



HAL
open science

Effets des modalités de division des tubercules de semences sur la germination et la production des ignames (*D. alata*, *D. trifida*)

Pulchery Mathurin, Lucien Degras

► To cite this version:

Pulchery Mathurin, Lucien Degras. Effets des modalités de division des tubercules de semences sur la germination et la production des ignames (*D. alata*, *D. trifida*). *Nouvelles Agronomiques des Antilles et de la Guyane*, 1975, 1 (2), pp.139-152. hal-02730138

HAL Id: hal-02730138

<https://hal.inrae.fr/hal-02730138v1>

Submitted on 2 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

EFFETS DES MODALITES DE DIVISION DES TUBERCULES DE SEMENCES
SUR LA GERMINATION ET LA PRODUCTION DES IGNAME (*D. alata*, *D. trifida*)

P. MATHURIN et L. DEGRAS (1)

INTRODUCTION

La culture de l'Igname repose essentiellement sur la propagation par des fragments de tubercules. Seules quelques espèces produisant des petits tubercules (*Dioscorea esculenta*, *D. trifida*, aux Antilles) sont régulièrement cultivées à partir de tubercules entiers. Signalons aussi l'espèce *D. bulbifera* cv "Adon" propagée par ses tubercules aériens (bulbilles). Même avec ces espèces, la fragmentation peut être quelquefois pratiquée. Un certain nombre d'auteurs ont étudié les effets des fragmentations (voir COURSEY, 1967). Nous n'en rappellerons que quelques uns.

Dès 1921, à Porto-Rico, KINMAN montrait, chez *D. cayenensis* (forme *rotundata*)³, la supériorité du rendement de la partie la plus âgée du tubercule (fragments près de la tige) sur les tronçons intermédiaires et les plus jeunes. Mais les tronçons intermédiaires donnaient un nombre de tubercules plus élevé.

Au Japon, SAWADA (1952) a montré, sur *D. batatas*⁴, que la germination était polarisée par la structure du tubercule-mère : le premier point germinatif apparaît ou se détermine sur la partie du semenceau correspondant à la partie la plus âgée du tubercule-mère. Il découvrit que le bourgeon était issu de tissus superficiels pour les gros semenceaux et de tissus profonds pour les petits. Il observa que des fragments très petits (de 0,5g) pouvaient pousser.

En Côte d'Ivoire, MIEGE (1957), étudia sur *D. alata* et *D. cayenensis*, l'hétérogénéité du tubercule. Il trouva un gradient dans la distribution des grains d'amidon et des raphides parfois, surtout dans la partie la plus âgée. Celle-ci était pour la précocité de germination et pour la production, supérieure aux parties intermédiaires et aux plus jeunes, ces dernières pouvant dépasser les parties intermédiaires. Le niveau de production des semenceaux dépendait aussi du poids du tubercule-mère : les petits tubercules étaient les plus productifs et un poids optimum existait pour chaque variété.

A Trinidad, FERGUSON, HUGUES et SPRINGER (1969) étudièrent la fragmentation du tubercule chez *D. alata*, *D. esculenta* et *D. trifida* pour comprendre et réduire les variations aléatoires de la production des ignames en expérimentation et en grande culture.

-
- (1) Station d'Amélioration des Plantes
Institut National de la Recherche Agronomique (INRA)
Centre de Recherches Agronomiques des Antilles et de la Guyane
Domaine Duclos - PETIT-BOURG (Guadeloupe)
 - (2) cv. = Cultivar, désignation générale recommandée par les instances internationales pour recouvrir les termes de variété, clone, lignée, population végétales utilisés dans la production agricole.
 - (3) Groupe des cultivars Grosse Caille (Guadeloupe) et Portugaise (Martinique)
 - (4) Igname "de Chine" la seule cultivée en région tempérée.

Ils trouvèrent une hétérogénéité longitudinale dans la composition minérale du tubercule. La précocité du semenceau de tête était retrouvée, mais aucune différence significative de rendement n'existait entre fragments de semenceaux de niveaux différents. Dans quelques cas, l'origine du semenceau influençait le nombre de tiges et de tubercules. Avant tout, cette étude montrait la grande hétérogénéité de la variance¹ dans le matériel de propagation de l'igname et l'insuffisance de la comparaison statistique simple pour l'évaluation des effets du type de semence sur la production.

En Guadeloupe, la Station d'Amélioration des Plantes (INRA) conduisit plusieurs essais en 1965 qui établirent :

- avec *D. alata* cv. "Couleuvre", une nette supériorité de la partie âgée et une production dégressive vers la partie jeune
- avec *D. alata* cv. "Tahiti", la nette supériorité de la partie âgée sur les autres parties
- avec *D. cayenensis* cv. "Igneame jaune", une variation du rendement de la partie âgée quand on compare les tubercules de la seconde récolte (plânt habituel) à ceux de la première récolte (tubercule consommé)², ces derniers donnant un rendement plus élevé.

