

Le directeur général

Maisons-Alfort, le 6 janvier 2025

AVIS de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

relatif à « l'évaluation du risque lié à *Ceratobasidium theobromae* pour les
DROM »

L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.

L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.

Elle contribue également à assurer la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux, l'évaluation des propriétés nutritionnelles et fonctionnelles des aliments et, en évaluant l'impact des produits réglementés, la protection de l'environnement.

Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L.1313-1 du Code de la santé publique).

Ses avis sont publiés sur son site internet.

L'Anses a été saisie le 09 octobre 2024 par la Direction générale de l'alimentation pour la réalisation de l'expertise suivante : Évaluation du risque lié à *Ceratobasidium* sp. pour les DROM.

1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE

1.1. Contexte de la saisine

La maladie du balai de sorcière du manioc (cassava witches' broom disease, CWBD) est une maladie dévastatrice de plantations en Asie du Sud-Est. Les symptômes caractéristiques du CWBD classiquement attribués à la présence de phytoplasmes sont le nanisme et la prolifération de pousses faibles et grêles sur la tige du manioc en forme de balai. En 2023, le CWBD observé sur manioc au Laos, au Cambodge et au Vietnam a été associé - en l'absence de tout phytoplasme - à un champignon, du genre *Ceratobasidium* (Leiva *et al.*, 2023). Ce dernier s'est révélé très proche génétiquement de *C. theobromae*, agent pathogène responsable de la maladie vascular streak dieback (VSD) sur cacao où il provoque les mêmes symptômes. En 2024, une étude par séquençage du génome d'une souche de *Ceratobasidium* sp., isolée à partir de manioc produit dans la même région présentant des symptômes du

CWBD, et cultivée in vitro, identifie le champignon comme étant un isolat de *C. theobromae* (Gil-Ordóñez *et al.*, 2024).

Dès mars 2023, des signalements avaient été recueillis par la Direction de l'Environnement, de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt (DGTM/DEAAF) au sujet de la présence d'une maladie se propageant sur les plants de manioc sur le territoire Guyanais dans l'ensemble des communes productrices de cette culture dont les symptômes pouvaient s'apparenter à ceux de la CWBD. Missionnées par la DGTM, plusieurs campagnes de prospections et de prélèvements ont été effectuées par la Fédération Régionale de lutte contre les organismes nuisibles (FREDON) dans les différents bassins de production de manioc de mai 2023 à mai 2024. En l'absence de connaissances suffisantes de l'agent pathogène responsable de cette maladie, ce sont 211 échantillons qui ont été envoyés dans différents laboratoires afin d'identifier le ou les organisme(s) responsable(s) de la maladie. Au fil des mois, les différentes analyses notamment mycologiques ont permis de mettre en évidence la présence systématique d'un champignon du genre *Ceratobasidium*.

Une mission de chercheurs du Centre international d'agronomie tropicale, Colombie (CIAT) a été déployée du 13 au 17 mai 2024 en Guyane et a confirmé, par analyse de séquence d'un gène barcode et caractérisation morphométrique, l'identification d'une souche de *Ceratobasidium* sp. proche de celle de *C. theobromae* identifiée en 2023 en Asie du Sud-Est (Laos, Vietnam, Cambodge). Cette identification a été confirmée le 11 juillet 2024 par le laboratoire national de référence pour les champignons et les oomycètes (unité de mycologie, Laboratoire de la santé des végétaux, Anses) par analyses de séquence de code barre génétique, et PCR espèces-spécifique. La maladie a également été signalée dans l'État de l'Amapá au Brésil.

Dans ce contexte, les services de l'Etat, appuyé par la FREDON, vont poursuivre les investigations dans l'ensemble des bassins de production pour affiner la situation phytosanitaire et des travaux de recherche vont être menés par le CIRAD pour acquérir des connaissances et, notamment déterminer les risques de passage du champignon sur d'autres espèces.

La maladie, qui touche aussi bien les jeunes plants que les plants plus âgés de manioc, se traduit par le jaunissement et le flétrissement des feuilles suivis par un dessèchement des tiges, de l'apex jusqu'aux racines, pouvant conduire à la mort du plant. En cas de reprise de végétation, peuvent être constatées l'émission de tiges tordues et/ou pousse erratique des feuilles (en balai de sorcière). Outre l'impact significatif sur le rendement et la qualité des tubercules, la maladie limite aussi fortement la disponibilité en matériel végétal permettant de replanter les abattis (tiges) et compromet donc à l'échelle de la filière entière l'accès à cette ressource alimentaire.

D'un point de vue réglementaire, ni *Ceratobasidium* sp. ni *C. theobromae* ne sont réglementés par les textes s'appliquant dans les DROM (Arrêté du 3 septembre 1990). Cependant, le champignon *C. theobromae* est listé comme organisme de quarantaine au Brésil.

1.2. Objet de la saisine

Compte tenu des dégâts observés sur le manioc en Guyane et de la menace que pourrait représenter *Ceratobasidium* sp. pour d'autres cultures d'intérêt agronomique telle que le cacaoyer, une évaluation du risque phytosanitaire sur *Ceratobasidium* sp. pour les DROM (Guyane, Antilles, La Réunion, Mayotte) s'avère nécessaire.

Une attention particulière sera portée à la description des méthodes de diagnostic disponibles et des mesures de gestion mobilisables (y compris en termes de sécurisation du matériel de multiplication et la gestion des terres contaminées).

Il a été convenu, lors d'un échange avec le demandeur, qu'il serait envisageable de découper la zone ARP (zone pour laquelle l'Analyse du Risque Phytosanitaire est réalisée) qui englobe actuellement tous les DROM et réaliser l'évaluation du risque en deux parties : la Guyane (territoire où l'organisme nuisible est présent) et les autres DROM regroupés.

Par ailleurs, une publication scientifique parue le 17 novembre 2024 et rédigée par Pardo *et al.* (2024) précise que le champignon détecté sur le manioc en Guyane française est *Ceratobasidium theobromae*. Compte tenu de cette précision relative à l'espèce et en accord avec le demandeur, le périmètre de la saisine est revu et l'évaluation du risque phytosanitaire porte désormais sur *C. theobromae*.

2. ORGANISATION DE L'EXPERTISE

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (janvier 2024) ».

L'expertise relève du domaine de compétences du comité d'experts spécialisé (CES) « Risques Biologiques pour la Santé des Végétaux ». L'Anses a confié l'expertise à plusieurs rapporteurs externes. Les travaux ont été présentés au CES tant sur les aspects méthodologiques que scientifiques entre le 02 juillet 2024 et le 19 novembre 2024. Ils ont été adoptés par le CES « Risques Biologiques pour la Santé des Végétaux » réuni le 02 décembre 2024.

L'Anses analyse les liens d'intérêts déclarés par les experts avant leur nomination et tout au long des travaux, afin d'éviter les risques de conflits d'intérêts au regard des points traités dans le cadre de l'expertise.

Les déclarations d'intérêts des experts sont publiées sur le site internet : <https://dpi.sante.gouv.fr/>.

Le demandeur suggère que l'évaluation correspondante se fasse par l'utilisation d'un référentiel d'évaluation rapide du risque (Quickscan) adapté du modèle mis en place par les autorités sanitaires allemandes (Julius Kühn Institute, Institute for National and International Plant Health). Les rapporteurs ont donc adapté ce modèle en lui appliquant le découpage prévu pour la zone ARP, avec des conclusions séparées pour chaque zone.

La littérature scientifique a été analysée. Dans la mesure où le signalement de *C. theobromae* sur manioc est relativement récent en Guyane, un questionnaire a été envoyé à W. Cuellar (CIAT) pour collecter des informations relatives aux observations correspondantes. Des échanges relatifs à la maladie causée par *Ceratobasidium* sp. sur des plantes ligneuses ornementales ont eu lieu avec D. Bily (VDACS Office of Plant Industry) et F. Baysal-Gurel (College of Agriculture, Tennessee State University). Enfin, des échanges ont eu lieu avec les DAAF (Direction de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt) des DROM concernés par l'évaluation du risque pour collecter des informations relatives aux flux de végétaux et produits végétaux et à l'occurrence des plantes hôtes sur les différents territoires.

3. ANALYSE ET CONCLUSIONS DU CES

L'expertise a été réalisée selon le format Quicksan et les réponses aux questions sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Éléments de contexte et périmètre de la saisine	<p>Les éléments de contexte cités ici sont repris du texte de saisine.</p> <p>La maladie du balai de sorcière du manioc (cassava witches' broom disease, CWBD) est dévastatrice en Asie du Sud-Est. Les symptômes de la CWBD, caractérisés par un nanisme et la prolifération de pousses chétives, confèrent à la partie apicale de la tige un aspect de balai. Ils ont longtemps été attribués de manière univoque à la présence de phytoplasmes (Hemmati <i>et al.</i>, 2021). En 2023, la CWBD observée sur manioc dans la péninsule indochinoise (Laos, Cambodge et Vietnam) a été associée - en absence de tout phytoplasme - à un champignon du genre <i>Ceratobasidium</i> (Leiva <i>et al.</i>, 2023). Ce dernier s'est révélé phylogénétiquement très proche (98,3 à 99,7% d'homologie dans la séquence de l'Internal Transcribed Spacer (ITS) de <i>C. theobromae</i>, agent pathogène responsable du dépérissement vasculaire du cacaoier (vascular streak dieback, VSD) dont les symptômes sont identiques à ceux observés sur manioc. En 2024, une étude a permis d'isoler une souche de <i>Ceratobasidium</i> sp. d'un plant de manioc cultivé au Laos présentant des symptômes de CWBD et de la cultiver. Le séquençage du génome de l'isolat obtenu a montré qu'il appartenait à l'espèce <i>C. theobromae</i> (Gil-Ordóñez <i>et al.</i>, 2024).</p> <p>En mars 2023, des signalements ont été recueillis par la Direction de l'Environnement, de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt de Guyane (DGTM/DEAAF) au sujet d'une maladie se propageant sur les plants de manioc de plusieurs communes réparties sur l'ensemble du territoire guyanais. Les symptômes décrits s'apparentaient à ceux de la CWBD. Plusieurs campagnes de prospections et de prélèvements ont été effectuées de mai 2023 à mai 2024 par la Fédération Régionale de Lutte contre les Organismes Nuisibles (FREDON) dans les différentes zones de production de manioc. Des analyses mycologiques ont mis en évidence la présence systématique dans ces échantillons d'un champignon du genre <i>Ceratobasidium</i>. Il s'agit du point d'initiation de la saisine.</p> <p>Des informations complémentaires exposées plus bas jugées nécessaires pour comprendre la situation sont apportées par les rapporteurs ; cette démarche a conduit à la précision de l'objet de la saisine qui traite désormais de <i>C. theobromae</i> plutôt que <i>Ceratobasidium</i> sp.</p> <p>Des signalements similaires et concomitants à ceux observés en Guyane ont été recueillis par les autorités du Brésil dans des plantations de manioc situées sur les territoires amérindiens d'Oiapoque, notamment dans toute la vallée du fleuve Oyapock, à proximité immédiate de la frontière avec la Guyane (EMBRAPA, 2024). Une campagne d'échantillonnages</p>
--	---

organisée par l'EMBRAPA en mars 2023 dans la zone a confirmé, par diagnostic visuel et par diagnostic moléculaire spécifique ciblant un gène codant une protéine CaMK (kinase Ca^{2+} /calmoduline-dépendante) (Leiva *et al.*, 2023) la présence systématique de *C. theobromae* dans les échantillons de manioc prélevés. En revanche, le champignon n'a pu être isolé.

Une mission de chercheurs du Centre International d'Agronomie Tropicale (CIAT) de Colombie, déployée du 13 au 17 mai 2024 en Guyane, a montré que le champignon identifié présente une homologie de séquences ITS de 98,6% avec des souches de *C. theobromae* isolés sur cacaoyer en Inde et de 98,4% avec des souches de *C. theobromae* isolées sur manioc au Laos. L'homologie de séquence d'une deuxième région génomique (CaMK) est de 99% avec des souches de *C. theobromae* du Sud Est asiatique (Pardo *et al.*, 2024). Cependant, aucune basidiospore qui aurait pu être utilisée pour effectuer des tests de pathogénicité n'a pu être produite et les tentatives d'inoculation de plantes à l'aide de mycéliums ont, jusqu'à présent, échoué. Cet échec est attribué au caractère très difficilement cultivable (« fastidieux ») du champignon. A ce stade les postulats de Koch (ensemble de procédures permettant d'établir un lien de causalité entre la présence d'un agent pathogène et une maladie) n'ont donc pas pu être vérifiés sur manioc. Ces postulats ont toutefois pu être vérifiés dans le passé pour *C. theobromae* sur cacaoyer par différentes méthodes (Prior, 1982 ; Giyanto *et al.*, 2022). Rien ne s'oppose en théorie à ce que ces méthodes puissent être transposées au manioc, moyennant des ajustements spécifiques à cette culture. La mise en contact, par greffage, de tissus végétaux contaminés (par *C. theobromae*, mais aussi potentiellement par d'autres espèces pathogènes) avec des tissus végétaux sains, a récemment permis la reproduction de symptômes de la CWBD (Leiva *et al.*, 2023) ; il s'agit de la méthode actuellement opérationnelle se rapprochant le plus de la vérification des postulats de Koch. Cette méthode ne permet cependant pas d'établir un lien univoque entre *C. theobromae* et la symptomatologie de la CWBD pour des détections sur manioc qui ne seraient pas confirmées par un isolement et/ou une caractérisation moléculaire (Pardo *et al.*, 2024) ou pour des détections douteuses qui pourraient être réalisées sur d'autres plantes (Baysal-Gurel & Liyanapathiranage, 2024). Cette problématique étiologique est une source d'incertitude que l'on peut considérer comme faible. L'incertitude liée à la caractérisation infra-spécifique de l'agent pathogène est en revanche élevée. En effet, si l'assignation taxonomique à *C. theobromae* est possible par analyses phylogénétiques, grâce notamment au récent séquençage du génome de *C. theobromae* (Gil-Ordóñez *et al.*, 2024), on ne peut exclure qu'une souche de *C. theobromae* isolée sur une espèce hôte soit capable d'infecter une autre espèce hôte (Cuellar, 2024, comm. pers.). Une étude d'adaptation à l'hôte visant à statuer quant à l'existence ou non de *formae speciales* serait nécessaire pour estimer le risque que des souches de *C. theobromae* pathogènes sur manioc puissent provoquer des symptômes de VSD sur cacaoyer.

