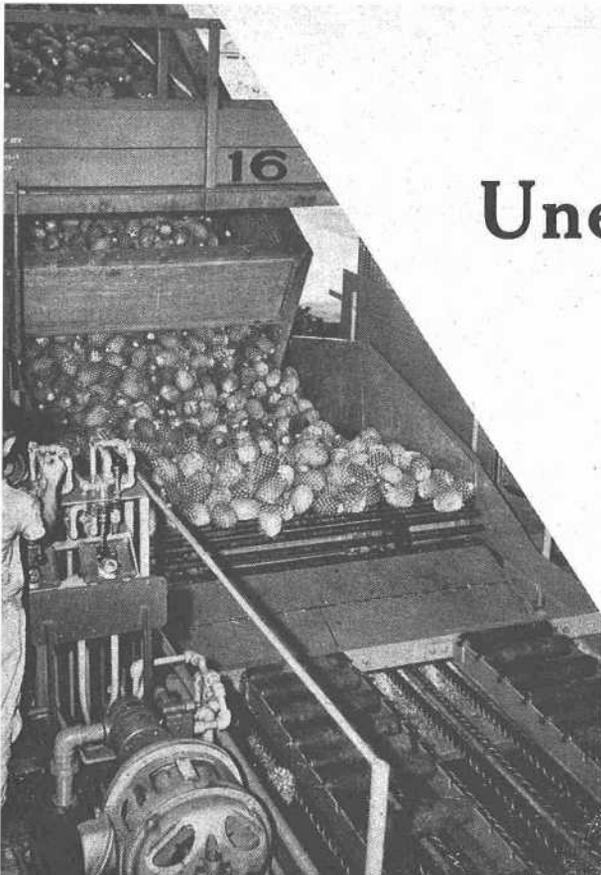


Une Usine de Conserve d'Ananas aux Iles Hawaiï⁽¹⁾

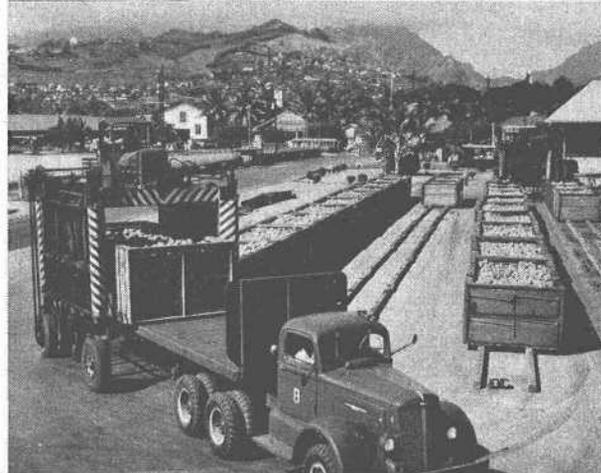


gauche et à droite : Transport, réception et distribution des fruits.

Dans une première note (*), nous avons présenté, aux lecteurs de « Fruits d'Outre-Mer », le résumé d'un article de C. R. Havighorst, qui s'est attaché à montrer le développement et la rationalisation de la culture de l'ananas, grâce aux réalisations de la Hawaiian Pineapple Co. Dans son deuxième article dont nous présentons ici un extrait l'auteur décrit les différentes opérations subies par l'ananas dans l'énorme usine de la Compagnie. Cette usine qui couvre une superficie de 23 hectares dans le quartier industriel d'Honolulu, est capable de traiter 4.500 kg d'ananas frais à la minute. La transformation d'une telle quantité de produits fragiles et de haute qualité, dans une seule usine, exige une organisation très poussée. Parmi les entreprises industrielles travaillant sur les fruits, l'usine de la Hawaiian Pineapple Co se place au premier rang dans le monde, au point de vue importance et modernisation.

La Station de réception des fruits.

A son arrivée à l'usine, chaque casier de fruits est pesé. Un ouvrier expérimenté, perché sur une tour au-dessus de la bascule, évalue la taille moyenne des ananas de chaque casier. Cette estimation permet de savoir vers laquelle des quatre sections, chaque casier, de 7 tonnes environ, sera



(1) D'après *Advanced methods bring top efficiency in huge Canneries*. *Food industries*, janvier-février 1949.

