

Potentiel infectieux des sols de cultures de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) sous abri et incidence de l'âge de repiquage sur la vigueur des plants vis-à-vis de *Pythium* sp. à Songon-Dabou en Côte d'Ivoire

S. Soro¹, M. Doumbouya¹ & D. Koné²

Keywords: Tomato- Soil born fungi- Baiting- Inoculation- Damping off- Songon Dabou- Ivory Coast

Résumé

La zone de Songon-Dabou est une des zones de forte production de tomate en Côte d'Ivoire. Mais la production est fortement influencée par les virus, les bactéries et les champignons telluriques. Une étude a été conduite sur trois variétés de tomate (Caraïbo, Mongal et Tropimech) pour identifier la variété la moins sensible aux pathogènes fongiques à partir de la technique du piégeage. Quatre mycopathogènes des genres *Pythium*, *Fusarium*, *Sclerotium* et *Macrophomina* ont été isolés sur des plants malades ou morts. *Pythium* sp. a présenté le plus fort taux d'isolement (32%) alors que *Macrophomina phaseoli* était isolé pour la première fois sur les cultures maraîchères en Côte d'Ivoire. *Pythium* sp. a été utilisé pour inoculer des plants de tomate de différents âges allant du semis direct aux pépinières de 25 jours au cours de trois répétitions. Ce travail s'est déroulé sous abri et a été suivi sur 26 jours après la transplantation dans des pots. Ces résultats confirment que *Pythium* sp. est effectivement un champignon impliqué dans la fonte de semis (100%) et que l'âge de repiquage des plants réduit le taux de mortalité (moins de 20%).

Summary

Potential Infectious of Soils Fields of Tomato (*Lycopersicon esculentum* mill.) in Greenhouse and the Age Incidence Facing *Pythium* sp. on the Plants at Songon-Dabou in Ivory Coast

Songon-Dabou area represents one of the spheres activities of tomato in Ivory Coast. The production of tomato is strongly influenced by some of viruses, bacteria and soil born fungi. A study was conducted on the soils of different fields with three varieties of tomato (Caraïbo, Mongal and Tropimech) to identify the most susceptible variety to soil born fungi at Songon-Dabou. By baiting with 20 days old seedlings, 4 genus fungi of *Pythium*, *Fusarium*, *Sclerotium* and *Macrophomina* have been isolated. *Pythium* sp. presented the greatest attack (32%) while *Macrophomina phaseoli* was isolated for the first time on market gardening in Ivory Coast. Tomato plants have been inoculated by *Pythium* at different stages obtained from seedling to 25 days old nursery seedlings. That experiment was repeated three times. This work was conducted in greenhouse during 26 days after transplantation of the plants in the pots. These results confirm that *Pythium* sp. is a fungus of damping off (100%) and that age of transplantation reduces the rate of mortality (less than 20%).

1- Introduction

En Côte d'Ivoire, les cultures maraîchères occupent une proportion négligeable (3,3%) de l'ensemble des ménages agricoles (3). Selon Ildefonse (4), la tomate représente le 2^e légume fruit en gamme et importance relative après la variété «N'drowa» (*Solanum aethiopicum* L.) des légumes traditionnels rencontrés sur les marchés ivoiriens. Dabou est une ville côtière de la Côte d'Ivoire, Songon est situé dans la zone du Niéky dont la terre est très favorable aux cultures maraîchères (5). Le maraîchage est pratiqué aujourd'hui dans toutes les zones de production agricole en Côte d'Ivoire. Dans ces zones de production, de nombreuses contraintes biotiques, surtout d'origine fongique, obligent les maraîchers à utiliser des pesticides non usuels ou dont les doses d'application recommandées ne sont pas respectées. Il ressort que toutes ces pratiques ont pour cause la méconnaissance par les maraîchers des agents biotiques impliqués dans la fonte de semis ou à l'origine des mortalités et/ou des pourritures de racines et de tiges. Une meilleure connaissance des cycles biologiques de ces agents pathogènes est donc indispensable en vue de déterminer des méthodes de lutte intégrées et durables (7, 10). A la différence de la plupart des pathogènes fongiques, les mycopathogènes telluriques de la tomate attaquent d'abord les racines et/ou la tige occasionnant ainsi d'énormes pertes et dommages chez les maraîchers

en Côte d'Ivoire. Les champignons de la famille des Pythiacées et surtout ceux du genre *Pythium* causent des fontes de semis et des flétrissements ainsi que des pourritures du collet et de la tige des plantes de tomate et de nombreuses autres espèces végétales (1, 2, 6, 7). Dans le but de rechercher des stratégies de lutte plus efficaces et durables, la connaissance des différents mycopathogènes et surtout la détermination du meilleur âge de repiquage des plants s'avère être une priorité, en vue de transplanter des plants sains et plus vigoureux. En effet, une connaissance préalable du potentiel infectieux des sols permettrait de cibler les agents pathogènes à combattre. Outre l'utilisation des pesticides, le meilleur âge de transplantation des pépinières permettrait aussi de juguler la pourriture du collet et de la tige des plants de tomate sur un sol infecté de *Pythium* sp. (8, 11, 12). Pour la détermination du meilleur âge de repiquage des plants de tomate sur ces sols, l'étude a consisté d'abord à isoler les différents mycopathogènes telluriques. La deuxième étape de l'étude a consisté à retenir le mycopathogène qui a présenté la plus grande fréquence d'isolement pour la phase d'inoculation sur des plants allant du semis direct aux pépinières de 25 jours en culture sous abri.

