

LE SECHAGE DES FIGUES

**Rapport sur l'expérimentation
conduite au Centre d'Apprentissage d'Arboriculture
des Mechtras
du 29 Août au 11 Septembre 1950**

par

M. Y. JEANNEAU

Chargé des fonctions d'Ingénieur des Services Agricoles

PLAN

- I. — PROGRAMME D'EXPERIMENTATION.
- II. — MATERIEL UTILISE.
- III. — CONDUITE DE L'EXPERIMENTATION.
 - 1^o *Préparation des lots ;*
 - 2^o *Conduite du séchage ;*
 - 3^o *Etude sur le parasitisme ;*
- IV. — RESULTATS OBTENUS.
- V. — CONCLUSIONS.

I. — PROGRAMME D'EXPÉRIMENTATION

Le programme de travail pour l'année 1950 a été établi par le Service de l'Arboriculture, suite au rapport concernant la campagne 1949, rédigé l'année dernière d'après les observations relevées au Centre d'Arboriculture des Mechtras.

CAMPAGNE 1950. — Programme de travail.

ESSAI N° 1 : Cueillette à différents stades de « passerillage ». Influence sur la qualité des fruits séchés.

ESSAI N° 2 : Recherche d'un appareil simple et pratique pour le sulfitage des claies.

- a) Caisse en contreplaqué ;
- b) Bâche.

Dans les deux cas, système de ventilation forcée applicable à l'échelon familial indigène.

ESSAI N° 3 : Normes des figues passerillées en rapport avec les normes des fruits séchés. Résultats exprimés en poids. Le but de cet essai est de déterminer une méthode de triage applicable à un organisme coopératif, dans le but de chiffrer la valeur des apports.

ESSAI N° 4 : Poursuivre le contrôle du parasitisme.

Humidifier les figues pour favoriser l'action du SO₂.

- Contrôler : 1° à l'entrée de l'appareil ;
2° à la sortie de l'appareil ;
3° 24 heures après.

Placer quelques insectes dans un petit récipient, pour contrôler l'action à l'air libre.

ESSAI N° 5 : Séchage à l'ombre. Voir :

- a) après une demi-journée d'exposition au soleil.
- b) après une journée.
- c) après 2 journées.

En principe : éviter l'exposition des fruits à un soleil trop violent. Au besoin, sécher sous claies empilées dans le milieu de la journée, lorsqu'il fait trop chaud.

Cette précaution est d'autant plus nécessaire que le séchage est plus avancé.

ESSAI N° 6 : Contrôle de la durée du séchage.

- a) avec l'évaporomètre Pitche.
- b) d'après la vitesse de perte de poids, en corrélation avec la température et l'humidité atmosphérique.
- c) d'après la densité du fruit.

II. — MATÉRIEL UTILISÉ

Le matériel utilisé a été prélevé dans celui du Centre d'Apprentissage arboricole des Mechtras.

- Dix claies de 100 x 65, pouvant être manipulées par un seul ouvrier et d'une contenance de 8 kg. de figes fraîches, ont été choisies de préférence à de plus grandes pour la commodité de l'expérimentation.
- Une cuve à laver, un chaudron de 80 litres sur foyer,
1 panier d'une contenance de 4 kg. de figes.
1 tank à sulfiter, d'une contenance de 3 m³.
1 bêche, 1 bascule et la libre disposition d'un coffre de ressuyage constituaient le matériel important.

Il faut y adjoindre les appareils de mesure suivants :

- 8 thermomètres (dont 2 humides).
- 1 évaporomètre Pitche.
- 1 thermomètre enregistreur.
- 1 hygromètre enregistreur.

III. — CONDUITE DE L'EXPÉRIMENTATION

1° Préparation des lots :

Les essais ont porté sur des figes de la variété Taranimnt, triées avant ébouillantage, et homogènes quant à la grosseur pour toutes les claies, homogènes quant au passerillage pour chaque claie et selon les besoins de l'expérience.

Claies N°	Essais entrepris
1	Fruits très peu passerillés.
2 et 3	Fruits normalement passerillés. Contraintes hydriques (3). Recherche de la densité (2).
4	Fruits très passerillés.
5 et 6	Séchage : 1/2 journée au soleil.
7 et 8	Séchage : 1 journée au soleil.
9 et 10	Séchage : 2 journées au soleil.
	Fruits normalement passerillés.

