit during harvesting and transport to the canning factory and the time spent on these operations are extremely important in relation to the quality of the raw material: any damage caused during the operations in question, however slight, is an opportunity for common fungal pathogens to develop, and any delay in using the fruit inevitably means that they will ripen too quickly.

Among the countries in the franc area, pineapple preserves are produced mainly in the Ivory Coast and Martinique. Plants vary a great deal in capacity, ranging from 50 to 400 tonnes a day. The equipment used is also often different and techniques therefore vary. Overall, equipment is mainly of United States origin. The machines for cutting the fruit into cylinders, which are the linchpin of this industry, are mainly Ginco-Horizon machines. For some years now, however, there have also been French "Dulica" machines, with performances comparable with United States equipment.

A pineapple industry would be feasible in many areas of the developing countries. While studying these possibilities, however, it must be borne in mind that the products must be good and cheap, and the limiting factors mentioned in the report must be considered.





74.09.12