

REPARTITION ET PROPAGATION DE LA MOSAÏQUE AFRICAINE DU MANIOC DANS UNE PARCELLE DE MANIOC

FARGETTE, D., FAUQUET, C. & THOUVENEL, J-C.
Laboratoire de Phytovirologie, ORSTOM, BP V 51,
ABIDJAN, COTE D'IVOIRE.

INTRODUCTION

Notre étude du développement de la Mosaïque Africaine du Manioc dans l'espace a pour objectif de caractériser et de comprendre les facteurs qui régissent le développement de la maladie à l'échelle de la parcelle. La répartition de la maladie dans un champ est rarement complètement aléatoire ou totalement homogène. Elle présente la plupart du temps un certain nombre de caractéristiques en liaison avec la position des sources d'infection, les mouvements de l'insecte vecteur et le site écologique de la parcelle. La maladie est alors marquée par des zones où la fréquence de l'infection est élevée et par d'autres où elle est plus faible, et l'étude doit mettre en évidence les gradients ainsi créés. Les gradients d'infection (ou gradients de maladie) observés peuvent avoir deux fondements différents : ils peuvent être dûs à des variations, au travers du champ, de facteurs tels le sol, la végétation ou le microclimat et sont appelés gradients d'environnement (environmental gradients) ou être provoqués par des variations dans l'espace de la quantité d'inoculum et sont nommés gradients de dispersion (dispersal gradients).

Ces deux types de gradients sont en relation étroite avec les différents mouvements de l'aleurode et les conditions climatiques. Aussi, les résultats concernant la dispersion de la maladie sont-ils mis en relation avec les connaissances disponibles sur le microclimat régnant à l'échelle d'une parcelle de manioc et les mouvements de *Bemisia tabaci*, connaissances qui ont été exposées auparavant. Un modèle de dispersion est proposé.

Parallèlement, nous avons cherché à distinguer la contamination venant de l'extérieur de la parcelle de celle issue de sources intérieures. La distinction de ces deux types de contamination s'avère en effet essentielle pour la mise en place de méthodes de lutte.

RESULTATS

Piégeage des aleurodes

Les piégeages sont effectués dans un champ d'une surface de 1 ha de septembre à décembre 1982 inclus. Durant toute cette période on enregistre un vent dominant en provenance du Sud-Ouest. Il est habituellement établi durant la plus grande partie de l'année. La figure illustre la répartition dans l'espace des captures dans les pièges à eau durant les deux premiers mois de culture (octobre-novembre 1982). La répartition n'est pas homogène dans la parcelle. Les captures sont plus fortes le long des bordures Sud et Ouest. Durant le troisième mois de culture (décembre 1982) les pièges ne sont plus situés au centre des blocs mais à la croisée des allées. Les plus fortes captures sont aussi relevées dans la partie Sud-Ouest de la parcelle.

Répartition de la maladie dans les champs

Contamination de chacun des blocs de cent plantes dans un champ de manioc de 1 ha après trois mois de culture : la répartition de la maladie présente un certain nombre de caractéristiques : l'infection n'est pas répartie de façon uniforme au travers du champ. Au contraire l'incidence de la maladie est plus élevée le long des bordures Sud et Ouest que le long des bordures Nord et Est. Cette répartition particulière de la maladie se traduit le long de la diagonale de direction Sud-Ouest par un gradient de contamination curvilinéaire. Ce gradient s'exprime dans tous les champs étudiés en dépit de surfaces et de conditions d'exposition très différentes.

Dispersion de la maladie à partir d'un foyer

Dispersion de la maladie cinq mois et demi et six mois et demi après la plantation, au vent et sous le vent d'une source formée par 50 pieds (F 50) issus de boutures malades : elle est notable aux deux dates, mais son extension reste très limitée et ne dépasse pas quelques mètres. Elle se traduit par un gradient de dispersion. Il est intéressant de noter que contrairement aux gradients étudiés auparavant (qui ne sont pas en relation directe avec une source d'inoculum définie), la dispersion de la maladie a lieu dans toutes les directions. Il semble qu'il y ait néanmoins une dispersion plus marquée dans la direction opposée à celle du vent.

Les gradients d'environnement

Les gradients d'environnement sont en relation avec le déplacement passif de l'aleurode. Les aleurodes transportés par le vent s'accumulent préférentiellement sur les premières bordures qu'ils rencontrent, c'est à dire les bordures au vent de la parcelle. Plusieurs hypothèses ont été proposées pour rendre compte du mécanisme d'accumulation. Il pourrait s'agir par exemple d'une accumulation liée aux phénomènes de turbulence et/ou à la réduction de la vitesse du vent se produisant en bordure de parcelle. Quel que soit le mécanisme sous-jacent, cette répartition du vecteur se traduit par une contamination plus forte dans la partie au vent de la parcelle et les gradients d'environnement apparaissent ainsi. De nombreuses observations basées sur les captures de plantes pièges éloignées de toute source d'aleurodes suggèrent que des distances de plusieurs kilomètres peuvent être ainsi franchies.

