

Effet du génotype, de la date de semis, de la fertilisation azotée et potassique et des fongicides sur le développement de *Septoria tritici*

Ben Mohamed L., Rouaïssi M., Sebei A., Hamza S., Harrabi M.

in

Royo C. (ed.), Nachit M. (ed.), Di Fonzo N. (ed.), Araus J.L. (ed.).
Durum wheat improvement in the Mediterranean region: New challenges

Zaragoza : CIHEAM

Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 40

2000

pages 349-356

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=600058>

To cite this article / Pour citer cet article

Ben Mohamed L., Rouaïssi M., Sebei A., Hamza S., Harrabi M. **Effet du génotype, de la date de semis, de la fertilisation azotée et potassique et des fongicides sur le développement de *Septoria tritici***. In : Royo C. (ed.), Nachit M. (ed.), Di Fonzo N. (ed.), Araus J.L. (ed.). *Durum wheat improvement in the Mediterranean region: New challenges* . Zaragoza : CIHEAM, 2000. p. 349-356 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 40)



<http://www.ciheam.org/>
<http://om.ciheam.org/>

Effet du génotype, de la date de semis, de la fertilisation azotée et potassique et des fongicides sur le développement de *Septoria tritici*

L. Ben Mohamed, M. Rouaissi, A. Sebei, S. Hamza et M. Harrabi

Institut National Agronomique de Tunisie, 43 Av. Charles Nicolle, Cité Mahrajène, 1082 Tunis, Tunisie

RESUME – L'expression de la septoriose a été étudiée en fonction du génotype, de la date de semis, de l'action de fertilisants azoté et potassique et de fongicides afin de développer une stratégie de lutte intégrée contre la septoriose du blé. L'effet du génotype s'est basé sur cinq variétés de blé dur dont trois améliorées (Karim, Khiar et Om rabia) et deux anciennes (Richi et Swabaa elgia) en combinaison avec trois dates de semis. Un apport de trois différentes doses d'azote (ammonitrite) et trois doses de potassium (chlorure de potassium) et trois traitements fongicides (Sportak delta, Punch C, Horizon) ont été apportés à deux variétés améliorées Karim et Khiar au stade début tallage. Différents stades de traitements (début tallage, montaison, début tallage + montaison) ont été choisis pour déterminer la période optimale d'intervention par le fongicide Horizon. Les cinq génotypes de blé dur testés au cours de cette expérimentation ont exprimé différents niveaux d'attaque par *Septoria tritici*. Les variétés semi-naines Khiar, Karim et Om rabia ont manifesté une sensibilité vis-à-vis de *S. tritici* avec des sévérités d'attaque relativement élevées (20,58%, 17,62% et 11,70% respectivement). Par contre les cultivars locaux Richi et Swabaa elgia ont manifesté de faibles sévérités d'attaque de 6,99% et 6,14% respectivement. La progression de la maladie relativement moins rapide observée chez ces variétés à haute paille peut expliquer les faibles sévérités enregistrées. Les semis précoces, réalisés au mois de novembre, favorisent le développement de la septoriose étant donné que les conditions climatiques des mois de février et mars qui correspondent aux stades végétatifs de la plante tallage et montaison, permettent le développement du champignon. Par contre les semis ultérieurs, ceux du mois de décembre et de janvier ont beaucoup diminué le risque d'attaque par la septoriose. En fait, chez la dernière date de semis le développement du pathogène se trouve contrarié par le manque de précipitations et l'élévation de la température essentiellement pendant le stade tallage. L'apport croissant d'azote ayant augmenté le degré d'attaque par le pathogène, alors que le développement de septoria est limité par un apport de potassium. L'application de fongicide à différents stades de développement a montré qu'un traitement au stade début tallage est aussi efficace que deux traitements, le premier au stade début tallage et le deuxième au stade montaison. Le traitement chimique au stade début tallage est plus efficace qu'au stade montaison.

Mots-clés : *Septoria tritici*, blé dur, date de semis, fertilisation azotée, fertilisation potassique.

