

FNAMS
Fédération
Nationale
des Agriculteurs
Multiplicateurs
de Semences

semences potagères

NTP 139 - Février 2021

Oignon porte-graine : Le mildiou, une maladie fréquente capable de détruire la culture

Le mildiou est la maladie la plus pénalisante de l'oignon porte-graine : les épidémies peuvent conduire à la destruction des parcelles par dessèchement total des hampes : les ombelles sont alors vidées, « grillées » au moment de la récolte. Le champignon responsable de cette maladie, *Peronospora destructor*, n'attaque que certaines alliées (oignons, échalotes, ciboulette...).

Une épidémie s'installe en 3 à 4 générations du champignon au cours du cycle cultural du porte-graine. Une tache sporulante émet plus de 100 000 spores, chacune d'elles étant apte à provoquer de nouveaux foyers si les conditions sont favorables.

Le développement du champignon dans la plante est un long processus : près de 12 jours en conditions optimales (en octobre ou en avril, mai) et jusqu'à plusieurs mois en hiver ou dans les bulbes en arrêt végétatif. La maladie peut s'installer très précocement, dès que les feuilles sont apparues. Lorsque les symptômes sont visibles notamment sur hampes, la génération suivante, invisible, est en cours d'incubation : l'épidémie apparaîtra à la future sortie de symptômes.

Les taches apparues sur hampes évoluent progressivement, en bordure, même sans nouvelles contaminations. La dégradation progressive aboutit au dessèchement des tissus.

Bien que limitée, la gamme de fongicides contre le mildiou est complète et efficace. Les produits à effets complémentaires et additifs peuvent (doivent) totalement contrôler les attaques lorsqu'ils sont bien positionnés autour des contaminations, de préférence avant une sporulation présumée, mais encore dans les trois jours après la contamination.

Par contre, le développement mycélien dans les tissus internes ne peut plus être contrôlé pendant tout le reste de la durée d'incubation.

La stratégie conduit à interdire toute entrée du parasite à chaque contamination présumée, plus particulièrement lors des premières attaques théoriques. L'objectif est de ne jamais voir apparaître les symptômes du parasite pendant tout le cycle de la culture.



En cas d'échec, même une faible présence de symptômes plus particulièrement en cours de montaison, conduit à engager une stratégie de « crise ». Son succès dépend alors du programme phytosanitaire appliqué et aussi de la climatologie de l'année. Les modèles de prévision des contaminations¹, construits à partir de critères climatiques, ont été

testés : ils ont permis de progresser dans le choix et le bon positionnement des fongicides. Mais, la lutte contre le mildiou ne passe pas seulement par l'utilisation de modèle. Des mesures préventives pour contrôler l'inoculum sont essentielles chez ce champignon à développement exponentiel et sont encore trop souvent négligées.

(1) DOWN-CAST est un modèle très élaboré, le process informatisé est commercialisé. MILONI a été mis au point par la PV. Plus simple, il est suffisant et surtout il prévoit astucieusement la durée d'incubation aboutissant à la sortie des symptômes. Nous avons adapté MILONI aux conditions culturales de l'oignon porte-graine et lui avons donné le nom de SEMILONI.

Evolution des symptômes

La maladie évolue et aboutit à une épidémie destructrice après 3-4 cycles d'attaque consécutifs.

- 1 De rares spores présentes dans l'environnement se posent sur les premières feuilles d'ognon sorties et pénètrent dans les tissus.
- 2 Quelques taches sortent sur feuilles (elles ne sont observées que par hasard). Elles vont permettre la contamination des pieds voisins (on ne voit rien). Des « pieds bourrus » peuvent apparaître à partir de bulbes mères contaminés. Leur pouvoir de contamination est énorme.

**La protection est préventive.
Elle est engagée lorsque le climat est favorable aux contaminations.**



Tache caractéristique oblongue



Attaque foliaire sur jeune pied, les spores ne peuvent atteindre la hampe non émergée

- 3 Evolution des taches déjà présentes, nouvelle sortie de symptômes et apparition de foyers. On évalue alors l'ampleur et la répartition de l'attaque, généralement limitée à quelques pieds ou foyers.

La détection des premiers foyers est déterminante dans la lutte contre la maladie : elle peut encore être maîtrisée sous certaines conditions.

- 4 En début de printemps, les attaques se répètent et se chevauchent. Une seule contamination à l'émergence des hampes provoque, peu de temps après, des symptômes généralisés sur les tiges développées.

- 5 Même sans nouvelle contamination, les symptômes évoluent vers un dessèchement progressif des hampes florales.



