

Les maladies fongiques de l'arachide en Côte d'Ivoire : situation actuelle et perspectives

S. Savary¹

De nombreuses maladies affectent les cultures d'arachide en Côte d'Ivoire, dont les maladies fongiques occupent une place prééminente, tant en termes de nombre d'agents pathogènes qu'en termes d'importance des pertes de récoltes qu'ils provoquent. Parmi ces maladies, la rouille (*Puccinia arachidis* Speg.) occupe une place particulière. L'apparition de cette maladie en Afrique de l'Ouest est en effet récente, et peut être considérée comme le résultat d'une pandémie qui a affecté l'ensemble du monde tropical. Pour aborder une analyse quantitative et prospective de l'impact de cette nouvelle maladie, une approche comportant une combinaison d'expérimentations de terrain et en laboratoire, de travaux d'enquête, et de travaux de modélisation a été développée.

Enquête sur les maladies de l'arachide

Une enquête a été effectuée en milieu paysan durant trois années successives (1983-85) en Côte d'Ivoire avec les objectifs suivants :

- décrire les pratiques culturales, les conditions climatiques, et les intensités des principales maladies;
- relier les niveaux des maladies aux conditions culturales et climatiques;
- confronter les résultats obtenus à ceux d'expérimentations épidémiologiques sur la rouille de l'arachide;
- produire la base d'une analyse prospective sur le risque que constitue cette maladie en association avec les autres contraintes de la culture, dans le cadre d'une intensification agricole.

Parmi les champignons phytopathogènes recensés, six ont été fréquemment rencontrés dans toutes les régions de Côte d'Ivoire, et les intensités des maladies dont ils sont responsables furent estimées; il s'agit de la rouille (*P. arachidis*), des cercosporioses [(*Phaeoisariopsis personata* (Berk. & Curt.) von Arx = *Cercosporidium personatum* (Berk. & Curt.) Deighton)] et (*Cercospora arachidicola* Hori), les flétrissements (*Aspergillus niger* V. Tieg., *Botryodiplodia* sp, *Sclerotium rolfsii*, Sacc.).

1. Institut international de recherches scientifiques pour le développement à Adiopodoumé (IIRSDA), Laboratoire de phytopathologie. B.P. V51, Abidjan, Côte d'Ivoire

Estimation des pertes de récolte causées par la rouille

Une série d'expérimentations fut entreprise où des niveaux différents de rouille et de cercosporiose furent obtenus à l'aide de combinaisons de fongicides. Avec des rendements accessibles d'environ 1700 kg ha⁻¹, des pertes allant jusqu'à 70% furent enregistrées, causées soit par la rouille, soit par les cercosporioses, ou leur combinaison. Les résultats obtenus indiquent que les pertes s'accroissent plus rapidement avec la sévérité de rouille qu'avec celle des cercosporioses.

Ces résultats illustrent les pertes de rendement potentielles dont sont responsables les deux maladies. Ils furent complétés par des essais en parcelles villageoises qui mirent, à nouveau, en évidence les relations entre le niveau d'intensification agricole et le risque phytosanitaire que représentent ces deux maladies.

Etudes expérimentales sur l'épidémiologie de la rouille de l'arachide

Les épidémies de rouille sont constituées par une succession de cycles urédiens, qui comportent plusieurs étapes : la survie des spores déposées, leur germination, l'infection, la période de latence, la sporulation durant la période infectieuse, la libération des spores, et leur transport. Chacune de ces étapes, et leurs facteurs ont été analysées, puis regroupées dans un modèle de simulation de la dynamique des épidémies de rouille.

La dissémination des spores de *P. arachidis* a été étudiée dans des expérimentations comportant des foyers artificiels. Les résultats montrent que les pluies légères constituent une circonstance favorable pour la dispersion de la rouille, tandis que les averses lourdes et prolongées ont probablement un effet très défavorable.

Seules des indications circonstanciées sont disponibles pour illustrer la dispersion de la rouille de l'arachide à une macro-échelle. Les données recueillies en parcelles paysannes montrent que les sévérités élevées sont associées à des régions où la culture de l'arachide est peu répandue, mais présente tout au long de l'année (dans le Sud), ou aux régions où la culture est fréquente, avec un calendrier précis (dans le Nord de la Côte d'Ivoire). Dans le Sud, les épidémies de rouille prennent un caractère explosif et se développent sur un fond endémique. L'endémicité de la rouille de l'arachide est attribuable à la présence de repousses infectées, et à la culture en continu de l'arachide dans ces régions. Dans le Nord, des épidémies à caractère général se développent chaque année, avec un retard variable dans le cycle cultural, qui ont vraisemblablement pour origine principale la source d'inoculum que constituent les cultures infectées du Sud.

Maladies foliaires de l'arachide : quelques caractéristiques propres à la rouille

L'analyse des données d'enquête permet de définir un schéma général, simplifié, de l'épidémiologie de la rouille de l'arachide, qui peut être comparé à ceux des cercosporioses. Concernant les variables climatiques, les sévérités maximales de la rouille sont associées à des conditions optimales de température et de pluviométrie, ce qui corres-

pond aux données expérimentales. Ce comportement ressemble à celui de la cercosporiose due à *C. personatum*, avec cependant une plus grande souplesse dans les exigences de ce parasite.

Une analyse des correspondances entre les conditions culturales et la croissance des plantes, et les sévérités des maladies foliaires indique que, d'une manière générale, le développement de la rouille est favorisé lorsqu'elle affecte des plantes jeunes, vigoureuses, plutôt que sénescentes et subissant des stress. Cette analyse met en évidence la relation étroite et positive entre la croissance relative des plantes et les sévérités de rouille. Au contraire, les forts niveaux de cercosporiose due à *C. arachidicola* correspondent à des cultures dont la croissance est contrecarrée par des stress multiples, et la concurrence des mauvaises herbes paraît jouer un rôle de premier plan.