Une nouvelle expérimentation vise les objectifs suivants :

- 1/ Vérifier le gradient physiologique et de rendement chez des tubercules de variétés nouvelles
- 2/ Etudier les conditions optimales de propagation pour ces clones
- 3/ Explorer l'hétérogénéité du tubercule comme source possible de diversification génétique.

La première année d'expérimentation rapportée ici, tentait de vérifier le gradient physiologique et de rendement dans des conditions contrôlées susceptibles de compenser la limitation considérable de l'échantillon, un traitement n'étant représenté que par un seul tubercule.

MATERIEL ET METHODES

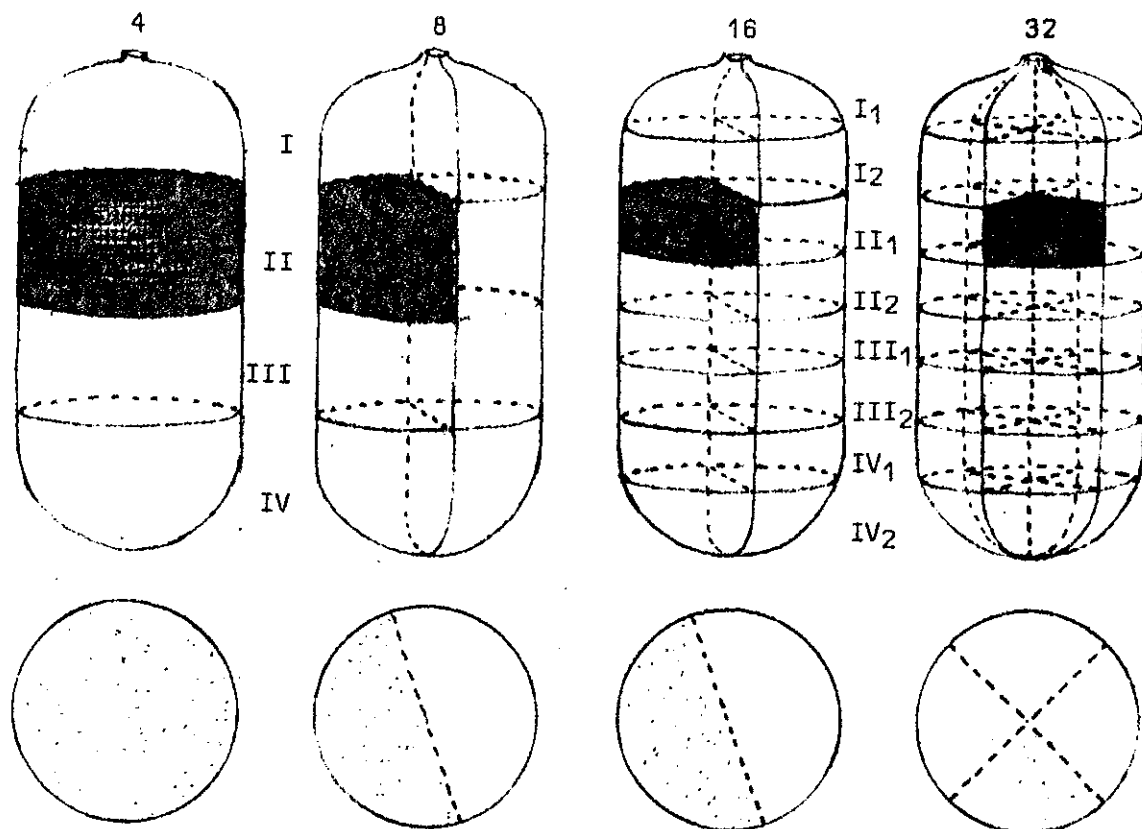
Les variétés étaient "Pacala Station" (*D. alata*) et "INRA 25" (*D. trifida*). "Pacala Station" est un clone sélectionné de haute qualité commerciale, de bonne tolérance à l'égard des maladies (FOURNET et al. 1974), de bonne productivité, de qualités culinaires acceptables et de bonne conservation. "INRA 25" est un clone hybride issu d'un croisement de Cousse-couche (DEGRAS, ARNOLIN, POITOUT, 1971) à productivité élevée et de bonne qualité culinaire.

Chez les deux variétés, quatre tubercules ont été divisés, respectivement en 4, 8, 16 et 32 semenceaux suivant les modalités indiquées dans la figure 1. Les niveaux sont numérotés de I à IV de la région la plus âgée ("tête", point d'attache) vers le point végétatif quand les tubercules sont divisés en 4 ou 8. Chaque niveau est sous-numéroté 1 et 2, avec la même orientation, quand les tubercules sont divisés en 16 ou en 32 semenceaux.

