

# La maladie du balai de sorcière (*Moniliophthora perniciosa*) sur cacaoyer (*Theobroma cacao*) identifiée pour la première fois en Haïti

O. N. Carvil, R.P. Tescar et P. Duvivier, Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (FAMV), Université d'Etat d'Haïti (UEH), Corresponding author: nicarvil@yahoo.com

## RESUME

Carvil O. N., Tescar R. P. et Duvivier P. 2023. La maladie du balai de sorcière (*Moniliophthora perniciosa*) sur cacaoyer (*Theobroma cacao*) identifiée pour la première fois en Haïti. RED 10 (1): 16 - 19

Au cours d'un travail de diagnostic réalisé dans la Grand' Anse, des formations inhabituelles et inconnues ont été observées sur cacaoyers. L'apparence des jeunes tiges affectées ont fait penser au balai de sorcière, une maladie très dévastatrice et difficile à contrôler. Les symptômes observés sur le terrain ont été comparés à ceux décrits antérieurement dans la littérature et imputables par Kelly et ses co-auteurs au Balai de Sorcière du Cacaoyer. La maladie est donc identifiée pour la première fois en Haïti. C'est assez inquiétant pour la filière et pour les nombreuses familles qui en tirent leur revenu. En attendant la mise au point de méthodes de contrôle efficaces, les autorités du MARNDR devraient prendre sans tarder des mesures pour endiguer son extension. Déjà, une prospection systématique serait nécessaire en vue d'établir sa distribution géographique sur le territoire national.

Mots clés : Cacao, balai de sorcière, Haïti.

## ABSTRACT

Carvil O. N., Tescar R. P. and Duvivier P. 2023. First report of witches' broom disease (*Moniliophthora perniciosa*) identified on cocoa tree (*Theobroma cacao*) in Haiti Red 10 (1): 16 - 19

During a diagnostic survey in the Grand'Anse area, unusual and unknown structures were observed on cocoa trees. The bushy appearance of affected young stems was similar to those described earlier on Cocoa witches' broom, a very devastating and difficult to manage disease. The symptoms observed in the field were comparable with those described by Kelly et al and attributed to the Cocoa Witches' Broom disease. Therefore, the disease is identified for the first time in Haiti. This is quite worrying for the national cocoa sector and the many families who derive their income from it. Pending the development of effective control methods, the MARNDR authorities must urgently take measures to stem its extension. In the meantime, a systematic prospection would be necessary to establish its geographical distribution on the national territory.

Keywords: Cocoa, witches' broom, Haiti.

## La plante

Le Cacaoyer (*Theobroma cacao*), petit arbre pérenne de la famille des malvacées, est originaire d'Australie



Figure 1. Jeune cacaoyer en production

et de l'Amérique Centrale (Figure 1). Il est domestiqué depuis près de 3000 ans, et était surtout utilisé pour la fabrication d'une boisson alcoolisée (9). Il se rencontre surtout dans les forêts tropicales humides et nécessite une pluviométrie variant de 1 500 à 2 500 mm l'an et une température moyenne relativement élevée entre 30 et 32°C (16). En Haïti, bien que cultivé depuis la période coloniale, le Cacaoyer n'occupe, une place importante dans les exportations agricoles du pays que vers la fin du XIX<sup>e</sup> et la première moitié du XX<sup>e</sup> siècle (6). Relancé vers les débuts de 2000, l'arbre est aujourd'hui cultivé à titre commercial dans quelques communes des départements du Nord et de la Grande d'Anse avec plus de 18 000 ha emblavés.

En mai 2021, à la suite du diagnostic commandité par le MARNDR et

conduit par la FAMV dans le cadre du Consortium FAMV-McGill-Alliance Agricole Internationale, des structures inhabituelles ont été observées sur de jeunes cacaoyers croissant sur la ferme du MARNDR dans la localité Palmis, commune d'Anse d'Hainaut (Département de la Grande' Anse).

