

Perte de poids par déshydratation et respiration des régimes de bananes en plantation et pendant le transport maritime

par R. DEULLIN

Institut Français de Recherches Fruitières Outre-mer (I. F. A. C.)

La connaissance de la perte de poids des régimes de bananes par déshydratation et respiration présente un intérêt certain parce que le tonnage des bananes commercialisées annuellement dans le monde dépasse 3 millions de tonnes et qu'un gain de poids, même faible, se traduit par une économie importante. Pour un transport d'un million de tonnes de bananes, un gain de poids de 1 % représente une économie de 6 million de nouveaux francs ou 1 200 000 dollars avec un cours moyen de 0,60 NF (0,12 dollar) par kilog de fruit au port d'importation.

Pour la France, avec une importation annuelle de 400 000 t et un cours moyen de 1 NF, un gain de poids de 1 % représente une économie annuelle de 4 millions de nouveaux francs.

La perte de poids des régimes de bananes par déshydratation et respiration est mal connue. Les quelques valeurs qui ont été publiées jusqu'ici sont indicatives d'un ordre de grandeur et elles sont insuffisantes pour permettre une interprétation valable.

Pour combler cette lacune, une première étude a été entreprise dans le but de mieux connaître la perte de poids en plantation et pendant le transport maritime.

ORIGINE DE LA PERTE DE POIDS

La perte de poids est attribuée : à la *transpiration* des régimes de bananes et à leur *respiration*. Un calcul effectué pendant un transport maritime de treize jours et basé sur la température des bananes montre que, pour une perte de poids totale de 2,1 %, la perte de poids imputable à la respiration est de 0,14 %. *Grosso modo* pour le cas considéré, la perte de poids imputable à la respiration représente 7 % de la perte de poids totale. Nous donnons, dans la suite de cet article, le détail des essais entrepris pour évaluer le pourcentage de perte de poids global constaté dans les différentes conditions d'observation, en *plantation* et pendant le *transport maritime*.

Voici les caractéristiques des gaines de polyéthylène utilisées pour ces essais :

Polyéthylène sans trous = épaisseur 5/100 de mm.

Polyéthylène Cobafruit = épaisseur 5/100 de mm. Perforations de 8 mm espacées de 110 mm et de 150 mm. Surface des perforations par rapport à la surface totale : 0,4 %.

Polyéthylène A = épaisseur 5/100 de mm. Rangées de 22 perforations de 10 mm, espacées de 8 cm. Surface des perforations par rapport à la surface totale : 2 %.

Polyéthylène B = épaisseur 4/100 de mm. Perforations de 20 mm espacées de 10 cm. Surface des perforations par rapport à la surface totale : 3,2 %.

PERTE DE POIDS EN PLANTATION

Il a été procédé à la comparaison des pertes de poids entre des régimes de bananes Poyo nus et des régimes conditionnés en housses de polyéthylène avec des perforations de diamètres différents.

Les régimes sont placés entièrement à l'intérieur des housses de polyéthylène qui sont ligaturées aux deux extrémités par des ficelles : deux ligatures au côté du gros bout, une ligature au côté du petit bout de la

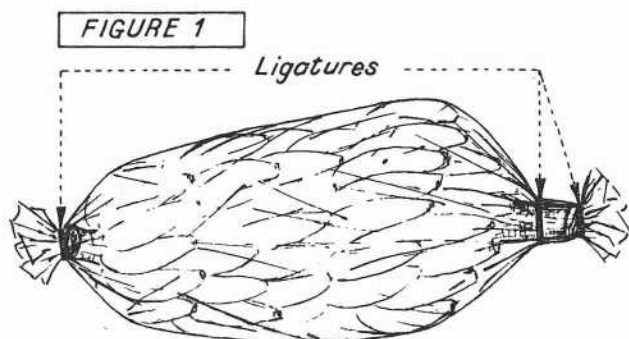


FIG. — 1. Régime sous gaine de polyéthylène.

hampe (fig. 1). Les régimes étaient placés en position couchée sous un hangar bien aéré, à l'ombre, sans être exposés au soleil.

Essai n° 1.

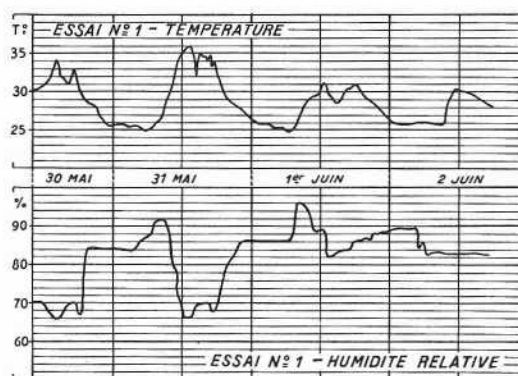
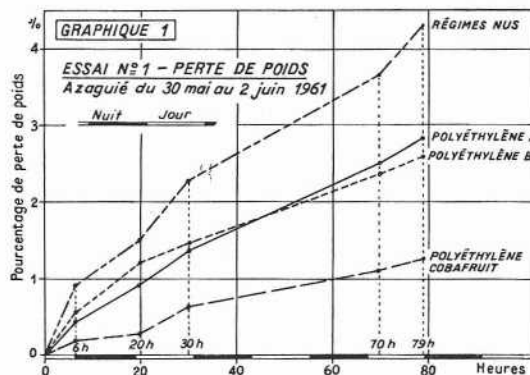
Cet essai a été effectué à la Station I. F. A. C. d'Azaguié en Côte d'Ivoire du 30 mai au 2 juin par temps ensoleillé le 30 et le 31 mai. La température et l'humidité relative au voisinage des régimes en essai ont été enregistrées (gr. 1).