(*) « Fruits d'Outre-Mer », Vol. 5, n° 4, 1950, pages 134-139.



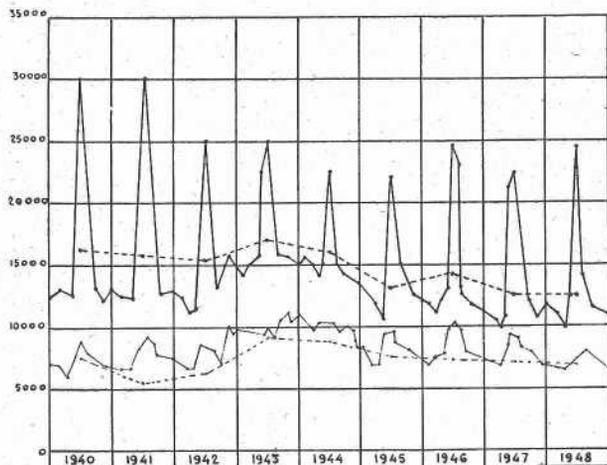
Les ginacas.

dirigé, et donne, de plus, des renseignements précieux à la conserverie. Celle-ci désire en effet connaître sur quel type de dimensions de fruits, il faudra tabler. Le transport de ces casiers de 7 tonnes se fait à l'aide des mêmes transporteurs que ceux utilisés dans les stations de transfert. Chaque casier est ensuite dirigé vers l'une des chaînes de réception des fruits qui comprennent chacune un élévateur hydraulique et un jeu de rouleaux. L'élévateur hydraulique, actionné par un ouvrier, fait basculer le casier ; les fruits avancent sur un tapis roulant à claire-voie (formé de lattes de bois) à vitesse variable, qui les achemine vers un calibre. L'ouvrier abaisse ensuite le casier vide ; ce dernier roule sur le jeu de rouleaux par gravitation et sort de l'autre côté du bâtiment où un autre transporteur le place dans la cour où il attend d'être conduit à nouveau au champ. Chaque chaîne de réception est capable de manipuler douze à quinze casiers à l'heure.

A l'extrémité de chaque tapis roulant à claire-voie, un échantillon de fruits est prélevé par le service de contrôle qui étudie la qualité des fruits : degré de maturité, rapport sucre/acide, poids moyen... Chaque casier de son côté porte un numéro et est accompagné d'une fiche où sont inscrites les données recueillies au champ et en particulier la parcelle dans laquelle les ananas ont été récoltés. Ces renseignements joints aux précédents permettent de guider la culture de chaque parcelle pour les récoltes à venir.

Le calibrage et le transport des fruits à la Conserverie.

Des tapis roulants à claire-voie, les fruits s'engagent dans un convoyeur-calibre. Les convoyeurs-calibreurs construits par la Compagnie consistent en plusieurs arbres



— Nombre d'employés dans les conserveries pour l'ensemble de l'industrie de l'ananas.
 - - - - - Moyenne.
 — Nombre d'employés dans les plantations.
 - - - - - Moyenne.

La main-d'œuvre dans l'industrie de l'ananas aux Hawaï.



Transformation des cylindres d'ananas. Détail des couteaux.

d'acier parallèles de 2 m 12 de long et d'environ 33 mm de diamètre, entourés d'une spirale d'acier de 4 mm de diamètre. Les fruits s'engagent entre deux cylindres et sont entraînés par le mouvement rotatif des spirales communiées par ces cylindres. Afin d'éviter que les ananas soient forcés entre les spirales, les arbres tournent en sens inverse. Les ananas les plus petits tombent dans l'espace compris entre deux spirales sur un tapis roulant de 1 m 22 de large qui les achemine vers la conserverie. Les autres traversent tout le calibre et tombent sur un deuxième tapis roulant identique au premier qui les conduit également à la conserverie. Ces derniers sont destinés à alimenter les chaînes de fabrication des boîtes 4/4 ; une partie des premiers, celles des boîtes 3/4.

