

2015

**GUIDE DU DIAGNOSTIC DES PRINCIPALES
MALADIES DES CEREALES D'AUTOMNE AU
MAROC**



Dr. Brahim El Yousfi

*INRA CRRA de Settat-Laboratoire de
Phytopathologie*

13/05/2015

Première édition



Liste des maladies

- LA ROUILLE BRUNE
- LA SEPTORIOSE
- LA ROUILLE JAUNE
- L'OIDIUM
- LA TACHE BRONZEE
- L'HELMINTHOSPORIOSE
- LA RHYNCOSPORIOSE
- LA RAYURE RETICULEE
- LES POURRITURES RACINAIRES

LA PRISE DE DECISION

La prise de décision d'appliquer ou non les traitements foliaires sur les céréales est l'une des décisions les plus difficiles à prendre par un agriculteur non averti. Cette difficulté est due à de nombreuses variables qui ont une influence directe sur la nécessité et l'efficacité de l'adoption des fongicides foliaires.

Tout d'abord, les fongicides doivent être appliqués dans les premiers stades de développement d'une maladie, pour être d'une grande utilité, avant que la maladie ne tourne en une épidémie. De plus, il faut prendre en compte les stades de croissance de la culture.

Appliquer des fongicides très tôt à l'avance d'une épidémie ou trop tard pour décider d'appliquer une pulvérisation résulte automatiquement en un mauvais contrôle de la maladie et risque de ne pas en avoir que peu ou pas de tout d'avantage économique. De même, il n'y aura aucun gain économique lors de l'utilisation des fongicides foliaires si le rendement est

déjà affecté, si la maladie ne parvient pas à se développer suite aux conditions climatiques défavorables, ou si le rendement potentiel est faible.

Enfin, il faut comprendre que les traitements foliaires à base de fongicide peuvent seulement contrôler certaines maladies foliaires causées par des champignons, mais pas toutes les maladies. Les traitements foliaires ne contrôlent pas les maladies d'origine bactérienne ou virale, et pourraient ne pas avoir aucun effet sur certaines maladies telluriques.

Les producteurs qui sont avertis des contraintes et des facteurs énumérés ci-dessus sont les plus susceptibles d'appréhender et d'utiliser efficacement les traitements foliaires contre les principales maladies foliaires des céréales et par conséquent, ils auront l'opportunité d'en tirer un grand profit.



MOYENS DE CONTROLE

• EPIDEMIOLOGIE

- L'agent causal hiverne essentiellement sur les repousses de céréales et les cultures à semis précoce.
- Inoculum est transporté par le vent.
- L'infection est favorisée par des conditions fraîches de 15 à 22 °C avec une humidité relative de 100%
- Avec les **changements climatiques**, les hivers doux et les printemps chauds pourraient être plus fréquents et la rouille brune pourrait en profiter pour devenir un problème beaucoup plus récurrent plus tôt dans la saison.

• GESTION DE LA MALADIE

- Traitement foliaire avec un fongicide approprié
- Adoption de variétés résistantes. Cependant, l'émergence de nouvelles souches de virulence peuvent surmonter la résistance variétale.
- En générale, un seul traitement au stade épisaison est suffisant

LA ROUILLE BRUNE

Reconnaissance des symptômes

Les symptômes sont caractérisés par des pustules qui apparaissent sur les limbes des feuilles, ces pustules sont constituées de spores appelées urédospores. Le développement des pustules cause une déchirure de l'épiderme qui laisse apparaître une poudre orange brunâtre à rouge brique qui tourne en marron foncée ou noire à maturité (téleutospores). Ces pustules, essentiellement sur les feuilles, sont uniquement composées de spores facilement transportables par le vent sur de grandes distances.

L'agent pathogène responsable de

La rouille brune du blé, dit parasites obligatoire syn. biotrophe stricte puisqu'il ne peut se développer en l'absence de son hôte et dont il provoque des symptômes spécifiques, et *Puccinia triticina*. Lors des attaques sévères, ces pustules peuvent également être observées sur les tiges et les glumes. Cette maladie infecte les blés, l'orge, le triticale et bien d'autres graminées.

L'apparition de la maladie est favorisée par des pluies tardives ou à cause des semis tardifs.



