

VÉGÉPHYL – 14^{ème} CONFÉRENCE INTERNATIONALE SUR LES MALADIES DES PLANTES
2, 3 et 4 DÉCEMBRE 2025 – Angers

MALADIES RACINAIRES DE LA LENTILLE : AGENTS PATHOGENES RESPONSABLES ET MÉTHODES DE GESTION

A. MOUSSART, B. BAMME, M.N. EVEN, C. BRIER

Terres Inovia, site Inrae, La Motte au Vicomte, 35653 Le Rheu Cedex, France

RÉSUMÉ

La lentille est une légumineuse qui présente de nombreux atouts et les surfaces sont en nette progression depuis une dizaine d'années. Cette culture est toutefois sensible aux maladies racinaires qui constituent un facteur limitant majeur du rendement. Afin de mieux gérer ces maladies, il est indispensable de connaître les agents pathogènes en cause. Une étude a donc été menée pendant 3 années consécutives. Elle a permis de mettre en évidence l'importance des *Fusarium sp.* associés ou non à d'autres champignons ou oomycètes. Elle a également permis d'identifier la principale espèce de *Pythium* pathogène sur lentille et de détecter sur cette légumineuse, pour la première fois en France, *Phytophthora pisi*. Enfin, la gamme d'hôtes des différents agents pathogènes a été précisée.

Mots clés : légumineuses, champignons, oomycètes, rotations

ABSTRACT

Lentil is a pulse with numerous agronomic and nutritional benefits, and its cultivated area has increased significantly over the past decade. However, this crop is highly susceptible to root diseases, which represent a major limiting factor for yield. To improve the management of these diseases, it is essential to identify the pathogens involved. A three-year study was therefore conducted, revealing the significant role of *Fusarium spp.*, either alone or in association with other fungi or oomycetes. The study also led to the identification of the main pathogenic *Pythium* species affecting lentil, and for the first time in France, the detection of *Phytophthora pisi* on this pulse. Finally, the host range of the various pathogens was clarified.

Keywords: legumes, fungi, oomycetes, crop rotation

Introduction

En France, les surfaces de lentilles ont progressé ces dernières années (de 21000 ha en 2016 à 34000 ha en 2024) (source Terres Inovia et Terres Univia d'après données PAC), traduisant d'une part le besoin croissant du marché en légumes secs et d'autre part l'intérêt des agriculteurs pour cette culture à faible impact environnemental. La lentille est en effet une légumineuse qui s'intègre facilement dans les rotations céréalières, ne nécessitant pas d'investissement en matériel, et qui permet de rompre le cycle des bioagresseurs des autres cultures, limitant ainsi les apports de pesticides. Par ailleurs, sa capacité à fixer l'azote atmosphérique qui la rend autonome pour sa nutrition azotée, sa faible exigence en phosphore et potasse, sont autant d'avantages qui permettent de réduire la consommation d'énergies fossiles liée aux apports en éléments minéraux. La filière est toutefois confrontée à l'irrégularité des rendements ces dernières campagnes, due notamment aux maladies telluriques, en particulier dans les secteurs historiques de production comme le Puy ou le Berry. Dans ce contexte, il est apparu indispensable d'identifier des méthodes de gestion de ces maladies à l'échelle de l'itinéraire technique mais également à l'échelle de la succession culturale. Une étude a donc été menée dans le cadre du projet Mallag⁽¹⁾ afin d'identifier les agents pathogènes en cause et

acquérir des connaissances, notamment sur leur gamme d'hôtes, préalables indispensables à la gestion des risques.

⁽¹⁾Mallag : Projet FranceAgrimer 2021-2023

Matériel et méthodes

- Détection et mise en collection des agents pathogènes

Des parcelles cultivées en lentille et présentant des symptômes de maladies racinaires ont été identifiées entre 2021 et 2023. Pour chaque parcelle, les symptômes observés sur parties aériennes et racinaires ont été décrits et des échantillons de plantes malades ont été prélevés.