	Compte tenu de ce qui précède, le périmètre de la saisine initialement transmise a été révisé, en accord avec le demandeur, pour cibler spécifiquement <i>C. theobromae</i> malgré le fait que les postulats de Koch n'aient pas été formellement vérifiés. En effet, la très forte corrélation entre la présence de <i>C. theobromae</i> , détecté par test PCR et caractérisé par séquençage, et la présence de symptômes de la CWBD sur manioc (Leiva <i>et al.</i> , 2023), suffit a priori à lever toute ambiguïté quant au lien de causalité : le champignon a été rapporté présent chez 40/41 plantes symptomatiques, et seulement chez 1/123 plantes asymptomatiques (Leiva <i>et al.</i> , 2023). La présence de <i>C. theobromae</i> systématiquement confirmée par analyse moléculaire sur les plants de manioc présentant les symptômes de la CWBD amène à considérer cette espèce fongique comme agent causal de la maladie.
Taxonomie de l'organisme nuisible	Règne: Champignon Embranchement : <i>Basidiomycota</i> Classe : <i>Agaricomycotina</i> Sous-classe: <i>Agaricomycetes</i> Ordre: <i>Ceratobasidiales</i> Famille : <i>Ceratobasidiaceae</i> Genre : <i>Rhizoctonia</i> Espèce: <i>Rhizoctonia theobromae</i> (P.H.B. Talbot & Keane) Oberwinkler, R. Bauer, Garnica, R. Kirschner
Nom d'usage	<i>Ceratobasidium theobromae</i> (P.H.B. Talbot & Keane) Samuels & Keane
Synonymes	<i>Oncobasidium theobromae</i> P.H.B. Talbot & Keane, <i>Thanatephorus theobromae</i> (P.H.B. Talbot & Keane) P. Roberts Le nom actuellement le plus utilisé dans la littérature est <i>Ceratobasidium theobromae</i> (e.g. Leiva <i>et al.</i> 2023 ; Gil-Ordóñez <i>et al.</i> , 2024). Le nom <i>Rhizoctonia theobromae</i> est utilisé dans la base EPPO GD (code ONCOTH ; https://gd.eppo.int/taxon/ONCOTH) et dans la base de référence Index Fungorum (https://www.indexfungorum.org/names/Names.asp). <i>Oncobasidium theobromae</i> est un autre synonyme, utilisé plutôt dans des publications plus anciennes (Guest & Keane, 2007).
Code EPPO	ONCOTH

Une ARP existe-t-elle déjà ? Si oui, est-elle pertinente ?	Non
Biologie	<p>Le genre <i>Ceratobasidium</i> comprend des espèces aux modes de vie divers : saprophytique, endophytique (espèces pouvant être présentes dans les racines de plantes arbustives ou d'arbres), voire mycorhizien, avec seulement quelques membres signalés comme pathogènes facultatifs du xylème, dont fait partie <i>C. theobromae</i> (Freestone <i>et al.</i>, 2021).</p> <p><i>C. theobromae</i> pourrait être qualifié d'agent pathogène quasi-obligatoire dans la mesure où sa présence dans des matrices telles que le sol ou sur des substrats inertes ou vivants non-hôtes n'a à ce jour jamais été décrite. Une incertitude demeure quant à la capacité de <i>C. theobromae</i> à survivre en dehors de son hôte.</p> <p>Sur cacaoyer, les spores (basidiospores) de <i>C. theobromae</i> ont une courte durée de vie et sont transportées par le vent. Elles infectent d'abord les jeunes feuilles situées à l'extrémité des branches. Les hyphes se propagent vers la tige par la pétiole et envahissent les vaisseaux du xylème, entraînant une nécrose vasculaire et un dépérissement des branches qui peut parfois conduire à la mort de jeunes plants (Ali <i>et al.</i>, 2019). Le mycélium est décrit comme étant « plat », de couleur jaunâtre, et forme à chaque embranchement des septa perpendiculaires à l'axe des hyphes caractéristiques de l'espèce (Pardo <i>et al.</i>, 2024).</p> <p>Si <i>C. theobromae</i> a pour synonyme <i>Rhizoctonia theobromae</i>, il convient de relever que la plupart des <i>Rhizoctonia</i> sp. pathogènes sont facilement cultivables. D'autres différences biologiques les distinguent des autres espèces de ce genre : il semble que le cycle de vie de <i>C. theobromae</i> inclut des phases haploïdes, dicaryotiques et diploïdes alors que la plupart des <i>Rhizoctonia</i> sp. pathogènes ont un mycélium stérile (Pardo, 2024, comm. pers.).</p>
L'organisme nuisible est-il un vecteur ?	Non
L'organisme nuisible a-t-il besoin d'un vecteur (ou d'une autre plante pour accomplir son cycle de vie; si oui sont-ils	Non

<p>présents dans la zone ARP) ?</p>			
<p>Plantes hôtes</p>	<p>En Asie du Sud-Est, trois espèces hôtes de <i>C. theobromae</i> ont été rapportées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le manioc (<i>Manihot esculenta</i>) (Leiva <i>et al.</i>, 2023 ; Gil-Ordóñez <i>et al.</i>, 2024 ; Pardo <i>et al.</i>, 2024) ; - le cacaoyer (<i>Theobromae cacao</i>) (Samuels <i>et al.</i>, 2012) ; - le chèvrefeuille du Japon (<i>Lonicera japonica</i>) (Leiva <i>et al.</i>, 2023 ; Gil-Ordóñez <i>et al.</i>, 2024). <p>L'avocatier (<i>Persea americana</i>) a été décrit comme plante hôte de <i>C. theobromae</i> par Anderson (1989) à partir d'observations de symptômes sur feuilles et tiges de jeunes plantes réalisées en Papouasie-Nouvelle-Guinée. Il s'agit de l'unique référence portant sur cette plante ; cette observation repose seulement sur une identification morphologique des hyphes et le constat d'une similitude de symptômes sur avocatier et cacaoyer. L'identification n'a pas été confirmée depuis que des tests de diagnostic moléculaire sont disponibles. Cela amène à considérer l'avocatier comme hôte non confirmé de <i>C. theobromae</i>.</p> <p>Deux rapports (Bily & Bush, 2023 ; Baysal-Gurel & Liyanapathiranage, 2024), dont l'un a donné lieu à publication (Liyanapathiranage <i>et al.</i>, 2024), ont mentionné la détection de <i>Ceratobasidium</i> sp. dans six états américains, en association avec des symptômes de dépérissement vasculaire sur les 31 espèces ligneuses ornementales mentionnées ci-dessous :</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Erable écorce à papier (<i>Acer griseum</i>) Erable rouge (<i>Acer rubrum</i>) Erable de Freeman (<i>Acer x freemanii</i>) Amélanchier (<i>Amelanchier canadensis</i>) Arbre aux anémones (<i>Calycanthus floridus</i>) Charme commun (<i>Carpinus betulus</i>) Caryer glabre (<i>Carya glabra</i>) Catalpa commun (<i>Catalpa bignonioides</i>) Catalpa à feuilles cordée (<i>Catalpa speciosa</i>) Gainier du Canada (<i>Cercis canadensis</i>) Cornouiller à fleurs (<i>Cornus florida</i>) Cornouiller du Japon (<i>Cornus kousa</i>) Aubépine verte (<i>Crataegus viridis</i>) Fothergilla (<i>Fothergilla</i> spp.) Hamaélis de Virginie (<i>Hamamelis virginiana</i>) Hortensia de Virginie (<i>Hydrangea arborescens</i>)</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Lilas d'été (<i>Lagerstroemia indica</i>) Lindera benzoin (<i>Lindera benzoin</i>) Tulipier de Virginie (<i>Liriodendron tulipifera</i>) Magnolia parasol (<i>Magnolia tripetala</i>) Magnolia de Virginie (<i>Magnolia virginiana</i>) Arbre à suif (<i>Myrica cerifera</i>) Tupelo (<i>Nyssa sylvatica</i>) Prunier du Japon (<i>Prunus salicina</i>) Pêcher (<i>Prunus persica</i>) Cerisier Yoshino (<i>Prunus x yedoensis</i>) Sumac aromatique (<i>Rhus aromatica</i>) Sassafras (<i>Sassafras albidum</i>) Styra japonais (<i>Styrax japonica</i>) Lilas japonais (<i>Syringa reticulata</i>) Tilleul d'Amérique (<i>Tilia americana</i>)</p> </td> </tr> </table>	<p>Erable écorce à papier (<i>Acer griseum</i>) Erable rouge (<i>Acer rubrum</i>) Erable de Freeman (<i>Acer x freemanii</i>) Amélanchier (<i>Amelanchier canadensis</i>) Arbre aux anémones (<i>Calycanthus floridus</i>) Charme commun (<i>Carpinus betulus</i>) Caryer glabre (<i>Carya glabra</i>) Catalpa commun (<i>Catalpa bignonioides</i>) Catalpa à feuilles cordée (<i>Catalpa speciosa</i>) Gainier du Canada (<i>Cercis canadensis</i>) Cornouiller à fleurs (<i>Cornus florida</i>) Cornouiller du Japon (<i>Cornus kousa</i>) Aubépine verte (<i>Crataegus viridis</i>) Fothergilla (<i>Fothergilla</i> spp.) Hamaélis de Virginie (<i>Hamamelis virginiana</i>) Hortensia de Virginie (<i>Hydrangea arborescens</i>)</p>	<p>Lilas d'été (<i>Lagerstroemia indica</i>) Lindera benzoin (<i>Lindera benzoin</i>) Tulipier de Virginie (<i>Liriodendron tulipifera</i>) Magnolia parasol (<i>Magnolia tripetala</i>) Magnolia de Virginie (<i>Magnolia virginiana</i>) Arbre à suif (<i>Myrica cerifera</i>) Tupelo (<i>Nyssa sylvatica</i>) Prunier du Japon (<i>Prunus salicina</i>) Pêcher (<i>Prunus persica</i>) Cerisier Yoshino (<i>Prunus x yedoensis</i>) Sumac aromatique (<i>Rhus aromatica</i>) Sassafras (<i>Sassafras albidum</i>) Styra japonais (<i>Styrax japonica</i>) Lilas japonais (<i>Syringa reticulata</i>) Tilleul d'Amérique (<i>Tilia americana</i>)</p>
<p>Erable écorce à papier (<i>Acer griseum</i>) Erable rouge (<i>Acer rubrum</i>) Erable de Freeman (<i>Acer x freemanii</i>) Amélanchier (<i>Amelanchier canadensis</i>) Arbre aux anémones (<i>Calycanthus floridus</i>) Charme commun (<i>Carpinus betulus</i>) Caryer glabre (<i>Carya glabra</i>) Catalpa commun (<i>Catalpa bignonioides</i>) Catalpa à feuilles cordée (<i>Catalpa speciosa</i>) Gainier du Canada (<i>Cercis canadensis</i>) Cornouiller à fleurs (<i>Cornus florida</i>) Cornouiller du Japon (<i>Cornus kousa</i>) Aubépine verte (<i>Crataegus viridis</i>) Fothergilla (<i>Fothergilla</i> spp.) Hamaélis de Virginie (<i>Hamamelis virginiana</i>) Hortensia de Virginie (<i>Hydrangea arborescens</i>)</p>	<p>Lilas d'été (<i>Lagerstroemia indica</i>) Lindera benzoin (<i>Lindera benzoin</i>) Tulipier de Virginie (<i>Liriodendron tulipifera</i>) Magnolia parasol (<i>Magnolia tripetala</i>) Magnolia de Virginie (<i>Magnolia virginiana</i>) Arbre à suif (<i>Myrica cerifera</i>) Tupelo (<i>Nyssa sylvatica</i>) Prunier du Japon (<i>Prunus salicina</i>) Pêcher (<i>Prunus persica</i>) Cerisier Yoshino (<i>Prunus x yedoensis</i>) Sumac aromatique (<i>Rhus aromatica</i>) Sassafras (<i>Sassafras albidum</i>) Styra japonais (<i>Styrax japonica</i>) Lilas japonais (<i>Syringa reticulata</i>) Tilleul d'Amérique (<i>Tilia americana</i>)</p>		