¹Laboratoire de Biologie et Amélioration des Productions Végétales (LBAPV), UFR SN, Université d'Abobo-Adjamé, Adresse professionnelle: 22 BP 461, Abidjan 22, Côte d'Ivoire.

²Laboratoire de Physiologie et Pathologie Végétale, UFR Biosciences, Université de Cocody, Côte d'Ivoire.

*Adresse correspondance: email: soro_biri@yahoo.fr

Reçu le 09.03.07 et accepté pour publication le 26.11.07.

2- Matériel et méthodes

2.1- Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé est composé essentiellement des trois variétés de tomate que sont Caraïbo, Mongal et Tropimech.

2.2- Prélèvement et préparation des échantillons de sols

La collecte de la terre sur la plantation s'est faite par échantillonnage. En effet, un volume de 380 dm³ de terre a été prélevé de manière aléatoire en différents endroits de la plantation. Une partie de la terre prélevée a été stérilisée à l'autoclave pendant 1 heure à 1,5 bars. Les 10 pots essais sont remplis de 1 dm³ de terre non stérilisée et les 5 bacs essais sont remplis de 2 dm³ de cette même terre. Les mêmes quantités de terre stérilisée sont versées dans 10 pots témoins et 5 bacs témoins. Cette expérience a été répétée 3 fois.

2.3- Potentiel infectieux des sols de Songon-Dabou

Pour chaque type d'organe et chaque fois qu'un plant venait à mourir en serre, des isollements sont réalisés en vue d'identifier les parasites fongiques associés à la mortalité. Les feuilles, les tiges ou les racines prélevées ont été soigneusement rincées à l'eau courante. Elles sont découpées en lamelles et subissent une phase de désinfection à l'hypochlorite de sodium (4%) puis 3 bains de rinçage à l'eau distillée stérile d'une durée de 3 min chacun. Les explants sont ensuite séchés sur du papier buvard stérile. Les explants sont placés dans les boîtes de Pétri contenant le milieu de culture déjà figé. Certains explants de tige après leur séchage, ont été fendus à l'aide d'un Scalpel stérile et la moelle est prélevée puis déposée directement sur le milieu de culture dans la boîte de Pétri. Il en a été de même pour la terre prélevée sur les racines. Une quantité de terre de 1 mg a été prélevée et déposée directement sur le milieu de culture dans les boîtes de Pétri. Les boîtes sont incubées à 27 ± 2 °C et les purifications sont faites par le transfert du mycélium des champignons sur de nouveaux milieux de culture.

2.4- Sensibilité variétale des plants de tomate de différents âges

2.4.1- Mise en place des pépinières de différents âges

Les pépinières ont été réalisées dans des bacs de 40 cm x 30 cm x 10 cm préalablement stérilisés contenant 3,5 dm³ de terre prélevée à Songon et stérilisée à 121 °C pendant 30 min. Le semis des trois variétés est effectué dans 3 bacs différents le même jour pour obtenir des plants de 25 jours. A partir de cette date, des semis ont été réalisés tous les 5 jours pour obtenir des plants de 20, 15, 10 et 0 jours. La vigueur de ces plants a été évaluée après leur inoculation avec *Pythium* sp. Le semis est arrosé 2 fois par jour.

2.4.2- Pathogénicité de *Pythium* sp.

L'inoculum de *Pythium* sp. isolé à Songon-Dabou a été cultivé sur du milieu PDA. L'inoculation a consisté à déposer directement l'inoculum fongique tout autour de la partie hypogée de la tige. Cinq plants ont été inoculés par variété et pour chaque âge de pépinière. Cette expérience a été répétée 3 fois.

2.5- Mesure de deux paramètres de croissance et de deux paramètres de développement

Le taux de mortalité des plants de tomate dans chaque expérience a été calculé par variété sur le nombre total de plants que compte l'expérience.

La mesure du nombre de feuilles vivantes a consisté à évaluer le nombre de feuilles fonctionnelles sur chaque plant au cours de chaque observation. Le nombre de feuilles

vivantes sur les plants est calculé par variété (et par âge pour les plants inoculés) sur le nombre total de plants.

La mesure de la croissance en hauteur des plants a été effectuée avec un mètre pliant depuis les feuilles cotylédonaire jusqu'au «V» formé entre la dernière feuille non encore épanouie et l'avant dernière feuille entièrement épanouie.

La hauteur moyenne est déterminée pour chaque variété (et par âge pour les plants inoculés) sur le nombre total de plants. Le diamètre des tiges des plants de tomate a été mesuré avec un pied à coulisse de marque «Mitutoyo».

Le diamètre moyen est calculé par variété (et par âge pour les plants inoculés) sur le nombre total de plants.

2.6- Analyse statistique des données

La méthode d'analyse de variance double a été utilisée sur les données obtenues en culture sous abri. Toutes les données relevées ont été traitées avec le logiciel «Statistica 6.0» en tenant compte des traitements et des caractères étudiés (taux de mortalité, nombre de feuilles vivantes, hauteur et diamètre). Le test de Newman et Keuls au seuil de probabilité de 5% a été utilisé pour classer les différentes moyennes après les analyses de variances.