Afin d'identifier les agents pathogènes en cause, des analyses en PCR multiplex ont tout d'abord été réalisées à partir des tissus racinaires nécrosés des plantes prélevées. Les cibles choisies étaient les principaux agents pathogènes d'origine tellurique signalés dans la littérature internationale comme pouvant occasionner des dégâts sur lentille : *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, *Fusarium avenaceum*, *Rhizoctonia solani*, *Aphanomyces euteiches*, *Pythium sp.* et *Phytophthora sp.* Dans les 2 derniers cas, seul le genre a été recherché, plusieurs espèces de *Pythium* et de *Phytophthora* étant décrites sur lentille. En ce qui concerne l'interprétation de la PCR multiplex, à partir d'un Ct (Cycle threshold) supérieur à 30, l'organisme était considéré comme présent dans les tissus racinaires mais sous forme de trace.

Les champignons et oomycètes ainsi identifiés ont ensuite été isolés sur milieux spécifiques. Dans le cas des genres *Pythium* et *Phytophthora*, un séquençage a permis de préciser la(les) espèce(s) isolées à partir des systèmes racinaires nécrosés. Toutes les souches collectées ont été mises en collection et sont conservées au laboratoire Génétique et Protection des Cultures de Terres Inovia.

Afin de vérifier que les souches isolées étaient pathogènes sur lentille et non saprophytes, une étude de pathogénicité a été réalisée (postulat de Koch). Pour cela un test en conditions contrôlées a été mis au point, adaptée du test décrit par Heyman et al. (2013). Ce test consiste à faire pousser des lentilles dans des pots contenant un substrat inerte au sein duquel de la gélose colonisée par le pathogène a été insérée. Une notation maladie est réalisée sur le système racinaire après 21 jours de culture dans des conditions favorables au développement du pathogène et selon une échelle de 0 à 5 prenant en compte le pourcentage de système racinaire nécrosé. Un organisme est considéré comme non pathogène si le note de maladie est inférieur à 1.

- Etude de spécificité d'hôte

La virulence et l'agressivité des agents pathogènes isolés a ensuite été étudiée sur une gamme de légumineuses pouvant être présentes en rotation avec la lentille (luzerne, vesce commune, trèfle blanc, trèfle d'Alexandrie, pois chiche, pois, féverole) en utilisant le test de pathogénicité précédemment décrit. Pour chaque agent pathogène, un sous-échantillon des souches isolées a été choisi pour l'étude en tenant compte de l'origine géographique et du niveau d'agressivité sur lentille.

- Analyses statistiques

L'analyse statistique des données est réalisée selon un modèle linéaire. Il repose sur les postulats classiques de la régression linéaire (normalité des résidus, homogénéité des variances et indépendance des observations). Les résultats sont considérés significatifs au seuil de probabilité de 5 % ($p < 0,05$). En cas de test significatif, un test de comparaison multiple de moyennes de Newman et Keuls est réalisé a posteriori afin de classer les Légumineuses A Graines (LAG) les unes par rapport aux autres. Toutes les analyses ont été effectuées avec le logiciel R (version 4.4.2).

Résultats

Agents pathogènes détectés

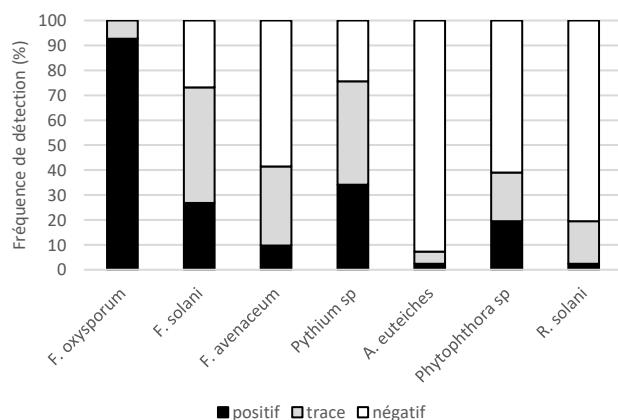
Au total 42 parcelles de lentille présentant des symptômes de maladies racinaires ont été diagnostiquées entre 2021 et 2023. Plus de la moitié d'entre elles (57%) étaient situées en région Auvergne-Rhône Alpes, les autres se trouvant en régions Centre, Nouvelle Aquitaine, Occitanie et Bourgogne Franche-Comté (respectivement 19%, 17%, 5% et 2%).

