

ESSAI DE LEVÉE DE DORMANCE DES GRAINES DE PALMIER A HUILE (*ELAEIS GUINEENSIS* Jacq.) PAR DES TEMPÉRATURES ÉLEVÉES

M^{lle} M. F. LABRO, G. GUÉNIN et H. RABÉCHAULT

Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer

Les méthodes actuellement employées pour la germination des graines de palmier à huile utilisent toutes un séjour prolongé des graines à 40° C, généralement de l'ordre de 80 jours. Les auteurs ont essayé de réduire ce temps de chauffage en augmentant la température. Les premiers résultats présentés ici montrent que des températures élevées (jusqu'à 60° C) ne tuent pas les embryons et que le temps de chauffage peut ainsi être considérablement réduit.

Les recherches se poursuivent aux laboratoires de FORSTOM, à Bondy (Seine) et feront l'objet de notes ultérieures ; mais d'ores et déjà la station I.R.H.O. de LA MÉ (Côte d'Ivoire) procède aux essais nécessaires pour passer des techniques de laboratoire aux techniques industrielles.

I. R. H. O.

INTRODUCTION

Dans les conditions naturelles, les graines (1) de palmier à huile semées dans des pépinières composées de terre ordinaire germent lentement : 50 % de germination en 9 mois, 85 % en 12 mois sont atteints en Extrême-Orient (MAAS 1922, BUNTIG et al 1927). En Afrique Occidentale, où les températures du sol (25-30° C) sont inférieures à celles de l'Extrême-Orient, la germination, saisonnière, apparaît après le début de la saison humide : 25 % de graines germées en deux ans environ (REES 1963).

Dans de meilleures conditions de semis, en Extrême-Orient, BUNTIG et al 1927, MILSUM 1927, obtiennent respectivement 75 % de germination en 3 mois ½ et 90 % en 6 mois, à partir de graines disposées dans des parterres de sable en plein air où la température oscille entre 25° C et 35° C ; si, au moyen d'un châssis, on élève la température du sable jusqu'à 40° C, on a 80 % de germination en 3 mois. En Afrique Occidentale, dans les conditions optimales de chaleur (38° C) et d'humidité, la germination d'une population illégitime de noix commence après 2 mois de mise en germe et se prolonge jusqu'à 6 mois (70 %) et même 9 mois (90 %) (HENRY 1951, BEIRNAERT 1936, PECH et al 1947, VANDERWEYEN 1952, GALT 1953, DESNEUX 1957, DESNEUX et MAHY 1960).

Ainsi, une dormance réelle existe chez les graines de palmier à huile ; son intensité varie entre individus puisque, placés dans les mêmes conditions de milieu, certains ont une période de dormance de deux mois, d'autres de six mois.

Des travaux récents se sont attachés à diminuer cette période de dormance. PECH et al (1947) expérimentent l'effet du refroidissement : deux mois après la mise en germination à 38° C, l'abaissement périodique de la température, 24 heures/15 jours, active la germination. HUSSEY (1958-59) soumet des amandes *Tenera*, introduites dans des récipients couverts d'une feuille de polyéthylène, à une température de 40° C pendant 2 mois (2 %), puis les transfère à 25-27° C et aboutit à un « flush » de germination (70 %) en 3 semaines. Il en déduit que la température optimale de germination est 40° C. REES (1959-1962) montre que sous des conditions optimales de température et de taux d'humidité des graines, une période de 70-80 jours de prétraitement à 39,5° C suffit pour permettre 15 jours plus tard une germination complète des graines lorsqu'elles sont refroidies à la température ambiante (25-28° C). Un prétraitement à sec — c'est-à-dire à un taux d'humidité des noix trop bas pour que la germination se produise — pendant 80 jours à 39,5° C ou 60 jours à 42° C entraîne un haut pourcentage de germination lorsque les graines sont exposées à 27° C et portées à leur teneur en eau optimale.

Les auteurs ont donc mis en évidence que la levée de dormance des graines de palmier à huile se faisait par la chaleur, et plus spécialement par une chaleur continue à 39,5° C pendant 80 jours. Nous essaierons de voir s'il est possible à la fois de supprimer la dormance et de parvenir à une levée homogène des noix au moyen de températures élevées. Le but de nos expériences est de réduire le temps de prétraitement par la chaleur (80 jours à 39,5° C) par une augmentation de température : 45° C, 50° C, 55° C, 60° C.

(1) « Noix » de palmier, comprenant l'endocarpe + la graine proprement dite.

O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence

n° 75077 ex 1

1 JUIN 1965

Bi. et Annel

MATÉRIEL

Nous avons utilisé des graines d'*Elaeis guineensis* var. *Dura*, en provenance de la Station Expérimentale I. R. H. O de La Mé (Côte d'Ivoire). Il s'agit de graines issues de fécondation libre, prises sur arbres d'origine *Dura Deli* situés dans la même parcelle. Les sept régimes de l'expérience I furent récoltés le 19-3-63 et les douze régimes de l'expérience II le 17-4-63.

MÉTHODES

La technique employée est celle décrite par REES. Elle comprend un temps de prétraitement par la chaleur rigoureusement défini, suivi d'une période de refroidissement à une température de 27° C.

Expérience I — Effectuée sur graines fraîches.

Le dispositif expérimental du prétraitement (= PT) par la chaleur est un plan factoriel 4 × 4 × 4 combinant 4 températures, 4 durées de PT par température et 4 répétitions de 100 graines par PT selon le schéma suivant :

	D ₀	D ₁	D ₂	D ₃
40° C....	46 jours	58 jours	70 jours	82 jours
45° C....	22 jours	30 jours	38 jours	46 jours
50° C....	10 jours	14 jours	18 jours	22 jours
60° C....	1 jour	2 jours	3 jours	4 jours

La composition de chaque répétition est identique, les graines étant réparties proportionnellement au nombre de noix des régimes.

