Africa Phytosanitary Programme

(APP) Phase 2 · Train-the-Trainer workshop

23–27 June 2025 · Mpumalanga, South Africa

Phytophthora palmivora (EJ Butler)

Olfa Beldi

Direction Générale de la Santé Végétale et du Contrôle des Intrants Agricoles (DGSVCIA)

Importance de *Phytophthora palmivora* (EJ Butler)

- *Phytophthora palmivora* est un pathogène pantropical qui suscite une préoccupation mondiale:

☞ Pathogène affecte une **large gamme d'hôtes** dépassant 200 espèces végétales, incluant certaines cultures à importances économiques très importantes comme le Cacao, la Papaye, le Palmier à huile

☞ Cause des **pertes économiques très importantes :** Pertes énormes de récoltes ,Coûts de production accrus, Menace de la pérennité du verger

Noms communs des maladies causées par *Phytophthora palmivora*

- La Pourriture Brune des Cabosses du cacaoyer ***Black Pod Rot of Cacao***
- ***Phytophthora* Blight** of Papaya
- La Pourriture des Bourgeons ***Bud Rot Disease*** in palms (*coconut palms* , *oil palm* ..)
- La pourriture brune des agrumes **Citrus Brown Rot .....**

Catégorisation de *P. palmivora*

- Pathogène réglementé, non soumis à quarantaine

  Égypte

  Guinée

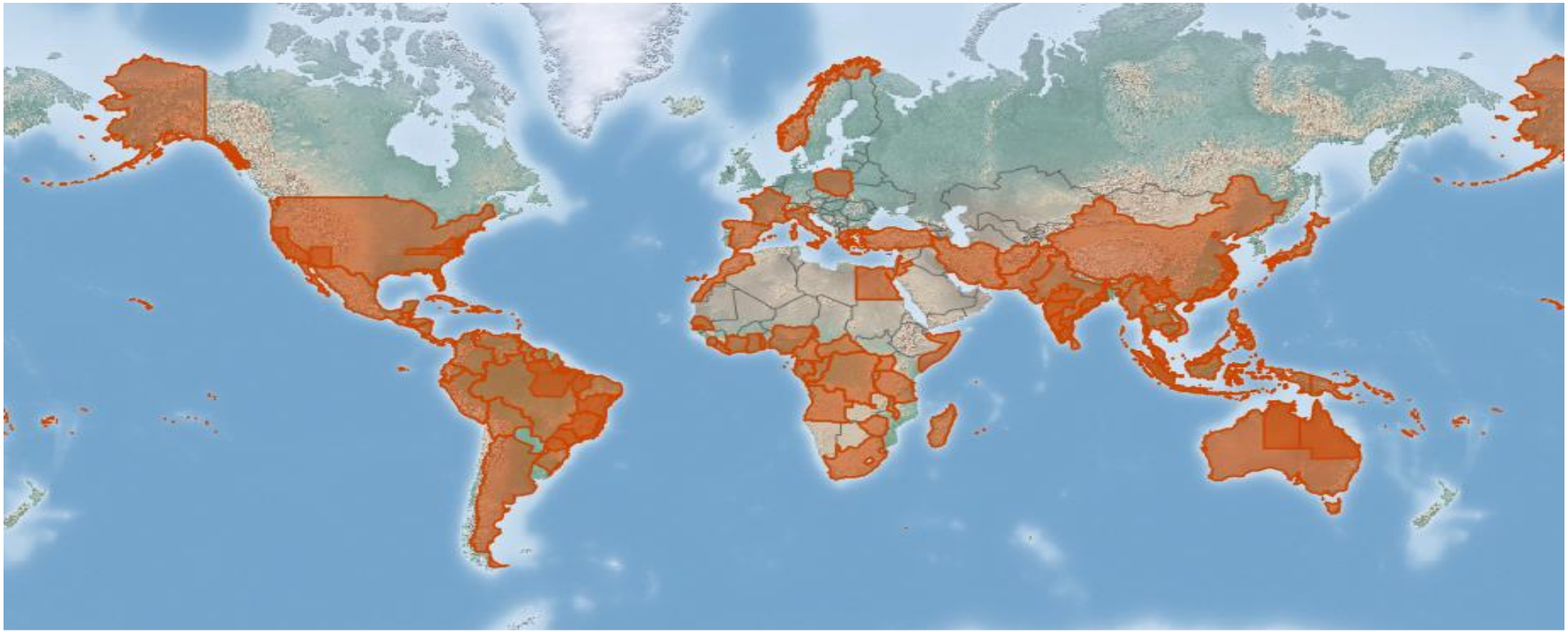
- Pathogène de quarantaine

  Maroc

  Chili (list A1)

  Bahrein (list A1)

Répartition géographique de *P. palmivora*



CABI, 2025. Phytophthora palmivora. In: CABI Compendium. Wallingford, UK: CAB International.