Sur les arbres atteints, de nombreuses repousses irrégulières de faible taille, aux entrenœuds très courts et à développement inégal pouvaient être observées au niveau des coussinets floraux et près des zones méristématiques (Figure 2). Ces repousses étroitement regroupées portent des feuilles de tailles variées. Deux ou trois de celles-ci au limbe déformé sont recourbées. Quelques-unes sont nécrosées et ont à la base des nervures renflées (Figure 3). Certaines structures isolées ressemblent à des bouquets de fleurs (Figure 4). Ces symptômes, s'apparentent à ceux décrits par Kelly et ses co-auteurs et imputés au Balai de Sorcière du Cacaoyer (10). Cette maladie décrite pour la première fois entre 1785 et 1787 en Amazonie, s'est répandue rapidement en Amérique centrale. Elle



Figure 2. Symptômes au niveau des méristèmes



Figure 3. Symptômes du balai de sorcière



Figure 4. Aspect bouquet de fleurs sur le tronc

s'est retrouvée, au Surinam en 1895, en Guyane en 1906, en Equateur 1918, à Trinidad en 1928, en Colombie en 1929, à la Grenade en 1948 (14). Très dévastatrice dans tous les cas, la maladie s'est révélée capable de provoquer jusqu'à 100% de dommages (18, 8). Arrivée au Brésil en 1989, elle ravagea les plantations et amena le pays de plus de 300 000 TM exportés entre 1988 et 1990 à moins de 150 000 TM en 2000 (15).

### Le Pathogène

Bien que rapportée dès le XVIII<sup>e</sup> siècle, la maladie ne fut étudiée qu'au début du XIX<sup>e</sup> par l'allemand Stahel qui identifia l'agent respon-

sable et le nomma *Marasmius perniciosus* (Stahel). Le pathogène fut rebaptisé *Crinipellis perniciosus*, aujourd'hui *Moniliophthora perniciosus*. Le champignon hémibiotrophe, de la famille des Tricholomataceae (ordre des Agaricales), est officiellement l'agent causal de la maladie (1). A sa phase biotrophe, le pathogène pénètre dans la feuille par les stomates ou dans le tronc par d'autres ouvertures dont des blessures. Il se nourrit et se multiplie à partir des tissus vivants de la plante. A cette phase, les rameaux, les coussinets floraux, les fleurs et les fruits peuvent être affectés et encourent des modifications hormonales en rapport avec leur stade de développement et observables sous forme de symptômes externes (23, 24, 17). Les premiers apparaissent au niveau des méristèmes apicaux. La phase nécrotique n'intervient que deux à trois mois après infection. A ce moment, s'observent les pourritures des tissus (7). La maladie débouche sur la nécrose de l'organe affecté, l'improductivité voire la mort de la plante.

### Le contrôle du balai de sorcière

La gestion intégrée, recommandée par le Centre de Recherche et d'Extension du Cacao du Brésil (CEPLAC), qui combine les techniques culturales, l'emploi de fongicides cupriques et l'utilisation de *Trichoderma stromaticum*, comme agent de lutte biologique, a connu peu de succès en raison notamment des coûts élevés de la main d'œuvre et du matériel (2). En effet, la lutte culturale qui inclue l'élagage ou le retrait et la destruction des parties infectées est une opération coûteuse (20). Les risques de contamination des fèves et de l'environnement sont souvent associés au traitement chimique. De plus, la préférence marquée des consommateurs de chocolat pour les produits biologiques est aujourd'hui bien connue. Le contrôle biologique, basé sur l'utilisation de *Trichoderma stromaticum*, parasite de l'agent pathogène demeure une excellente option (22). Toutefois, le pouvoir stimulateur des coussinets floraux de *T. stromaticum* serait, selon certaines études,

réduit par l'utilisation de fongicide cuprique qui protège les jeunes cabosses de la maladie (13, 4). Ainsi, l'utilisation combinée de fongicide cuprique et de *T. stromaticum* ne semble pas réduire significativement les effets de la maladie. De plus, l'utilisation au Brésil de préparations commerciales de *T. stromaticum* n'a pas donné les résultats escomptés. Les espoirs se fondent bien plus sur l'emploi de la résistance variétale (12, 15). Au moins 300 variétés ont été obtenues dont les clones TSH (Trinidad Selected Hybrids) du programme d'amélioration de Trinidad (3). Ces derniers ont contribué à diminuer l'incidence de la maladie pendant un certain temps. Cependant, le grand pouvoir de variabilité de l'agent pathogène lui a permis de contourner cette résistance de manière relativement vite (5, 19, 25).

Un programme de régénération du Cacaoyer a été mis en place dans le sud du Brésil en vue du remplacement des arbres malades par des cacaoyers plus productifs et résistants à la maladie. L'enjeu pour les améliorateurs demeure d'élargir la base génétique des variétés commerciales en y introduisant la résistance durable (26, 27, 21, 11). De sorte que l'obtention de nouvelles sources de résistance demeure la priorité des programmes d'amélioration de la plante.