Les variations de poids observées sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Les résultats obtenus sont groupés dans le graphique I.

Ils montrent :

1° que la perte de poids est plus forte pendant le jour que pendant la nuit, comme on pouvait le supposer,



2° que la perte de poids avec des housses non perforées est négligeable,

3° que la perte de poids des régimes nus est environ quatre fois plus élevée que celle des régimes conditionnés avec des housses en polyéthylène Cobafruit à petites perforations,

4° que la perte de poids avec des housses en poly-

TABLEAU I. Essai n° 1.

	NOMBRE DE RÉGIMES	POIDS MOYEN (en kg)	PERTE DE POIDS EN % EN FONCTION DU TEMPS EN HEURES					
			6 h	20 h	30 h	70 h	79 h	
			Régimes nus	3	11 545	0,9	1,5	2,4
Régimes conditionnés en polyéthylène	sans trous	3	—	—	—	—	—	0,06
	Cobafruit	3	12 017	0,19	0,33	0,62	1,1	1,25
	A	3	11 683	0,44	0,9	1,4	2,5	2,85
	B	3	12 993	0,56	0,99	1,45	2,4	2,6

éthylène avec des trous plus nombreux (polyéthylène A) ou avec des trous de plus gros diamètre moins nombreux (polyéthylène B) se situe sensiblement entre les régimes nus et le polyéthylène Cobafruit.

Essai n° 2.

Un nouvel essai a été entrepris dans le but de confirmer les résultats obtenus lors de l'essai n° 1.

(Notons que cet essai n° 2 a comporté également des régimes nus qui ont été accidentés.)

Les conditions atmosphériques étaient différentes de celles du premier essai, le temps était pluvieux et l'humidité relative plus élevée, ce qui explique que les pertes sont moins élevées que dans le premier essai pour une même durée.

Dans l'essai n° 2, les régimes nus ayant été accidentés, nous avons entrepris un essai complémentaire avec des régimes nus et des régimes sous gaine « Cobafruit ».

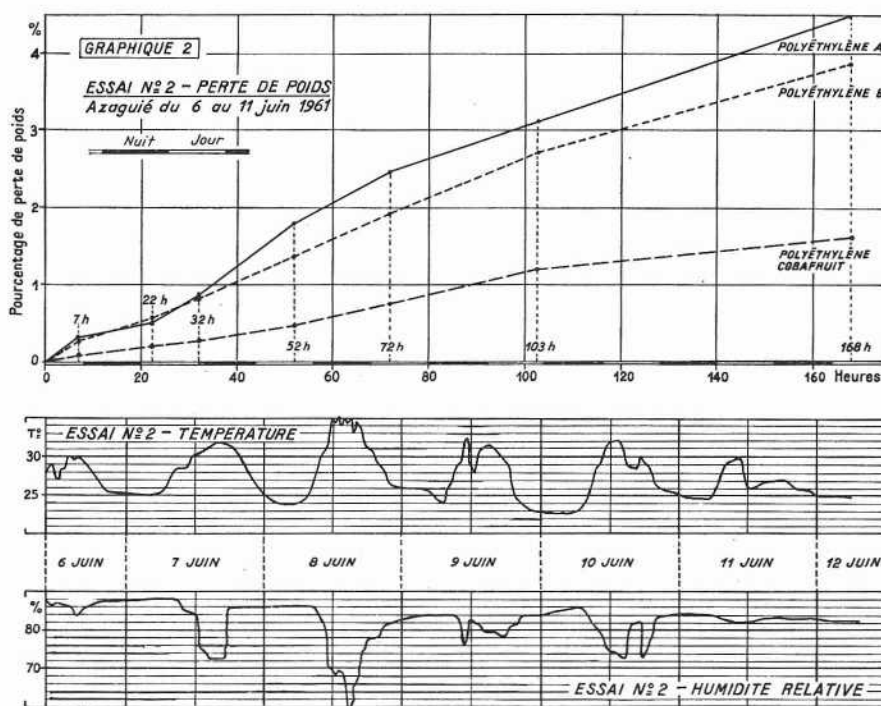


TABLEAU II. Essai n° 2 (confirmation de l'essai n° 1).