SUMMARY – “Effect of genotype, sowing date, nitrogen and potassium fertilisation of fungicides on the development of *Septoria tritici*”. *Septoria* development has been studied according to different genotypes, sowing date, nitrogen and potassium supply and fungicide treatments, in order to develop an integrated control strategy of wheat septoria. Genotypes and sowing date were carried on three improved wheat varieties (Karim, Khiar and Om rabia) and two local others (Richi et Swabaa elgia) sown at three dates. A supply of three different nitrogen rates (ammonium nitrate), three potassium rates (potassium chloride) and three fungicide treatments (Sportack delta, Punch C and Horizon) had been applied on two improved varieties (Karim and Khiar) at early tillering stage. Different treatment stages (early tillering, elongation, and early tillering + elongation) were chosen to estimate the best period of chemical control application. The five durum wheat genotypes expressed different levels of *S. tritici* attack. Semi-dwarf varieties (Karim, Khiar and Om rabia) were relatively high susceptible to *S. tritici* with disease severity of 20.58%, 17.62% and 11.70% respectively. However local cultivars (Richi and Swabaa elgia) were more resistant, with disease severity of 6.99% and 6.14% respectively. The low vertical progression of the disease observed on tall varieties, Richi and Swabaa elgia, may explain the weak disease levels obtained. Early sowing date (in November), enhance septoria development due maybe to favorable climatic conditions in February and March corresponding to both tillering and elongation stages. However late sowing in December and January have reduced the risk of septoria. Indeed at the last sowing date, septoria development was inhibited due to lack of rainfall and high temperature level mainly at tillering stage. The increase of nitrogen supply increased the degree of *S. tritici* attacks. However potassium fertilizer reduced the development of this disease. Fungicide application at different growth stages showed that one treatment at early tillering had the same effect as two treatments given simultaneously at early tillering stage and elongation. Chemical treatment at tillering is more effective than at other growth stages.

Key words: *Septoria tritici*, durum wheat, sowing date, nitrogen and potassium fertilization.

Introduction

La septoriose causée par *Septoria tritici* est la maladie foliaire la plus importante chez le blé en Tunisie (Harrabi et Cherif, 1990). Les pertes de rendements peuvent atteindre 30% durant les années pluvieuses en particulier lorsque les pluies de printemps persistent après l'émergence de la feuille drapeau (Danon *et al.*, 1982). L'infection par cette maladie peut survenir dès le stade début tallage grâce à deux principales sources d'inoculum : les ascospores circulant dans l'air libérées à partir des fructifications sexuées existant dans les résidus de culture, et les pycnidiospores issues de fructifications asexuées qui se retrouvent dans les tissus infectés ou les plantes hôtes. Les principaux facteurs affectant la sévérité de la septoriose sont la température et l'humidité durant la période de croissance de la plante. L'infection est optimale entre 18 et 25°C et nécessite au niveau de la surface foliaire une période d'humidité d'environ 6 heures. La dispersion de la maladie est favorisée par les éclaboussures de pluie qui projettent les spores vers les étages supérieurs. La sévérité de la maladie est d'autant plus grande lorsque le transport coïncide au moment de l'émergence de la feuille drapeau permettant le développement d'une seconde génération du pathogène engendrant le recouvrement de la totalité de la surface foliaire par des lésions.

Les cultures intensives de blé ont largement contribué au développement des septorioses. L'incidence élevée de la septoriose observée récemment, résulte en particulier de l'intensification de la culture des céréales. L'utilisation croissante de fertilisants, l'augmentation de la densité du semis, l'interligne étroite, le semis précoce et l'utilisation de variétés semi-naines ont abouti à la variation du microclimat de la culture favorable au développement des septorioses (Camacho *et al.*, 1995).

Les nouvelles variétés semi-naines et précoces utilisées actuellement en raison de leur haute productivité ont montré une sensibilité à l'attaque par *S. tritici*. Ainsi la résistance à *S. tritici* semble être conditionnée par la hauteur de la paille et la tardiveté de la culture (Bahat *et al.*, 1980) étant donné que les gouttelettes de pluie portant des pycnidiospores mettent plus de temps à atteindre les feuilles supérieures chez les variétés à paille haute. Par ailleurs la proximité des feuilles chez les variétés naines facilite le contact entre les nouvelles feuilles émergentes et les feuilles infectées.