Chaque lot étant de 8 kg. de figues. Celles-ci ont été comptées pour les claies n° 1, 2, 3 et 4. La densité du n° 2 a été calculée par immersion.

Tous les lots ont été traités de la même façon :

- lavage à l'eau froide.
- ébouillantage : 15 secondes de trempage dans eau salée à 3 %.
- sulfitage : traitement dans le tank pendant 15 minutes (30 gr. de soufre par m³).

2° Conduite du séchage :

Les opérations de séchage ont été gênées par les conditions atmosphériques défectueuses (ciel plus ou moins couvert et quelques chutes de pluie).

Compte tenu de l'ennuagement et des températures ambiantes, les durées d'exposition ont été respectées.

Les mesures relevées ont été :

- les températures pour contraintes hydriques.
- les températures sous abri et en plein air.
- l'évaporation (appareil Pitche).
- l'hygrométrie (appareil enregistreur).
- les poids des différents lots, le matin à 8 h. et le soir à 18 h.
- la densité du n° 2 après séchage (calcul par immersion).
- calcul du nombre de fruits au kilo après séchage des lots n° 1, 2, 3 et 4.

3° Etude sur le parasitisme :

Elle a été faite sur des figues « tout venant » séchées par le Centre.

Les fruits, peu parasités cette année, ont donné au comptage un nombre restreint de parasites. Cependant, les observations recueillies sur la vitalité des larves semblent intéressantes.

IV. — RÉSULTATS OBTENUS

1° *ESSAI N° 1 : Cueillette à différents stades de passerillage (voir tableau 1).*

La comparaison des produits obtenus avec des figues à différents états de passerillage est éloquente.

- les fruits trop verts (lot n° 1) séchent mal, demandent une exposition au soleil longue, susceptible d'être interrompue par des conditions météorologiques défavorables. Cette longue exposition au soleil durcit les parties extérieures du fruit qui perd ainsi toute sa souplesse.
- les fruits passerillés normalement donnent de bien meilleurs résultats et constituent le fond des lots mis à sécher par les musulmans.
- le lot de figues très passerillées (n° 4) a donné d'excellents résultats : séchage au soleil rapide (1/2 journée).

séchage à l'ombre normal (5 jours 1/2).

La peau très souple, blonde ; la chair plus fruitée et d'un aspect homogène communiquent à cet échantillon des qualités formellement reconnues par nombre de fellahs.

L'inconvénient semble résider dans les contaminations d'insectes, les années de fort parasitisme, et dans les accidents liés aux causes météorologiques inattendues (sirocco, fortes pluies).

Néanmoins, le lot n° 4 est un des plus beaux lots obtenus au cours de cette campagne d'expérimentation.

2° *ESSAI N° 5 : Séchage à l'ombre (voir tableau 1).*

L'utilisation de différents temps de séchage montre que les meilleurs produits sont issus de lots exposés peu de temps au soleil. Le temps de séchage à l'ombre est évidemment plus long. Les lots n° 5 et 6, après 1/2 journée de soleil et 8 jours de séchage à l'ombre donnent les meilleures figues avec celles du n° 4.

Par exemple, il apparaît nécessaire de veiller au ressuage. Certains fruits, trop humides risquent d'aigrir facilement, en attendant leur homogénéisation par perte d'humidité.

Le remuage des figues dans les coffres doit être particulièrement suivi pour les fruits traités de cette façon.

TABLEAU I. — DUREE DU SECHAGE.