Pour que le calibrage des fruits se fasse dans de bonnes conditions, il est nécessaire que chaque ananas puisse se mouvoir librement sur les deux cylindres à la fois. Ceci est obtenu par l'augmentation progressive du pas des spirales au fur et à mesure que l'on approche de l'extrémité des cylindres calibreurs.

Une bascule spéciale permet de peser à nouveau les ananas sur les tapis roulants et de connaître le poids total qui circule sur chaque tapis. En plein travail, c'est à la moyenne de 4.500 kg à la minute que les fruits pénètrent dans l'usine. Avant de l'atteindre, ils passent à travers une série d'appareils destinés à laver les fruits par pulvérisation d'eau sous pression.

Distribution des fruits aux chaînes de fabrication.

Les deux tapis roulants de 1 m 22, à leur arrivée à la conserverie, déchargent leurs fruits sur deux tapis roulants de distribution, de 152 m de long sur 0 m 76 de large. Ces deux tapis roulants s'étendent l'un à côté de l'autre et circulent en sens inverse. Pour chacun d'eux, la course inférieure comme la course supérieure portent des fruits. A la fin de chaque course, les fruits sont dirigés sur le

Remplissage des boîtes.

tapis voisin, ce qui leur permet de circuler dans la direction opposée. La course inférieure des deux tapis roulants charrie des fruits destinés aux boîtes 4/4 ; celle du haut, les fruits plus petits dont la majorité est destinée aux boîtes 3/4.

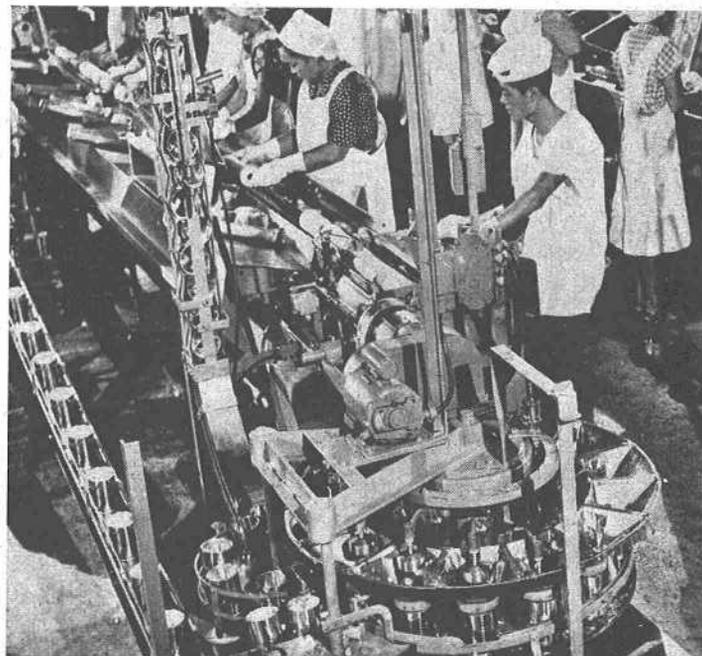
La Station de réglage.

La distribution des ananas aux chaînes de fabrication constitue un problème délicat. Une charge insuffisante de l'un ou des deux tapis roulants de distribution signifie une perte de temps pour le personnel et les machines. Une surcharge, par contre, abîme les fruits, peut provoquer un embouteillage et par suite un retard sur toutes les chaînes de fabrication. De plus, des changements trop fréquents dans les proportions respectives des différentes tailles de fruits entraînent des changements de place du personnel et des réglages de machines qui font perdre du temps.