Prétraitement à sec. Les lots de 100 graines, placés dans des sacs en polyéthylène hermétiquement fermés, sont mis dans des étuves ventilées et réglées à $\pm 0,5^{\circ}$ C par le jeu d'un thermomètre à contact en liaison avec un relais électrique. Pendant toute la durée du PT, les graines ne sont pas humidifiées.

Germeoir. C'est une pièce obscure climatisée à 27° C. Le PT accompli, les graines sont réhydratées jusqu'à leur teneur en eau optimale, 21,5 % exprimé en pourcentage de poids sec. Les lots sont alors entreposés à plat sur du grillage plastifié et maintenus à leur taux d'humidité optimal pendant 100 jours. Pour assurer la bonne aération des graines, on utilise des sacs en polyéthylène de 500 × 350 mm pour 100 noix. Les observations ont lieu tous les 4 jours.

Expérience II — Graines stockées depuis six mois.

L'expérience consiste en deux sortes de prétraitement : un PT à sec et un PT humide. Dans ce dernier

cas, les graines sont gardées à leur teneur en eau optimale tout au long du PT. Le protocole expérimental, consigné dans le tableau ci-dessous, est le même pour les deux PT.

	D ₀	D ₁	D ₂	D ₃
40° C....				80 jours
45° C....	35 jours	40 jours	45 jours	50 jours
50° C....	6 jours	8 jours	10 jours	12 jours
55° C....	2 jours	4 jours	6 jours	8 jours
60° C....		3 heures	6 heures	12 heures

Chaque PT est répété quatre fois, exception faite pour les PT à 60° C où seulement trois répétitions furent possible.

RÉSULTATS

Expérience I — Germination de graines *Dura* après un prétraitement par la chaleur à sec. Graines fraîches.

Le taux d'humidité des graines des sept régimes, un mois après la récolte, se situait entre 16,2 % et 17,8 % exprimé en pourcentage de poids sec. La teneur en eau initiale des noix au départ de l'expérience était donc de l'ordre de 17 % \pm 0,8 % poids sec.

Les figures 1, 2, 3 résument les courbes de germination de 400 graines de chaque prétraitement. La germination ne débute qu'après 12 à 16 jours de germeoir à 27° C ; elle croît alors rapidement et devient pratiquement nulle après 56 jours de refroidissement.

1) A 40° C sec (Fig. 1), au 100^e jour de germeoir, les durées de PT choisies, 46, 58, 70, 82 jours donnent lieu respectivement à des taux de germination correspondant à 44 % - 51 % - 63 % - 78 %. Le pourcentage moyen du traitement témoin — 82 jours — est affaibli par la « répétition 2 » :

Prétraitement	Nombre de graines germées				%
	Répétitions				
	1	2	3	4	(400)
82 jours 40° C	82	68	79	82	78 %

Signalons qu'après 82 jours d'étuve à 40° C, la teneur en eau finale des noix n'était plus que de 11,7% poids sec, calculée en faisant abstraction de la perte de poids sec des noix au cours du PT.

L'analyse statistique a été conduite pour les deux expériences en utilisant la transformation $x = a \sin \sqrt{p}$. A 40° C, la réponse est fortement linéaire et

l'effet de la durée de PT la plus longue est significativement supérieur à celui des trois autres.

2) A 45° C sec (Fig. 2), après 100 jours de germeoir, les résultats sont les suivants :

Expérience I : 45° C sec						
Durée du PT Sec	Teneur en eau finale (% poids sec)	Nombre de graines germées Répétitions				% Germination (400)
		1	2	3	4	
22 jours	14,4	56	40	45	47	47 %
30 jours	13,7	45	64	56	62	57 %
38 jours	13,1	74	67	66	83	72 %
46 jours	12,4	77	76	74	76	76 %

Une période de 46 jours de PT semble la plus favorable à la germination. Cependant, sur la fig. 2, de meilleurs pourcentages sont observés avec un PT de 38 jours pendant les 60 premiers jours du germeoir. Il n'y a pas de différence significative entre l'effet de ces deux durées.

3) 50° C sec (Fig. 3).

On note un effet dépressif de la durée de PT. Une période de 10 jours de PT induit 51 % de germination après 100 jours de germeoir ; des durées supérieures provoquent un abaissement du taux germinatif (14 jours = 31 % ; 18 jours = 25 % ; 22 jours = 34 %). Le nombre de graines germées par répétition à la suite du PT de 10 jours se distribue ainsi :

Répétitions :	1	2	3	4	% moyen
	60	57	53	33	51 %

4) A 60° C sec, la durée de PT la plus courte était déjà trop forte : 17 % de germination au 100^e jour de germeoir. Une température de 60° C pendant 2, 3, 4 jours est létale.

* * *

Expérience II — Germination de graines Dura après un prétraitement par la chaleur, d'une part PT à sec, d'autre part PT humide. Graines stockées pendant six mois.

Les noix des douze régimes contenaient, après six mois de stockage, de 10,9 à 11,8 % d'eau par rapport au poids sec. La moitié des noix de chaque régime furent hydratées jusqu'à leur teneur en eau optimale :

Figures 1-2-3. — Expérience I. Germination de graines fraîches de palmier à huile (*Elaeis guineensis*, var. DURA) après un prétraitement par la chaleur à sec.