Dates	30 Août			31 Août		1 ^{er} Sept.		2 Sept.		3 Sept.		4 Sept.		5 Sept.		6 Sept.		7 Sept.			
Heures	8	12	18	8	12	18	8	12	18	8	12	18	8	12	18	8	12	18	8	12	18
Ciel		B T	7/10	10/10	5/10	8/10	3/10	3/10	B T	B T	B T	B T	B T	B T	7/10	Pluie	7/10	7/10			
N ^o des lots																					
1	+++	+++	=====	++++	=====	++++	+++	+++	+++	+++	+++	+++									
2	+++	+++	=====	++++	=====	++++	+++	+++	+++	+++											
3	+++	+++	=====	++++	=====	++++	+++	+++	+++												
4	+++																				
5	+++																				
6	+++																			
7	+++	+++	=====																		
8	+++	+++	=====																		
9	+++	+++	=====	+++	=====	+++	+++														
10	+++	+++	=====	+++	=====	+++	+++														

Légende : ++++ durée du séchage au soleil.
 ===== séchage au soleil considéré comme séchage à l'ombre, car ciel couvert et température en baisse.
 durée du séchage à l'ombre.

Nota. — Pour l'interprétation du graphique, il est utile de consulter les variations de l'évaporomètre Piche (cf. tableaux II et IV)

— 7 —

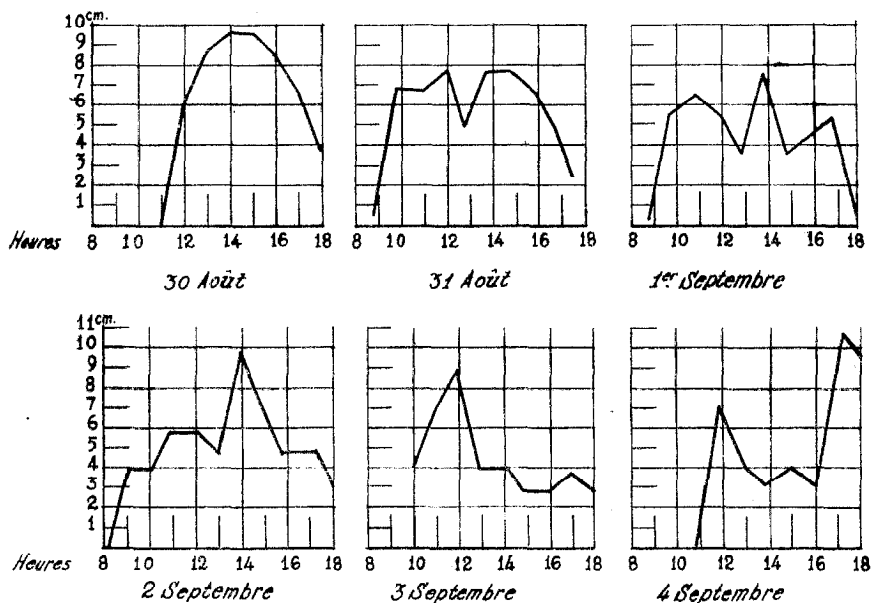
- les lots n° 7 et 8 (1 jour au soleil et 7 jours à l'ombre) ont donné de bons résultats, légèrement inférieurs cependant, aux lots n° 4, 5 et 6.
- la qualité nettement moins bonne en fin de séchage, des lots de figues n° 9 et 10. n° 2 et 3, prouve indiscutablement qu'un séchage prolongé au soleil ne peut que nuire à la qualité.

Il ne doit guère dépasser 1 jour de plein soleil pour des fruits normalement passerillés et 1/2 journée pour des fruits très passerillés.

ESSAI N° 6 : Contrôle de la durée du séchage.

1° Le contrôle de la durée du séchage a été fait avec l'évaporomètre Pitche, dont voici les résultats graphiques.

