

**LOLIUM MULTIFLORUM LAM., UN HOTE NOUVEL POUR  
PUCCINIA PHEI-PRATENSIS ERIKSS. & HENNING (1894),  
AU MAROC**

**Mohammed KHOUADER\* , Rachid BENKIRANE, Allal DOUIRA,  
Amina OUAZZANI TOUHAMI et El Houssine BOUSSALWA.**

*Laboratoire de Botanique et de Protection des Plantes, Université Ibn Tofail,  
Faculté des Sciences, B.P. 133, 14000 Kénitra, Maroc*

---

\* Correspondance, e-mail : [khouader77@yahoo.fr](mailto:khouader77@yahoo.fr)

## **RÉSUMÉ**

*Puccinia phlei-pratensis*, rouille, a été observée pour la première fois au Maroc sur *Lolium multiflorum*, récoltée dans le Jardin de la faculté des sciences (Université Ibn Tofail) de Kénitra (Forêt Mamora). Dans cette étude, les symptômes sur l'hôte sont décrits ainsi que les caractères microscopiques du champignon.

**Mots-clés :** Maroc, *Puccinia phlei-pratensis*, *Lolium multiflorum*, description.

## **ABSTRACT**

*Puccinia phlei-pratensis*, rust, was observed for the first time in Morocco on *Lolium multiflorum*, collected in the forest of Mamora. In this study, the symptoms are described on the host and the microscopic characters of the fungus.

**Keywords :** Morocco, *Puccinia phlei-pratensis*, *Lolium multiflorum*, description

## **I - INTRODUCTION**

Les Urédinales, considérés comme des parasites obligatoires des plantes, sont représentés par plus de 7000 espèces (Courtecuisse et Duhem, 2000; Kirk, 2005 ; Aime, 2006). Le genre *Puccinia*, rouille cosmopolite, comporte 4877 espèces (Kirk, 2005) très répandues dans toutes les régions du monde, dont 650 espèces sont pathogènes sur les Graminées (Abbasi, 1996) et les autres

sont pathogènes sur les Liliacées, Ombellifères et Composées (Saveluscu, 1953). La plupart de ces espèces sont hétéroxènes, en particulier celles qui parasitent les Graminées (Saveluscu, 1953). Au Maroc, le genre *Puccinia* est représenté par 250 espèces (Khouader et al., 2011 et 2012) qui parasitent différentes espèces végétales. *Puccinia phlei-pratensis* n'a jamais été signalé auparavant au Maroc ni sur *Lolium multiflorum*, ni sur d'autres plantes hôtes. *Lolium multiflorum* (**Figure 1A**), mauvaise herbe du blé et de l'orge, est plante assez abondante dans tout le Maroc, existant sur différents sols et milieux irrigués et consommée par le bétail (Tanji, 2006).

Au Maroc, *Lolium multiflorum* est signalée parmi les adventices annuels les plus nuisibles et les plus problématiques des céréales (Hoesle, 1984 ; Taleb et al., 1998; Tanji, 2000). Cette plante est rangée parmi les Poaceae les plus nuisibles des céréales en particulier le blé et l'orge (Tanji, 1997 et 2006) et occupe des sols lourds (argileux) plus ou moins irrigués à pH neutre et à teneurs moyennes en calcaire et en matière organique (Zidane et al., 2010). Elle semble liée à la région du Gharb en basse altitude (Zidane et al., 2010). Dans cette étude, *Puccinia phlei-pratensis*, récoltée dans la forêt de Mamora près de la ville de Kenitra (nord-ouest du Maroc), a été décrite pour la première fois au Maroc sur *Lolium multiflorum*.





**Figure 1 :** Aspect général de *Lolium multiflorum* Lam (A). Urédosores (B) et téléutosores (C) *Puccinia phlei-pratensis* Erikss. & Henning (1894) sur *Lolium multiflorum* Lam.