Le champignon du genre *Ceratobasidium* détecté sur ces plantes est phylogénétiquement très proche de *C. theobromae* sur la base de comparaisons de séquences de plusieurs régions de son génome (98,57% d'homologie de séquences ITS et 100% d'homologie de séquences de la grande sous-unité ribosomique (LSU)). Certaines de ces plantes ont été qualifiées d'« hôtes de *C. theobromae* » par Bily & Bush (2023). Baysal-Gurel & Liyanapathiranage (2024) ont quant à eux limité leur identification au genre *Ceratobasidium* sp., estimant que les séquences ITS ne sont pas suffisantes à elles seules pour tirer des conclusions définitives et qu'une analyse de la séquence du génome complet serait nécessaire pour considérer que l'agent pathogène est *C. theobromae* ou une espèce distincte. Des échanges ayant eu lieu dans le cadre de cette expertise avec le représentant de chacune des deux équipes impliquées dans ces travaux conduisent finalement à réfuter la conclusion que le champignon détecté est *C. theobromae* (Bily, 2024, comm. pers.; Baysal-Gurel, 2024, comm. pers.). Tous deux estiment, à ce stade, que les analyses phylogénétiques portant sur cinq gènes sont insuffisamment résolutive. Par ailleurs, au-delà de la question de l'identification taxonomique, aucune donnée de transmission naturelle ou expérimentale du champignon entre ces 31 espèces ligneuses et le manioc, et réciproquement, n'est disponible. Les résultats de ces analyses et l'état actuel des connaissances amènent donc à considérer ces espèces comme des hôtes non confirmés de *C. theobromae*.

Selon Cuellar (2024, comm. pers.), il est possible, comme dans le cas d'autres champignons phytopathogènes, que différentes *formae speciales* de *C. theobromae* existent, qu'elles soient donc adaptées à une plante hôte et ne puissent pas en infecter une ou plusieurs autres. En l'absence de données, on ne peut néanmoins exclure que les souches de *C. theobromae* pathogènes du cacaoyer ou du manioc puissent infecter, y compris de façon asymptomatique, d'autres espèces hôtes telles que celles mentionnées aux Etats-Unis. L'incertitude est d'autant plus forte que certaines espèces de *Ceratobasidium* sp. ont un style de vie endophytique et que plusieurs auteurs ont émis l'hypothèse d'une émergence de la maladie selon le principe de *new encounter* synthétisé par Desprez-Loustau *et al.* (2007). Guest & Keane (2007) et Gil-Ordóñez *et al.* (2024) ont ainsi suggéré que *C. theobromae* a pu évoluer depuis un hôte indigène présent en Asie du Sud-Est/Mélanésie et infecter de nouvelles espèces hôtes cultivées introduites telles que le cacaoyer. Aucune donnée expérimentale ne soutient néanmoins ni n'infirme cette hypothèse.

Les caractéristiques qui précèdent font de *C. theobromae* un agent pathogène à risque élevé pour une aire telle que l'Amérique du Sud, où en plus du manioc, sa seconde espèce hôte avérée d'intérêt agronomique - le cacaoyer - est largement cultivée. Certains auteurs suggèrent que le dérèglement climatique pourrait jouer un rôle dans les sauts d'hôte et/ou le passage d'un état endophyte à un état pathogène (Gil-Ordóñez *et al.*, 2024). Cette hypothèse n'est toutefois pas validée, y compris dans une étude portant sur *C. theobromae* et spécifiquement consacrée à cette question (Bryceson *et al.*, 2023).

Symptômes sur espèces hôtes avérées et cultivées	1/ Sur manioc Les symptômes caractéristiques de la CWBD comprennent le nanisme et la prolifération de pousses chétives sur la partie supérieure des tiges de manioc. Les tiges des plantes infectées présentent des entre-nœuds courts et une nécrose vasculaire le long des parties affectées (Leiva <i>et al.</i> , 2023). Au fur et à mesure que la maladie progresse dans la plante, on observe l'apparition d'une chlorose, d'un flétrissement et d'un dessèchement des feuilles. Un dépérissement apical mais aussi partant du bas des plantes est fréquent. L'apparition des premiers symptômes est rapide, à savoir 3 semaines après inoculation par greffage (Leiva <i>et al.</i> , 2023). Les symptômes observés sur manioc en Guyane sont illustrés dans la figure 1.
---	--

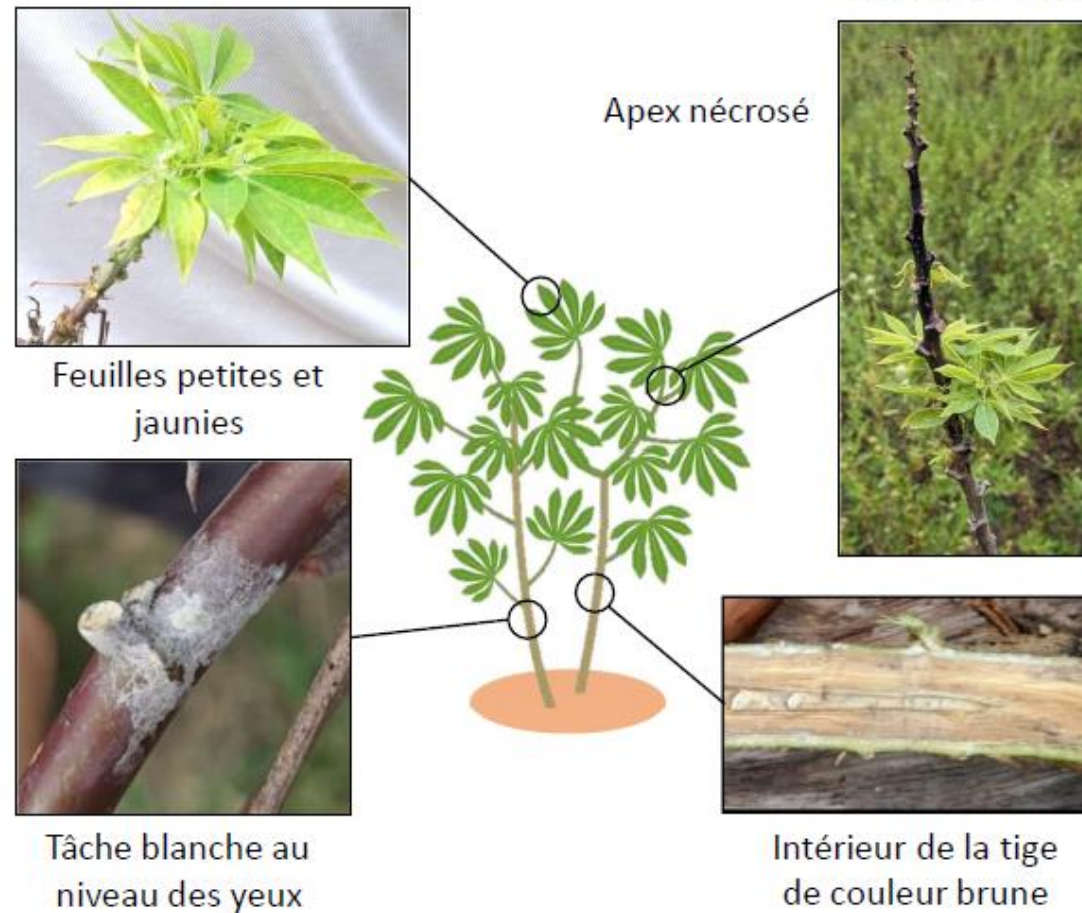


Figure 1. Symptômes dus à *Ceratobasidium theobromae* sur manioc en Guyane

Source : FREDON GUYANE (2024)

	<p>2/ Sur cacaoyer</p> <p>Les symptômes de balai de sorcière, qui apparaissent après que <i>C. theobromae</i> a colonisé et obstrué partiellement les vaisseaux du xylème de la tige principale, sont caractéristiques de la maladie (vascular streak dieback, VSD). La colonisation fongique se poursuit à travers les différentes branches. Dans les cas les plus sévères, elle atteint complètement le tronc de l'arbre et provoque sa mort (Guest & Keane, 2007 ; Gil-Ordóñez <i>et al.</i>, 2024).</p>
<p>Aire d'infestation connue / Distribution</p>	<p>1/ En Asie</p> <p><i>C. theobromae</i> est présent en Asie : Birmanie (Lai, 1985) ; Cambodge (Gil-Ordóñez <i>et al.</i>, 2024), Chine (1987 in CABI, 2024), Inde (1987 in CABI, 2024), Indonésie (Turner & Keane, 1985), Laos (Gil-Ordóñez <i>et al.</i>, 2024), Malaisie (Chan & Lee, 1973), Philippines (1987 in CABI, 2024; Burke, 1992), Thaïlande (1987 in CABI, 2024), Vietnam (Samuels <i>et al.</i>, 2012) et Papouasie-Nouvelle-Guinée (CABI 1987 in CABI, 2024; Guest & Keane (2007)). La maladie du cacaoyer (VSD) a été observée dans tous ces pays, et celle du manioc (CWBD) dans la péninsule indochinoise, zone dans laquelle sa recrudescence est constatée depuis 2020 (Gil-Ordóñez <i>et al.</i>, 2024).</p> <p>2/ Sur le continent américain</p> <p><i>C. theobromae</i> a récemment été détecté sur manioc en Guyane (figure 2A). Le champignon a été formellement identifié à partir de prélèvements réalisés dans les communes d'Apatou (à l'ouest de la Guyane, à la frontière avec le Suriname) et de Saint-Georges-de-l'Oyapock (au sud-est, à la frontière avec le Brésil) (Pardo <i>et al.</i>, 2024) et de manière plus générale la CWBD a été décrite sur l'ensemble du territoire guyanais (DGTM-DEAAF, 2024). La prévalence de <i>C. theobromae</i> dans les zones de Guyane où la CWBD a été décrite - c'est-à-dire la proportion de parcelles cultivées en manioc touchées - n'est toutefois pas connue avec précision.</p> <p>La CWBD est aussi présente au Brésil où la présence de <i>C. theobromae</i> a également été confirmée sur manioc dans plusieurs villages de l'état d'Amapá (figure 2B ; EMBRAPA, 2024). En revanche le champignon n'a à ce jour pas été détecté au Suriname (R. Somai, NPPO Suriname, 2024, comm. pers.).</p>

Répartition de la maladie du manioc à *Ceratobasidium* en Guyane française (mise à jour le 20/11/2024 par la FREDON Guyane)

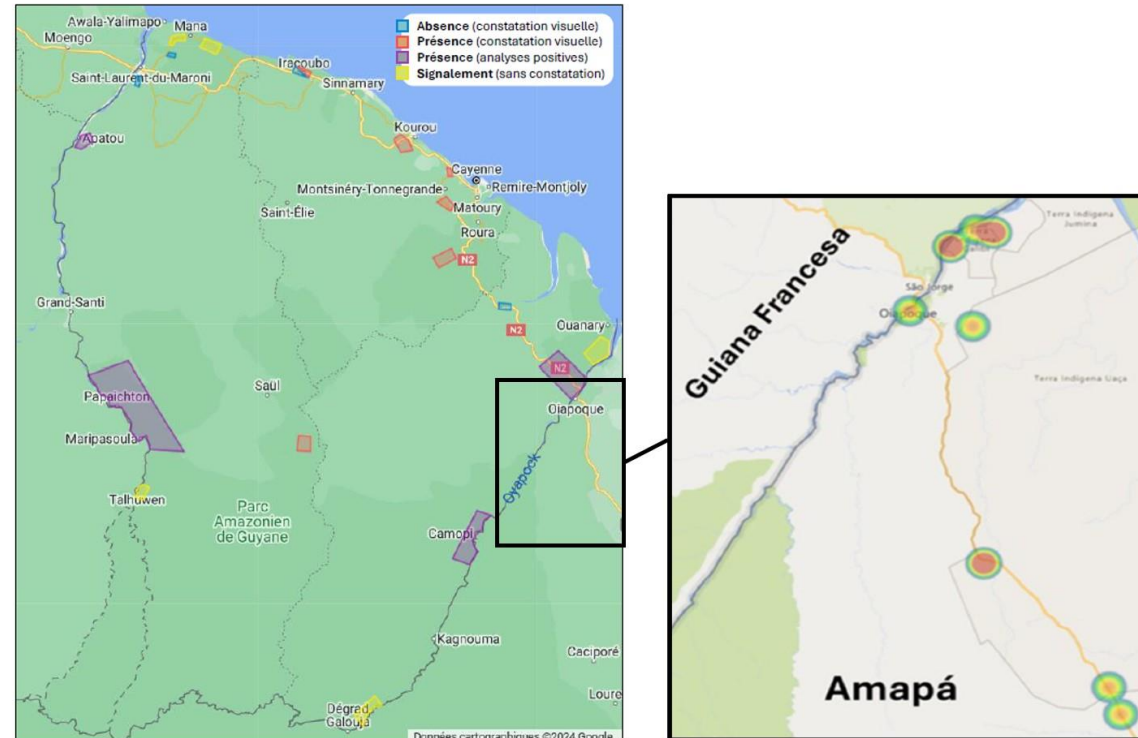


Figure 2. Distribution de *C. theobromae* en Guyane (figure 2A) et au Brésil (figure 2B)

Sur la figure 2B, les points indiquent les sites de collecte et leurs couleurs varient en fonction du nombre d'échantillons positifs par site (croissant, du rouge au vert). Les deux cartes sont à des échelles différentes. Source : DGTM-DEAAF (2024) pour la figure 2A et EMBRAPA (2024) pour la figure 2B.