3- Résultats

3.1- Champignons telluriques isolés

Quatre mycopathogènes ont été isolés dans l'ensemble sur les sols de cultures maraichères à Songon-Dabou (Figure 1). Le champignon *Pythium* sp. (32,1 ± 0,2%) ressort comme le mycopathogène qui a présenté le plus fort taux d'isolement, suivi de *Macrophomina phaseoli* (26,6 ± 0,5%), de *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis lycopersici* (26,2 ± 0,3%) et de *Sclerotium rolfsii* avec le plus faible taux (15,1 ± 0,3%). *Pythium* sp. provoque une altération brune ou marron au collet qui est observée surtout sur les jeunes plants ou le semis; un ramollissement de la tige est suivi de la fonte du semis. Le champignon se caractérise par un thalle blanchâtre constitué de filaments mycéliens non cloisonnés (Figures 1 A et 1 E). Il présente des fructifications appelées zoospores.

Fusarium oxysporum f.sp. *radicis lycopersici* (Forl) est le champignon responsable du brunissement du pivot et du collet sur la plante avec ou sans présence de lésion corticale. Le thalle du champignon est rouge violacé sur le milieu de culture PDA (Figure 1 B). Au niveau microscopique, il présente des macro ou des microconidies (Figure 1 F) et des chlamydospores.

Macrophomina phaseoli est un champignon qui provoque sur la plante une altération noire au collet, qui se développe en une lésion noire humide, et diffuse sur le front de progression. Sur le milieu de culture PDA, le champignon présente un thalle gris noirâtre (Figure 1 C). Au microscope, le champignon ne présente pas de spores mais des microsclérotos (Figure 1 G).

Sclerotium rolfsii se présente sur la plante par une altération marron au collet, recouverte d'un feutrage blanc et d'un ou de plusieurs sclérotos.

Le champignon présente des filaments d'aspect floconneux de coloration blanche sur le milieu de culture PDA, (Figure 1 D). Ces filaments se condensent pour donner un feutrage blanc avec production de sclérotos de coloration marron ou noire (Figure 1 H).

3.2- Effets des parasites fongiques sur la croissance et le développement des plants

3.2.1- Taux de mortalité des plants de tomate du test de piégeage

Des mortalités ont été observées chez les plants de tomate en croissance sur la terre non traitée. Sur la terre traitée, les

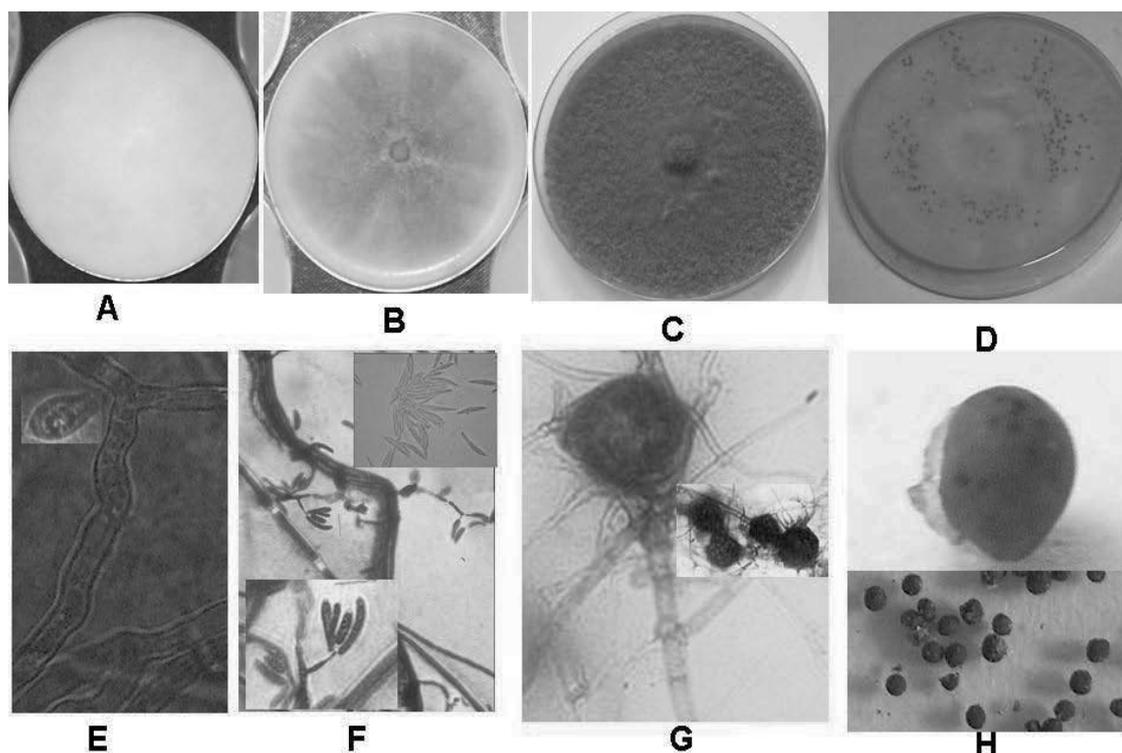


Figure 1: Champignons isolés sur les plants de tomate dans la zone de Songon.

A: Thalle de *Pythium* sp.; **B:** *Fusarium oxysporum radicum lycopersici*; **C:** *Macrophomina phaseoli*; **D:** *Sclerotium rolfsii*; **E:** Filament mycélien de *Pythium* sp.; **F:** Conidies de *Fusarium oxysporum radicum lycopersici*; **G:** Sclérotés de *Macrophomina phaseoli*; **H:** Sclérotés de *Sclerotium rolfsii*.

taux de mortalité sont nuls pour toutes les variétés. Sur la terre non traitée, les taux de mortalité varient d'une variété à une autre. Tropimech présente le taux de mortalité le plus élevé ($33,3 \pm 0,0\%$) suivi de Caraïbo ($17,3 \pm 0,4\%$) et Mongal ($16,7 \pm 0,5\%$). Plus de 70% de mortalité des plants ont été relevés avec le seul mycopathogène de *Pythium* sp. au cours des 2 tests d'inoculation préliminaires (Résultats non publiés). *Pythium* sp. a donc été retenu pour le test d'inoculation sur les plants de tomate de différents âges.