Les symptômes étaient le plus souvent répartis en foyers (56% des parcelles), plus rarement généralisés à l'ensemble de la parcelle ou sur plantes isolées (respectivement 29% et 14%). Les symptômes décrits sur parties aériennes étaient du jaunissement (85% des parcelles), du nanième (25%), voire du flétrissement (15%). Seuls quelques cas de fontes de semis ont été observés (10%). Les systèmes racinaires étaient systématiquement nécrosés ou pourris.

Les profils d'agents pathogènes détectés en PCR multiplex étaient très semblables quelle que soit l'année considérée. Si l'on considère l'ensemble des analyses réalisées entre 2021 et 2023, *F. oxysporum*, *F. solani* et *Pythium sp.* sont les plus fréquemment détectés parmi les organismes recherchés (Figure 1), *F. oxysporum* étant présent systématiquement dans tous les échantillons, en quantités importantes. *A. euteiches* et *R. solani* en revanche sont très rarement présents. Enfin, l'étude a révélé pour la première fois en France la présence de *Phytophthora spp* sur lentille.

Figure 1 Fréquences de détection des différents organismes recherchés dans les systèmes racinaires de lentille (42 parcelles). En gris : présence sous forme de traces ($C_t > 30$).

(Detection frequencies of targeted organisms in lentil root systems (42 fields). Grey: presence as traces ($C_t > 30$))



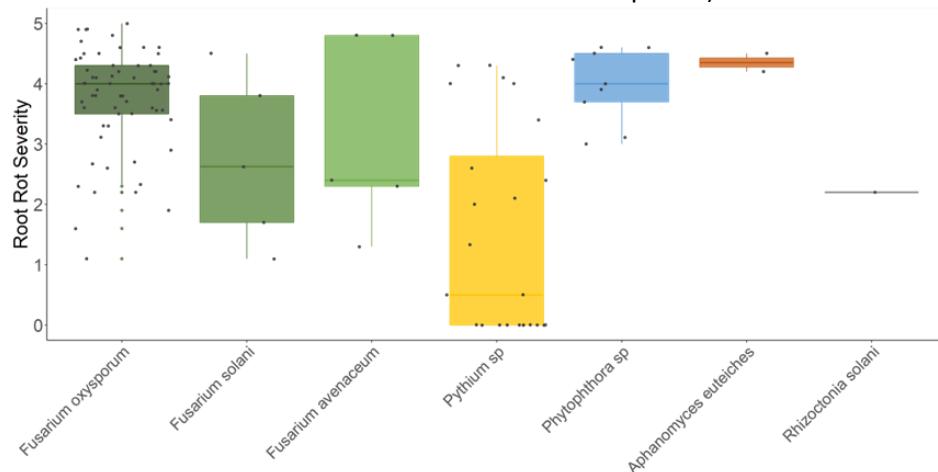
217 souches ont été isolées, dont une majorité de *Fusarium spp* (*F. oxysporum* : 98 ; *F. solani* : 8, *F. avenaceum* : 5) et de *Pythium spp* (41). Le séquençage des souches de *Pythium* a permis de mettre en évidence la présence de plusieurs espèces (*P. acanthophoron*, *P. dissocotum*, *P. heterothallicum*, *P. intermedium*, *P. irregularare*, *P. oligandrum*, *P. paroecandrum* et *P. sylvaticum*), *P. irregularare* étant la plus fréquente (36% des souches de *Pythium* isolées). 15 souches de *Phytophthora*, identifiées par séquençage comme appartenant à l'espèce *P. pisi*, ont également été isolées ainsi que 3 souches d'*A. euteiches* et 1 souche de *R. solani*.