Filières d'entrée	<p>1/ Manioc</p> <p>Compte tenu de la biologie de <i>C. theobromae</i>, les plants de manioc destinés à la plantation, plus précisément les boutures (« baguettes » ou « bâtons ») qui sont le principal matériel de plantation (Lett, 2024, comm. pers.), sont considérées comme la principale filière d'entrée de cet agent pathogène.</p> <p>A l'intérieur de la Guyane, l'approvisionnement en boutures est majoritairement local. Il n'y a pas de flux externes légaux (via le Service d'inspection vétérinaire et phytosanitaire aux frontières - SIVPEP) recensés pour ce type de matériel qui est interdit d'importation (Arrêté du 03 septembre 1990 relatif au contrôle sanitaire des végétaux et produits végétaux). En revanche, il existe des flux informels transfrontaliers réguliers vers et depuis le Suriname et le Brésil (DGTM/DEAAF, 2024). L'échange de boutures de manioc entre exploitations agricoles et/ou jardins situés dans les territoires amérindiens d'Oiapoque, à proximité immédiate de la frontière avec la Guyane française, est rapporté dans la presse comme étant fréquent.</p> <p>En Guadeloupe, l'approvisionnement en matériel de multiplication de manioc se fait par prélèvement de boutures dans les parcelles en production surtout après récolte d'anciennes tiges ou de pépinières mises en place par les producteurs pour la conservation de leurs variétés (DAAF 971, 2024). Les feuilles de manioc peuvent également être porteuses de <i>C. theobromae</i> et pourraient constituer une filière d'entrée en cas d'importation pour la consommation ou comme déchets verts (usage décrit par Lett, 2024, comm. pers.). Toutefois, la probabilité d'entrée de <i>C. theobromae</i> via cette filière semble faible dans la mesure où cette marchandise est probablement peu échangée.</p> <p>En Martinique, les importations de plants, racines et boutures de manioc sont interdites (annexe V de l'arrêté du 03 septembre 1990 relatif au contrôle sanitaire des végétaux et produits végétaux¹).</p> <p>A La Réunion, les plantes vivantes (y compris leurs racines), boutures et greffons, sont soumis à contrôle à l'importation (annexe V de l'Arrêté Préfectoral n°2011-1479 du 30 septembre 2011). Aussi, tous végétaux importés destinés à la plantation à l'exception des semences, bulbes, cormes, rhizomes, tubercules, griffes, racines, stolons sont soumis à des exigences particulières garantissant leur état sanitaire (annexe IV de l'Arrêté Préfectoral n°2011-1479 du 30 septembre 2011²).</p> <p>A Mayotte, l'Arrêté Préfectoral lié à l'importation et la circulation des produits végétaux sur le territoire mahorais de 1995 interdit toute importation de semences ou de vitro-plants de manioc (DAAF976, 2024).</p>
--------------------------	--

¹ https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/JORFTEXT000000343648/LEGISCTA000021087032/

² <https://daaf.reunion.agriculture.gouv.fr/conditions-requises-pour-importer-des-vegetaux-a-la-reunion-a733.html>

	<p>Dans la mesure où les organes souterrains de manioc ne sont pas utilisés comme matériel de multiplication, cette filière d'entrée est à écarter sachant que la présence de <i>C. theobromae</i> n'a jamais été constatée sur les racines.</p> <p>2/ Cacaoyer</p> <p>Les fèves de cacaoyer sont l'unique matériel de multiplication. Des tests réalisés à partir de fèves issues de cabosses portées par des branches infectées par <i>C. theobromae</i> n'ont pas démontré l'existence d'une transmission de la maladie par la semence (Keane & Prior, 1991). La probabilité de transmission du champignon par les fèves fraîches utilisées comme semences est donc considérée comme très faible, et quasi-nulle en ce qui concerne les fèves fermentées ou séchées, formes sous lesquelles elles sont exportées (Guest & Keane, 2007). La voie d'introduction par la graine, quel que soit son statut, est donc à écarter.</p> <p>En Guyane, aucune importation de matériel végétal destiné à la plantation n'est enregistrée par le SIVEP depuis 2021 (DGTM-DEAAF, 2024).</p> <p>En Guadeloupe, les jeunes plants de cacaoyer sont produits à partir de semis réalisés par les producteurs en pépinière à partir de cabosses conservées à cet effet, mais il arrive que de très jeunes plants issus de la germination spontanée de graines contenues dans des cabosses tombées au sol soient prélevés dans des parcelles de production (DAAF971, 2024).</p> <p>A La Réunion, les plantes vivantes (y compris leurs racines), boutures et greffons, sont soumis à contrôle à l'importation (annexe V de l'Arrêté Préfectoral n°2011-1479 du 30 septembre 2011). Tous les végétaux destinés à la plantation à l'exception des semences, bulbes, cormes, rhizomes, tubercules, griffes, racines, stolons sont soumis à des exigences particulières garantissant leur état sanitaire (annexe IV de l'Arrêté Préfectoral n°2011-1479 du 30 septembre 2011²).</p> <p>A Mayotte, l'Arrêté Préfectoral lié à l'importation et la circulation des produits végétaux sur le territoire mahorais de 1995 interdit toute importation de semences ou de vitro-plants de cacao (DAAF976, 2024).</p>
<p>Présence des plantes hôtes en Guyane</p>	<p>En Guyane, le manioc est cultivé sur une surface estimée en 2021 à 3000 ha (Agreste, 2021) et répartie sur l'ensemble du territoire. Il s'agit d'une culture majeure, très importante pour l'agriculture vivrière dont dépendent différentes communautés. Le cacaoyer ne couvrait en 2010 que 61 ha (Agreste, 2010) et est encore très peu cultivé. La proximité entre ces deux cultures paraît donc relativement faible (DAAF973, 2024) et la probabilité que des plants de manioc malades soient au contact direct de plants de cacaoyers cultivés peut être considérée comme faible. Cette probabilité pourrait être plus importante dans le cas des cacaoyers sauvages dont la distribution n'est pas connue.</p>

<p>Présence des plantes hôtes dans les autres DROM</p>	<p>La superficie de cultures de manioc (Agreste, 2021) et de cacaoyer (Agreste, 2010) dont la production est commercialisée, est indiquée dans le tableau suivant (en ha) :</p>																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Guadeloupe</th> <th>Martinique</th> <th>Mayotte</th> <th>La Réunion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Manioc</td> <td>90</td> <td>60</td> <td>23</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>Cacaoyer</td> <td>59</td> <td>2</td> <td>Non disponible</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>		Guadeloupe	Martinique	Mayotte	La Réunion	Manioc	90	60	23	21	Cacaoyer	59	2	Non disponible	6	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Guadeloupe</th> <th>Martinique</th> <th>Mayotte</th> <th>La Réunion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Manioc</td> <td>90</td> <td>60</td> <td>23</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>Cacaoyer</td> <td>59</td> <td>2</td> <td>Non disponible</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>		Guadeloupe	Martinique	Mayotte	La Réunion	Manioc	90	60	23	21	Cacaoyer	59	2	Non disponible	6
	Guadeloupe	Martinique	Mayotte	La Réunion																											
Manioc	90	60	23	21																											
Cacaoyer	59	2	Non disponible	6																											
	Guadeloupe	Martinique	Mayotte	La Réunion																											
Manioc	90	60	23	21																											
Cacaoyer	59	2	Non disponible	6																											
<p>Le climat dans l'aire de répartition actuelle est-il comparable à celui de la Guyane?</p>	<p><i>C. theobromae</i> est déjà établi dans plusieurs communes réparties sur l'ensemble du territoire guyanais.</p>																														
<p>Le climat dans l'aire de répartition actuelle est-il comparable à celui des autres DROM ?</p>	<p>La Guadeloupe et la Martinique présentent des zones climatiques semblables à celles de la Guyane où <i>C. theobromae</i> est présent, à savoir climat « tropical équatorial » (Af) et climat « tropical mousson » (Am) selon la classification de Köppen Geiger.</p>																														

	<p>La Réunion et Mayotte, dont le climat dominant est « tropical de savane à hiver sec » (Aw), ne partagent pas de zones climatiques avec la Guyane, mais en partagent avec certaines régions de pays asiatiques dans lesquelles <i>C. theobromae</i> est présent. A titre d'exemple, un signalement de <i>C. theobromae</i> a été fait au Laos à Ben Napho, dans une province présentant un climat Aw similaire à celui de La Réunion et de Mayotte (Gil-Ordóñez <i>et al.</i>, 2024).</p> <p>La répartition actuelle de <i>C. theobromae</i> est documentée dans le cadre de cette expertise à l'échelle des pays considérés comme des unités territoriales homogènes. La recherche systématique des occurrences du champignon grâce aux coordonnées GPS des sites de présence de plantes déclarées infectées et l'attribution d'une catégorie de climat à chacune de ces occurrences n'ont pas pu être réalisées dans le cadre de cette expertise sous format Quickscan. De ce fait, il est difficile d'attribuer à <i>C. theobromae</i> des préférences climatiques précises et il est hasardeux de considérer comme favorables à son établissement l'ensemble des climats rencontrés dans les pays où le champignon est présent.</p>
<p>Des plantes hôtes sont-elles cultivées en conditions contrôlées ?</p>	<p>Non.</p>
<p>Dissémination naturelle</p>	<p>La dissémination naturelle de <i>C. theobromae</i> a été décrite en système de culture sur cacaoyer. Elle est très restreinte (Guest & Keane, 2007) et, en l'état des connaissances épidémiologiques actuelles, semble seulement impliquer les basidiospores, libérées par les basidiocarpes. Les basidiocarpes se développent à la chute des feuilles et lorsque le taux d'humidité est élevé. Le taux de sporulation du champignon semble relativement faible. Les basidiospores sont disséminées par le vent, consécutivement à des processus de décharge à partir des basidiocarpes, vraisemblablement limités aux périodes nocturnes, et tôt le matin lorsque l'humidité est élevée, ou en fin de journée après des pluies. En conséquence, la propagation spatiale de la maladie semble limitée et on estime que très peu d'infections surviennent au-delà de 80 m d'un cacaoyer infecté (Guest & Keane, 2007). Aucune donnée n'est disponible sur la dissémination des basidiospores de <i>C. theobromae</i> à partir de plants de manioc infectés mais il est raisonnable de penser que les processus de dispersion sont analogues à ceux décrits sur cacaoyer.</p> <p>Des champignons phylogénétiquement proches, comme des espèces de <i>Rhizoctonia</i> sp., sont reconnues comme agents telluriques, capables notamment de former des sclérotés (Summer, 1996). Les connaissances actuelles ne permettent cependant pas de considérer <i>C. theobromae</i> comme pouvant être dispersé directement dans le sol indépendamment de son hôte, par exemple par les eaux de ruissellement. Une incertitude demeure mais cette éventualité a toutefois été</p>

