

Jean DUBERN

LA ROSETTE CHLOROTIQUE DE L'ARACHIDE :
CONTRIBUTION A L'ETUDE
DE LA TRANSMISSION PAR
APHIS CRACCIVORA KOCH



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE D'ADIOPODOUMÉ - CÔTE D'IVOIRE

B.P.V 51 - ABIDJAN



JUILLET 1977

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER
CENTRE D'ADIOPODOUME

Laboratoire de Virologie

La Rosette Chlorotique de l'Arachide :
Contribution à l'étude de la transmission par *Aphis craccivora* Koch.

par

J. DUBERN

Juillet 1977

RESUME

La transmission par voie mécanique et par insecte du virus de la Rosette Chlorotique de l'Arachide a été réexaminée. Les différentes périodes de la transmission par insecte ont été précisées : acquisition, latence, inoculation et rétention. L'insecte *Aphis craccivora* Koch. semble garder la maladie toute sa vie, mais aucune transmission transovarienne n'a été observée.

Un composant viral a été isolé par transmission mécanique. La transmission de ce composant par l'insecte n'est pas réalisable en dehors de la présence d'un autre composant. Ce dernier n'a pu être séparé du composant viral par transmission mécanique ou par transmission par insecte. Les propriétés de ces deux composants sont discutées et l'hypothèse d'une seule entité pathogène est avancée.

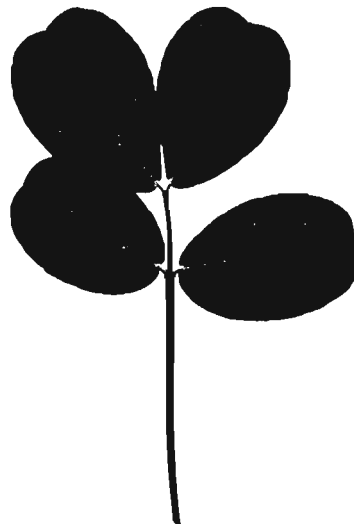
INTRODUCTION

La Rosette Chlorotique de l'Arachide est une maladie typiquement africaine et a été observée dès 1907 par Zimmerman. Storey et Bottomley (1928) décrivent les premiers la transmission par puceron *Aphis craccivora* Koch. . Par la suite, de nombreuses souches du virus de la Rosette Chlorotique et de nombreuses races du puceron *A. craccivora* Koch. ont été rapportées (Storey et Ryland, 1955 ; Brunt et Bonney, 1964 ; Watson et Okusanya, 1967). Ces auteurs décrivent partiellement la transmission par l'insecte et distinguent mal les trois principales périodes de la transmission : l'acquisition, la latence ou incubation et l'inoculation ; en outre, la transmission transovarienne n'a fait l'objet d'aucun rapport.

Storey et Ryland (1950), Brunt et Bonney (1964), Okusanya et Watson (1966), puis Hull et Adams (1968) ont réalisé la transmission mécanique de la maladie. Ils pouvent l'existence de deux composants, appelés virus de la Rosette et virus auxilliaire. Cependant, seul le premier a été isolé, identifié au microscope électronique et transmis par voie mécanique. Le virus auxilliaire n'a pas été identifié et sa réalité virale n'a pas été prouvée (Okusanya et Watson, 1966 ; Bock et col., 1970).

Le rapport présenté décrit quelques expériences de transmission mécanique et par insecte de la Rosette Chlorotique de l'Arachide, dans le but, en premier de confirmer l'existence de deux composants viraux, en second d'essayer de les séparer. L'hypothèse de travail avancée a été la suivante : si les deux composants sont deux virus, ils doivent être caractérisés par des listes d'hôtes et par des modalités de transmission par insecte différentes ; ils doivent alors posséder très probablement des périodes de transmission différentes, soit d'acquisition, d'incubation, d'inoculation ou bien de rétention.

