

A la découverte des premières rouilles printanières en lisière de forêt de Bois-d'Arcy (Les Clayes-sous-Bois, Yvelines, FR)

Compte rendu de la sortie mycologie et botanique organisée le 15 avril 2023 pour l'Association des Naturalistes des Yvelines (ANY ; <https://www.siteany78.org/>)

Frédéric Suffert



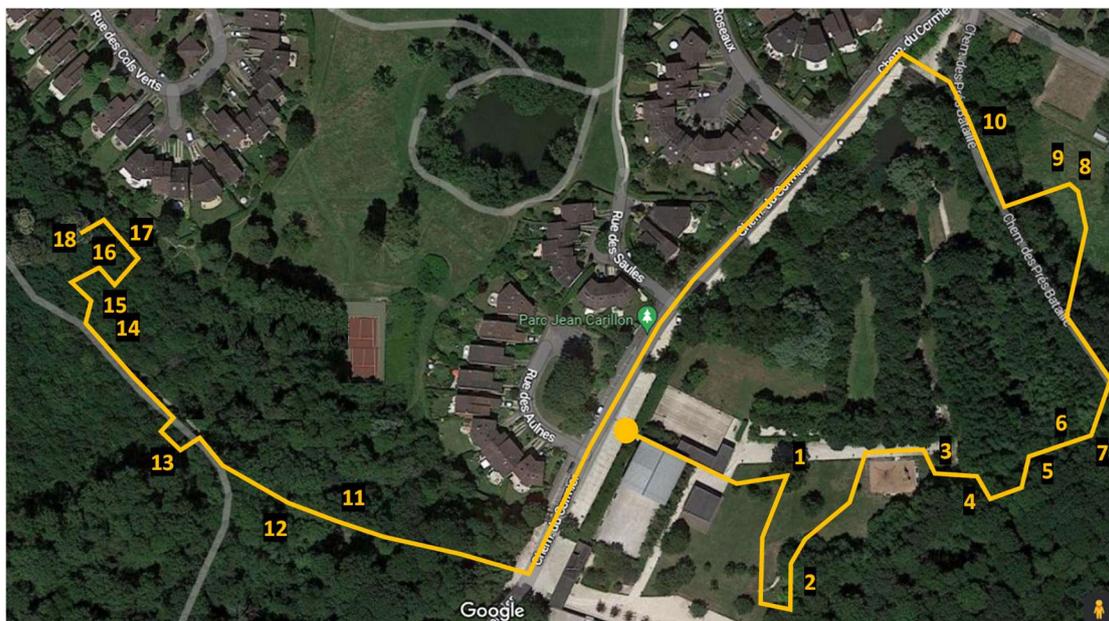
Université Paris-Saclay, INRAE, UR BIOGER, 91120 Palaiseau, France

✉ frederic.suffert@inrae.fr

Cette sortie en grande partie consacrée à la découverte des rouilles ou urédinales – micromycètes responsables d'une catégorie de maladies cryptogamiques Ô combien emblématique – intervient relativement tôt dans l'année. Elle offre l'opportunité d'observer des espèces printanières parmi les plus précoces. Leur manifestation est particulièrement photogénique, quoique généralement encore discrète.