	<p>mentionnée dans des articles de vulgarisation récents qui décrivent la situation épidémiologique au Brésil et reprennent des recommandations du ministère de l'agriculture (Revista Cultivar, 2024).</p>
<p>Dissémination par les activités humaines</p>	<p>Les activités humaines jouent un rôle majeur dans la dissémination de <i>C. theobromae</i> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - à l'échelle d'une parcelle et de l'exploitation : (i) matériel de plantation contaminé, (ii) déchets aériens (tiges, feuilles) de plantes contaminées s'ils sont utilisés sur l'exploitation comme amendement organique. Le ministère de l'agriculture brésilien mentionne la possibilité de transmission plante à plante par les outils de taille (Revista Cultivar, 2024), bien que cela ne soit étayé par aucun résultat expérimental publié ; - sur de plus longues distances : circulation de matériel végétal contaminé destiné à la plantation. <p>En Guyane, à la suite des inondations de 2021/2022 qui ont détruit une part significative des champs de manioc, une pénurie de boutures a entraîné une augmentation du commerce de matériel végétal incluant la marchandisation d'échanges habituellement réalisés de manière informelle (DGTM-DEAAF, 2024). Cette situation exceptionnelle a précédé les premiers signalements de la maladie en mars 2023 dans différentes parcelles largement réparties sur le territoire guyanais (Figure 2A). Cette chronologie suggère que des échanges de matériel de plantation contaminé ont joué un rôle majeur dans la dissémination rapide de <i>C. theobromae</i> en Guyane. Cette hypothèse est cohérente, d'une part, avec l'analyse de la situation au Brésil qui a été faite par les autorités de ce pays (Revista Cultivar, 2024) et, d'autre part, avec les travaux d'Asman <i>et al.</i> (2019) qui ont démontré la survie du champignon sur des greffons de cacaoyer et le rôle de ce matériel dans la dissémination à longue distance de la maladie du VSD.</p> <p>La très large distribution de <i>C. theobromae</i> sur le territoire guyanais (figure 2A) pourrait donc résulter d'une dissémination par les activités humaines via la circulation et l'utilisation de matériel de plantation contaminé. On ne peut toutefois exclure que la situation épidémiologique actuelle résulte d'une dispersion naturelle des basidiospores particulièrement efficace et/ou d'une capacité de sporulation élevée. Il est également possible que les inondations aient pu jouer un rôle dans l'extension de l'épidémie de CWBD sur manioc en favorisant la dissémination de <i>C. theobromae</i> indépendamment de son hôte, même si aucune connaissance épidémiologique ne vient étayer cette hypothèse (confère paragraphe précédent).</p>
<p>Établissement et dissémination attendus en Guyane</p>	<p><i>C. theobromae</i> est déjà établi sur manioc en Guyane où le climat lui est favorable.</p> <p>Il n'est pas décrit sur cacaoyer dont la culture est peu répandue en Guyane. A supposer que les souches pathogènes du manioc soient capables d'infecter le cacaoyer, le passage d'une espèce hôte à une autre paraît peu probable étant donné la faible proximité géographique entre les deux cultures d'une part (DGTM-DEAAF, 2024), et d'autre part les capacités de dissémination naturelle apparemment limitées de <i>C. theobromae</i>.</p>

	<p>Le mode de dissémination à grande échelle le plus probable étant la circulation de matériel végétal de manioc contaminé (boutures), l'intensification de l'épidémie de CWBD sur manioc déjà présente dans plusieurs communes réparties sur l'ensemble du territoire guyanais, c'est-à-dire l'augmentation de sa prévalence, est probable à moyen terme si ce type d'échanges se maintient.</p>
<p>Établissement et dissémination attendus dans les autres DROM</p>	<p>1/ Martinique et Guadeloupe</p> <p>Dans la mesure où les plantes hôtes de <i>C. theobromae</i>, essentiellement le manioc, sont cultivées en Martinique et en Guadeloupe, et où ces départements présentent des zones climatiques semblables à celles de la Guyane dans lesquelles le champignon est déjà établi, la probabilité d'établissement de <i>C. theobromae</i> dans ces deux DROM s'il venait à y entrer est élevée avec une incertitude faible.</p> <p>Le mode de dissémination à grande échelle le plus probable est la circulation de matériel végétal de manioc contaminé (boutures).</p> <p>2/ La Réunion et Mayotte</p> <p>Le manioc est cultivé à La Réunion et à Mayotte. Le facteur limitant pour l'établissement de <i>C. theobromae</i> dans ces deux DROM pourrait être le climat. La probabilité d'établissement de <i>C. theobromae</i> à La Réunion et à Mayotte, s'il venait à y entrer, est estimée modérée sur la base de la comparaison du climat des DROM et de celui des zones où <i>C. theobromae</i> est présent (confère partie « comparabilité des climats pour les DROM »). La méconnaissance de la localisation précise et exhaustive des points de présence du champignon en Asie et de leurs caractéristiques climatiques constitue une limite de l'approche méthodologique adoptée, qui s'explique par le format Quicksan. Cela conduit à un niveau d'incertitude particulièrement élevé et une sous-estimation du risque, si l'on considère qu'une des zones d'occurrence au Laos présente des caractéristiques climatiques similaires à celles de La Réunion et de Mayotte.</p> <p>Le mode de dissémination à grande échelle le plus probable est la circulation de matériel végétal de manioc contaminé (boutures).</p>
<p>Dégâts connus dans les zones infestées</p>	<p>1/ Dégâts sur manioc :</p> <p>En Guyane, les pertes de rendement n'ont pas pu être estimées à ce jour. Une enquête détaillée à ce sujet est prévue au premier trimestre 2025 et la question de l'impact économique doit également être abordé dans un projet de recherche porté par le CIRAD (DECODE). L'évolution des prix du couac (semoule de manioc), en nette augmentation à partir du deuxième semestre 2022, est la conséquence de la baisse de rendement due aux inondations et rien ne permet d'estimer</p>

	<p>si elle est aussi partiellement expliquée par l'émergence de la maladie (évolution du prix de la semoule de manioc sur les marchés de Guyane, DAAF Guyane ; DGTM-DEAAF, 2024).</p> <p>Au Brésil, aucune donnée sur d'éventuelles pertes de rendement n'est actuellement disponible.</p> <p>En Asie du Sud Est des données existent sur la proportion de plants de manioc contaminés par <i>Ceratobasidium</i> sp. (incidence) dans des parcelles (Leiva <i>et al.</i>, 2023) et en particulier la recrudescence de la maladie dans la péninsule indochinoise (incidence multipliée par 2,6 entre 2020 et 2022 et nombre de champs présentant une incidence supérieure à 16 % multiplié par 5,2). Dans certains champs des incidences supérieures à 50 % ont été enregistrées, mais l'impact en termes de perte de rendement n'est pas documenté.</p> <p>2/ Dégâts sur cacaoyer :</p> <p>En Guyane, aucun symptôme n'a été signalé sur cacaoyer mais aucune prospection dédiée à <i>C. theobromae</i> n'a été réalisée sur cette culture à ce jour (DGTM-DEAAF, 2024).</p> <p>En Asie du Sud Est, les géotypes de cacaoyer les plus sensibles ont été détruits par le VSD, qui s'est propagé à toute l'Asie du Sud et du Sud-Est, en Papouasie-Nouvelle-Guinée, de la Nouvelle-Bretagne à l'est jusqu'à l'île de Hainan, en Chine, au nord et à l'État du Kérala, en Inde, à l'ouest. La maladie entraîne localement des pertes de rendement pouvant atteindre 80% et des pertes régionales moyennes pouvant atteindre 14%. Les pertes de rendement attribuées à <i>C. theobromae</i> à l'échelle mondiale ont été estimées à 61000 t pour l'année 2016 (derniers chiffres disponibles), soit plus du double de l'estimation faite en 2001 (30000 t ; Marelli <i>et al.</i>, 2019). Une description des dégâts attribués à <i>C. theobromae</i> sur cacaoyer est disponible dans CABI (2024).</p>
<p>Limite de la zone menacée en Guyane</p>	<p>La zone menacée en Guyane est l'aire de culture du manioc et du cacaoyer.</p>
<p>Limite de la zone menacée dans les autres DROM</p>	<p>La zone menacée dans les autres DROM est l'aire de culture du manioc et du cacaoyer dans lesquelles les conditions climatiques sont favorables à l'établissement de <i>C. theobromae</i>.</p>
<p>Dégâts attendus dans la zone menacée en Guyane</p>	<p>Le manioc est une culture d'importance majeure en Guyane du fait de son statut vivrier pour différentes communautés pratiquant la culture sur abattis (ou agriculture itinérante sur brûlis), un mode traditionnel extensif de mise en valeur agricole. Le manioc est l'élément principal de ce système agraire et le couac (farine à base de manioc) constitue la base de l'alimentation. Le manioc est également une culture importante pour les industries de transformation (production de</p>

	<p>couac, fécule, farine panifiable) dont la filière est en cours de structuration. Le maintien de la production de manioc en Guyane constitue donc un enjeu majeur pour l'économie et la sécurité alimentaire du territoire (CIRAD, 2024). En 2021, près de 18000 t y ont été produites (Agreste, 2021).</p> <p>L'établissement avéré de <i>C. theobromae</i> en Guyane et surtout la possible extension des épidémies qu'il provoque à des zones qui seraient encore indemnes pourrait avoir des conséquences économiques et sociales importantes. Les pertes de rendement pourraient impacter les filières de production industrielles et familiales de manioc, provoquer une augmentation des prix et accroître la dépendance alimentaire de la Guyane via l'importation de manioc. Les conséquences restent toutefois difficiles à estimer étant donné l'absence de données concernant l'impact de la CWBD sur les rendements en Guyane. Cette incertitude, élevée, pourrait être réduite grâce à des enquêtes réalisées dans les mois à venir dans les parcelles de manioc les plus touchées. <i>C. theobromae</i> est décrit comme un agent pathogène quasi-obligatoire et sa persistance dans/sur les parcelles où la maladie est présente, après destruction des plants infectés, n'est pas avérée. Une incertitude demeure donc quant à cette persistance qui pourrait conduire à des mesures de gestion telles que la limitation localisée de la culture du manioc pendant une certaine durée, avec des conséquences sur la disponibilité des terres pour cette culture. Au final, les dégâts associés à <i>C. theobromae</i> pourraient conduire à des changements de pratiques agricoles et alimentaires en favorisant le recours à des cultures de substitution.</p>
<p>Dégâts attendus dans la zone menacée dans les autres DROM</p>	<p>Les dégâts attendus en Martinique et en Guadeloupe sont de même nature que ceux attendus en Guyane mais de plus faible amplitude compte tenu de la moindre importance du manioc pour la sécurité alimentaire dans ces deux DROM.</p> <p>Les dégâts attendus à La Réunion sont de même nature que ceux attendus en Guyane mais de plus faible amplitude compte tenu de la moindre importance du manioc pour la sécurité alimentaire et d'une probabilité plus faible d'établissement compte tenu des caractéristiques climatiques.</p> <p>Les dégâts attendus à Mayotte, où le manioc est une des cultures les plus répandues dans les jardins de particuliers, sont de même nature que ceux attendus en Guyane, leur amplitude étant susceptible d'être modulée par l'impact du climat sur l'établissement de <i>C. theobromae</i>.</p>
<p>Mesures de gestion existantes dans l'aire de distribution actuelle</p>	<p>1/ En Asie du Sud Est</p> <p>Compte tenu de l'importance économique des cultures de manioc et de cacao en Afrique de l'Ouest, en Océanie et dans les Amériques, il existe un risque phytosanitaire élevé en cas de déplacement inter-continental des agents pathogènes communs à ces deux espèces (tels que <i>C. theobromae</i>, mais aussi <i>Lasiodiplodia theobromae</i> et <i>Phytophthora</i></p>

palmivora) et potentiellement pathogènes d'autres cultures hôtes. Des mesures de quarantaine sont appliquées pour limiter le mouvement de matériels destinés à la plantation et réduire ce risque (Leiva *et al.*, 2023).

Concernant le **manioc**, les mesures de gestion intégrées (IPM) de la CWBD sont mises en place. Peu d'informations sont disponibles quant à l'utilisation de géotypes de manioc moins sensibles, qui pourraient contribuer à lutter contre la maladie. Les travaux de Leiva *et al.* (2023) montrent que l'un des géotypes les plus populaires cultivés en Asie du Sud Est (KU50), car tolérant au virus du CMD (cassava mosaic disease), serait sensible à la CWBD. Si des sources alternatives de résistance à la CWBD sont en cours d'évaluation, celles-ci ne sont pas encore disponibles comme dans le cas du CMD.

Concernant le **cacaoyer**, des niveaux d'infection très importants et le dépérissement de cacaoyers cultivés à proximité ou en dessous de spécimens morts ont été observés. De ce fait, le matériel de plantation produit en pépinière est généralement cultivé loin de cacaoyers malades. Des pratiques culturales comme l'élimination par taille des branches contaminées et leur destruction permettent de réduire le niveau d'inoculum en supprimant la capacité de sporulation de *C. theobromae* (Soekirman & Puwantata, 1992). Des résistances partielles ont été identifiées dans certains géotypes de cacaoyer mais n'ont pas été introgressées dans les variétés les plus cultivées (McMahon *et al.*, 2018).

Les fongicides inhibiteurs de la déméthylation des stérols (DMI) incluant le flutriafol, l'hexaconazole, le propiconazole, le tebuconazole et le triadimenol, ont permis de contrôler avec succès le VSD dans des conditions expérimentales (Guest & Keane, 2007). Parmi ces substances actives, seul le tebuconazole est approuvée par l'UE (annexe du règlement d'exécution (UE) n°540:2011) sans toutefois être autorisée sur manioc en France.

2/ En Guyane

Les premières mesures de gestion mises en place en 2024 ont consisté à communiquer sur l'importance de la prophylaxie (fiches et points d'informations de la FREDON ; figure 3). *C. theobromae* n'ayant pas le statut d'organisme nuisible réglementé (de quarantaine ORQ, ou non de quarantaine ORNQ), aucune obligation ou interdiction ne s'applique. Plusieurs projets en cours ou à venir visent à estimer l'efficacité de méthodes de lutte contre *C. theobromae* qui pourraient faire l'objet de mesures réglementaires. Ainsi, le projet SANIMANIOC porté par le CIRAD étudie la mise en place d'unités de multiplication de matériel sain par micro-boutures et traitement thermique. D'autres projets portent, entre autres, sur l'épidémiosurveillance (cartographie des zones où la maladie est présente), la caractérisation de la structure génétique de la population pathogène, la pathogénicité sur cacaoyer des souches de *C. theobromae* isolées sur manioc afin d'estimer le risque de saut d'hôte, la conservation des variétés locales de manioc et de leur diversité génétique, l'identification de sources de résistance potentielles.