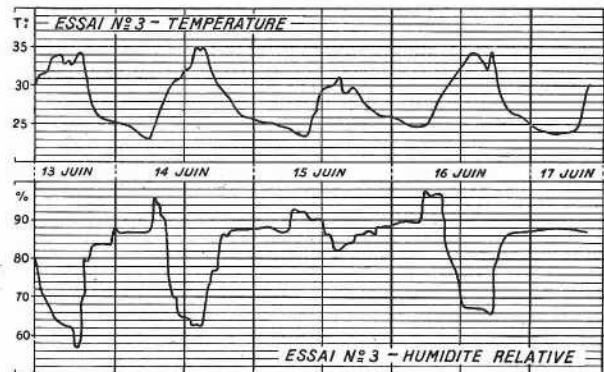
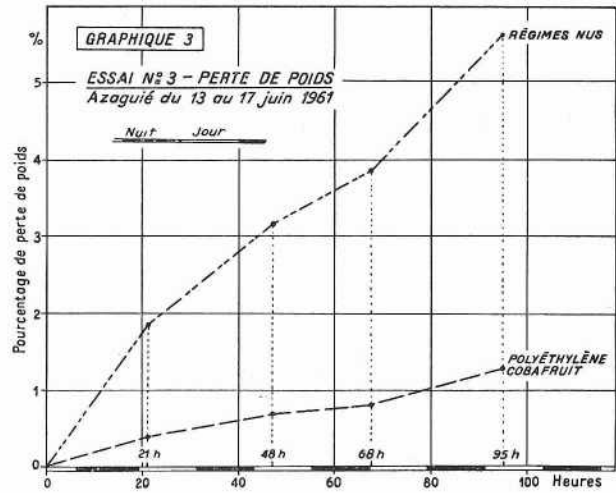
		NOMBRE DE RÉGIMES	POIDS MOYEN (en kg)	PERTE DE POIDS EN % EN FONCTION DU TEMPS EN HEURES							
				7 h	22 h	32 h	52 h	72 h	103 h	168 h	
Régimes nus				(Ces régimes ont été accidentés)							
Polyéthylène	sans trous	3	8 886								0,04
	Cobafruit	3	12 580	0,11	0,19	0,27	0,47	0,78	1,2	1,6	
	A	3	9 143	0,27	0,55	0,81	1,8	2,48	3,14	4,5	
	B	3	9 029	0,30	0,54	0,80	1,35	1,9	2,7	3,8	

Essai n° 3.

Cet essai complémentaire présente une bonne correspondance avec l'essai n° 1 ainsi que l'indique le tableau III.

**TABEAU III. Essai n° 3
(essai complémentaire).**

RÉGIMES	NOMBRE DE RÉGIMES	POIDS MOYEN (en kg)	PERTE EN POIDS EN % EN FONCTION DU TEMPS EN HEURES			
			21 h	48 h	68 h	95 h
Nus	3	8 736	1,85	3,2	3,85	5,6
Polyéthylène Cobafruit	3	8 250	0,39	0,68	0,8	1,27



COMPARAISON DES TROIS ESSAIS

La comparaison des trois essais permet d'établir les rapports des pertes de poids suivant le mode de conditionnement des régimes en prenant comme unité de perte de poids celle des régimes nus.

L'examen de ces résultats permet de dire en première approximation que la perte de poids obtenue avec le polyéthylène Cobafruit est sensiblement le quart de celle des régimes nus, et que la perte obtenue avec les polyéthylènes A et B est sensiblement égale aux 6/10 de la perte de poids des régimes nus.

Pour le cas de la pratique courante, il devient possible d'estimer l'ordre de grandeur de la perte de poids en fonction de la durée de l'intervalle coupe-charge-ment.

Ce qui, en dehors d'autres motifs valables, justifie l'intérêt d'un intervalle coupe-charge-ment aussi réduit que possible.

TABEAU IV.

	PERTE DE POIDS RAPPORTÉ AU RÉGIME NU		
	Essai 1	Essai 2	Essai 3
Régimes nus	1	1	1
Polyéthylène Cobafruit	0,25	0,23 (*)	0,22
Polyéthylène A	0,58	0,66	
Polyéthylène B	0,62	0,60	

(*) (Le chiffre 0,23 est une estimation obtenue par la moyenne des valeurs 0,25 et 0,22 des essais 1 et 3.)

TABLEAU V.

Perte de poids en fonction de la durée de l'intervalle coupe-chargement (en %).

	DURÉE DE L'INTERVALLE COUPE-CHARGEMENT EN HEURES							
	24 h		48 h		72 h		96 h	
	soleil	pluie	soleil	pluie	soleil	pluie	soleil	pluie
Régimes nus.	1,5	1	3	2	4,5	3	6	4
Polyéthylène Cobafruit.	0,35	0,2	0,7	0,4	1,05	0,6	1,4	0,8
Polyéthylène A.	0,9	0,6	1,8	1,2	2,7	1,8	3,6	2,4
Polyéthylène B.	0,9	0,6	1,8	1,2	2,7	1,8	3,6	2,4

Précision des mesures et causes d'erreurs.

Les pesées ont été effectuées avec une balance permettant de peser 20 kg avec une précision de 2 g ; cette balance est ajustée avant chaque pesée avec un poids étalon. Une perte de poids de 0,1 % pour un régime de 10 kg correspond à une variation de poids de 10 g. La précision des pesées est donc de 0,02 %.

La méthode la plus simple pour exprimer la perte de poids consiste à la rapporter au kilogramme de fruits. Pour que cette mesure soit rigoureuse, il faudrait que la surface des perforations au kilogramme de bananes soit constante d'une part et que les bananes aient d'autre part des propriétés physiques constantes, ce qui n'est pas le cas. A poids égal, les régimes de bananes peuvent avoir des longueurs différentes.

