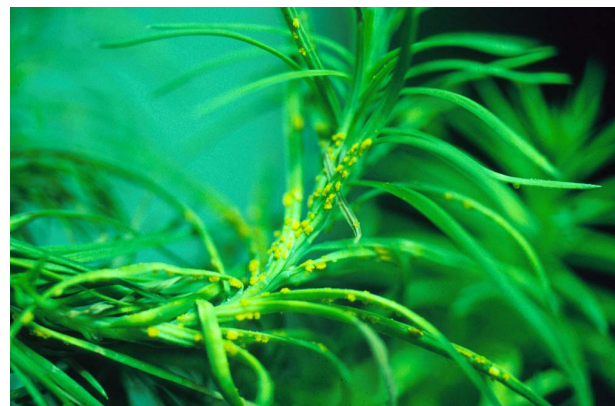


Les Maladies foliaires des peupliers

Les rouilles des peupliers



Pustules orangées (urédosporas)



Ecidies sur feuilles de mélèze

Photos J. Pinon, INRA

Melampsora spp.

Biologie

Les rouilles des peupliers sont des champignons foliaires qui appartiennent au genre *Melampsora*. Trois espèces sont connues en France : *Melampsora allii-populina* Kleb., *Melampsora larici-populina* Kleb. et ses quatre groupes de races physiologiques dénommées E1, E2, E3, E4, et *Melampsora medusae* Thümen dont l'aire de répartition est limitée en France au sud-ouest du pays (Aquitaine et Midi-Pyrénées). Les rouilles réalisent leur cycle de développement complet sur deux hôtes. L'hôte principal est ici le peuplier, et l'hôte alternant ou hôte écidien varie suivant l'espèce : principalement plantes de la famille des ails pour *M. allii-populina*, mélèzes pour *M. larici-populina*, et plusieurs hôtes alternants dont les mélèzes pour *M. medusae*.

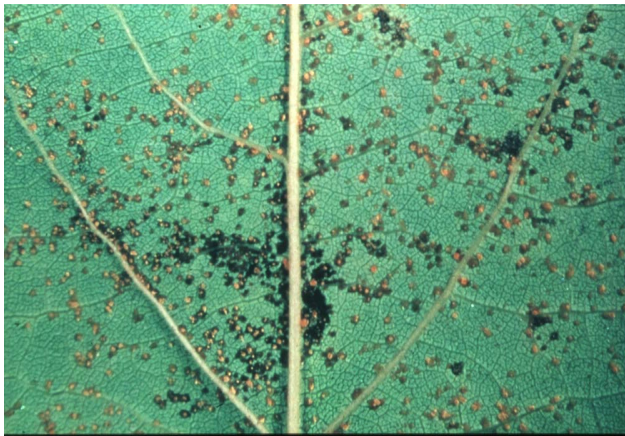
Cycle

La conservation hivernale du champignon est assurée par les téléutospores, qui forment des croûtes noirâtres préférentiellement localisées à la face supérieure du limbe pour *M. larici-populina*, à la face inférieure pour *M. allii-populina* et qui sont visibles sur les deux faces pour *M. medusae*. Leur germination printanière donne naissance aux basidiospores qui infectent l'hôte alternant. Les écidiospores contaminent à leur tour en début d'été les peupliers sur lesquels vont se développer les urédosporas qui apparaissent à la face inférieure des feuilles sous la forme de **pustules orangées** pulvérulentes de faible dimension (2-3 mm). Les

symptômes visibles sur le terrain ne permettent pas la détermination précise des espèces, qui nécessite une observation microscopique.

Facteurs favorisants

Photo L.-M. Nageleisen, DSF



Croûtes noirâtres (téleutospores) à la face inférieure d'une feuille

La sensibilité d'une peupleraie aux rouilles dépend essentiellement des cultivars qui la composent. La sensibilité aux différentes espèces et races physiologiques de rouilles des principaux cultivars est connue (voir tableau). L'utilisation majoritaire d'un cultivar à l'échelle locale ou régionale agit sur la dynamique des populations de rouilles et peut favoriser l'installation de phases épidémiques.