La fertilisation de la culture peut influencer la sensibilité à *S. tritici*. En effet le niveau d'infection reflète la teneur en azote du sol (Tompkins *et al.*, 1993). Par contre lorsque le sol est déficitaire en potassium la sévérité de la maladie est plus prononcée que lorsque celui-ci possède une teneur adéquate en cet élément (Shipton *et al.*, 1971).

Plusieurs fongicides avec leurs protocoles d'utilisation sont proposés sur le marché. Leur efficacité est variable selon les doses, la fréquence des traitements et les stades d'intervention (Jorgensen *et al.*, 1999). Le contrôle chimique de la septoriose est une pratique relativement récente en Tunisie. Il est basé sur des protocoles développés en Europe mal adaptés aux conditions environnementales et aux pratiques culturales employées par les agriculteurs des pays en voie de développement.

En Tunisie, les systèmes de production intensifs du blé ont contribué à faire varier les pratiques agronomiques. Depuis des variétés semi-naines, des densités et dates de semis, des stratégies d'application d'azote, de potassium et des traitements fongicides sont proposés aux agriculteurs. Cependant peu d'études ont été faites sur les façons selon lesquelles ces stratégies peuvent influencer la sensibilité à la septoriose. Ainsi l'objectif de ce travail consiste à étudier l'effet de la structure de la plante, de la date du semis, de la fertilisation azotée et potassique et de l'action de traitements fongicides sur le développement de la septoriose en vue de développer une stratégie de lutte intégrée contre cette maladie.

Matériels et méthodes

Effet de l'azote et du potassium sur la septoriose

Deux variétés améliorées de blé dur Karim (moyennement résistante à *S. tritici*) et Khiair (moyennement sensible à *S. tritici*) ont été utilisées. Un apport homogène de 100 kg/ha de superphosphate 45% P₂O₅ est fait au semis sur toute la parcelle et qui a été jugé suffisant suite à l'analyse du sol. Trois doses de chlorure de potassium 60% K₂O (K₁ = 0, K₂ = 50 et K₃ = 100 kg/ha) ont été apportées au semis. L'ammonitrite 33,3% est apporté en deux temps, 50% au début tallage et 50%

en fin tallage en utilisant à chaque fois quatre doses ($N_1 = 0$, $N_2 = 90$, $N_3 = 130$ et $N_4 = 170$ kg/ha). Le dispositif expérimental adopté est en split-split-plot en trois répétitions et la sévérité de la maladie a été estimée selon l'échelle de Saari et Prescott (1975).

Traitement par les fongicides

Trois fongicides systémiques ont été utilisés pour le contrôle de la septoriose. Sportak delta (Prochloraz + carbendazim), Horizon (Tebuconazole) à raison de 1 l/ha et Punch C (Carbendazim + Flusilazole) à raison de 0,7 l/ha ont été apportés au stade début tallage. Quatre cultivars de blé dur ont été choisis pour les essais au champ. Le phosphate a été apporté un mois avant le semis à raison de 45 unités/ha. L'azote a été appliqué au stade levée et au stade tallage à raison de 33 kg pour chaque application. Une inoculation artificielle a été réalisée au stade trois feuilles avec une suspension sporale de 5×10^7 pycnidiospores/ml puis répétée trois fois de suite tous les trois jours.

Trois niveaux de traitement avec le fongicide Horizon ont été préconisés séparément dans trois parcelles expérimentales. Au stade début tallage (GS : 21), au stade montaison (GS : 31) et aux stades début tallage et montaison. La sévérité de la maladie a été estimée par le pourcentage de couverture foliaire attaquée par la septoriose au niveau de la feuille drapeau.

Effet du génotype et de la date du semis sur l'expression de la septoriose

Cinq variétés de blé dur dont trois variétés améliorées (Karim, Khiar et Om rabia) et deux autres anciennes (Richi et Swabaa elgia) ont été utilisées. Trois dates de semis (D1 : 4/11/96, D2 : 2/12/96 et D3 : 6/1/97) ont été réalisées. L'infection par *S. tritici* a eu lieu naturellement sans inoculation artificielle. Les notations ont eu lieu tous les dix jours et ce dès l'apparition de la maladie jusqu'à la fin du cycle.