Les travaux effectués sur une souche ivoirienne de la maladie et sur une race de puceron également ivoirienne ont nécessité une étude totale des différentes modalités de la transmission.



Symptômes de la Rosette Chlorotique de l'Arachide.

En haut, à gauche : plant atteint tardivement en champ ;
à droite : plant atteint précocement montrant une rosette
typique.

En bas, à gauche : feuille saine ; à droite : feuille
malade montrant les symptômes classiques de la Rosette
chlorotique avec des nervures apparentes, en filigrane,
sur un limbe décoloré et marbré.

MATERIELS ET METHODES

Variété d'Arachide utilisée. Dans toutes les expériences a uniquement été utilisée la variété Te3, produite par l'I.R.H.O.. Comparativement à d'autres variétés préalablement testées, locales, américaines ou produites par l'I.R.H.O., la variété Te3 s'est révélée la plus sensible.

Conditions de croissance. Toutes les plantes testées sont produites en serre, à l'abri des insectes, à des températures variant de 26 à 35°C le jour. L'humidité relative reste tout le temps voisine de 90% et la longueur du jour de 12 heures. Des essais d'accroître leur sensibilité en plaçant les plantes à l'obscurité ont échoué. *Chenopodium* sp., *Trifolium* sp., *Melilotus* sp. et *Medicago* sp. sont placées sous des rampes lumineuses et reçoivent un éclairage supplémentaire de 6 h. chaque jour.

Souche de Virus utilisée. La maladie a d'abord été prélevée près du Centre ORSTOM d'Adiopodoumé, dans le Sud de la Côte d'Ivoire. Les plantes malades présentent les symptômes typiques de la Rosette Chlorotique de l'Arachide, tels qu'ils ont été décrits par Story et Nichols (1957), et qui sont différents de la Rosette Verte, de la Mosaïque, et d'autres maladies décrites par Klessner (1968a, b). A partir de cette plante, qui constitue l'inoculum primaire, 30 plantules d'Arachide Te3 ont été inoculées par insecte. La plante montrant les symptômes les plus typiques de la maladie a servi à inoculer une nouvelle plantule d'Arachide Te3. Le cycle a été répété 5 fois. Dans le dernier lot inoculé, la plante montrant les symptômes les plus typiques est l'inoculum ayant servi à toutes nos expériences de transmission ; la maladie est alors appelée souche ivoirienne du virus de la Rosette Chlorotique de l'Arachide.

Inoculations. La méthode décrite par Hull et Adams (1968) a été modifiée et utilisée dans toutes nos expériences. L'inoculum est préparé en broyant des feuilles malades d'*Arachis hypogaea*, dans des mortiers placés à -20°C, en présence de tampon phosphate de potassium 1% à pH 7,3, contenant du diéthylidithiocarbamate de sodium 0,01 M et de la bentonite magnésinée (10 mg/ml) préparée selon la technique de Dunn et Hitchborn (1965). Les inoculations mécaniques sont réalisées en frottant des jeunes plantes de semis en présence de carborindum. Un mois plus tard, des inoculations de contrôle sont effectuées sur des plantules d'Arachide afin de détecter les plantes hôtes malades sans symptôme. Toutes les plantes utilisées dans l'étude de la rangée d'hôtes ou dans les expériences de transmission sont inoculées jeunes et en pleine croissance. Les Arachides sont inoculées 8 à 12 jours après semis, au stade 2-3 feuilles. Seul *Chenopodium* sp. est utilisé très grand, juste avant la floraison.

Transmission par puceron. Les essais de transmission par pucerons ont été effectués au laboratoire, en salle climatisée, avec *Aphis craccivora* Koch. élevé sur *Chenopodium quinoa* Will. ou *Vigna sinensis* (Torner) Savi., deux plantes qui ne sont pas infectées d'une manière systémique par la Rosette Chlorotique. Les élevages de pucerons sont menés en salle climatisée pour éviter les attaques par *Entomophthora fresenii* (Rockwood, 1950).