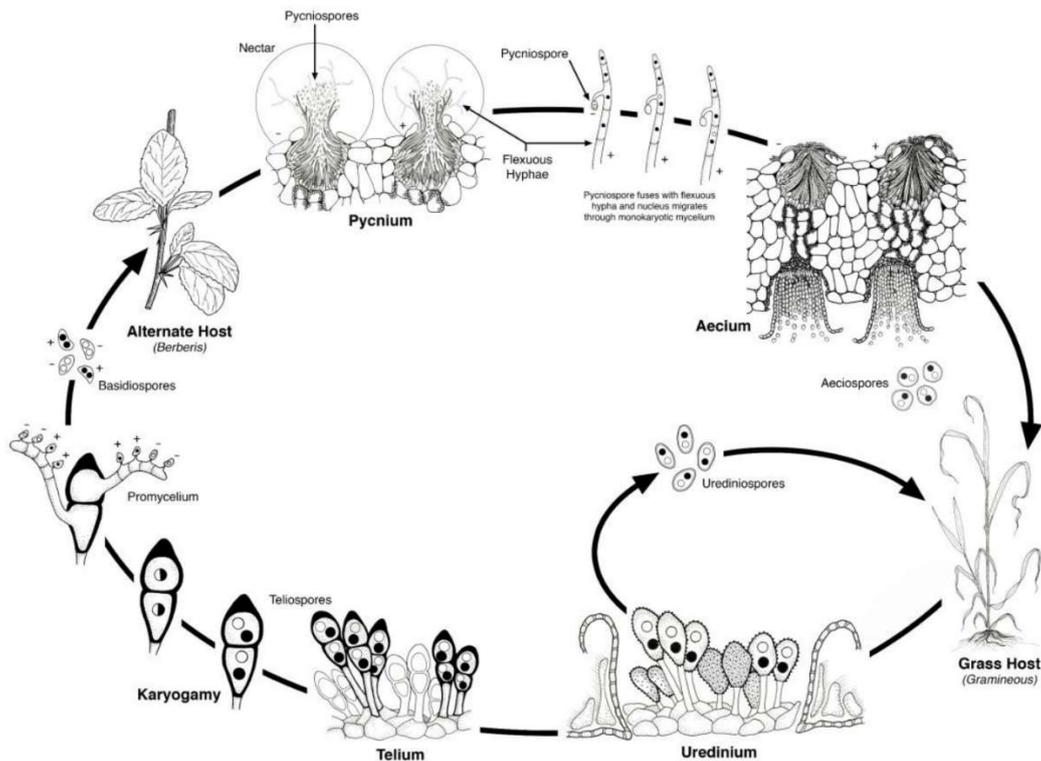
Nous nous retrouvons sur le parking du Parc Jean Carillon aux Clayes-sous-Bois, en compagnie de nos guides – Frédéric Suffert et Marie-Louise Dussarat – qui ont accepté de prendre pour cette matinée les casquettes d'« urédinologiste » et de « botaniste », respectivement. La double compétence est indispensable au chasseur de rouille : chaque espèce parasite étant spécifique d'un petit nombre, voire d'une unique espèce de plante hôte, l'identification de la première nécessite en effet de bien identifier la seconde.

Le site choisi a fait l'objet d'un inventaire mené « en famille » par Frédéric pendant les périodes de confinement du Covid-19, valorisé à la fois auprès du grand public (compte Twitter @wheatpath ; <https://twitter.com/wheatpath>) et de façon plus académique (Suffert & Suffert, 2022).



Trajet de découverte des rouilles autour du Parc Jean Carillon, aux Clayes-sous-Bois. Les numéros font référence à ceux des espèces citées dans le texte et aux photos correspondantes (fin de compte rendu).

Le temps est avec nous ! Avec une première heure particulièrement pluvieuse, le ciel nous fait une belle promesse : celle de repartir au moins aussi « rouillés » que les plantes que nous observerons ! Bien abrités sous le terrain de pétanque du Parc Carillon, nous faisons d'abord connaissance avec les rouilles au travers d'une présentation de leur « cycle » théorique par Frédéric, schéma à l'appui. Ce cycle se caractérise par cinq « stades » et la production de cinq types de spores correspondants : stade pycnidien 0 (pycniospores / hyphes flexueux), stade écidien I (écidiospores, qui résultent de la reproduction sexuée), stade urédien II (urédiniospores, à l'origine de multiples infections sur les feuilles, responsables d'emballlements épidémiques qui peuvent être à l'origine d'une destruction complète du feuillage), stade télén III (téleutospores) et stade basidien IV (basidiospores).



Cycle de la rouille noire du blé (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici*), caractéristique des espèces dites « hétéroïques » (alternance sur deux espèces de plante hôte) et « macrocycliques » (présence de l'ensemble des stades 0, I, II, III et IV). Illustration de Jackie Morrison, USDA-ARS.

Nous apprenons d'abord que les rouilles sont spécifiques de la plante hôte qu'elles parasitent, d'où la nécessaire identification des végétaux rencontrés pour savoir à quelle espèce nous avons à faire, mais aussi que certaines espèces de rouille ont deux plantes hôtes : une « principale », et une « alternante ». Nous retenons ensuite que les rouilles sont causées par des champignons basidiomycètes parasites dits « biotrophes obligatoires », c'est-à-dire n'infectant et ne survivant que dans des tissus vivants (tissus « verts » pour ce qui concerne les parties aériennes). La précocité de cette sortie donne à Frédéric l'occasion de partager ses interrogations sur le mode de survie hivernale des espèces que nous allons croiser : probablement dans les parties souterraines (rhizomes, bulbilles, etc.), avec une manifestation souvent « systémique », c'est-à-dire une colonisation généralisée de la plante par le champignon se traduisant par l'apparition des pustules sur les feuilles mais aussi la tige.