Les hampes attaquées se couvrent tardivement de saprophytes



Hampes desséchées, cassées par les saprophytes

Les « pieds bourrus »

- Ils sont issus de bulbes mères déjà contaminés avant l'implantation
- Les symptômes apparaissent au stade 6-8 feuilles
- La majorité des feuilles se couvre d'un feutrage gris-mauve généralisé
- Leur apparition s'échelonne sur seulement quelques jours
- Leur apparition est aléatoire et dispersée dans la parcelle
- Chaque pied est une source de contamination phénoménale
- Les pieds jaunissent, restent chétifs, rabougris mais peuvent émettre des spores longtemps.



Couverture sporulante sur pied « bourru »

Les pieds bourrus doivent être arrachés dès leur apparition, sortis de la parcelle dans un sac puis enfouis.

Les conditions de développement de *Peronospora destructor*

Le champignon responsable du mildiou de l'oignon est bien connu. Des « modélisations » d'épidémies qui ont été testées avec succès, prennent en compte des critères climatiques précis. Ils permettent de prédire les moments d'attaques théoriques et ainsi d'envisager une stratégie de lutte préventive adaptée. Des moyens très utiles pour un parasite invisible dont on constate les dégâts longtemps après l'attaque.



A – L'inoculation

Les sources d'inoculation peuvent être diverses :

- présence de « pieds bourrus » dans la parcelle (souvent peu nombreux mais très dangereux) ;
- proximité de parcelles d'oignons précédemment attaquées ou de parcelles d'oignons de consommation ;
- repousses dans les cultures ;
- présence de résidus de récolte envolés ou abandonnés à proximité.

B – Le cycle du champignon se divise en trois phases qui aboutissent à la sortie des symptômes

La sporulation

L'émission de spores par le champignon présent dans l'environnement est possible lorsque les conditions suivantes sont réunies :

- Humidité saturante (>95 %) durant 5 heures consécutives au minimum ;
- Températures comprises entre 4 et 25°C (optimum à 16°C) ;
- Obscurité (la nuit) ;
- Absence de pluie en fin de nuit (de 1 h à 6 h) ;
- Pas de chaleurs caniculaires (pas de T°>28°C) les jours précédents ;
- En hiver, la température minimum doit être supérieure à 4°C.

La contamination

La pénétration des spores dans la plante est possible après 6 heures d'hygrométrie saturante (>95%) et si le dépôt de rosée est rapide.

Généralement, elle a lieu juste après la sporulation soit après 11 heures (6 + 5 h) d'humidité relative très élevée.

Sont donc à craindre les périodes de brouillards nocturnes qui se prolongent en matinée, les périodes de temps bas et couvert en l'absence de vent, les débuts de nuits humides après orage de fin d'après-midi.

Au cours des périodes de jours très maussades (notamment à l'automne), la contamination peut être reportée la nuit suivante si la durée d'humidité ne permet pas la contamination en fin de nuit après la sporulation.

L'infection (ou incubation)

Lorsqu'il a pénétré dans les tissus de la plante, le mycélium, protégé, est hors d'attaque. Il se développe sous la seule dépendance de la température. L'optimum se situe autour de 16°C. Au-dessous de 10°C et au-dessus de 25°C, il n'évolue plus.

Une échelle de points journaliers, élaborée par la Protection des Végétaux, prévoit avec une bonne fiabilité l'apparition possible des symptômes, au-delà de « 20 points » cumulés.

Ce seuil de 20 points est atteint au bout de 12 jours en conditions optimales. En octobre (sur semis de fin d'été et sur plantation très précoce), en mars dans le Sud-Ouest, en avril-mai en Anjou et dans le Centre, près de trois générations de contaminations peuvent rapidement se succéder.

Par contre, en période moins favorable (température moyenne inférieure à 4°C), l'incubation peut se prolonger très longuement, parfois sur plusieurs mois. Les contaminations ont lieu en fin d'automne et le mycélium termine son développement au printemps.

Températures journalières moyennes	Points
<10°C	0
10-12°C	1,2
12-15°C	1,5
15-17°C	2
17-22°C	1,4
22-25°C	1,3
>25°C	0

La sortie des symptômes

Les taches qui apparaissent sur feuilles ou sur hampes sont couvertes de conidiospores. Celles-ci produisent les conidies (ou spores) dispersées dans l'environnement immédiat du champignon (vent, humidité, ...) Leur apparition explosive a lieu par hygrométrie élevée. En période chaude et sèche, l'apparition des symptômes est différée.