En Haïti où la maladie vient d'être identifiée, un travail systématique de prospection devrait être lancé en vue d'établir la distribution géographique de *M. perniciosus* sur le territoire national ou dans les zones cacaoyères. Des mesures de quarantaine destinées à endiguer l'extension du sinistre devraient être prises dans l'attente de la mise en place d'un système approprié de gestion de cette maladie.

### Références

1. Aime, M.C. and Phillips-Mora, W. 2005. The causal agents of witches' broom and frosty pod rot of cacao (chocolate, *Theobroma cacao*) form a new lineage of *Marasmiaceae*. *Mycologia*, 97, 1012–1022.

2. Aitken, M.W. 1997. Chemical and Phytosanitation Control of Witches' Broom for Cacao. ACRI, CABISCO, IOCCC Workshop on Current Knowledge and Programs on Witches' broom Control, Miami, Florida, 19e20 Feb, 1997 Available online: <http://www.oardc.ohio-state.edu/cacao/aitken.htm> (accessed July, 2021).
3. Albuquerque, P.S.B. 2006. Mapas de ligação e Identificação de locos controladores de características-quantitativas (QTLs) associados à resistência a *Crinipellis perniciososa* em acessos de cacauzeiro (*Theobroma cacao*) originários da Amazônia Brasileira. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 133p.
4. Almeida, C.M. 2001. Ecologia de populações naturais. In: Dias L.A.S. (ed.), Melhoramento genético do cacauzeiro. Funape-UFG, Editora Folha de Viçosa Ltda, pp.129-162.
5. Bartley, B.G.D. 1986. Cacao (*Theobroma cacao*). FAO Plant Production and Protection Paper, Rome, 70: 25-42.
6. Bourdet, Y. and Lundahl, M. 1989. Patterns and Prospects of Haitian Primary Exports. Latin American Issues, Volume 9, 1989
7. Ceita, G.O., Macêdo, J.N.A., Santos, T.B., Alemanno, L., Gesteira, A.S., Micheli, F., Mariano, A.C., Gramacho, K.P., Silva, D.C., Meinhardt, L., Mazzafera, P., Pereira G.A.G., Cascardo, J.C.M. 2007. Involvement of calcium oxalate degradation during programmed cell death in *Theobroma cacao* tissues triggered by the hemibiotrophic fungus *Moniliophthora perniciososa*. *Plant Science*, 173: 106-117.
8. Griffith, G.W. 2004. Witches' brooms and frosty pods: threats to world cacao production. *Biologist*, 51, 71–75
9. Henderson, J.S., Joyce, R. A., Hall, G.R., Hurst, W.J., McGovern, P.E. 2007. Chemical and archaeological evidence for the earliest cacao beverages. Proceedings of the National Academy of Sciences. Vol 104, P. 18937-18940.
10. Kelly, P.L., Reeder, R.; Rhodes, S., Edwards, N. 2008. First confirmed report of witches broom caused by *Moniliophthora perniciososa* on cacao, *Theobroma cacao*, in Saint Lucia. *Plant Pathology*, 58 (4) 798-798.
11. Lopes, M.A., Gomes, D.S., Koblitz, M.G.B., Pirovani, C.P., Cascardo, J.C.M., Góes-Neto, A., Micheli, F. 2008. Use of response surface methodology to examine chitinase regulation in the basidiomycete *Moniliophthora perniciososa*. *Mycological Research*, 112: 399-406
12. Marita, J.M., Nienhuis, J., Pires, J.L., Aitken, W.M. 2001. Analysis of genetic diversity in *Theobroma cacao* with emphasis on witches' broom disease resistance. *Crop Science*, 41: 1305-1316.
13. Medeiros, F.H.V., Pomella, A.W.V., de Souza, J.T., Niella, G.R., Valle, R., Bateman, R.P., Fravel, D., Vinyard, B., Hebbaret, P.K. 2010. A novel, integrated method for management of witches' broom disease in Cacao in Bahia, Brazil. *Crop Protection* 29 (7) 704-711
14. Meinhardt, L.W., Rincones, J., Bryan, A., Bailey, M., Aime C., Gareth, W., DapengS Zhang., Pereira, G., A., G. 2006. *Moniliophthora perniciososa*, the causal agent of witches' broom disease of cacao: what's new from this old foe? *Molecular Plant Pathology* 9 (5) 577-588
15. Meinhardt, L.W., Bellato, C.M., Rincones, J., Azevedo, R.A., Cascardo, J.C.M. and Pereira, G.A.G. 2008. *In vitro* production of biotrophic-like cultures of *Crinipellis perniciososa*, the causal agent of witches' broom disease of *Theobroma cacao*. *Curr. Microbiol.* 52, 191–196.
16. Mossu, G. Le cacaoyer, Maison-neuve et Larose, Paris (France), 1990.
17. Micheli, F. 2010. Study of the *Theobroma cacao*-*Moniliophthora perniciososa* interaction. <https://www.researchgate.net/publication/278803310>
18. Pereira J.L., Ram A., Figueiredo J.M., and Almeida, L.C. 1989. Primeira ocorrência de vassoura-de-bruxa na principal região produtora de cacau do Brasil. *Agrotropica*, 1:79-81.
19. Rios-Ruiz, R.A. 2001. Melhoramento para resistência a doenças. In: Dias L.A.S. (ed.), Melhoramento genético do cacauzeiro. Funape-UFG, Editora Folha de Viçosa Ltda, pp. 289-324.
20. Rudgard, S.A., Butler, D.R. 1987. Witches' broom disease in Rondonia, Brazil: pod infection in relation to pod susceptibility, wetness, inoculum, and phytosanitation. *Plant Pathol.*, 36: 515–522.
21. Santos, R.C., Pires, J.L., Lopes, U.V., Gramacho, K.P., Flores, A.B., Bahia, R.C.S., Ramos, H.C.C., Corrêa, R.X., Ahnert, D. 2005. Assessment of genetic diversity on a sample of cocoa accessions resistant to Witches' broom disease based on RAPD and pedigree data. *Bragantia*, 64: 361-368.
22. Samuels, G.J., Pardo-Schultheiss, R., Hebbaret, P.K., Lumsden, R.D., Bastos, C.N., Costa, J.C., Bezerra, J.L. 2000. *Trichoderma stromaticum*, sp. nov., a parasite of the cacao witches broom pathogen. *Mycol. Res.*, 104,760–764.
23. Silva, S.D.V.M., Matsuoka, K. 1999. Histologia da interação *Crinipellis perniciososa* em cacauzeiros suscetível e resistente à vassoura-de-bruxa. *Fitopatologia brasileira*, 24: 54-59.
24. Silva, S.D.V.M., Luz, E.D.M.N., Almeida, O.C. 2002. Redescrição da sintomatologia causada por *Crinipellis perniciososa* em cacauzeiro. *Agrotropica*, 14: 1-24.
25. Silva, F.C.O., Neto, E.F., Kodama, K.R., Figueira, A. 1998. Avaliação das relações genéticas entre genótipos de cacauzeiro