La présence d'un hôte alternant (ail, mélèze) à proximité du peuplement facilite la réalisation du cycle de développement du parasite, et risque ainsi d'accroître la précocité et la gravité de l'attaque. D'autres

facteurs culturaux tels que les excès d'azote et les déficits en potassium pourraient aussi rendre les peupliers plus sensibles à ces champignons pathogènes.

Les conditions climatiques printanières et estivales jouent également un rôle considérable dans la dissémination, la contamination et le développement des rouilles. Des conditions sèches et chaudes (> 25°C) peuvent bloquer l'évolution de la maladie, alors que l'installation de températures moyennes et d'une forte hygrométrie est au contraire susceptible de provoquer son explosion. Les positions topographiques de fond de vallée à brouillard persistant, créant un microclimat humide, peuvent également favoriser le parasite.

Dégâts

Photo J. Pinon, INRA



Attaque de rouille en pépinière : différence de sensibilité clonale

Les dégâts dépendent essentiellement de la précocité et de la sévérité de l'attaque. Lorsque les défeuillaisons sont précoces (juillet) et fortes, elles provoquent une réduction de la croissance en diamètre et en hauteur l'année en cours mais aussi l'année suivante. Les attaques massives peuvent entraîner des dérèglements physiologiques susceptibles de perturber l'aoûtement et la constitution des réserves en fin de saison de végétation, ce qui peut entraîner un débournement tardif et/ou une sensibilité accrue aux gelées tardives du printemps suivant.

Les défeuillaisons répétées peuvent entraîner des affaiblissements capables de favoriser l'installation et le développement de parasites de faiblesse tels que le dothichiza *Discosporium populeum* et le cytospora *Cytospora chrysosperma*. Ce risque est plus élevé sur les jeunes arbres et sur les cultivars réputés sensibles à ces maladies.



Lutte

La lutte préventive commence dès la plantation. Elle repose sur les principes suivants :

- préférer les cultivars tolérants à plusieurs espèces et races de rouilles. Les résistances absolues peuvent être contournées aisément par l'émergence de nouvelles races. En conséquence, la sélection clonale s'oriente vers la recherche de tolérances plutôt que vers l'obtention d'immunités ;
- diversifier au maximum les cultivars tant au niveau de la parcelle qu'à l'échelle régionale en limitant les surfaces unitaires par cultivar. Les cultures monoclonales augmentent considérablement les risques de développement épidémique des rouilles ;
- veiller à éviter la proximité peuplier/hôte alternant, ce qui est facile pour les mélèzes, mais quasiment impossible pour les ails ;
- favoriser la vigueur des arbres et préserver leurs capacités de récupération, en choisissant des cultivars adaptés aux stations et en contrôlant la végétation herbacée tout au long de la saison de végétation.

La lutte chimique permet de limiter les pertes de croissance et d'obtenir une meilleure vigueur dans les jeunes peuplements. Son efficacité paraît plus limitée dans les peupleraies fermées, en raison de contraintes techniques et d'une moindre capacité de réaction des arbres. L'utilisation de traitements fongicides, souvent très coûteux, doit faire l'objet d'une réflexion prenant en compte la précocité de l'attaque de rouille, ainsi que l'âge et l'état physiologique des arbres. Deux produits (à base de Cyproconazole ou de myclobutanil) sont actuellement homologués dans la lutte contre les rouilles des peupliers. Les traitements doivent être réalisés dès que les pustules deviennent facilement visibles. Lorsque la lutte chimique est mise en œuvre par voie aérienne, des contraintes spécifiques doivent être respectées : en particulier, les parties de parcelles se trouvant à moins de 50 mètres des cours d'eau ne doivent pas être traitées.

Le marssonina

Drepanopeziza punctiformis Gremmen (forme sexuée)

Marssonina brunnea (Ell. et Ev.) Magn. (forme asexuée)

Biologie

Le champignon hiverne sous sa forme asexuée dans les feuilles malades tombées au sol et dans l'écorce des jeunes rameaux contaminés. Dès la reprise de végétation, les premières infections peuvent être réalisées par les formes asexuées puis sexuées du pathogène. La



Taches brunes provoquées par *Marssonina brunnea*

forme sexuée qui est facilement transportée par le vent assure les contaminations à longue distance, alors que la forme asexuée, qui doit être en suspension dans l'eau, participe plutôt à la dispersion locale. Les contaminations se poursuivent pendant toute la période de végétation, chaque fois que les conditions climatiques sont favorables.