L'étude de pathogénicité a permis de préciser la virulence et l'agressivité de ces souches sur lentille. Les souches de *Fusarium* isolées sont toutes virulentes avec des niveaux d'agressivité très variables (Figure 2), la majorité des souches de *F. oxysporum* étant très agressives. Toutes les souches de *Pythium* virulentes sont des souches de *P. irregularare*. Les souches des autres espèces ne sont pas pathogènes à l'exception de 2 souches de *P. oligandrum* (peu agressives) et 1 souche de *P. dissocotum*.

(moyennement agressive). Les souches d'*A. euteiches* et de *P. pisi* sont toutes virulentes et très agressives. Enfin, la seule souche de *R. solani* isolée est virulente mais peu agressive.

Figure 2 Boxplot des notes moyennes de maladies obtenues sur les systèmes racinaires de lentille (échelle de 0 à 5) après inoculation avec les souches des différentes espèces isolées.

(Boxplot of average disease scores on lentil root systems (scale 0 to 5) following inoculation with strains from the different isolated species)



Spécificité d'hôte des pathogènes détectés sur lentille

- *F.oxysporum*

Huit souches de *F. oxysporum* dont une non agressive sur lentille ont été inoculées sur la gamme de légumineuses (Tableau 1). Les 7 souches de *F. oxysporum* pathogènes sur lentille, sont également pathogènes sur les autres légumineuses étudiées. On note des différences d'agressivité entre souches. Certaines sont moyennement à très agressives sur toutes les espèces de légumineuses testées (Fo22-10 et Fo21-62) alors que d'autres sont moyennement à faiblement agressives (Fo22-64). On remarque par ailleurs un classement différentiel des légumineuses en fonction des souches, voire en fonction des variétés (cas de la vesce), ce qui peut être lié à l'existence de pathotypes. La souche qui n'était pas agressive sur lentille n'est agressive sur aucune des autres légumineuses testées (Fo22-65). Cette souche semble donc être une souche saprophyte.

Tableau 1 Pathogénicité de 8 souches de *F.oxysporum* isolées de lentille sur la gamme de légumineuses et note moyenne de maladie par espèce. Les lettres présentent les différences statistiques entre LAG.

(Pathogenicity of 8 *Fusarium oxysporum* strains isolated from lentil on a range of legume species and average disease score per species. Letters indicate statistical differences between pulses)

	Fo22-10	Fo21-62	Fo22-40	Fo21-48	Fo21-28	Fo22-64	Fo21-38	Fo22-65	Moyenne
Lentille	3.0 a	3.7 cd	3.4 bcd	3.9 c	3.1 c	3.1 c	2.5 bc	0.3 a	3.2 a
Pois	3.8 a	2.1 ab	2.9 abcd	3.2 bc	2.9 c	2.6 bc	3.3 c	0.5 a	3.0 ab
Vesce Benefit	3.2 a	4.0 d	4.1 d	0.9 a	2.8 bc	2.9 c	1.6 ab	0.7 a	2.8 abc
Trèfle d'Alexandrie	3.2 a	3.0 abcd	3.6 cd	3.1 bc	2.4 abc	2.4 abc	2.0 abc	0.2 a	2.8 abc
Vesce Vigile	3.3 a	3.4 bcd	2.4 abc	2.7 bc	3.2 c	1.9 abc	2.4 bc	0.4 a	2.8 abc

Pois Chiche	2.9 a	2.0 a	2.2 ab	1.9 ab	3.7 c	2.1 abc	2.4 bc	1.4 a	2.5 bcd
Luzerne	3.4 a	2.5 abc	3.0 abcd	2.6 bc	1.1 a	1.2 a	1.8 ab	0.4 a	2.2 cde
Féverole	3.3 a	2.1 ab	1.9 a	1.7 ab	1.0 a	1.3 ab	1.4 ab	1.1 a	1.8 de
Trèfle blanc	3.3 a	4.0 abcd	1.8 ab	1.8 ab	1.2 ab	1.0 ab	0.3 a	0 a	1.9 e

- *F. solani*

Trois souches de *F. solani* ont été inoculées sur la gamme de légumineuses (Tableau 2). La souche la plus agressive sur lentille est également la plus agressive sur les autres légumineuses (Fs21-1). Les deux autres souches, peu agressives sur lentille, sont également peu agressives sur les autres légumineuses, excepté sur le pois chiche, très sensible. Le trèfle blanc et le trèfle d'Alexandrie présentent un niveau élevé de résistance quelle que soit la souche. Le classement des légumineuses en fonction de leur sensibilité est le même pour les 3 souches testées.