MOYENS DE CONTROLE

• EPIDEMIOLOGIE

- Source d'inoculum = pycnides sur les résidus infestés qui survivent de 2 à 3 ans ou sous forme de mycélium dans les chaumes.
- Inoculum est dispersé par la pluie et le vent.
- L'infection est favorisée par des conditions fraîches de 15 à 20 °C
- Six heures de mouillure du feuillage sont nécessaires pour une infection maximale pendant les 48 heures..

• GESTION DE LA MALADIE

- Utilisation de semences certifiées et traitées
- Traitement foliaire avec un fongicide approprié
- Adoption de variétés résistantes
- Utilisation d'une rotation d'au moins 2 ans;
- Au moins un traitement au stade épiaison, et en cas de forte attaque le deuxième juste après floraison

LA SEPTORIOSE

Reconnaisances des symptômes

La septoriose est due à deux différents agents pathogènes, l'un responsable de la septoriose des feuilles connue sous le nom *Septoria tritici* qui est la plus abondante sur le blé tendre, dont les symptômes se présentent sous forme de taches allongées et de tailles variables. Ces taches sont d'abord chlorotiques et deviennent nécrotiques. En temps très humides et en début de saison agricole, ces lésions sont observées sur les feuilles basales et sont détectables à partir du stade de tallage. Récemment, cette maladie s'attaque aussi aux variétés de blés durs marocains.

L'autre agent de la septoriose des feuilles et des épis est nommé *Septorianodorum* ou *Stagonosporanodorum* prédomine sur les nouvelles variétés de blé dur, elle se manifeste aussi bien sur le feuillage que sur les glumes, la gaine des feuilles et les nœuds. Sur les feuilles, se forment des taches ovales ou lenticulaires brunes qui peuvent être entourées d'une chlorose ou de jaunissement périphérique. Endémique dans les régions favorables très humides et sur les variétés sensibles.



MOYENS DE CONTROLE

EPIDEMIOLOGIE

- L'agent causal hiverne essentiellement sur les chaumes des céréales et peut survivre plus de 2 ans..
- L'inoculum est transporté par le vent.
- L'infection est favorisée par une humidité sur les feuilles de 4 à 6 heures, et des températures de 5 à 12 °C.
- La progression de la maladie cesse lorsque la température dépasse les 22 °C.
- Des hivers très froids et des températures plus fraîches en fin Février favorisent les épidémies.

GESTION DE LA MALADIE

- Adoption de variétés résistantes. Cependant, l'émergence de nouvelles races virulentes peuvent surmonter la résistance variétale.
- Traitement foliaire avec un fongicide approprié
- Une fois la maladie est diagnostiquée, les traitements doivent être déclenchés immédiatement.
- En générale, le premier traitement doit être appliqué au stade gonflement et le deuxième au stade floraison.

LA ROUILLE JAUNE Reconnaissance des symptômes

Cette rouille peut infecter les blés, les orges, le triticale et d'autres graminées. Les pustules forment des stries le long des limbes des feuilles, ce qui lui donne son nom. Les pustules formées d'urédospores prennent la couleur jaune ou jaune orangée et peuvent couvrir toutes surfaces de la feuille. Les infections sont induites par des urédospores transportées par le vent sur de long distances pour atteindre les feuilles, les gaines et les épis, et peut même se trouver à l'intérieur des épillets. Au fur et à mesure que la saison avance, ces urédospores se transforment en téléospores avec la hausse de la

température. Il faut noter qu'une simple température favorable pendant la nuit suffirait à cette maladie de prendre des proportions épidémiques, même si cette température devienne défavorable pendant le jour.

L'agent causal est *Puccinia striiformis*, et les dégâts occasionnés aux récoltes dépendent du stade de croissance de l'hôte ainsi que de la sévérité d'attaque. Sous une épidémie, la maladie pourrait causer une perte totale de la récolte.



MOYENS DE CONTROLE

EPIDEMIOLOGIE

- Source d'inoculum = pycnides sur les résidus infestés qui survivent de 2 à 3 ans ou sous forme de mycélium dans les chaumes.
- Inoculum est dispersé par la pluie et le vent.
- L'infection est favorisée par des conditions fraîches de 15 à 20 °C
- Six heures de mouillure du feuillage sont nécessaires pour une infection maximale pendant les 48 heures.