Figure 3. Fiche d'information sur la gestion de la maladie du balai de sorcière du manioc (CWBD) en Guyane

Source : FREDON GUYANE (2024)

3/ Au Brésil

L'EMBRAPA (2024) **préconise** la mise en place d'une stratégie de gestion basée sur les actions suivantes :

1. Contrôle et surveillance : intensifier les suivis sanitaires dans les zones de culture pour une identification précoce des symptômes.
 - 1.1 Établir un protocole de détection précoce de l'agent pathogène par PCR et/ou séquençage ITS pour soutenir les actions de suivi et de surveillance.
 - 1.2 Accréditer des laboratoires pour effectuer le diagnostic des agents pathogènes présents sur la culture.
2. Zone de quarantaine : mettre en œuvre des mesures pour limiter les mouvements de matériel végétal en provenance des zones affectées.
3. Manioc sains : utilisation de plants dont l'état sanitaire a été certifié et qui ont été produits dans des régions exemptes de la maladie ou dans des conditions qui ne permettent pas à l'agent pathogène de se développer.
4. Traitement phytosanitaire : utilisation de fongicides spécifiques pour contrôler la propagation de l'agent pathogène, conformément aux réglementations locales.
5. Pratiques culturales : retrait et destruction par incinération des plantes malades afin de réduire l'inoculum dans les zones affectées et l'incidence de la maladie.
6. Désinfection des outils utilisés pour détruire les plantes présentant des signes de la maladie (asepsie), par lavage à l'eau et au détergent, puis à l'aide d'une solution d'hypochlorite de sodium à 1,25 %.
7. Mettre immédiatement dans des sacs et laver les vêtements, les chaussures et les chapeaux portés lors de visites dans les zones touchées par la maladie, afin d'éviter la propagation des spores dans d'autres parties du pays.
8. Préparer des publications, des vidéos et des affiches pour informer le grand public des signes et des modes de transmission de la maladie.

Au Brésil, les mesures **présentées comme adoptées** comprennent l'intensification de la surveillance des zones de culture, la mise en œuvre d'une quarantaine pour restreindre les mouvements du matériel végétal, l'utilisation de plantes saines produites dans des régions exemptes de la maladie, l'application de fongicides spécifiques, le retrait et la destruction par le feu des plantes malades, l'asepsie des outils et une communication locale (Revista Cultivar, 2024). Dans ce contexte, et pour éviter la dissémination du champignon aux plantations de manioc actuellement indemnes, à celles de cacaoyer et possiblement de cupaçu (*Theobroma grandiflorum*), les autorités brésiliennes ont d'ores et déjà adopté plusieurs mesures

	<p>de gestion : interdiction totale du transit de matériel végétal pendant deux mois, jachère des parcelles contaminées pendant une période déterminée, fourniture de boutures saines pour être plantées dans les parcelles encore non infectées (Santos, 2023).</p>
Mesure de gestion préconisées pour la Guyane	<p>Pour empêcher l'entrée de matériel contaminé susceptible d'aggraver la situation, les restrictions sur les importations de matériel végétal de manioc et de cacao destinés à la plantation doivent être maintenues. Ces mesures devront être prises de manière concertée avec le Brésil et le Suriname étant donné la distribution actuelle de <i>C. theobromae</i> et les échanges informels avec ces deux pays. Une information transfrontalière des planteurs sur le risque de dissémination est préconisée.</p> <p>Empêcher l'établissement de <i>C. theobromae</i> ne semble plus possible compte tenu de la répartition déjà large de la CWBD dans des parcelles réparties sur l'ensemble du territoire guyanais. La réussite d'une stratégie d'éradication est d'autant plus incertaine que la capacité de persistance et de dissémination naturelle de <i>C. theobromae</i> dans le contexte guyanais sont peu documentées. Les efforts devraient principalement se concentrer sur une stratégie d'enrayement pour limiter la dissémination du champignon aux zones de production encore exemptes de maladie.</p> <p>Mettre en œuvre une stratégie d'enrayement nécessite de réaliser un état des lieux des zones touchées et de définir des zones potentiellement exemptes. Les mesures principales pourraient s'appuyer sur le contrôle des échanges de boutures, à savoir la restriction de la circulation de boutures produites dans des zones contaminées et la fourniture de boutures produites à partir de matériel sain. Cela passe par l'organisation d'une filière de production de plants sains certifiés à destination de l'ensemble des utilisateurs finaux (producteurs et particuliers), assortie de mesures de détection de l'agent pathogène.</p> <p>Dans les zones où <i>C. theobromae</i> est présent, la destruction par incinération des plants infectés paraît indispensable. L'état actuel des connaissances ne suffit pas à justifier l'interdiction de replantations de plants de manioc certifiés sains immédiatement après cette destruction. Cette recommandation est susceptible d'évoluer en fonction des observations réalisées sur le terrain ou de résultats d'expérimentations (apparition de la maladie sur la culture suivante, détection de l'agent pathogène dans le sol en l'absence de manioc cultivé, etc.). Dans la mesure où <i>C. theobromae</i> n'a pas le statut d'ON réglementé, cette recommandation est (ou serait) difficile à rendre obligatoire auprès des agriculteurs. Elle est donc plutôt à prévoir dans le cadre d'un cahier des charges volontaire du planteur de manioc.</p> <p>La surveillance poussée des cacaoyers, dans les zones où il est cultivé, mais aussi des plants de cupuaçu (<i>Theobroma grandiflorum</i>), arbre fruitier indigène du même genre que le cacaoyer, est recommandée.</p>

	<p>La sensibilisation des différentes communautés guyanaises à la situation sanitaire générale et à ses conséquences, l'identification des symptômes et <i>in fine</i> la nécessité de respecter les mesures de gestion prises, devra faire l'objet de campagnes de communication.</p>
<p>Mesure de gestion préconisées pour les autres DROM</p>	<p>Les restrictions sur les importations de matériel végétal de manioc et cacaoyer destinés à la plantation doivent être maintenues. L'accent devra être mis sur le contrôle aux frontières de la bonne application de ces restrictions en ce qui concerne le transport de matériel végétal par les passagers. La mise en place d'une surveillance des plantations de manioc et de cacaoyer vis-à-vis des symptômes de CWBD et de VSD est recommandée.</p>
<p>Détection et diagnostic</p>	<p>Le diagnostic morphologique de <i>C. theobromae</i> repose sur la culture du champignon sur milieu gélosé spécifique et l'isolement en laboratoire à partir de pétioles (3-4 cm) infectés (Gil-Ordóñez <i>et al.</i>, 2024), suivi d'observations en microscopie après coloration.</p> <p>L'identification peut être réalisée par le séquençage de la région ITS grâce à des amorces classiques (ciblant généralement les séquences ITS1 et ITS2) décrites par White <i>et al.</i> (1990). Néanmoins, après analyse phylogénétique, une incertitude subsiste quant à l'identification de l'espèce sur la base de ce marqueur en raison de sa variabilité. C'est le cas pour les souches de <i>Ceratobasidium</i> sp. isolées des 31 espèces hôtes ornementales aux Etats-Unis (confère partie « plantes hôtes ») dont l'assignation taxonomique initiale (<i>C. theobromae</i> ; Bily & Bush, 2023) a finalement été remise en question du fait de la faible résolution taxonomique des marqueurs (Bily, 2024, comm. pers.). En outre cette méthode n'est applicable qu'à partir d'une culture pure de champignon, ce qui est limitant étant donné la difficulté à isoler les souches de <i>Ceratobasidium</i> sp. à partir de matériel végétal contaminé.</p> <p>D'autres amorces spécifiques (Than_ITS1 et Than_ITS2) ciblant l'ITS de <i>C. theobromae</i> ont été développées et permettent d'identifier les souches pathogènes du cacaoyer (Samuels <i>et al.</i>, 2012). Leur utilisation est également limitée aux cultures pures et ne permet pas la détection sur des tissus infectés.</p> <p>Il existe un test de détection spécifique de <i>C. theobromae</i> par PCR conçu par Leiva <i>et al.</i> (2023), qui cible un marqueur CaMK (kinase Ca²⁺/calmoduline-dépendante) et qui fonctionne sur tissus végétaux infectés. La spécificité de ce test n'a pour le moment été évaluée que par rapport à trois autres espèces fongiques non cibles. Cette méthode par PCR est celle qui a été utilisée pour l'identification de <i>C. theobromae</i> sur manioc en Guyane (Pardo <i>et al.</i>, 2024), couplée avec une identification morphologique et une analyse phylogénétique basé sur l'ITS (amorces ITS4 et ITS5). Le séquençage complet de génomes de <i>C. theobromae</i> (Ali <i>et al.</i>, 2019, Gil-Ordóñez <i>et al.</i>, 2024) pourrait permettre de concevoir de nouveaux marqueurs plus résolutifs.</p>

	<p>Pour conclure, en l'état actuel des techniques et des connaissances, le couplage de la détection par PCR ciblant le marqueur CaMK et l'analyse phylogénétique de la région ITS dès lors qu'un isolement du champignon pathogène est possible, apparaît comme étant l'approche qui permet de lever toute incertitude concernant l'identification de <i>C. theobromae</i>. Compte tenu du contexte de la culture du manioc en Guyane, il serait souhaitable de développer en parallèle des méthodes de détection rapide (de type LAMP PCR) applicables directement sur le terrain en particulier pour contrôler, en pépinière, l'état sanitaire des plants donneurs de boutures destinées à la plantation.</p>
Incertitudes	<p>Plusieurs points d'incertitude ont été identifiés au cours de l'expertise :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la prévalence de <i>C. theobromae</i> dans les zones de Guyane où la CWBD a été décrit en Guyane n'est pas connue avec précision ; - l'efficacité de la sporulation et de la dissémination aérienne naturelle des basidiospores entre plants ou champs de manioc n'est pas caractérisée ; - la capacité de <i>C. theobromae</i> à survivre indépendamment de son hôte, en particulier dans le sol, est supposée faible mais reste non documentée ; - la capacité d'établissement à La Réunion et à Mayotte liée au climat n'a pu être analysée que de manière grossière en raison des délais restreints liés au format QuickScan de l'expertise ; - les diminutions de rendement effectives et potentielles n'ont pas été quantifiées sur manioc dans l'aire de distribution de <i>C. theobromae</i> ; - le spectre des plantes hôtes connues de l'espèce <i>C. theobromae</i> n'est pas arrêté de manière certaine et pourrait s'élargir avec la confirmation du statut de certaines espèces (avocatier, plantes ligneuses ornementales, cupuaçu), par exemple par des tests de greffage de tissus symptomatiques ; - la capacité des souches pathogènes du manioc en Guyane au sein de l'espèce <i>C. theobromae</i> à infecter le cacaoyer n'est pas connue.
Recommandations de recherche	<p>Des travaux de recherche pourraient être menés pour lever certaines incertitudes mentionnées ci-dessus, des suggestions ayant été formulées dans les différentes parties où ces points d'incertitude ont été abordés.</p>
Risque phytosanitaire pour la Guyane	Elevé
Notation de l'incertitude	Modérée

<p>Conclusion</p>	<p>Le risque phytosanitaire lié à <i>Ceratobasidium theobromae</i> pour la Guyane est jugé élevé du fait (i) de la capacité avérée du champignon à entrer sur le territoire, (ii) de son établissement dans des plantations de manioc en de multiples endroits, reflet de sa dissémination rapide à l'échelle du territoire, vraisemblablement associée à des échanges de boutures contaminées, (iii) des symptômes dont il est responsable sur manioc bien que les pertes de rendements associées n'aient pas été quantifiées à ce jour.</p> <p>L'incertitude est modérée et s'explique notamment par le fait que :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la capacité de <i>C. theobromae</i> à survivre indépendamment de son hôte, en particulier dans le sol, est supposée faible mais reste non documentée ; - l'efficacité de la sporulation et de la dissémination aérienne naturelle des basidiospores entre plants ou champs de manioc n'est pas caractérisée ; - les diminutions de rendement effectives et potentielles n'ont pas été quantifiées dans l'aire de distribution de <i>C. theobromae</i> ; - le spectre des plantes hôtes connues de l'espèce <i>C. theobromae</i> n'est pas arrêté de manière certaine et pourrait s'élargir avec la confirmation du statut de certaines espèces (avocatier, plantes ligneuses ornementales, cupuaçu), par exemple par des tests de greffage de tissus symptomatiques ; - la capacité des souches pathogènes du manioc en Guyane au sein de l'espèce <i>C. theobromae</i> à infecter le cacaoyer n'est pas connue
<p>Risque phytosanitaire pour les autres DROM</p>	<p>Modéré pour Martinique et Guadeloupe Faible pour Mayotte et La Réunion</p>
<p>Notation de l'incertitude</p>	<p>Modérée pour Martinique et Guadeloupe Elevée pour Mayotte et La Réunion</p>
<p>Conclusion</p>	<p>1/ Pour la Martinique et la Guadeloupe : le risque phytosanitaire lié à <i>Ceratobasidium theobromae</i> est jugé modéré du fait (i) de la probabilité faible de son entrée sur le territoire via du matériel destiné à la plantation compte tenu de la réglementation en place, (ii) de sa probabilité d'établissement élevée vu la disponibilité des plantes hôtes (manioc et cacaoyer) et la compatibilité des conditions climatiques, (iii) de sa dissémination possible via les activités humaines, (iv) des impacts attendus dans la zone menacée qui seraient de la même nature que ceux observés en Guyane mais de plus faible amplitude compte tenu de la moindre importance du manioc pour la sécurité alimentaire.</p>

L'incertitude est jugée modérée et est due à plusieurs facteurs dont (i) l'efficacité non caractérisée de la sporulation et de la dissémination naturelle des basidiospores, (ii) la capacité de survie du champignon dans le sol non documentée, (iii) l'absence de quantification des pertes de rendement potentielles sur manioc, (iv) le spectre de plantes hôtes non arrêté et (v) l'absence de connaissance quant à la capacité des souches de *C. theobromae* pathogènes du manioc à infecter le cacaoyer, une culture stratégique en Amérique du Sud.