Les gradients de dispersion

Les gradients de dispersion sont eux, au contraire, liés à la présence de sources bien définies de plantes malades. Avec la Mosaïque Africaine du Manioc, ces gradients sont limités dans l'espace et ne dépassent pas quelques mètres et ne montrent pas une orientation particulière vis à vis du vent. Il n'est pas exclu cependant dans certaines conditions que cette dispersion locale se fasse contre la direction du vent dominant. Cette faible dispersion est vraisemblablement la conséquence des mouvements actifs des aleurodes à l'intérieur de la couche limite qui se produiraient de façon plus nette contre le vent dominant, mais qui ne dépasseraient pas quelques mètres, quelle que soit leur direction.

La dispersion de la maladie à partir de foyers de plantes malades traduit que les pieds de manioc à l'intérieur de la parcelle contribuent effectivement à la contamination de la parcelle. Dans l'expérience suivante nous avons cherché à quantifier la part de la contamination extérieure à la parcelle (contamination primaire) et celle due aux sources intérieures constituées par les pieds qui deviennent malades au cours du temps (contamination secondaire). Nous avons donc suivi la contamination dans des parcelles où les pieds de manioc malades étaient retirés dès que les symptômes apparaissaient. Nous n'avons aucune indication qui suggère que les manioc soient source de virus avant l'apparition des symptômes. Même si tel était le cas, l'élimination systématique des pieds virosés doit réduire au minimum une éventuelle contamination secondaire. Aussi la cinétique de contamination dans ce type de parcelle reflète-t-elle pour l'essentiel la contamination provenant de l'extérieur de la parcelle. Celle-ci est importante et traduit l'influx tout au long de l'année d'aleurodes virulifères. L'analyse détaillée de la pression d'inoculum et des facteurs qui régissent ses fluctuations aura lieu dans une communication

suivante (développement de la maladie au cours du temps).

Nous avons comparé les cinétiques de contamination dans des parcelles disposant au départ d'une source d'inoculum de 4% avec des parcelles qui en sont privées. Il apparaît clairement que les sources initiales contribuent effectivement à la contamination car les cinétiques de contamination divergent. L'écart reste cependant limité et ne dépasse pas quelques pour cent.

Développement de la maladie et distribution des plantes hôtes

Il est reconnu qu'avec de nombreuses maladies virales, la distribution des plantes hôtes influe sur le développement de la maladie. Nous avons recherché l'influence de la densité de plantation sur l'incidence de la maladie. Il apparaît que les parcelles où la densité est la plus faible se contaminent le plus vite. Au contraire, les parcelles où la densité est la plus forte ont l'incidence de maladie la plus faible. Il est possible que ces différences de comportement soient en relation avec des différences dans la taille ou dans le comportement de l'insecte vecteur.

CONCLUSION

Ces résultats traduisent la dépendance étroite qui existe entre la dispersion de la maladie et les mouvements de l'aleurode qui sont eux-mêmes tributaires dans une large mesure des caractéristiques du vent. Ils soulignent l'intérêt d'une approche pluridisciplinaire lorsque l'on cherche à aborder l'épidémiologie d'une maladie virale. Il faut cependant souligner que cette étude avait pour objectif principal la compréhension des *mécanismes* qui régissent le développement à l'échelle de la parcelle. Ces relations fondamentales virus, vecteur, plante, environnement sont vraisemblablement valides quelle que soit la situation agronomique. Sur le plan pratique cependant, les parcelles dans lesquelles ont été conduites l'étude sont homogènes et de grande surface. Or, nous l'avons vu avec les réponses au questionnaire de chacun des représentants des pays, le manioc est cultivé dans la très grande majorité des cas dans des parcelles de surface très faible et en association avec d'autres cultures. Nous avons donc cherché à établir le comportement de la maladie lorsque le manioc est cultivé en association. Nous avons choisi l'association manioc/maïs avec différentes densités et différentes dates de plantation du maïs. Le comportement vis à vis de la maladie dans les différentes associations n'est pas apparu fondamentalement différent du manioc planté en culture pure. Cependant, un travail important sur le comportement de la maladie en milieu paysan reste à faire mais un certain nombre d'obstacles méthodologiques doivent être levés au préalable.

Sur le plan pratique la forte contamination primaire qui existe à Adiopodoumé rend aléatoire, avec des variétés courantes, le maintien de parcelles saines. En effet, si des méthodes culturales comme l'élimination des pieds malades, la densité de la plantation ou la recherche d'un certain isolement sont susceptibles de réduire l'incidence de la maladie, la pression d'inoculum est telle que cette stratégie de lutte reste risquée avec des variétés couramment utilisées. Cette situation a été vérifiée dans la région côtière de Côte d'Ivoire. Il ne semble cependant pas exclu de pouvoir maintenir des parcelles saines dans de telles zones sous condition que des variétés hautement résistantes en champ soient utilisées (cf. La résistance du manioc à la Mosaïque Africaine du Manioc). Cette situation n'est cependant pas caractéristique de toute la Côte d'Ivoire. Il existe en effet des régions où le maintien de parcelles saines est possible avec des variétés relativement sensibles en raison de la faible pression d'inoculum qui y règne (cf. Développement de la maladie à l'échelle régionale).