La progression de la septoriose a été estimée d'une part en évaluant la sévérité de la maladie par la mesure du pourcentage de surface foliaire attaquée selon l'échelle de Saari et Prescott (00-99) décrite par Eyal *et al.* (1987). Ce pourcentage correspond à la valeur moyenne obtenue sur dix plantes au niveau de la dernière feuille attaquée. D'autre part, la hauteur de l'attaque est également évaluée selon l'échelle de Saari et Prescott (1975) qui estime la hauteur de l'attaque selon l'étage foliaire auquel les symptômes sont arrivés. A titre d'exemple, la note 5 est attribuée, quand l'attaque est à mi-hauteur de la plante.

Résultats et discussion

Génotype et progression verticale de la maladie

L'infection par la maladie s'est déclenchée naturellement et les symptômes sont apparus dès le stade début tallage. L'analyse de la variance relative à la sévérité moyenne d'attaque a montré une différence très hautement significative entre les cinq variétés testées. La comparaison des moyennes relatives aux degrés d'attaque moyennant le test PPDS au seuil 5% a permis de classer les cinq variétés du blé en deux groupes distincts (Table 1).

Table 1. Classement des sévérités moyennes d'attaque de *Septoria tritici* chez les variétés de blé dur pendant la première date de semis

Variété	% de la sévérité d'attaque	Classe
Khlar	20,58	A
Karim	17,62	A
Om rabia	11,70	B
Richi	6,99	B
Swabaa elgia	6,14	B

La progression verticale de la maladie a connu une augmentation en fonction du temps et qui suit le développement végétatif des plantes. Chez les variétés à paille courte à savoir les variétés Karim, Khiar et Om rabia l'attaque de *S. tritici* est observée sur un nombre d'étages foliaires plus élevé que celui noté sur les variétés à paille haute Richi et Swabaa elgia. En effet la distance qui sépare les entre-nœuds n'est pas suffisamment élevée pour ralentir l'évolution de la maladie d'où une progression verticale rapide vers les étages foliaires supérieurs est notée comparée aux variétés Richi et Swabaa elgia qui enregistrent une lente progression pour les variétés locales alors qu'elle est relativement rapide pour les trois autres variétés (Fig. 1).

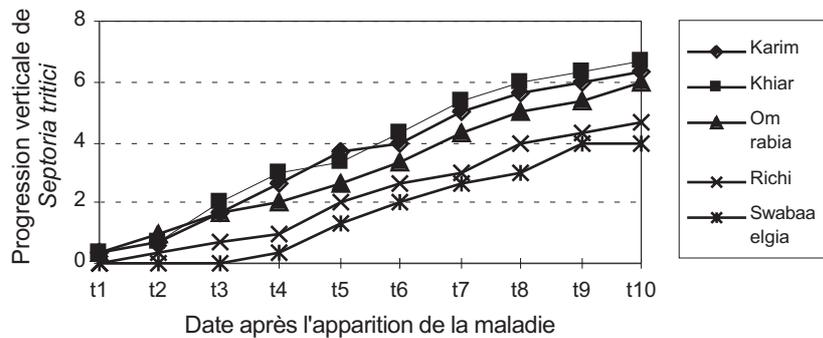


Fig. 1. Evolution de la hauteur d'attaque de *Septoria tritici* en fonction du temps.

Malgré qu'elles sont sujettes aux mêmes effets du milieu, ces variétés du blé dur ont exprimé une grande variabilité quant à leurs réponses à l'attaque par *S. tritici* (Fig. 2). Cette variabilité peut être expliquée par une différence de sensibilité de ces génotypes à la septoriose. Les variétés Karim, Khiar et Om rabia sont des variétés améliorées à haut potentiel de rendement ayant un bon tallage et une hauteur de paille moyenne. Le regroupement de cet ensemble de caractéristiques génétiques et phénotypiques favorise l'installation de la maladie et l'expression de ces symptômes typiques chez ces variétés. De ce fait l'attaque par *S. tritici* au niveau des trois variétés améliorées Karim, Khiar et Om Rabia était plus accentuée comparée aux cultivars locaux Swabaa elgia et Richi qui sont tardifs et à paille haute. Ces résultats concordent avec les travaux de recherches menés par Danon *et al.* (1982) et Eyal *et al.* (1987). Par ailleurs, la densité de la culture des variétés semi-naines (Karim, Khiar et Om rabia) influe le degré de sévérité de la maladie. En effet, la végétation des variétés semi-naines étant plus dense que celle des variétés à haute paille, celle-ci crée un microclimat plus favorable au pathogène pour évoluer et se disséminer. De plus les trois variétés Karim, Khiar et Om rabia étant des variétés précoces, sont plus susceptibles à l'attaque par la septoriose vu que l'infection par le pathogène et l'apparition des symptômes est plus prématurée chez ces variétés.