Tableau 2 Pathogénicité de 3 souches de *F. solani* isolées de lentille sur la gamme de légumineuses et note moyenne de maladie par espèce. Les lettres présentent les différences statistiques entre LAG

(Pathogenicity of 3 *Fusarium solani* strains isolated from lentil on a range of legume species and average disease score per species. Letters indicate statistical differences between pulses)

	Fs21-1	Fs21-5	Fs21-6	Moyenne
Pois Chiche	4.7 d	4.9 e	4.1 e	4.6 a
Pois	4.1 cd	2.1 d	2.0 d	2.7 a
Lentille	3.6 bc	1.9 cd	1.4 bcd	2.3 ab
Vesce Benefit	3.1 bc	1.7 bcd	1.8 d	2.2 ab
Vesce Vigile	3.0 b	1.1 abcd	1.6 cd	1.9 ab
Luzerne	3.3 bc	1.0 abc	0.7 abc	1.7 b
Féverole	2.7 b	0.9 abc	0.5 ab	1.4 b
Trèfle blanc	1.3 a	0.3 a	0.8 abcd	0.8 bc
Trèfle d'Alexandrie	1.6 a	0.5 ab	0.1 a	0.7 c

- *F. avenaceum*

Cinq souches de *F. avenaceum* présentant différents niveaux d'agressivité sur lentille, ont été inoculées sur la gamme de légumineuses (Tableau 3). La souche la plus agressive sur lentille est également très agressive sur les autres légumineuses (Fa22-01). Comme dans le cas de *F. oxysporum*, il existe un classement différentiel des légumineuses pour leur sensibilité en fonction des souches.

Tableau 3 Pathogénicité de 5 souches de *F. avenaceum* isolées de lentille sur la gamme de légumineuses et note moyenne de maladie par espèce. Les lettres présentent les différences statistiques entre LAG

(Pathogenicity of 5 *Fusarium avenaceum* strains isolated from lentil on a range of legume species and average disease score per species. Letters indicate statistical differences between pulses)

	Fa22-01	Fa21-5	Fa21-7	Fa21-8	Fa22-04	Moyenne
Vesce Benefit	5.0 c	3.6 c	3.5 b	3.1 cd	2.3 ab	3.5 a
Lentille	5.0 c	3.7 c	1.8 a	4.3 d	2.0 ab	3.4 a
Féverole	4.8 bc	2.6 bc	1.9 a	2.7 bc	2.1 ab	2.8 ab

Vesce Vigile	4.9 c	1.9 ab	2.0 a	2.7 bc	2.3 b	2.8 ab
Pois	5.0 c	2.0 ab	1.8 a	2.4 bc	1.9 ab	2.6 ab
Pois Chiche	4.8 bc	1.6 ab	1.6 a	2.3 bc	1.4 ab	2.3 b
Trèfle d'Alexandrie	4.6 bc	0.9 a	2.6 ab	1.7 ab	1.8 ab	2.3 b
Luzerne	3.4 ab	0.7 a	1.9 a	2.0 bc	1.6 ab	1.9 bc
Trèfle blanc	2.0 a	0.8 a	2.2 ab	0.6 a	0.7 a	1.3 c

- *Pythium sp*

Six souches de *P. irregularare* très agressives sur lentille ainsi qu'une souche de *P. oligandrum* non pathogène sur lentille ont été inoculées sur la gamme de légumineuses (Tableau 4). Les souches de *P. irregularare* présentent des niveaux d'agressivité très variables en fonction des légumineuses. Elles sont toutes très agressives sur pois mais peu voire non agressives sur pois chiche, féverole et trèfle. La sensibilité de la luzerne et de la vesce est très variable en fonction des souches.