3.2.2- Nombre de feuilles fonctionnelles sur les plants de tomate du test de piégeage

Le tableau 1 traduit le nombre de feuilles vivantes sur les plants de tomate en serre. Le nombre de feuilles vivantes est fonction aussi bien des variétés, du type de sol que du récipient qui contient le plant. Toutes les variétés sur le sol non stérilisé se comportent de la même manière (3 à 4 feuilles) sauf Tropimech (moins d'une feuille) qui reste largement en dessous des deux autres variétés (Caraïbo et Mongal). Le nombre de feuilles chez les 3 variétés cultivées sur le sol stérilisé (les témoins) reste largement au-dessus de celui des plants cultivés sur le sol non stérilisé (les essais) au 26^e jour de la transplantation.

3.2.3- Hauteur des plants de tomate du test de piégeage

La hauteur des plants de tomate est significativement différente selon les variétés, le type de sol et le récipient dans lequel le plant est cultivé.

En effet, si Tropimech présente la plus forte croissance en hauteur sur le sol traité ($22,7 \pm 0,6$ cm dans les bacs et $21,2 \pm 2,1$ cm dans les pots), sur le sol non traité, elle présente la plus faible croissance en hauteur ($7,6 \pm 0,3$ cm dans les bacs et $3,8 \pm 0,6$ cm dans les pots) (Tableau 1).

3.2.4- Diamètre des plants de tomate du test de piégeage

Le diamètre des tiges varie selon les variétés, le type de sol et le récipient qui contient le plant (Tableau 1). Les plants en croissance sur la terre traitée ont un diamètre plus important que les plants en croissance sur la terre non traitée. Les témoins ont présenté la plus forte croissance en diamètre (0,5 cm) pour la variété Caraïbo au 26^e jour des observations.

Il ressort que Tropimech présente la croissance en diamètre la plus faible sur le sol non traité (0,1 cm dans les bacs et 0,2 cm dans les pots).

3.3- Inoculation des plants de tomate de différents âges avec *Pythium* sp.

3.3.1- Taux de mortalité des plants de tomate inoculés

Aucune mortalité n'a été observée chez les témoins. Pour

Tableau 1
Effets des 4 parasites fongiques telluriques piégés sur les plants de tomate

Paramètres	Nombre de feuilles fonctionnelles			Hauteur (cm)			Diamètre (cm)		
	Caraïbo	Mongal	Tropimech	Caraïbo	Mongal	Tropimech	Caraïbo	Mongal	Tropimech
Bacs témoins	5,9 ± 0,1a	5,8 ± 0,3a	5,9 ± 0,1a	18,8 ± 0,6b	16,8 ± 1,1b	22,7 ± 0,6a	0,5 ± 0,02a	0,4 ± 0,01b	0,4 ± 0,01ab
Bacs essais	3,8 ± 0,9b	4,1 ± 0,8b	0,4 ± 0,2c	10,6 ± 1,7c	9,4 ± 1,2cd	7,6 ± 0,3d	0,3 ± 0,03c	0,3 ± 0,02c	0,1 ± 0,01d
Pots témoins	7,3 ± 0,2a	7,7 ± 0,2a	6,9 ± 0,4a	12,6 ± 2c	17,1 ± 2b	21,1 ± 2a	0,5 ± 0,03a	0,4 ± 0,03a	0,4 ± 0,02b
Pots essais	3,7 ± 0,5b	4,7 ± 0,5b	1,5 ± 0,1c	6,9 ± 0,3e	7,6 ± 0,5d	3,8 ± 0,6f	0,3 ± 0,01c	0,3 ± 0,01c	0,2 ± 0,01d

NB: Les chiffres affectés des mêmes lettres ne sont pas significativement différents au seuil de probabilité de $P < 0,5$ à l'aide du test de Newman et Keuls pour un même paramètre.