Plantes Hôtes *de P. palmivora*

▪ Espèces Cultivées

✓Le cacao (*Theobroma cacao)*

✓La papaye (*Carica papaya*)

✓La noix de coco (*Cocos nucifera*)

✓La poivre noir (*Piper nogrum*)

✓le caoutchouc (*Hevea brasilensis*)

✓ le durian (*Durio zibethinus*)

✓Les palmiers (*Arecaceae*, *Elaeis guineensis*, ..)

✓l'arbre à pain (*Artocarpus altilis*)

✓Les agrumes (*Citrus)*

✓L'olivier (*olea europaea*) …

▪ Espèces Forestières

✓ Hêtre (*Fagus sylvatica*)

✓Marronnier (*Aesculus hippocastanum)*

✓*Acacia mangium*

✓Erable rouge (*Acer rubrum)* …

▪ Espèces Ornementales

✓*Choisya ternata,*

✓*Calluna vulgaris,*

✓*Cordyline , Buxus*

✓*Lavandula , lilas, rhododendrons*

✓ graminées ornementales …

Nomenclature

- En 1881, De Bary a d'abord nommé le pathogène *Phytophthora omnivora*.
- En 1907, Butler l'a décrit comme *Pythium palmivorum* issu d'une maladie destructrice trouvée sur le palmier rônier (*Borassus flabellifer*) ,
- et en 1919 l'a renommé *Phytophthora palmivora*

Le nom spécifique "**palmivora**" signifie "**mangeur de palmier**" en latin.