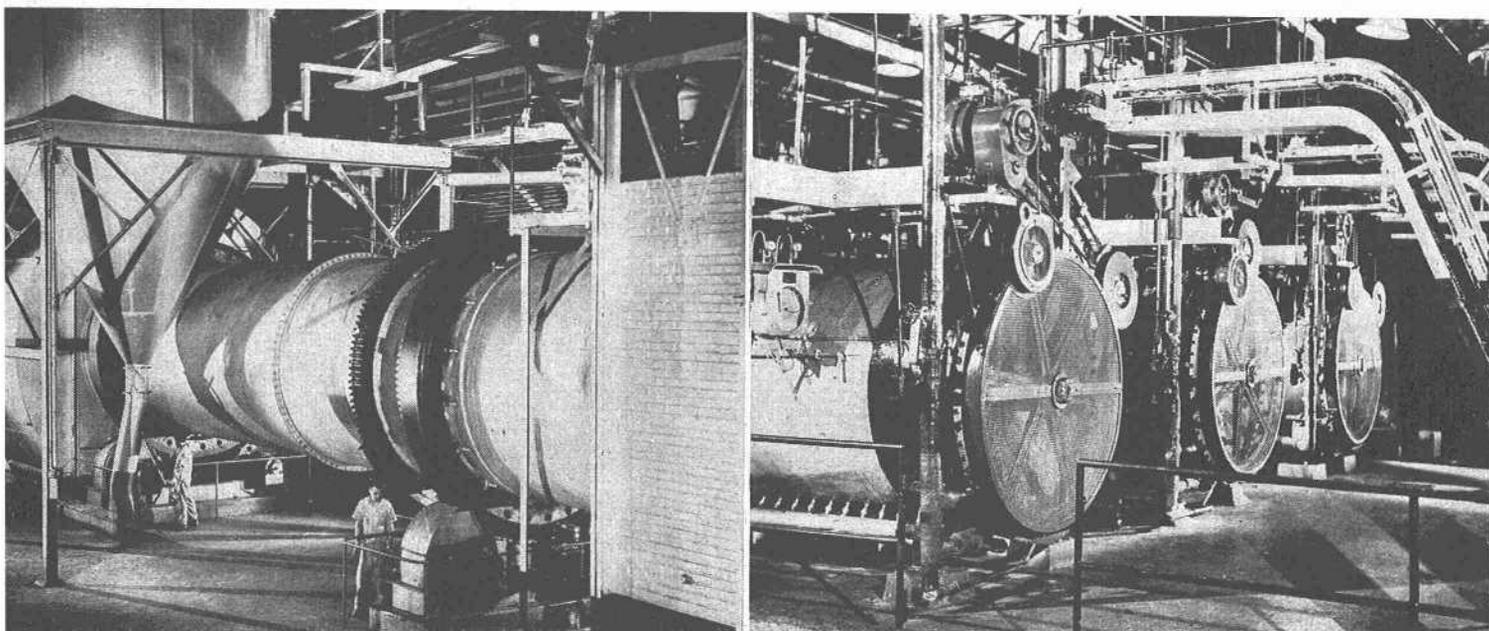
Pour éviter ces inconvénients, la Compagnie a organisé une station de réglage chargée de surveiller l'alimentation des différents tapis roulants. Cette station située à l'entrée de la conserverie permet d'observer les tapis roulants venant de la station de réception des fruits (de 1 m 22 de large) et les tapis roulants de distribution (de 0 m 76 de large) ainsi que le transfert des fruits des premiers aux derniers.

L'ouvrier chargé de ce réglage est constamment en relation avec la station de réception et en particulier avec l'ouvrier chargé de vider les casiers. Celui-ci peut modifier, suivant les besoins, l'importance du débit des fruits en faisant varier la vitesse du tapis roulant à claire-voie. Le premier règle la vitesse des tapis roulants de 1 m 22 de large actionnés par des moteurs dont la puissance va de 10 à 30 CV (ils peuvent faire de 27 m à 91 m à la minute) et se charge de proportionner l'alimentation des tapis roulants de distribution en réglant le transfert des fruits des tapis roulants venant de la station de réception.

Les fruits destinés aux boîtes 4/4 venant des tapis roulants de 1 m 22 de large tombent sur la course inférieure des tapis roulants de distribution à l'aide d'un barrage réglable. Quand il s'étend en travers de tout le tapis roulant, ce barrage dérive tous les fruits destinés aux boîtes 4/4 sur la course inférieure du premier tapis roulant. Dans cette position, une grosse quantité de fruits est dirigée uniquement à l'une des extrémités de la conserverie. Pour éviter une telle disproportion, l'opérateur de la station de réglage laisse le barrage partiellement ouvert, ceci permet à quelques fruits d'être dirigés directement sur le deuxième tapis de distribution. Une alimentation judicieuse de l'un ou l'autre tapis permet le transport des fruits sur toute la largeur des chaînes de fabrication et leur distribution équilibrée. Un système de répartition identique intervient pour la distribution des fruits plus petits sur la course supérieure des tapis. Là cependant, un calibrage complé-



