

La situation actuelle de la culture de l'ananas aux îles Hawaii

B. AUBERT*

LA SITUATION ACTUELLE DE LA CULTURE DE L'ANANAS
AUX ILES HAWAII

B. AUBERT (IFAC)

Fruits, Jan. 1973, vol. 28, n°1, p. 19-32.

RESUME - L'article fait tout d'abord état du contexte social actuel que rencontrent les compagnies hawaïennes de conserverie d'ananas. Un rappel des conditions pédoclimatiques des grands secteurs de production est ensuite donné.

Ces renseignements permettent de saisir les raisons ayant motivé les systèmes de production, et dicté le choix du matériel et des méthodes sur le terrain. Les principales opérations agronomiques : plantation (mécanisée ou non), traitements phytosanitaires, fumures, applications d'herbicides et récolte sont successivement passées en revue.

Des visites régulières aux îles Hawaii sont toujours très profitables ; elles permettent de suivre l'évolution de l'«industrie» de cette plante dans la région qui reste la première productrice de conserves du monde malgré la vive concurrence internationale.

Cette évolution ne préfigure-t-elle pas d'ailleurs celle qui risque de se produire un jour dans la plupart des pays du monde avec l'accroissement du coût de la main-d'oeuvre ?

Nous avons visité Hawaii en 1965 à l'occasion d'un périple qui nous mena également à Formose, aux Philippines et en Malaisie.

Nous nous étions alors attaché essentiellement à comparer les conditions d'exploitation de l'ananas dans les différents pays visités pour tenter de les placer les uns par rapport aux autres sur le double plan du prix de revient et de la qualité.

Dans ce qui suit, B. AUBERT donne un aperçu de l'évolution de «l'industrie» de l'ananas dans l'archipel hawaïen au cours de ces dernières années, tout en rappelant brièvement les conditions imposées par le milieu naturel.

C. PY

Chef du Service Ananas.

(*) - Etude comparée des industries de l'ananas aux îles Hawaii, Formose, aux Philippines et en Malaisie.
C. PY. *Fruits*, 1965, vol. 20, n°2, p. 59-70, n°3, p. 99-107, n°4, p. 141-150.

DONNÉES ÉCONOMIQUES ET SOCIALES

L'industrie de l'ananas continue de subir aux îles Hawaï le phénomène classique de la concentration dictée par une concurrence de plus en plus intense entre les compagnies hawaïennes comme étrangères. Il ne restera plus à la fin de 1973 que trois usines de traitement : celles de **Dole Cie** et **Del Monte Corp.**, situées dans le quartier industriel d'Honolulu sur l'île d'Oahu, et celle de la **Maui Pineapple Cie** située à Kahului sur l'île de Maui. La **Libby, Mc Neill O Libby** à Honolulu et la **Hasserot Pineapple Cie** à Haiku (île de Maui) ont fermé leurs portes depuis plus d'un an. La **Hawaiian Fruit Packers** de Kaapa (île de Kauai) cessera ses activités à la fin de la campagne 1973. (figure 1).

La production sera alors presque entièrement entre les mains des trois compagnies restantes. Environ 2 à 4 p. cent seulement des fruits continueraient à être produits par des petits planteurs particuliers, une vingtaine, associés à la **Maui Pineapple Cie**. Cet îlot d'indépendants constitue un cas intéressant à suivre.

En 1973 par ailleurs, la **Dole Cie** ne produira plus de fruit d'usine sur l'île d'Oahu ; elle maintiendra cependant une partie des surfaces actuelles pour l'exportation en frais. La plus grande usine d'ananas du monde importera donc ses fruits des îles voisines : **Molokai** et **Lanai**.

Jusqu'à présent, ces bouleversements n'ont pas été accompagnés d'une baisse de production : de 1962 à 1971, les surfaces plantées sont passées de 28.640 ha à 25.600 ha, soit une diminution de 3.040 ha, mais dans le même temps, la production totale augmentait de 9.000 tonnes (801.000 tonnes en 1962 et 810.000 en 1971), ce qui correspond à une augmentation moyenne de rendement de 3,7 t/ha.

En raison du manque de place (les surfaces plantées en ananas occupaient en 1968 18 p. cent des terres arables), et du prix élevé de la main-d'oeuvre, les grandes compagnies réalisèrent qu'elles ne pourraient maintenir des prix compétitifs leur permettant de conquérir de nouveaux marchés à l'étranger. Aussi concentrèrent-elles leurs efforts sur le marché américain (mainland) : 75 à 80 p. cent de la production étant actuellement acheminés sur ce marché. La **Dole Cie** et la **Del Monte Corp.** maintiennent cependant des prix concurrentiels sur le marché mondial grâce à leurs filiales situées aux Philippines (auxquelles vient de s'ajouter récemment pour l'une d'elles une filiale en Thaïlande), qui produisent un tonnage global d'environ 200.000 tonnes de conserves en tranches et jus.

Le marché européen reste cependant de toute évidence un objectif de premier plan. Or les produits importés à l'intérieur de la Communauté européenne, et émanant des pays non associés, sont frappés d'une taxe allant de 22 à 24 p. cent pour les conserves, suivant l'importance du conditionnement, et de 19 à 42 p. cent pour la compote et le jus, suivant qu'il y a eu apport de sucre ou non, ou suivant la densité dans le cas du jus. Cette taxation réduit sensiblement les marges bénéficiaires. C'est pourquoi les compagnies hawaïennes ont été amenées récemment à chercher des implantations nouvelles soit dans des pays à main-d'oeuvre abondante et bon marché. Elles s'intéressent par ailleurs aux pays d'Afrique associés au Marché Commun.

L'avenir de la culture de l'ananas aux Hawaï reste incertain, même pour l'approvisionnement du marché américain (exception faite des ventes en frais). Il ne s'agit nullement ici d'un problème technique, car il semble difficile d'améliorer les méthodes de culture et de conditionnement, lesquelles ont atteint un niveau de perfectionnement remarquable. Il s'agit plutôt d'un problème social dont on perçoit l'acuité en considérant les chiffres qui suivent.

La canne à sucre et l'ananas constituaient dans les années 1950 les deux principales ressources des Hawaï, représentant un revenu global de 200 millions de dollars répartis à peu près également entre les deux cultures, la canne à sucre occupant toutefois 3,5 fois plus de surfaces cultivées que l'ananas. Le tourisme était insignifiant à cette époque et les dépenses militaires fédérales représentaient en gros l'équivalent des ressources agricoles soit 200 millions de dollars de rentrée indirecte pour le 50ème Etat.

En 1972 la situation est sensiblement modifiée. Le revenu brut se répartit schématiquement de la façon suivante :

- les gains provenant de la canne à sucre ont pratiquement doublé et atteignent 200 millions de dollars. La vente du sucre obéit à un système de quotas mis en place en 1948 (**Sugar act**), éliminant la concurrence nationale et internationale. Depuis deux ans, les prix du sucre ont sensiblement monté. La production hawaïenne est vendue en majeure partie sur la côte ouest des États-Unis. Si ce marché n'était plus protégé, pour une raison quelconque, les plantations sucrières hawaïennes pourraient subir une récession très sérieuse en raison de leur coût de production trop élevé.

- le revenu global provenant de la production d'ananas n'a pas augmenté dans les mêmes proportions et plafonne à environ 120 à 130 millions de dollars. Bien entendu, il ne s'agit plus ici d'un marché protégé, les compagnies hawaïennes se faisant elles-mêmes concurrence.

- d'autres productions agricoles sont entre temps apparues : elles totalisent un revenu global de 60 à 80 millions de dollars. Il s'agit essentiellement de l'élevage dont le taux de croissance a été très rapide sur toutes les îles au cours de la dernière décennie, et de productions nouvelles à haut rendement comme la noix de Macadamia, la production de papayes pour l'exportation en frais, les cultures florales (**Anthurium**, **Dendrobium**, **Vanda**, **Cymbidium**, plantes grasses), les cultures maraîchères, les fruitiers divers : goyaves, grenadilles, bananes, la production de semences (beaucoup d'entreprises choisissent les îles Hawaï pour la production de semences sélectionnées : le cycle de végétation y est plus court).

