



# Le mildiou de la pomme de terre

## Stratégies de lutte

Ath, juin 2006

C. Ducattillon,  
M. Van Koninckxloo,  
K. Vandemeulebroecke

Depuis 20 ans, les messages d'alertes sont diffusés auprès des producteurs de pommes de terre de consommation.

On peut estimer que 16000 ha de pommes de terre de consommation sont cultivées par des agriculteurs abonnés au service du Carah.

## **Introduction**

La lutte contre le mildiou fait appel à une série de mesures, incluant la connaissance de la maladie, la surveillance des parcelles et de leur environnement, le choix des produits et le bon réglage du pulvérisateur.

La surveillance attentive et régulière des parcelles permet de repérer la présence éventuelle du mildiou avant que l'ampleur des dégâts ne rende vaine toute tentative d'éradication. Les premiers messages d'alerte de la saison nuancent la gravité des interventions conseillées en fonction de l'état sanitaire des parcelles et de leur environnement.

Quand une date d'intervention et le choix du produit sont déterminés, la qualité de la protection fongicide dépend du bon réglage du pulvérisateur.

## **Le mildiou de la pomme de terre.**

Provoquée par *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, le mildiou est l'ennemi numéro 1 de la pomme de terre.

Au printemps, les premiers symptômes de mildiou apparaissent sur les feuilles et les tiges de pommes de terre développées sur les tas d'écarts de triage. La présence de tubercules contaminés y est probablement importante. L'émergence précoce peut être liée aux conditions particulières de température dues à la fermentation dans la masse. Les symptômes sont rapidement repérés également dans les cultures de primeurs (bâchage plastique pour augmenter la température et garder l'humidité). Le vent favorise la dispersion des sporanges sur plusieurs centaines de mètres, voire davantage. Souvent, une ou quelques semaines plus tard, les potagers, les repousses sauvages et les parcelles de production montrent des symptômes également.

L'épidémie du mildiou évolue selon une progression géométrique de raison estimée à 100. Comme les cycles de multiplication asexuée sont courts (en pratique, de l'ordre de 4,5 à 7,0 jours durant la saison de production en Hainaut), les dégâts provoqués par le mildiou peuvent être rapidement très importants.

Pour combattre le mildiou, nous disposons des ressources de la résistance variétale, dans les limites des contraintes commerciales. L'emploi répété de produits fongicides est la solution la plus employée en pratique.

Le champignon survit pendant l'hiver dans les tubercules contaminés. Il se retrouvera donc au printemps dans les tas d'écarts de triage (comprenant les tubercules mildiousés), les tubercules abandonnés au sol l'année précédente (comprenant les zones fortement contaminées qui n'ont pas été récoltées), les tubercules produits par les repousses sauvages (qu'on a laissé détruire par le mildiou l'année précédente) et les plants (rare, grâce aux conditions sévères de triage).

La littérature et les observations de centres de recherches indiquent qu'il existe aussi une forme sexuée de reproduction du champignon. Quand une forme A1 est confrontée à une forme A2, dans des conditions propices (par exemple dans une tige), les mycélium peuvent localement fusionner et produire des oospores, fruits d'un brassage génétique, source de variabilité des populations de mildiou. Les oospores peuvent survivre quelques années dans le sol.