Sur les deux faces du limbe apparaissent des **petites taches brunes** de moins d'un millimètre de diamètre. Les tissus qui les entourent jaunissent puis brunissent quand

les taches sont nombreuses, donnant à la feuille une **couleur bronze** caractéristique. Sur les nervures, les pétioles et les jeunes pousses, on observe des taches plus grandes et plus allongées, au milieu desquelles apparaissent par temps humide des masses cireuses blanchâtres qui renferment les spores.



Facteurs favorisants

Il existe des différences marquées de sensibilité clonale (voir tableau). La culture d'un cultivar sensible constitue donc un facteur très favorable au développement du parasite. Le *M. brunnea* est très fortement influencé par les conditions climatiques : la conjugaison de précipitations importantes, de la persistance d'une fine pellicule d'eau sur les feuilles et de températures moyennes de 12 à 20°C est extrêmement propice au développement de la maladie.

Dégâts

En cas de fortes attaques sur des cultivars sensibles, on assiste à un jaunissement du feuillage suivi d'une chute précoce des feuilles dès les mois de mai et juin. Ces défeuillaisons entraînent une réduction notable de l'accroissement. Des attaques répétées peuvent provoquer des affaiblissements susceptibles de favoriser l'installation d'agents pathogènes d'écorce : le dothichiza *Discoporium populeum* et le cytophora *Cytospora chrysosperma*. Dans les régions bénéficiant d'une très forte hygrométrie, le caractère chronique de *M. brunnea* réduit considérablement les capacités de production et donc l'intérêt des cultivars sensibles.

Lutte

Les méthodes de lutte utilisables contre *M. brunnea* sont voisines de celles préconisées contre les rouilles. Elles reposent sur les principes suivants :

- utiliser des cultivars tolérants et favoriser les cultures multiclones en limitant les surfaces unitaires par cultivar ;
- l'enfouissement des feuilles infectées grâce à un travail hivernal du sol permet de limiter l'inoculum et de diminuer ainsi l'intensité des nouvelles attaques au printemps suivant ;
- l'élagage, qui vise à éliminer une partie non négligeable de l'inoculum contenu au niveau des rameaux et qui favorise la ventilation du peuplement, est une technique susceptible de réduire l'intensité des attaques ;
- la recherche d'une bonne adéquation cultivar/station et l'utilisation de méthodes culturales (travail du sol, fertilisation) destinées à favoriser le développement des peupliers permettent de réduire l'effet dépressif des défeuillaisons provoquées par *M. brunnea* ;
- en cas d'attaques graves et répétées, il est possible d'envisager le recours à la lutte chimique qui doit être mise en œuvre dès l'apparition des taches brunes en avril - mai. Les produits utilisables sont les mêmes que ceux homologués dans la lutte contre les rouilles du peuplier, et les mêmes contraintes de traitement doivent être respectées.



Photo J. Pinon, INRA

Défoliation provoquée par *Marssonina brunnea*

La mosaïque du peuplier

La mosaïque est une maladie provoquée par un virus. Elle se transmet essentiellement par le biais des boutures, des contacts racinaires et plus rarement des frottements d'organes aériens. Les cas de recontamination sont rares. Les principaux symptômes sont l'apparition sur le limbe de **petites taches décolorées** de forme plus ou moins étoilée, de **petites plaques rouges** au niveau des nervures et de nécroses sur les pétioles. Les feuilles virosées deviennent cassantes lorsqu'on les froisse. Ces symptômes, souvent moins nets en période



estivale, peuvent être confondus avec ceux provoqués par des carences, des troubles de l'alimentation hydrique ou d'autres parasites.

La mosaïque cause des difficultés d'enracinement aux boutures contaminées. Elle entraîne une nette réduction de la croissance en hauteur et en diamètre. Les individus affectés le restent, et la seule méthode de lutte préventive consiste à utiliser des cultivars résistants (voir tableau) et des plançons sains.