Taxonomie

Règne: Chromista

Embranchement: Oomycota

Classe: Oomycètes

Ordre: Peronosporales

Famille: Peronosporaceae

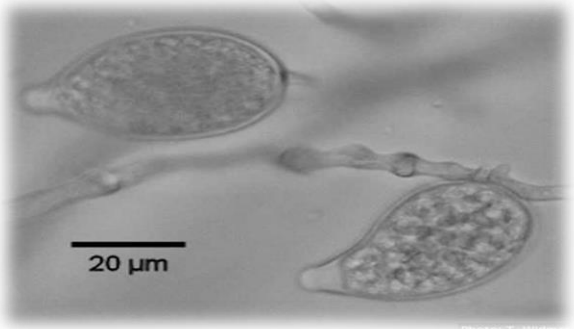
Genre: *Phytophthora*

Espèce: *Phytophthora palmivora*

Caractéristiques morphologiques *de P.palmivora*

P. palmivora possède quatre types de spores pouvant causer une infection directe ou indirecte :

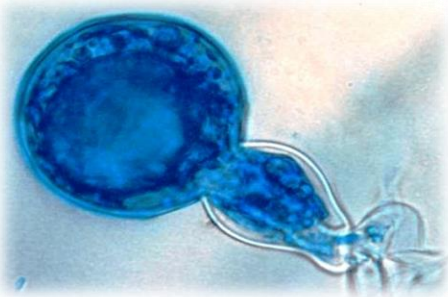
les Sporanges



les Chlamydospores

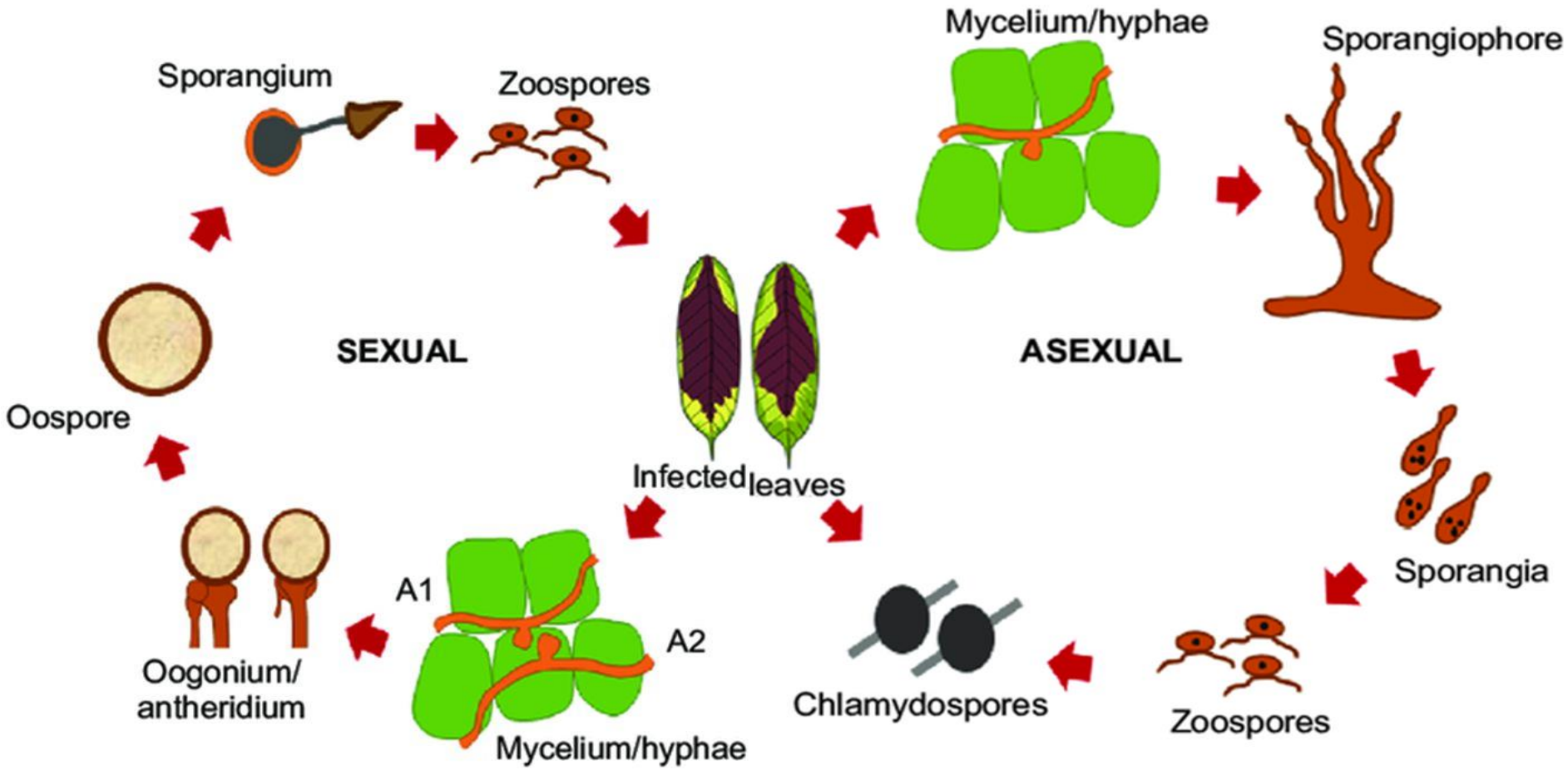
les Zoopospores

L'Oospore

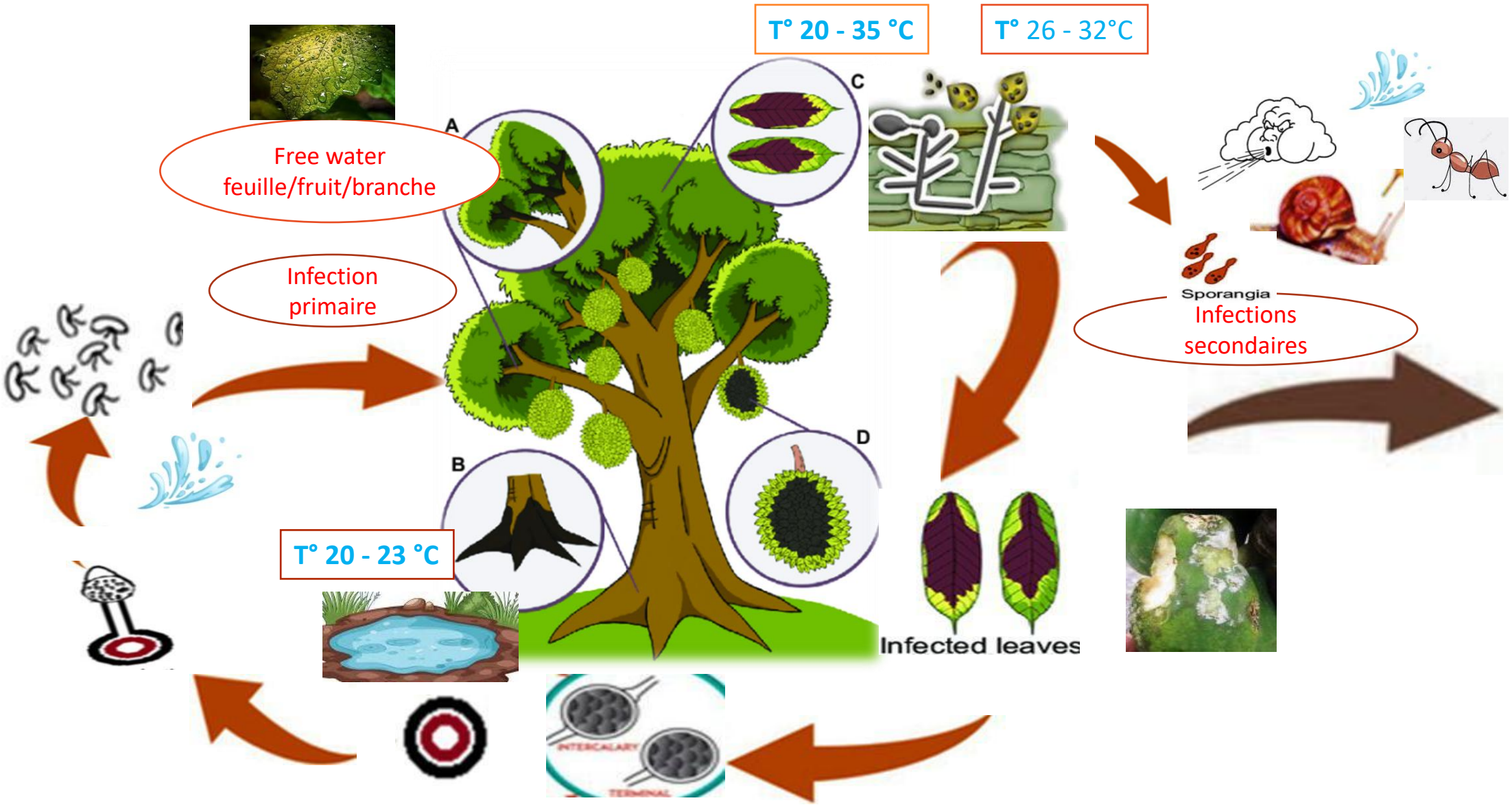


Cycle biologique de *P. palmivora*