Pour l'étude de la rangée d'hôtes, dix pucerons aptères de dernier stade larvaire, élevés sur arachides malades, sont transportés sur chaque plante testée où ils sont laissés deux jours ; ils sont alors tués par un traitement insecticide, systoxate et vamifène. Les plantes testées sont alors transférées en abris

"insect-proof" et traitées par des insecticides une fois par semaine. Un mois plus tard, des inoculations de contrôle sont effectuées sur Arachide pour détecter les infections latentes, sans symptôme : inoculations par voie mécanique et par insecte.

Pour les expériences de séparation, il a été supposé que les deux composants, qui ont des rangées d'hôtes différentes et des modalités de transmission par voie mécanique et par insecte différentes, ont probablement des périodes différentes. Les plantes qui restent sans symptôme après transmission sont testées. Dix insectes aptères de dernier stade larvaire sont déposés sur chaque plante. Après un repas d'acquisition de 6 heures, qui est suffisant pour acquérir le virus auxiliaire, les insectes sont transportés sur des plantes infectées préalablement par voie mécanique, dans le but d'acquérir le virus de la Rosette Chlorotique. Après un repas d'acquisition de 48 heures, ils sont transportés, de nouveau, sur des plantes saines.

Dans tous les essais des expériences de contrôle ont été effectuées. Pour les inoculations par voie mécanique, 5 ou 10 plantes saines sont, à chaque série d'expériences, inoculées avec un extrait de plantes saines, dans les mêmes conditions. Pour les transmissions par insecte, il est toujours vérifié que les insectes sont sains avant toute utilisation.

RESULTATS

Plantes sensibles et symptomatologie

Les résultats des transmissions par voie mécanique et par insecte sont rapportés dans le Tableau 1.

Transmission mécanique. Les plantes hôtes à partir desquelles la maladie a pu être recouverte par voie mécanique sont :

- *Arachis hypogaea* : rosette chlorotique.
- *Stylosanthes gracilis* : marbrure.
- *Stylosanthes mucronata* : marbrure.
- *Trifolium repens* : marbrure diffuse.
- *Chenopodium quinoa*. Lésions locales chlorotiques de 2mm de diamètre se développant en 4 à 6 jours, suivies par des anneaux nécrotiques qui se forment à l'intérieur des lésions chlorotiques.

Transmission mécanique. Les plantes hôtes à partir desquelles la maladie n'a pu être recouverte par voie mécanique sont :

- *Chenopodium amaranticolor* : Petites lésions locales nécrotiques de 1 à 2 mm de diamètre.
- *Chenopodium murale* : Lésions locales chlorotiques, de 3 à 4 mm de diamètre.
- *Centrosema plumieri* : marbrure très pâle.

- *Crotalaria juncea* : taches chlorotiques très claires.
- *Phaseolus mungo* : Lésions locales nécrotiques, de 1 à 2 mm de diamètre.
- *Physalis floridana* : marbrure, très pâle.

Il n'a jamais été possible de recouvrer la maladie à partir de ces plantes par transmission par insecte.

Transmission par insecte. Les plantes hôtes à partir desquelles la maladie a pu être recouverte par transmission mécanique et par insecte sont :

- *Arachis hypogaea* : Rosette chlorotique.
- *Stylosanthes mucronata* : marbrure.

Transmission par insecte. Les plantes hôtes à partir desquelles la maladie n'a pu être recouverte aussi bien par voie mécanique que par insecte sont :

- *Physalis floridana* : marbrure diffuse.
- *Tephrosia vogelii* : marbrure.

Transmission par insecte. Les plantes hôtes à partir desquelles la maladie a été recouverte par voie mécanique, mais non par insecte sont :

- *Stylosanthes gracilis* : marbrure.
- *Trifolium repens* : marbrure.

Tableau 1 : Plantes hôtes du Virus de la Rosette Chlorotique de l'Arachide.