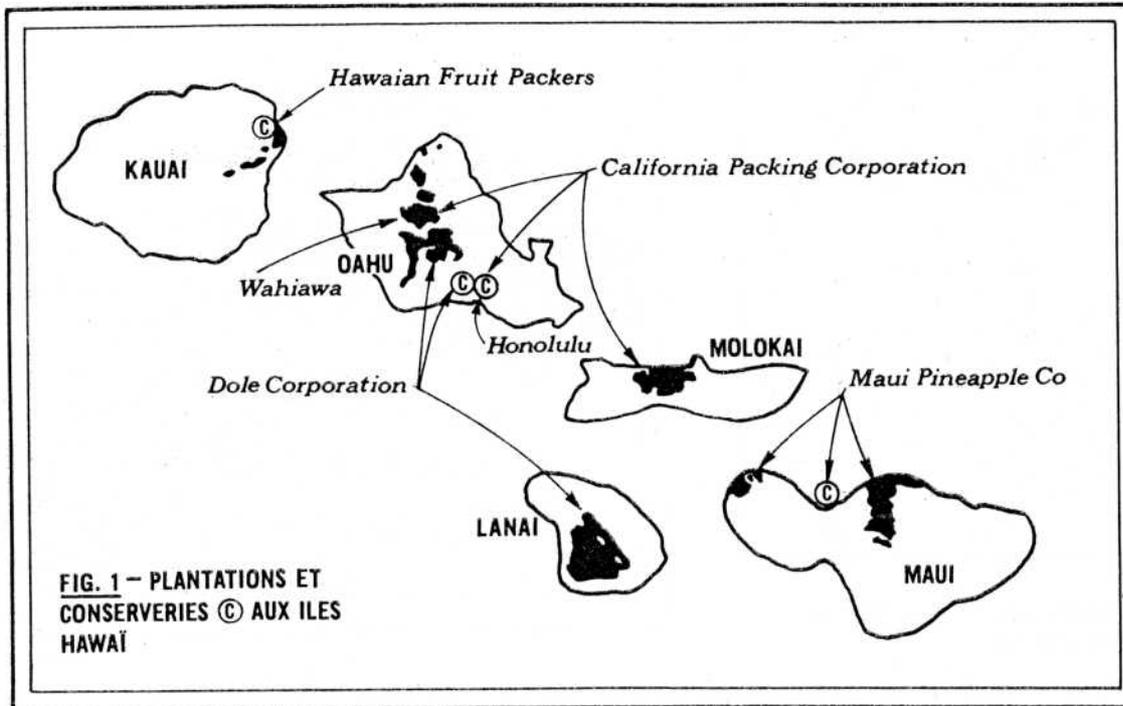
Cette tendance implique qu'une proportion importante de main-d'oeuvre agricole (et pas nécessairement la moins expérimentée) a migré ou migre vers ce secteur nouveau.

Mais le changement fondamental pour les Hawaï vient du fait que les rentrées d'argent dues au tourisme, à l'industrie et aux dépenses militaires fédérales représentent environ les 7 à 8/10e du revenu global de l'État hawaïen. On imagine l'attrait que peuvent exercer les nouvelles offres d'emploi sur le marché du travail pour la main-d'oeuvre agricole. En 1967 le salaire global moyen agricole aux Hawaï était de 5.400 dollars. Pour les entreprises de construction il montait à 8.138 dollars, alors que pour un emploi de fonctionnaire il était de 7.357 dollars.

Il est incontestable que les salaires agricoles aux Hawaï sont les plus élevés du monde. Ce qui n'empêche pas la main-d'oeuvre rurale de se faire de plus en plus rare et donc de plus en plus chère. C'est un phénomène général constaté dans toutes les îles, mais plus particulièrement prononcé sur l'île Oahu la plus peuplée. Cette dernière compte approximativement 450.000 habitants alors que la population de l'ensemble de l'archipel atteint 700.000 habitants.

Les experts américains estiment aujourd'hui que le leadership hawaïen en matière de production sucrière et de conserves d'ananas est menacé, quoique restant prédominant sur le plan technique.

Les entreprises agricoles, tout spécialement dans le secteur ananas, font face à la pénurie de main-d'oeuvre de



différentes façons :

- en mécanisant au maximum les opérations qui demandent le plus de personnel. C'est une des raisons pour lesquelles une machine à planter les ananas a été mise au point en 1971 par la Maui Pineapple Cie. C'est la grande nouveauté de ces dernières années en matière de mécanisation agricole.

- en assortissant les salaires agricoles d'avantages divers : logements reconstruits, assurances médicales et dentaires, bourses, primes de rendement. Un planteur de rejets ou de couronnes qui manipule 8.000 unités par jour, par exemple, arrive à un salaire horaire de 6 dollars.

- en intensifiant le saisonnement de la production et du travail en usine de façon à pouvoir faire appel le plus possible à une main-d'oeuvre temporaire et jeune. Ce phénomène est très prononcé en culture d'ananas : les mois de juin et juillet-août connaissent une activité intense : travail ininterrompu des usines par le système des 3 x 8 heures, récolte en deux «quarts» de 10 heures (jour et nuit), plantation intensive (le cycle de première récolte est de près de deux ans et ceux de deuxième et troisième récolte d'un an chacun). Il est à noter que cette concentration d'activité sur trois mois de l'année est également dictée par les conditions climatiques qui règnent aux Hawaii comme on le verra plus loin.

En 1972, l'âge légal minimum pour les travailleurs a été abaissé à 16 ans (sous réserve d'une visite médicale). Environ 3/4 de la main-d'oeuvre temporaire est constituée de jeunes étudiants ou étudiantes dont un bon nombre viennent du «mainland». Le salaire de base pour ces jeunes est de 1,65 dollars l'heure. Des bonifications pour le travail de nuit sont naturellement accordées.

Cet appoint de main-d'oeuvre estudiantine permet de résoudre temporairement les problèmes les plus urgents. Ce qui semble devoir poser plus de difficultés à l'avenir est le remplacement des «ouvriers permanents» dont les salaires moyens sont de 5,8 dollars l'heure en plantation et 7,2 dollars l'heure en usine. Les ouvriers responsables de planta-

tions pratiquant depuis 20 ou 30 ans la culture de l'ananas ont acquis un «coup d'oeil infallible» permettant de pratiquer par exemple la fumure «à vue». Cette main-d'oeuvre qualifiée, le plus souvent d'origine philippine ou japonaise, est à la base du succès de la culture de l'ananas aux Hawaii. Sa raréfaction progressive contraint à une planification radicale des interventions avec toutes ses conséquences : si un traitement herbicide est mal fait par exemple, l'erreur est économiquement impossible à rattraper. Sur une surface restreinte, le planteur expérimenté jongle avec les conditions climatiques, les doses de fumure avant et quelquefois après l'application du produit destiné à induire la différenciation des inflorescences (hormonage). En plantation industrielle, rien ne peut être laissé à la fantaisie et l'on préférera avoir des rendements moins spectaculaires, mais sans courir de risques.

Malgré des conditions economico-sociales particulièrement difficiles, les compagnies hawaïennes fortes de leur expérience sont bien décidées à faire face aux difficultés actuelles et à affronter la concurrence, qu'elle soit nationale ou étrangère.

CLIMAT

Si l'archipel des Hawaii n'existait pas, on enregistrerait, dans cette partie de l'Océan Pacifique, une pluviométrie moyenne annuelle de 625 mm. La température de cet immense réservoir marin varie peu à cet endroit : 23,5 en février et 26,5 en septembre, à la surface des eaux.

Il se trouve en fait que la partie émergée de la chaîne sous-marine hawaïenne s'élève jusqu'à environ 4.000 m au-dessus du niveau de la mer. Les points culminants des différentes îles atteignent les hauteurs suivantes : 4.140 m à Hawaii, la «Grande Ile», 3.000 m à Maui, 1.600 m à Kauai, 1.500 m à Molokai, 1.200 m à Oahu et enfin 1.000 m à Lanai. Les massifs montagneux captent les nuages