GESTION DE LA MALADIE

- Utilisation de semences certifiées et traitées avec des fongicides appropriés.
- Traitement foliaire avec un fongicide approprié
- Adoption de variétés résistantes
- Au moins un traitement au stade Montaison, et en cas de forte attaque le deuxième juste après floraison

L'OIDIUM

Reconnaitances des symptômes

L'agent causal est *Blumeriagraminis* qui peut infecter les blés et les orges, mais par le biais de différentes espèces. Mais au Maroc, cette maladie une contrainte principales pour les orges. Les symptômes sont sous forme d'une poudre blanche (duvet blanchâtre) à grise. Les symptômes débutent sur les feuilles inférieures, puis se propage sur les tiges et les épis. Les symptômes tardifs se caractérisent en de petit point noir comme fructifications (cléistothèces) qui contiennent des spores (ascospores).

Au Maroc, cette maladie est une contrainte majeure sur les orges.

Elle est favorisée sur les orges par un climat humides mais pas pluvieux, et La maladie peut prendre l'état d'une épidémie lorsque la période de croissance entre les stades ; tallage et fin montaison sont humides mais pas pluvieux. Chaque fois que la culture reçoit de la pluie, le développement de la maladie s'arrête, mais la maladie persiste. Au niveau des orges, les composantes de rendement qui sont les plus affectées sont le nombre de talles et le nombre de grain par épis, mais l'effet de la maladie passe toujours inaperçu.



MOYENS DE CONTROLE

EPIDEMIOLOGIE

- La principale source d'inoculum se compose d'ascospores qui hébergent les résidus de culture.
- Des périodes humides prolongées de 24 heures ou plus entraînent la germination des spores et de l'infection sur les feuilles de blé.
- Inoculum est dispersé par la pluie et le vent.
- L'infection initiale est favorisée par des temps frais, nuageux, et humides.
- Le développement de la maladie dépend des pluies printanières fréquentes..

GESTION DE LA MALADIE

- Utilisation de semences certifiées et traitées
- Traitement foliaire avec un fongicide approprié
- Adoption de variétés résistantes
- Utilisation d'une rotation d'au moins 2 ans;
- Au moins un traitement au stade début épiaison, et en cas de forte attaque, le deuxième juste après floraison

TACHE BRONZEE Reconnaisances des symptômes

Cette maladie s'attaque aux blés, au seigle et à d'autres graminées, mais au Maroc, on la trouve surtout sur les blés durs. Récemment, la variété Arrihane de blé tendre a été identifiée au champ comme sensible à cette maladie. Mais d'autres variétés peuvent très bien s'ajouter à la liste de sensibilité.

L'agent causal est le *Pyrenophora tritici-repentis*. Au niveau des feuilles les symptômes apparaissent comme des lésions ovales dont la partie centrale est d'un brun clair, souvent bordée d'une auréole jaune. A maturité, le champignon envahit les tiges et résulte en la formation de **pseudothecia**, organe de conservation et d'hivernation.

Une humidité et des températures relativement élevée sont propices au développement de la maladie. Le développement de la maladie débute sur les feuilles inférieures et monte aux

Cependant, ce développement aboutit au dessèchement des feuilles, surtout au stade du remplissage des grains, ce qui affecterait négativement le rendement grain.

Lors de l'infection sévère, les graines produites sont chétives et peuvent prendre une couleur rouge. En cas d'infection légère, la maladie peut passer inaperçue, vu le nombre réduit de taches sur les feuilles.



MOYENS DE CONTROLE

EPIDEMOLOGIE

- La principale source d'inoculum se compose de conidies brun-noires qui hébergent les résidus de culture, le sol, ou sur semences.
- Des périodes humides prolongées de 24 heures ou plus entraînent la germination des spores et de l'infection sur les feuilles.
- L'inoculum est dispersé par la pluie et le vent.
- L'infection initiale est favorisée par des temps frais, nuageux, et humides.
- Le développement de la maladie dépend des pluies printanières fréquentes.

GESTION DE LA MALADIE

- Utilisation de semences certifiées et traitées
- Traitement foliaire avec un fongicide approprié
- Adoption de variétés résistantes
- Utilisation d'une rotation d'au moins 2 ans;
- Au moins un traitement au stade début épiaison.