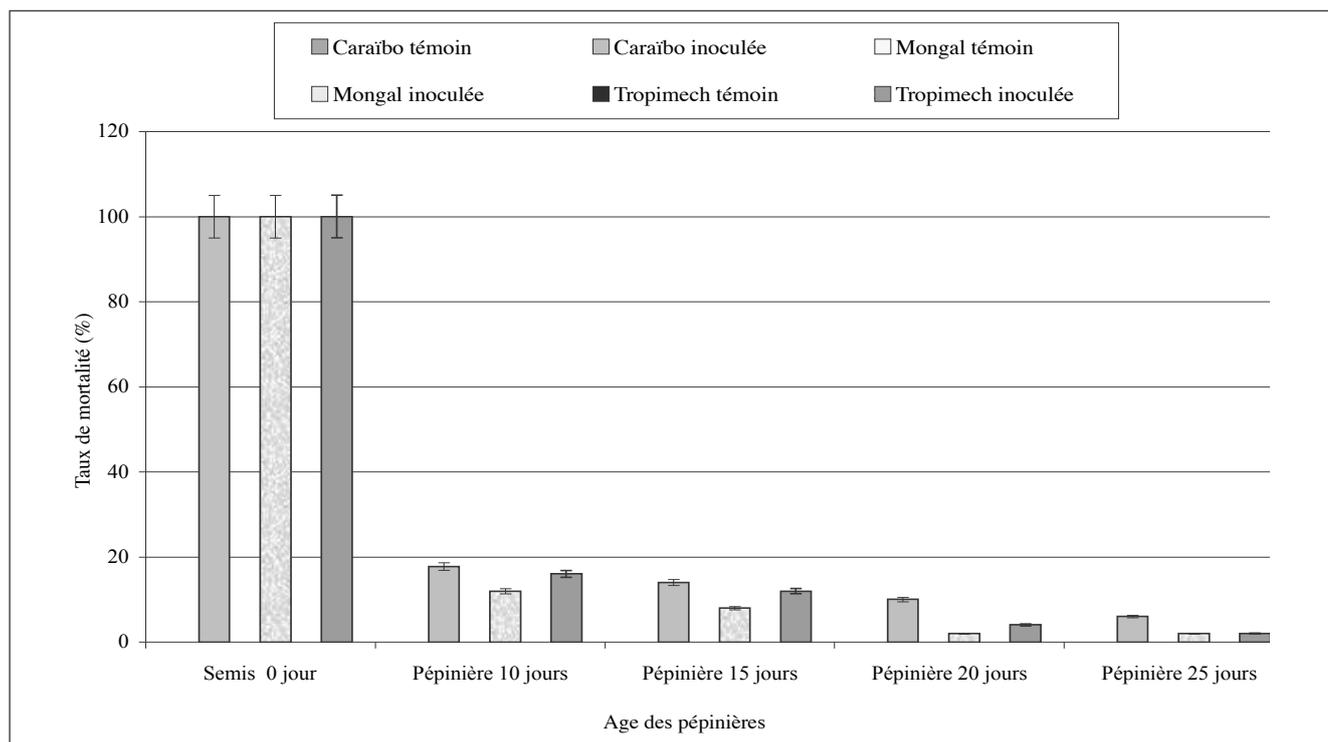


Figure 2 : Taux de mortalité des plants de tomate de différents âges inoculés avec *Pythium* sp. après 30 jours d'observation.

Les barres surmontées d'une même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de probabilité de $P < 0,5$ pour le même âge (Test de Newman et Keuls).

les 3 variétés, l'inoculation le jour du semis (semis de 0 jour) a conduit au plus fort taux de mortalité (100%) (Figure 1). Ce taux de mortalité diminue avec l'âge des plants en pépinière et le meilleur âge de repiquage se situe de 20 à 25 jours de pépinière. Caraïbo est la variété la plus sensible à *Pythium* sp. (Tableau 2).

3.3.2- Nombre de feuilles fonctionnelles sur les plants de tomate inoculés

Le tableau 3 présente le nombre de feuilles vivantes par plant au 26^e jour des observations après inoculation avec *Pythium* sp. Le nombre de feuilles vivantes par plant est fonction de l'âge du plant ainsi que de la variété. Chez les semis de 0 jour et 10 jours, les plants traités ont en moyenne moins d'une feuille vivante par plant alors que les témoins ont une moyenne de 3 feuilles (à 0 jour) et 2 à 4 feuilles (à 10 jours) par plant. Mongal est la variété la plus productrice de feuilles chez les témoins ($4,2 \pm 0,05$ et $5,6 \pm 0,06$ feuilles) à 10 et 15 jours respectivement; alors que pour les mêmes âges Caraïbo produit moins de feuilles chez les inoculés ($0,5 \pm 0,01$ et $0,6 \pm 0,01$ feuilles respectivement). Les plants de 20 et 25 jours de pépinière inoculés ont en moyenne 4 feuilles vivantes par plant alors que les plants témoins du même âge ont en moyenne 6 à 8 feuilles vivantes par plant pour toutes les variétés. A 25 jours, les 3 variétés se

comportent de la même manière vis-à-vis de *Pythium* sp. Les plants des variétés Mongal et Tropimech ont émis plus de feuilles que la variété Caraïbo. La variation de l'âge des plants augmente significativement la production de feuilles en présence de *Pythium* tout comme chez les témoins.

3.3.3- Hauteur des plants de tomate inoculés

Les plants témoins de tomate ont une hauteur croissante selon les variétés et aussi selon l'âge de la pépinière. Pour le semis de 0 jour, la hauteur des plants inoculés reste inférieure à 1 cm pour toutes les variétés alors que les témoins ont une croissance variant de 1,4 à 3 cm. Les pépinières de Caraïbo inoculées présentent les hauteurs les plus faibles de 10 jours à 20 jours ($0,3 \pm 0,02$; $0,8 \pm 0,03$; $4,5 \pm 0,07$). La croissance en hauteur des plants témoins de Caraïbo reste largement inférieure à ceux de Mongal et Tropimech, du semis de 0 jour aux pépinières de 20 jours. Les pépinières de 25 jours ne présentent aucune différence significative entre les variétés traitées ou témoins. (Tableau 3).

3.3.4- Diamètre des plants de tomate inoculés

La croissance en diamètre des plants de tomate est fonction des variétés et surtout de l'âge du plant (Tableau 3). Chez les plants du semis de 0 jour inoculés, Mongal présente la meilleure croissance ($0,02 \pm 0,04$ cm). Le plus faible diamètre est mesuré avec les plants inoculés de 10 et 15 jours chez

Tableau 2
Taux de mortalité des plants de tomate 30 jours après inoculation avec *Pythium* sp.