La surface de la peau des bananes au kilogramme de fruits peut varier, elle dépend de la forme des fruits (longueur, courbure, plénitude). Ce facteur qui intervient particulièrement dans le cas des régimes nus peut aussi avoir une influence dans le cas des régimes conditionnés en polyéthylène.

Une autre cause de variation de la surface de perforations est à prendre en considération, c'est celle de la position relative des rangées de perforations par rapport au régime qui fait que des régimes de longueur différente peuvent ne pas avoir le même nombre de rangées de perforations. Il y a encore à considérer le plissage de la housse en polyéthylène aux deux extrémités du régime. Les perforations qui sont placées dans cette zone peuvent être recouvertes par des plis et obstruées partiellement ou en totalité.

L'examen des courbes de pertes de poids rapportées

à chaque régime montre que les différences entre les régimes sont systématiques et que les écarts sont plus faibles dans le cas des surfaces de perforations les plus petites.

Influence de la surface des perforations.

Le premier essai donne les résultats suivants au bout de 70 heures.

TABLEAU VI.

	PERTE %	SURFACE DE PERFORATION %
Polyéthylène Cobafruit ...	1,1	0,4
Polyéthylène A.	2,5	2
Polyéthylène B.	2,4	3,2
Régimes nus.	3,9	100

Ce qui montre qu'une faible surface de perforation a un effet beaucoup plus important qu'on aurait pu le penser sur la possibilité des échanges gazeux entre l'air extérieur et l'intérieur de la housse en polyéthylène et il semble qu'à partir d'une certaine surface de perforation qui se situerait entre 2 et 4 % les augmentations de la surface de perforation n'ont plus qu'un effet limité sur la perte de poids par déshydratation et respiration. Il serait intéressant de compléter

cette étude préliminaire en étudiant plus complètement la perte de poids dans la zone de perforation comprise entre 0 et 4 % pour mieux préciser l'allure de ce phénomène.

Importance des ligatures des housses en polyéthylène.

Les résultats qui ont été obtenus avec cette étude justifient la nécessité de ligaturer soigneusement la housse en polyéthylène à ses deux extrémités et de placer les extrémités des hampes à l'intérieur de la housse. Le conditionnement des régimes de bananes avec des housses en polyéthylène nouées autour des extrémités des hampes augmente la perte de poids.

Effet des déchirures.

Les déchirures des housses de polyéthylène ont pour effet d'augmenter la surface des perforations, donc d'augmenter la perte de poids. Leur effet sera d'autant plus important que la surface de perforation est plus petite. La connaissance de l'importance de la perte de poids supplémentaire, imputable à une déchirure de la housse de polyéthylène, devrait permettre de déterminer si le remplacement d'une housse déchirée au port de chargement se justifie au point de vue économique

PERTE DE POIDS PENDANT LE TRANSPORT MARITIME

Il a été procédé à trois déterminations de pertes de poids par déshydratation et respiration pendant le transport maritime.

Essai n° 4 : Pertes de poids globales sur 42 régimes Poyo.

Cet essai a été effectué pendant le voyage n° 6 du bananier Tarpon d'Abidjan à Marseille du 20-11-1960 au 3-12-1960. Les régimes sont conditionnés dans des housses en polyéthylène Cobafruit ligaturées aux deux extrémités. Pesée des 42 régimes à quai avant embarquement avec une bascule du type planteur de 50 kg, vérifiée avant pesée. Les régimes sont pesés par groupe de trois pour diminuer l'erreur de pesée.

Poids des 42 régimes = 656,320 kg.

Les régimes sont chargés aussitôt dans la tranche de ventilation inférieure 2 du navire et répartis dans les différents parcs du chargement pour donner une valeur moyenne. A l'arrivée à Marseille le 3 décembre 1960, pesée des 42 régimes en une seule fois sur une bascule du hangar à bananes préalablement tarée.

Diminution de poids : 13,320 kg pour 656,320 kg de bananes.

Perte de poids = 2,03 %.

Répartition de la perte de poids :

Déshydratation = 1,89 %

Respiration = 0,14 %

Essai n° 5 : Perte de poids sur 236 tonnes de régimes Poyo déterminée par une méthode indirecte.

Au cours d'un voyage expérimental sur le navire bananier Tarpon en novembre 1960, la perte de poids

du chargement complet de la tranche de ventilation inférieure 2 du navire a été déterminée par mesure de l'eau condensée sur les batteries de frigorifère et déduction de l'eau apportée par l'air frais de renouvellement.

Tonnage chargé dans la tranche = 236 t.

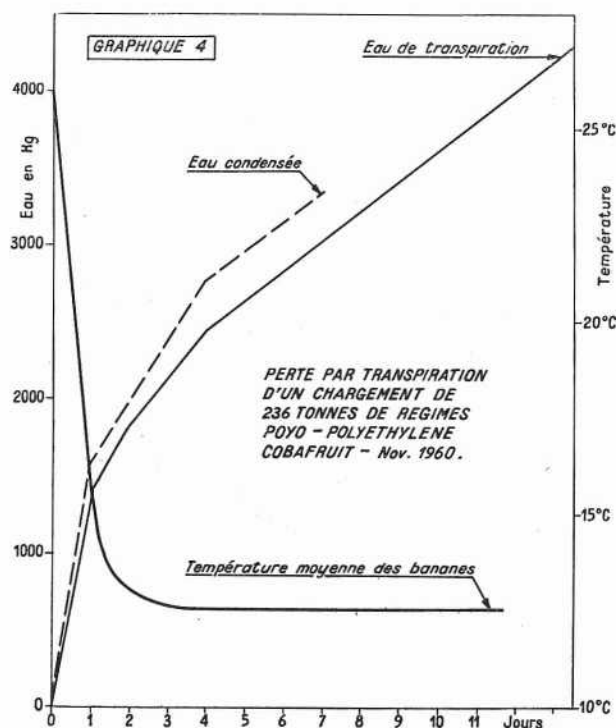
Quantité d'eau condensée après déduction de l'eau apportée par le renouvellement d'air frais = 4 300 kg.