HELMINTHOSPORIOSE SUR ORGE Reconnaisances des symptômes

La maladie se rencontre sur les blés, l'orge, le triticale et sur bien d'autres graminées. Au Maroc, elle est fréquemment rencontrée sur les orges. Elle est caractérisée par de nombreux symptômes selon l'organe ou l'espèce attaqués. L'agent causal est le *Bipolaris sorokiniana* qui s'attaque à toutes les parties de la plante. L'infection des grains au niveau du germe est connue de « Black Point » ou point noir. Au niveau des feuilles, les symptômes sont de taches allongées ou ovales. Sur l'orge, celle-ci sont d'un brun clair et se distinguent par un centre jaune. Sur les feuilles de blé, les lésions sont d'un brun foncé, virant au noir lorsque l'infection est sévère.

Au Maroc, cette maladie est fréquemment trouvée au niveau de la région des Doukkala et Rhamna. Des températures modérées et une humidité atmosphérique élevée sont propices au développement de la maladie.

Si les conditions climatiques sont favorables au développement de la maladie, les lésions sur les feuilles s'unissent et induisent un dessèchement prématuré de la plante hôte, et le rendement grain est alors réduit considérablement.

L'importance de l'attaque sur des grains influe directement sur la qualité de la farine et affecte la faculté germinative de ces semences.



MOYENS DE CONTROLE

EPIDEMIOLOGIE

- La principale source d'inoculum se compose de conidies hyalines qui hébergent les résidus de culture, ou sur semences.
- Des périodes humides prolongées de 24 heures ou plus entraînent la germination des spores et de l'infection sur les feuilles.
- L'inoculum est dispersé par la pluie et le vent.
- L'infection initiale est favorisée par des temps frais, nuageux, et très humides.
- Le développement de la maladie dépend des pluies printanières fréquentes.

GESTION DE LA MALADIE

- Utilisation de semences certifiées et traitées
- Traitement foliaire avec un fongicide approprié
- Adoption de variétés résistantes
- Utilisation d'une rotation d'au moins 2 ans;
- Au moins un traitement au stade début épiaison.

LA RHYNCOSPORIOSE

Reconnaisances des symptômes

La maladie dont l'agent causal est le *rhynchosporiumsecalis* attaque aux orges et certaines autres graminées comme le seigle, à l'exclusion des blés. Les lésions causées par cette maladie ont une forme allongée et irrégulière, d'une couleur jaune pale, entourée d'une bordure brune foncée. Ces taches apparaissent sur les feuilles et les gaines, notamment au point de connexion entre les feuilles et les grains. L'infection peut aussi atteindre les épis et les grains. Les spores, qui se multiplient sur les sites d'infection et par des temps très humide, sont dispersées par le vent et les gouttes de pluie ou de rosée pour se propager à d'autres feuilles ou d'autres plantes. La maladie se transmet d'une saison à l'autre par l'intermédiaire des spores et du mycélium se trouvant dans les débris végétaux infectés, sur les graines ou sur certaines graminées.

Au Maroc, cette maladie est fréquemment rencontrée au niveau des régions froides et humides. Mais, la maladie peut très bien se développer dans d'autres régions, si les conditions climatiques lui sont réunies.

Lors des attaques sévères, une bonne partie –sinon la totalité– des feuilles se dessèchent, ce qui entraîne une diminution de rendement dont l'importance varie selon la gravité de l'infection et du stade de la culture.



MOYENS DE CONTROLE

EPIDEMIOLOGIE

- La principale source d'inoculum se compose de conidies hyalines qui hébergent les résidus de culture, ou sur semences.
- La maladie requiert, pour se développer, une température près de 20 °C et d'une humidité relative de 100%.
- L'inoculum est dispersé par la pluie et le vent. Et la maladie apparait dès le stade tallage et persiste jusqu'à maturité
- Le développement de la maladie dépend des pluies printanières fréquentes.

GESTION DE LA MALADIE

- Utilisation de semences certifiées et traitées
- Traitement foliaire avec un fongicide approprié
- Adoption de variétés résistantes
- Utilisation d'une rotation d'au moins 2 ans;
- Au moins un traitement au stade début épiaison.