## II - MATÉRIEL ET MÉTHODES

Des prospections effectuées dans la forêt de Mamora près la ville de Kénitra nous ont permis de récolter, en 19 Avril 2012, une dizaine de plantes malades de *Lolium multiflorum*. Cette plante hôte a été déterminée sur la base des caractères phénotypiques (Tanji, 2006). Les symptômes observés sur les feuilles de *Lolium multiflorum* sont sous forme de pustules brun à marron claire ou noires. La détermination de l'agent responsable des différents symptômes, a été effectuée grâce à la consultation de certains travaux (Gonzalez Frago, 1924; Cummins, 1971; Savulescu, 1953; Hiratsuka et al., 1992; Crous et al., 2000).

La description des symptômes a été effectuée par le biais de l'utilisation d'une loupe de poche ou une loupe binoculaire permettant de mieux visualiser les pustules observées sur les feuilles de *Lolium multiflorum*. Pour étudier le champignon, un grattage a été effectué au niveau des pustules développées sur les feuilles de *Lolium multiflorum*. Des préparations ont été réalisées pour observer, grâce au microscope optique (X 400), les urédospires, les mésospires et surtout les téléutospires, car c'est l'aspect de celles-ci qui permet de déterminer le genre du champignon.

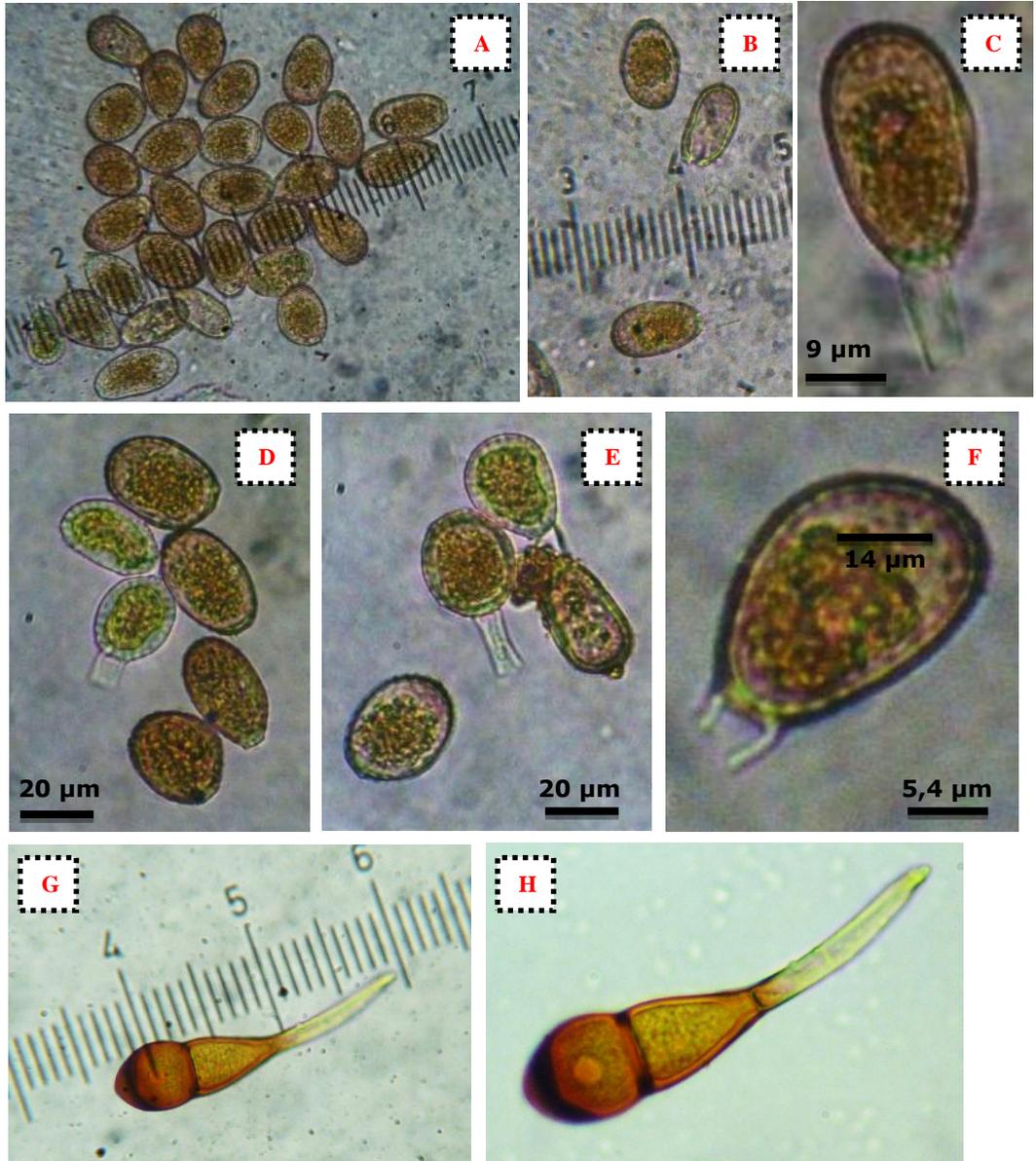
Le liquide de montage est l'eau de robinet et parfois on ajoute à la préparation une goutte d'eau de Javel permettant l'éclaircissement de la paroi des spores. Les mesures des urédospores, des mésospores, des téléospores (au moins 50 spores) et du pédicelle ont été effectuées à l'aide d'un micromètre oculaire.