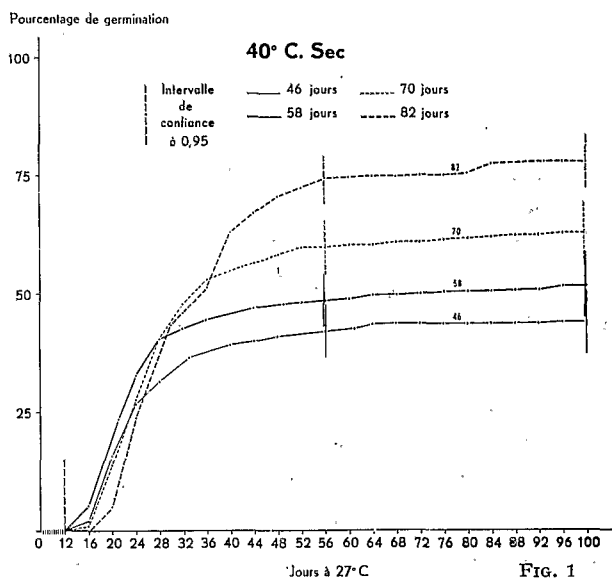


FIG. 1

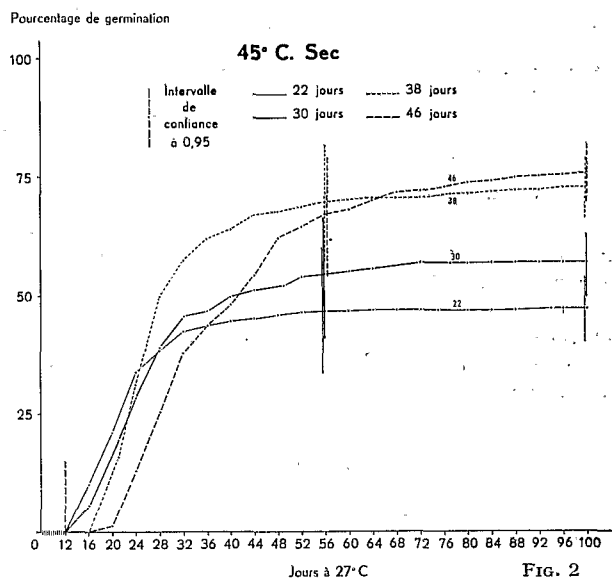


FIG. 2

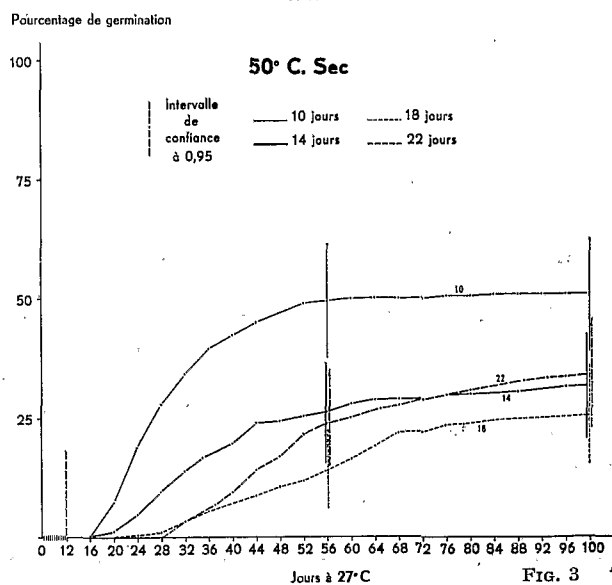


FIG. 3

21,5 % poids sec ; les autres, destinées au traitement à sec, jusqu'à 17% poids sec.

1) *Témoin 40° C — 80 jours (Fig. 4).*

a) En traitement humide, la germination apparaît au cours du PT vers le 34^e jour. En fin de PT, plus de la moitié des graines ont germé. Si on refroidit les lots à 27° C, on assiste, comme dans les expériences de REES, à un véritable « flush » qui conduit à un fort pourcentage de germination.

Expérience II : 40° C humide					
Observation	Nombre de graines germées				% Germination (400)
	Répétitions				
	1	2	3	4	
80 ^e jour à 40° C ..	47	56	51	54	52 %
12 ^e jour de germeoir ..	84	88	88	89	87 %
60 ^e jour de germeoir ..	85	91	92	92	90 %

b) En traitement à sec, avec une teneur en eau finale des noix de 13,4 % poids sec, la levée de dormance se fait progressivement ; le palier se fixe à 49 % au 68^e jour de germeoir. On pouvait se demander si les graines non germées étaient encore viables. En les soumettant de nouveau à 40° C pendant 20 jours — et naturellement à leur teneur en eau optimale — le pourcentage passe à 79 % lorsqu'on refroidit les lots à 27° C.

Expérience II : 40° C sec					
Jour de germeoir	Nombre de graines germées				% germination (400)
	Répétitions				
	1	2	3	4	
60 ^e	52	46	57	41	49 %
+ 20 ^e	78	69	86	82	79 %

2) 45° C (Fig. 5 et 6).

a) Traitement humide. La plus courte durée de PT expérimentée, 35 jours, cause un faible taux de germination : 37 % au 80^e jour de germeoir. L'essai d'un apport de chaleur — 20 jours à 40° C — corrige légèrement ce pourcentage, comme l'indique le tableau I. Quant aux autres PT, les courbes (Fig. 5) se rapprochent de l'axe des abscisses au fur et à mesure que la durée de prétraitement prend de l'amplitude.

b) On s'attendait, en réponse au traitement à sec, à des taux voisins de 70 %, les périodes de PT choisies chevauchant avec celles de l'expérience I. Il n'en est

pas ainsi : les résultats consignés dans le tableau II le prouvent. Les courbes de la fig. 6 décrivent une germination continue dans le temps ; les graines ne se décident pas à sortir de leur état de léthargie. Un second traitement de 20 jours à 40° C, appliqué au 86^e jour de germeoir, crée un renouveau. Les plus forts pourcentages reviennent aux durées les plus courtes : 74 % au PT 35 jours, 71 % au PT 40 jours. Néanmoins, l'analyse statistique ne signale pas de différence significative entre l'effet des durées 35, 40, 45 jours. Ajoutons que la teneur en eau finale des noix était de 13,2 % poids sec après 50 jours à 45° C.

TABLEAU I

Expérience II — Comparaison des pourcentages de germination obtenus à la suite de prétraitements humide et sec à 45° C.