Perte de poids en pourcent déduite d'eau condensée = 1,83 %.

Il y a lieu de se demander si les bois des cales absorbent ou cèdent de l'humidité pendant le transport maritime, ce qui est de nature à influencer la mesure de la perte de poids des fruits. Pour répondre à cette question nous avons comparé le poids de certains bois de cale avant et après la prérefrigération et à la fin du voyage maritime. Voici les résultats obtenus : pendant la prérefrigération le poids des caillebotis augmente de 0,6 % et celui des madriers de parcs (bins) augmente de 0,4 %.

Pendant le voyage maritime, le poids des caillebotis a augmenté de 0,8 % et celui des madriers de parcs de 1,6 %.

Il en résulte que les bois de cales étudiés ont absorbé de l'humidité fournie par les bananes pendant le transport maritime. Le calcul appliqué à la tranche de ventilation considérée indique que le poids d'eau absorbée par les bois est de 150 kg qui ont été fournis par les bananes. Le poids d'eau corrigé perdu par les bananes est donc de 4 450 kg correspondant à une perte de poids de 1,9 %. Cette valeur se recoupe bien avec le chiffre précédent de 2,03 si l'on note d'une part que cette dernière valeur ne se rapportait qu'à 42 régimes et d'autre part que la détermination du tonnage dans le second essai (236 t) peut être entâchée d'erreur et



que la précision des pesées de l'eau condensée aux frigorifères ne dépassait pas 1 %. L'intérêt de cette mesure par méthode indirecte réside dans le fait qu'elle permet de tracer la courbe de la perte de poids en fonction du temps et de la relier à la courbe de température moyenne des fruits du chargement qui a été établie également. Il est intéressant de constater que le 1/3 de la perte de poids totale est obtenue dans la première journée ce qui montre l'importance de la transpiration avant le refroidissement des fruits sous l'effet de la ventilation.

Pour la première journée, avec du polyéthylène Cobafruit la perte de poids est de 0,6 % avec une température moyenne de 20,5 pour les régimes de bananes. Ce chiffre qui est sensiblement le double de celui qui a été trouvé en plantation montre l'influence de la ventilation sur la perte de poids des régimes de bananes.

Essai n° 6 : Mesure directe de la perte de poids des régimes de bananes pendant le transport maritime.

Pour compléter les mesures effectuées en plantation, il a été procédé à la mesure des pertes de poids comparées des régimes de bananes en polyéthylène Cobafruit et en polyéthylène A en tenant compte de la position des régimes dans le chargement. Le dispo-

sitif expérimental comportait 14 régimes comprenant 10 régimes conditionnés en polyéthylène Cobafruit et 4 régimes conditionnés en polyéthylène A répartis comme suit :

Régimes arrimés debout sur le fond de cale et recevant directement l'air de refoulement :

- 2 régimes en polyéthylène Cobafruit,
- 2 régimes en polyéthylène A.

Régimes arrimés couchés sur les régimes précédents :

- 2 régimes en polyéthylène Cobafruit,
- 2 régimes en polyéthylène A.

Régimes arrimés couchés sur l'entrepont supérieur de la tranche :

- 6 régimes en polyéthylène Cobafruit (voir fig. 2).

Ce dispositif a été établi pour comparer les pertes de poids entre le polyéthylène Cobafruit et le polyéthylène A d'une part et pour déterminer si la perte de poids est influencée par la position des régimes dans le chargement.

Après chaque pesée l'arrimage était reconstitué. Les régimes étudiés n'étaient pas placés en bordure et se trouvaient entourés par d'autres régimes.

Huit pesées ont été effectuées comme suit :

- Pesée n° 1 : à quai Abidjan avant chargement le 22/6 à 10 h ;
- 2 : dans la cale, à Abidjan, navire à quai le 23/6 à 8 h ;
- 3 : dans la cale, à Abidjan, navire à quai le 23/6 à 22 h ;
- 4 : en mer, dans la cale le 24/6 à 23 h ;
- 5 : en mer, dans la cale le 25/6 à 17 h ;
- 6 : à Dakar, navire à quai le 27/6 à 14 h ;
- 7 : à Oran, navire à quai, le 2/7 à 18 h ;
- 8 : à Marseille, après déchargement dans le hangar à bananes le 5/7 à 17 h.

Il est difficile d'effectuer des pesées en mer ; c'est pourquoi les poids 3 et 4 sont moins précis que les autres. Après le 23 juin, l'état de la mer n'a pas permis d'effectuer des pesées valables.