### III - RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

*Puccinia phlei-pratensis* Erikss. & Henning 1894. Nom courant: *Puccinia graminis* subsp. *graminicola* Z. Urb., *Česká Mykol.* 21: 14 (1967). Synonymes: *Dicaeoma anthoxanthi* (Fuckel) Kuntze, *Revis. gen. pl.* (Leipzig) 3(2): 467 (1898), *Dicaeoma phlei-pratensis* (Erikss. & Henning) Kuntze, *Revis. gen. pl.* (Leipzig) 3(2): 470 (1898), *Puccinia anthoxanthi* Fuckel, *Jb. nassau. Ver. Naturk.* 27-28: 15 (1874) [1873-74], *Puccinia dactylidis* Gäum., *Ber. schweiz. bot. Ges.* 55: 79 (1945), *Puccinia graminis* var. *phlei-pratensis* (Erikss. & Henning) Stakman & Piem., *J. Agric. Res.*, Washington 10: 433 (1917) et *Puccinia phlei-pratensis* Erikss. & Henning, *Z. PflKrankh. PflPath. PflSchutz* 4: 140 (1894).

*Puccinia phlei-pratensis* développe, sur *Lolium multiflorum*, des symptômes apparaissent sous forme des sores urédosporifères et téléosporifères. Les urédosores, de teinte souvent brun à marron claire et mesurent de 1 à 1,7 mm de longueur, s'organisent en rangées longitudinales, parallèles aux stries des nervures sur la face supérieure des feuilles de *Lolium multiflorum*. Ils sont très rapprochés ou souvent confluent, recouverts d'abord par un épiderme blanchâtre puis vont s'ouvrir et devenir pulvérulents (**Figure 1B**). Les urédospores, de 19,98 à 31,63 µm en longueur et de 14,98 à 19,98 µm en largeur, sont ellipsoïdes ou oblongues, parfois obovales, rugueuses, verruqueuses-échinulées. La paroi, environ 1,67 µm d'épaisseur, de teinte uniforme brun clair et plus ou moins sombre, verruqueuse et présente 1 à 2 pores germinatifs (**Figure 2A**).

Il est possible d'observer quelques mésospores, de 21,64 à 28,30 µm de longueur et de 16,65 à 19,98 µm de largeur, en mélange avec les urédospores (**Figures 2B, 2D et 2E**). Elles sont unicellulaires, rugueuses, brunâtres et oblongues ou ovoïdes et sont portées par des pédicelles hyalins (3,35µm d'épaisseur et 19,98 µm de longueur). L'épispore, 3 à 5 µm d'épaisseur, est subhyaline, verruqueuse et présente un seul pore germinatif équatorial (**Figures 2C et 2F**). Les téléosores se rencontrent généralement sur la face supérieure des feuilles de *Lolium multiflorum*, allongés de 1,5 à 3 mm en longueur, confluent, recouverts par l'épiderme, de couleur noire et non pulvérulents (**Figure 1C**).