Durée du prétraitement	80 ^e jour de germeoir		+ 20 ^e jour de germeoir			
	PT humide	PT sec	PT humide	PT sec		
35 jours	37 %	53 % (1)	40 %	74 % (1)		
40 jours	12 %	53 % (2)	14 %	71 % (2)		
45 jours	9 %	47 %		65 %		
50 jours	4 %	39 %		52 %		
(1)		Répétitions				
		1	2	3	4	%
35 jours sec	80 ^e	62	46	51	54	53 %
	+ 20 ^e	82	72	77	65	74 %
(2)		Répétitions				
40 jours sec	80 ^e	44	43	63	63	53 %
	+ 20 ^e	63	64	79	77	71 %

3°) 50° C (Fig. 7 et 8).

a) Traiter des graines à leur taux d'humidité optimum pendant six jours favorise moyennement la germination : 39 % au 80^e jour de germeoir. Un passage à 40° C-20 jours augmente le pourcentage de 10 % : 50 % en fin d'expérimentation. Des PT supérieurs à six jours deviennent néfastes (Fig. 7).

b) Les PT à sec (Fig. 8, Tableau II) de l'ordre de 6, 8, 10, 12 jours lèvent partiellement la dormance (40 %). Un supplément de chaleur, 20 jours à 40° C, provoque une levée presque totale des lots, avec une exception toutefois pour la « répétition 2 » du PT 12 jours. Remarquons que si l'analyse statistique ne soupçonne aucune différence significative entre l'effet de ces quatre durées, le plus fort pourcentage est acquis avec un traitement de six jours. La teneur en eau finale des noix est évaluée à 15,9 % poids sec au bout de 6 jours et à 14,3 % poids sec après 12 jours d'étuve à 50° C.

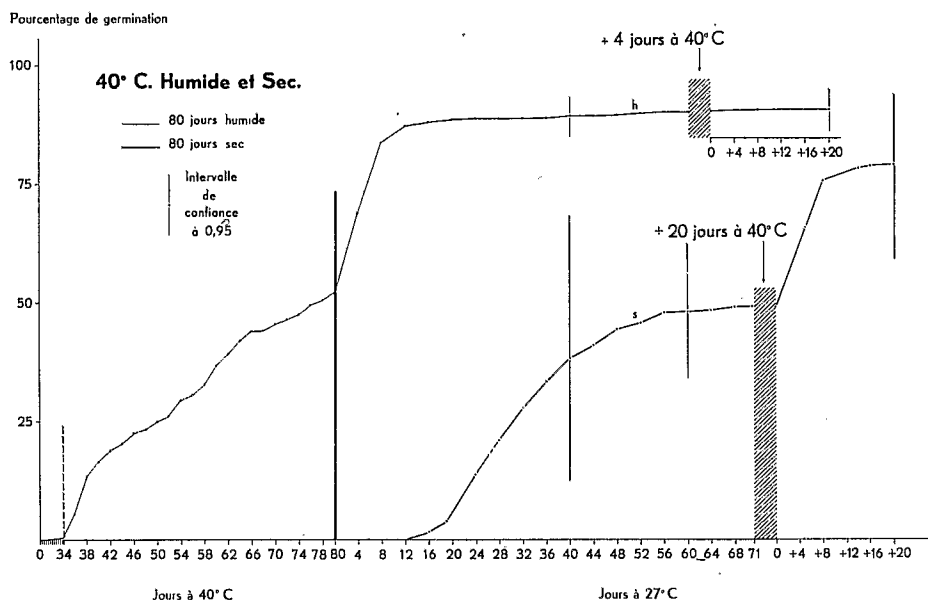


FIG. 4.

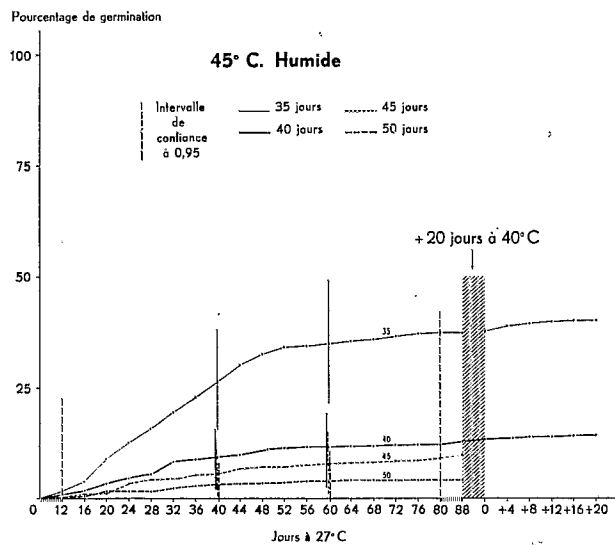


FIG. 5.

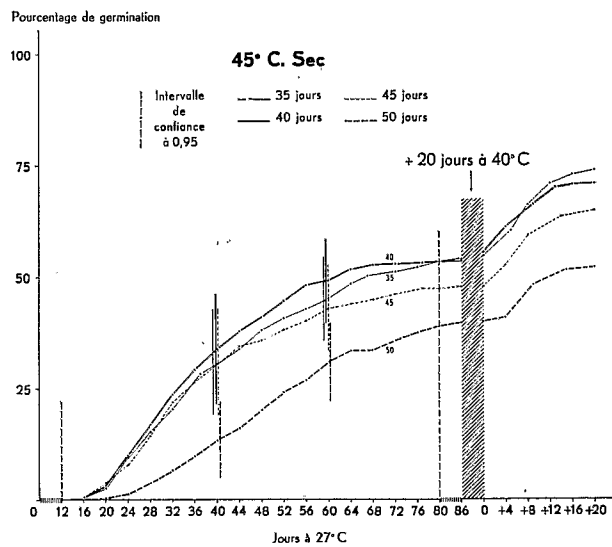


FIG. 6.

Figures 4 à 12. — Expérience II. Germination de graines de palmier à huile (*Elaeis guineensis* var. DURA) stockées pendant 6 mois, après un prétraitement par la chaleur : PT humide et PT à sec.