(1) Caractéristique statistique du degré de variation dans un échantillon

(2) Rappelons que le tubercule de seconde récolte est issu d'une régénération après l'ablation du tubercule initial à quelques centimètres sous le collet.

Figure 1 - Technique de fragmentation du tubercule d'Igname
Fragmentation techniques of yam tubers



Chaque tubercule pesait 800 grammes pour "Pacala" et 160 grammes pour "INRA 25". Ce sont des poids normaux de tubercule commercialisable chez chaque variété.

Tous les fragments ont été placés le 22.5.73 sous chassis, en pots individuels remplis d'un mélange de terre et de terreau et ont été régulièrement arrosés jusqu'à la germination. Ils étaient ensuite placés au champ à écartement uniforme de 0,50 entre plants.

Ces modalités conduisirent aux conditions expérimentales suivantes :

Nombre de fragments/tubercule	<u>4</u>	<u>8</u>	<u>16</u>	<u>32</u>
"Pacala" < poids du fragment (g)	200	100	50	25
poids/m ² (g)	800	400	200	100
"INRA 25" < poids du fragment (g)	40	20	10	5
poids/m ² (g)	160	80	40	20

Les traitements 16 pour "Pacala" et 4 pour "INRA 25" représentent approximativement des densités usuelles au champ.

"Pacala" a été récolté le 7-1-74 et "INRA 25" le 18.2.74 ce qui représente respectivement 228 jours et 268 jours après plantation.

RESULTATS

Les tableaux I à IV résument les résultats et les figures 2 et 3 détaillent un aspect particulier. Nous avons perdu 8,3 p. 100 des fragments de "INRA 25" par pourriture avant germination et 3,4 p. 100 entre la germination et la récolte. Tenant compte de la répartition de ces pertes, nombreuses parmi les 1/16ème et, encore plus, parmi les 1/32ème issus de la partie supérieure du tubercule, nous pensons que la cause principale en est l'infection par le champignon *Penicillium oxalicum* à travers la zone de rupture du pédoncule à la récolte (voir RICCI, ARNOLIN, 1973).

Délai de germination

a/ Effet du niveau d'origine des fragments de tubercule

Les valeurs moyennes données dans le tableau I montrent, chez "Pacala", la germination plus tardive des fragments issus des régions jeunes. Dans le détail, cette tendance n'est pas toujours réalisée : la région IV, la plus jeune n'est/plus tardive, en moyenne que la région III et c'est nettement l'inverse dans la série des 1/4 de tubercule.

Chez "INRA 25" la même tendance est mieux exprimée par les moyennes. Mais d'importantes "fluctuations" donnent des situations inverses dans la série des 1/4 et des 1/32ème de tubercule. Dans cette dernière série, l'examen de moyennes sans groupement des niveaux et du graphique de dispersion des valeurs individuelles (fig. 3) montre une totale indépendance entre niveau d'origine et délai de germination. Par contre, l'examen du graphique correspondant chez "Pacala" permet de retrouver la courbe de variation des moyennes pour la variété : elle correspond à un gradient de germination ayant son délai maximum au niveau III.

b/ Effet du degré de réduction des fragments de tubercule

Les valeurs moyennes données dans le tableau I montrent chez "Pacala", une corrélation directe entre la réduction des fragments et la tardivité de leur germination. On ne relève pas d'interaction entre le sens de la corrél-

Tableau I - DELAI DE GERMINATION DES FRAGMENTS DE D. ALATA cv. "PACALA"

(Nombre de jours à partir de la première germination le 12/6/73)

Table I - Germination delay of D. alata "PACALA" SETTS

(Number of days from first sett germination i.e. 6/12/73)

Niveau Level	Délai Delay		Délai, avec groupement des 1/32 et 1/16 Delay (with grouping in 1/32 and 1/16)				Moyenne Mean			
	Taille (Size)		1/32	1/16	1/32	1/16		1/8	1/4	
I ₁			20	11	I	21,5	11,0	6,0	4,0	<u>10,6</u>
I ₂			21	11						
II ₁			23	14	II	23,5	15,5	12,5	4,0	<u>13,9</u>
II ₂			24	17						
III ₁			21	14	III	22,5	15,5	11,0	14,0	<u>15,7</u>
III ₂			24	17						
IV ₁			23	14	IV	22,0	14,0	11,5	11,0	<u>14,6</u>
IV ₂			21	14						
Moyenne (Mean)			<u>22,4</u>	<u>14,0</u>		<u>22,4</u>	<u>14,0</u>	<u>10,2</u>	<u>6,2</u>	

Tableau II - DELAI DE GERMINATION DES FRAGMENTS DE D. TRIFIDA cv. "INRA 25"

(Nombre de jours à partir de la 1ère germination soit le 1-6-73)