**Figure 2 :** urédospores (A), mésospore (C et F) et téléosores (G et H) de *Puccinia phlei-pratensis* Erikss. & Henning (1894) sur *Lolium multiflorum* Lam. Les urédospore n association avec les mésospores (D et E).

Les téléospires, de 39,96 à 46,62 µm de longueur et 15 à 20 µm de largeur, sont bicellulaires, de teinte brun clair à brun, fusiformes (= allongées), rugueuses et portées par des pédicelles. Le pédicelle, 6,35 µm d'épaisseur et de de 13,32 à 36 µm de longueur, est subhyalin ou flavescent

(Figures 2G et 2H). Les téléutospores sont étroites au niveau de la cellule inférieure, rétrécies au milieu et présentent un sommet arrondi ou conique. Elles possèdent une paroi de 1 à 2 µm, jusqu'à 7,65 µm d'épaisseur au sommet de la cellule supérieure, brun marron et lisse.

Ces descriptions concordent avec celles de Gonzalez Fragoso (1924) et Savulescu (1953). La seule différence réside au niveau de la longueur des pédicelles des téléutospores qui peut atteindre 60 µm pour les spécimens européens, mais ne dépasse pas 36 µm pour les récoltes marocaines. La description de ces formes de reproduction correspond à celle de *P. phlei-pratensis* (Gonzalez Fragoso, 1924; Cummins, 1971; Savulescu, 1953; Hiratsuka et al., 1992; Crous et al., 2000). *Puccinia graminis* subsp. *graminicola* (= *Puccinia phlei-pratensis*) est une rouille hétéroïque dont la phase écidienne a été signalée sur les espèces du genre *Berberis* (*Berberidaceae*), mais les hôtes télliens comprennent des espèces appartenant aux genres de *Poaceae* (Gonzalez Fragoso, 1924; Cummins, 1971). *P. graminis* subsp. *graminicola* (= *P. phlei-pratensis*) a une gamme d'hôtes qui comprend, en plus de *Lolium multiflorum*, *Dactylis glomerata* et d'autres espèces appartenant au genre *Lolium* (Pfender, 2001).

L'agent pathogène produit plusieurs types de spores, mais de point de vue épidémiologie, seules les urédospores sont responsables de la propagation de la maladie (Pfender, 2003). Au Maroc, *Puccinia phlei-pratensis* (= *P. graminis* subsp. *graminicola*) n'a jamais été signalé auparavant ni sur *Lolium multiflorum* ni sur d'autres plantes hôtes (Khouader et al., 2012). A l'échelle mondiale, cette espèce a été rencontré au Japan sur *Agropyron ciliare* var. *minus*, *Agropyron tsukushiense* var. *transiens*, *Berberis thunbergii* et *Dactylis glomerata* (Hiratsuka et al., 1992; Kobayashi, 2007), en Chine sur *Poa altaica* et *Poa micrandra* (Zhuang, 1989), en République tchèque sur *Lolium perenne* (Muller, 2010) et en Afrique du sud sur *Lolium temulentum* et *Lolium perenne* (Gorter, 1981; Crous et al., 2000). *Lolium multiflorum* peut être considéré comme un nouvel hôte pour *Puccinia phlei-pratensis*.

#### IV - CONCLUSION

*Puccinia phlei-pratensis* a été rencontré au Maroc pour la première fois sur *Lolium multiflorum* en Avril 2012. Les urédospores, les mésospores et les téléutospores ont été rencontrées sur les feuilles de *Lolium multiflorum*.