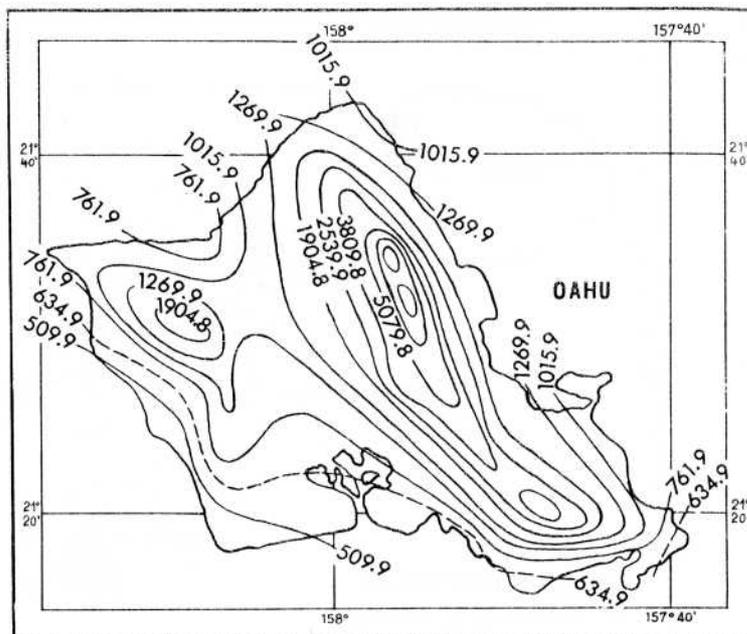
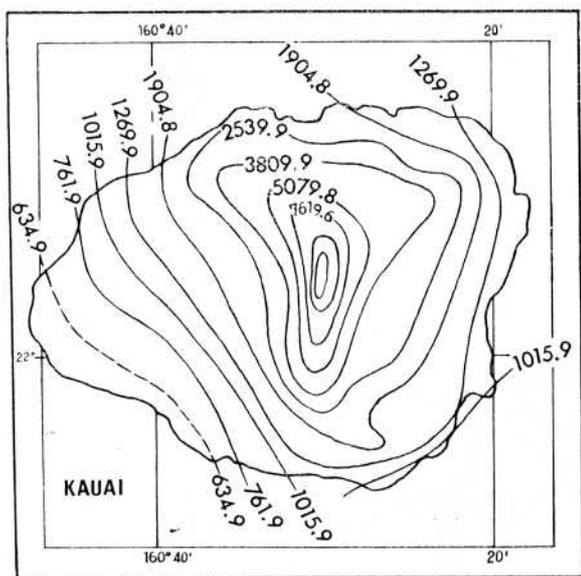
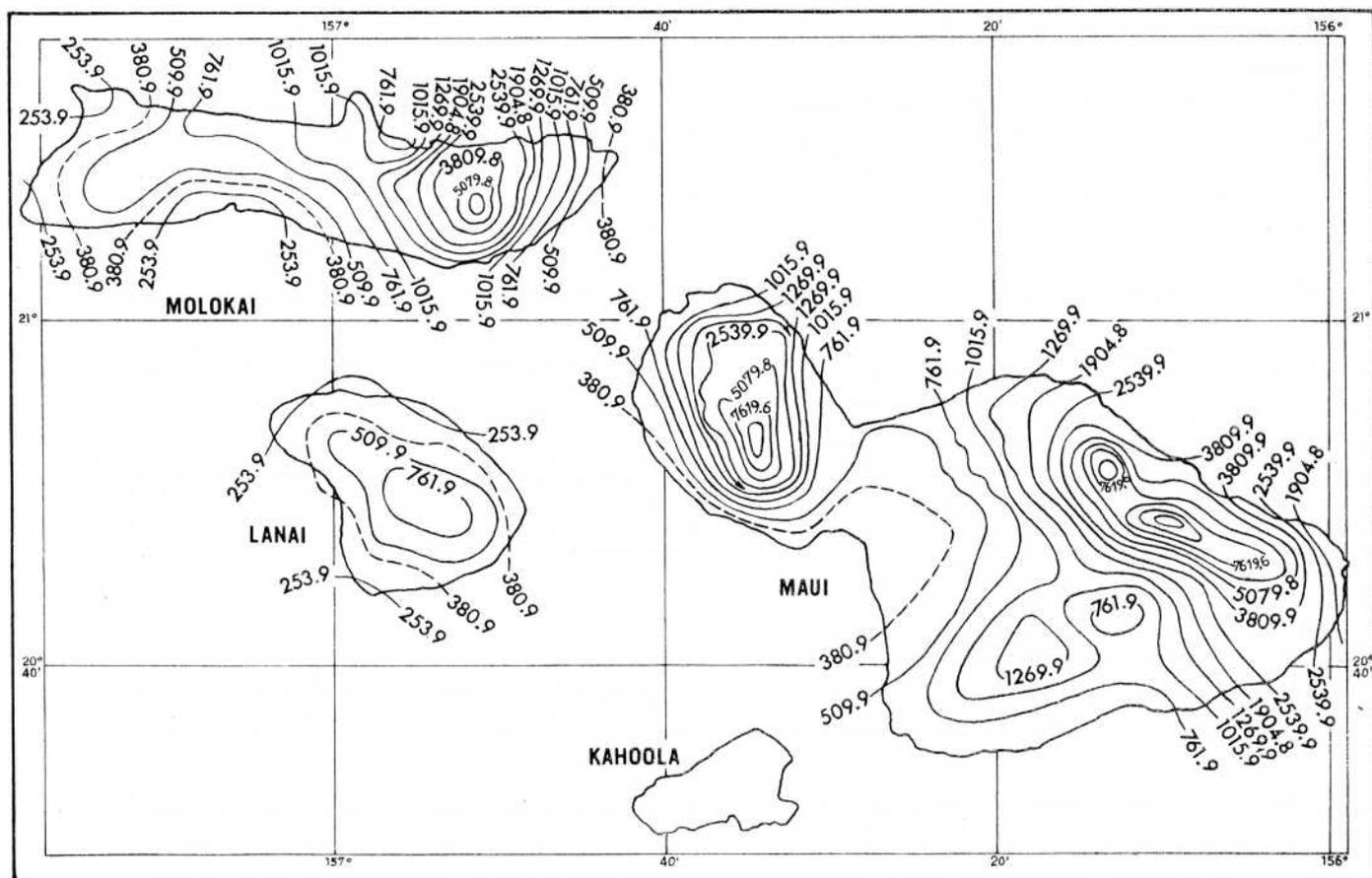


FIG. 2 • CARTE DES ISOHYÈTES DES ILES HAWAÏ OÙ EST CULTIVÉ L'ANANAS.



provenant de l'anticyclone du Pacifique situé au nord-est de la chaîne hawaïenne. Les vents dominants qui soufflent dans la direction N.E. - S.O. atteignent les îles après une longue traversée au-dessus de l'Océan : ils sont considérablement adoucis et chargés d'humidité. Ces massifs accroissent les précipitations en moyenne de 925 mm portant la pluviométrie totale à la moyenne de 1.550 mm. (figure 2).

En fait, les gradients pluviométriques sont extrêmement prononcés, suivant que l'on se trouve du côté «au vent» ou «sous le vent», ou sur une même face, suivant que l'on progresse en altitude.

Il est fréquent d'observer une inversion de température à environ 1.200 - 1.500 m d'altitude. L'air, au lieu de se refroidir avec l'élévation, se réchauffe quelque peu pendant plusieurs dizaines de mètres. Cette inversion a pour effet de maintenir l'air humide, donc la couche de nuage, en-dessous de ce niveau. Les nuages n'arrivent que par endroit à s'élever en cheminées, le plus souvent à la suite de surpressions causées par le système orographique. La zone des 1.200 - 1.500 m est donc la plus humide et la plus nuageuse. Au-dessus de cette limite d'inversion, l'humidité relative tombe à environ 40 p. cent et même 20 p. cent dans le milieu de la journée, et la durée d'insolation augmente. En-dessous le ciel est très souvent nuageux sur la côte «au vent», mais proportionnellement plus dégagé sur la côte «sous le vent».

Le régime des pluies se divise en deux grandes périodes connues localement sous les noms de :

- Hoo-Ilo (de novembre à avril),
- Kau (de mai à octobre).

Durant la première période, les pluies sont plus régulières par suite des descentes d'air froid d'origine polaire, la température se rafraîchit. Comme par ailleurs les jours sont plus courts, l'ananas subit à cette époque (de même que la canne à sucre) un stimulus naturel de floraison particulièrement puissant.

La seconde période constitue la saison chaude et relativement sèche. Sur la côte «sous le vent» la sécheresse peut se faire sentir d'avril à octobre. Sur l'autre face, les pluies d'orage restent fréquentes, particulièrement en montagne. En général les 2/3 de l'eau tombent durant la saison du Hoo-Ilo, sauf sur la côte ouest de Hawaii dans la région de Kona (zone caféière) où le maximum pluviométrique a lieu en période de Kau.

La plupart des plantations de cannes à sucre sont irriguées, ainsi qu'une partie importante des surfaces plantées en ananas (environ 1/4 ou 1/5). L'eau est captée le plus souvent en altitude au flanc des montagnes. Il existe également de nombreux puits artésiens.

Le cas de l'île de Lanai (île appartenant en totalité à la Compagnie Dole) est très particulier. La faible pluviométrie qu'on y enregistre est due à deux causes :

- l'altitude peu élevée,
- le fait que l'île soit située dans «l'ombre pluviométrique» du Puu Kukui (île de Maui) qui atteint environ 2.000 m. L'île bénéficie par contre de précipitations «occultes» : les brouillards se condensent sur les plantations de pins Norfolk qui couvrent le sommet de l'île. L'eau qui s'accumule dans le sol, après guttation, permet d'alimenter en grande partie les puits creusés à flanc de coteau et fournissent les quantités nécessaires à l'irrigation des ananas.

Sur l'île de Maui, l'irrigation n'est pratiquée que dans le secteur de Haïku sur une surface relativement restreinte d'ailleurs. Ceci malgré une sécheresse partielle d'environ cinq mois, qui en juillet se traduisait par des jaunissements de feuilles aussi bien à Haïku qu'à Honolulu. Dans ce cas, les fruits ont tendance à être moins juteux ; ils

sonnent «creux» sous l'effet d'une chiquenaude.

Les fluctuations de température et de longueur du jour au cours des deux saisons sont relativement sensibles. A Honolulu les jours les plus longs ont 13 heures 20 mn (temps écoulé entre le lever et le coucher du soleil) et les jours les plus courts 10 heures 50 mn. La moyenne de température en janvier et août se répartit comme suit en fonction de l'altitude :

	Janvier	Août
niveau de la mer	22°4	24°8
100 m	21°5	24°0
450 m	18°4	21°1

Les plantations d'ananas se situent en majeure partie entre 100 et 400 m d'altitude. En-dessous de 100 m, les terres cultivables sont occupées par la canne à sucre.

L'influence des facteurs thermiques sur la qualité des fruits et la production de rejets, plus particulièrement de slips est déterminante. Plusieurs expériences conduites, soit en laboratoire ou en champs, ont confirmé ce point de vue. La production d'une seconde et même troisième ou quatrième récolte n'est pas un phénomène rare aux Hawaii, alors que leur rentabilité est plus discutable en zone équatoriale. Le cycle de production de la première récolte est par contre plus long qu'en zone équatoriale : 21 à 24 mois contre 16 à 18 mois.

LE SOL

Les sols des Hawaii sont d'origine volcanique. Les laves issues des derniers stades d'activité volcanique et responsables de la formation des sols actuels sont dans l'ensemble assez homogènes. Elles présentent des teneurs relativement élevées en alcalis. Les éléments siliceux : plagioclases, feldspaths, pyroxènes et olivines représentent 50 p. cent du total.