Variétés	Caraïbo témoin	Caraïbo inoculé	Mongal témoin	Mongal inoculé	Tropimech témoin	Tropimech inoculé
Semis de 0 jour	0,0 ± 0,0b	100,0 ± 0,0a	0,0 ± 0,0b	100,0 ± 0,0a	0,0 ± 0,0b	100,0 ± 0,0a
Pépinière de 10 jours	0,0 ± 0,0c	17,7 ± 0,01a	0,0 ± 0,0c	11,9 ± 0,01b	0,0 ± 0,0c	15,9 ± 0,02a
Pépinière de 15 jours	0,0 ± 0,0c	13,9 ± 0,02a	0,0 ± 0,0c	7,9 ± 0,01b	0,0 ± 0,0c	11,9 ± 0,01a
Pépinière de 20 jours	0,0 ± 0,0d	9,9 ± 0,07a	0,0 ± 0,0d	1,9 ± 0,03c	0,0 ± 0,0d	3,9 ± 0,03b
Pépinière de 25 jours	0,0 ± 0,0c	5,9 ± 0,05a	0,0 ± 0,0c	1,9 ± 0,03b	0,0 ± 0,0c	1,9 ± 0,03b

NB: Pour le même âge, les valeurs affectées d'une même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de probabilité de $P < 0,5$ (Test de Newman et Keuls).

Tableau 3
Inoculation des plants de tomate de différents âges avec *Pythium* sp.

Paramètres	Nombre de feuilles fonctionnelles			Hauteur (cm)			Diamètre (cm)		
	Cara	Mon	Tropi	Cara	Mon	Tropi	Cara	Mon	Tropi
Semis direct inoculé	0,08 ± 0,1c	0,3 ± 0,01b	0,3 ± 0,01b	0,2 ± 0,1d	0,3 ± 0,1c	0,1 ± 0,1e	0,01 ± 0,03c	0,02 ± 0,04b	0,0 ± 0,03c
Semis direct témoin	2,6 ± 0,03a	2,9 ± 0,03a	2,3 ± 0,03a	1,4 ± 0,2b	2,9 ± 0,4a	2,3 ± 0,3a	0,1 ± 0,01a	0,1 ± 0,02a	0,1 ± 0,01a
Pépinière de 10 jours inoculée	0,5 ± 0,01d	1,2 ± 0,02cd	0,8 ± 0,01d	0,3 ± 0,02d	1,4 ± 0,03c	1,6 ± 0,03c	0,1 ± 0,01b	0,1 ± 0,01b	0,04 ± 0,01c
Pépinière de 10 jours témoin	2,8 ± 0,03b	4,2 ± 0,05a	1,9 ± 0,02c	4,4 ± 0,1b	7,7 ± 0,1a	8,3 ± 0,1a	0,2 ± 0,02a	0,2 ± 0,03a	0,2 ± 0,02a
Pépinière de 15 jours inoculée	0,6 ± 0,01e	1,7 ± 0,02d	3,1 ± 0,03c	0,8 ± 0,03e	4,1 ± 0,1d	7,3 ± 0,1c	0,1 ± 0,01c	0,1 ± 0,01c	0,02 ± 0,02d
Pépinière de 15 jours témoin	4,2 ± 0,05b	5,6 ± 0,1a	4,6 ± 0,05b	10,4 ± 0,1b	14 ± 0,2a	14,6 ± 0,2a	0,2 ± 0,02b	0,3 ± 0,03a	0,2 ± 0,03b
Pépinière de 20 jours inoculée	2,5 ± 0,03d	4,7 ± 0,05c	5,6 ± 0,1b	4,5 ± 0,07c	15,1 ± 0,2b	13,1 ± 0,1b	0,1 ± 0,02c	0,2 ± 0,03b	0,2 ± 0,02b
Pépinière de 20 jours témoin	5,1 ± 0,05bc	6,6 ± 0,07a	6,3 ± 0,07a	15,2 ± 0,2b	20,3 ± 0,2a	19,3 ± 0,2a	0,3 ± 0,03a	0,3 ± 0,03a	0,3 ± 0,03a
Pépinière de 25 jours inoculée	4,2 ± 0,04c	4,8 ± 0,06c	4,2 ± 0,05c	15,3 ± 0,2b	18,2 ± 0,2ab	18,1 ± 0,2ab	0,3 ± 0,03b	0,3 ± 0,03b	0,3 ± 0,03b
Pépinière de 25 jours témoin	5,7 ± 0,06b	7,7 ± 0,08a	5,7 ± 0,06b	17,8 ± 0,2ab	25,4 ± 0,3a	22,4 ± 0,2a	0,3 ± 0,0b	0,4 ± 0,05a	0,4 ± 0,04a

NB: Les chiffres affectés des mêmes lettres ne sont pas significativement différents au seuil de probabilité de $P < 0,5$ du test de Newman et Keuls pour un même paramètre et pour le même âge. Variétés (Cara: Caraïbo, Mon: Mongal, Tropi: Tropimech).

Tropimech ($0,04 \pm 0,01$ cm; $0,02 \pm 0,02$ cm), alors qu'à 20 jours, Caraïbo ressort comme la variété la plus sensible à *Pythium* sp. ($0,1 \pm 0,02$ cm). La croissance en diamètre chez les témoins est sensiblement la même pour les 3 variétés du semis de 0 jour aux pépinières de 20 jours. A 25 jours, Caraïbo présente la plus faible croissance en diamètre ($0,3 \pm 0,04$ cm) chez les témoins.