Table II - Germination delay of D. trifida "INRA 25" setts

(Number of days from first germination i.e. 6/1/73)

Niveau Level	Délai Delay		Délai, avec groupement des 1/32 et 1/16 Delay (with grouping in 1/32 and 1/16)				Moyenne (Mean)			
	Taille (Size)		1/32	1/16	1/32	1/16		1/8	1/4	
I ₁			15,5	0	I	7,4	3,7	1,0	0	<u>3,4</u>
I ₂			2,3	7,5						
II ₁			9,0	4,5	II	7,2	7,7	0,5	6,0	<u>5,3</u>
II ₂			5,5	11,0						
III ₁			5,5	10,5	III	4,2	12,8	11,5	1,0	<u>9,6</u>
III ₂			3,0	15,0						
IV ₁			10,5	15,0	IV	8,7	15,0	15,0	6,0	<u>11,2</u>
IV ₂			7,5	15,0						
Moyenne (Mean)			<u>6,9</u>	<u>9,8</u>		<u>6,8</u>	<u>9,8</u>	<u>7,2</u>	<u>3,2</u>	

Tableau III - POIDS DES RECOLTES DE D. ALATA, cv. "PACALA" A PARTIR DE DIFFERENTS TYPES DE FRAGMENTS. MOYENNE DES RECOLTES INDIVIDUELLES ET PAR CATEGORIE

Table III - Weight of harvests of *D. alata* "Pacala" from different seeds cuttings. Means of individual and serial harvests

Niveau (Level)	1/32		1/16		Poids (weight) (g)			
	Taille (size)		1/32	1/16	1/8	1/4	Total	
I ₁	320	2300	I	270	2160	1700	2100	<u>6320</u>
I ₂	220	2020						
II ₁	850	1420	II	620	1160	2150	1680	<u>5510</u>
II ₂	400	900						
III ₁	560	1550	III	390	1450	2670	2770	<u>7280</u>
III ₂	220	1350						
IV ₁	490	1100	IV	380	1380	2720	3300	<u>7780</u>
IV ₂	280	1670						
Total	<u>3340</u>	<u>12310</u>	<u>1660</u>	<u>6150</u>	<u>9240</u>	<u>9850</u>		

Tableau IV - POIDS DES RECOLTES DE D. TRIFIDA cv. "INRA 25", RECOLTE A PARTIR DE DIFFERENTS TYPES DE FRAGMENTS. MOYENNES DES RECOLTES INDIVIDUELLES ET PAR CATEGORIE

Table IV - Weight of harvest of *D. trifida* "INRA 25" from different seed seed cuttings. Means of individual and serial harvests.

Niveau (Level)	1/32		1/16		Poids (weight) (g)			
	Taille (size)		1/32	1/16	1/8	1/4	Total	
I ₁	212	0	I	212	352	690	1420	<u>2674</u>
I ₂	212	705						
II ₁	40	180	II	415	295	960	1950	<u>3620</u>
II ₂	791	410						
III ₁	1050	320	III	662	255	225	2550	<u>3692</u>
III ₂	275	190						
IV ₁	460	145	IV	493	212	635	2140	<u>3480</u>
IV ₂	527	280						
Total	<u>3567</u>	<u>2230</u>	<u>1782</u>	<u>1114</u>	<u>2510</u>	<u>8060</u>		

Fig. 2. Délai de germination de 4 fragments pris à 8 niveaux du tubercule de *D. alata* cv. PACALA