Fréquemment, les taches bien jaunâtres mais glabres, sans sporulation, indiquent « un état avorté ». Les taches contaminantes sont, au contraire, moins repérables, avec un développement limité en ellipse de 3 à 5 cm. Elles sont légèrement duveteuses, bordées ou couvertes de fructifications violacées peu visibles sur fond foliaire vert, dès leur apparition.

La tache jaunit un à trois jours après la sporulation, et plus tard, se couvre d'un tissu mycélien gris « sale » (non fructifère). Sous de nouvelles conditions favorables, la sporulation peut reprendre autour des taches évolutives, provoquant massivement la poursuite de l'épidémie. Après jaunissement, à l'intérieur des tissus, la maladie poursuit son développement mycélien. Encore plus tard, les taches développées, jaunes, sont souvent colonisées par des champignons saprophytes (stemphyliose, alternariose) puis se dessèchent progressivement, jusqu'à maturité.

Stratégie de lutte

Actions générales de prévention : des moyens très efficaces

La présence du parasite dans la culture peut facilement être retardée ou même empêchée par un ensemble de mesures préalables extrêmement efficaces car le champignon n'est pas systématiquement présent dans le milieu.

Le parasite se conserve dans l'environnement sous forme d'œufs, dans les résidus organiques attaqués, ou persiste sous forme de mycélium puis de spores sur les repousses de la culture précédente ou dans des cultures voisines (oignon destiné à la consommation). Il peut aussi être introduit dans la parcelle sous forme mycélienne, par les bulbes mères.

Toutes les techniques défavorables au développement des sources d'inoculum doivent être mises en place.

Eviter les excès d'eau

- Eliminer l'eau stagnante et les mouillères et éviter les cuvettes humides.

Ecarter les lieux où les périodes humides sont prolongées

- Bas de parcelles et cuvettes encaissées
- Zones confinées mal aérées
- Bordures boisées côté Sud-Est (ensoleillement retardé)
- Zones ou parcelles sujettes aux rosées ou brouillards
- Rangs perpendiculaires aux vents dominants
- Parcelles sales à risque d'enherbement important qui favoriserait le maintien de l'humidité.

Autres techniques culturales à privilégier

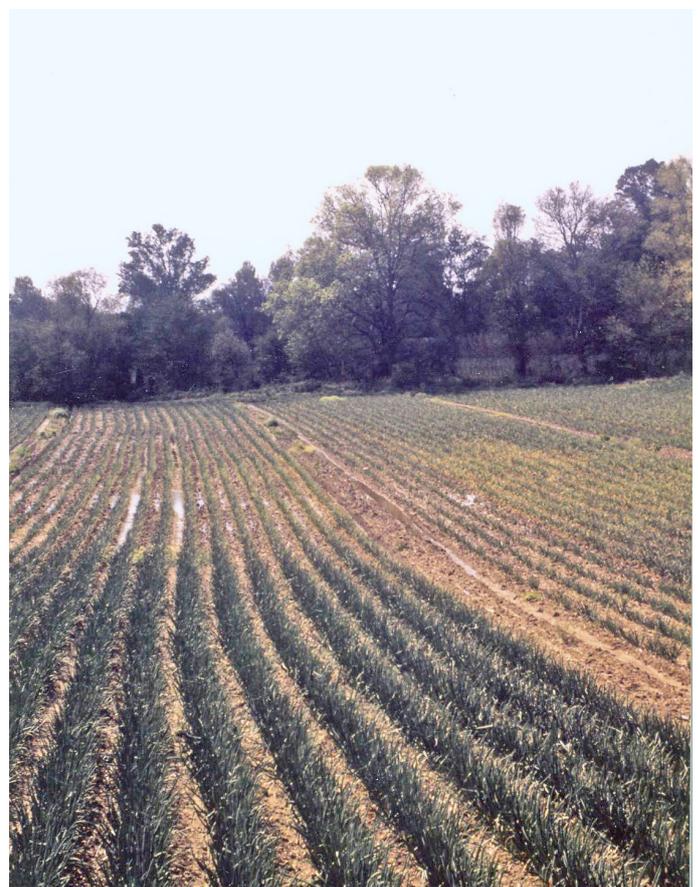
- Ajustement des doses d'azote aux besoins de la culture.
- Irrigation réalisée en pleine journée, en conditions chaudes et sèches, hors période de temps couvert et humide.
- Retarder la mise en place de la culture limite le nombre de cycles du parasite et donc le risque épidémique mais cette technique peut pénaliser le potentiel de la culture. Elle reste à envisager pour les variétés les plus sensibles au mildiou, les variétés à plantations « alternatives » (automne ou printemps), les lots de bulbes mères attaqués, les lots à pousse immédiate (pas d'arrêt végétatif) protégés contre les autres parasites (trempage fongicide contre le Botrytis).
- Enfin un buttage supplémentaire des bulbes germés en fin d'automne permet très efficacement de recouvrir les feuilles apparues reportant ainsi les contaminations foliaires au printemps, quelles que soient les conditions d'infestation du milieu pendant toute la phase hivernale.