Le cycle théorique d'une rouille est complexe et la terminologie ardue, mais nous comprenons qu'il s'agit de deux éléments importants dont les amateurs de rouilles ne peuvent faire l'économie. Lors de chaque observation Frédéric s'appuiera sur ce schéma pour expliciter le

stade en présence, les particularités de l'espèce et son hôte alternant putatif (s'il existe, car le cycle de nombreuses espèces est incomplet).

Un premier arrêt sous un peuplier colonisé par du gui (*Viscum album*) nous permet d'en observer quelques feuilles desséchées au sol. Elles sont parasitées par un champignon ascomycète, ***Phaeobotryosphaeria visci* (1)** – il ne s'agit pas d'une rouille – dont les fructifications asexuées sont visibles à l'œil nu. Ces fructifications contiennent les conidies, que nous observerons l'après-midi au microscope en même temps que les rouilles collectées, dans le local de l'ANY à Versailles.

La première rouille nous apparaît sur un carex (ou laïche), *Carex pendula*, causée par ***Puccinia ribesii-pendulae* (2)**. L'identification n'est toutefois pas totalement certaine étant donné que plusieurs espèces sont capables d'infecter ce carex et ont des hôtes alternants différents. Les groseillers sauvages (*Ribes* sp.), présents à proximité, sont les hôtes alternants de *P. ribesii-pendulae*, mais Frédéric n'a jamais trouvé de rouille dessus. Au microscope, nous observerons les urédiniospores (II).

Une première rouille de la ficaire, *Ficaria verna*, causée selon toute vraisemblance par ***Uromyces dactylidis* (3)**, nous est présentée. Les pustules, d'un jaune orangé vif, se caractérisent par des clusters d'écidies (I) sous les feuilles mais aussi sur les tiges, formant des « coupes » contenant des écidiospores.



Uromyces dactylidis sur *Ficaria verna*

A proximité immédiate, sous un grand hêtre (et nos parapluies), un parterre de moscatellines (*Adoxa moschatellina*) nous attend. Plusieurs sont infectées par ***Puccinia albescens* (4)**, la première espèce de rouille que nous voyons aujourd'hui sur cette discrète mais distinguée plante de sous-bois. La rouille se présente ici sous son stade écidien (I), formant des petites coupes blanches le long de la tige et la base des feuilles.