Figure 2. Germination delay of 4 setts from 8 levels of *D. alata* cv. PACALA

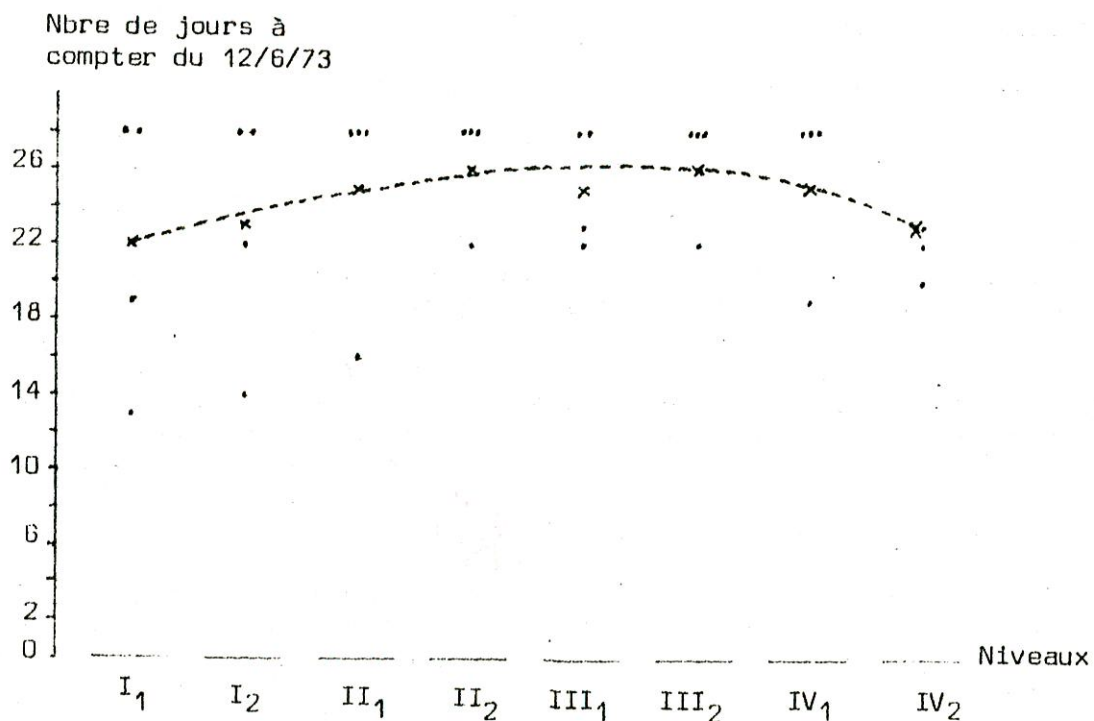


Fig. 3. Délai de germination de 4 fragments pris à 8 niveaux du tubercule de *D. trifida* cv. INRA 25

Figure 3. Germination delay of 4 setts from 8 levels of *D. trifida* cv. INRA 25 tuber