Les sols de premier choix sont réservés à la culture de la canne à sucre et de l'ananas fournissant un revenu global de 2.000 à 2.200 dollars par hectare et par an. Ceux de la série de Wahiaua sur l'île d'Oahu sont assez représentatifs des terres à ananas. Il s'agit de terrains profonds moyennement lessivés, de couleur rouge brun, présentant une teneur élevée en manganèse. Le profil se répartit de la façon suivante :

- 0 - 15 cm : couleur rouge-brun foncé (2.5 YR 2/5), argilo-limoneux à structure grumeleuse fine, dure mais assez friable. Quelques traces noires attribuées au dioxyde de manganèse. Présence de nombreuses racines.
- 15 - 38 cm : couleur brun foncé (2.5 YR 3/4), argilo-limoneux à structure angulaire relativement dure mais encore friable. Présence de traits noirs attribués au dioxyde de manganèse. Chevelu racinaire abondant.
- 38 - 65 cm : couleur brun rouge foncé (2.5 YR 2/4) argilo-limoneux structure subangulaire, peu de racines, dioxyde de manganèse. assez fréquent.
- 65 - 100 cm : couleur brun foncé (5 YR 3/3) argilo-limoneux.
- 100 - 150 cm : couleur rouge brun foncé (5 YR 3/4) débris de roche en voie d'altération.

Les caractéristiques chimiques de ces sols sont données au tableau 1.

On peut constater que ces sols ont une teneur relativement élevée et équilibrée en bases échangeables. Ils sont assez acides, ce qui d'après les experts du PRI favoriserait

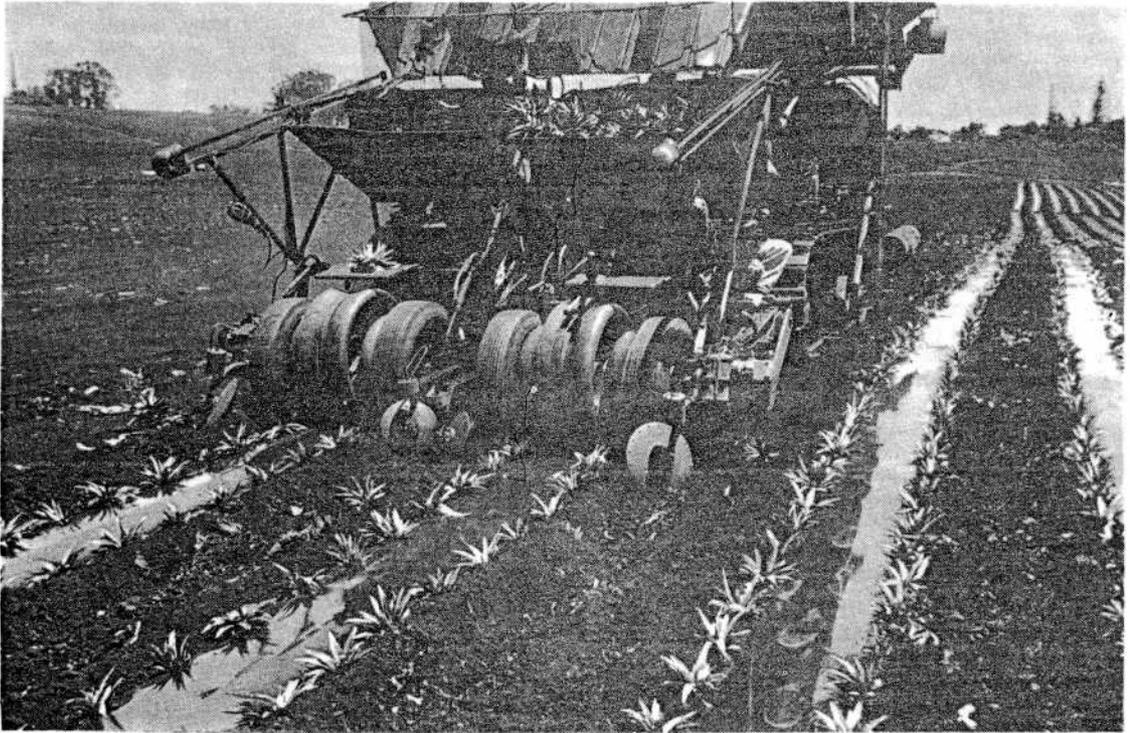


Photo 4. Vue arrière de la « machine à planter ».

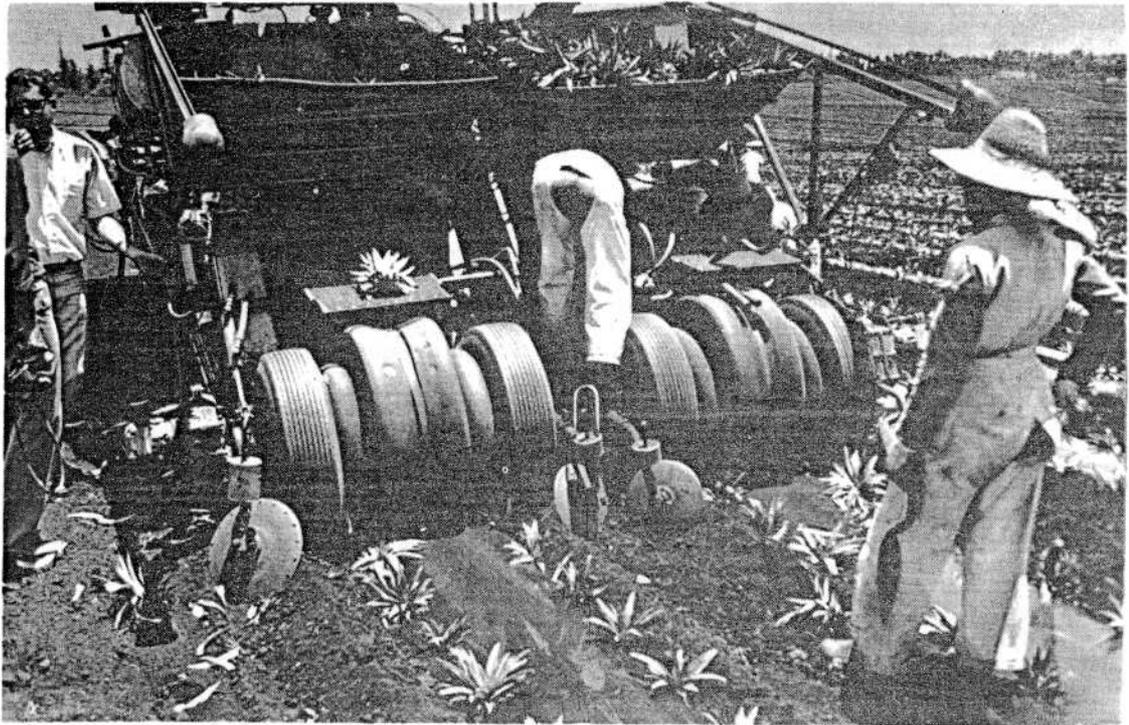


Photo 6. Détails de l'arrière de la machine : le film porteur de couronnes est plaqué au sol.

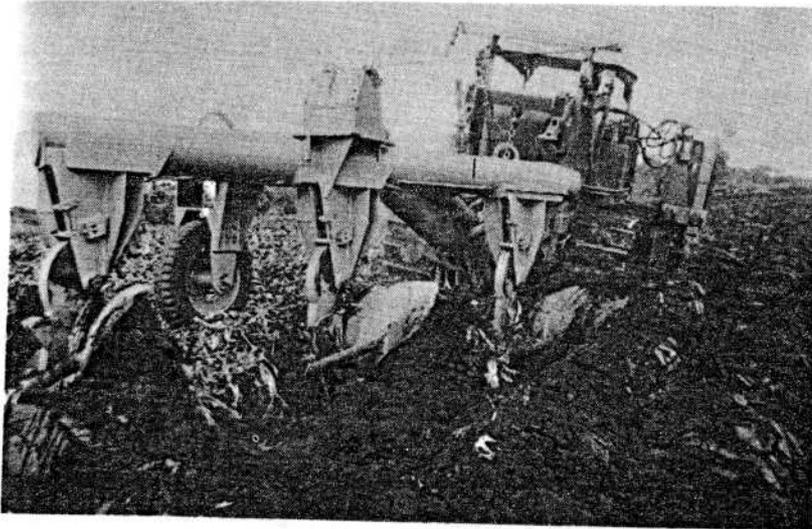


Photo 1. Charrue modèle PRI. Elle permet un excellent enfouissement des débris végétaux.