Gestion des résidus contaminants

- De gros volumes de résidus peuvent être détruits massivement par le broyage, après récolte des rachis de la culture infestée et le labour réalisé rapidement en conditions sèches.
- Les résidus de semences issus du prénettoyeur, les ombelles battues, les balayures de l'aire de séchage peuvent être ramenées sur la parcelle infectée et enfouies ou brûlées.
- Le dépoussiérage de la moissonneuse-batteuse peut être effectué dans le champ.
- Le brûlage organisé du maximum des résidus de récolte est une solution très radicale.

Gestion de l'environnement

- Détruire dans les cultures suivantes les repousses des bulbes provenant de la récolte précédente.
- Eviter les parcelles à proximité de production d'oignon consommation. Etre vigilant dès la levée de la culture.
- Eliminer les « pieds bourrus » issus de bulbes contaminés dès leur apparition.



Le mauvais choix : l'eau stagne au milieu du champ.

Stratégie de lutte - Les fongicides, leur action

2021 : dernière campagne d'autorisation des produits à base de mancozèbe.

Produits	Matière active	Dose/ha	Persistence action maximale et (rétroaction*)	Nb maxi d'appl/an	Mode d'action	Activité du produit	Commentaire
ACROBAT M DG	diméthomorphe + mancozèbe	2 kg	10 jours (2 jours)	3	Translaminaire, diffusant	Préventif (mancozèbe) Curatif (diméthomorphe) Inhibe la sporulation	Tue les spores avant et pendant la contamination
BOUILLIE BORDELAISE NC 20 K	sulfate de cuivre ⁽¹⁾	25 kg ⁽¹⁾	7 jours (0 jour)	-	Contact/préventif	Préventif Inhibe la germination des spores	A positionner en préventif juste avant un épisode pluvieux ou une période d'humectation prolongée (longue période de brouillard, rosée) Action choc faible mais meilleure persistance que l'hydroxyde de cuivre
COPLESS / MICROS-COP KOCIDE 2000 / KOCIDE 35 DF	hydroxyde de cuivre ⁽¹⁾	3,3 kg 3,5 kg	7 jours (0 jour)	4	Contact/préventif	Préventif Inhibe la germination des spores	A positionner en préventif juste avant un épisode pluvieux ou une période d'humectation prolongée (longue période de brouillard, rosée) Action choc mais faible persistance
COACH PLUS OPTIMO TECH	diméthomorphe + pyraclostrobine	2,5 l	10 jours (2 jours)	3	Translaminaire, diffusant	Préventif et curatif	Tue les spores avant et pendant la contamination
DAUPHIN-0-465 WDG PALERMO	cymoxanil + mancozèbe	2,5 kg	5 jours (2 jours)	4 6	Pénétrant	Curatif (cymoxanil) préventif (mancozèbe) stoppe la sporulation et combat le mycélium	Emploi immédiat et répété (2x en 3-5 jours) dès l'apparition des symptômes. Utilisation limitée à 6 interventions sinon rattrapage (rétroaction)
DITHANE NEOTEC	mancozèbe	2 kg	7 jours (0 jour)	4	Contact, lessivé après 20 mm de pluie ou d'irrigation	Préventif Inhibe la germination des spores	S'utilise avant les périodes de contaminations S'utilise juste avant la sortie présumée des symptômes
FANTIC A/ ARCHIMEDE / BANDIDO	bénalaxyl-M + cuivre	2,4 kg	10 (3 à 4 jours)	2	Systémique, non lessivable	Préventif Inhibe la germination des spores Curatif (post contamination précoce)	A utiliser en absence de symptômes en phase de pousse active pendant la montaison
INFINITO	fluopicolide + propamocarbe HCl	1,6 l	7 jours (2 jours)	2	Pénétrant translaminaire antisporel non lessivable	Préventif	Intéressant en période pluvieuse et période de pousse active
ORTIVA/ AMISTAR	azoxystrobine	1 l	10 jours (0 jour)	2	Pénétrant non lessivable	Préventif Actif sur la germination des spores et sur la sporulation	Intéressant en période pluvieuse et période de pousse active Associer systématiquement un contact (mancozèbe)
RANMAN TOP	cyazofamide	0,625 l	7 jours (0 jour)	3	Contact/préventif	Préventif Inhibe la germination des spores	Utilisation en préventif Pénétration dans la cuticule Bonne résistance au lessivage
TRECATOL	bénalaxyl + mancozèbe	2 kg	10 jours (3 à 4 jours)	3	Systémique, non lessivable	Préventif (mancozèbe) Curatif (bénalaxyl)	A utiliser en absence de symptômes Une utilisation en phase de pousse active pendant la montaison
ZAMPRO MAX	ametoctradine + diméthomorphe	0,8 l	10 jours (0 jour)	3	Pénétrant translaminaire diffusant	Préventif	Intéressant en période pluvieuse et période de croissance active.