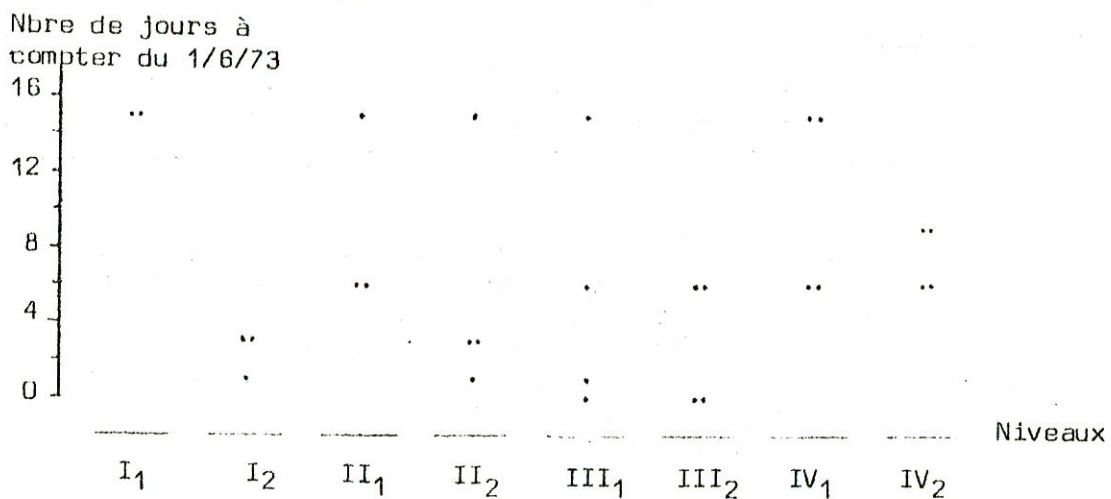


Tableau V. - DONNEES SUR LES RENDEMENTS CUMULES DES MODALITES DE FRAGMENTATION

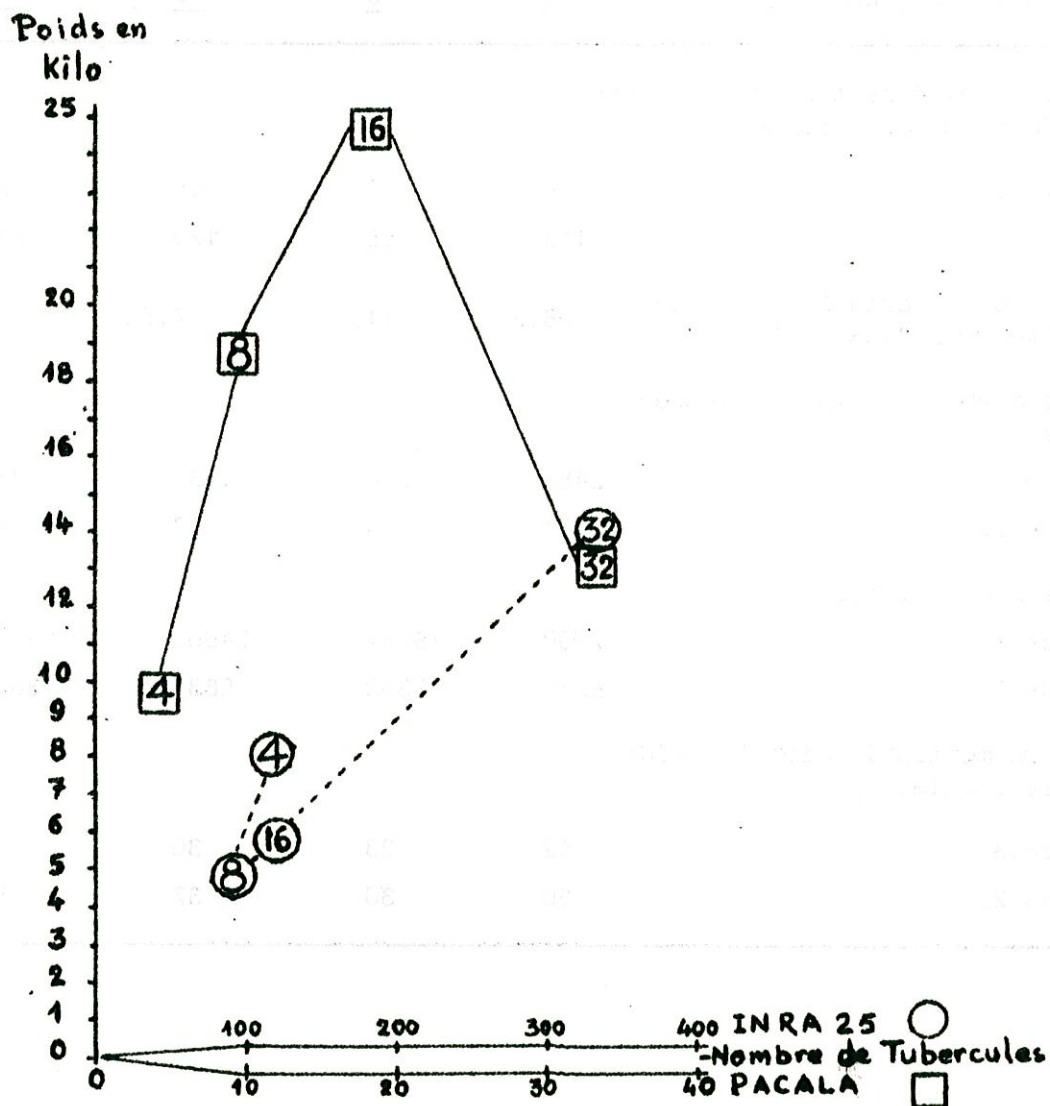
Table V. - Datas about cumulated yield from types of cuttings

Nombre de fragments	<u>4</u>	<u>8</u>	<u>16</u>	<u>32</u>
Nombre cumulé de tubercules obtenus du tubercule fragmenté				
Pacala	4	8	16	32
INRA 25	113	88	120	330
Nombre de tubercules par plant récolté chez "INRA 25"				
	28,2	11,0	7,5	10,3
Poids moyen d'un tubercule récolté				
Pacala	2462	2310	1537	332
INRA 25	71	54	47	42
Poids cumulé total				
Pacala	9850	18480	24600	13280
INRA 25	8060	4800	5836	13856
Taux de multiplication du poids cumulé initial				
Pacala	12	23	30	17
INRA 25	50	30	37	87



Les chiffres indiqués sont des moyennes et peuvent varier en fonction de la fragmentation.

Fig. 4. Production cumulée des fragments d'un tubercule suivant le degré de fragmentation et la variété