Familles	Genres et Espèces	Transmission mécanique		Transmission par puceron	
		Résultats	Maladie recouvrée	Résultats	Maladie recouvrée
<u>Aizoaceae</u>	<i>Tetragonia expansa</i>	o	o	o	o
<u>Amaranthaceae</u>	<i>Amaranthus caudatus</i>	o	o	o	o
	<i>Celosia oristata</i>	o	o	o	o
	<i>Comphrena globosa</i>	o	o	o	o
<u>Apocynaceae</u>	<i>Vinca rosea</i>	o	o	-	-
<u>Chenopodiaceae</u>	<i>Beta vulgaris</i>	o	o	o	o
	<i>Chenopodium album</i>	o	o	o	o
	<i>C. amaranticolor</i>	LLN	o	o	o
	<i>C. murale</i>	LLC	o	o	o
	<i>C. quinoa</i>	LLCN	+	o	o
<u>Compositae</u>	<i>Callistephus sinensis</i>	o	o	-	-
	<i>Calliopsis tinctoria</i>	o	o	-	-
	<i>Zinnia elegans</i>	o	o	o	o
<u>Cucurbitaceae</u>	<i>Cucumis sativus</i>	o	o	o	o
	<i>Cucurbita pepo</i>	o	o	-	-
<u>Cruciferae</u>	<i>Brassica oleracea</i>	o	o	o	o
<u>Leguminoaseae</u>	<i>Alysicarpus longifolius</i>	o	o	o	o
	<i>Arachis hypogaea</i>	S	+	S	+
	<i>Canavalia ensiformis</i>	o	o	o	o
	<i>Cassia occidentalis</i>	o	o	o	o
	<i>Cassia tora</i>	o	o	o	o
	<i>Centrosema plumieri</i>	S	o	o	o
	<i>Centrosema pubescens</i>	o	o	o	o
	<i>Crotalaria juncea</i>	S	o	o	o
	<i>C. pallida</i>	o	o	o	o
	<i>C. usuramoensis</i>	o	o	o	o
	<i>Glycine max</i>	o	o	o	o
	<i>Indigofera hirsuta</i>	o	o	o	o
	<i>Lupinus vulgaris</i>	o	o	-	-
	<i>Medicago sativa</i>	o	o	o	o
	<i>Melilotus alba</i>	o	o	o	o
	<i>Phaseolus lunatus</i>	o	o	o	o
<i>P. lathyroides</i>	o	o	o	o	
<i>P. mungo</i>	LLN	o	o	o	

Familles	Genres et Espèces	Transmission méca- nique		Transmission par puceron	
		Résultats	Maladie recouvrée	Résultats	Maladie recouvrée
<u>Leguminoceae</u>	<i>P. vulgaris</i>	o	o	o	o
	<i>Pisum sativum</i>	o	o	o	o
	<i>Sesbania sesban</i>	o	o	o	o
	<i>Tephrosia vogelii</i>	o	o	S	o
	<i>Trifolium pratense</i>	o	o	o	o
	<i>T. repens</i>	S	+	S	o
	<i>Stylosanthes gracilis</i>	S	+	S	o
	<i>S. mucronata</i>	S	+	S	+
	<i>Vicia faba</i>	o	o	o	o
	<i>Vigna sesquipedalis</i>	o	o	o	o
	<i>V. unguiculata</i>	o	o	o	o
	<i>V. sinensis</i>	o	o	o	o
<u>Malvaceae</u>	<i>Hibiscus esculentus</i>	o	o	o	o
	<i>Gossypium hirsutum</i>	o	o	-	-
<u>Scrofulariaceae</u>	<i>Antirrhinum majus</i>	o	o	o	o
<u>Solanaceae</u>	<i>Capsicum annuum</i>	o	o	o	o
	<i>C. frutescens</i>	o	o	o	o
	<i>Datura inoxia</i>	o	o	-	-
	<i>D. metel</i>	o	o	o	o
	<i>Lycopersicon esculentum</i>	o	o	o	o
	<i>Nicotiana tabacum</i> var. Samsun	o	o	o	o
	<i>N. tabacum</i> var. Xanthi	o	o	-	-
	<i>N. tabacum</i> var. White Burley	o	o	-	-
	<i>N. glauca</i>	-	-	o	o
	<i>N. glutinosa</i>	o	o	-	-
	<i>N. clevelandii</i>	o	o	-	-
	<i>N. rustica</i>	o	o	-	-
	<i>Petunia rosea</i>	o	o	-	-
	<i>Petunia nana-compacta</i>	o	o	-	-
	<i>P. hybrida</i>	o	o	-	-
<i>Physalis alkekengi</i>	o	o	o	o	
<i>P. floridana</i>	S	o	S	o	