TABLEAU II

Expérience II — Germination de graines Dura après un prétraitement à sec à une température de 50° C

Durée du PT sec	Jour de germeoir	Nombre de graines germées Répétitions				% germination (400)
		1	2	3	4	
6 jours	80° + 20°	40	29	58	56	46 %
		94	90	87	95	91 %
8 jours	80° + 20°	43	30	39	47	40 %
		88	90	86	88	88 %
10 jours	80° + 20°	45	47	49	35	44 %
		81	80	84	93	84 %
12 jours	80° + 20°	37	19	44	49	37 %
		84	49	89	90	78 %

4) 55° C (Fig. 9 et 10).

a) Aux durées de PT choisies, le traitement humide inhibe la germination (Fig. 9). Deux jours de chauffage autorisent une germination de 29 % au 80^e jour de germeoir. Des traitements de 4, 6, 8 jours sont léthaux.

b) Le comportement des noix est différent en traitement à sec. Sur la fig. 10, un PT de deux jours amorce une germination rapide qui se stabilise vers le 36^e jour de germeoir. Le palier est relayé par une forte pente de la courbe de germination après le traitement de 20 jours à 40° C. La germination est alors complète : 92 %, et distribuée comme ci-dessous :

Expérience II : 55° C sec						
Durée du PT sec	Jour de germeoir	Nombre de graines germées Répétitions				% germination (400)
		1	2	3	4	
2 jours	80° + 20°	62	45	41	44	48 %
		89	95	95	90	92 %
4 jours	80° + 20°	45	58	43	41	47 %
		86	81	74	66	77 %

Chauffer les noix plus longtemps semble inutile ; le pourcentage final du PT 4 jours n'est que de 77 %. Un PT de 6 jours aliène la germination ; celui de 8 jours est léthal.

5) 60° C (Fig. 11 et 12).

a) Sous des conditions optimales d'humidité, un traitement de 3 heures suffit pour provoquer une levée de 70 % des noix après 40 jours à la température ambiante (Fig. 11). Le taux est élevé jusqu'à 82 % par un apport de chaleur : 20 jours à 40° C (Tableau III). Un traitement humide de 6 heures

engendre également une forte germination ; celui de 12 heures la compromet.

TABLEAU III

Expérience II — Germination de graines Dura après un prétraitement humide à une température de 60° C.

Durée du PT humide	Jour de germeoir	Nombre de graines germées			% germination (300)
		1 (100)	2 (100)	3 (100)	
3 heures	80° + 20°	76	79	51/82 graines	73 %
		80	87	65/82 graines	82 %
6 heures	80° + 20°	73	73	60	69 %
		92	76	68	79 %

TABLEAU IV

Expérience II : Germination de graines Dura après un prétraitement à sec à une température de 60° C