LA RAYURE RETICULEE DE L'ORGE OU TACHE BRUNE EN RESEAU Reconnaisances des symptômes

La maladie s'attaque à l'orge, au triticale et à certaines autres graminées y compris les blés, surtout le blé dur. Les symptômes apparaissent d'abord sous forme de taches brunes sur les feuilles et se distinguent, dans les premières étapes de leur évolution, par un réseau correspondant à la progression du mycélium du champignon à l'intérieur du limbe. Ces lésions sont généralement bordées d'une auréole jaune selon la sensibilité de l'hôte. Par ailleurs, les grains ne sont pas à l'abri de ce champignon, mais la maladie est essentiellement foliaire. Le climat méditerranéen lui est très favorable ; néanmoins, elle se propage aussi bien dans les régions semi-arides que dans les régions humides, pourvu que des températures lui est favorable avec une humidité relative de 100%. L'infection résulte en un dessèchement précoce qui entraîne une perte importante de rendement en quantité et en qualité.

L'agent causal de cette maladie et le *Pyrenophorateresteres* induisant les symptômes réticulés et le *Pyrenophorateres maculata* responsable des taches ovales ou de type spot (ponctiforme). La maladie infecte les feuilles, les gaines et les glumes.

Les infections débutent avec les champignons qui se retrouvent dans les chaumes ou sur les semences contaminés. La maladie débute sur les feuilles basales et progresse vers les feuilles d'en haut. Les pertes de rendement dépendent de la sévérité d'attaque et du stade de croissance de la plante hôte.



MOYENS DE CONTROLE

EPIDEMIOLOGIE

- La principale source d'inoculum se compose de conidies hyalines ou mycélium rosâtre qui s'hébergent dans les résidus de culture, ou sur semences.
- La maladie requiert, pour se développer, une température près de 20 °C et d'une humidité relative de 100%.
- L'inoculum est dispersé par la pluie et le vent. Et la maladie s'initie dès le stade tallage et persiste jusqu'à maturité.
- Le développement de la maladie dépend de l'alternance de périodes sèches prolongées et humides.

GESTION DE LA MALADIE

- Utilisation de semences certifiées et traitées
- Une rotation avec colza, pois chiche, lentille, fève, ou mélange fourrager.
- Utilisation d'une rotation d'au moins 2 ans, de préférence 3 ans.
- Adoption de variétés résistantes ou tolérantes
- Éviter des excès d'azote en début de saison afin de gérer la biomasse en fonction de la pluviométrie.

Pourriture du collet ou pourriture sèche Reconnaisances des symptômes

Les bases de tiges infectées sont d'une couleur au début brune et finit par être rose en fin de cycle, s'étendant souvent sur plus de 2 à 4 nœuds inférieurs des tiges. Certaines talles peuvent s'échapper à la maladie, et vers l'épiaison, les talles sévèrement infectées produisent des épis blancs, surtout lors d'une alternance de période sèche et pluvieuse au sein d'une même saison agricole.

Cette alternance de sécheresse et de précipitation prédispose les céréales à l'infection via un stress hydrique. Les signes du champignon peuvent être vus au niveau du sol et sur les premier nœuds et même à l'intérieur des talles.

La croissance fongique rosâtre peut se former sur les nœuds inférieurs surtout par temps humide. À la récolte, des graines échaudées sont apparentes lors des infections sévères de la maladie.

Les signes du champignon peuvent être observés au niveau du sol et sur les premier nœuds et même à l'intérieur des talles. La croissance fongique rosâtre peut se former sur les nœuds inférieurs surtout par temps humide. À la récolte, des graines échaudées sont apparentes lors des infections sévères de la maladie.

L'agent causal de cette maladie est le *Fusarium culmorum* ou *cerealis*. Les blés durs sont plus sensibles à cette maladie, suivis des blés tendres, les orges et les triticales.



MOYENS DE CONTROLE

EPIDEMIOLOGIE

- La principale source d'inoculum se compose de conidies olivâtre à brune ou mycélium qui s'hébergent dans les résidus de culture, ou sur semences. Le champignon peut s'attaquer à toutes les parties de la plante.
- La maladie requiert, pour se développer, une température près de 20 °C et d'une humidité relative de 100%.
- L'inoculum est dispersé par la pluie et le vent. Et la maladie s'initie dès le stade plantules et persiste jusqu'à maturité.
- Le développement de la maladie dépend de l'alternance de périodes sèches prolongées et humides.