Parterre d'*Adoxa moschatellina* sous un grand hêtre

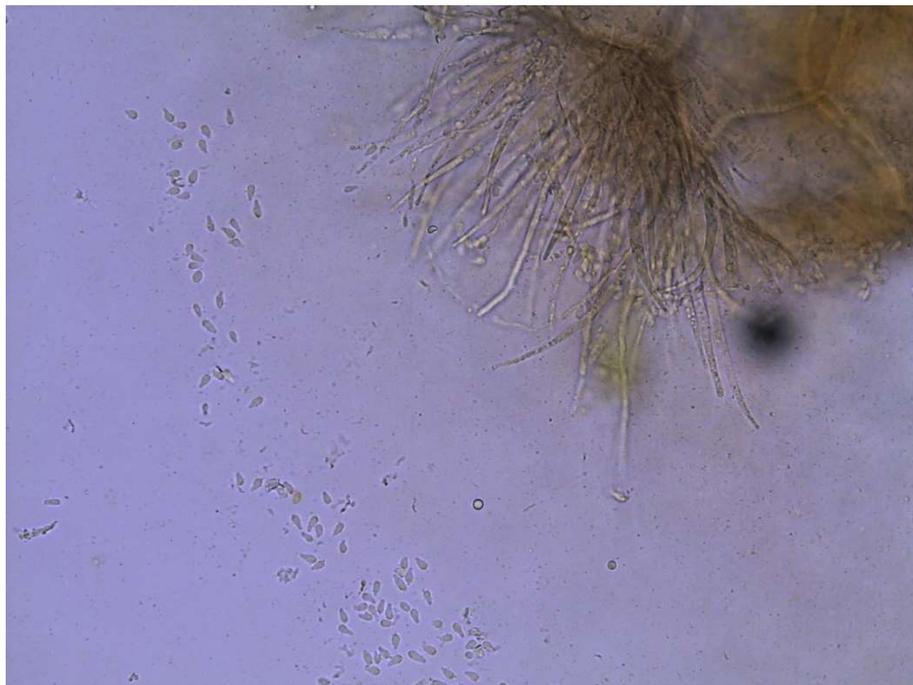


Puccinia albescens sur *Adoxa moschatellina*

Sur une tige de ronce (*Rubus* sp.) nous remarquons ensuite une lésion orange vif, finement pulvérulente, libérant des urédiniospores (1) : il s'agit de ***Kuehneola uredinis* (5)**, une espèce de rouille très présente dans la forêt de Bois-d'Arcy. Elle est « systémique » (comme la plupart des rouilles se manifestant précocement que nous observons ce matin), c'est-à-dire capable d'hiverner à l'intérieur des tissus rhizomateux de la plante et de « ressortir » par les tiges au printemps. Frédéric nous précise que cette colonisation systémique fait partie intégrante du cycle de nombreuses urédinales mais est finalement peu documentée dans la littérature scientifique.

Sur une autre place à ficaria (*Ficaria verna*) nous trouvons une seconde rouille, ***Uromyces ficariae* (6)**, au stade urédinien (II), dont la teinte brun foncé des pustules apparaissant sous les feuilles est à l'origine du surnom « rouille chocolat ».

A proximité immédiate, un regard attentif permet d'identifier une pustule – unique et très précoce – sur la face supérieure d'une jeune feuille d'ortie (*Urtica dioica*) : il s'agit du stade pycnidien (0), précédant le stade écidien (I), pour lequel l'identification de l'espèce est impossible sans identification moléculaire (ADN) étant donné que plusieurs rouilles ont pour plante hôte l'ortie. Nous nous arrêtons donc au genre ***Puccinia urticata* s.l. (7)**. L'observation microscopique réalisée plus tard dans l'après-midi confère néanmoins tout son intérêt à cet échantillon : les spermogonies et les hyphes flexueux impliqués dans la fécondation sont bien visibles. La fécondation conduira à la formation des écidies (I) à la face inférieure de la feuille, juste sous une pycnie (0).



Hyphes flexueux et spermogonies de *Puccinia urticata* s.l. sur *Urtica dioica*

Dans un pré en lisière de bois nous devinons des plants de consoude (*Symphytum officinale*). Quelques-uns présentent des feuilles dont la face inférieure est recouverte d'un discret duvet orangé : il s'agit des urédies (II) de la rouille à ***Melampsorella symphyti* (8)**. Le fait que la totalité de la surface des feuilles en soit recouverte illustre une fois de plus le caractère systémique de cette rouille. Elle se conserve dans les rhizomes et s'exprime au printemps lorsque la plante reprend son développement végétatif.

Dans le même pré, Ô surprise, nous découvrons plusieurs renoncules (*Ranunculus acris*) rouillées, que Frédéric n'avait encore jamais observées sur ce site (non décrites dans Suffert & Suffert, 2022). Les clusters d'écidies (I), d'un jaune orangé vif, sont particulièrement photogéniques ! La détermination de l'espèce, et même du genre, est là encore impossible sans identification moléculaire : il faudrait pour cela être en mesure d'identifier l'autre hôte. La rouille pourrait être causée par un *Uromyces* sp. (dont plusieurs Poacées sont hôtes), mais par *Puccinia perplexans* : cette espèce alterne en effet sur vulpin des pré (*Alopecurus pratensis*) qui est justement présent dans ce pré. Ne pouvant conclure, il est d'usage de rapprocher le spécimen du genre *Aecidium* en référence au stade écidien (I) sous lequel il s'exprime. Le nom donné à cette rouille sera donc ***Aecidium ranunculi-acris* (9)**, tel qu'utilisé

classiquement dans les flores spécialisées (Klenke & Scholler, 2015). Les rouilles donnent décidément du fil à retordre aux naturalistes ayant une âme de détective...



Aecidium ranunculi-acris sur *Ranunculus acris*

En nous engageant dans la seconde partie du parcours nous tombons nez à nez avec ***Britzelmayria multipedata* (10)**. De quoi satisfaire, enfin, les adeptes de champignons « vrais » !

Puis, sur ficaire (*Ficaria verna*) nous identifions un troisième micromycète, ***Entyloma ficariae* (11)** – pas une rouille, mais un « charbon » – qui provoque des tâches banches encore discrètes en ce début de printemps.