## Le cycle du mildiou

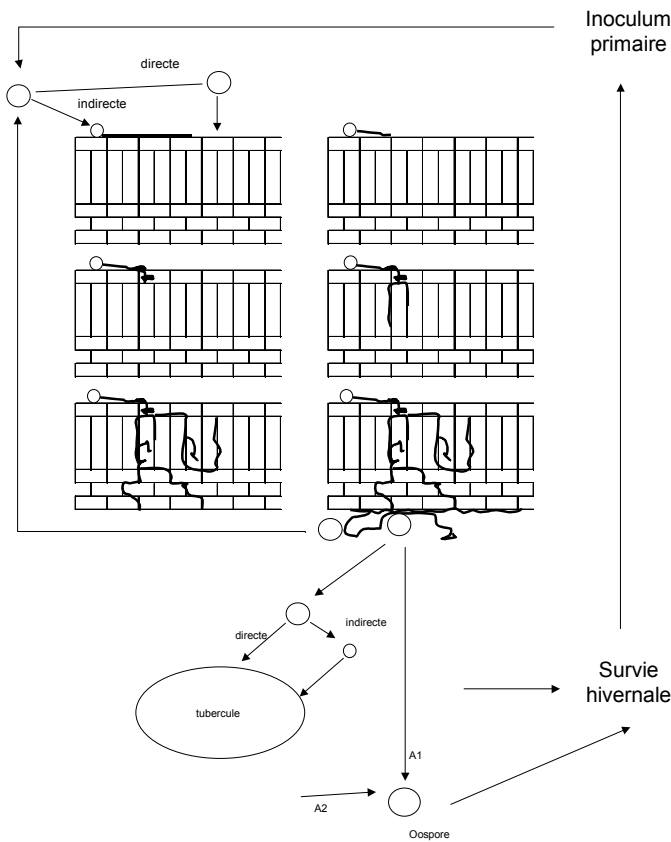


Figure 1 : Le cycle du *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary

Toutes les sources d'inoculum citées peuvent produire des sporanges. Ceux-ci sont disséminés dans la nature par le vent et la pluie et certains d'entre eux atteindront des plantes réceptives. Le sporange peut germer directement et pénétrer dans les tissus de la plante ; mais plus souvent, il subira des divisions cellulaires internes, aboutissant à la formation de 8 zoospores<sup>1</sup> flagellés mobiles dans l'eau. Ces zoospores germent et forment un appressorium en surface de la plante (feuille, tige, tubercule) ou pénètrent par les stomates et l'hyphes pénètre dans les tissus végétaux. Le mycélium envahit les cellules végétales, c'est l'incubation, non visible à l'œil nu. En fin d'incubation, la tache devient visible à l'œil nu, le mycélium est présent à l'extérieur des feuilles et des tiges et peut produire, si la durée de la période humide est suffisante, des sporangiophores produisant des sporanges. Le cycle estival est bouclé.

### En pratique :

La production de spores est possible dès que la période durant laquelle l'humidité relative >90% est suffisamment longue (par exemple 11h à 15°C). La durée d'incubation dépend de la température (de l'ordre de 7 jours à 13°C, de 4,5 jours à 19°C) ; elle est la plus courte quand le température moyenne est comprise dans la fourchette de température de 16,5°C à 20,0°C.

Dans la pratique, nous ne sommes pas confrontés à un type de mildiou, mais à des populations. Parmi les souches présentes, certaines sont plus agressives, d'autres ont une période d'incubation un peu différente. Si on ajoute que le modèle se base sur les données observées dans des stations météo, nous pouvons comprendre que de légères variations sont possibles. Les différences des dates d'éclosion des taches entre les observations de terrain et le modèle sont de l'ordre d'une demi-journée.

Pratiquement, nous annonçons la sortie possible des taches dans le cas de souches à courte incubation en précisant la date à partir de laquelle elles pourront éclore.

<sup>1</sup> Les zoospores sont capables de s'enkyster en conditions défavorables.

## **La surveillance des parcelles et de l'environnement**

Le repérage des foyers de mildiou dans l'environnement immédiat de la parcelle permet d'orienter judicieusement les dates des premières interventions et le choix des types de produits fongicides. La présence de tas d'écartés de triage couverts de pommes de terre en végétation ou de repousses sauvages de pommes de terre (surtout en céréales, en début de saison, avec de longues périodes humides propices à la sporulation) est particulièrement importante à connaître, surtout si la source d'inoculum primaire est située au vent dominant (Sud-Sud-Ouest).

En période estivale, un cycle complet de mildiou (depuis la contamination d'une feuille ou d'une tige jusqu'à la possibilité pour le champignon de produire des spores) dure de 4 ½ jours à 7 jours, suivant les conditions de température. La protection des parcelles peu avant l'éclosion des taches permet de disposer d'une barrière fongicide récente et efficace peu avant une possibilité de sporulation. Quand un agriculteur reçoit un message d'alerte l'invitant à protéger ses parcelles pour le jour J, il organise son chantier pour terminer cette mission dans les délais. Il visite donc ses parcelles, du haut de son pulvérisateur, la veille d'une journée propice à l'éclosion de taches nécrotiques nouvelles.

Pour connaître vraiment l'état sanitaire actuel d'une parcelle, il faut la visiter à nouveau, si possible à pied pour être plus près du feuillage, quelques jours plus tard. Loin d'être une perte de temps, cette opération permet d'éviter les mauvaises surprises lors de la pulvérisation suivante, comme par exemple le constat de la présence avérée de mildiou sur feuilles ou sur tiges alors que la cuve est emplie d'une bouillie fongicide inadaptée.

## **Le choix des produits**

Le choix des produits fongicides destinés à combattre le mildiou est influencé par différents critères parmi lesquels :

- La grandeur des risques, estimée sur base de ses propres observations, des messages des services d'avertissement et des services techniques des firmes agro-distributrices ou d'accompagnement.
- Les habitudes des années antérieures.
- Le prix.
- Les stocks disponibles rapidement.