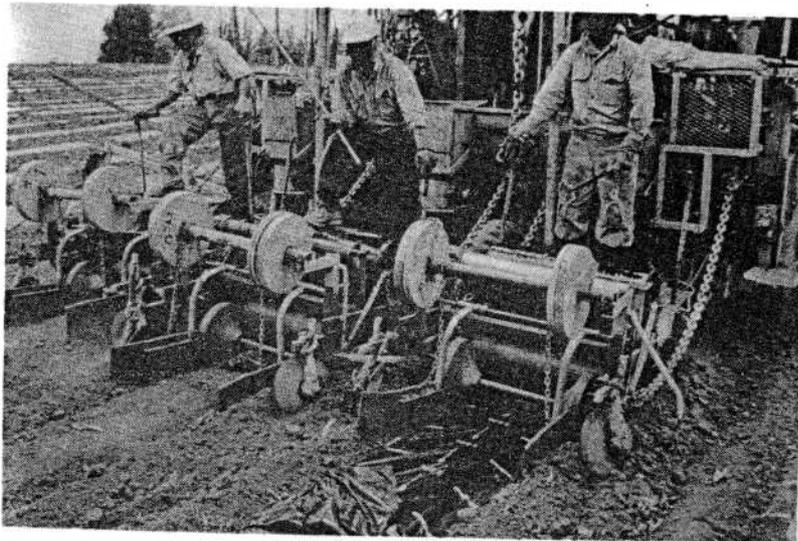


Photo 2. La «Mulch machine». Elle forme le billon, applique les engrais et les nématicides, dispose le film de polyéthylène sur le sol et recouvre ses bords.

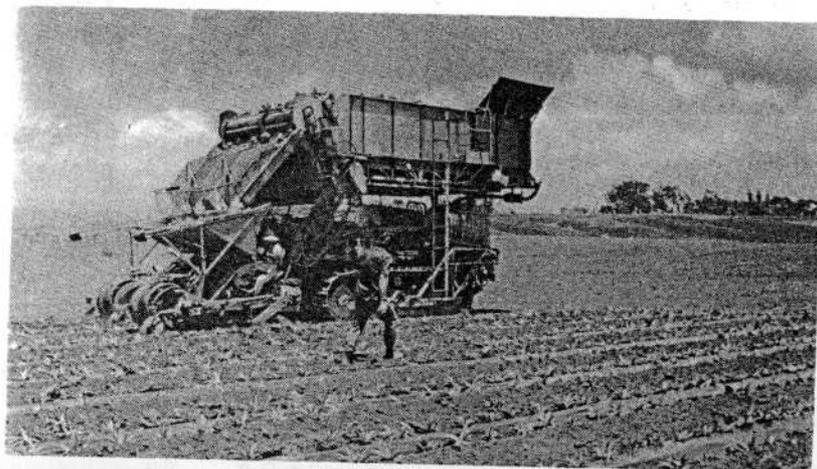


Photo 3. La «machine à planter» de la Maui Pineapple Cie. Vue d'ensemble.

TABLEAU 1

Horizons (cm)	% de l'ensemble du sol			pH		MO %	Azote %	C/N	Bases échangeables				Somme des bases échangeables
	kaolinites	Fe	Fe ₂ O ₃	8 Cl _a H ₂ O	8 Cl _a KCl				Ca	Mg	Na	K	
0 - 15	40	8,8	12,6	5,3	4,5	1,65	0,204	8	5,4	2,9	0,27	0,75	9,3
15 - 30	43	9,0	12,8	5,9	5,0	1,10	0,183	6	6,4	3,7	0,22	0,13	10,5
30 - 40	53	8,5	12,2	6,4	5,4	0,78	0,130	6	4,9	3,6	0,21	0,08	8,8
40 - 80	55	10,0	14,3	6,4	5,6	0,22			4,1	3,3	0,18	0,05	7,6
80 - 110	53	9,7	13,9	6,3	5,9	0,19			4,3	3,2	0,32	0,05	7,9
110 - 150	50	9,8	14,0	6,3	6,0	0,23			4,4	2,6	0,52	0,07	7,6

les attaques de nématodes. Le taux élevé de manganèse est une des causes de la carence en fer, laquelle doit être corrigée par de fréquentes applications de sulfate de fer. De son côté, B. KRAUSS pense que les déficiences en bore pourraient apparaître sur les sols ayant longtemps supporté des cultures d'ananas. Les symptômes de la carence en bore sont très voisins de ceux de la carence en calcium. Les lamelles moyennes des cellules sont mal soudées. Des plaies se forment, envahies par le *Penicillium*. Ce serait une des causes d'altération de la chair.

Les terres à ananas supportent un système de monoculture pratiqué sans interruption depuis 30 à 40 ans. Aucun effet dépressif important n'a été constaté jusqu'ici. Dans la majorité des cas, on replante juste après la récolte du deuxième cycle. Il se passe un délai de un mois (Del Monte Corp.) à trois ou six mois (Dole Cie, Maui Pineapple Cie) entre la fin de la deuxième récolte et la plantation suivante.

On accorde une attention toute particulière à la préparation du sol. Les opérations suivantes doivent être effectuées :

- destruction de l'ancien couvert végétal,
- labour profond sur environ 60 cm de profondeur. Les compagnies utilisent toutes, la charrue modèle PRI, qui permet un enfouissement complet des débris végétaux (soc verseur glissant),
- passage du sous-soc : cette opération est pratiquée en général après le labour. Le sous-solage est très profond : 70-80 cm,
- passage de houe rotative permettant un émiettement complet des mottes : cette intervention est considérée comme importante parce qu'elle réduit les possibilités de survie des nématodes,
- planage de la surface avec une barre de fer.

Le matériel mis en oeuvre pour la préparation du sol est constitué d'engins de dimensions impressionnantes. On emploie le plus souvent des tracteurs D 8 ou D 9. Chaque compagnie a mis au point un système particulier.

● A la Dole Cie la récolte des feuilles est faite mécaniquement avec un gyrobroyeur du type de celui utilisé pour l'ensilage. On règle la hauteur de coupe pour laisser intact les «stumps» et la base des feuilles. Les feuilles coupées sont soufflées dans une remorque grillagée qui progresse derrière le gyrobroyeur. Elles sont vendues fraîches à des fermes d'élevage 7 dollars la tonne. Une seconde machine passe ensuite pour la récolte des «stumps» qui après nettoyage en bordure de champ sont expédiés à Honolulu pour l'extraction de la broméline.

Il reste sur le terrain un matelas de débris de feuilles et de morceaux de plastique, qui est mis à sécher pendant environ 10 jours puis brûlé sur place. On passe ensuite séparément la charrue, le sous-soc et la houe rotative.

● A la Del Monte Corp., on passe immédiatement après la deuxième récolte un attelage de disques tirés par un D 9 renforcé.

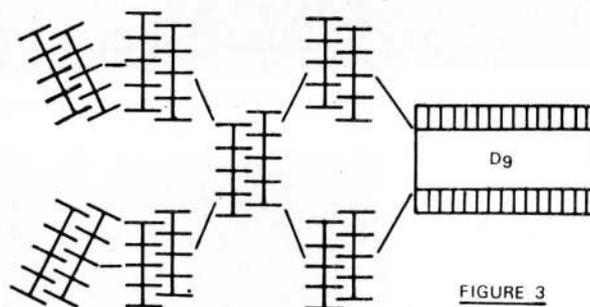


FIGURE 3

Les disques font environ 1,10 m de haut et sont imbriqués l'un dans l'autre. Ils s'enfoncent dans le sol sur environ 30 cm. Ce système permet une destruction correcte et rapide du couvert végétal : on peut faire environ 10 hectares par jour. Le tapis de feuilles hachées et de mulch plastique est exposé à l'air pendant environ deux semaines puis brûlé. Il suffit d'une amorce de foyer (avec du kérosène par exemple) pour que le feu progresse régulièrement avec le vent.

Aussitôt après un puissant engin équipé de deux charrues PRI à l'arrière et d'une houe rotative sur le côté permet de combiner en même temps le labour et la finition du terrain (figure 4).

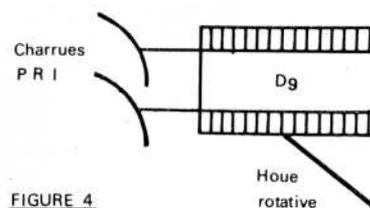


FIGURE 4

La replantation suit peu après ; il n'y a donc pas de récupération de matériel végétal.

● Le système pratiqué à la Maui Pineapple Cie est encore différent des deux précédents. Un D 8 équipé d'une sorte de houe rotative à lames courbes progresse lentement (2 à 3 ha par jour) dans le couvert végétal pour assurer sa destruction. Vient ensuite le labour avec une charrue PRI (monosoc verseur). Un passage complémentaire de houe rotative brise les mottes.

● Les petits planteurs associés à la Maui Pineapple Cie utilisent des tracteurs à roue de 70 CV équipés d'un gyrobroyeur ou d'une houe rotative. La progression dans le couvert

végétal est très lente : environ 0,8 ha/jour. Il faut faire au moins deux passages, à deux hauteurs différentes. Ici également la charrue PRI est utilisée, tractée par un D 8 (appartenant en commun aux planteurs). Une charrue PRI monosoc permet de traiter en moyenne 2,5 ha/jour. Le sous-solage s'effectue à la même vitesse.

Dans toutes les plantations, les routes d'exploitation sont soigneusement entretenues ; elles permettent les passages des «boom-sprayers» et de machines à récolter. La distance entre deux chemins est calculée en fonction de la portée des engins. Depuis quelques années, on a tendance à abandonner la plantation en courbes de niveau strictes, difficilement compatibles avec une mécanisation poussée. On évite l'érosion en faisant parcourir dans les parcelles des drains évasés à faible pente. Les bandes d'ananas comportent 22 rangées sur billons peu surélevés.