2/ Pour La Réunion et Mayotte : le risque phytosanitaire lié à *C. theobromae* est estimé faible du fait (i) de la probabilité faible de son entrée sur le territoire via du matériel destiné à la plantation compte tenu de la réglementation en place, (ii) de sa probabilité d'établissement modérée en raison d'une présence limitée du manioc à La Réunion et d'une compatibilité climatique modérée mais possiblement sous-estimée, (iii) de sa dissémination possible via les activités humaines, (iv) des impacts attendus dans la zone menacée qui seraient de même nature que ceux constatés en Guyane mais de plus faible amplitude compte tenu de la moindre importance du manioc pour la sécurité alimentaire à l'exception de Mayotte.

L'incertitude est estimée élevée, principalement en raison de la difficulté à déterminer, dans les délais restreints liés au format QuickScan de l'expertise, si les conditions climatiques à Mayotte et à La Réunion sont propices à l'établissement de *C. theobromae* et sa capacité d'y provoquer des dégâts sur manioc.

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail endosse les conclusions des rapporteurs et du CES « Risques Biologiques pour la santé des Végétaux ».

L'Anses rappelle que le risque que pose *C. theobromae* pour la Guyane est élevé au regard (i) de son établissement favorisé par la compatibilité du climat et la présence des plantes hôtes, le manioc et le cacaoyer, (ii) de sa dissémination dans plusieurs communes réparties sur l'ensemble du territoire guyanais et (iii) des impacts potentiels sur le manioc, ressource alimentaire critique en Guyane.

A défaut d'éradication, considérée comme non atteignable, elle recommande la mise en place de mesures de gestion visant l'enrayement afin de préserver les zones guyanaises encore exemptes d'une possible introduction du champignon. L'Anses souligne également l'importance d'une coordination des actions de gestion et d'une information transfrontalière avec le Brésil et le Suriname étant donné la distribution actuelle de *C. theobromae*, son mode de dissémination, et les échanges informels existant entre agriculteurs.

En ce qui concerne les autres DROM encore indemnes, une sensibilisation des passagers au risque d'introduction de *C. theobromae* par des boutures non certifiées et un respect strict de la réglementation mise en place sont primordiales pour préserver le statut indemne de ces départements. Aussi, l'Anses indique que les zones à risque vis-à-vis de *C. theobromae* pourraient s'étendre au continent européen si le spectre de plantes d'hôtes confirmées venait à inclure des plantes ornementales ligneuses telles que celles citées aux Etats-Unis.

L'Anses souligne que plusieurs incertitudes ont été identifiées dans le cadre de cette expertise portant sur cet agent pathogène qui peut être qualifié d'émergent sur manioc. Certaines sont liées à la biologie même de *C. theobromae* (impossibilité à ce jour de vérifier le postulat de Koch sur manioc, capacité du champignon à survivre en dehors de son hôte dans le sol par exemple, capacité des souches pathogènes du manioc à infecter le cacaoyer, voire d'autres plantes), d'autres à des données expérimentales (existence de variétés résistantes) ou des données de terrain (quantification des dégâts occasionnés). Parmi les incertitudes fortes, l'agence pointe également des limites inhérentes au format d'évaluation Quicksan, qui conduisent à simplifier des paramètres importants, notamment géographiques et climatiques.

L'Anses encourage la mise en place de travaux de recherche et des enquêtes de terrain pour acquérir des connaissances permettant de lever ce type d'incertitudes, expliquer les observations relatives à l'épidémiologie de *C. theobromae* en Guyane afin de contribuer à identifier des pistes éventuelles de mesures de gestion pour l'avenir.

Enfin, l'Agence estime que le format d'expertise Quicksan est compatible avec les situations d'organismes émergents tel que *C. theobromae* sur manioc en permettant un éclairage par des éléments d'analyse rapidement disponibles pour des actions de gestion en première intention. Cette expertise a également pu contribuer à l'identification de données manquantes qui seront utiles pour compléter cette première évaluation des risques.

Pr Benoît Vallet

MOTS-CLÉS

Ceratobasidium theobromae, manioc, Guyane, DROM, analyse du risque phytosanitaire
Ceratobasidium theobromae, cassav, French Guyana, French Overseas Departments, pest risk analysis

BIBLIOGRAPHIE

- Agreste. (2010). Recensement Agricole. <https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/methodon/S-RA%202010/methodon/>
- Agreste. (2021). Statistiques agricoles annuelles (SAA). <https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/disaron/Chd2215/detail/>
- Ali S.S., Asman A., Shao J., Firmansyah A.P., Susilo A.W., Rosmana A., ... & Bailey B.A. (2019). Draft genome sequence of fastidious pathogen *Ceratobasidium theobromae*, which causes vascular-streak dieback in *Theobroma cacao*. *Fungal Biology and Biotechnology*, 6:1-10.
- Anderson R.D. (1989). Avocado, an alternate host for *Oncobasidium theobromae*. *Australasian Plant Pathology*, 18(4):96-97.
- Asman A., Rosmana A., Amin N., Bailey B.A. & Ali S.S. (2019). Survival capacity of cacao top grafted with scions infected by vascular streak dieback pathogen: potential source of the disease long-distance spread. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 52(13-14):1095-1103.
- Baysal-Gurel F. & Liyanapathirana P. (2024). Vascular Streak Dieback. An emerging threat to the redbud nursery production in the southeastern United States. Tennessee State University – College of Agricultural and Environmental Sciences. ANR-PATH-1-2024. 6 pp.
- Bily D. & Bush E. (2023). Vascular Streak Dieback: An Emerging Problem on Woody Ornamentals in the United States. Virginia Cooperative Extension – Virginia Tech – Virginia State University. SPES-483P. 8 pp. www.ext.vt.edu
- Bryceson S.R., Morgan J.W., McMahon P.J. & Keane P.J. (2023). A sudden and widespread change in symptoms and incidence of vascular streak dieback of cocoa (*Theobroma cacao*) linked to environmental change in Sulawesi, Indonesia. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 350:108466. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2023.108466>.
- Burke T.V. (1992). Pests and diseases of cocoa in Western Samoa and the Philippines. FAO Plant Production and Protection Paper. Cocoa pest and disease management in South East Asia and Australasia, 195-198.
- CABI. (2024). *Oncobasidium theobromae* (vascular-streak dieback of cocoa). In: CABI Compendium. Wallingford, UK: CAB International. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.37439>
- Chan C.L. & Lee B.S. (1973). A preliminary survey of cocoa diseases in west Malaysia. *MARDI Research Bulletin*, 1(2):22-31.
- CIRAD. (2024). La collectivité territoriale de Guyane soutient le projet SaniManioc afin de garantir la qualité sanitaire du manioc. <https://www.cirad.fr/dans-le-monde/nos-directions->

[regionales/antilles-guyane-et-zone-caraibe/actualites/la-collectivite-territoriale-de-guyane-soutient-le-projet-sanimanioc-afin-de-garantir-la-qualite-sanitaire-du-manioc#:~:text=Le%20manioc%20est%20donc%20une,%2C%20farine%20panifiable%2C%20%E2%80%A6\).](#)

Desprez-Loustau M.L., Robin C., Buee M., Courtecuisse R., Garbaye J., Suffert, F., ... & Rizzo, D.M. (2007). The fungal dimension of biological invasions. *Trends in ecology & evolution*, 22(9):472-480.

EMBRAPA (Société brésilienne de recherche agricole). 2024. Nota Técnica 10729769. Notificação de Nova Doença - 'Vassoura de Bruxa' da mandioca causada por *Ceratobasidium theobromae* (*Rhizoctonia theobromae*) no Brasil. 5pp. <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/91690274/embrapa-identifica-primeiro-caso-de-vassoura-de-bruxa-da-mandioca-no-brasil>

Freestone M.W., Swarts N.D., Reiter N., Tomlinson S., Sussmilch F.C., Wright M.M., ... & Linde C.C. (2021). Continental-scale distribution and diversity of *Ceratobasidium* orchid mycorrhizal fungi in Australia. *Annals of Botany*, 128(3):329-343.

Gil-Ordóñez A., Pardo J.M., Sheat S., Xaiyavong K., Leiva A.M., Arinaitwe W., Winter S., Newby J. & Cuellar W.J. (2024). Isolation, genome analysis and tissue localization of *Ceratobasidium theobromae*, a new encounter pathogen of cassava in Southeast Asia. *Scientific Reports*, 14(1), 18139.

Giyanto, Hastika U.R., Perman, I. & Wahyuno D. (2022). In vitro growth induction of *Ceratobasidium theobromae*, the causal agent of cacao vascular streak dieback disease. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 974:012070.

Guest D. & Keane P. (2007). Vascular-streak dieback: A new encounter disease of cacao in Papua New Guinea and Southeast Asia caused by the obligate basidiomycete *Oncobasidium theobromae*. *Phytopathology*, 97(12):1654-1657.

Hemmati C., Nikooe, M. & Al-Sadi, A. M. (2021). Five decades of research on phytoplasma-induced witches' broom diseases. *CABI Reviews*.

Keane P.J. & Prior C. (1991). Vascular-streak dieback of cocoa. *Phytopathological Papers*, N°33:v+.39 pp.

Lai A.L. (1985). Pest and disease records, Burma: New record of cocoa disease. *Quarterly Newsletter, Asia and Pacific Plant Protection Commission* 28(4),9.

Leiva A.M., Pardo J.M., Arinaitwe W., Newby J., Vongphachanh P., Chittarath, K., Oeurn S., Hang L.T., Gil-Ordóñez A., Rodriguez R. & Cuellar, W.J. (2023). *Ceratobasidium* sp. is associated with cassava witches' broom disease, a re-emerging threat to cassava cultivation in Southeast Asia. *Scientific Reports*, 13(1):22500.

Liyanapathirana P., Avin F.A., Bonkowski J., Beckerman J.L., Munster M., Hadziabdic D., ... & Baysal-Gurel F. (2024). Vascular streak dieback: A novel threat to redbud and other woody ornamental production in the United States. *Plant Disease*. <https://doi.org/10.1094/PDIS-04-24-0905-FE>

Marelli J.P., Guest D.I., Bailey B.A., Evans H.C., Brown J., Junaid, M., ... & Puig A.S. (2019). Chocolate under threat from old and new cacao diseases. *Phytopathology*, 109(8):1331-1343.

McMahon P.J., Susiolo A.W., Parawansa A.K., Bryceson S.R., Nurlaila Mulia S., Saftar A., Purwantara A., ... & Keane P.J. (2018) Testing local cacao selections in Sulawesi for resistance to vascular streak dieback. *Crop Protection*, 109:24-32.

Pardo J.M., Gil-Ordóñez A., Leiva A.M., Enjelvin L., Chourrot A., Kime S.C.K., Demade-Pellorce L., Marchand M., Wilson V., Jeandel C., Ios R. & Cuellar W.J. (2024). First report of cassava witches' broom disease and *Ceratobasidium theobromae* in the Americas. *New Disease Report*, 50:e70002.

Prior C. (1982). Basidiospore production by *Onchobasidium theobromae* in dual culture with cocoa callus tissue. *Transactions of the British Mycological Society*, 78(3):571-574.

Revista Cultivar. (2024). Ministry of Agriculture confirms *Ceratobasidium theobromae* in cassava in Amapá. <https://revistacultivar.com/news/Ministry-of-Agriculture-confirms-Ceratobasidium-theobromae-in-cassava-in-Amap%C3%A1>

Samuels G.J., Ismaiel A., Rosmana A., Junaid M., Guest D., McMahon P., ... & Cubeta M.A. (2012). Vascular streak dieback of cacao in Southeast Asia and Melanesia: in planta detection of the pathogen and a new taxonomy. *Fungal biology*, 116(1):11-23.