3.4- Effet pathogénique de *Pythium* sp. en fonction de l'âge des plants

En culture sous abri, le temps de latence de l'inoculum est de deux à trois semaines et la meilleure croissance ($0,02 \pm 0,04$ cm). Le plus faible diamètre est mesuré avec les plants inoculés de 10 et 15 jours chez Tropimech ($0,04 \pm 0,01$ cm; $0,02 \pm 0,02$ cm), alors qu'à 20 jours, Caraïbo ressort comme la variété la plus sensible à *Pythium* sp. ($0,1 \pm 0,02$ cm). La croissance en diamètre chez les témoins est sensiblement la même pour les 3 variétés du semis de 0 jour aux pépinières de 20 jours. A 25 jours, Caraïbo présente la plus faible croissance en diamètre ($0,3 \pm 0,04$ cm) chez les témoins.

3.5- Effet pathogénique de *Pythium* sp. en fonction de l'âge des plants

En culture sous abri, le temps de latence de l'inoculum est de deux à trois semaines après la transplantation pour les plants âgés de plus de 15 jours de semis. Cependant, lorsque l'âge des plants est réduit, surtout pour ceux du semis direct et âgés de 10 jours, on constate que les symptômes dus à *Pythium* sp. apparaissent presque en même temps, au cours de la première semaine après la transplantation. Quelque soit l'âge de la plante au moment de l'inoculation, la maladie due à *Pythium* sp. débute toujours par le flétrissement d'une feuille ou de toutes les feuilles de la plante. Après l'apparition de ces premiers signes, un brunissement au collet est observé. Cette pourriture progresse au niveau de la tige et est suivie par la fonte de la plante. Les plantes contaminées finissent par s'affaisser et mourir (Figure 3).

4- Discussion

L'étude du potentiel infectieux des sols de cultures maraîchères à Songon-Dabou s'est effectuée sous abri et a été suivie au niveau des mesures du taux de mortalité, du nombre de feuilles fonctionnelles, de la croissance en hauteur et en diamètre sur 3 variétés de tomate (Caraïbo, Mongal et Tropimech). Quatre mycopathogènes ont été isolés sur les plants malades ou morts ou encore sur la terre qui portaient les racines de ces plants dont les organes ont été isolés. Les taux de mortalité s'expliquent par la présence de parasites fongiques telluriques. Les analyses statistiques ont montré une sensibilité variétale au niveau

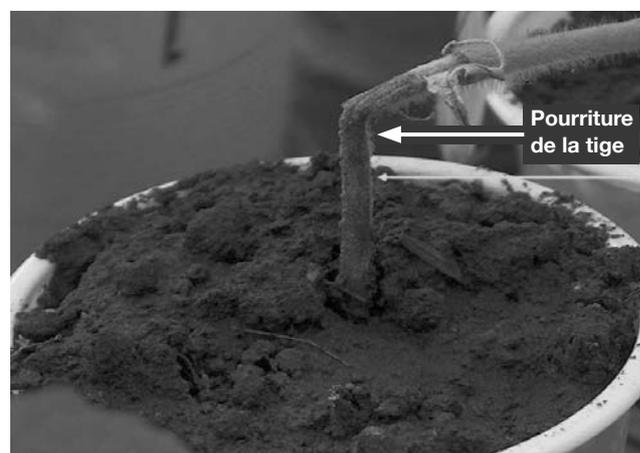


Figure 3: Fonte d'un plant de tomate, 2 semaines après inoculation avec *Pythium* sp.

du taux de mortalité en cultures sous abri. La variation du taux de mortalité d'un cultivar à un autre pourrait s'expliquer par les caractères agronomiques de chacune des variétés. L'inoculation des plants de tomate issus du semis direct, de 10, 15, 20 et de 25 jours de pépinière a montré que *Pythium* sp. est effectivement un champignon impliqué dans la fonte de semis tel que rapporté (2, 7, 12, 13). En effet, le taux de mortalité des plants de tomate du semis de 0 jour inoculés avec *Pythium* sp. a atteint 100% par rapport aux témoins contrairement aux autres plants des autres âges. Cela laisse supposer que pour les plants du semis de 0 jour, les mécanismes de résistance ou de défense ne seraient pas assez efficaces pour inhiber la pathogénicité du champignon (8, 9). L'hypothèse qui ressort ici serait que les plants du semis de 0 jour auraient une structure tissulaire plus jeune et donc moins capable de lutter contre le mycopathogène. Les plants de plus de 10 jours de pépinière présentent sur les tiges des poils qui contiennent une huile essentielle qui donneraient cette odeur à la tomate. Il serait donc possible que ces poils jouent un rôle important dans la résistance de la plante vis-à-vis du mycopathogène (11). Parmi les 4 mycopathogènes qui ont été isolés à partir des sols de Songon-Dabou que sont *Pythium* sp., *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis lycopersici*, *Sclerotium rolfsii*, *Macrophomina phaseoli* a été isolé pour la première fois sur des plantes de tomate en Côte d'Ivoire. Suivant la même méthode de travail que Rafin C. & Tirilly Y. (7), aucune mortalité n'a été relevée sur le substrat stérilisé sous abri. Pour les plants de 10 et 15 jours, Mongal et Tropimech sont moins sensibles aux attaques du champignon *Pythium* sp. par rapport à Caraïbo. En effet, si Tropimech ressort comme la variété la plus sensible au cours du test de piégeage, elle apparaît moins

sensible à *Pythium* seul. Sur l'ensemble de ces paramètres mesurés Mongal apparaît comme la meilleure des 3 variétés sur les sols de cultures maraîchères de Songon-Dabou.