- *P.palmivora a* un cycle biologique hémibiotrophe, à 02 phases : sexuée et asexuée

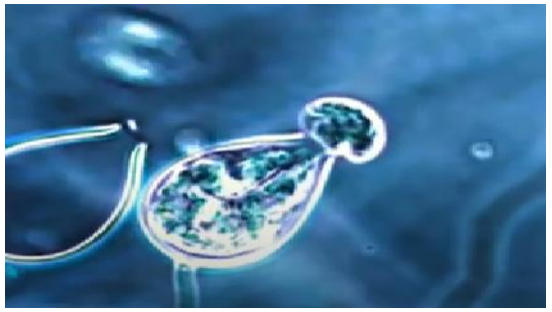


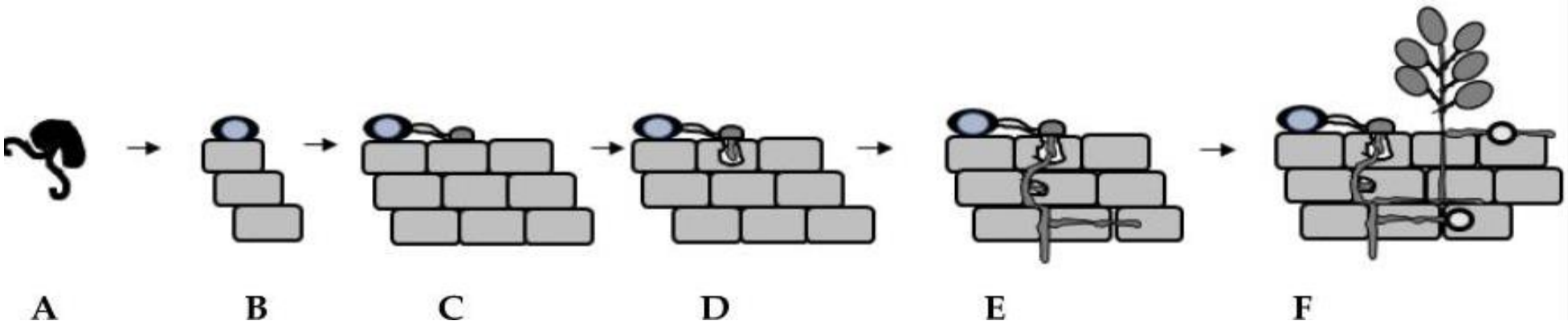
Cycle Biologique de *P. palmivora*



Oospore/chlamydospore
Conservé sur Fruit chuté/sol

Processus d'infection de *P. palmivora* in planta





Symptômes de *P. palmivora*

un pathogène généraliste qui s'attaque à toutes les parties de la plante : racines, collet, tronc, bourgeons, fruits, feuilles rameaux provoquant des pourritures, des nécroses, des chancres

Symptômes de *P. palmivora* sur fruit de papaye

Lésion circulaire et aqueuses ,de 5 à 10 mm, avec mycélium abondant en conditions humides