o = plantes testées mais non infectées ; - = plantes non testées ; + = plantes testées et maladie retransmise à l'Arachide ; LL = lésions locales ; LLC = lésions locales chlorotiques ; LLN = lésions locales nécrotiques ; LLNC = lésions locales chlorotiques puis nécrotiques ; S = infection systémique.

Périodes de transmission par insecte

Période d'acquisition. Les pucerons de dernier stade larvaire, aptères, sont mis à jeuner pendant 2 à 3 heures, puis reçoivent un repas d'acquisition d'une durée déterminée. Plus tard ils sont transportés sur des plantules saines où ils vivent jusqu'à leur mort.

La période minimale d'acquisition est de 4h 30. Cependant, le pourcentage de plantes malades est très bas : 13%. Le meilleur pourcentage de plantes atteintes correspond à un repas d'acquisition de 24 heures.

Le tableau 2 donne le pourcentage de plantes malades en fonction de diverses périodes d'acquisition.

Tableau 2 : Effet de la période d'acquisition sur le pourcentage de plantes atteintes.

Durée du repas d'acquisition	1	2	3	4h30	6	12	18	24	48
N° des plantes inoculées	30	30	30	30	30	30	30	30	30
N° des plantes infectées	0	0	0	4	8	12	20	28	30
% de plantes infectées	0	0	0	13	27	40	67	93	100

Période d'inoculation. Il s'est révélé nécessaire de connaître la durée minimale d'un repas d'inoculation avant de déterminer la période de latence ou incubation. Cette durée a été étudiée à l'aide de pucerons aptères de dernier stade larvaire, ayant été élevés sur plantes malades afin qu'ils soient le plus infectieux possible. Le Tableau 3 rapporte les différents temps d'inoculation en fonction du pourcentage de plantes effectées.

La période d'inoculation la plus courte est de 3 minutes, mais le meilleur pourcentage de plantes malades est obtenu pour un temps de 10 minutes. Cette période est celle qui a été utilisée par la suite dans nos diverses expériences pour déterminer la période de latence.

Tableau 3 : Effet de la période d'inoculation sur le pourcentage de plantes atteintes.

Durée du temps d'inoculation	1/2	1	3	5	10	15	20
N° des plantes inoculées	12	12	12	12	12	12	12
N° des plantes infectées	0	0	2	8	11	12	11
% de plantes infectées	0	0	17	67	92	100	92

Période de latence. Après un repas d'acquisition de 4h30, les pucerons aptères ne peuvent pas transmettre immédiatement la Rosette Chlorotique de l'Arachide. Une période de latence, ou incubation, est nécessaire avant que la maladie ne puisse être transmise. La période de latence a été étudiée en fonction de la période d'acquisition. Des insectes aptères sont mis à jeuner pendant 2 ou 3 heures, puis reçoivent un repas d'acquisition de 4h30 ou de 24h. Ils sont alors transportés sur des plantes qui ne sont pas des hôtes de la maladie, telles *Vigna sinensis*, pendant un temps déterminé. Ils sont ensuite transférés sur de jeunes semis sains d'Arachide. Après un repas d'inoculation de 10 mn, ils sont tués par des insecticides. Les Tableaux 4 et 5 rapportent l'évolution des pourcentages de plantes atteintes en fonction de diverses périodes de latence.