On peut s'étonner de l'effort consenti à la préparation du terrain. En fait, cet effort est largement payant puisque d'une part les sols hawaïens réagissent très bien au travail mécanique en raison de leurs propriétés physiques exceptionnelles, et que d'autre part la préparation n'a lieu qu'une fois tous les trois ans (première récolte : 18 mois à 2 ans, deuxième récolte : un an). Le travail en profondeur a pour résultat une bonne prospection du système racinaire et l'emmagasinage de réserves hydriques importantes. L'émiettement et les finitions entraînent une meilleure efficacité des produits nématicides. Ces derniers ne sont appliqués qu'à la plantation. Le renouvellement du traitement nématicide en cours de cycle est difficilement réalisable mécaniquement et trop onéreux pour être effectué à la main.

Le problème de l'accumulation du mulch plastique ne semble pas préoccuper les responsables. Le feu n'en détruit en effet qu'une partie.

L'utilisation du plastique revêt une grande importance aux Hawaii pour trois raisons principales :

- limiter les pertes en eau du sol,
- limiter le développement des mauvaises herbes,
- maintenir une température du sol plus élevée que la normale, ce qui entraîne un meilleur coefficient d'absorption des éléments minéraux et par là une croissance plus rapide de la plante.

Il est probable que dans les années qui viennent on cherchera l'utilisation d'un mulch plastique biodégradable. Le coût actuel du plastique, qui s'élève à environ 125 dollars par hectare, serait dans ce cas probablement augmenté.

PLANTATION, FERTILISATION ET TRAITEMENT NÉMATOCIDE

Depuis de nombreuses années, les compagnies hawaïennes cherchent à mécaniser la plantation des rejets. Plusieurs prototypes ont été construits mais jusqu'à présent aucun n'était sorti de ce stade : il était très difficile d'éviter des déchirures du film de polyéthylène. La Maui Pineapple Corp. est parvenue à réaliser un appareil qui combine la «plantation» aux autres opérations effectuées habituellement conjointement :

- mise en billon,
- application d'engrais,
- application de nématicides,
- déroulement d'un film de polyéthylène et recouvrement de ses bords.

En fait dans cet énorme engin combiné il n'y a pas mise en terre mécanique : les rejets sont disposés manuellement à travers le film de polyéthylène qui est ensuite plaqué au sol.

Un D 9 est entièrement surmonté d'un réservoir à fond mobile recevant les couronnes ou les rejets. Un camion spécialement aménagé alimente la machine à planter en couronnes, nématicide et engrais. Ces derniers produits (liquides), sont stockés dans des réservoirs latéraux qui communiquent avec des coutres placés sous la machine permettant leur incorporation au sol au fond de sillons. La machine est équipée pour planter deux billons à la fois. Un ouvrier est assis dans le sens opposé à la marche devant chacun des deux rouleaux de polyéthylène. Il plante les couronnes (ou bulbilles) à l'emplacement des marques préalablement aménagées sur le film. Le polyéthylène et son matériel végétal sont alors entraînés vers le bas par une bande transporteuse et plaqués au sol à l'aide de grosses roues de caoutchouc comme le montrent les photos. L'approvisionnement des ouvriers «planteurs» en matériel végétal se fait à l'aide d'un petit compartiment qui leur fait face, et qui communique avec le réservoir principal de couronnes.

Les autres compagnies continuent à diviser les deux opérations. Une première machine, montée sur un D 8 effectue l'application de nématicide et d'engrais, puis étale le mulch plastique comme cela se pratique depuis plus de dix ans. Des camions spécialement équipés déposent en bout de champ des petits tas de couronnes ou de bulbilles qui sont plantées à la main.

Les planteurs sont surveillés par un chef d'équipe (un chef pour quinze hommes) dont le rôle est de noter le rendement de chacun.

Le «planting» se fait à l'aide d'une truelle pointue. Le rendement moyen est de 8.000 plants/ouvrier/en 8 heures. On compte en moyenne un peu plus de deux journées pour faire un acre soit 0,4 hectare. Les planteurs rejettent progressivement les couronnes à l'intérieur de la parcelle non encore plantée. Les tas disposés en bout de champ sont ajustés de telle façon qu'il y ait un minimum de rejets en excès.

Dans l'ensemble des îles, la densité de plantation est voisine de 45.000 p/ha. A Maui, certains planteurs privés plantent jusqu'à 50.000 pieds/ha. Lorsqu'il s'agit de faire du fruit exporté en frais, il n'est pas rare de porter les densités à 55 et 57.000 pieds/ha.

L'application de nématicides est considérée comme une intervention essentielle. On repère aisément en plantation les endroits mal traités (orifice bouché, produit épuisé ...) : les lignes envahies de nématodes ont des plants pouvant être deux fois plus petits que la normale. On pratique systématiquement l'application du mélange BBC (ou DBCP) efficace contre les nématodes réniformes et DD plus efficace contre *Meloidogyne*. Certaines compagnies ont remarqué que l'effet d'une jachère nue (de 10 à 12 mois) permet de mieux contrôler les nématodes. Malheureusement, le terrain manque pour pouvoir généraliser cette pratique.

A la Maui Pineapple Corp., les couronnes ou bulbilles ne reçoivent pas de traitement fongicide avant les plantations d'été. En hiver, on traite soit au Difolatan contre le *Phytophthora*, soit au benlate plus particulièrement contre le *Thielaviopsis* (à noter qu'environ 20 p. cent des ouvriers sont allergiques au Difolatan). Les compagnies Del Monte et Dole traitent tout le matériel de plantation au Difolatan par trempage pendant environ une minute. La fraction d'engrais appliquée sous le film de polyéthylène est très variable. Certaines compagnies appliquent à cette date la totalité de la potasse, soit 350 g/ha de K₂O. Des ajustements peuvent être faits ensuite à la demande c'est-à-dire en fonction des résultats de diagnostic foliaire, ou en fonction de la couleur des feuilles (appréciation visuelle).

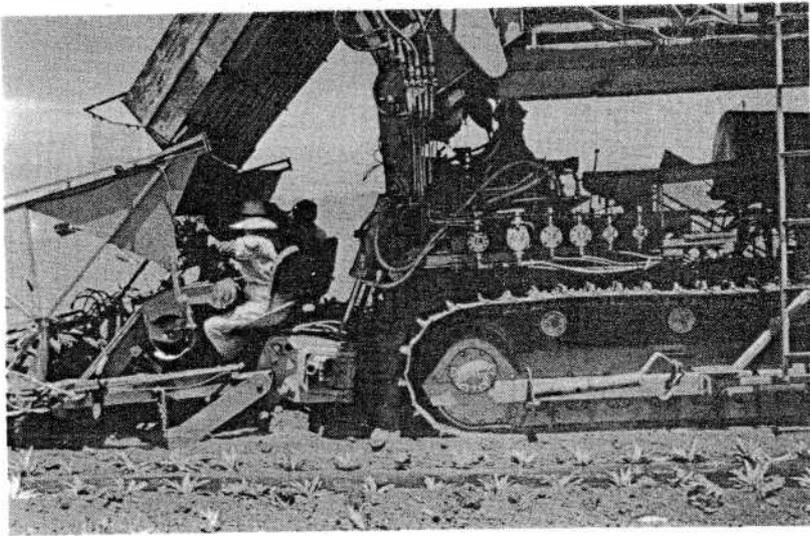


Photo 5. Vue latérale de l'arrière de la machine.

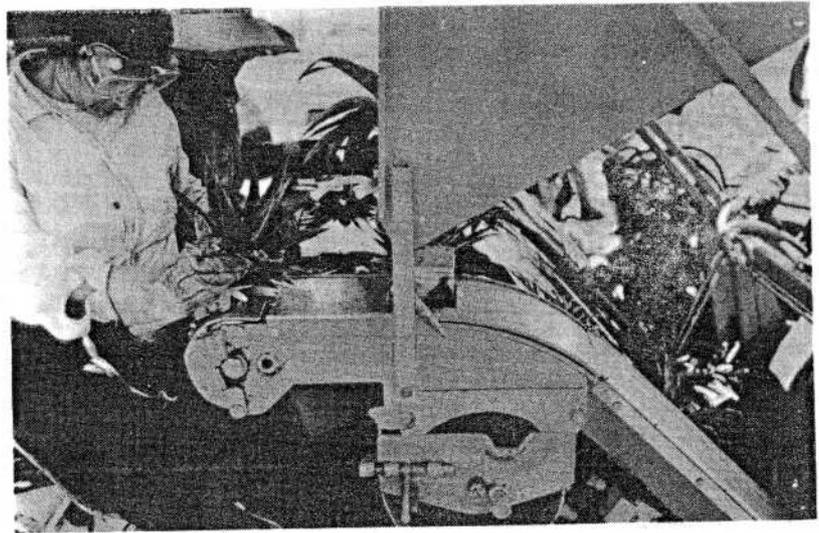
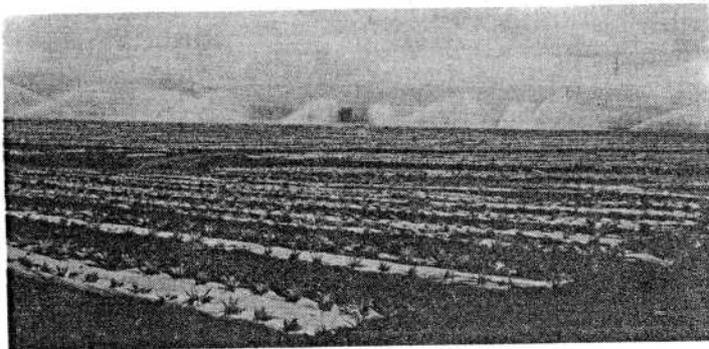


Photo 7. Mise en place des couronnes à travers le film de polyéthylène (emplacements préalablement marqués) avant qu'il ne soit plaqué au sol.