Les grosses lésions se forment quand contact fruit -tige

Le fruit peut pourrir devenir mou se momifie et chute prématurément

Généralement les fruits les + proches du sol, ou en contact avec des lésions anciennes du tronc sont infectés les 1ers

la lésion peut commencer par le pédoncule

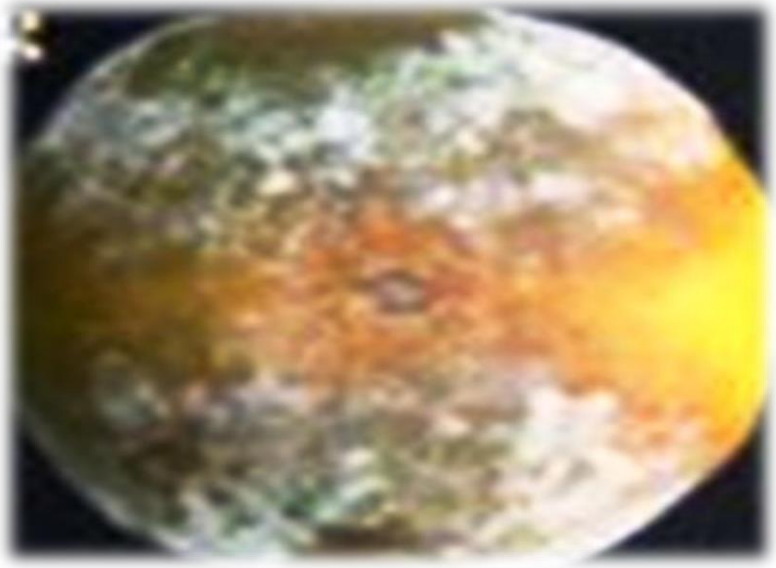
Des lésions nécrotiques couleur café évoluant de la cuticule à l'épiderme

la lésion devient noire et se couvre de duvet blanc (mycélium et sporange)

Symptômes de *P. palmivora* sur fruit de cacao

P. palmvora **peut évoluer jusqu'aux fèves et les détruit**

Symptômes de *P. palmivora* sur fruit de citrus



P. palmivora a été détecté sur citrus au japon en 1999

Symptômes de *P. palmivora* sur feuilles

Flétrissement -Jaunissement -Chute des feuilles

Lésions humides sur les jeunes feuilles tendres

sur palmier , des lésions humides pouvant évoluer jusqu'au x bourgeons entrainant sa pourriture

Symptômes de *P. palmivora* sur tronc - brances

Chancres se développant sur tronc sur cicatrices/fruit

Chancre pronfond sur branches

Gouttelettes de latex de papaye suintant à travers les lésions

Tige supérieure d'un papayer fruitier gravement touché par *P.palmiovora*

Symptômes de *P. palmivora* sur la base de la tige

Pourriture de la base de la tige d'un papayer mature, l'arbre fragilisé finit par casser

Symptômes *de P. palmivora* sur racines

Racines nécrosées, pourries

Nécrose du xylème et phloème dans les racines de papayer

Racines latérales des jeunes plants sont particulièrement sensibles, dans les sols mal drainés ,Pouvant noircir ,pourrir causant un retard des croissance et jaunissement du feuillage

Les plants fortement infestés peuvent mourir

Dégâts de *P. palmivora*

Impact Economique

•**Réduction de la production:** diminution du rendement cacao peut atteindre 40 % à l'échelle mondiale, tue environ 10 % des arbres chaque année . 70 000 ha oil palm touchés en Colombie

•**Déclin de la qualité:** Les régimes du oil palm endommagés réduit la qualité de l'huile produite.

•**Coûts de production accrus:** Les plantations affectées peuvent nécessiter des traitements supplémentaires, des remplacements de plants et une surveillance accrue, augmentant ainsi les coûts de production.

•**Pertes de récoltes:** Dans les cas de mortalité des arbres, les pertes de récoltes peuvent être considérables, surtout si la maladie se propage rapidement.

•**Impact sur la rentabilité:** La combinaison de la réduction de la production et de l'augmentation des coûts peut affecter la rentabilité globale des plantations

•**Impact sur la perennité du verger**

•**Perte d'investissement:** Dans les cas graves, les plantations entières peuvent être détruites

Impact de *P. palmivora* sur la pérennité du verger

Centaines de palme à huile détruites in Colombia

Champs de papayer détruit et abandonné après infection *P .palmivora*

Dégâts de *P. palmivora*

Impact Social

•**Pertes d'emplois/revenus :** La destruction des plantations entraîne des pertes d'emplois pour les travailleurs agricoles, souvent issus des communautés locales.