mentaire est nécessaire. En effet, certains fruits qui sont tombés entre les spirales du convoyeur-calibreur sont trop petits pour fournir des tranches destinées aux boîtes 3/4. Les fruits passent donc sur un nouveau convoyeur-calibreur semblable au premier. Les ananas les plus petits tombent entre les spirales et sont conduits soit à l'une des trois chaînes de fabrication qui traite les fruits pour les boîtes 1/2, soit stockés pour peu de temps dans des casiers. Les fruits pour boîtes 3/4, qui ont traversé ce deuxième convoyeur, tombent sur un tapis roulant de



Autoclaves et Séchoirs rotatifs.

petite dimension qui les renvoie sur la course supérieure des tapis roulants de distribution.

22 moteurs électriques, dont la puissance va de 30 CV à 10,5 CV, permettent d'actionner les tapis roulants, les calibreurs et les barrages. On règle facilement la puissance de ces moteurs suivant les besoins. Cependant, les deux moteurs de 15 CV qui font avancer les tapis de distribution fonctionnent suivant un régime fixe et ne peuvent être arrêtés que par l'arrêt du système entier.

Les « Ginacas ».

A la tête de chaque chaîne de fabrication se trouvent des machines qui ont permis de rendre économique une production importante de conserve d'ananas de haute qualité. Ce sont les « ginacas », renommées dans toute l'industrie de l'alimentation pour la rapidité avec laquelle elles transforment les ananas frais à écorce épaisse en des cylindres uniformes débarrassés de leur cœur. Inventées, en 1913, par un employé des usines Dole, dont elles portent le nom, ces machines ont été améliorées et sont capables de fournir chacune actuellement 100 cylindres d'ananas à la minute aux tables de préparation et de mise en boîte. L'alimentation de la machine se fait à l'aide de barrages automatiques situés sur le tapis roulant qui dirige les ananas dans la rampe descendante de chaque ginaca. Les barrages fonctionnant à l'air comprimé sont actionnés par des valves à contrepoids situées près du sommet de chaque rampe. Quand les ananas s'accumulent

dans cette rampe, leur poids abaisse la valve. Par un système de transmission le barrage est ramené en arrière et aucun fruit n'est dirigé dans la rampe tant que la valve n'est pas débarrassée des ananas. A chaque machine, un employé guide les ananas venant de la rampe descendante, dans la gouttière d'alimentation de la ginaca. A ce moment, la machine s'empare du fruit, un appareil composé d'une série de doigts, le présente à un couteau rotatif qui le transforme en cylindre exactement calibré. Ce cylindre est ensuite placé entre deux couteaux immobiles qui tranchent les deux extrémités suivant une longueur donnée. Le cœur du fruit enfin est enlevé et extrait du cylindre. Ce dernier sort de la machine par une rampe d'acier inoxydable, conduisant aux tables de préparation.

Au moment où le cylindre est extrait du fruit, l'écorce qui reste est coupée en deux. Chaque moitié ainsi que les deux extrémités (base et sommet du fruit) passent à travers un petit appareil monté sur la « ginaca », qui enlève la partie comestible restante. Cette pulpe après avoir été examinée sur un plateau est acheminée par tapis roulant au service de fabrication des jus. Un autre tapis transporte les parties non comestibles (écorces et extrémités) à l'usine de récupération des sous-produits.

On place généralement une « ginaca » travaillant sur des fruits destinés aux boîtes 4/4 à côté d'une autre travaillant sur des fruits destinés aux boîtes 3/4. Chacune de ces machines est capable d'alimenter deux tables de préparation. Par ce moyen, la chaîne de fabrication des ananas en tranches peut être rapidement modifiée pour recevoir des proportions différentes des deux types de fruits.

