

EVALUATION DE L'ACTIVITÉ ANTAGONISTE DE VINGT ISOLATS DE *BACILLUS SPP* À L'ÉGARD DE QUELQUES BIO-AGRESSEURS DES CULTURES

H Khechache*, B Moussaoui**, F Bessedik*,
*Division de biotechnologie et amélioration des plantes, INRAA
** Station d'Adrar, INRAA²¹²



Résumé

L'utilisation abusive de pesticides comme moyen de lutte contre les agents phytopathogènes a des répercussions néfastes sur les cultures ainsi que sur l'environnement. La lutte biologique reste l'alternative de lutte préservant l'environnement. En effet, elle fait appel à l'exploitation des interactions entre les microorganismes et l'agent phytopathogène.

Vingt isolats de *Bacillus spp* ont été testés pour leur pouvoir inhibiteur par trois méthodes de confrontation différentes afin de confirmer l'antagonisme. Un isolat de *Fusarium oxysporum f sp albedinis*, agent de bayoud et deux autres isolats de la fusariose de blé ont fait l'objet de notre étude.

Les résultats obtenus ont montré que l'ensemble des isolats testés ont un effet inhibiteur sur l'ensemble des agents phytopathogènes étudiés. Cependant le comportement des isolats est variable selon la méthode utilisée.

Mots clés : Lutte biologique, antagonisme, *Bacillus spp*, *Fusarium oxysporum f sp albedinis*, *Fusarium spp*.

Introduction

Malgré l'existence de variétés résistantes, les maladies causées par les *Fusarium* pathogènes demeurent un facteur limitant important pour le rendement. En effet, les nouvelles variétés se heurtent souvent à l'apparition de nouvelles souches résistantes du pathogène. Les produits chimiques utilisés pour lutter contre ces maladies d'origine telluriques détruisent en même temps que les pathogènes toute forme de vie dans le sol. De plus, ils ont des conséquences néfastes sur l'environnement.

Au regard de ces inconvénients, il est important de trouver des **solutions alternatives** pour lutter contre ces phytopathogènes tout en diminuant l'emploi de produits chimiques. Celles-ci peuvent faire appel au développement des **biopesticides**. Ces derniers sont de plus en plus utilisés pour la protection des plantes (Chandler et al., 2008). Les biopesticides microbiens occupent la première position avec environ 74% en 2009 (Glare et al., 2012). La plupart des **souches bactériennes** exploitées comme biopesticides appartiennent aux genres *Bacillus*, *Pseudomonas* et *Agrobacterium*. Dans ce cadre général et en vue de sélectionner des agents de bio contrôle, notre travail a pour objectif principal d'évaluer *in vitro* le potentiel antagoniste d'une vingtaine d'isolats de *Bacillus spp* vis-à-vis de quatre agents pathogènes.

Matériel biologique

Vingt (20) souches bactériennes de la collection sélectionnée dans le cadre d'un projet de recherche de l'INRAA (MESR II) sont utilisées pour l'évaluation de leur potentiel antagoniste à l'égard de différents agents phytopathogènes des cultures. Les souches sont isolées des différents sols de palmeraies du sud algérien. Elles appartiennent au genre *Bacillus spp*.

Quatre souches pathogènes du genre *Fusarium* conservées sur milieu de culture PDA (potato dextrose agar) à 4°C sont utilisées pour notre étude.

L'action antagoniste *in vitro* des souches bactériennes à l'égard des quatre souches fongiques, est étudiée sur milieu gélosé, en boîte de Pétri. La technique utilisée est inspirée de celle des cultures opposées « disque gélosé ». Pour chaque isolat fongique, un explant d'une culture âgée de 48h est prélevé et placé au centre d'une boîte de Pétri contenant le milieu PDA. Un autre explant de même diamètre, d'une culture bactérienne de chacune des souches a été placé à une distance de 2 cm et opposé à l'explant portant la culture fongique. Deux répétitions par souche fongique ont été réalisées. Deux boîtes témoins ne contenant que l'explant fongique sont également préparées.



Les boîtes de Pétri sont incubées à 28°C pendant 5 jours. Après incubation, la croissance mycélienne a été mesurée et son taux d'inhibition (TI) a été calculé selon la formule proposée par Nguyen et al. (2009).