Tableau 4 Pathogénicité de 6 souches de *P. irregularare* isolées de lentille sur la gamme de légumineuses et note moyenne de maladie par espèce. Les lettres présentent les différences statistiques entre LAG

(Pathogenicity of 5 *Pythium irregularare* strains isolated from lentil on a range of legume species and average disease score per species. Letters indicate statistical differences between pulses)

	Psp22-28	Psp21-24	Psp21-17	Psp22-34	Psp21-23	Psp22-18	Moyenne
Pois	4.0 de	4.0 b	4.0 b	4.0 d	4.0 e	3.6 d	3.9 a
Lentille	4.1 e	4.2 b	3.4 b	3.1 c	2.9 cd	2.9 cd	3.4 ab
Vesce Benefit	3.5 de	3.8 b	3.5 b	3.8 d	1.8 cd	0.2 a	2.8 b
Vesce Vigile	3.3 de	3.9 b	4.0 b	1.8 bc	0.0 a	1.8 bc	2.5 b
Luzerne	3.0 cde	4.1 b	1.7 a	0.0 a	3.2 de	2.6 cd	2.4 b
Féverole	1.3 ab	1.4 a	1.8 a	0.5 ab	1.6 bc	0.9 ab	1.2 c
Trèfle blanc	2.6 bcd	0.3 a	0.5 a	0.0 a	0.0 a	1.8 bc	0.9 c
Trèfle d'Alexandrie	1.7 abc	0.3 a	0.7 a	0.2 a	0.2 ab	1.6 bcd	0.8 c
Pois Chiche	0.3 a	0.7 a	1.3 a	1.0 abc	0.2 ab	0.6 ab	0.7 c

La souche de *P. oligandrum* n'est pathogène sur aucune des légumineuses de la gamme.

- *Phytophthora sp*

Sept souches de *Phytophthora sp*, très agressives sur lentille et une souche moyennement agressive ont été inoculées sur la gamme de légumineuses (Tableau 5). Aucune de ces souches n'est pathogène sur luzerne et trèfle. Elles sont en revanche agressives sur les autres légumineuses, en particulier sur pois et pois chiche. La féverole et la vesce Vigile sont les moins sensibles.

Tableau 5 Pathogénicité de 8 souches de *P. pisi* isolées de lentille sur la gamme de légumineuses et note moyenne de maladie par espèce. Les lettres présentent les différences statistiques entre LAG

(Pathogenicity of 5 *Pythium pisi* strains isolated from lentil on a range of legume species and average disease score per species. Letters indicate statistical differences between pulses)

	Php22-4	Php22-03	Php22-5-1	Php22-6	Php22-3	Php 22-04	Php22-2	Php22-7-1	Moyenne
Lentille	4.4 e	4.0 c	4.1 c	4.1 cd	4.0 cd	4.1 c	4.0 c	2.7 c	3.9 a
Pois Chiche	4.7 e	3.7 c	4.6 c	4.7 d	4.1 d	3.2 bc	3.8 c	0.2 a	3.6 a
Pois	4.1 de	4.0 c	4.0 c	3.9 cd	3.9 cd	3.4 bc	4.0 c	1.4 b	3.6 a
Vesce Benefit	3.3 cd	3.9 c	2.7 b	3.4 c	2.9 b	2.9 b	2.2 b	0.7 ab	2.8 b
Féverole	1.9 b	2.1 b	2.9 b	1.4 b	3.0 bc	2.6 b	2.1 b	0.8 ab	2.1 c
Vesce Vigile	2.4 bc	2.7 b	1.9 b	2.0 b	2.0 b	2.7 b	1.8 b	0.0 a	1.9 c
Luzerne	0.0 a	0.2 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.2 a	0.0 a	0.1 d
Trèfle blanc	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 d
Trèfle Alexandrie	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 d

A l'exception de *Phytophthora pisi*, non pathogène sur luzerne et trèfle, les agents pathogènes détectés sur lentille sont donc également pathogènes sur la gamme de légumineuses étudiée (Tableau 6). La lentille est la ou l'une des espèces les plus sensibles aux souches testées, ce qui est cohérent avec le fait qu'il s'agit de l'espèce à partir de laquelle les souches ont été isolées. Les trèfles blanc et d'Alexandrie, la luzerne et dans une moindre mesure la féverole, sont les légumineuses les moins sensibles.