Photo 8. Irrigation à l'aide de «sprinklers» rotatifs.



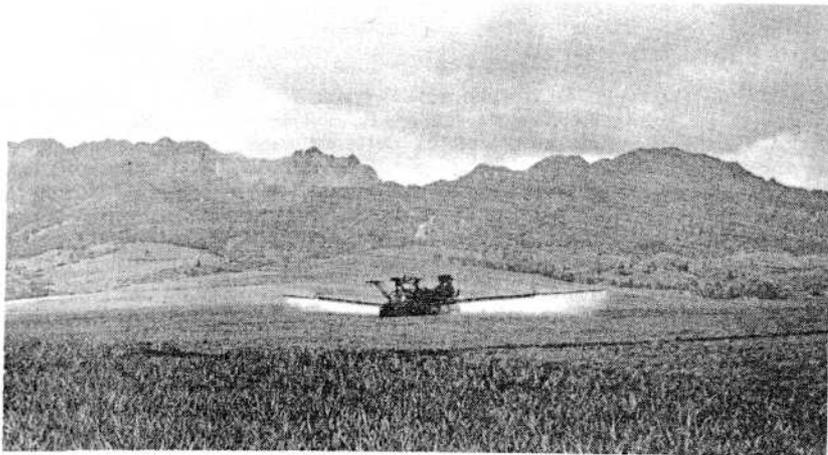


Photo 9. Application de pesticides à l'aide d'un «boom sprayer» à deux rampes.

Photo 10. «Machine à récolter». Vue de l'avant.

Photo 11. «Machine à récolter» avec son corroyeur latéral et ses lampes pour la récolte de nuit.

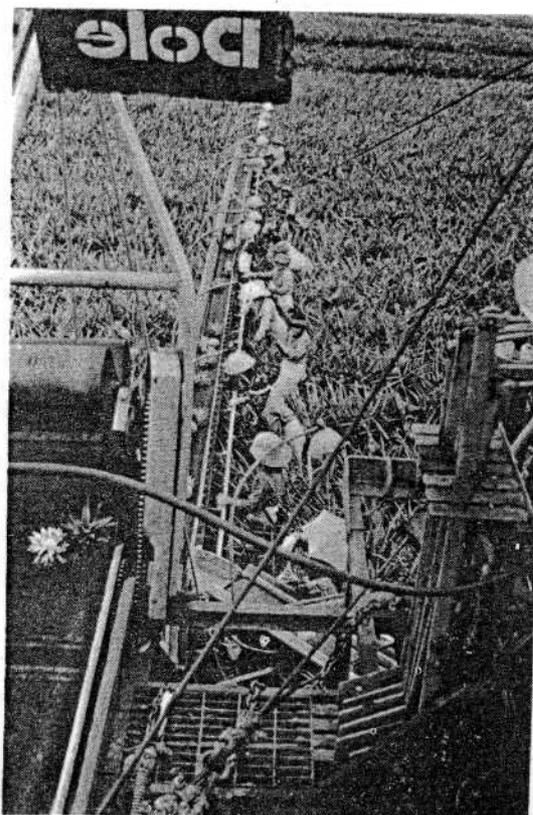
Photo 12. Détails du corroyeur latéral.



10



11



12

PASSAGES DE BOOM-SPRAYER : HERBICIDES, INSECTICIDES ET ENGRAIS

Herbicides.

Entre la plantation et la récolte, il n'existe pratiquement aucune intervention manuelle dans les cultures d'ananas hawaïennes, exception faite d'un éventuel «écrémage» consistant à supprimer çà et là des touffes d'herbes. Cette dernière intervention tend d'ailleurs à disparaître de plus en plus.

Dès la plantation, un premier passage à base de KARMEX WD ou d'HYVAR X a lieu au boom-sprayer. En période sèche, on préfère parfois le monuron au diuron (KARMEX WD). Un deuxième passage de KARMEX WD a lieu généralement trois à quatre mois plus tard lors des pluies hivernales à la dose de 3 à 4 kg/ha. Ce traitement est renouvelé à la demande. On fait en moyenne deux à trois applications d'herbicide par an dans les zones peu pluvieuses, trois à cinq dans les zones pluvieuses.

Les applications se font toujours sur l'ensemble de la plantation. On a tenté de les limiter aux inter-rangées sans grand succès ; elles ne se révèlent possibles qu'en faisant appel à la technique dite des jets dirigés qui demande trop de main-d'oeuvre.

Il a été remarqué que le *Cyperus rotundus* ou «nut grass» se développe plus rapidement sur les sols ayant reçu une mauvaise fumigation (fumigation = traitement nématicide). Les terrains préalablement plantés en canne à sucre sont réputés être très infestés de *Cyperus*.

Insecticides.

On fait régulièrement un à deux passages par an au Malathion pour limiter le développement des cochenilles et souvent une application de MYREX pour lutter contre les fourmis, application qui se fait parfois par avion.

Fumure liquide.

Dès la reprise de végétation, environ un à deux mois après le «planting», les premières pulvérisations d'engrais commencent. Elles sont répétées à une cadence de 2 à 3 par mois, en fonction de la demande. Les passages sont plus fréquents entre le sixième et le douzième mois (tous les 10 jours habituellement). On épand en moyenne 500 kg d'urée/ha et 350 kg de K₂O. Le fer et le zinc sont également apportés à la demande, en plus du traitement de routine. On apporte en moyenne 150 kg/ha de sulfate de fer et autant de MgO. La concentration d'urée monte jusqu'à 10 p. cent chez certaines compagnies ; d'autres préfèrent se limiter à 5 p. cent.

La totalité de la fumure est appliquée avant la date choisie pour provoquer la différenciation des inflorescences (hormonage). La dernière application d'engrais peut avoir lieu trois semaines avant cette dernière. Dans certains cas, on est conduit à faire le traitement hormonal avant d'avoir réalisé le programme de fumure. On est exceptionnellement alors amené à faire une application d'engrais après l'apparition de l'inflorescence. Les fortes concentrations d'urée impliquent une vitesse de progression assez rapide du boom-sprayer. Il n'est pas rare de constater des brûlures dans les «coins» ou «arrondis» lorsque le chauffeur ralentit la vitesse.

LOG STATION-CONTROLE DE LA CROISSANCE

Pour appliquer les engrais à bon escient, on suit la croissance des plants et on estime leur état nutritif soit au jugé,

soit à l'aide d'analyse foliaire.

La croissance de la plante est suivie par des prélèvements réguliers de feuilles D, soit mieux en estimant le poids moyen des plants. Cette estimation se fait en évaluant le pourcentage de plants de différents développements dans chacune des parcelles (une centaine de plants par bloc de 1 à 15 ha). Les plants de référence qui sont pesés, proviennent d'un carré préalablement choisi, ou «log station». Ce système nécessite un coup d'oeil très averti.

La courbe d'accroissement de poids est alors comparée à une courbe théorique où l'on fait doubler le poids de la plante chaque trois mois, en prenant comme poids de départ celui du matériel de plantation. Accroissement réel actuel, accroissement théorique, et accroissements antérieurs obtenus sur le même terrain lors de cultures précédentes sont alors confrontés. On en déduit une politique générale de fumure et si nécessaire d'analyses.

L'appréciation «au jugé» du niveau azoté, est basée sur la coloration des feuilles, laquelle est variable suivant l'âge de la plante, l'alimentation hydrique, la saison, les réserves en hydrates de carbone de la plante, par rapport aux protéines ...

On a établi une échelle de couleur de 0 à 3 et on exprime la coloration moyenne d'une parcelle donnée par le pourcentage de feuilles de couleur 1 de l'échelle. Pour les autres éléments, on se base sur les symptômes foliaires des déficiences ou les analyses chimiques, mais dans le cas des oligo-éléments, l'observation directe reste la technique la plus usitée.

HORMONAGE

Plusieurs techniques sont utilisées :

- Dole Cie reste attachée à la technique à base de S.N.A. malgré ses inconvénients : allongement du pédoncule et du fruit.

- Del Monte Corp utiliserait exclusivement l'éthylène avec le charbon actif comme adsorbant, mais l'ETHREL est essayé depuis peu, principalement par la Maui Pineapple Cie. La dose utilisée ne serait que de 1/2 kg/ha de m.a. auquel on ajouterait de l'urée et un peu d'acide phosphorique pour obtenir un pH voisin de 3,5. Le but de l'urée étant de rendre plus progressive la dégradation de l'ETHREL, la quantité de liquide appliquée à l'ha étant d'environ 1.000 litres.

On ne cherche pas habituellement à avancer de plusieurs mois la période de récolte «naturelle», comme cela se pratique dans les pays où les stimuli du milieu qui président à la différenciation de l'inflorescence est faible, mais essentiellement à forcer la différenciation des inflorescences des plants les plus tardifs pour avoir un meilleur groupement de la récolte.