Les chiffres encadrés et encerclés indiquent les degrés de fragmentation

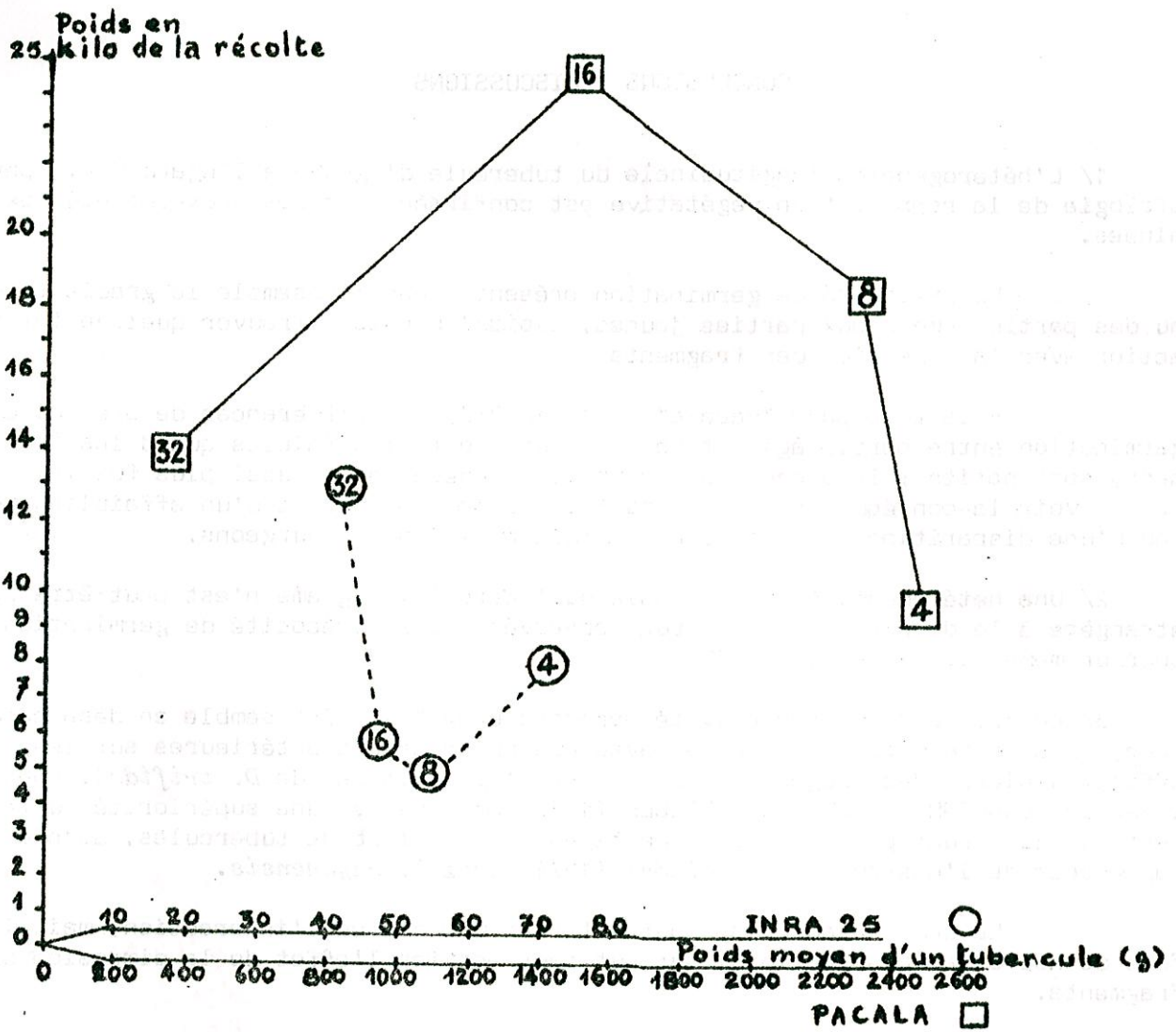


Fig. 5. Relation entre le poids cumulé de la production, le degré de fragmentation d'un tubercule-mère et le poids moyen d'un tubercule de la récolte pour deux variétés d'Igname

CONCLUSIONS - DISCUSSIONS

1/ L'hétérogénéité longitudinale du tubercule d'Igname à l'égard de la physiologie de la reproduction végétative est confirmée chez les deux variétés examinées.

La précocité de germination présente dans l'ensemble le gradient connu des parties âgées aux parties jeunes, quoiqu'on puisse trouver quelque interaction avec la dimension des fragments.

A la fois pour "Pacala" et "INRA 25", les différences de précocité de germination entre partie âgée et partie jeune sont plus faibles quand les fragments sont petits ; la précocité moyenne est généralement aussi plus faible. On peut y voir la conséquence d'une insuffisance des réserves et d'un affaiblissement (ou d'une disparition) des corrélations d'inhibition de bourgeons.

2/ Une hétérogénéité transversale du tubercule d'Igname n'est peut-être pas étrangère à la dispersion des valeurs observées de la précocité de germination pour un même niveau (taille 1/32).

3/ Le gradient de productivité apparent chez "INRA 25" semble en désaccord avec certains résultats publiés et avec nos observations antérieures sur les effets du niveau des fragments (mais il ne s'agissait pas de *D. trifida*). Rappelons que FERGUSON, HUGUES et SPRINGER (1969) ont observé une supériorité du fragment le plus jeune pour le nombre de tiges et le nombre de tubercules, donnée à rapprocher de l'observation de KINMAN (1921) chez *D. cayenensis*.

La densité au champ pourrait être une source d'interaction, mais il faut de nouvelles observations, surtout pour estimer l'effet de la dimension des fragments.

Les taux de multiplication élevés trouvés dans chaque variété pour des fragmentations plus poussées qu'il est d'usage, paraissent intéressants.

