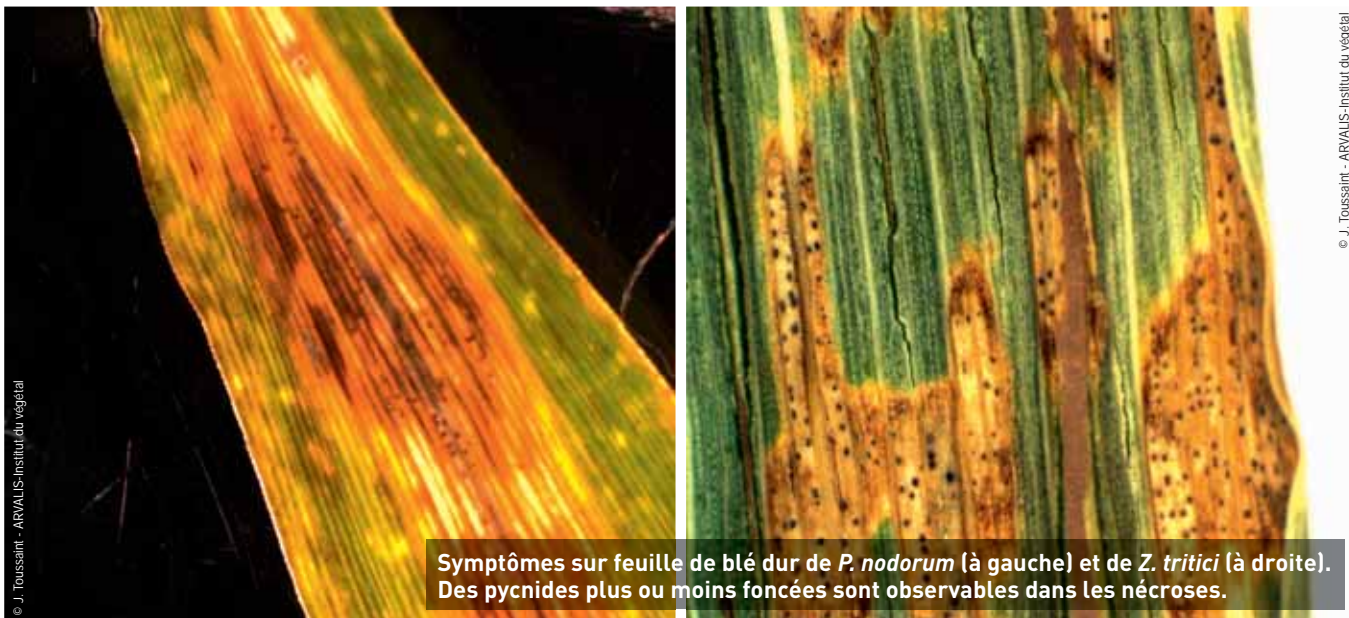


## SEPTORIOSE

## UN CONTEXTE

## épidémiologique précisé



Symptômes sur feuille de blé dur de *P. nodorum* (à gauche) et de *Z. tritici* (à droite). Des pycnides plus ou moins foncées sont observables dans les nécroses.

**La septoriose du blé dur est principalement causée par deux espèces de champignons, *Zymoseptoria tritici* et *Parastagonospora nodorum*, qui peuvent coexister sur une même parcelle, voire sur une même feuille. Au contraire du blé tendre, *P. nodorum* est encore fréquemment présent sur les blés durs français.**

La compétitivité du blé dur est affectée par des contraintes biotiques assez importantes (mosaïques, maladies foliaires) qui impactent son rendement et sa qualité. Afin d'endiguer la baisse des surfaces observée depuis 2012, un plan de relance a été élaboré en 2015 par l'ensemble des partenaires de la filière. Son principal objectif est de doubler la production de blé dur française d'ici 2025 en actionnant différents leviers, dont la lutte contre les maladies.

Un moyen efficace de limiter l'impact des maladies est la lutte génétique. Néanmoins, avant de pouvoir utiliser efficacement ce levier, il est nécessaire de bien connaître les agents pathogènes en cause, notamment dans le cas de la septoriose. Cette maladie est de plus en plus nuisible dans le sud de la France et progresse également dans le Sud-Ouest, l'Ouest-Océan et le Centre. Sa nuisibilité, auparavant faible, est aujourd'hui proche de celle du blé tendre, soit une vingtaine de quintaux

par hectare sur variétés sensibles. Il est donc prudent de prendre en compte cette maladie dans le choix variétal (figure 1), afin de limiter le recours à la protection fongicide.

### Un complexe peu étudié sur le blé dur

Présente partout dans le monde, la septoriose est due à un complexe de quatre espèces de champignons phytopathogènes, *Zymoseptoria tritici* (anciennement *Septoria tritici*), *Parastagonospora nodorum* (anciennement *Stagonospora nodorum*), *Parastagonospora avenae* f. sp. *triticea* et *Zymoseptoria passerinii*. Sur blé tendre, l'agent pathogène le plus souvent responsable de la maladie est aujourd'hui *Z. tritici*, alors que, jusque dans les années 1970, c'était *P. nodorum*.