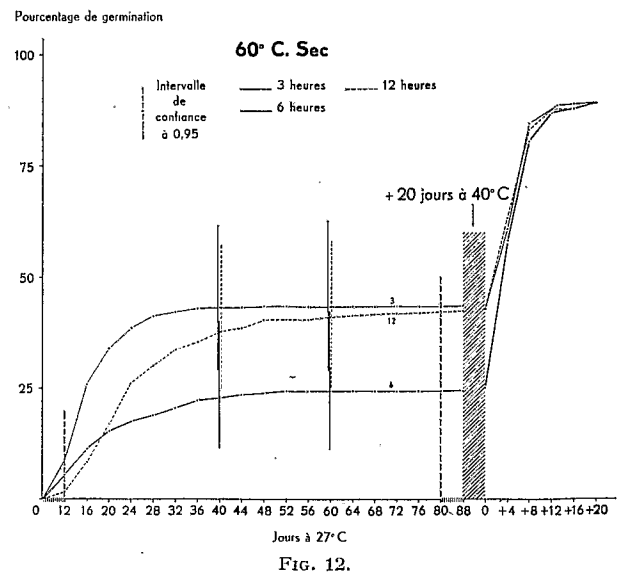
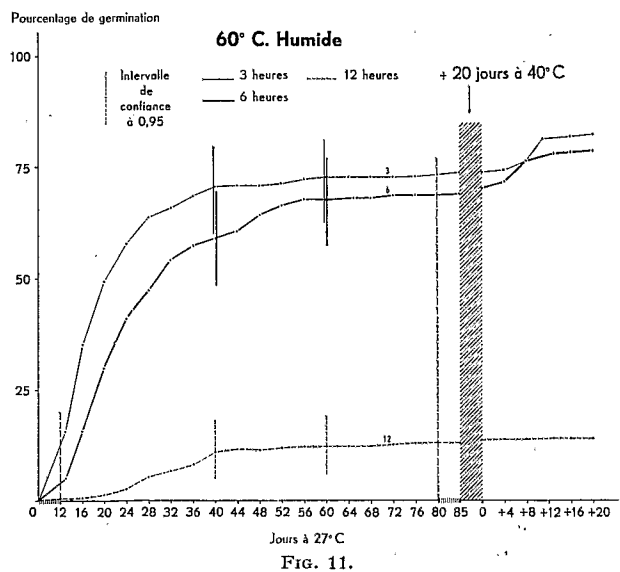
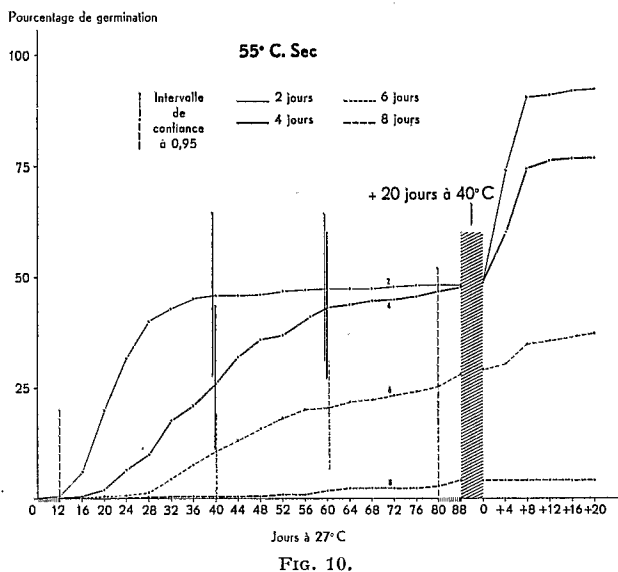
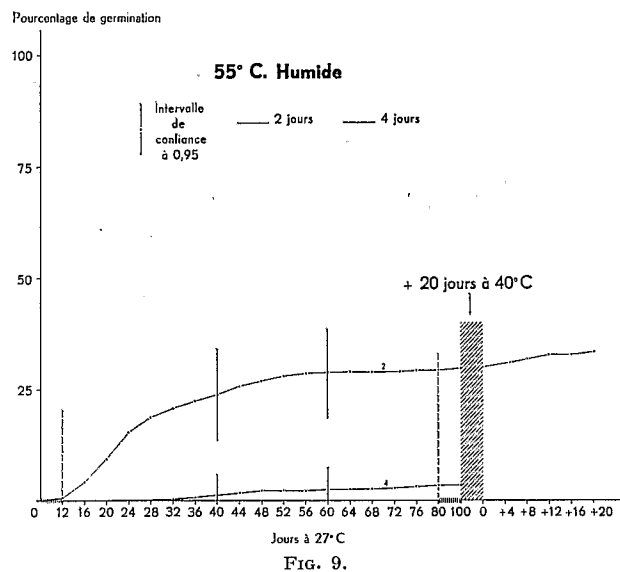
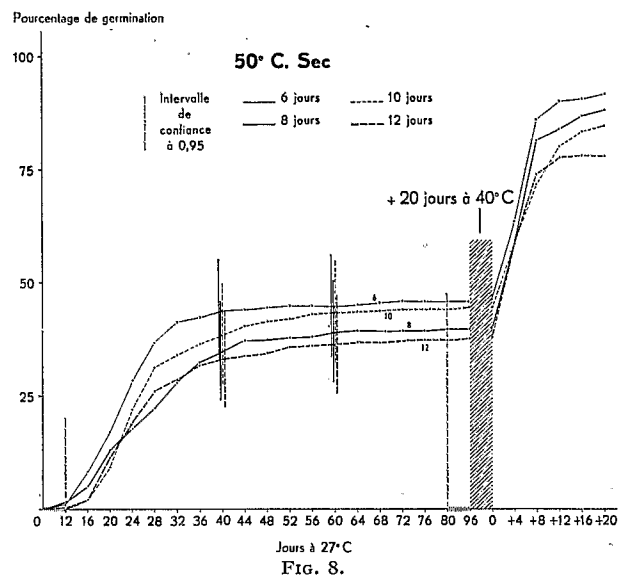
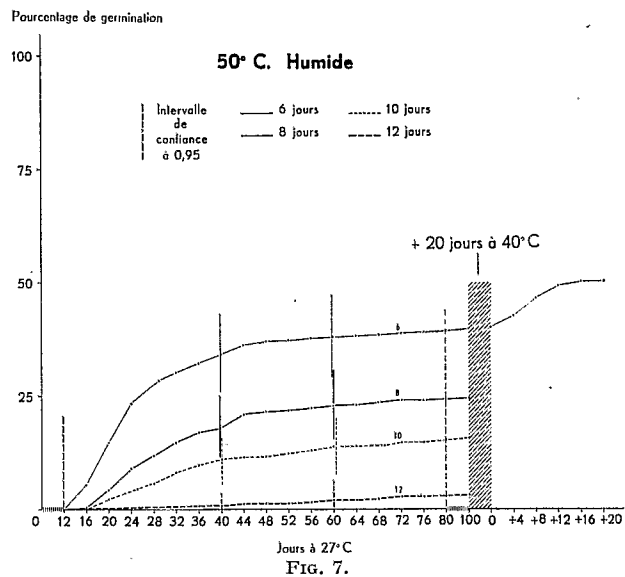
Durée du PT sec	Jour de germeoir	Nombre de graines germées			% germination (300)
		1 (100)	2 (100)	3 (100)	
3 heures	80° + 20°	38/60	55	20	43 %
		52/60	97	83	89 %
6 heures	80° + 20°	23	28/90	19	24 %
		86	82/90	90	89 %
12 heures	80° + 20°	48	41	37	42 %
		90	88	89	89 %

b) Un traitement à sec à 60° C (Fig. 12) pendant 3, 6, 12 heures détruit partiellement la dormance des noix. Les pourcentages observés au 80^e jour de germeoir sont inscrits ci-dessus (Tableau IV). A la suite du traitement ultérieur de 20 jours à 40° C, le même pourcentage final est obtenu (89 %) pour les trois PT.

DISCUSSION

Irrégularité des résultats.

La comparaison du nombre de graines germées entre répétitions d'un même prétraitement et l'examen de l'intervalle de confiance représenté sur les graphiques montre qu'une grande irrégularité s'infiltré dans les résultats. On ne peut l'attribuer à une différence dans la faculté germinative des régimes — ou plutôt des palmiers ayant produit ces régimes (HENRY) — puisque toutes les répétitions ont la même composition. Au germeoir, les conditions sont facilement contrôlables. Par contre, cette hétérogénéité dans les résultats apparaît surtout lorsque le PT par



la chaleur est insuffisant pour lever la dormance du lot entier de noix ; elle résiderait dans le fait que chaque graine a une période de dormance propre et, par conséquent, répond individuellement au PT par la chaleur. En outre, certains lots pourraient capter plus ou moins de chaleur dans les étuves, mais ceci reste à démontrer.

Domaine des températures et des périodes de PT.

PT humide. Le témoin 80 jours — 40° C humide germe à 90 % ; ceci est en accord avec les expériences de REES. Sous des conditions optimales d'humidité, les durées de PT expérimentées aux températures de l'ordre de 45° C, 50° C, 55° C, ont provoqué une faible levée des noix, même après un post-traitement de 20 jours à 40° C. L'heureux résultat (+ de 70 %), atteint après un PT humide de 3 à 6 heures à 60° C, laisse supposer que des périodes de PT telles que

35 jours à 45° C
6 jours à 50° C
2 jours à 55° C

sont trop longues.