5- Conclusion

Cette étude réalisée en culture sous abri a permis de mettre en évidence le potentiel infectieux des sols et d'en ressortir la nécessité d'adopter une méthode de lutte en vue de réduire les mortalités. Trois des parasites fongiques telluriques identifiés appartiennent aux genres *Pythium*, *Fusarium*, *Sclerotium*. Un nouveau champignon jamais signalé en Côte d'Ivoire sur cultures maraîchères a également été identifié; il s'agit de *Macrophomina phaseoli*. L'étude du potentiel infectieux a montré que la présence des parasites fongiques telluriques réduit la croissance des plants et induit une mortalité dont le taux varie selon les variétés. Cette réduction de croissance est plus forte chez Tropimech vis-à-vis des 4 mycopathogènes sur ces sols. Par contre, le test d'inoculation avec *Pythium* seul a montré que Caraïbo est la variété la plus sensible à ce champignon. Les pépinières de 20 et 25 jours ressortent comme les meilleurs âges pour la transplantation des plants de ces trois variétés de tomate. En effet, les plants de 20 et 25 jours de pépinière résistent mieux aux attaques du mycopathogène *Pythium* sp.

Remerciements

Nos remerciements s'adressent au Docteur Kone D. pour avoir accepté de financer et de superviser ces travaux et à Monsieur Thio F. pour les suggestions et les critiques apportées.

Références bibliographiques

- Bernard P., 2002, *Pythium terrestris*, a new species isolated from France, its ITS region, taxonomy and its comparison with related species, FEMS Microbiology Letters. 212, 255-260.
 - Blancard D., Lot H. & Maisonneuve B., 2003, Maladies des salades: identifier, connaître et maîtriser; champignon attaquant surtout les racines, le collet et la tige, pp. 255-266, INRA Paris - France, 375 p.
 - Coulbaly N. & Bly J.P., 2002, Aperçu de l'agriculture ivoirienne à travers les données de la base de sondage du recensement national de l'agriculture 2001 issue du RGPH 98. Projet GCP / IVC / 025 / EC - FAO - UE, MINAGRA, Côte d'Ivoire, 17 p.
 - Idefonse N., 1995, Agriculture vivrière ouest - africain à travers le cas de la Côte d'Ivoire, cultures légumières, pp. 249-258, Institut des Savanes, Abidjan, Côte d'Ivoire, 383 p.
 - Koné D., 1998, Contribution à l'étude des cercosporioses et à la cladosporiose des bananiers en Côte d'Ivoire. Thèse de doctorat 3^e cycle, Laboratoire de physiologie Végétale. UFR Biosciences, Université de Cocody Abidjan, 218 p.
 - Messiaen C.M. & Lafon R., 1970, Les maladies des plantes maraîchères, maladies de la tomate, de l'aubergine et du poivron, pp. 89-90, 2^e ed. Editions INRA, 441 p.
 - Rafin C. & Tirilly Y., 1995, Characteristics and pathogenicity of *Pythium* spp. associated with rot of tomatoes in soilless culture in Brittany, France, plant pathol. 44, 779-785.
 - Rey P., Benhamou N., Wulff J. & Tirilly Y., 1998, Interactions between tomato (*Lycopersicon esculentum*) root tissues and the mycoparasite *Pythium oligandrum*, physiol. Mol. Plant pathol. 53, 105-122.
 - Rose S., Parker M. & Zamir P.K., 2003, Efficacy of biological and chemical treatments for control of *Fusarium* root and stem rot on greenhouse cucumber. The American Phytopathology Society. 87, 1462-1470.
 - Tayeb A.E.H. & Etienne P., 1994, Agronomie moderne: bases physiologiques et agronomiques de la production végétale pp. 339-426, Hatier, AUPELF. UREF, 544 p.
 - Woo S.L., Zoina A., Del Sorbo G., Lorito M., Nanni B., Scala F. & Noveillo C., 1996, Characterization of *Fusarium oxysporum* f.sp. *phaseoli* by pathogenic races, VCGs, RFLPs, and RAPD. Phytopathology, 86, 966-972.
 - Wulff E.G., Pham A.T.H., Cherif M., Rey P., Tirilly Y. & Hockenhull J., 1998, Inoculation of cucumber roots with zoospores of mycoparasitic and plant pathogenic *Pythium* species: differential zoospores accumulation, colonization ability and plant growth response, Eur. J. Plant pathol. 104, 69-76.
 - Zamir P.K. & Raymond Y., 2003, Biological damping off and root rot caused by *Pythium aphanidermatum* on greenhouse cucumbers. The Canadian journal of plant pathology. 25, 411-417.
- S. Soro, Ivoirien, DEA Physiologie Végétale (Option: Agrophysiologie), Doctorant en Phytopathologie, Laboratoire de Biologie et Amélioration des Productions Végétales (LBAPV), UFR SN, Université d'Abobo-Adjamé. Adresse professionnelle: 22 BP 461, Abidjan 22, Côte d'Ivoire. Tél: 225 05344620, Fax: 225 20308118, Email: soro_sibiri@yahoo.fr
- M. Doumbouya, Ivoirien, DEA Ecologie Tropicale (Option: Végétale); Doctorant en Phytopathologie, Laboratoire de Biologie et Amélioration des Productions Végétales (LBAPV), UFR SN, Université d'Abobo-Adjamé. Adresse professionnelle: 02 BP 801, Abidjan 02. Côte d'Ivoire. Tél: 225 08827581, Fax: 225 20308118
- D. Koné, Ivoirien, Doctorat 3^e cycle Phytopathologie, Maître Assistant, Laboratoire de Physiologie et Pathologie Végétale, UFR Biosciences, Université de Cocody, Adresse professionnelle: 22 BP 461, Abidjan 22, Côte d'Ivoire. Tél: 225 05423016, Fax: 225 22443724, Email: daoukone@yahoo.fr