Après une période d'acquisition de 4h30, un temps de latence de 18h s'est révélé nécessaire à la transmission de la maladie. Après une période d'acquisition de 24h, cette période de latence est réduite à 2 heures.

Tableau 4 : Effet de la période de latence sur le pourcentage de plantes atteintes, après un repas d'acquisition de 4h30.

Durée de la période de latence	1	2	3	4h30	6	12	18	24	48
N° des plantes inoculées	15	15	15	30	30	45	60	60	60
N° des plantes infectées	0	0	0	0	0	0	2	6	10
% de plantes infectées	0	0	0	0	0	0	3	10	17

Tableau 5 : Effet de la période de latence sur le pourcentage de plantes atteintes, après un repas d'acquisition de 24 heures.

Durée de la période de latence	1	2	3	4h30	6	12	18	24	48
N° de plantes inoculées	15	15	30	30	30	30	30	30	30
N° de plantes infectées	0	1	2	5	8	12	20	28	27
% de plantes infectées	0	7	7	17	27	40	67	93	90

Période de rétention. Cette dernière période a été étudiée sur les pucerons aptères de dernier stade larvaire ayant été élevés sur des arachides malades. Les insectes sont transférés par groupe de 5 individus, chaque jour sur de nouvelles plantes saines. A chaque transfert, ils sont rasés et redivisés en groupe de 5 individus. Le Tableau 6 rapporte la durée de la rétention dans les insectes. Il montre que la maladie reste dans les insectes jusqu'à leur mort.

Tableau 6 : Période de rétention.

N° de transferts	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
N° d'insectes par plante	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
N° de plantes inoculées	30	29	19	13	7	6	6	6	6	6	6	6	3	2	2
N° de plantes infectées	9	12	9	8	5	4	4	3	3	4	2	3	2	1	2

Transmission transovarienne

Parce que la maladie semble subsister toute la vie de l'insecte, il a paru possible que la maladie soit transmise par les oeufs de génération. Les insectes nouveaux-nés (les pucerons sont ovovivipares) sont recueillis juste à leur naissance, avant qu'ils n'aient pu prendre leur premier repas, et sont prélevés dans une colonie sur une plante malade. Des groupes de dix individus sont déposés sur des plantes saines et laissés jusqu'à leur mort. 30 plantules ont été utilisées. Un mois après le début de l'essai aucune plante ne montrait de symptôme. Dans une expérience de contrôle effectuée avec des insectes aptères de premier stade larvaire ayant pris un repas d'acquisition sur plantes malades, 30 plantules ont également reçu chacune 10 insectes ; 20% des plantes furent atteintes par la Rosette.

Essai de séparation des deux composants

La première expérience menée a été l'étude de la rangée d'hôte de la Rosette Chlorotique. L'étude a été effectuée par utilisation de la transmission mécanique et de la transmission par insecte. Elle montre la possibilité de séparer le virus de la Rosette Chlorotique, qui est capable de se répliquer seul. Cependant le virus auxilliaire n'a pu être isolé. Le virus de la Rosette Chlorotique se retrouve seul dans toutes les plantes inoculées par voie mécanique et dans deux plantes inoculées par pucerons : *Trifolium repens* et *Stylosanthes gracilis*.

La seconde expérience a été constituée par les tests de contrôle des plantes inoculées et ne présentant pas de symptôme après les études des périodes d'acquisition, de latence, d'inoculation et de rétention. Il n'a au cours jamais été possible de réobtenir la Rosette Chlorotique : ou bien les plantes présentent des symptômes et possèdent les deux composants, ou bien elles semblent saines et n'en possèdent aucun.

Cette dernière procédure a été utilisée pour tenter de récupérer le virus auxilliaire à partir des plantes restées sans symptôme dans l'étude de la rangée d'hôtes. Il n'a pas été possible de récupérer le virus auxilliaire.