GESTION DE LA MALADIE

- Utilisation de semences certifiées et traitées
- Une rotation le pois, la féverole, le colza, la moutarde, le haricot, le sorgho ou le tournesol.
- Utilisation d'une rotation d'au moins 2 ans, de préférence 3 ans.
- Adoption de variétés résistantes ou tolérantes
- Il faut s'assurer d'une nutrition des plantes adéquate en particulier celle du phosphore qui réduit la gravité de la maladie

Piétin commun

Reconnaisances des symptômes

Les racines infectées prennent une couleur brune foncée à noire, de tout ou d'une partie de sous collet et collet. Les talles eux aussi deviennent bruns, et les plants sévèrement atteints sont rabougris et développent par conséquent moins de talles. Le rendement se voit affecté à partir de la réduction du nombre de grains et de la taille des grains. Les épis blancs peuvent apparaître sur des talles infectés qui arrivent à l'épiaison.

La maladie peut s'initier bien avant le tallage puisque, l'inoculum est véhiculé par les semences et que l'agent pathogène n'est pas simplement confiné au système racinaire. Il peut bien infecter toutes les parties de la plante. L'infection sévère induit un retard de croissance des céréales surtout lorsque cela est associé avec un sol déficient en azote.

Lorsque N n'est pas limitant, la perte de rendement se produit par une réduction de tallage due à une inefficacité

d'utilisation de l'azote.

Les symptômes de cette maladie peuvent être observés au niveau du sol et sur les sous collets et les collets. Les plantes atteintes sont généralement dispersées à travers les champs. La culture de l'orge est plus affectée par cette maladie que les blés et l'agent causal est souvent isolé à partir du collet et de sous collet.

L'agent causal de cette maladie est le ***Bipolaris sorokiniana***.



MOYENS DE CONTROLE EPIDEMIOLOGIE

- La principale source d'inoculum se compose de conidies olivâtres à brunes ou de mycélium qui s'hébergent dans les résidus de culture, ou sur semences. Les champignons peuvent s'attaquer aux racines séminales. La maladie requiert, pour se développer, une température près de 5 à 10 °C, un sol humide avec un excès d'azote. L'inoculum est tellurique dispersé par la pluie et le vent, et la maladie s'initie dès le stade plantules et persiste jusqu'à maturité.

GESTION DE LA MALADIE

- Utilisation de semences certifiées et traitées
- Une rotation le pois, la féverole, le colza, le haricot, le sorgho ou le tournesol.
- Utilisation d'une rotation d'au moins 2 ans, de préférable 3 ans.
- Adoption de variétés résistantes ou tolérantes au froid.
- Il faut s'assurer d'une nutrition des plantes adéquate en particulier celle du Phosphore ou de Potassium qui réduit la gravité de la maladie.
- Éviter les excès d'azotes, et le précédent de culture ne doit pas être le maïs.

Pourritures racinaires induites par le stress du froid « Winter kill » Reconnaissances des symptômes

Les racines et le collet des blés sont prédisposés par le froid des conditions hivernales rigoureuses à cette maladie complexe causée par le *Bipolaris sorokiniana* et/ou *Fusarium culmorum*. Il s'agit d'un complexe de maladie insidieuse, persistante, et discrète qui affecte les rendements. Dans les cas extrêmes, des champs entiers ou de grandes surfaces dans les champs sont anéantis. L'effet final est la perte des plantules, une réduction significative de leur vigueur, dans ces conditions, le rendement et la qualité du grain sont réduits. Les étapes de la pourriture du collet et des racines sont présentes.

Au Maroc, cette maladie est très répandue dans les régions de montagne et au niveau des plateaux, où la sécheresse et des températures basses d'hiver prédisposent les racines et collet des plantes à l'infection, et la maladie est aggravée par les conditions de stress d'été vers la fin de cycle de croissance.

Pour diagnostiquer la maladie, retirez les plants suspectés, laver le système racinaire, et examiner la présence de lésions brunes foncées et des racines endommagées avec peu ou pas de nouvelles racines initiées au niveau de la couronne du collet. Divisez les couronnes à la base de la tige avec un couteau ou bien d'une lame de rasoir pour détecter la pourriture. Les symptômes sur les parties aériennes de blé associées à la racine et du collet sont représentés par un flétrissement, le retard de croissance, et la chlorose.