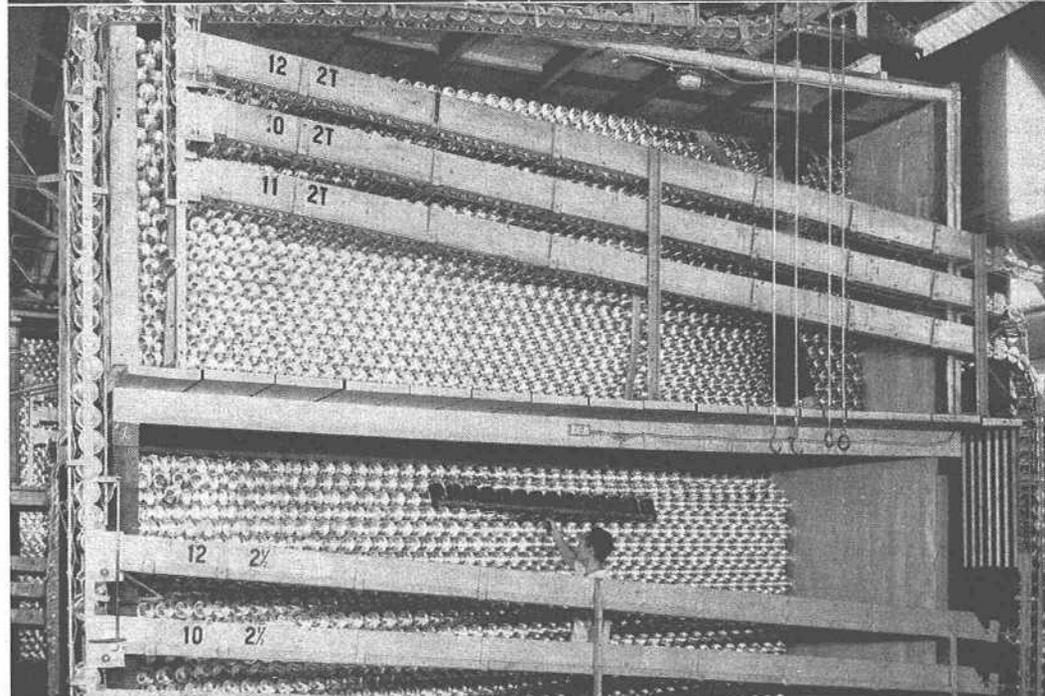
Préparation des cylindres d'ananas.

Chaque table de préparation, d'environ 6 mètres de long, porte trois tapis roulants. Les tapis placés à l'extérieur circulent de chaque côté de la table et apportent les cylindres aux ouvrières chargées de leur préparation. Celles-ci les examinent un par un et, à l'aide d'un couteau spécial, enlèvent tout morceau d'écorce qui aurait pu rester. Elles placent ensuite les fruits inspectés sur le tapis roulant, situé au centre de la table qui les conduit aux trancheuses. A leur arrivée à la table de préparation, un dispositif spécial donnant un intervalle réglable arrête un train de cylindres dont le nombre est égal à celui des ouvrières des tables de préparation. Libérés, les cylindres arrivent devant les ouvrières, ce qui permet de distribuer rationnellement le

travail en assignant à chacune un cylindre déterminé de chaque train.

Les « Slicers ».

Les cylindres débarrassés des morceaux d'écorce restants sont lavés par une pulvérisation d'eau à la sortie de la table de préparation et pénètrent ensuite dans les trancheuses. Cette machine consiste en une pièce tubulaire épaisse creusée de rainures profondes destinées à recevoir un jeu de couteaux rotatifs. Les cylindres de fruits sont introduits dans la machine par le tapis roulant central. Le jeu des couteaux animé d'un mouvement de rotation, pénètre dans les rainures correspondantes et coupe le cylindre d'ananas en tranches; la chaîne conduit ensuite le



Manutention mécanisée des boîtes.

fruit qui a encore l'apparence d'un cylindre unique vers les tables de mise en boîte.

Mise en boîte des tranches.

48 tables en acier inoxydable sont destinées à examiner, calibrer et mettre en boîte les cylindres de tranches. Le travail est ici distribué de la même manière que plus haut. Les cylindres de tranches sortant des trancheuses sont groupés à la main selon le nombre des ouvrières. Chacune examine, évalue les dimensions des tranches (dont elles sont responsables) et les introduit dans les boîtes appropriées. Les boîtes, une fois remplies, sont placées sur d'autres chaînes adjacentes. Les tranches qui ne peuvent être mises en boîtes, parce qu'insuffisamment nettoyées ou parce qu'elles sont brisées, sont laissées sur le tapis roulant qui les achemine à l'extrémité de la table d'où elles sont dirigées vers le service de fabrication de conserve d'ananas en morceaux.