Tableau 6 Bilan de l'étude de spécificité d'hôte : note moyenne de maladie sur les différentes espèces de légumineuses. Les lettres présentent les différences statistiques entre LAG

(Summary of the host specificity study: average disease score on different legume species. Letters indicate statistical differences between pulses)

	<i>F. oxysporum</i>		<i>F. solani</i>		<i>F. avenaceum</i>		<i>P. irregularare</i>		<i>Phytophthora sp</i>
Lentille	3.2	a	2.3	ab	3.4	a	3.4	ab	3.9 a
Pois	3	ab	2.7	a	2.6	ab	3.9	a	3.6 a
Pois Chiche	2.5	bcd	4.6	a	2.3	b	0.7	c	3.6 a
Féverole	1.8	de	1.4	b	2.8	ab	1.2	c	2.1 c
Luzerne	2.2	cde	1.7	b	1.9	bc	2.4	b	0.1 d
Vesce Benefit	2.8	abc	2.2	ab	3.5	a	2.8	b	2.8 b
Vesce Vigile	2.8	abc	1.9	ab	2.8	ab	2.5	b	1.9 c
Trèfle d'Alexandrie	2.8	abc	0.7	c	2.3	b	0.8	c	0 d
Trèfle blanc	1.9	e	0.8	bc	1.3	c	0.9	c	0 d

Discussion

Fusarium oxysporum est systématiquement détecté en grande quantité et les souches isolées sont majoritairement très agressives, ce qui laisse supposer qu'il s'agit de l'un des principaux agents pathogènes responsables de maladies racinaires sur lentille. *F. oxysporum* est souvent décrit comme faiblement agressif et opportuniste, voire saprophyte, ce qui ne semble pas être le cas dans cette étude. Les 8 souches caractérisées pour leur spécificité d'hôtes sont également pathogènes sur d'autres légumineuses, elles n'appartiennent donc pas à la forme spécifique *lentis*, spécifique de la lentille et responsable de la fusariose vasculaire (Pouralibaba et al., 2016). Dans la mesure où des symptômes de flétrissement, souvent attribués à la fusariose vasculaire, ont été observés dans quelques parcelles, il serait intéressant de tester un nombre de souches plus important. *F. solani* et *F. avenaceum* semblent beaucoup moins fréquents que *F. oxysporum* mais ne doivent pas être négligés, certaines souches étant très agressives. Ces deux espèces sont d'ailleurs considérées comme des pathogènes majeurs sur lentille dans certains pays et notamment au Canada (Chatterton et al., 2019 ; Safarieskandari et al., 2021).

Les *Pythium sp* sont également fréquemment détectés mais seules les souches de *P. irregulare* sont pathogènes, ce qui laisse penser qu'il s'agit de la principale espèce attaquant la lentille. A l'échelle internationale cette espèce est effectivement décrite sur lentille, ainsi que *P. ultimum* et *P. aphanidermatum* (Kalil et al., 2020). Ces deux dernières n'ont toutefois pas été isolées lors de l'étude. *A. euteiches*, décrit comme étant l'un des principaux pathogènes telluriques sur lentille, n'est que très rarement détecté mais les souches isolées sont très agressives. Sa faible fréquence peut s'expliquer par les conditions climatiques peu favorables à la maladie lors des 3 années d'études.

L'étude a permis de mettre en évidence pour la première fois en France la présence de *Phytophthora pisi* sur lentille. Une attention particulière doit être portée à cet oomycète dont les souches sont très agressives et qui a récemment été signalé comme pouvant occasionner des dégâts et dommages très importants sur légumineuses et notamment sur lentille (Puglisi et al., 2016).

Enfin, il est difficile de conclure sur l'importance de *R. solani*, qui n'a été que très rarement et faiblement détecté et dont la pathogénicité n'a pas pu être vérifiée. Il ne semble toutefois pas être un pathogène majeur.