DISCUSSION

L'étude de la transmission par voie mécanique et par insecte conduit à une rangée d'hôtes légèrement différente de celles qui ont déjà été publiées. Quelques plantes manquent à notre étude : *Sesbania aegyptica*, *Trifolium incarnatum* et *Stylosanthes juncea*. Cependant la souche ivoirienne ne semble pas infecter *Glycine max* et *Petunia nana-compacta* (Hull et Adams, 1968). *Chenopodium quinoa* est un bon hôte à lésions locales, à partir duquel la récupération de la maladie est possible. *Stylosanthes* est un genre intéressant ; *S. mucronata* accepte les deux composants par transmission par insecte, alors que *S. gracilis* est seulement infecté par le virus de la Rosette Chlorotique mais non le virus auxilliaire.

Les études de la transmission par insecte confirment les résultats de divers auteurs (Watson et Okusanya, 1967). Ces études apportent des compléments sur les durées des périodes d'acquisition de latence, d'inoculation et de rétention, que ces auteurs distinguent mal. La période d'acquisition de la maladie est longue, et bien qu'une période de 4h30 soit suffisante pour permettre la transmission de la maladie, la meilleure transmission est obtenue pour une période d'acquisition de 24h. La période de latence est directement fonction de la longueur de la période d'acquisition ; une période d'acquisition très courte de l'ordre de 4h30 doit nécessairement être suivie d'une période de latence longue de 18h ; une période d'acquisition de 24h n'est plus suivie que d'une période de latence courte de 2h et inclut donc en grande partie la période de latence. La période de latence réelle doit donc être calculée pour une durée minimale d'acquisition et peut être estimée à 18 heures. La durée du repas d'inoculation n'a pas d'influence notable sur cette estimation par suite de sa brièveté de l'ordre de quelques minutes. Ces premiers résultats confirment l'importance des relations virus-hôte dans le cas de cette maladie et classent ce virus dans le groupe des virus de type persistants. Ces résultats sont confirmés par les études de rétention ; le fait que certains insectes gardent le virus jusqu'à leur mort implique obligatoirement la répllication du virus dans l'insecte.

Aucune transmission transovarienne n'a été observée ; les expériences réalisées montrent que les insectes de premier stade larvaire peuvent acquérir et transmettre la maladie et que les insectes nouveaux-nés ne sont pas infectieux. Cependant dans le cas d'un taux très bas de transmission transovarienne, il se pourrait qu'un nombre d'insectes supérieur à celui utilisé dans les expériences soit nécessaire pour obtenir une transmission positive de la maladie.

Les expériences de transmission montrent l'existence des deux composants de l'agent responsable de la maladie. Un composant a été isolé par voie mécanique et par insecte ; lui seul cause la Rosette Chlorotique avec toutes ses propriétés exceptée la transmission par puceron ; il s'agit donc d'une entité virale entière qui peut exister seule. Ce fait confirme les résultats de Hull et Adams (1968) et les observations microscopiques de Okusanya et Watson (1968) et de Bock et col. (1970). Il peut donc être effectivement appelé virus de la Rosette Chlorotique.

La qualité de transmission par insecte qui est perdue lors de la transmission par voie mécanique a été supposée appartenir à un composant viral (Hull et Adams, 1968) mais non prouvée. Les études de transmission conduisent à deux résultats : premièrement ce composant n'est pas créé par l'insecte puisqu'il est aussi trouvé dans les plantes ; il n'est pas non plus créé par les plantes puisqu'il est aussi trouvé dans les insectes ; deuxièmement il n'est pas créé par le virus de la Rosette Chlorotique puisque les plantes infectées par voie mécanique ne le possèdent pas. Ainsi ce composant auxiliaire contient sans aucun doute l'information qui permet la transmission par insecte pour lui-même et pour le virus de la Rosette (une ou deux informations). En conséquence, ce composant auxiliaire peut être un virus, ou tout au moins un brin d'acide nucléique et doit être appelé virus auxiliaire.