TABLEAU II
VARIATIONS DE L'EVAPOROMETRE



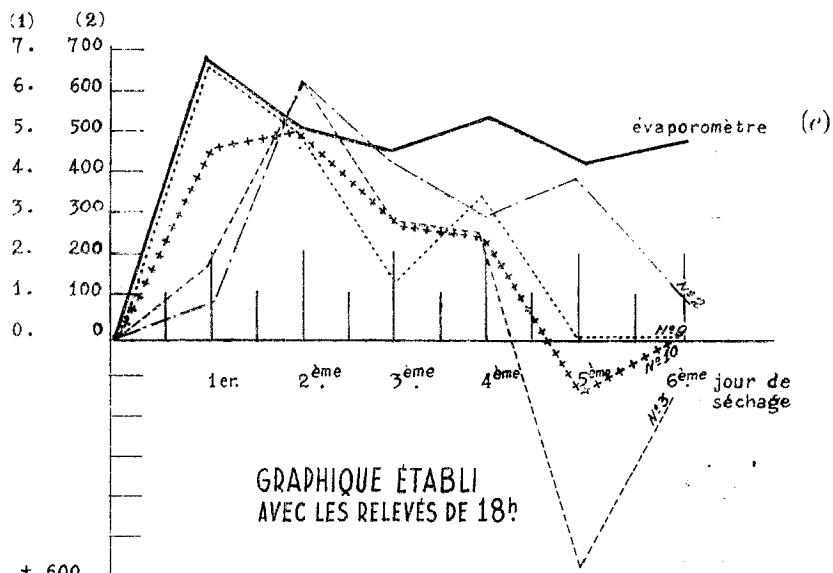
Les courbes 2, 3, 9 et 10 du tableau IV représentent l'évaporation des lots portant les mêmes numéros.

La courbe (e) est celle de l'évaporomètre. Celui-ci semble trop sensible aux agents atmosphériques si l'on en juge par les variations journalières d'évaporation.

TABLEAU III
VARIATIONS DE L'EVAPORATION
dans les lots 2, 3, 9 et 10
(Perte de poids en grammes)

	N° 2	N° 3	N° 9	N° 10
8 h.	0	0	0	0
18 h.	100	200	700	500
8 h.	150	+ 50	150	250
18 h.	650	650	550	550
8 h.	150	200	200	200
18 h.	450	300	150	300
8 h.	150	200	250	100
18 h.	300	250	350	250
8 h.	+ 50	50	50	50
18 h.	400	+ 600	0	+ 100
8 h.	+ 250	100	100	400
18 h.	100	+ 200	0	0
8 h.	+ 50	100		

TABLEAU IV
(Représentation graphique du tableau III)



(1) Hauteur d'eau (en cm.) évaporée à l'évaporomètre
(2) Perte de poids (en grammes) des lots de figues n° 2, 3, 9, 10

Les figues, au contraire, soumises à l'influence de leur propre masse, à la concentration croissante des sucres, à l'imperméabilisation de la peau, ont une évaporation plus constante : après une évaporation croissante les deux premiers jours, elle diminue régulièrement les jours suivants.

Il ressort des observations faites sur les fruits secs, qu'il ne faut justement pas dépasser deux jours de séchage en plein soleil pour ne pas déprécier le produit.

L'emploi de l'évaporomètre Pitche, trop délicat dans l'interprétation de ses données, peut être remplacé par la pesée, 2 fois par jour, d'un lot témoin.

Ainsi que l'indique le tableau III, pour des fruits normalement passerillés, la chute de poids peut atteindre de 900 à 1200 gr. en moyenne. Soit le $1/8^{\text{me}}$ du poids des fruits frais passerillés. Cette chute observée, par la méthode des pesées successives d'un lot témoin, il importe de continuer le séchage à l'ombre.

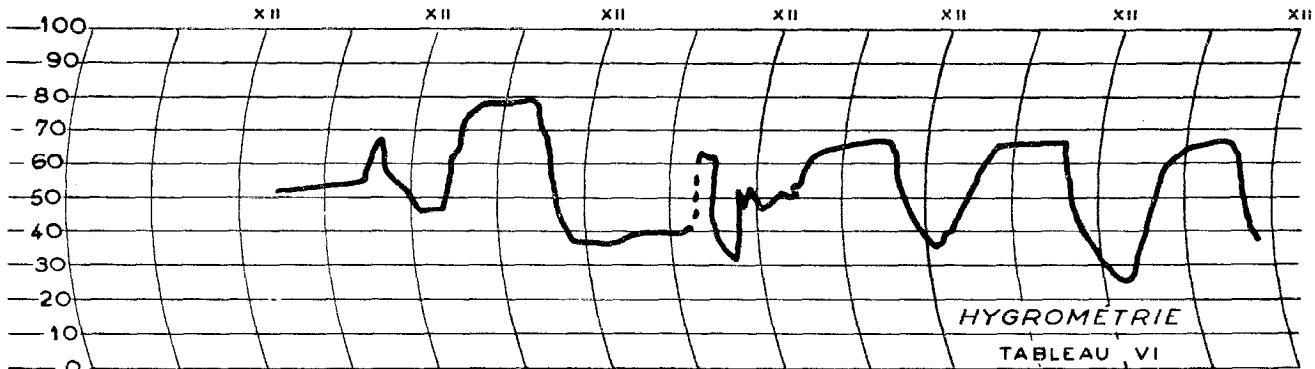
2° Le contrôle de la durée du séchage a été également réalisé d'après l'étude de la vitesse de perte de poids, en corrélation avec la température et l'humidité atmosphérique.

