

Fonds commun INRA/CIRAD
année 2001 - Projet n°12

Vers un système d'aide à la décision pour la lutte
contre le cortège parasitaire du caféier Arabica

Avelino J.*, Durand J.F.**, Cilas C.***, Vila J.P.**

Le projet a son origine dans une double problématique scientifique, (1) une problématique de lutte raisonnée et (2) une problématique d'analyse des données. (1) Par lutte raisonnée, on entend, en particulier, une lutte qui soit en rapport avec la diversité des pressions parasitaires auxquelles les plantations sont confrontées, en termes de diversité des espèces et diversité des niveaux d'attaques. L'hypothèse est que les contextes agro-écologiques et agro-économiques, c'est-à-dire les situations de production (De Wit, 1982), déterminent en grande mesure la diversité des pressions parasitaires, et que l'élaboration d'un système d'aide à la décision doit se baser sur une caractérisation préalable de ces situations de production et des pressions parasitaires qui leur sont associées (Avelino *et al.*, 2004). (2) La méthode d'échantillonnage de l'enquête permet de mener à bien cette caractérisation. Les données d'enquête présentent cependant plusieurs inconvénients qui compliquent l'analyse, comme la rareté des observations par rapport au nombre de variables en jeu ou la présence de fortes corrélations entre les variables explicatives. La plupart des méthodes statistiques classiques ne permettent pas de s'affranchir de ces problèmes, ce qui limite l'exploitation des données collectées.

Le projet a pour objectifs principaux (i) d'identifier, à partir des données d'une enquête, les relations entre les différents attributs des caféières (physiques, phytotechniques, physiologiques) et les risques parasitaires, en mettant à l'épreuve différentes techniques de modélisation empirique qui permettent de s'affranchir des problèmes posés par ce genre de données — Régression Partial Least-Squares via les fonctions Splines ou PLSS (Durand, 2001), Analyse Factorielle Multiple ou AFM, Segmentation — et (ii) proposer des recommandations de lutte dans diverses situations de production type qui soient en rapport avec les divers risques parasitaires prédits, cohérentes entre elles, et bien intégrées dans le contexte agro-écologique et agro-économique des plantations.

A partir des données d'une enquête menée sur 57 caféières du Costa Rica suivies pendant une ou deux années (91 individus statistiques au total), il a été possible de trouver des relations entre certains facteurs environnementaux, topographiques, techniques, physiologiques des plantations et l'incidence des pressions parasitaires, ce qui confirme notre hypothèse. C'est ainsi que les fortes infestations de *Meloidogyne exigua* sont liées aux faibles altitudes, à des pluviométries annuelles moyennes, à des sols légers, moyennement acides et au contenu en matière organique moyen. Parmi, les facteurs liés à *M. exigua*, les facteurs techniques sont importants, en particulier le type d'ombrage de la plantation : les caféières comportant des musacées sont spécialement touchées, peut-être parce que les bananiers hébergent aussi le nématode. Par ailleurs, l'état physiologique du caféier est fondamental : les caféiers au feuillage le plus fourni, probablement ceux qui ont un système racinaire le mieux développé,

* CIRAD-CBGP

** INRA-UMII

*** CIRAD

sont les plus attaqués. *Pratylenchus* sp. est surtout trouvé sur les parcelles où *M. exigua* est peu présent : altitudes élevées, sols acides, avec des valeurs extrêmes de matière organique, par exemple. Les fortes incidences de *Mycena citricolor*, un champignon causant de graves dégâts en Amérique centrale, sont liées à des pluviométries et altitudes élevées. Elles sont surtout observées sur les parcelles avec de fortes pentes et spécialement sur les versants orientés Ouest et Nord-Ouest (les moins ensoleillés). Les parcelles sous ombrage et peu fertilisées sont aussi plus touchées. Pour *Hemileia vastatrix* des relations positives avec la production, l'ombrage et l'acidité du sol, et des relations négatives avec l'altitude et la fertilisation ont été mises en évidence. D'autres relations ont été établies pour *Phoma costarricensis*, *Corticium koleroga*, *Cercospora coffeicola*, *Perileucoptera coffeella*.

Les modèles construits et les résultats obtenus permettent d'envisager de déterminer les risques parasitaires pour des situations de production type, puis connaissant ces risques parasitaires, proposer des recommandations de lutte intégrée avec différents niveaux d'intégration : l'intégration entre elles des méthodes de lutte contre un parasite, l'intégration entre elles des méthodes de lutte contre le cortège parasitaire, l'intégration de ces méthodes de lutte dans un système de culture.

Avelino J, Willocquet L, Savary S, 2004. Effect of crop management patterns on coffee rust epidemics. *Plant Pathology*. Accepté juin 2004.

De Wit CT, 1982. La productivité des pâturages sahéliens. In: Penning de Vries FWT, Djiteye MA eds. *La productivité des pâturages sahéliens. Une étude des sols, des végétations et de l'exploitation de cette ressource naturelle*. Wageningen : Pudoc, 22-35.

Durand JF, 2001. Local polynomial additive regression through PLS and Splines : PLSS. *Chemometrics and Intelligent laboratory Systems* 58, 235-246.