* Le produit peut arrêter le développement du champignon au début de son cycle biologique dans les x heures ou x jours suivant une infection : cette durée x est appelée rétroaction ou période rétroactive.

(1) : Seules les utilisations entraînant une application totale maximale de 28 kg de cuivre par hectare sur une période de 7 ans sont autorisées.

Toutes les interventions fongicides sont appliquées en aller-retour sur la culture pour assurer une bonne répartition de la bouillie sur les plantes. Un adjuvant est systématiquement associé : STICMAN (0,1 l/ha).

Stratégie de lutte - L'outil d'aide à la décision SEMILONI

Seul un outil d'aide à la décision permet une lutte efficace : SEMILONI. Ce modèle émane de l'adaptation sur les semences d'un modèle utilisé sur oignons de consommation.

Le modèle SEMILONI est un modèle de suivi du développement du mildiou dans les parcelles d'oignons porte-graine. Il est basé sur les données climatiques : température, humidité et pluviométrie. Ce modèle ayant été développé dans le cadre d'un suivi à la parcelle, ces données météorologiques doivent donc être relevées à la parcelle ou dans l'environnement proche des oignons.

Le modèle SEMILONI détermine chaque jour si les conditions météorologiques ont été favorables à une sporulation (émission de spores).

Pendant la durée de vie des spores (fixée à 35 h et en sachant que le soleil tuerait les spores), le modèle recherche si les conditions météorologiques ont été favorables à une contamination (rentrée des spores dans la plante). Le modèle indique aussi si la parcelle rentre dans une période où il y a risque de sorties de symptômes.

Ces indications sont une aide à la décision d'application. Elles permettent aux multiplicateurs d'anticiper et d'ajuster les traitements par un meilleur positionnement et un choix plus raisonné des fongicides appliqués.

Certaines années, elles permettent aussi de limiter le nombre d'interventions.



L'enregistrement des données climatiques au sein même de la parcelle est le meilleur moyen pour faire fonctionner le modèle.

SEMILONI sur Internet

L'utilisation du modèle demande :

- une inscription auprès de la FNAMS,
- l'accès à des données météorologiques relevées à proximité des oignons (hygrométrie, température et pluviométrie). Ces données sont issues soit d'une station météo appartenant à l'utilisateur du modèle, soit d'une station appartenant à un tiers (voisin, chambre d'agriculture, institut technique...) qui aura donné son accord pour l'utilisation de ses données.

La station doit être située dans la zone la plus exposée aux risques maximum (bas-fonds humides, zones ombragées).

Avertissements sur l'utilisation de SEMILONI

Il s'agit d'un outil d'aide à la décision.

Il est nécessaire de le consulter très régulièrement afin de réagir rapidement aux alertes éventuelles.

Il ne remplace pas l'observation directe du multiplicateur qui doit rester attentif aux conditions environnementales de sa parcelle.

L'outil n'apporte pas de conseils de traitement.

L'agriculteur et le technicien doivent décider eux-mêmes de la stratégie à mettre en place en fonction des avertissements donnés par l'outil de modélisation.

SEMILONI ne doit pas être considéré comme une « assurance tout risque » dans la lutte contre le mildiou.

Mise à jour E. LAURENT, V. ODEAU

POUR en savoir plus...

Les outils d'aide à la décision en production de semences - OAD : quelles nouveautés à venir ? - Bulletin Semences n°253 - 2017
Oignon porte-graine - Avec SEMILONI, raisonnez la lutte contre le mildiou - Bulletin Semences n°242 - 2015

Documentation disponible au :
Centre Technique de la FNAMS
Impasse du Verger - Brain-sur-l'Authion
49800 LOIRE-AUTHION
Tél : 02 41 80 91 00
www.fnams.fr

Homologué sur ma culture
porte-graine ?

PhytoFNAMS vous répond en
quelques clics !

www.phytofnams.fr