A cet effet, il est intéressant de remarquer que si les variations de l'évaporomètre (Tableau II) correspondent directement à celles des tableaux V et V *bis* (courbes de températures) et sont à l'inverse des courbes hygrométriques (Tableaux VI et VI *bis*), les variations de poids des figues traitées (Tableau VII) ne suivent pas une loi uniforme ; et, comme il a été dit à propos du contrôle par l'évaporomètre Pitche, c'est normal, l'évaporation dans la figue étant liée à des facteurs supplémentaires, tels que la concentration des sucres et une certaine imperméabilisation de la peau.

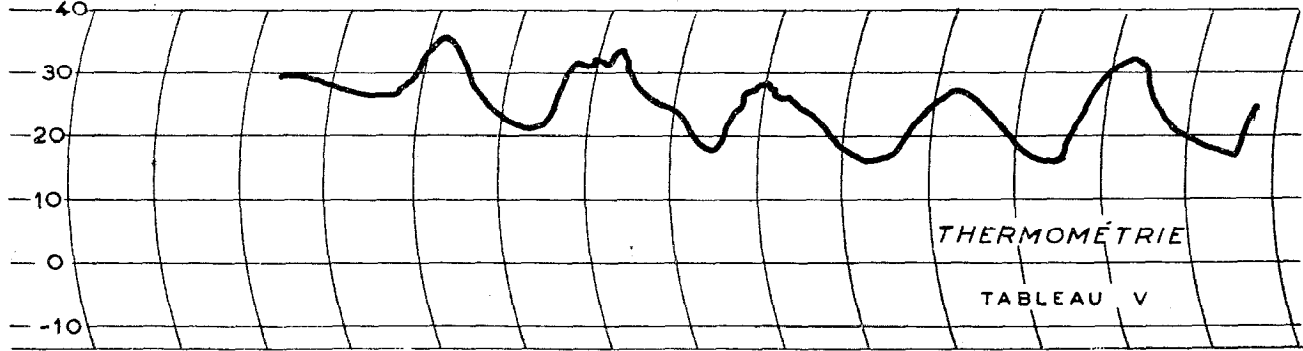
3° La mesure de la densité des fruits avant et après séchage a donné les résultats suivants pour des figues normalement passerillées :

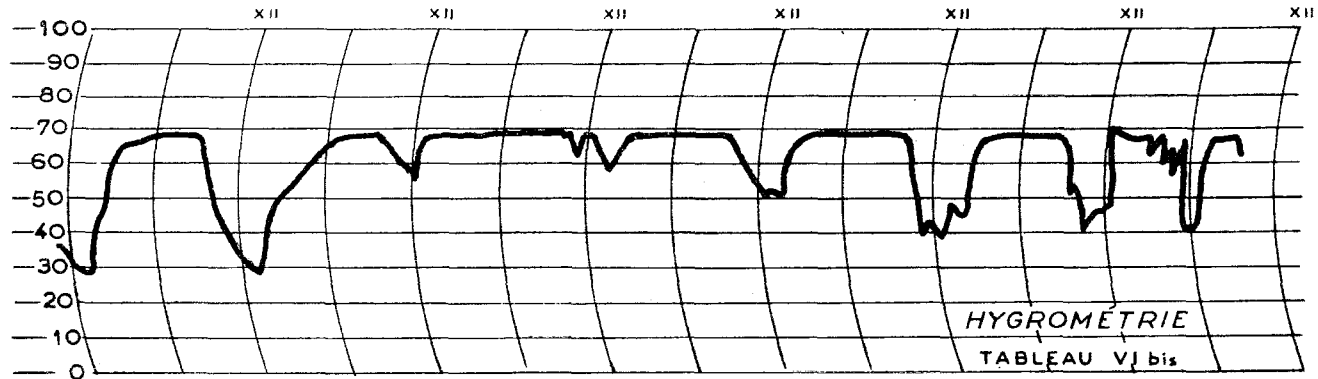
- a) avant séchage : 1,038.
- b) après séchage : 1,182.