•**Impact sur les moyens de subsistance:** La perte de revenus liée à la maladie affecte le niveau de vie des familles dépendantes de la culture

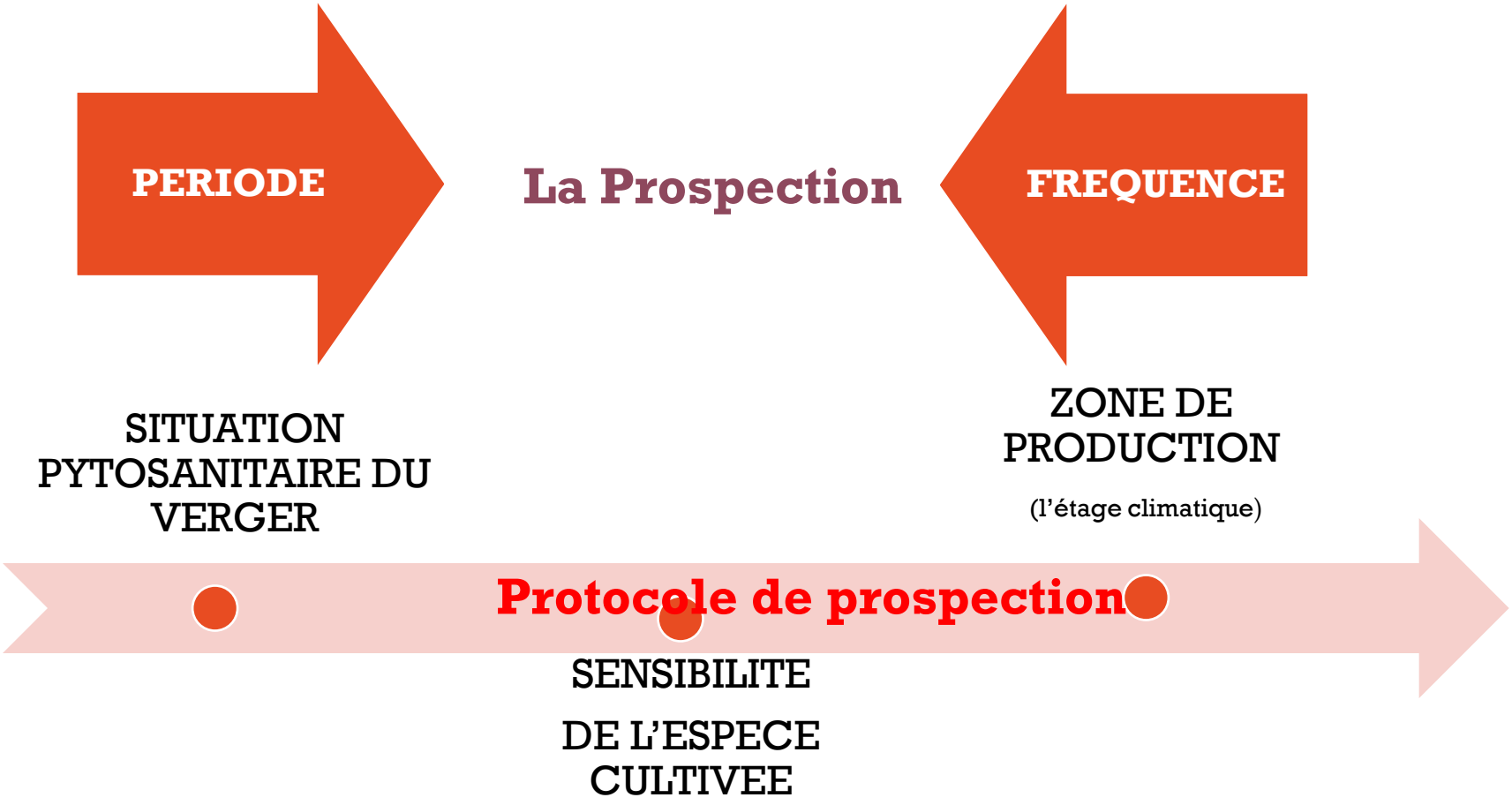
•**Conditions de travail:**Les conditions de travail dans les plantations, souvent caractérisées par de faibles salaires et une protection juridique limitée, peuvent être aggravées par les pertes économiques liées à la maladie.

• **la sécurité alimentaire:** Dans les régions où la culture (ex : papaye) est une source importante de nourriture, les pertes de récoltes peuvent avoir un impact sur la sécurité alimentaire locale, en particulier pour les populations les plus vulnérables.

•**Migrations:**Pour trouver du travail et améliorer leurs conditions de vie, certains agriculteurs et membres de leur famille sont contraints de migrer vers les villes ou vers d'autres régions, ce qui peut entraîner des problèmes de cohésion sociale et de déracinement.

•**Inégalités:**Les petits producteurs sont souvent plus vulnérables face à la pourriture brune que les grandes plantations, ce qui peut aggraver les inégalités sociales

Survey Protocol
Protocole de prospection



Survey Protocol
Protocole de prospection

1- Dans une zone de production exempte de *P.palmivora* , mais la culture y est sensible

Inspection annuelle des arbres et de leurs racines,
avec prélèvements d'échantillons en cas de doute pour analyse.

2- Dans une zone de production à risque (*P.palmivora* y est déclarée, la culture y est sensible)

Inspection régulière pour pouvoir détecter les 1ers signes de la maladie.
Inspecter toutes les parties de l'arbres (feuilles, branches ,fruits, tronc, racine)

Être attentif à la présence de lésions , de taches, de pourriture, chancre

Survey Protocol
Protocole de prospection

Quand faire l'Inspection ?