A quelques mètres du chemin, notre regard est attiré par un champignon jaune vif sur un tronc. Serait-ce une rouille ? Non, il s'agit d'un joli spécimen de ***Tremella cf mesenterica* (12)**, qui parasite plusieurs espèces fongiques. L'hôte fongique est ici invisible.

Toujours en bordure de chemin, nous levons la tête pour découvrir cette rouille qui infecte le fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*). Il s'agit de ***Melampsora euonymi-caprearum* (13)** au stade écidien (I), qui a la particularité de former des écidies « nues » (également appelées caeoma, caractéristiques du genre *Melampsora*) à la surface inférieure des feuilles. Elles sont l'équivalent des petites « coupes » caractéristiques de ce stade (comme vu précédemment chez *Uromyces datylidis* et *Puccinia albescens*). A la face supérieure de certaines feuilles de fusain nous observons les pycnia (0), le stade qui précède, juste avant que la fécondation n'ait lieu : au revers, il n'y pas encore d'écidies ; elles devraient apparaître les jours suivants.

Nous trouvons une autre rouille, probablement la plus discrète de la journée, sur fougère mâle (*Dryopteris filix-mas*) : il s'agit d'une rouille blanche, à ***Milesina kriegeriana* (14)**, dont les urédiniospores (II) ici présentes sont incolores. Au microscope, nous admirons leurs échinulations.



Urédiniospores de *Milesina kriegeriana* collectées sur *Dryopteris filix-mas*

Nous parcourons un parterre de jacinthes des bois (*Hyacinthoides non-scripta*) fleurissantes. Sur les feuilles allongées de pratiquement chaque plant, nous observons des alignements de lésions brunes, ovales et sporulantes. Il s'agit du stade urédien (II) de la rouille à ***Uromyces hyacinthi*** (15).



Uromyces hyacinthi sur *Hyacinthoides non-scripta*

Pendant la suite de notre parcours nous n'oublions pas d'observer attentivement la base des tiges sèches (de l'année précédente) de différentes plantes, par exemple d'ortie ou de sceau de Salomon : de quoi trouver relativement aisément les fructifications de divers ascomycètes parasites. A la base des tiges de l'alliaire officinale (*Alliaria petiolata*), reconnaissables aux résidus de siliques à leur extrémité, nous identifions ainsi des périthèces (fructifications

sexuées) de *Leptosphaeria maculans* (16). L'observation microscopique des asques et des ascospores vient confirmer cette identification.

Sur une autre place à moscatelline (*Adoxa moschatellina*) nous trouvons une seconde rouille, à *Puccinia adoxae* (17), au stade télien (III), le seul stade connu chez cette espèce qualifiée pour cette raison de « micro-cyclique ». Les télies, très sombres, sont densément réparties le long de la tige et sur la face supérieure des feuilles, qu'elles déforment. Les téléutospores comportent, comme toutes celles du genre *Puccinia*, deux cellules.



Téléutospores de *Puccinia adoxae* collectées sur *Adoxa moschatellina*

La dernière rouille de la matinée, à *Puccinia sessilis* (18), est identifiée sur de jeunes feuilles d'arum (*Arum maculatum*). Comme pour la rouille trouvée sur l'ortie, il s'agit là d'un stade pycnidien (0) très précoce : la fécondation n'a pas encore eu lieu.

Le groupe se sépare vers midi tandis que le ciel se dégage. Nous nous donnons rendez-vous dans quelques mois, pour découvrir de nouvelles rouilles, sur d'autres plantes hôtes, à de nouveaux stades – principalement urédien (II) et télien (III) – dans un nouveau site !

Références

Elis WN. Plant Parasites of Europe, <https://bladminerders.nl/>

Klenke F, Scholler M. 2015. Pflanzenparasitische Kleinpilze: Bestimmungsbuch für Brand-, Rost-, Mehltau-, Flagellatenpilze und Wucherlingsverwandte in Deutschland, Österreich, der Schweiz und Südtirol. Berlin: Springer-Verlag.

Suffert F, Suffert M. 2022. 'Phytopathological strolls' in the dual context of COVID-19 lockdown and IYPH2020: transforming constraints into an opportunity for public education about plant pathogens. Plant Pathology 71 : 30-42, <https://bsppjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ppa.13430>