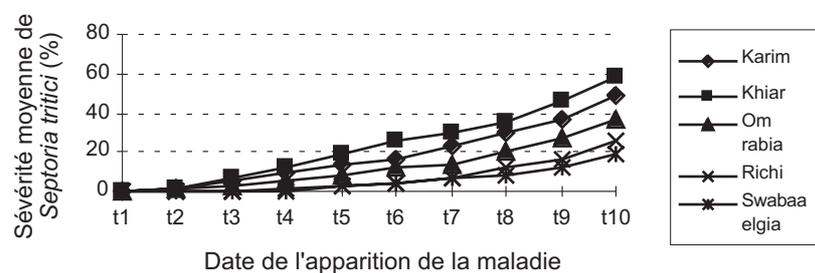


Fig. 2. Evolution de la sévérité d'attaque de *Septoria tritici* en fonction du temps.

Effet de la date du semis

L'analyse de variance relative à la sévérité de *S. tritici* montre une différence hautement significative entre les trois dates de semis (résultats non montrés). En effet l'infection s'est naturellement déclenchée pour la première date de semis et toutes les variétés ont été touchées par la maladie. Alors que pour la

deuxième date de semis on a détecté seulement quelques taches septoriennes au niveau des variétés Karim et Khiar. Les symptômes de la maladie ne se sont manifestés chez aucune des variétés après la troisième date de semis. La comparaison des moyennes de la sévérité de *S. tritici* au seuil 5%, chez les différentes variétés à travers les trois dates de semis a généré quatre groupes (Fig. 3). Le premier est formé par les variétés Karim et Khiar avec des sévérités respectives de 7,70% et 7,98%. Le second groupe comprend la variété Om Rabia qui a exprimé une sévérité de 4,45%. La variété Richi constitue le troisième groupe avec la valeur de 2,27% et Swabaa elgia formant le quatrième groupe avec une sévérité de 1,80%. Ces résultats nous permettent de conclure que les conditions climatiques à la première date de semis ont favorisé l'apparition de la maladie ainsi que sa dissémination contrairement aux deux autres dates de semis. En effet l'arrivée de la culture au stade tallage vers le mois de février, période humide interrompue de jours ensoleillés, a favorisé l'installation et le développement du pathogène. Compte tenu de l'importance de la pluie comme un facteur essentiel pour toutes les étapes d'infection, les variétés précocement semées ont bénéficié de la totalité des précipitations enregistrées pendant cette campagne. L'apparition des symptômes d'attaque au cours de la première date de semis est justifiée surtout en présence des températures favorables à l'expression de la septoriose. Des conditions entravées moins humides pendant le stade de tallage des cultures de la deuxième et la troisième date de semis ont inhibé la progression de l'attaque. Ces constatations corroborent les résultats de recherches de Basri (1972) et Eyal *et al.* (1987) qui ont signalé que les semis précoces favorisent l'apparition prématurée de la septoriose et engendrent ainsi des dégâts élevés par rapport aux semis tardifs. L'absence de la maladie durant la dernière date de semis pourrait être expliquée par un déphasage entre le cycle de reproduction du pathogène et le stade de pleine végétation (tallage) de la culture. Ce déphasage est soutenu par une décroissance des quantités de précipitations d'une part et l'élévation des températures d'autre part.