Il sera bon de recommencer cette expérience, celle-ci n'ayant porté cette année que sur 8 kg. de fruits frais et non troussés après séchage.



MARDI 29/8 MERCREDI 30/8 JEUDI 31/8 VENDREDI 1/9 SAMEDI 2/9 DIMANCHE 3/9 1950





LUNDI 4/9 MARDI 5/9 MERCREDI 6/9 JEUDI 7/9 VENDREDI 8/9 SAMEDI 9/9 DIMANCHE 10/9 1950

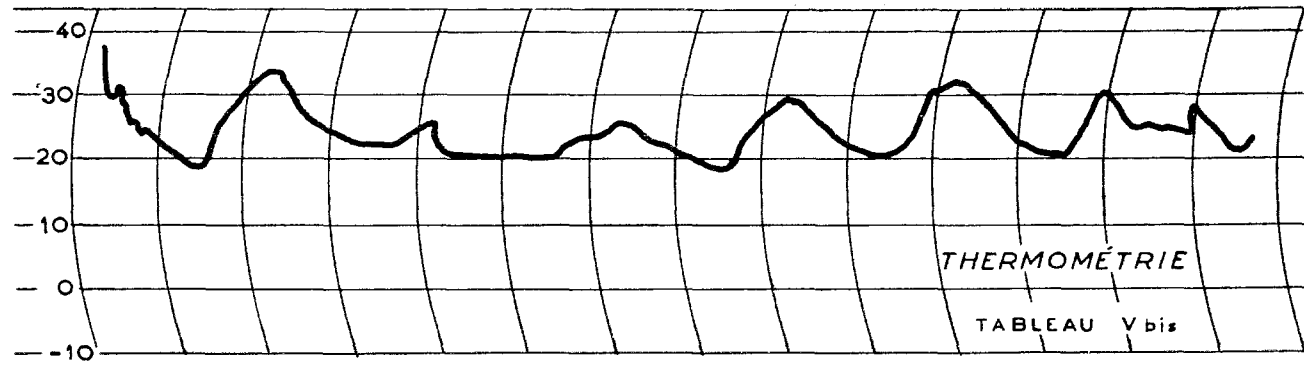


TABLEAU VII. — *ESSAIS DE SECHAGE DES FIGUES. — RELEVÉ DES PESEES*

Dates	30 Août		31 Août		1 ^{er} Sept.		2 Sept.		3 Sept.		4 Sept.		5 Sept.		6 Sept.		7 Sept.		
Heures	8	18	8	18	8	18	8	18	8	18	8	18	8	18	8	18	8	18	
N ^o des lois																			
1	8000	7500	7250	6900	6650	6200	5950	5600	5600	5150	5000	4800	4950						
2	8000	7900	7750	7100	6950	6500	6350	6050	6100	5800	5550	5450	5500						
3	8000	7800	7850	7200	7000	6700	6500	6250	6300	5900	5800	6000	5900						
4	8000	8100	8200	7900	7900	7800	7900	7150	7600	7600	7450	7400	7450						
5	8000	7400	7250	7150	6950	6700	6500	6250	6400	6100	6000	6000	6000	5600	5800	5750	5800	5700	
6	8000	7350	7250	7800	7000	6900	6700	6450	6500	6200	6100	6100	6000	5600	5800	5600	5800	5800	
7	8000	7300	7250	6800	6500	6400	6400	6200	6300	5950	5850	5800	5900	5600	5600	5800	5800		
8	8000	7650	7550	7000	6800	6800	6650	6500	6500	6250	6300	6100	6300	6100	6000	6200	6200		
9	8000	7300	7150	6600	6400	6250	6000	5650	5600	5600	5400	5400	5450						
10	8000	7500	7250	6700	6500	6200	6100	5850	5700	5800	5400	5400	5450						

ESSAI N° 3 : Triage d'après les normes.