- (*Theobroma cacao* L.) contrastantes para reação à vassoura-de-bruxa através de marcadores RAPD. *Genetics and Molecular Biology*, 21: 205.
26. Yamada, M.M., Lopes, U.V. 1999. Paternity analysis of cacao trees selected for resistance to witches' broom in plantations of Bahia, Brazil. *Agrotrópica*, 11: 83-88.
27. Yamada, M.M., Faleiro, F.G., Lopes, U.V., Bahia, R.C., Pires, J.L., Gomes, L.M.C., Melo, G.R.P. 2001. Genetic variability in cultivated cacao populations in Bahia, Brazil detected by isozymes and RAPD markers. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 1: 377-384.

Depuis de longues années, la FAMV n'a cessé d'accompagner la communauté dans sa quête de l'excellence.

Aujourd'hui encore, le **Laboratoire de Chimie de la FAMV** est heureux d'apprendre au public en général, aux industries agro-alimentaires, pharmaceutiques, aux organismes publics, privés, nationaux et internationaux que le renforcement de ses capacités d'analyse le rend encore plus apte à les servir avec sérieux, célérité et précision.

**Nos compétences :**

- Analyse des propriétés physico-chimiques de l'eau
- Détermination de la valeur alimentaire de produits naturels et transformés (confiture, mamba, miel, farines de céréales et de tubercules, ...)
- Contrôle de qualité des boissons alcoolisées : liqueur, rhum, clairin, ...
- Composition chimique des aliments pour bétail
- Détermination du degré de pureté de l'éthanol importé
- Analyse des aflatoxines dans les aliments
- Analyse des huiles essentielles destinées à l'exportation
- Analyse des produits pharmaceutiques, (matières premières et produits finis), etc.

**Notre engagement envers vous :** des analyses de qualité, respectueuses des normes internationales à des prix défiant toute concurrence. **Nous sommes là pour vous !**

Contactez-nous au numéro **2227-2277**