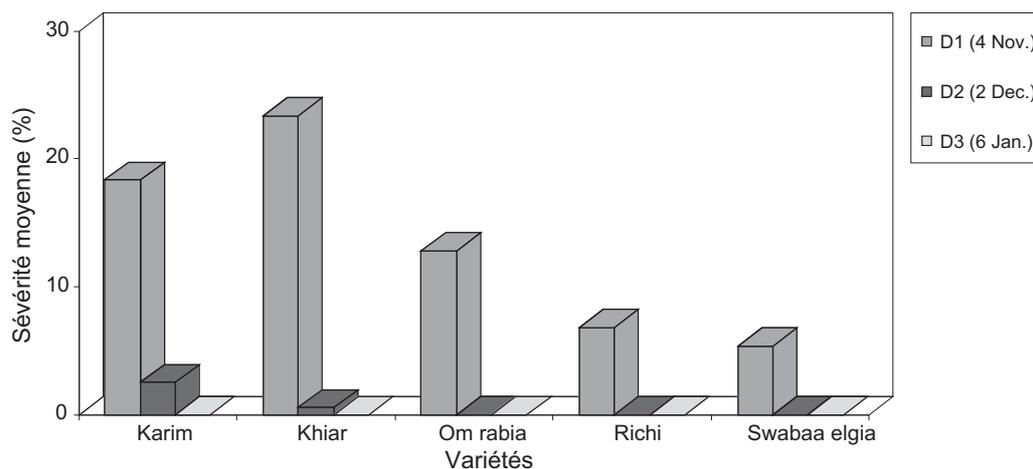


Fig. 3. Effet de la date de semis sur l'expression de *Septoria tritici*.

De ce fait et compte tenu des interactions entre les conditions environnementales d'une part et les différents génotypes du blé d'autre part, les variétés de blé peuvent manifester une grande variabilité au niveau de leurs réponses à l'attaque par *S. tritici* à travers les différentes périodes de semis. Tel est le cas des cinq variétés étudiées qui ont exprimé des niveaux d'attaque relativement différents selon leur architecture, la date de semis et l'apport en matière azotée.

Effet de la fertilisation azotée et potassique

L'étude statistique a révélé une différence non significative entre les variétés testées. Le niveau d'azote et le niveau de potassium, par contre, agissent très significativement sur la sévérité moyenne d'attaque. En effet le niveau d'azote augmente la sévérité moyenne d'attaque (Table 2). Les mêmes résultats sont obtenus en augmentant la dose d'azote, dans une étude comparable sur *Septoria nodorum* faite par Brockmann (1932). Le même auteur a attribué cette variation à un surplus de développement végétatif chez la culture jouissant de plus d'éléments azotés. Plus tard Pirson (1960) a obtenu une attaque plus sévère par *Septoria nodorum* chez une culture de blé qui a reçu un apport d'azote

comparativement à celle qui n'a pas été approvisionnée. Dans notre essai, le niveau 0 kg N/ha a donné la sévérité d'attaque la plus faible. Avec le passage de 0 à 90 kg/ha, de 90 à 130 kg/ha et de 130 à 170 kg d'ammonitres/ha, la sévérité d'attaque s'élève respectivement de 24,49%, de 25,33% et de 18%. L'augmentation de l'expression de *S. tritici* en fonction des doses croissantes d'azote pourrait être expliquée à travers le rôle de l'élément N dans la culture du blé comme un facteur qui engendre à la fois des changements morphologiques et physiologiques aux niveaux des cellules de l'hôte. En effet l'apport azoté stimule la croissance végétative du blé et il en résulte un potentiel de tallage élevé induisant une augmentation au niveau de la densité de la culture. Dans ce cas l'architecture de la plante accentue le risque de servir comme logement aux différents parasites et pathogènes. D'autre part, au niveau des tissus de l'hôte l'application d'azote change la composition du milieu cellulaire et augmente sa valeur nutritionnelle. En effet des travaux de recherches menés par Ross (1998) ont montré que l'azote augmente la proportion d'acide glutamique, la proline, la méthionine, la cystéine, la phényl-alanine et la tyrosine. Ainsi les plantes excessivement fertilisées en azote sont plus susceptibles à l'attaque, car le pathogène s'y installe et utilise leurs protéines pour assurer son propre développement tout le long de son cycle de reproduction.

L'apport de potassium abaisse la sévérité d'attaque de 17,83% et de 5,13% en passant respectivement de 0 à 50 kg/ha et de 50 à 100 kg/ha de chlorure de potassium (Table 2). Ce résultat est en accord avec celui de Shipton *et al.* (1971) qui ont rapporté que *S. nodorum* est plus sévère chez les cultures de blé en sols pauvres en potassium que ceux ayant un taux adéquat en cet élément. Il est aussi à remarquer qu'en dépassant une certaine quantité, la dose de potassium intervient moins dans la réduction de la maladie.