A l'échelle de la parcelle, les résultats montrent que l'origine exacte des dégâts observés est difficile à déterminer. Les symptômes de maladies racinaires sont en effet rarement typiques d'un agent pathogène (nécroses racinaires, jaunissement, nanisme...) et le diagnostic met le plus souvent en évidence la présence un complexe d'organismes (champignons, oomycètes...) dans les systèmes racinaires des plantes. Les dégâts peuvent être dus à un pathogène majeur auquel s'associent d'autres organismes pathogènes et/ou saprophytes mais également à plusieurs agents pathogènes qui agissent en synergie.

Les agents pathogènes détectés présentent une large gamme d'hôtes chez les légumineuses, ce qui complexifie la gestion des rotations pour limiter les risques de maladies racinaires. Les légumineuses cultivées en rotation avec la lentille sont principalement celles qui interviennent dans les couverts ou dans les prairies, plus rarement le pois chiche, la féverole et le pois. Certaines espèces semblent moins sensibles que d'autres (le trèfle par exemple, par rapport à la vesce ou la féverole par rapport au pois) et pourraient donc être conseillées préférentiellement dans les secteurs où elles peuvent être cultivées. Les différences de sensibilités observées pour les deux variétés de vesce (Benefit et Vigile) suggèrent qu'une étude complémentaire serait toutefois nécessaire pour connaître les différences de sensibilités variétales, comme cela a déjà été fait dans le cas de l'aphanomyces. Pour cet agent pathogène, une large gamme variétale a en effet été évaluée pour différentes espèces de légumineuses, ce qui permet depuis quelques années de conseiller les agriculteurs sur le choix des espèces et variétés de légumineuses en rotation avec le pois ou la lentille, en tenant compte de leur sensibilité à la maladie et du Potentiel Infectieux de la parcelle (Moussart et Baranger 2017 ; Moussart, 2021). La diversification et le choix des espèces de la succession culturale sont des mesures préventives essentielles pour préserver l'état sanitaire des sols mais d'autres mesures, à l'échelle de l'itinéraire technique, comme la qualité de l'implantation par exemple, sont également déterminantes.

Conclusion/perspectives

L'étude a permis d'identifier les principaux pathogènes telluriques responsables de maladies racinaires chez la lentille et de préciser leur gamme d'hôte. Les connaissances acquises vont permettre d'améliorer le diagnostic et le conseil pour la prévention et la gestion des risques.

Références bibliographiques

- Chatterton, S., Harding, M. W., Bowness, R., McLaren, D. L., Banniza, S., and Gossen, B. D. 2019. Importance and causal agents of root rot on field pea and lentil on the Canadian prairies, 2014-2017. *Can. J. Plant Pathol.* 41: 98-114.
- Kalil A., Wunsch M., Markell S., Pasche J. 2020. Dry Pea and Lentil Root Rot Management Guide. www.ag.ndsu.edu/publications
- Moussart A, Baranger A. 2017. Risque Aphanomyces sur pois. La prévention est incontournable. *Perspectives agricoles*, 448, 22-24
- Moussart A., 2021. Un nouvel outil pour gérer le risque Aphanomyces. *Perspectives agricoles*, n°490, pp23-25
- Puglisi I., Alois F., La Spada F., Evoli M., Pane A., Di Miceli G., Schena L., Magnano di San Lio G., Cacciola S.O (2016) A decline of lentil (*Lens culinaris*) crops in the Ustica island caused by Phytophthora species. XXII Conférence nationale de la société Italienne de pathologie végétale.
- Pouralibaba, H.R., Rubiales, D. & Fondevilla, S. 2016. Identification of pathotypes in *Fusarium oxysporum* f.sp. *lentis*. *Eur J Plant Pathol* 144, 539–549. <https://doi.org/10.1007/s10658-015-0793-6>.
- Safarieskandari, S., Chatterton, S., and Hall, L. M. 2021. Pathogenicity and host range of *Fusarium* species associated with pea root rot in Alberta, Canada. *Can. J. Plant Pathol.* 43:162-171.