TI : Taux d'inhibition (%). R1 : Rayon de la croissance du témoin (cm). R2 : Rayon de la croissance du champignon du côté confronté à la bactérie testée (cm). $TI = \frac{R1 - R2}{R1} \times 100$

Au niveau du sol, l'agent pathogène se trouve en compétition avec le reste de la microflore particulièrement au niveau de la rhizosphère qui est la porte d'infection de l'hôte. Fuchs, J. G., 2013 a révélé que des bactéries telles que *Bacillus subtilis* ou *Pseudomonas spp* sont des microorganismes très utiles car ils enrichissent le sol en le rendant stable. Ces auxiliaires colonisent les racines et les protègent par leur occupation de la surface due à leur prolifération grâce aux exsudats racinaires. La prolifération et la rapidité de croissance des souches utilisées seraient un facteur de colonisation très intéressant pour une bonne colonisation,

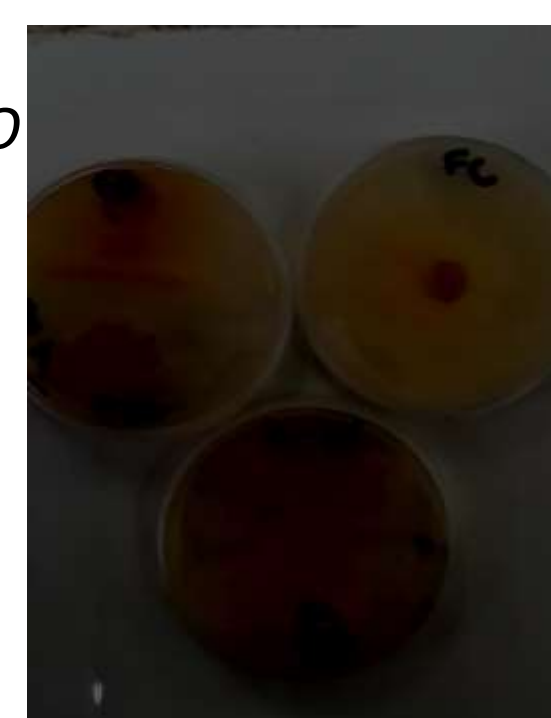
In salah	Timi(Adrar)	Touat(Adrar)
IsD1-141, IsD1-143, IsD1-147, IsD1-148, IsD1-151, IsD1-157, IsD1-163, IsD1-165, IsD1-167, IsE1-02, IsE1-15, IsE1-23, IsE1-49, IsE1-57	TmS1-85, TmS6-137, TmS7-01	TtE2-12, TtG2-22, TtF2-52

Les souches fongiques	Maladie
<i>Fusarium oxysporum f.sp albedinis</i>	Fusariose du Palmier dattier
<i>Fusarium oxysporum f.sp ciceris</i>	Fusariose du pois chiche
<i>Fusarium graminearum</i>	Fusariose du Blé
<i>Fusarium oxysporum f.sp lini</i>	Fusariose du lin



Le comportement des souches à l'égard des différents pathogènes est différent. En effet, pour la même souche et en fonction du pathogène l'effet inhibiteur est différent.

La souche Tt F2-52 a un effet inhibiteur identique sur le FO fs lini, FO f sp ciceris et FO albedinis,



Résultats et discussion

Toutes les bactéries testées ont montré un effet antagoniste pour l'ensemble des souches fongiques pathogènes utilisées en l'occurrence *Fo f sp albedinis*, *Fo f sp ciceris*, *Fo f sp lini* et *F graminearum*. Une différence d'intensité inhibitrice est également observée.

Deux cas d'inhibition se sont révélés. Il s'agit d'antibiose, et de cas de compétition spatiale.



Nous avons observé que certaines souches tel que S6-137, b 148 ont complètement envahi la surface de la boîte.

La rapidité de croissance est un facteur incontournable dans l'antagonisme. En effet, Au niveau du sol, l'agent pathogène se trouve en compétition avec le reste de la microflore particulièrement au niveau de la rhizosphère qui est la porte d'infection de l'hôte (Nagao et al ; 1990).

Références bibliographiques

- Berg G, et Ballin G, 2008. Bacterial antagonists to verticillium dahliae. Journal. of phytopathology. 141(1) :99-110
- Chandler D. Davidson G., Grant W.P., Greaves J., Tatchell G.M., 2008 - Microbial biopesticides for integrated crop management: an assessment of environmental and regulatory sustainability. Trends in Food Science & Technology, 19: 275-283.
- FUCHS, G., J., Les inoculi de microorganismes dans les supports de cultures. In FiBL www.fibl.org Colmar, 2013.
- Glare T., Caradus J., Gelernter W., Jackson T., Keyhani N., Kohl J., Marrone P., Morin L., Stewart A., 2012 - Have biopesticides come of age. Trends in Biotechnology, 30(5): 250-258.
- Peypoux F., Bonmatin J.M., Wallach J., 1999 - Recent trends in the biochemistry of surfactin. Appl. Environ Microbiol. 51(5):553-563.
- Steller, S., Vollenbroich, D., Leenders, F., Stein, T., Conrad, B., Hofemeisterr, J., Jaques, P., Thonart, P., Vater, J., 1999. Structural and functional organization of the fengycin synthase multienzyme system from *Bacillus subtilis* b213 and A1/3. Chem. Biol. 6 (1), 31-41