A la « ginaca » comme à la trancheuse, il est très facile de modifier le dispositif des couteaux suivant la taille moyenne des fruits et par suite de modifier l'épaisseur des tranches. Il est cependant plus intéressant, quand on peut le faire, de spécialiser chaque chaîne dans un type de fabrication donné.

Préparation et mise en boîte des ananas en morceaux.

Les fruits trop petits pour la fabrication des tranches sont dirigés vers trois « ginacas » spéciales et acheminés ensuite vers une table de préparation de longueur double des précédentes. De là, ils sont transportés soit au service de fabrication de conserves d'ananas en morceaux, soit à celui de fabrication des jus. L'année dernière, la Compagnie a beaucoup simplifié sa méthode de découpage et de remplissage des morceaux d'ananas.

Les fruits destinés à la fabrication des conserves d'ananas en morceaux et à la fabrication des ananas confits, sont préparés comme plus haut. Les tranches ayant les dimensions requises pour la fabrication des conserves d'ananas en morceaux sont transportées par tapis roulant jusqu'aux machines de transformation. Un nombre précis de tranches est introduit dans un cylindre où un piston les pousse vers des couteaux fixes à disposition radiale qui les divisent en segments. Ces segments, de taille uniforme, tombent dans des boîtes qui sont automatiquement placées sur un plateau tournant. A la sortie de l'appareil, les boîtes correctement remplies sont placées sur des plateaux qui les acheminent vers la chaîne de préparation des boîtes.

La préparation des boîtes.

Les différentes étapes de la préparation des boîtes sont celles que l'on retrouve dans toute fabrication de conserves de ce genre : désaération préalable, siropage, sertissage sous vide, autoclaves rotatifs et refroidisseurs verticaux. Il existe trois types de fabrication bien marqués : tranches, morceaux, confiserie.

Au début de chaque chaîne, un ouvrier est chargé d'examiner le degré de remplissage des boîtes. Celles-ci sont ensuite dirigées vers un appareil de désaération préalable où, pendant 4 ou 5 secondes, elles sont soumises à un vide de 64 cm. Cette opération a pour but de réduire les poches d'air contenues dans les cellules, permettant ainsi au sirop de pénétrer dans le fruit et d'assurer une coloration plus uniforme au produit. Après addition d'une quantité bien déterminée de sirop, les boîtes sont fermées par sertissage sous vide et portées à une température de 87° dans des autoclaves rotatifs sous pression. De grands refroidisseurs verticaux alimentés par de l'eau venant de puis artésiens amènent les boîtes à une température inférieure.

Les chaînes de préparation de jus de fruits et de cubes d'ananas sont assez voisines de celles destinées à la préparation des tranches. La Compagnie, au début de 1947, a nettement amélioré son appareillage. La fabrication de cubes d'ananas de dimensions bien uniformes et de belle texture s'est montrée très intéressante. D'autres chaînes ont été montées pour augmenter la qualité de ces fabrications.

Pour la fabrication de cubes d'ananas, les fruits sont coupés en morceaux, puis introduits dans des bassines à double fond, chauffées à la vapeur. Ils sont portés à 87° et amenés à la consistance voulue. On ajoute le sirop, et le produit est ensuite introduit chaud dans des boîtes ; aucun réchauffage ultérieur n'est nécessaire. Les boîtes sont immédiatement refroidies après sertissage.