Les essais d'isoler ce virus auxiliaire ont échoué. Dans aucune expérience il n'a été possible de le séparer du virus de la Rosette. Il semble que ce composant n'a pas de vie libre et qu'il se comporte comme un virus satellite. Ces résultats sont à comparer aux études effectuées sur le "Carrot Motley Dwarf Virus" (Watson et col., 1964) ; ce dernier virus possède également un virus auxiliaire qui permet sa transmission par insecte ; cependant ce virus auxiliaire peut se développer seul et il s'agit alors réellement d'une entité virale indépendante. Dans le cas de la Rosette Chlorotique, le composant auxiliaire n'est pas une entité indépendante mais un complément. Il peut être un véritable complément viral, avec un acide nucléique et enveloppé ou non d'une capsidie comme une pièce d'un génome divisé d'un seul virus (Jaspars, 1974), ou ou seulement une pièce temporairement détachée du virus de la Rosette.

Quels qu'ils soient, les deux composants ont des propriétés complémentaires, et si le virus de la Rosette Chlorotique est à lui seul une entité phytopathogène entière, il forme avec le complément une seule et unique entité pathogène.

REFERENCES

- BOCK, K.R., NOUGI, E., OMBETSA, T. and MWATHI, G.K. (1970). Record of Research. Annual Report 1969. East African Agriculture and Forest Research Organization, p. 85.
- BRUNT, H.H. and BONNEY, J.K. (1964). Graft, aphid and mechanical transmission of a virus causing "rosette" disease of groundnuts in Ghana. Tropical Agriculture, Trinidad, 41; 299-302.
- DUNN, D.B. and HITCHBORN, J.H. (1965). The use of bentonite in the purification of plant viruses. Virology, 25, 171-192.
- HULL, R. and ADAMS, A.N. (1968). Groundnut rosette and its assistor virus. Annals of Applied Biology, 62, 139-145.
- JASPERS, E.M.J. (1974). Plant viruses with a multipartite genome. Advances in Virus Research, 19, 37-149.
- KLESSER, P.J. (1968a). Green rosette virus of groundnuts in South Africa. South African Journal of Agricultural Science, 11, 77-86.
- KLESSER, P.J. (1968b). Reactions of groundnut varieties to the groundnut viruses. South African Journal of Agricultural Science, 11, 415-422.
- OKUSANYA, B.A.M. and WATSON, M.A. (1966). Host range and some properties of groundnut rosette virus. Annals of Applied Biology, 58, 377-387.
- ROCKWOOD, L.P. (1950). Entomogenous fungi of the family Entomophthoraceae in the Pacific Northwest. Journal of Economical Entomology, 43, 704-707.
- STORNEY, H.H. and BOTTOMLEY, A.M. (1928). The rosette disease of peanuts (*Arachis hypogaea* L.). Annals of Applied Biology, 15, 26-45.
- STOREY, H.H. and RYLAND, A.K. (1950). Virus diseases of groundnuts. Record of research. Annual Report 1949. East African Agriculture and Forest Research Organization, p. 15.
- STOREY, H.H. and RYLAND, A.K. (1955). Transmission of groundnut rosette virus. Annals of Applied Biology, 43, 423-432.
- WATSON, M.A. and OKUSANYA, B.A.M. (1967). Studies on the transmission of groundnut rosette virus by *Aphis craccivora* Koch. Annals of Applied Biology, 60, 199-208.
- WATSON, M.A., SARJEANT, E.P. and LENNON, E.A. (1964). Carrot motley dwarf and parsnip mottle viruses. Annals of Applied Biology, 54, 153.
- ZIMMERMANN, A. (1907). Ueber eine Krankheit der Erdnüsse (*Arachis hypogaea* L.). Pflanzer, 3, 129-133.