PT à sec. Les résultats de l'expérience II montrent qu'un PT à sec — effectué sur graines stockées depuis 6 mois et dont la teneur en eau initiale est de 17 % poids sec — d'une valeur de :

3-6-12 heures à 60° C
2 jours à 55° C
6-8-10 jours à 50° C
30-40-45 jours à 45° C
80 jours à 40° C

lève la dormance de la moitié des noix (40 à 50 % de germination). Il suffit alors de soumettre les graines restantes à un traitement humide pendant 20 jours à 40° C pour déclencher leur germination. Le pourcentage final de germination est alors de 90 % dans le cas des PT à 60° C, 55° C, 50° C, et de 60 à 80 % dans ceux à 45° C et 40° C.

Comportement différent des noix en traitement humide et en traitement à sec.

Les graines sèches réagissent différemment des graines humides à un traitement par la chaleur. Dans une graine imbibée, les activités métaboliques et enzymatiques sont intenses. Soumises à de hautes températures, ces graines humides deviennent plus sensibles à la chaleur et plus aptes au phénomène de dénaturation du protoplasme qu'engendrent avec le temps les hautes températures.

On voit aussi, qu'à une température de 40° C, la croissance d'un embryon est possible dans une graine humidifiée et non dormante. En effet, les graines germent à l'intérieur de l'étuve à partir du 34^e jour (Fig. 4) et, de plus, HUSSEY obtient l'élongation d'embryons isolés, placés sur du papier filtre et main-

tenus à une température de 40° C. A 45° C, aucune croissance de l'embryon n'a lieu, semble-t-il, car d'une part on n'observe pas de germination à cette température et d'autre part le temps de latence entre la date de mise au germe et celle des premières germinations est le même que celui des graines traitées à sec (Fig. 5-6).

Réponse différente à un traitement par la chaleur à sec (40° C, 45° C) des graines fraîches par rapport aux graines stockées.

Si on met en parallèle la courbe de germination de graines fraîches ayant subi un PT à sec de 82 jours à 40° C (Fig. 1) et celle de graines stockées pendant six mois, de même origine et même PT (Fig. 4), on est surpris du faible taux de germination des graines stockées (49 %) par rapport à celui des graines fraîches (75 %). Le même résultat se retrouve lors du PT à sec à 45° C (Fig. 2 et 6). En outre, à 40° C sec, nos données ne coïncident pas avec celles de REES (1962) qui totalise 96,8 % de germination avec des graines stockées pendant six mois et traitées à sec pendant 80 jours à 39,5° C (Expérience 3, p. 574) ainsi qu'un pourcentage supérieur à 90 % lors de ses expériences sur graines fraîches. Cependant, cet auteur rend compte d'une expérimentation où il n'obtient que 63,4 % de levée ; il prête ce faible taux de germination au fait que les noix furent desséchées pendant 3 jours avant le PT.

Nous pouvons faire les hypothèses suivantes :

— Les noix sont traitées à une teneur en eau basse (17 % poids sec au début du PT). En effet, REES écrit que la réaction à haute température n'a pas lieu si la teneur en eau des graines est trop faible. Toutefois, qu'il s'agisse de graines fraîches ou de graines stockées, leur teneur en eau initiale s'élevait à 17 % poids sec.

— La durée de PT (80 jours) est insuffisante : la réponse de l'effet du PT est linéaire dans l'Expérience I ; une durée de PT supérieure à 82 jours aurait peut-être levé totalement la dormance des noix.

— Ou il faudrait admettre que certaines graines stockées ont un besoin absolu d'un traitement par la chaleur à leur teneur en eau optimale. Cela ressemblerait à la nécessité de stratification à basse température que présentent certaines graines des pays tempérés pour pouvoir germer (CROCKER and BARTON).

Mécanisme de la dormance.

C'est dans les travaux de HUSSEY (1958-59) que l'on doit rechercher une explication de la physiologie de la germination des graines de palmier à huile. L'auteur démontre que l'embryon excisé à partir d'une graine fraîche est non dormant : placé sur du papier filtre dans des conditions stériles, il déploie une activité de croissance en 24 heures.

Les amandes entières ont la même période de dormance que les noix (FERWERDA 1956 et d'autres avant lui) ; la coque n'est pas la cause de la dormance des noix de palme.

HUSSEY étudie l'effet de l'oxygène et de la chaleur sur la germination. A une température de 40° C, les amandes germent plus vite dans l'oxygène pur que dans l'air ; à une température de 30° C, elles ne germent pas, même en présence de fortes concentrations d'oxygène. L'effet stimulateur de l'oxygène n'a lieu qu'après l'action d'une haute température (40° C). HUSSEY interprète le « flush » de germination obtenu au refroidissement des graines par une augmentation d'oxygène apportée à l'embryon, du fait de la plus grande solubilité de l'oxygène à basses températures. L'auteur rappelle le comportement des graines de *Xanthium* décrit par CROCKER, SHULL, THORNTON.

Nos travaux n'apportent pas d'explication au mécanisme de la dormance. Tout au plus pouvons-nous affirmer que, dans beaucoup de noix, la dormance se lève par une simple induction de chaleur (3 heures à 60° C, 2 jours à 55° C.), tandis que pour d'autres, il faut ajouter un supplément de chaleur (20 jours à 40° C humide) à cette induction. La levée de dormance n'est pas liée à une température spécifique. On peut penser que l'action des hautes températures conduit à une modification biochimique des tissus de l'amande se traduisant, soit par une libération d'enzymes ou de stimulateurs de croissance, soit par la destruction d'inhibiteurs de croissance thermolabiles. Une étude du rôle des inhibiteurs et des activateurs de croissance éclaircirait peut-être ce mécanisme. PREVOT souligne en effet que cette étude n'a été qu'ébauchée, les résultats de HUSSEY et HENRY à ce sujet étant trop sommaires.