## RÉFÉRENCES

- Abbasi M., 1996.** Contribution to the knowledge of *Puccinia* species in Iran. Iran. J. Plant. Path. 32: 171-181.
- Aime M. C., 2006.** Toward resolving family-level relationships in rust fungi (Uredinales). Mycoscience, 47: 112–122.
- Courtecuisse R. & Duhem B., 2000.** Guide des champignons de France et d'Europe : 2<sup>ème</sup> édition. Delachaux et Niestlé, Paris, 476p.
- Crous P.W., Phillips A.J.L. & Baxter A.P., 2000.** Phytopathogenic Fungi from South Africa. University of Stellenbosch, Department of Plant Pathology Press, 358 p.
- Cummins G.B., 1971.** Les champignons de la rouille des céréales, des graminées et des bambous. Springer-Verlag, New York, 570 p.
- Gorter G.J.M.A., 1981.** Index of plant pathogens (II) and the diseases they cause in wild growing plants in South Africa. Republic South Africa Dept. Agric. Fish. Sci. Bull. 398: 1-84.
- Hiratsuka N., Sato S., Katsuya K., Kakishima M., Hiratsuka Y., Kaneko S., Ono Y., Sato T., Harada Y., Hiratsuka T. & Nakayama K., 1992.** The rust flora of Japan. Tsukuba Shuppankai, Takezono, Ibaraki, 1205 p.
- Hoesle U., 1984.** *L'envahissement par les mauvaises herbes des parcelles céréalières dans le centre marocain.* Eschborn, Allemagne : GTZ.
- Gonzalez Fragoso R., 1924.** *Uredales (Royas de los Vegetales).* Tomo 1. Género *Puccinia*. Spain, Madrid; Museo Nacional de Ciencias Naturales. *Flora Ibérica* i-lxxi, 1-416.
- Khouader M., Nmichi A., Benkirane R., Ouazzani Touhami A. & Douira A., 2011.** *Avena fatua* L. (1753), a novel host of *Puccinia coronata* Corda. *Revue Marocaine de Protection des Plantes*, 2011, N° 2:47-50.
- Khouader M., Bammi J., Benkirane R., Ouazzani Touhami A. & Douira A., 2012.** Bibliographic Inventory of Uredinales of Morocco. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 2012. Vol. 14, Issue 1: 1873-1911.
- Kirk P., 2005.** Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi, 9<sup>th</sup> Edition, [www.indexfungorum.org](http://www.indexfungorum.org).
- Kobayashi T., 2007.** Index of fungi inhabiting woody plants in Japan. Host, Distribution and Literature. Zenkoku-Noson-Kyoiku Kyokai Publishing Co., Ltd., 1227 p.
- Muller J., 2010.** Contribution to the mycofloristic research of downy mildews, rusts and smuts in the mountain Kralicky Sneznik and environs. *Czech Mycol.* 62: 87-101.
- Pfender W.F., 2001.** Host range differences between populations of *Puccinia graminis* subsp. *graminicola* obtained from perennial ryegrass and tall fescue. *Plant Dis.* 85:993-998.

- Pfender W.F., 2003.** Prediction of stem rust infection favorability, by means of degree-hour wetness duration, for perennial ryegrass seed crops. *Phytopathology* 93:467-477.
- Savulescu T., 1953.** Monografia Uredinalelor din Republica Populara Romana. 2 vols. Editura Academiei Republicii Populare Romane, 1166 p.
- Taleb A., Bouhache M. & Rzozi S.B., 1998.** Flore adventice des céréales d'automne au Maroc. *Actes Inst. Agron. Vet. Hassan II*, **18**(2), 121-130.
- Tanji A., 1997.** Désherbage des céréales. *Bull. Liaison Programme Natl Transfert Technol. Agric.*, **29**, 1-3.
- Tanji A., 2006.** Adventices du blé et de l'orge au Maroc. Institut National de la Recherche Agronomique. Editions INRA, Maroc, Rabat. 458 p.
- Zhuang J.-Y., 1989.** Rust fungi from the desert of northern Xinjiang. *Acta Mycol. Sin.* 8: 259-269.
- Zidane L., Salhi S., Fadli M., El Antri M., Taleb A. & Douira A., 2010.** Étude des groupements d'adventices dans le Maroc occidental. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 2010 **14**(1), 153-166.