En tant que service d'avertissement, nous choisissons le type de produit en fonction des critères suivants :

- La phénologie des plantes : lors de son envoi, un message d'alerte rassemble des informations générales qui concernent toutes les cultures et des nuances adaptées au stade des différentes cultures en végétation à ce moment précis. Le mois de juin est particulièrement riche à ce propos (présence simultanée de primeurs en sénescence, de hâtives en pleine tubérisation, de consommation en croissance foliaire, de cultures plantées tardivement et en émergence).

- Le niveau de risques apprécié sur base d'un modèle et d'observations de terrain : si l'appréciation qualitative des infections est connue depuis plusieurs décennies, l'évolution des populations de mildiou impose un réajustement simultané des paramètres de référence. Depuis 20 ans, le CARAH ne cesse d'œuvrer dans l'évolution du modèle afin de coller au mieux à la réalité de terrain. Les contrôles permanents de parcelles de référence et des champs d'essais servent de base aux observations. Le modèle intègre également les aspects quantitatifs de l'évolution du mildiou, ce qui permet la mise en valeur de la résistance variétale et des économies substantielles de traitements dès que des périodes clémentes se présentent au cours de la saison.
- Les performances attendues d'un traitement à un moment donné : l'appréciation qualitative des infections de mildiou permet de proposer ou non un traitement. L'estimation quantitative des risques et la connaissance du stade phénologique des pommes de terre permet de choisir les types de produits les mieux adaptés.
- Le coût du traitement, incluant le prix du produit, le prix du passage au pulvérisateur, le temps passé par l'utilisateur (aspects économiques et sociaux).

Tous les fongicides agréés en Belgique ont fait les preuves de leur efficacité dans la lutte contre le mildiou. Chacun d'entre eux a des caractéristiques propres qui pourront être valorisées chaque fois que les circonstances le permettent. Ce sont ces caractéristiques que nous voulons mettre en évidence.

Les cahiers de charge adoptés dans l'exploitation guident parfois le choix ou le réduisent. Ainsi, par exemple, les produits cupriques sont tolérés en agriculture biologique. Ces derniers ne sont pas autorisés dans le cahier de charge Terra Nostra.

Pour faciliter le dialogue lors de nos contacts avec les producteurs, nous groupons les produits qui ont certaines caractéristiques d'usage comparables. Tous les produits d'un même groupe ne sont pas nécessairement identiques pour autant, notamment quant à leurs modes d'action, leur résistance au lessivage, leur mode de transport dans la plante,...

1. Les produits de contact de type 1 sont destinés à protéger le feuillage peu avant qu'un danger particulier ne se présente. Ils sont relativement bon marché. Les feuilles produites après l'application ne sont pas protégées. La résistance au lessivage est moyenne (suivant les produits et les formulations, après des précipitations de l'ordre de 25 à 35 mm de pluie, la protection du feuillage risque de ne plus être suffisante. Dans ce groupe nous trouvons les produits à base de chlorothalonil et les produits à base de dithiocarbamates (mancozebe, manebe).
2. Les produits de contact utilisés pour leur bonne action protectrice du feuillage et des tubercules sont groupés sous le type 2. La résistance au lessivage est très bonne à excellente (supérieure à 40 mm de pluie). On y retrouve Ranman, Sereno, Shirlan, Unikat Pro. Parmi les produits de type 2, une place particulière est dédiée aux produits cupriques : tolérés en production sous cahier de charge Bio, résistance au lessivage limitée (de l'ordre de 20mm). Leur excellente efficacité combinée au choix des dates d'application conseillées par les services d'avertissement permet de réduire les doses d'application au quart des doses recommandées sur les emballages (démonstré dans le cadre du projet Inrerreg VETAB).