Santos R. (2023). Maladie du manioc : inquiétudes à la frontière Brésil-Guyane Française. MO NEWS. <https://monewsguyane.com/2023/10/10/maladie-du-manioc-inquietudes-a-la-frontiere-bresil-guyane-francaise/>

Soekirman P. & Purwantata A. (1992). Occurrence and control of VSD in Java and South-East Sulawesi. P.209-213. In: *Cocoa Pest and Disease Management in south-East Asia and Asutralasia*. P.J. Keane and C.A.J. Putter, eds. FAO, Rome, Italy.

Turner P.D. & Keane P.J. (1985). Outbreaks and new records. Indonesia. Vascular-streak dieback of cocoa. *FAO Plant Protection Bulletin* 33(1):41-42.

White T.J., Bruns T., Lee S. & Taylor J.W. (1990). Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. *PCR Protoc. A Guide to Methods and Applications*, 18(1):315-322.

CITATION SUGGÉRÉE

Anses. (2024). Demande d'avis relatif à l'évaluation du risque lié à *Ceratobasidium theobromae* pour les DOM. Saisine 2024-SA-0147. Maisons-Alfort : Anses, 40 p.

ANNEXE 1

Présentation des intervenants

PRÉAMBULE : Les experts membres de comités d'experts spécialisés, de groupes de travail ou désignés rapporteurs sont tous nommés à titre personnel, *intuitu personae*, et ne représentent pas leur organisme d'appartenance.

RAPPORTEURS (S'IL Y A LIEU)

Mme Marylise MARCHAND – Chargée de projet scientifique et technique ; compétences en mycologie, méthodes de détection

M. Frédéric SUFFERT – Ingénieur de recherche, INRAE ; compétences en mycologie, épidémiologie, évaluation du risque phytosanitaire

M. Pierre Yves TECYCHENEY – Directeur de recherche, Cirad ; compétences en virologie, protection des cultures, sécurisation de la production du matériel végétal de multiplication, très bonne connaissance du contexte DROM

COMITÉ D'EXPERTS SPÉCIALISÉ

Les travaux, objets du présent rapport ont été suivis et adoptés par le CES suivant :

- Risques biologiques pour la santé des végétaux – 2022/2026

Président

M. Thomas LE BOURGEOIS – Directeur de recherche, CIRAD, UMR
Botanique et Modélisation de l'Architecture des Plantes et des végétations

Membres

M. Thierry CANDRESSE – Directeur de recherche, INRAE, Centre Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux

M. Philippe CASTAGNONE – Directeur de recherche, INRAE, Centre PACA, Institut Sophia Agrobiotech

M. Nicolas DESNEUX – Directeur de recherche, INRAE, Centre PACA, Institut Sophia Agrobiotech

Mme Sandrine EVEILLARD – Chargée de recherche, INRAE, Centre Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux

Mme Florence FONTAINE – Professeure des Universités, Université Reims-Champagne-Ardenne

M. Pascal GENTIT – Chef de l'Unité Bactériologie, Virologie, OGM, Laboratoire de la santé des végétaux, Anses

M. Martin GODEFROID – Postdoctorant, CSIC, Espagne (Madrid)

Mme Lucia GUERIN – Maître de Conférences, Bordeaux Sciences Agro, Bordeaux

M. Bruno HOSTACHY – Retraité, Anses

M. Hervé JACTEL – Directeur de recherche, INRAE, Centre Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux, UMR Biodiversité, Gènes & Communautés

Mme Eleni KAZAKOU – Professeure, SupAgro Montpellier

M. Christophe Le MAY – Maître de Conférences, Agrocampus Ouest, Rennes

M. Eric LOMBAERT – Ingénieur de recherche, INRAE, Centre PACA, Institut Sophia Agrobiotech

M. David MAKOWSKI – Directeur de recherche, INRAE, Centre Ile-de-France-Versailles-Grignon, AgroParisTech, Université Paris-Saclay, UMR MIA

M. Charles MANCEAU – Retraité, INRAE

M. Arnaud MONTY – Enseignant-chercheur, Université de Liège - Département Biodiversité et Paysage

Mme Maria NAVAJAS – Directrice de recherche, INRAE, Centre Occitanie-Montpellier, UMR CBGP Centre de biologie pour la gestion des populations

Mme Cécile ROBIN – Directrice de recherche, INRAE, Centre Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux

M. Aurélien SALLE – Maître de Conférences, Université d'Orléans

M. Frédéric SUFFERT – Ingénieur de recherche, INRAE, Campus Agro Paris-Saclay

M. Stéphan STEYER – Attaché scientifique, Centre wallon de Recherches Agronomiques, Département Sciences du Vivant, Responsable Virologie Végétale

M. Pierre-Yves TEYCHENEY – Directeur de recherche, Cirad, La Réunion

M. Éric VERDIN – Ingénieur de recherche, INRAE, Centre PACA Avignon, Unité de pathologie végétale

M. François VERHEGGEN – Enseignant-chercheur, Université de Liège - Unité Entomologie fonctionnelle et évolutive

PARTICIPATION ANSES

Coordination scientifique

Mme Christine TAYEH – Coordinateur scientifique – Anses

Secrétariat administratif

Mme Séverine BOIX – Anses

AUDITION DE PERSONNALITÉS EXTÉRIURES

CIAT (Centre International d'Agronomie Tropicale) et Alliance of Biodiversity International

M. Wilmer CUELLAR – Responsable Sénior de la virologie et de la protection des cultures de manioc

CONTRIBUTIONS EXTÉRIURES AU(X) COLLECTIF(S)

« Mise à disposition de données relatives à la maladie causée par *Ceratobasidium* sp. sur des plantes ligneuses ornementales aux Etats-Unis » ; M. Devin Bily – Phytopathologiste – VDACS Office of Plant Industry

« Mise à disposition de données relatives à la maladie causée par *Ceratobasidium* sp. sur des plantes ligneuses ornementales aux Etats-Unis » ; M. Fulya Baysal-Gurel – Professeur Associé – College of Agriculture, Tennessee State University

« Mise à disposition de données relatives à la maladie observée en Guyane (symptômes, gestion), aux données d'occurrence des plantes hôtes et aux flux de végétaux » ; DGTM-DEAAF

« Mise à disposition de données relatives aux plantes hôtes et aux flux de végétaux en Guadeloupe » ; DAAF976

« Mise à disposition de données relatives aux plantes hôtes et aux flux de végétaux à Mayotte » ; DAAF971

« Mise à disposition de données relatives à la culture de manioc » ; M. Jean-Michel Lett – Directeur de recherches – CIRAD UMR PVBMT

ANNEXE 2

Saisine :



Direction générale de l'alimentation
Service des actions sanitaires

Sous-direction de la santé et de la protection
des végétaux

Bureau de la santé des végétaux

Dossier suivi par : Pauline de Jerphanion

Tél: 01 49 55 8139

bsv.sdsav.dgpa@agriculture.gouv.fr

Réf:

Objet : Evaluation du risque lié à *Ceratobasidium* sp. pour les DROM.

Monsieur le Directeur général,

Conformément aux dispositions prévues à l'article L1313-3 du code de la santé publique, je sollicite l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) pour une évaluation du risque lié à *Ceratobasidium* sp. pour les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM).

Contexte de la saisine

La maladie du balai de sorcière du manioc (cassava witches' broom disease, CWBD) est une maladie dévastatrice en Asie du Sud-Est. Les symptômes caractéristiques du CWBD classiquement attribués à la présence de phytoplasmes sont le nanisme et la prolifération de pousses faibles et grêles sur la tige du manioc en forme de balai. En 2023, le CWBD observé sur manioc au Laos, au Cambodge et au Vietnam a été associé - en absence de tout phytoplasme - à un champignon, du genre *Ceratobasidium* (Leiva et al., 2013). Ce dernier s'est révélé très proche génétiquement de *C. theobromae*, agent pathogène responsable de la maladie Vascular streak dieback (VSD) sur cacao où il provoque les mêmes symptômes. En 2024, une étude par séquençage du génome d'une souche de *Ceratobasidium* sp., isolée à partir de manioc produit dans la même région présentant des symptômes du CWBD, et cultivée *in vitro*, identifie le champignon comme étant un isolat de *C. theobromae* (Gil-Ordóñez et al., 2024).

251, rue de Vaugirard
75732 PARIS Cedex 15

Monsieur le Directeur général
de l'Agence nationale de sécurité sanitaire
de l'alimentation, de l'environnement et du
travail (Anses)

14 rue Pierre et Marie Curie
94710 Maisons-Alfort Cedex

Paris, le 09/10/2024

Dès mars 2023, des signalements avaient été recueillis par la Direction de l'Environnement, de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt (DGTM/DEAAF) au sujet de la présence d'une maladie se propageant sur les plants de manioc sur le territoire Guyanais dans l'ensemble des communes productrices de cette culture et dont les symptômes pouvaient s'apparenter à ceux de la CWBD. Missionnées par la DGTM, plusieurs campagnes de prospections et de prélèvements ont été effectuées par la Fédération Régionale de lutte contre les organismes nuisibles (FREDON) dans les différents bassins de production de manioc de mai 2023 à mai 2024. En l'absence de connaissances suffisantes de l'agent pathogène responsable de cette maladie, ce sont 211 échantillons qui ont été envoyés dans différents laboratoires afin d'identifier le ou les organisme(s) responsable(s) de la maladie. Au fil des mois, les différentes analyses notamment mycologiques ont permis de mettre en évidence la présence systématique d'un champignon du genre *Ceratobasidium*.

Une mission de chercheurs du Centre International d'Agronomie Tropicale, Colombie (CIAT) a été déployée du 13 au 17 mai 2024 en Guyane et a confirmé, par analyse de séquence d'un gène (barcode et caractérisation morphométrique), l'identification d'une souche de *Ceratobasidium* sp. proche de celle de *C. theobromae* récemment identifiée en Asie du Sud-Est. Cette identification a été confirmée le 11 juillet 2024 par le laboratoire national de référence pour les champignons et les oomycètes (unité de mycologie, Laboratoire de la santé des végétaux, Anses) par analyses de séquence de code barre génétique, et PCR espèces-spécifique. Des symptômes similaires de la maladie sur manioc ont été signalés dans l'État de l'Amapá au Brésil.

Dans ce contexte, les services de l'État, appuyé par la FREDON, vont poursuivre les investigations dans l'ensemble des bassins de production pour affiner la situation phytosanitaire et des travaux de recherche vont être menés par le CIRAD pour acquérir des connaissances et, notamment déterminer les risques de passage du champignon sur d'autres espèces.

La maladie, qui touche aussi bien les jeunes plants que les plants plus âgés de manioc, se traduit par le jaunissement et le flétrissement des feuilles suivis par un dessèchement des tiges, de l'apex jusqu'aux racines, pouvant conduire à la mort du plant. En cas de reprise de végétation, peuvent être constatées l'émission de tiges tordues et/ou pousse erratique des feuilles (en balai de sorcière). Outre l'impact significatif sur le rendement et la qualité des tubercules, la maladie limite aussi fortement la disponibilité en matériel végétal permettant de replanter les abattis (tiges) et compromet donc à l'échelle de la filière entière l'accès à cette ressource alimentaire.

D'un point de vue réglementaire, ni *Ceratobasidium* sp. ni *C. theobromae* ne sont réglementés par la réglementation nationale s'appliquant dans les DROM (Arrêté du 3 sept. 1990). Cependant, le champignon *C. theobromae* est listé comme organisme de quarantaine au Brésil.

Expertise demandée à l'ANSES

Compte tenu des dégâts observés sur le manioc en Guyane et de la menace que pourrait représenter *Ceratobasidium* sp. pour d'autres cultures d'intérêt agronomique telle que le cacao, une évaluation du risque phytosanitaire sur *Ceratobasidium* sp. pour les DROM (Guyane, Antilles, La Réunion, Mayotte) s'avère nécessaire.

251, rue de Vaugirard
75732 PARIS Cedex 15

L'évaluation correspondante pourra se faire via l'utilisation d'un référentiel d'évaluation rapide du risque (Quickscan) adapté du modèle mis en place par les autorités sanitaires allemandes (Julius Kühn Institute, Institute for National and International Plant Health).

Une attention particulière sera portée à la description des méthodes de diagnostic disponibles et des mesures de gestion mobilisables (y compris en termes de sécurisation du matériel de multiplication et la gestion des terres contaminées).

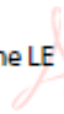
Durée prévisionnelle de l'expertise

La réalisation de l'expertise se fera dans un délai de 3 mois à compter de la date de réception de ce courrier.

Destinataire de la réponse par mail : bsv.sdspv.dgal@agriculture.gouv.fr

Mes services se tiennent à votre disposition pour apporter toute information complémentaire qui serait nécessaire au traitement de cette saisine.

Marie-
Christine LE
GAL ID



Signature
numérique de
Marie-Christine
LE GAL ID

Marie-Christine LE GAL

Directrice générale adjointe de l'alimentation

251, rue de Vaugirard
75732 PARIS Cedex 15