Conclusion

P. arachidis peut être considéré comme un nouveau composant d'un pathosystème multiple, dans lequel les parasites foliaires jouent un rôle prédominant, et spécialement les cercosporioses. Malgré la très grande diversité d'environnement à laquelle il était confronté, le parasite est parvenu très rapidement à provoquer des pertes d'importance économique considérable. L'intensification de la culture de l'arachide, envisagée par les autorités dans de nombreuses régions d'Afrique de l'Ouest, peut conduire à un accroissement du risque inhérent à ce pathosystème multiple, et l'un de ses composants, la rouille, pourrait y jouer un rôle important.

Fungal Diseases of Groundnut in Côte d'Ivoire: Present Situation and Outlook

S. Savary¹

A number of diseases affect groundnut crops in Côte d'Ivoire, with fungal disease at the forefront, as much for the sheer number of pathogens as for the loss it causes. Amongst these diseases, rust (*Puccinia arachidis* Speg.) is particularly harmful. The outbreak of the disease in Africa is, in fact, quite recent, and can be perceived as an effect of a pandemic which has swept through the Tropics. To have a quantitative and prospective analysis of the impact of this new disease, the approach used has combined field trials, laboratory tests, surveys, and computer models.

Survey on Groundnut Diseases

The survey was carried out during three successive years (1983-1985) in Côte d'Ivoire with the following objectives:

- to describe cropping methods, climatic conditions and the severity of the major diseases;
- to correlate disease levels with cultivation and climatic conditions;
- to compare results obtained to those from epidemiological experiments on groundnut rust;
- to analyze future prospects of the risks of this disease in conjunction with other cultivation constraints in the light of agricultural intensification.

Amongst plant pathogenic fungi catalogued, six were frequently found in all regions of the Côte d'Ivoire, and estimates of the impact of the severity of disease were made; the six under study were rust (*P. arachidis*), leaf spots (*Phaeoisariopsis personata* Berk. & Curt.) von Arx = *Cercosporidium personatum* (Berk. & Curt.) Deighton) and (*Cercospora arachidicola* Hori), wilts (*Aspergillus niger* V. Tieg., *Botryodiplodia* sp., *Sclerotium rolfsii*, Sacc.).

Estimated Crop Loss from Rust

A series of experiments were carried out in which the different levels of rust and leaf spot were tested using different fungicide treatments. With yields of approximately

1. Institut international de recherches scientifiques pour le développement à Adiopodoume (IIRSDA), Laboratoire de Phytopathologie. B.P. V51, Abidjan, Côte d'Ivoire.

1700 kg ha⁻¹, losses of up to 70% were recorded, caused either by rust, or by leaf spots or a combination of both. Results obtained show higher losses in proportion to severity of rust infection than of that with leaf spots.

Results illustrate potential yield loss caused by these two diseases. Tests were complemented by on-farm trials in villages which again demonstrated the relationship between the level of intense farming and the risk to plant health that these two diseases represent.

Experimental Studies on the Epidemiology of Groundnut Rust

Rust epidemics take the form of successive uredial cycles, which comprise several stages: the survival of dispersed spores, germination, infection, latency, sporulation during the infectious period, release of spores, and their transportation. Each of these stages and their features were analyzed then put together in a model simulating the dynamics of a rust epidemic.

The release of *P. arachidis* spores was studied during experiments under artificial conditions. Results show that light rain tends to disperse rust, whereas heavy and prolonged rainfall probably has a seriously damaging effect.

There is only circumstantial evidence to prove how groundnut rust disperses at the macro level. Data obtained from on-farm trials show that very serious outbreaks occur in regions where groundnut is not widely grown but is present throughout the year (in the south), or in regions where its cultivation is common and regular (in the north of Côte d'Ivoire). In the south, rust epidemics break out suddenly. The endemic nature of groundnut rust can be attributed to the presence of infected regrowths, and the continuous cultivation of groundnut in these regions. In the north, fairly widespread epidemics occur every year, starting at varied times in the growing period, which could be mainly due to the fact that the source of the inoculant is infected crops in the South.

Groundnut Leaf Diseases in Relation to Rust

Analysis of the survey data can be put in a general, simplified schematic form showing the epidemiology of groundnut rust which can be compared with data on leaf spot. As far as climatic variables go, the worst outbreaks of rust are associated with optimum temperature and rainfall conditions, which confirms experiment findings. This is also true for *C. personatum*, the only difference being the greater flexibility in the needs of this parasite.

A comparative analysis between cropping conditions and plant growth and the degree of severity of leaf disease indicates that, generally speaking, rust thrives in young, sturdy plants rather than in senescent plants or those under stress. This analysis shows the close and positive link between relative growth of the plant and the severity of rust infection. In comparison, high levels of leaf spot due to *C. arachidicola* are found in crops whose growth is stunted by multiple stress, and the presence of weeds appears to play a major role.

Conclusion

P. arachidis can be considered as a new component in a multiple pathosystem, in which leaf parasites, in particular leaf spots, play a predominant role. Despite the great diversity of environment with which it has to deal, the rust parasite has, very quickly, caused losses with considerable economic consequences. Now intensification of groundnut cropping, as scheduled by the authorities in many regions in West Africa, may lead to an increase in the inherent risk of infection by this multiple pathosystem, and one of its components, i.e. rust, may play a significant role in it.