CONCLUSIONS

Il ne semble pas possible de supprimer la dormance de lots entiers de noix au moyen seulement de températures élevées : 45° C, 50° C, 55° C, 60° C.

Un prétraitement par la chaleur à sec, effectué sur graines *Dura* dont le taux d'humidité est de 17 % exprimé en pourcentage de poids sec, d'une valeur de

3-6-12 heures à 60° C
2 jours à 55° C
6-8-10 jours à 50° C

lève la dormance de la moitié des noix (40 à 50 % de germination). Il suffit alors de soumettre les graines restantes à un traitement humide (= 21,5 % poids sec) * pendant 20 jours à 40° C pour obtenir le même pourcentage de germination (90 %) que lors d'un PT humide de 80 jours à 40° C. Donc au moyen de températures élevées, la durée de prétraitement par la

chaleur de 80 jours à 39,5° C ou de 60 jours à 42° C (REES 1959-62) peut être réduite à une durée de prétraitement égale à 20-30 jours.

A 45° C, la durée de prétraitement induisant un pourcentage de germination optimal n'a pu être déterminée : elle se situerait entre 35 et 40 jours.

Remerciements.

Nous remercions vivement M. le Dr PREVOT, Directeur des Recherches Agronomiques à l'I. R. H. O., ainsi que M. BACHY, Chef du Département Palmier à Huile à l'I. R. H. O, pour les directives et conseils apportés à ce travail.

Nos remerciements vont également à M. le Directeur de la Station I. R. H. O. de La Mé (Côte d'Ivoire) et à ses collaborateurs qui nous ont adressé les graines de palmier à huile.

BIBLIOGRAPHIE

- BEIRNAERT A. 1936. — Germination des graines du Palmier *Elaeis*. Pub. INEAC, sér. techn., 4, 3-39 ; 1936.
- BUNTIG B., B. J. EATON, C. D. V. GEORGI. 1927. — The oil palm in Malaya. Malay. Agric. J., 15, 297-386 ; 1927.
- CROCKER W. 1906. — Role of seed coats in delayed germination. Bot. Gaz., 42, 285-291 ; 1906.
- CROCKER W. and L. V. BARTON. 1953. Physiology of seeds. Published by the Chronica Botanica Company.
- DESNEUX R. 1957. — La germination des graines d'*Elaeis* en chambre chaude à la station de Kiyaka. Bull. Inf. INEAC, n^o 1, 6, 11-19 ; 1957.
- DESNEUX R., C. MAHY. 1960. — A propos d'une méthode simplifiée de germination des graines de palmier à huile. Bull. Inf. INEAC, n^o 1, 9, 43-48 ; 1960.
- FERWERDA J. D. 1956. — Germination of oil palm seeds. Tropical Agriculture, 33, n^o 1, 51-66, 1956.
- GALT R. 1953. — Methods of germinating oil palm seeds. J. of W. A. I. F. O. R., 1, 76-87 ; 1953.
- HENRY P. 1951-52. — La germination des graines d'*Elaeis*. Rev. Int. Bot. Appliquée et Agriculture Tropicale, n^o 349-350, 565-591 ; 1951 et n^o 351-352, 66-77 ; 1952.
- HUSSEY G. 1958. — An analysis of the factors controlling the germination of the seed of the oil palm, *Elaeis guineensis* (Jacq.). Ann. Bot., NS, 22, n^o 86, 259-34 ; 1958.
- HUSSEY G. 1959. — The germination of oil palm seed : experiments with *Tenera* nuts and kernels. J. of W. A. I. F. O. R., 8, 331-54 ; 1959.
- MAAS J. G. J. A. 1922. — Planting of Oilpalm in Investigations on oil palms. Rutgers. A. V. R. O. S. ; 1922.
- MILSUM J. N. 1927. — Hastening the germination of oil palm seeds. Malay. Agric. J., 15, n^o 3, 82-4 ; 1927.
- PECH H., N. de BILDERLING, P. HENRY. 1947. — Activation de la germination des graines de palmier à huile. Oléagineux, 10, 493-99 ; 1947.
- PREVOT P. 1962. — Données récentes sur la physiologie du palmier à huile. Cahiers ORSTOM. Physiologie des plantes tropicales cultivées ; 1962.
- REES A. R. 1959. — The germination of oil palm seed : the cooling effect. J. of W. A. I. F. O. R., 3, n^o 9, 76-82 ; 1959.
- REES A. R. 1959. — Germination of oil palm seed : large scale germination. J. of W. A. I. F. O. R., 3, n^o 9, 83-95 ; 1959.
- REES A. R. 1960. — The germination of oil palm seed : a review. J. of W. Afric. Sci. Ass., 6, 55-62 ; 1960.
- REES A. R. 1961. — Effect of high temperature pre-treatment on the germination of oil palm seed. Nature, 189, 74-5 ; 1961.
- REES A. R. 1962. — High-temperature pre-treatment and the germination of seed of the oil palm, *Elaeis guineensis* (Jacq.). Ann. Bot., NS, 26, n^o 104, 569-81 ; 1962.
- REES A. R. 1963. — Some factors affecting the germination of oil palm seeds under natural conditions. J. of W. A. I. F. O. R., 4, n^o 14, 201-207 ; 1963.
- SHULL C. A. 1911. — The oxygen minimum and the germination of *Xanthium* seeds. Bot. Gaz., 52, 453-477 ; 1911.
- THORNTON N. C. 1935. — Factors influencing germination and development of dormancy in cocklebur seeds. Contrib. Boyce Thompson Inst., 7, 477-496 ; 1935.
- WANDERWEYEN R. 1952. — Notions de culture de l'*Elaeis* au Congo Belge. Ministère des Colonies. Bruxelles. Chap. 3, 43-52 ; 1952.

* 17 % poids sec = 14,5 % poids frais,

* 21,5 % poids sec = 17,7 % poids frais.