Pendant/après les périodes pluvieuses (pour un verger exempt de *P. palmivora*)

En périodes humides (pour un verger déjà infesté par *P. palmivora*)

Protocole de prospection

L'automatisation du processus de diagnostic phytopathologique:
les drones

Actuellement, des drones équipés de caméras hyper-spectrales, boostés par la technologie de vision nocturne sont utilisés pour collecter des données à haute résolution sur les champs, et permettant une supervision continue de l'état de la récolte

Ce sont principalement des modèles DL Deep learning déployés par la suite pour analyser ces données. Le progrès laisse donc envisager une identification plus rapide et efficace des signes de stress des plantes et des maladies potentielles.

Samples and screening - Échantillons et dépistage

le diagnostic visuel est un outil précieux en phytopathologie:

identifier la maladie en observant les symptômes sur les différentes parties de l'arbre

Samples and screening - Échantillons et dépistage

Limitation du diagnostic visuel:
Les symptômes peuvent être similaires pour plusieurs maladies, rendant le diagnostic difficile ou faussé.

Complété par des examens au laboratoire pour un diagnostic précis

Samples and screening - Échantillons et dépistage

Prise d' échantillons de tissus infectés (fruits, feuilles, branches, racines..)

Il faut Suivre et Respecter:

☞ **Les Normes d'Echantillonnage**

☞ **Les Normes de Conservation (emballage) de l'échantillon**
jusqu'à son arrivée au laboratoire en bon état

☞ **Les Normes d' Envoi de l'échantillon**
L'échantillon doit être envoyé le jour même de prélèvement au laboratoire d'analyses. Par défaut de moyens de transport, l'échantillon doit être conservé à une température de l'ordre de 4°C en attente de sa transmission.

La méthode du Piégeage biologique

1-Pour identifier la présence de *P. palmivora* dans le verger

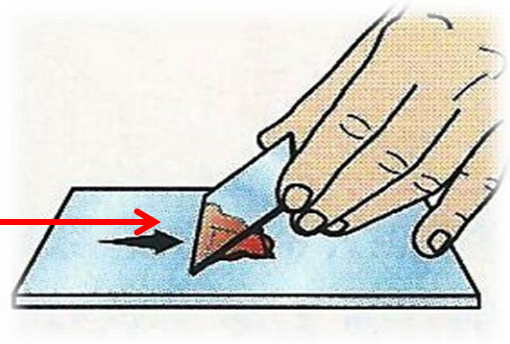
le principe : Installer des pièges (noix de coco ou cabosses de cacaoyer comme appâts) dans le verger , ***Une fois infesté par P. palmivora, l'appat développe les symptômes caractéristiques de la maladie.***

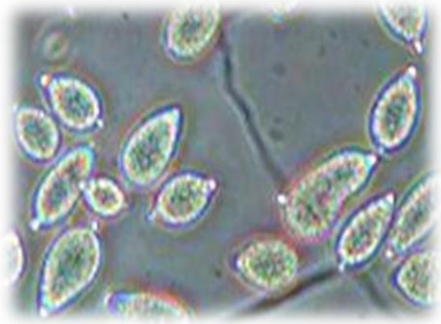
2- Pour identifier la présence de *P. palmivora* dans le sol

le principe : Placer un échantillon du sol/ substrat douteux dans une boite stérile , régulièrement arrosé, sur lequel on place des feuilles de *Rhododendron*, ***si le sol est infesté, les feuilles développe nt des lésions caractéristiques de la maladie.***

Les Méthodes de dépistage au laboratoire

Observation microscopique directe à partir de tissu infecté par prélèvement du mycélium (duvet blanchatre) et montage entre lame et lamelle.





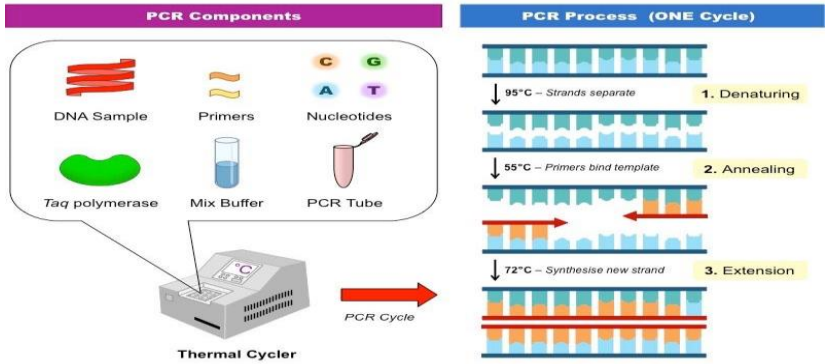
Les Méthodes de dépistage au laboratoire

Isolement sur milieu gélosé à partir du tissu infesté
Sur un milieu gélosé sélectif (PARP) et incubé dans des conditions adaptées à la croissance de *P.palmivora.*

Identification morphologique : Les colonies se développant dans le milieu de culture sont observées au microscope pour identifier les structures caractéristiques du pathogène, telles que les sporanges , chlamydospores ,les oospores..