LES VARIÉTÉS

Chaque compagnie utilise sa propre variété sélectionnée depuis de nombreuses années. La Dole Cie plante en grande partie la sélection de Cayenne F-200, originaire des Açores. Cette sélection se caractérise par un fruit plutôt rond de taille moyenne, à chair jaune. Elle produit peu de slips, ce qui explique que cette compagnie utilise comme matériel végétal à la plantation 80 à 85 p. cent de couronnes. La Del Monte Corp. a sélectionné un clone spécialement bien adapté à la conserverie. Le fruit est long et cylindrique, la chair d'un beau jaune d'or. La production de slips permet de planter couramment 50 p. cent de couronnes et 50 p. cent

de slips. Le rendement usine du fruit serait supérieur à celui de la F-200.

La Maui Pineapple Cie utilise de son côté la variété Chapamca, sélectionnée par le PRI. Le fruit est très attractif à maturité : fortement pigmenté à l'extérieur comme à l'intérieur. La couronne prend une couleur rose assez prononcée à maturité. La production de slips est abondante. Cette variété donne couramment une troisième et même une quatrième récolte dans les zones d'altitude de l'île de Maui.

La PRI a entrepris de longue date des hybridations ; parmi les hybrides obtenus, on notera tout particulièrement la 53.116 sur laquelle on fondait de grands espoirs. La formation, certaines années, de taches noires à la base du fruit n'a pas permis en définitive à cette variété de supplanter les sélections de 'Cayenne' bien adaptées aux conditions climatiques locales.

La PRI poursuit néanmoins activement un programme d'hybridation qui conduit à planter chaque année 250.000 seedlings qui font l'objet de tests sévères. La multiplication rapide des clones retenus est facilitée par l'emploi d'une morphactine : le «maintain CF 125» qui, en levant la dominance apicale favorise le développement des bourgeons axillaires.

CYCLE DE PRODUCTION

Environ 60 à 80 p. cent des surfaces sont plantées en couronnes, sauf à la Del Monte Corp. où les couronnes ne représentent que 50 p. cent des plantations. La plantation s'échelonne de mai à septembre, c'est-à-dire en même temps et un peu après le gros de la récolte. Cette dernière est pratiquement achevée vers le 20 août.

Lorsqu'on a planté des couronnes, le traitement de floraison (l'hormonage) a lieu 12 à 14 mois après la plantation. Pour les bulbilles, il se situe 10 à 12 mois après la plantation. Les couronnes sont plantées de fin mai à fin août, les bulbilles en septembre-octobre.

Il existe deux périodes de différenciation naturelle de l'inflorescence : l'une assez faible en juin-juillet, l'autre massive en décembre-janvier. Cette deuxième vague de floraison naturelle est à l'origine de la pointe florigène. Il s'écoule en moyenne sept mois entre l'application de ces produits et la complète maturité du fruit.

Toutes les plantations sont menées systématiquement en seconde récolte. Quelque temps après la première récolte, des ouvriers passent dans la plantation pour sélectionner des rejets destinés à la seconde. Dans l'île de Maui, il est fréquent de conduire la plantation jusqu'à une troisième récolte. Des comptages sont faits sur le terrain pour décider de la poursuite ou de l'abandon de la culture. Certains planteurs situés à une altitude supérieure à 300 m préfèrent souvent chercher l'obtention d'une quatrième, voire même d'une cinquième récolte, que de refaire une plantation après la troisième récolte. Entre deux récoltes successives, il s'écoule habituellement un an, si bien que celles-ci tombent toujours aux mêmes dates.

LA RÉCOLTE ET LES RENDEMENTS

Les bonnes parcelles peuvent donner un tonnage global moyen de 100 t/ha en première récolte et de 75 à 85 t/ha en seconde. En altitude (zone des 300-400 m) la deuxième récolte peut s'approcher très sensiblement de la première si la culture se déroule dans de bonnes conditions : faible infestation de nématodes, fumure équilibrée, bonne reparti-

tion pluviométrique ; mais la troisième récolte peut tomber à moins de 50 tonnes.

Si la première récolte est considérée comme médiocre et que les plants manquent de vigueur, la deuxième récolte est toujours sensiblement inférieure à la première et il n'est pas rentable de tenter d'obtenir une troisième récolte.

Les contremaîtres de terrain pensent que les nématodes empêchent, par affaiblissement général de la plante, la formation de rejets vigoureux. Le fait que première et deuxième récoltes peuvent s'égaliser, s'explique par une certaine fréquence de deux rejets fructifères par plant. Les fruits sont alors habituellement plus petits. C'est le cas en particulier avec la variété Champaca.

L'emploi de l'ETHREL pour grouper la récolte a fait l'objet d'essais en vraie grandeur de la part de certaines compagnies. Au lieu de quatre passages de machines à récolter, voire de six au cas où l'hormonage n'a pas bien réussi, on peut les limiter à deux.

On recommande 1 kg de m.a./ha. L'application est réalisée quand les premiers fruits de la parcelle se colorent ; on peut attendre huit jours après qu'ils aient pris leur coloration de pleine maturité pour les récolter. On n'a pas réalisé de progrès quant à la mécanisation de la récolte. Les prototypes de machines à récolter «vraies» qui avaient été mis au point ne pouvant s'appliquer que sur un nombre très limité de rangées sont restés au stade du prototype. On retrouve donc les deux types de machines à convoyeurs latéraux mis au point à la sortie de la guerre : le type «Dôle» à pieds télescopiques qui s'adapte sur un camion et s'en désolidarise, celui-ci plein ; et l'autre type où les fruits sont déversés dans la benne d'un camion qui progresse devant la machine. Ce dernier type permettait de récolter 120 tonnes de fruits en huit heures avec dix à douze ouvriers contre environ soixante dans le premier cas.

Les petits planteurs «satellites» de la Maui Pineapple Cie ont adopté le second type d'appareil dans leurs exploitations.

Les couronnes sont détachées du fruit et placées sur le convoyeur avec les fruits, mais séparés de ceux-ci par une soufflerie. Dans les plantations de Dole Cie, elles tombent alors sur le sol et sont récupérées par la suite. Dans les plantations de Del Monte Corp., elles sont recueillies dans un grand réservoir placé sur la machine et déchargées automatiquement sur des camions. Enfin dans le cas de la Maui Pineapple Cie, elles sont acheminées avec les fruits jusqu'à la conserverie et renvoyées sur le terrain, après avoir subi le traitement fongicide.

Les bulbilles sont récoltées ultérieurement avec la «machine» à récolter, opération qui exige beaucoup de main-d'oeuvre.

CONCLUSION

Il est à prévoir que le processus de planification de la culture de l'ananas aux Hawaii va devoir se poursuivre dans les années qui viennent. Peut-être aboutira-t-on à une mécanisation complète de la récolte, opération restée jusqu'ici peu compressible en consommation de main-d'oeuvre.

Sur un plan plus général, il convient de faire remarquer que cet archipel constitue un exemple unique en zone tropicale de réduction drastique du secteur primaire. Une des conséquences est la disparition progressive mais inéluctable de certaines productions comme le café et la banane, particulièrement difficiles à mécaniser.

En revanche, la culture du *Macadamia*, constitue un bel

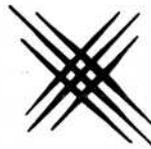
exemple de verger moderne : récolte automatique des noix par récupération sur des filets de nylon, puis chargement mécanique pour l'usine de traitements, fumures et traitements phytosanitaires intégralement effectués par avion, lutte contre les rongeurs à l'aide d'appareils à ultra-sons, etc.

C'est peut-être par le biais des cultures florales et maraîchères que l'on enregistre une sorte de « retour à la terre ». Cette tendance ne risque-t-elle pas d'aggraver la rarefaction

de la main-d'oeuvre dans les grandes plantations industrielles ?

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier le Dr SANDFORD de l'Université de Hawaii, Honolulu, pour avoir bien voulu nous accueillir et organiser notre programme de visites.



ERRATUM :

Article : LA LUTTE CONTROLÉE CONTRE LE CERCOSPORE AUX ANTILLES.
paru dans le numéro d'octobre 1972, vol. 27, n°10, p. 665-676.

Des erreurs de transmission de données ont introduit un relevé inexact des points figuratifs des graphiques n°8 ; certains points ont été omis, d'autres sont intervertis entre rond et étoile donnant une apparence anormale aux droites de régression. En fait celles-ci correspondent parfaitement aux données d'origine.

Pour les graphiques n°7, 8 et 9, lire en échelle des abscisses : 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 $\text{mm}^{-1} 10^3$ au lieu de : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 $\text{mm}^{-1} 10^2$.

Graphique n°9 : les équations des deux droites se rapportent en ordonnée, au pourcentage de la valeur d'état d'évolution, en prenant 100 p. cent pour un état d'évolution de 5, 10^3 .

Pour l'équation de la droite -13000, lire : $y = -11,3 + 1,5 x$.

LA COMPAGNIE DES BANANES

SOCIÉTÉ ANONYME

IMPORTATEURS DE BANANES

Siège social :
15, rue du 4 Septembre
75 - PARIS (2^e)

Tél. : 266-23-33
Télég. : LACIEBAN - PARIS
Télex : n° 22.512