TABLEAU VIII

N° des claies	Nombre de fruits au kilog avant le séchage	Nombre de fruits au kilog pendant le ressuage
1	38	61
2 - 3	47 - 48	69
4	56 - 57	60

Observons que pour les numéros 1, 2, et 3, le rapport du nombre de figues fraîches au kilog sur celui des figues sèches au kilog est le même : approximativement $3/5$.

Pour le lot n° 4 (fruits très passerillés), le rapport est de plus en plus voisin de 1.

Il apparaît donc qu'un système d'étalonnage d'après le rapport du nombre de fruits sur le nombre de fruits secs au kilog, ne tient pas compte de la grosseur des fruits, (en relation directe avec le nombre de fruits frais passerillés au kilog), mais plutôt du degré de passerillage des figues.

Ce rapport semble donc intéressant dans son application à un organisme coopératif, mais après calibrage préalable, au trieur.

TABLEAU IX. — RELEVÉ DES PESEES.

Perte de poids

N° des lots	Poids initial (30 Août 1950)	Poids final (5-7 Sept. 1950)	Perte le poids	Rendement %	Teneur initiale en eau %
1	8.000	4950	3050	62	54,1
2	8.000	5500	2500	69	50
3	8.000	5900	2100	73	47
4	8.000	7450	550	93	31,4
5	8.000	5700	2300	71	46,8
6	8.000	5800	2200	72	46,0
7	8.000	6200	1800	77	43,5
8	8.000	5800	2200	72	47,2
9	8.000	5450	2550	68	50,9
10	8.000	5450	2550	68	50,9

*TABIEAU X. — RESULTAT D'ANALYSE (1) DE FIGUES PRELEVEES AUX MECHTRAS.
LE 20 SEPTEMBRE 1950 (EXPERIMENTATION)*

Numéro d'échantillon	Poids moyen Q.	Apparence extérieure	Sucres réducteurs %	SO ² combine mg Ql	SO ² libre mg Ql	Eau (1000, 1050)
1 Très peu passerillés	15	Beau pale Coupe pale Gluant	47,5	5	6	25,78
2 - 3 Normalement passerillés	14,9	- d° - Quelques fruits plus foncés Coupe pale, gluant	52,5	68	8	27,70
4 Très passerillés	16,1	Plus foncé Coupe interne rougeâtre	43,5	141	9	26,23
5 - 6 1 2 journée soleil	18,7	- d° = 4 Coupe pale	43,5	95	7	25,08
7 - 8 1 journée soleil	15,3	Extérieur rouge Coupe sèche	42,5	68	8	26,68
9 - 10 2 journées soleil	16,4	L'extérieur rougeâtre Coupe sèche	42,5	82	5	27,90

(1) Analyses effectuées par le laboratoire agricole de la Préfecture d'Alger.

Les rendements sont assez intéressants à observer (voir tableau IX). Le lot n° 1 atteint 93 % et la quantité d'eau à l'analyse révèle 26,23 %, ce qui est dans les normes acceptées officiellement par l'OFALAC, pour une bonne conservation.

Au sujet de l'humidité des fruits, on relève dans le rapport du Congrès de Bougie de 1949, les résultats suivants :

	U. S. A.	Asie Mineure	Algérie
Humidité %	24	27,9	15 à 20

En Algérie, les figues sont toujours trop séchées. Cet excès est, d'ailleurs, imputable à des raisons purement commerciales. Il semble que 24 à 27 % d'humidité soit nécessaire à la souplesse d'une figue.

Si l'on considère l'humidité relevée au Tableau X, on observe qu'elle ne varie pas tellement d'un lot à l'autre. Cependant (voir chapitre IV - Essais n° 1, et 6) la qualité n'est pas la même selon les lots. Donc, indépendamment des teneurs des figues sèches en eau, la façon de sécher (rapidité d'évaporation) tout comme le degré de *caprification* du fruit sont deux éléments très importants à considérer dans l'obtention d'une bonne figue sèche.