Nos essais ultérieurs devront faire intervenir :

- plus d'un tubercule-mère par traitement
- la densité (poids à l'unité de surface) en même temps que l'espacement (nombre à l'unité de surface) à la plantation
- un schéma de division plus systématique des fragments (les fragmentations en 1/8 et 1/16 ont deux versions possibles chacune)
- un repérage transversal des fragments pour déceler l'hétérogénéité éventuelle
- l'observation de la dormance après la récolte
- une succession de "généalogies végétatives" pour déceler d'éventuels types nouveaux dans la descendance.

Cette dernière préoccupation mérite une explication : nous espérons qu'à partir d'une fragmentation poussée, la suppression des inhibitions de bourgeons dormants du tubercule-mère ou la néoformation de bourgeons permettra l'expression de mutations somatiques possibles, aussi bien que de variants phénotypiques représentant différents équilibres du même génotype (NOZERAN et BANCILHON, 1972) ; ces éventualités encore peu explorées méritent la plus grande attention dans l'amélioration des plantes tropicales à reproduction végétative.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- COURSEY D.G., 1967. Yams. Longmans, London.
- DEGRAS L., ARNOLIN R., SUARD C., POITOUT R., 1971. New informations about *Dioscorea trifida* (Cush-cush Yam) selection. 9th Ann. Meeting CFCS, Guyana, 4 pages.
- FERGUSON, T.U., HAYNES, P.H., SPRINGER, B.C.F. (1969). A study of variability in Yams. Proc. 7th Ann. Meeting CFCS, Martinique-Guadeloupe, 50-58.
- FOURNET J., DEGRAS L., ARNOLIN R., JACQUA G., 1974. Field trials about yam anthracnosis. 12th Ann. Meeting CFCS, Jamaica, 6 pages.
- KINMAN C.F., 1921. Yam culture in Puerto-Rico. Bull. N° 27, Puerto-Rico Agric. Expt. Sta.
- MIEGE J., 1957. Influence de quelques caractères des tubercules semences sur la levée et le rendement des ignames cultivées. J. Agric. Trop. Bot. appl., 4, 7-8, 315-342.
- NOZERAN R., BANCILHON L., 1972. Les cultures in vitro en tant que technique pour l'approche de problèmes posés par l'amélioration des plantes. Ann. Amélior. Plantes, 22, 2, 167-185.
- RICCI P., ARNOLIN R., 1973. Intérêt d'un traitement fongicide pour la conservation des tubercules d'Igname "Cousse-couche" (*Dioscorea trifida*). Nelles Maraich. et Vivr. INRA Antilles, 5, 29-35.
- SAWADA E., 1952. Ueber die wahre Natur der Erd-und Luftknollen von *Dioscorea batatas*. Decne. J. Fac. Agr. Hokkaido Univ., 47, 4, 207-314.

RÉSUMÉ

Des tubercules d'Igname "Cousse-couche" (*D. trifida*) et d'Igname "Pacala" (*D. alata*) ont été divisés en 4, 8, 16 et 32 sections de volumes égaux. Les parties les plus âgées (tête) germèrent le plus rapidement avec le plus haut pourcentage. Plantées à écartement uniforme, les sections donnèrent des productions inégales. Les sections 1/16 pour *D. alata* et 1/32 pour *D. trifida* donnèrent, pour les deux espèces, la production la plus élevée par unité de surface. Des considérations de méthodologie, de physiologie et de génétique sont présentées en vue d'un programme de recherche approfondi.

SUMMARY

EFFECTS OF TYPE OF DIVISION OF SEED TUBERS ON YAMS (*D. alata*, *D. trifida*)
GERMINATION AND YIELD

Tubers of Cush-cush Yam (*D. trifida*) and Pacala Yam (*D. alata*) have been divided in equal volumes of 1/4, 1/8, 1/16 and 1/32 sections. The oldest part (head) germinated quicker and with the highest percentage. When planted under uniform spacing, sections gave unequal yield. 1/16 in *D. alata* and 1/32 in *D. trifida* were the highest in cumulated yield. But 1/4 in both species gave the highest yield regarding harvest weight per area unit. Methodological, physiological and genetic considerations are presented in view of a thorough research program.

RESUMEN

EFFECTOS DE LAS MODALIDADES DE DIVISION DE LOS TUBERCULOS
DE SEMILLAS SOBRE LA GERMINACION Y LA PRODUCCION DE YAMES (*D. alata*, *D. trifida*)

Tuberculos de name "Cousse-couche" (*D. trifida*) y de name "Pacala" (*D. alata*) fueron partidos en 4, 8, 16 y 32 secciones de volumen igual. Las partes las mas viejas (cabeza) germinaron lo mas rapidamente y con el mas gran percentage. Plantadas con la misma distancia, las secciones produjeron rendimientos diferentes. Las secciones 1/16 de *D. alata* y las 1/32 dieron para las ambas especies la mas gran produccion par unidad de superficie. Consideraciones de metodologia, de fisiologia y de genetica son presentadas para un programa de investigacion profundizada.