Table 2. Effet de la fertilisation azotée et potassique sur la sévérité d'attaque (SA) par la septoriose

Azote	SA (%)	Potasse	SA (%)
N ₁ = témoin	35,61 ^C	K ₁ = témoin	57,96 ^a
N ₂ = 90 kg/ha	44,33 ^C	K ₂ = 50 kg/ha	47,63 ^b
N ₃ = 130 kg/ha	55,56 ^B	K ₃ = 100 kg/ha	45,21 ^b
N ₄ = 170 kg/ha	65,56 ^A		

^{A,B,C,a,b} Les valeurs portant des lettres différentes appartiennent à des classes différentes.

Effet des fongicides

Le traitement avec les trois types de fongicides réduisent significativement la sévérité de la maladie chez les deux cultivars de blé dur comparativement au témoin non traité (Table 3). Une réduction optimale de la sévérité par rapport au témoin (73%) est obtenue avec le fongicide Horizon. Ce produit a été utilisé pour déterminer la fréquence et le stade d'intervention optimal réduisant la sévérité de la maladie.

Table 3. Effet de trois fongicides sur la sévérité d'attaque par la septoriose chez deux cultivars de blé dur

Fongicides	Sévérité d'attaque (%)	
	Karim	Khlar
Horizon	20,22 ^a	22,37 ^a
Sportak delta	26,48 ^b	25,37 ^a
Punch C	38,96 ^c	39,26 ^b
Control	76,11 ^d	76,04 ^c

^{a,b,c,d} Les lettres correspondent à des classes différentes.

La comparaison des moyennes par la méthode de la plus petite différence significative (PPDS) dégage une différence significative entre le témoin, le traitement au stade début tallage, le traitement au

stade montaison et le traitement aux stades début tallage et montaison (Table 4). Un traitement au stade début tallage est aussi efficace que deux traitements, le premier au stade début tallage et le deuxième au stade montaison. Par comparaison aux témoins non traités, où le pourcentage de couverture foliaire par les pycnides est élevé, on remarque que le traitement au stade début tallage entraîne une réduction de sévérité respective de 80%, 90,19% et 81,56%. Cependant, chez la variété INRAT 69, on n'a pas décelé de différence significative entre les parcelles traitées et le témoin.

Table 4. Pourcentage de surface foliaire couverte par les pycnides de septoria chez cinq cultivars de blé dur

Stades de traitement	Cultivars				
	INRAT69	Karim	Razzek	Khlar	Moyenne
Témoin	1,667	70	56,67	78,33	51,67 ^c
Début tallage (SG21)	0	13,33	10,56	12,78	9,17 ^a
Montaison (SG30)	1,667	30,56	32,22	40,56	26,25 ^a
Début tallage + montaison	0	2,22	3,89	4,44	2,78 ^a
Moyenne	0,972 ^a	29,03 ^b	25,83 ^b	34,03 ^c	22,47

^{a,b,c,d} Les lettres correspondent à des classes différentes.

Le traitement au stade montaison réduit la surface attaquée, le pourcentage d'attaque étant de 26,25%, alors qu'il est de 51,67% pour le témoin. Cette réduction est en moyenne de 51,61% par rapport au témoin. Elle est similaire entre les variétés hautement productives (Karim, Khlar et Razzek). L'application des fongicides pendant deux stades successifs, le tallage et la montaison, réduit le pourcentage de la couverture pycnidienne d'une façon très marquée. La réduction moyenne comparée au témoin non traité est de 92,47%. Cette valeur ne présente pas de différence significative avec la valeur obtenue pour le traitement au stade tallage.

La réduction de la couverture pycnidienne peut être due à une limitation de la multiplication du champignon et de la propagation de l'inoculum primaire. L'intervention au stade montaison est moins efficace qu'une intervention au stade début tallage. Ce phénomène peut être expliqué d'une part par le fait que cette intervention étant plus tardive, rencontre une population du pathogène plus dense et d'autre part par la dilution du produit dans une masse végétative déjà plus importante. Par ailleurs, la combinaison des deux interventions donne de bons résultats. Le pourcentage de la surface foliaire attaquée passe de 70%, 56,67% et 78,33% à 2,22%, 3,89% et 4,44% chez les variétés Karim, Razzek et Khlar respectivement..