La tavelure

Venturia tremulae Aderhold (forme sexuée)
Pollacia radiosa (Lib.) Bald. et Cif. (forme asexuée)

Pollacia radiosa passe l'hiver dans les bourgeons contaminés. Dès le début du printemps, ce champignon infeste les jeunes feuilles et les pousses tendres. En général les contaminations cessent en été, et réapparaissent de façon sporadique en automne. Les conditions climatiques optimales à l'installation et au développement de cette maladie sont une atmosphère humide (pluies supérieures à 10 mm) et des températures moyennes comprises entre 15 et 20°C. Les attaques sont plus importantes lorsque les températures baissent au moment du débourrement.

La tavelure provoque la formation de **taches brun foncé** qui évoluent et finissent par occuper la totalité du limbe des jeunes feuilles. Les jeunes pousses infestées se **dessèchent** et se recourbent en forme de crosse. Ces dégâts peuvent être confondus avec ceux du gel. Les cultivars utilisés en France sont généralement peu affectés par cet agent pathogène.



Photo F. Maugard, DSF

Tache brun foncé sur jeune feuille, provoquée par la tavelure (*Pollacia radiosa*)

La cloque dorée

Taphrina aurea (Pers.) Fr.

Taphrina aurea est généralement un champignon pathogène printanier dont le développement est favorisé par les fortes hygrométries mais est contrarié par des températures estivales élevées. Cette maladie provoque sur les feuilles l'apparition à la face supérieure du limbe de **boursouflures** de 1 à 3 cm de diamètre. A la face inférieure, les cloques sont tapissées d'une poussière **jaune d'or** qui correspond aux spores du champignon.

Taphrina aurea entraîne la déformation, le brunissement, le dessèchement et la chute prématurée du feuillage. Bien que spectaculaire par ses symptômes, la cloque n'a généralement que peu d'incidence. Elle affecte de nombreux peupliers cultivés. Le blanc du Poitou et le tardif de Champagne sont les cultivars les plus sensibles. Les dégâts sont souvent plus importants en pépinière.



Comportement de certains cultivars vis-à-vis des principales maladies foliaires

	Rouille <i>Melampsora allii-populina</i>	Rouille <i>Melampsora larici-populina</i>	Rouille <i>Melampsora medusae</i>	Marssonina <i>Marssonina brunnea</i>	Virus de la mosaïque
EURAMÉRICAINS					
Blanc du Poitou	T	T	S	T	S
Cima	T	S (E3)	T	R	
Dorskamp	T	S (E4)	R	R	S
Flevo	T	T/S (E4)	R	R	T
Ghoy	S	S (E4)	T	T/S	
I 214	T	T	S	S	
I 45-51	R	T/S (E1,E2,E4)	T	T	T
Luisa Avanzo	T	S (E3)	S	R	
Robusta	T	S (E1, E2, E3, E4)	T	T	S
Tardif de Champagne	T	T/S (E1, E2, E3, E4)		S	
Triplo *	T	T	R	T/S	
DELTOÏDES					
Alcinde	T	R		R	S
Carolin	S	T	T	R	
Lux	R	R	S	R	S
TRICHOCARPA					
Columbia River	R	T		R	
Fritzi-Pauley	R	T	R	R	
Trichobel	T	T		R	
INTERAMÉRICAINS					
Beaupré	S	S (E4)	T	T	
Boelare	S	S (E4)	S	T	
Donk	R	S (E4)	S	R	
Hunnegem	T	S (E1, E2, E3, E4)		T	
Raspalje	T	T	T	T	
Unal	T	S (E1, E2, E3, E4)	S	T	

Source : J. PINON, A. VALADON (1997). Comportement des cultivars de peupliers commercialisables dans l'Union Européenne vis-à-vis de quelques parasites majeurs. *Ann. Sci. For.* 54, pp. 19-38

N.B. : Une actualisation de ce tableau est en cours et sera ajoutée dès qu'elle sera disponible.

R = Résistant : faible expression des symptômes, peu d'impact sur la vigueur
 S = Sensible : forte expression des symptômes, fort impact sur la vigueur
 T = Tolérant : expression limitée des symptômes, impact réduit sur la vigueur