3. Le groupe des produits de type 3 comprend les produits pénétrants ou translaminaires. Leur résistance aux précipitations est très élevée, du moins pour les composants qui pénètrent à l'intérieur des tissus foliaires. Acrobat Extra WG, Tattoo C et Valbon ont une action préventive protégeant les feuilles et les tubercules et une action éradicante (réduction du nombre de spores produites, de leur potentiel infectieux et de la mobilité des zoospores). Les produits à base de cymoxanil ont une action préventive et curative (rétro-action de 1 (à 2) jour(s) sur des infections en début de développement) sur le mildiou du feuillage. Nous considérons pratiquement qu'une protection complète est assurée jusque 3,5 jours après l'application de produits contenant du cymoxanil. La rémanence ultérieure est assurée par l'autre composant du produit (mancozebe pour Adept, Agro-cymox, Ataneis, Aviso, Curzate, Cymopur en Duo Pack, Cymoxanil M, Profilux, Zetanil ; chlothalonil pour Mixanil, famoxadone pour Tanos).
4. Les produits comprenant un phenylamide se retrouvent dans le groupe de type 4, les systémiques. Galben M, Epok 600 EC et Ridomil Gold Spécial ont une action préventive et rétro-active protégeant les feuilles et les tiges. Ils s'emploient durant la période de forte croissance foliaire. Seules deux applications sont conseillées par saison pour limiter les risques de pression sélective de souches résistantes aux phénylamides. Ils ne sont pas recommandés quand le mildiou est déjà dans la parcelle, pour les mêmes raisons.
5. Très schématiquement, les produits de type 1 sont employés tant que les risques de contamination du feuillage sont limités et que la tubérisation n'en est encore qu'à ses débuts. Les produits de type 2 prennent le relais dès que les risques de contamination des tubercules deviennent sérieux, et en tous cas pour les 3 interventions précédant le défanage. Les produits de type 3 s'emploient en cas de risques élevés vu leur résistance élevée aux précipitations et leur action protectrice des tubercules en pleine saison de culture. Les produits de type 4 sont réservés aux utilisations préventives en période de forte croissance foliaire.
6. En cas de présence de mildiou dans la parcelle, l'augmentation temporaire (de l'ordre de 2 semaines) de la cadence de traitement et le recours alterné de produits de type 2 et d'autres de type 3 permet d'espérer de bons résultats.
7. L'irrigation est peu employée en Wallonie. Le service d'avertissement du CARAH est à la disposition des agriculteurs concernés pour calculer les risques liés à la situation particulière de leurs propres parcelles.

En pratique, deux cas importants se distinguent : ou la parcelle est saine ou des foyers de mildiou existent dans ou à proximité de la parcelle.

#### **Maintenir la culture saine :**

Maintenir une culture de pommes de terre saine dépasse largement le seul fait de pulvériser une bouillie fongicide. Une série de règles doivent être appliquées, de nombreuses mesures doivent être mises en œuvre.

Autant que possible, la valorisation des sous-calibres récoltés réduit la quantité restante à la ferme et donc les problèmes de gestion y afférents. La gestion des tas d'écartés de triage permet de diminuer l'inoculum primaire, avec un impact direct sur le prix de la protection fongicide des parcelles voisines et sur la réussite globale de la protection de celles-ci. Le contrôle permanent est plus facile à réaliser à proximité de la ferme. La végétation se développant sur ces tas est susceptible de développer et de propager le mildiou. La couverture complète avec une bâche noire donne de bons résultats. Les herbicides sont faciles d'emploi, mais doivent être répétés inlassablement sous peine d'être incomplètement efficace).

La lutte contre les repousses sauvages dans les autres cultures de la rotation est importante également. Une phytotechnie adaptée permet de limiter l'importance des sous-calibres abandonnés aux champs. L'emploi de Fazor durant la période de grossissement des tubercules limite les repousses l'année suivante. L'absence de labour après une culture de pommes de terre augmente les chances de destruction par le gel des tubercules abandonnés au sol. L'allongement des rotations permet une lutte plus complète des repousses dans les différentes cultures. L'interculture permet la lutte la plus facile (mécanique, glyphosate). En culture de maïs, Mikado et Callisto ont une action secondaire sur pomme de terre. En culture de céréales, les produits à base de fluroxypyr et de clopyralid ont une action secondaire intéressante sous réserve que le stade de la céréale permette le traitement. En culture de céréales à maturité, les traitements à base de glyphosate et de produits équivalents ont une action très intéressante (pre-harvest).

Dans la culture elle-même, l'emploi de plants certifiés limite le risque de présence de plants mildiousés. Heureusement, les producteurs de plants veillent à éliminer tout tubercule présentant de tels symptômes de sorte que les seuils (0,1 à 1 % suivant les règles concernées) sont très rarement atteints. Lors de l'implantation de la culture, nous devons tenir compte de l'extension du feuillage en été, des difficultés de traiter dans les coins, les courts-tours, les fourrières et près des obstacles (clôtures, piquets). Il faut également respecter les distances par rapport aux cours d'eau. Les variétés de sensibilités différentes au mildiou seront implantées de manière à faciliter les interventions différenciées.