Conclusion

Ce travail a contribué à étudier l'effet des fertilisants azoté et potassique sur l'expression de la septoriose. Il en résulte d'après cette étude que l'apport d'un engrais azoté stimule et amplifie la sévérité d'attaque par *S. tritici*. L'apport d'un engrais potassique freine par contre les effets de cette infection, soulignant l'importance de l'intégration permanente d'un engrais potassique dans le système de production céréalière.

En Tunisie étant donné l'aridité des climats et l'absence dans le nord de parcelles irriguées, les semis sont réalisés de manière précoce pour bénéficier de la totalité des précipitations durant la saison humide. Cependant le semis précoce et l'utilisation récente de nouvelles variétés naines et précoces par les agriculteurs en raison de leur haute productivité favorisent le développement de la septoriose. Comme il a été démontré dans cette étude, l'expression de la septoriose pourrait être limitée par un traitement avec le fongicide Horizon au stade début tallage. Cependant ces résultats sont préliminaires. Des essais répétés pendant plusieurs années et dans différents étages bioclimatiques du pays sont nécessaires pour la création d'un modèle de lutte adéquat qui tienne compte à la fois de la complexité de l'écosystème sol-plante-fertilisants, de l'irrégularité des pluies et de leur répartition dans l'espace et dans le temps.

Références

- Bahat, A., Gelenter, I., Brown, M.B. et Eyal, Z. (1980). Factors affecting the vertical progression of Septoria leaf blotch in short statured wheats. *Phytopathol.*, 70 : 179-184
- Basri, D. (1972). Prospects and methods of breeding varieties resistant to septoria. Dans : *Regional Workshop*, Beyrouth, Liban, 14-17 février.
- Brokmann, H. (1932). Ein Beitrag zur Biologie und wirtschaftlichen Bedeutung des Erregers der Braunfleckigkeit des Weizens : *Macrophoma hennebergii* (Kühn). *Angew. Bot.*, 14 : 79-86.
- Camacho-Gasas, M.A., Kronstat, W.E. et Scharen, A.L. (1995). *Septoria tritici* resistance and association with agronomic traits in a wheat cross. *Crop Science*, 35 : 971-976.
- Danon, T., Sacks, J.M. et Eyal, Z. (1982). The relationships among plant stature, maturity class and susceptibility to Septoria leaf blotch of wheat. *Phytopathol.*, 72 : 1037-1042.
- Eyal, Z., Scharen, A.L., Prescott, J.M. et Van Ginkel, M. (1987). The septoria diseases of wheat : Concepts and methods of diseases management, Hettel, G.P. (éds). CIMMYT, Mexico D.F.
- Harrabi, M. et Cherif, M. (1990). *Diagnostic des maladies de grandes cultures*. Document technique de l'INAT.
- Jorgensen, L.N., Henriksen, K.E. et Nielsen, G.C. (1999). Adjusting thresholds for septoria control in winter wheat using strobilurins. Dans : *Proceedings of the Fifth International Septoria and Stagonopora Diseases of Cereals : A compilation of global research*, pp. 173-175.
- Pirson, H. (1960). Prüfung verschiedener Winterweizensorten auf Anfälligkeit gegen *Septoria nodorum* Berk. Mit Hilfe von Künstlichen Infektion. *Phytopathol. Z.*, 37 : 330-342.
- Ross McKenzie (1998). *Wheat nutrition and fertiliser requirements-Nitrogen*, web : www.agric.gov.ab.ca/crops/wheat/wt.mg
- Saari, E.E. et Prescott, J.M. (1975). A scale for appraising the foliar intensity of wheat diseases. *Plant Dis. Rep.*, 59 : 377-380.
- Shipton, W. A., Boyd, W.J.R., Rosielle, A.A. et Sharen, B.L. (1971). The common Septoria diseases of wheat. *Bot. Rev.*, 27 : 231-262
- Tompkins, D.K., Fowler, D.B. et Wright, A.T. (1993). Influence of agronomic practices on canopy microclimate and *Septoria* development in no till winter wheat produced in the Parkland region of Saskatchewan. *Can. J. Plant Sci.*, 73 : 331-344.