Les conditions de chargement de la tranche de ventilation considérée et de la conduite du refroidissement et de la ventilation sont mentionnées dans le graphique 6.

On voit que le refroidissement a été rapide puisque la température de l'air de refoulement a été comprise entre 12° C et 13° C dès le début de la mise en route de la ventilation.

Les résultats obtenus sont indiqués dans le tableau 7 et sont répartis dans les deux graphiques 5 et 7.

Le graphique 7 qui est à la même échelle que le graphique 4 qui indique la perte de poids de l'essai

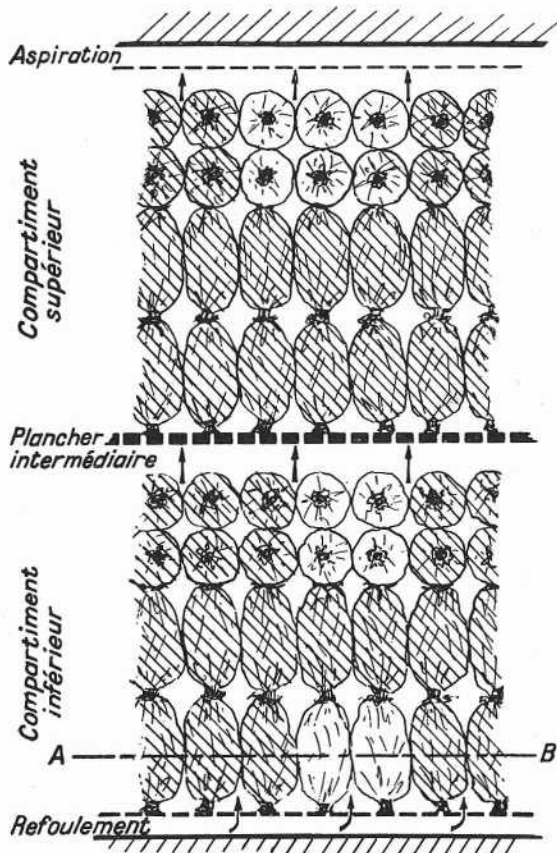
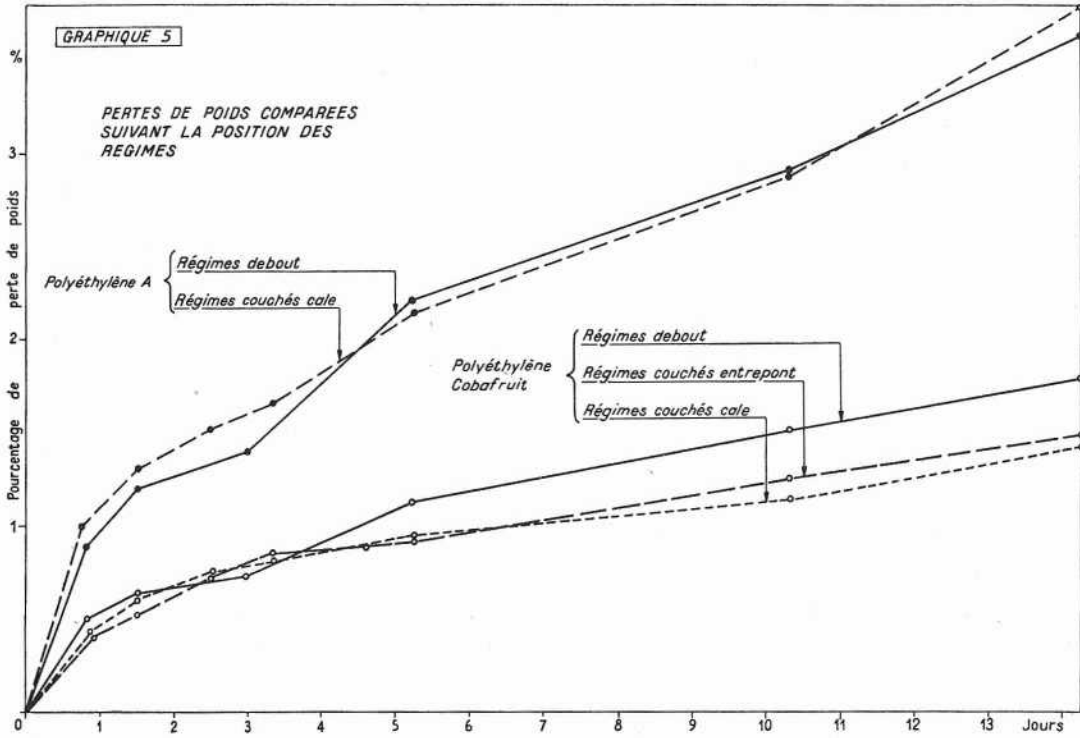
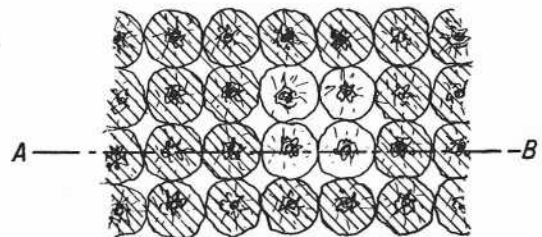


FIGURE 2 PERTE DE POIDS PENDANT LE
TRANSPORT MARITIME.
ESSAI N° 3.