Le réglage correct du pulvérisateur est essentiel dans la réussite des traitements et est entièrement sous le contrôle de l'utilisateur. La vitesse d'avancement modérée permet le bon réglage de la hauteur de rampe, une qualité de surveillance du chantier (et de la parcelle) plus grande, une bonne pénétration de la bouillie fongicide dans la masse foliaire et des sollicitations mécaniques réduites du matériel. Les buses pinceaux et coniques sont bien adaptées à la protection de la pomme de terre. Les buses anti-dérives ne seront employées que lorsque le vent persistant ne permet pas d'autre choix. La pression de travail recommandée par le constructeur (3 à 4 bars pour les buses pinceaux, par exemple) convient généralement le mieux. Les pressions insuffisantes ne permettent pas aux gouttelettes de bouillie de pénétrer suffisamment la masse foliaire. Les pressions excessives augmentent le risque de dérive par le vent. La hauteur de rampe est également très importante (par exemple, les meilleurs résultats sont obtenus avec les rampes placées 0,4 à 0,5 m au dessus du feuillage pour les buses à 110°). La stabilité de la rampe est essentielle pour permettre les réglages nécessaires. Le volume d'eau n'est pas un objectif en soi. Il découle du niveau des réglages précédents. Lors de l'exécution du chantier, il faut soigner particulièrement les zones critiques comme les croisements de rampes, les démarrages de chantier, les courts-tours. L'objectif est de protéger TOUTE la profondeur de la masse foliaire (de la base des plantes aux sommets de tige) et TOUTE la surface du champ (y compris les tiges et feuilles retombées au delà de la première butte).

Les services d'avertissement vous aident à détecter les meilleurs moments d'intervention, à choisir le fongicide le mieux adapté. La protection doit être poursuivie jusqu'au défanage effectif complet.

### **Et quand le mildiou est installé dans la parcelle :**

Si, malgré tous les efforts fournis pour l'éviter, le mildiou est repéré dans la parcelle, des moyens plus lourds -et souvent plus coûteux- devront être mis en œuvre afin de protéger le feuillage encore sain et de ralentir l'évolution de l'épidémie. Dans un premier temps, nous nous efforçons de repérer la -ou le plus souvent les- faille(s) et d'y remédier. L'analyse objective de la situation oblige à remettre en question les décisions prises et les modes opératoires passés.

Si les foyers sont bien isolés dans la parcelle, il est conseillé de les détruire avec un défanant à action rapide. Par temps ensoleillé, l'arrachage des tiges atteintes est efficace. Par contre, le transport des tiges porteuses de mycélium de *Phytophthora* en pleine sporulation représente un danger important, surtout si la végétation de la culture est humide.

L'augmentation temporaire des cadences d'intervention peut être une solution efficace. Les produits contenant du cymoxanil utilisés à cadence soutenue sont efficaces. En cas de difficultés liées à la configuration des lieux (profil du sol empêchant le bon réglage de la hauteur de rampe), ne pas hésiter à alterner le sens d'avancement du chantier, d'une fois à l'autre. Il n'est pas conseillé d'augmenter les doses au-delà des limites d'agrégation : ce n'est pas autorisé et cela ne constituerait en rien un atout. De même, la constitution de cocktails de fongicides doit respecter les recommandations des firmes distributrices pour en garantir l'efficacité. Mélanger 2 fongicides lors d'un même traitement n'empêchera pas la mauvaise protection des feuilles non atteintes par la bouillie lors de la mise en œuvre du chantier.

Les produits anti-sporulants utilisés préventivement ou dès l'apparition des symptômes, freineront efficacement l'épidémie. L'alternance des produits antisporelants et de produits à base de cymoxanil est très efficace pour contenir une épidémie naissante. Dès que des risques sérieux de contamination des tubercules apparaissent, la succession des produits au fil des traitements inclura les produits protecteurs des tubercules.

Le respect d'un intervalle de 3 semaines entre le défanage effectif et la récolte permet de limiter les risques de contamination pendant les manipulations de l'arrachage. Pour les récoltes en verts, en culture de primeurs et hâtives, le contact intime entre les tubercules et les fanes porteuses de spores de mildiou lors de l'arrachage est un point critique. L'éventuelle contamination des tubercules ne sera visible que quelques jours plus tard (minimum 5 jours) après les opérations de triage, souvent chez le client final.

Enfin, n'hésitez pas à nous contacter.

### **C.A.R.A.H. asbl**

Rue Paul Pastur, 11

7800 ATH

☎ 068 264 632

☎ 068 264 635

✉ ferme@carah.be