ESSAI N° 2 : Appareil à sulfiter.

Un coffre, à sulfiter, dont voici les caractéristiques, a été construit dans l'atelier du Centre d'Apprentissage des Mechtras :

Longueur	1 m. 17
Largeur	0 m. 83
Hauteur	1 m.
Poids traité	150 kg.
Durée du traitement :	45 à 60 minutes.
Soufre utilisé :	30 grammes au m ² .

Il lui est adjoint un ventilateur dont l'usage n'est pas à dédaigner, si l'on en juge par les différences de mortalité de parasites enregistrées sur les différentes claies.

ESSAI N° 4 :

CONTROLE DU PARASITISMEa) *Comptage de larves :*

TABLEAU XI

	Nombre de fruits observés	Nombre de fruits atteints	Larves trouvées		% de fruits
			Vivantes	Mortes	
Avant le sulfitage ..	250	18	54		7,2 %
Aussitôt après le sulfitage	150	5	10	3	3,3 %
24 heures après le sulfitage	150	1	1	0	0,6 %

b) *Observations des larves à l'air libre :**Premier comptage (avant le sulfitage) :*

Les larves paraissent vivre 24 h. à l'air libre.

Deuxième comptage (après le sulfitage) :

Toutes les larves sont mortes après 6 heures à l'air libre sauf une qui était encore vivante 24 heures après (teigne).

Troisième comptage (24 heures après le sulfitage) :

La larve trouvée est encore en vie 24 heures après le comptage.

c) *Action répulsive du SO² :*

TABLEAU XII

Nombre de nuits d'exposition sans bâche	Nombre de fruits observés	Nombre de fruits atteints	Nombre de larves trouvées
1 nuit	150	0	0
2 nuits	150	0	0
3 nuits	150	1	3

Cet essai N° 4 a été entravé par un manque général de parasites cette année, sur les figes. Des comptages après ressuage (sans traitement au bromure de méthyle) accusent de nombreuses pontes de car-pophylles.

V. — CONCLUSIONS

1° Le séchage commencé au soleil et terminé à l'ombre donne des résultats nettement supérieurs aux autres procédés dans le cadre des temps suivants :

— figes très passerillées { 1/2 journée au soleil.
5 jours 1/2 à l'ombre.

— figes normalement passerillées { 1 journée au soleil.
7 jours à l'ombre.

températures moyennes à l'exposition 30 à 35° C

hygrométrie 50 à 70 %

Ces indications ne constituent évidemment qu'un ordre de grandeur à modifier selon les conditions météorologiques et le degré de passerillage des fruits.

2° Les figes insuffisamment passerillées ne donnent pas de bons résultats au séchage. De plus, celui-ci doit être plus long et n'est pas économiquement rentable.

Les figes moyennement passerillées donnent des résultats très satisfaisants.

Les fruits fortement passerillés donnent d'excellents résultats, et le procédé est à adopter, à condition que les attaques de parasites ne soient pas trop virulentes et que les conditions météorologiques (risque de grêle ou d'orages) ne soient pas trop à redouter. Le procédé est particulièrement rentable au point de vue économique et donne d'excellents produits.

3° L'emploi de l'évaporomètre Pitche est trop délicat. La simple observation par pesées semble être le système le plus pratique.

4° Le rapport entre le nombre de fruits frais au kilog d'un échantillon, au nombre de fruits secs par kilog, semble intéressant à retenir par un organisme coopératif, mais après calibrage des apports. Les rendements sont prévisibles à partir de ce stade et quel que soit le degré de passerillage.

- 5° La méthode de traitement au SO_2 par bâches semble plus pratique que le traitement par coffre, inais moins précis. De plus, le gros inconvénient des bâches est d'être chères. La méthode par coffre avec ventilateur semble donc être la plus rationnelle.
- 6° Les essais de contrôle de parasitisme devront être poursuivis. Il semble se dégager cependant des observations recueillies, que, d'une part, la ventilation à l'intérieur des coffres ou bâches est une nécessité ; d'autre part, que l'action répulsive du SO_2 n'est pas une raison suffisante pour laisser les fruits sans bâche pendant la nuit.