Disposition des régimes en essai au milieu
du chargement. (Les régimes en essai ne
sont pas hachurés).



n° 5, déterminée d'après l'eau condensée sur les batteries des frigorifères montre que la courbe obtenue par pesée directe au sixième essai correspond bien à celle du cinquième essai obtenue par méthode indirecte. Les écarts entre les valeurs obtenues sont faibles et peuvent s'expliquer par des différences expérimentales.

Le graphique 5 montre que la perte de poids des régimes conditionnés avec le polyéthylène A est beaucoup plus forte que celle des régimes en polyéthylène Cobafruit. Le rapport des pertes de poids est de 2,2, chiffre qui s'accorde bien avec celui trouvé en plantation qui était de 2,7, étant donné la précision des mesures.

La perte de poids des régimes debout exposés directement à l'air de refolement est un peu plus élevée. Ce qui paraît vraisemblable puisqu'une mesure d'humidité relative faite le 4 juillet à la fin du voyage maritime a donné les résultats suivants :

Air de refolement : température 12° 5 humidité relative 93,5 %.

Air d'aspiration : température 12° 9 humidité relative 94 %.

Pour la durée du voyage, l'écart de perte de poids des régimes entre le polyéthylène A et le polyéthylène Cobafruit est de 2 % environ rapporté au poids du régime.

Pertes de poids cumulées de la coupe à la fin du voyage maritime.

Si l'on admet que la perte de poids des régimes nus

pendant le transport maritime est dans le même rapport qu'en plantation, il devient possible d'évaluer les pertes de poids de la coupe à la fin du transport maritime pour les trois cas considérés : fruits nus, polyéthylène Cobafruit, polyéthylène A avec un intervalle coupe-chargement de 24 heures et un transport de 13 jours.

TABLEAU VIII.

	PERTE DE POIDS EN PLANTATION %	TRANSPORT MARITIME DE 13 JOURS %	TOTAL %
Régimes nus. . .	1 à 1,5	6	7 à 7,5
Polyéthylène Cobafruit. . . .	0,2 à 0,35	1,8	2 à 2,15
Polyéthylène A.	0,6 à 0,9	3,8	4,4 à 4,7

Ce qui permet de dire en prenant les valeurs minima que dans le cas d'un intervalle coupe-chargement de 24 heures les pertes ont les valeurs suivantes :

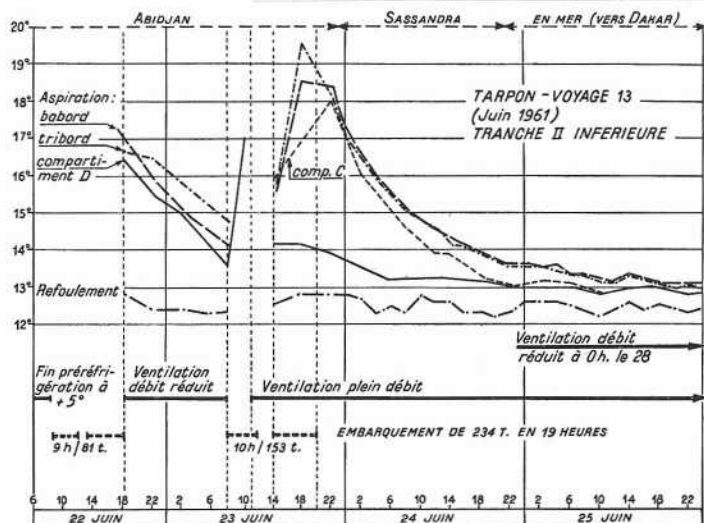
Régimes nus : au moins 7 % ;

Polyéthylène A : au moins 4 % ;

TABLEAU VII.

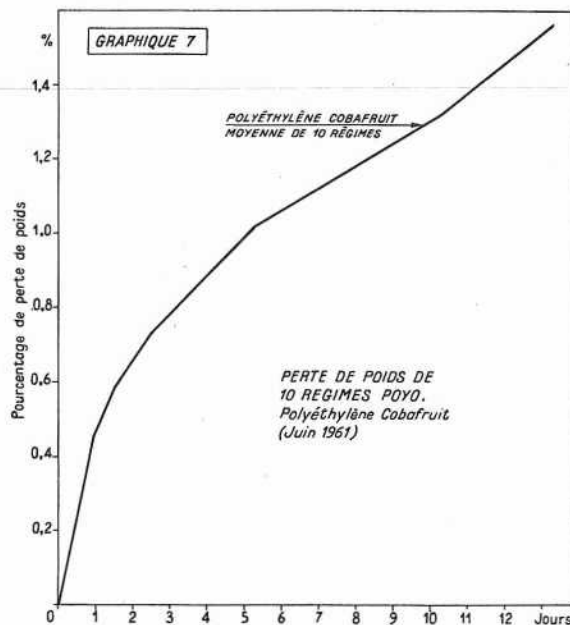
POSITION DES RÉGIMES	QUALITÉ DE LA HOUSSE EN POLYÉTHYLÈNE	NOMBRE DE RÉGIMES	POIDS MOYEN (en kg)	PERTE DE POIDS EN FONCTION DU TEMPS EN HEURES						
				22	36	61	79	124	248	319
debout	Cobafruit A	2	11 943	0,51	0,64	0,72		1,15	1,52	1,80
		2	12 083	0,89	1,2	1,4		2,25	2,92	3,64
couchés cale	Cobafruit A	2	15 049	0,44	0,62	0,76	0,8	0,98	1,17	1,42
		2	12 491	1	1,3	1,55	1,65	2,15	2,9	3,79
couchés entrepont	Cobafruit	6	15 626	0,42	0,52	0,75	0,87	0,93	1,26	1,45

GRAPHIQUE 6 ESSAI N° 3 - TEMPERATURES DE L'AIR DE REFOULEMENT ET D'ASPIRATION AU DEBUT DU VOYAGE MARITIME.