Le jus de son côté est extrait de la pulpe, obtenue par grattage des écorces à la sortie de la ginaca. Après avoir été chauffé à 60°, il passe à travers des centrifugeuses à grande vitesse qui séparent les plus grosses particules de pulpes. Ce jus est ensuite versé dans des boîtes qui sont fermées et portées à 87°, puis refroidies de la même manière que plus haut. A l'heure actuelle cependant, seules les boîtes de jus sont suffisamment refroidies à la sortie des refroidisseurs pour être emballées immédiatement. Elles sont donc dirigées directement par tapis roulant vers les chaînes d'étiquetage et d'emballage. Les autres types de conserve, par contre, se refroidissent plus lentement. On doit les placer, le temps nécessaire, sur le plancher de refroidissement de la pièce. Ces boîtes, à la sortie des refroidisseurs, sont automatiquement rangées dans des casiers qui sont empilés les uns sur les autres à l'aide d'un treuil électrique et poussés par un béliet hydraulique vers un quai de chargement. Là, un monte-charge les transporte dans les chambres de refroidissement où elles sont laissées jusqu'à ce que leur température atteigne 35° environ. Les casiers sont chargés sur de petits chariots ; quand ces derniers sont au nombre de dix, ils forment un train tiré par un tracteur qui les conduit aux chaînes d'emballage et d'empaquetage.

Les besoins en énergie de l'usine.

L'électricité est la principale source d'énergie pour les différents travaux. Pendant la période de pointe, la de-

mande atteint jusqu'à 3.320 Kw. De puissantes chaudières peuvent fournir un maximum de 60.000 kg de vapeur à l'heure. Quelques opérations demandent de l'air comprimé ou du vide. L'air comprimé est fourni par quatre compresseurs à air débitant 62 m³ à la minute. Les quatre pompes à vide fournissent 239 m³ à la minute.

L'eau utilisée à l'usine vient d'une part des puits artésiens qui sont la propriété de la Compagnie, d'autre part, des canalisations de la ville. La consommation a atteint 28.000 m³ par jour pendant les pointes de production en été.

La coordination est la clé de l'efficacité.

Pour obtenir le maximum d'économie et d'efficacité la Hawaiian Pineapple Co a attaché une grande importance à la réalisation de ses différentes usines auxiliaires. Les boîtes de conserve sont fabriquées par l'usine elle-même ainsi que les caisses en carton ondulé à la cadence de 10.000 à l'heure. Les déchets sont immédiatement traités et transformés en sous-produits divers : son, acide citrique, sucre. Il existe, d'autre part, un programme permanent de recherches et d'amélioration qui oblige tous les employés à travailler en étroite coopération.

Les sous-produits.

La récupération des déchets est complète dans la grande usine hawaïenne.

Le son d'ananas est fait avec les écorces, le cœur et les extrémités des fruits qui sont coupés en petits morceaux et passés à la presse continue. Les parties solides, à leur sortie de la presse, sont déshydratées dans trois séchoirs

rotatifs pouvant traiter 30 tonnes de produit à l'heure. Le jus de pressage est traité de son côté pour obtenir l'acide citrique ; chauffé, tamisé et filtré, il passe dans des réservoirs contenant de la chaux où le citrate de calcium précipite. Le citrate de calcium est alors séparé du jus par filtration et décomposé par l'action de l'acide sulfurique.

Le précipité de sulfate de calcium formé est séparé par filtration de la solution d'acide citrique qui subit alors plusieurs purifications jusqu'à l'obtention d'acide citrique pur cristallisé.

Après l'extraction de l'acide citrique, le jus est pompé dans un échangeur d'ions où il circule à travers des résines synthétiques qui lui enlève les sels et acides qu'il contient, laissant un sucre pur de haute qualité. Ce nouveau procédé permet de récupérer 4.000 tonnes de sucre chaque année.

Les recherches et le contrôle.

En 1947, cinq nouveaux laboratoires ont été construits dans l'usine. Le laboratoire de chimie organique effectue les études sur les sols et les plantes qui ne peuvent être faites sur les plantations.

Le laboratoire de technologie s'occupe exclusivement de l'amélioration de l'appareillage et de la qualité des produits transformés. Il existe en outre des laboratoires de bactériologie et d'hygiène générale.

L'inspection et le contrôle de la qualité ne dépendent pas des laboratoires mais de l'usine elle-même. Ces contrôles portent sur le poids, le degré Brix, les qualités organoleptiques, etc...

Pendant les mois d'été, l'usine emploie environ 7.000 personnes. Les autres mois la moyenne oscille aux environs de 2.000 employés.