Les Méthodes de dépistage au laboratoire

Analyse moléculaire : Pour confirmation et précision, des analyses moléculaires, telles que la PCR, peuvent être effectuées pour identifier l'ADN du pathogène.



Piégeage biologique : consiste à utiliser un "tissu piège" (feuilles, pétales de rose…) placé sur un milieu liquide avec un tissu infesté , Lorsque les zoospores sont libérées dans l'eau, elles sont attirées par ce "tissu piège" et l'infectent développant Symptômes de *Phytophthora*

Références bibliographiques

Attobra ,A.et Al. Maladies et ravageurs de l'hévéa guide du conseiller agricole hevea - Tome 4. FIRCA édition 2013.

Brooks,F., 2005 . Phytophthora palmivora .Pests and Diseases of American Samoa .

Chliyeh,M. , Ouazzani Touhami,A. , Filali-Maltouf,A., El Modafar,C. , Moukhli ,A., Oukabli,A. , Benkirane,R. , and Douira,A.,2013. Phytophthora palmivora: A New Pathogen of Olive Trees in Morocco Atlas Journal of Biology .

FAO notification : detection de *Phytophthora palmivora* la pourriture de bourgeons des palmiers en république afrique du sud FAO Rapport sur les nuisibles ,2025.

García-Gaona M, Botero-Rozo D, Araque L, Romero HM, 2024. The Dynamic Interaction between Oil Palm and *Phytophthora palmivora* in Bud Rot Disease: Insights from Transcriptomic Analysis and Network Modelling J Fungi (Basel).

LANDRY, C., 2015 These: Modélisation des dynamiques de maladies foliaires de cultures pérennes tropicales à différentes échelles spatiales : cas de la cercosporiose noire du bananier, École Doctorale pluridisciplinaire de l'UAG

Liberato JR, Suzuki MS & Denth A. ,2006. Phytophthora Fruit Rot and Root Rot of Papaya *Phytophthora palmivora*.

Mali, AD., Potphode, PD., Kadam JJ, Palshetkar MG, Dalvi NV, Pawar HD, Raut RA, Joshi MS, Patil VD and Arekar JA., 2024.Host range of Phytophthora palmivora in aracaceae family crops International Journal of Advanced Biochemistry Research.

Mariandrea, G.Gaona and Hernán, M.R., 2024. Infection of Phytophthora palmivora Isolates on Arabidopsis thaliana . Journal of fungi .

Misman,N. , Hidayah S.N, Latif Noh A.L, Wahab, M.A , Khairulmazmi, A and Ahmad Azmi, N.S.,2022. Host Range and Control Strategies of Phytophthora palmivora in Southeast Asia Perennial Crops . Tropical agricultural science .

Nelson,S. 2008 . Phytophthora Blight of Papaya. Plant Disease .

Nobuya, T. , Seiji U. , Youichi, I., Masafumi, M., 2012.First report of Phytophthora palmivora as a causal pathogen of citrus brown rot in Japan, Journal of General Plant Pathology.

Perrine-Walker,F.,2020. *Phytophthora palmivora–Cocoa* Interaction . Plant fungal Pathogenesis.

Phytophthoras forestiers du monde 2025

Phytophthora palmivora (pourriture du bourgeon du cocotier), compendium CABI,2021.

Tiago, M., Marques, M A., Cope, J., Franco-Orozco, B., 2021.Current status of plant pathogens of agricultural importance for Colombia.

Torres, GA., Sarria GA.,Martinez,A.G, Vatron,F.Drenth, E., 2016. Pourriture des bourgeons causée par Phytophthora palmivora : une maladie émergente destructrice du palmier à huile . APS Online Publcations.

Vanegtern, B. Rogers, M., and Nelson,S, 2015. Black Pod Rot of Cacao Caused by Phytophthora palmivora . Plant Disease.

VIVANCOS ,M.,2000. Maitrise de stage Contribution à l'étude génétique de *Phytophthora megakarya* et de *Phytophthora palmivora*, pathogènes du cacaoyer (*Theobroma cacao*): conditions de formation des oospores.

Weather-Based Risk Classification Model of *Phytophthora 1 palmivora* Infection Events in Oil Palm in Colombia

Zaatour, Y. ,2024 Deep learning : solutions prometteuses en phytopathologie. Digi-Lab par Express FM

Africa Phytosanitary Programme

Train-the-Trainer workshop

Thank you

IPPC Secretariat
Food and Agriculture Organization
of the United Nations (FAO)
ippc@fao.org | www.ippc.int