Polyéthylène Cobafruit : au moins 2 %.

Pour un transport de 13 jours l'utilisation de polyéthylène à petites perforations se traduit par un gain de poids de 2 % par rapport au polyéthylène A à plus grandes perforations et par un gain de poids de 5 % par rapport aux régimes nus, ce qui justifie amplement l'utilisation du polyéthylène puisque pour un régime de 15 kg le gain de poids est de 750 g ayant une valeur de 0,75 NF alors que le prix de revient de la gaine en polyéthylène est de l'ordre de 0,30 NF.



Perte de poids rapportée à la surface de perforations par kilogramme de fruits.

Il peut être intéressant de connaître la perte de poids rapportée à la surface de perforations par kilogramme de fruit, mode de représentation qui a été utilisé pour d'autres fruits que la banane. On l'obtient facilement en considérant que la surface utile de la gaine en polyéthylène est comprise entre 4 et 5 dm² par kilogramme de bananes.

CONCLUSIONS

Perte de poids en plantation.

L'étude de la perte de poids des régimes de bananes par transpiration et respiration en plantation a montré que la perte de poids des régimes nus placés à l'ombre dans un hangar aéré était de 1 à 1,5 % par 24 heures suivant les conditions atmosphériques rencontrées.

Dans les mêmes conditions, la perte de poids est abaissée de 40 % avec une housse en polyéthylène ayant une surface de perforation de 2 à 3 % et elle est diminuée de 75 % avec une housse en polyéthylène ayant une surface de perforation de 0,4 %, ce qui montre l'importance jouée par la dimension des perforations des housses en polyéthylène.

Pour un intervalle coupe-chargement de 24 heures les pertes de poids sont les suivantes : Régimes nus : 1 à 1,5 %.

Régimes en polyéthylène avec perforations de 2 à 3 % : 0,6 à 0,9 %.

Régimes en polyéthylène avec perforations de 0,4 % : 0,2 à 0,3 %.

Ces valeurs s'entendent pour des housses ligaturées aux deux extrémités et avec le régime et la hampe complètement à l'intérieur de la housse.

Pertes de poids pendant le transport maritime.

Les pertes de poids pendant un transport maritime de 13 à 14 jours avec des housses en

polyéthylène de 0,4 % de surface de perforation ont été mesurées par trois méthodes différentes qui ont fourni des valeurs comparables dont la moyenne est de 1,9 %.

La perte de poids pendant un voyage maritime de 13 à 14 jours avec des housses en polyéthylène de 2 % de surface de perforation est de 3,7 %.

La surface des perforations des housses en polyéthylène joue donc un rôle important dans la perte de poids.

Il en résulte que les causes accidentelles qui augmentent la surface des perforations (déchirures des housses, absence de ligatures ou ligatures défectueuses) ont pour effet d'augmenter la perte de poids en cours de transport, augmentation qui sera d'autant plus forte que la surface des perforations est plus faible.

La courbe de la perte de poids pendant le transport maritime montre l'intérêt d'un refroidissement rapide des bananes. Pendant la première journée, c'est-à-dire pendant 7 % de la durée du transport maritime, la perte de poids est de 30 % de la perte totale. La perte sera augmentée avec un refroidissement des fruits moins rapide.

Perte de poids cumulée de la coupe à la fin du transport maritime.

Pour un voyage maritime de 13 à 14 jours et un intervalle coupe-chargement de 24 heures les pertes de poids peuvent être évaluées comme suit :

Régimes nus : 7 à 7,5 %

Housses ligaturées en polyéthylène à perforations de 2 à 3 % : 4,5 à 5,5 %

Housses ligaturées en polyéthylène à perforations de 0,4 % : 2 à 2,5 %.

Il serait intéressant de mieux connaître l'influence de la surface des perforations en étudiant la perte de poids des régimes de bananes en housses de polyéthylène ligaturées avec des surfaces de perforations variant régulièrement entre 0 et 2 %.

EXPORTATEURS D'ANANAS — BANANES

les fruits tropicaux exigent un emballage de tout premier choix

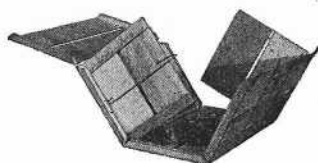
UTILISEZ

LA CAISSE ARMÉE



- Haute résistance
- Tare constante
- Légèreté
- Stockage à plat

Régularité de livraisons



Consultez-nous !

MUSSY

S. A. au capital de 5.700.000 NF

32, rue Le Peletier, PARIS (9^e)

Tél. TAI. 82-60