La distinction entre *Z. tritici* et *P. nodorum* est assez difficile sur le terrain (encadré). Seule une étude plus poussée en laboratoire (par la reconnaissance des spores, notamment) permet d'être absolument certain qu'il s'agit de l'un ou l'autre

des agents pathogènes. De plus, ces deux espèces n'ont, potentiellement, pas les mêmes sensibilités aux fongicides, ce qui rend difficile l'évaluation de l'intérêt d'un traitement fongicide, de même que l'évaluation de la résistance variétale.

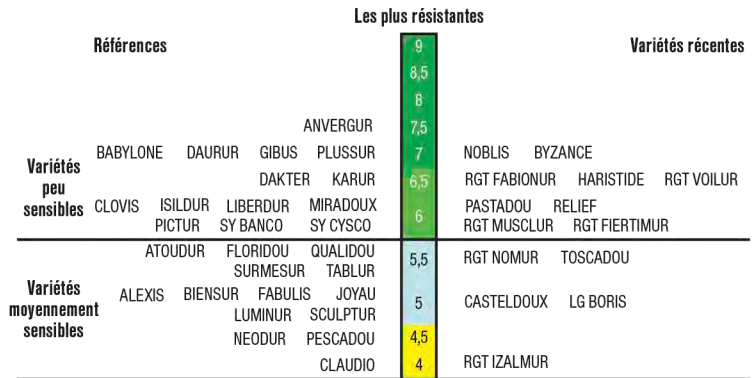
Enfin, contrairement au blé tendre, peu de données étaient disponibles sur le complexe d'espèces responsable de la septoriose du blé dur en France.

Ainsi, plusieurs questions se sont posées : *Z. tritici* a-t-il également remplacé *P. nodorum* sur blé dur, ce qui pourrait expliquer l'augmentation de la nuisibilité observée ? Quelle est la sensibilité variétale aux différents champignons ? Y a-t-il des différences entre les régions de production ? Quel est le niveau de résistance des espèces aux fongicides utilisés ?

## Deux espèces présentes en France

C'est pourquoi Arvalis, en collaboration avec le Groupement d'Intérêt Économique Blé dur (regroupant Florimond-Desprez, RAGT, Limagrain et Syngenta) et l'Inra-UMR Bioger, a mené, entre 2013 et 2016, le projet CASDAR SeptoDUR, financé par le ministère de l'Agriculture. Ce projet se proposait d'identifier et de caractériser le

## LUTTE VARIÉTALE : un classement à affiner selon l'espèce de champignon



**Figure 1 : Classement des variétés vis-à-vis de la septoriose sur blé dur.** Ce classement ne distingue pas les sensibilités à l'une ou l'autre des deux espèces responsables de la maladie. Synthèse pluriannuelle nationale (2007-2016).

complexe d'espèces responsable de la septoriose sur le blé dur en France.

Les premiers résultats du projet ont évalué la présence de ces différentes espèces sur blé dur entre 2013 et 2015, en isolant les champignons par

**DENSITÉ DE CONTAMINATION : *P. nodorum* bien plus souvent présent sur blé dur que sur blé tendre**

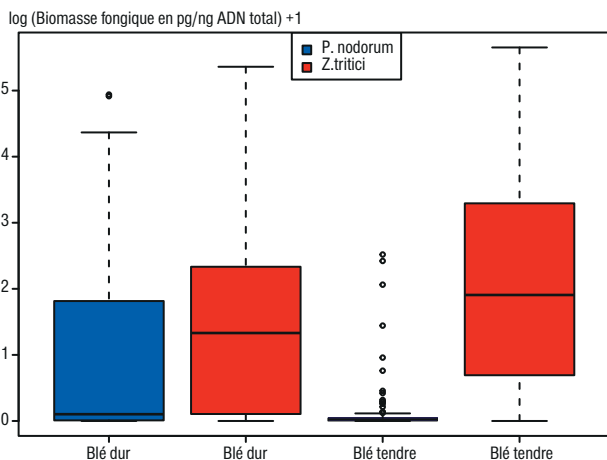


Figure 2: Logarithme de la quantité d'ADN de *P. nodorum* et *Z. tritici* sur les échantillons de blé dur et blé tendre en France, entre 2013 et 2015.

des méthodes microbiologiques et en quantifiant leur ADN par biologie moléculaire (qPCR) dans les feuilles prélevées.

*P. nodorum* a été détecté sur 95 des 164 échantillons de blés tendres et blés durs analysés par qPCR. 70 % de ces échantillons positifs sont des feuilles de blé dur ; *P. nodorum* est donc présent significativement plus souvent sur blé dur que sur blé tendre. Toutefois, les valeurs de biomasse fongique sont très faibles, et aucun isolement de *P. nodorum* n'a pu être réalisé sur blé tendre.

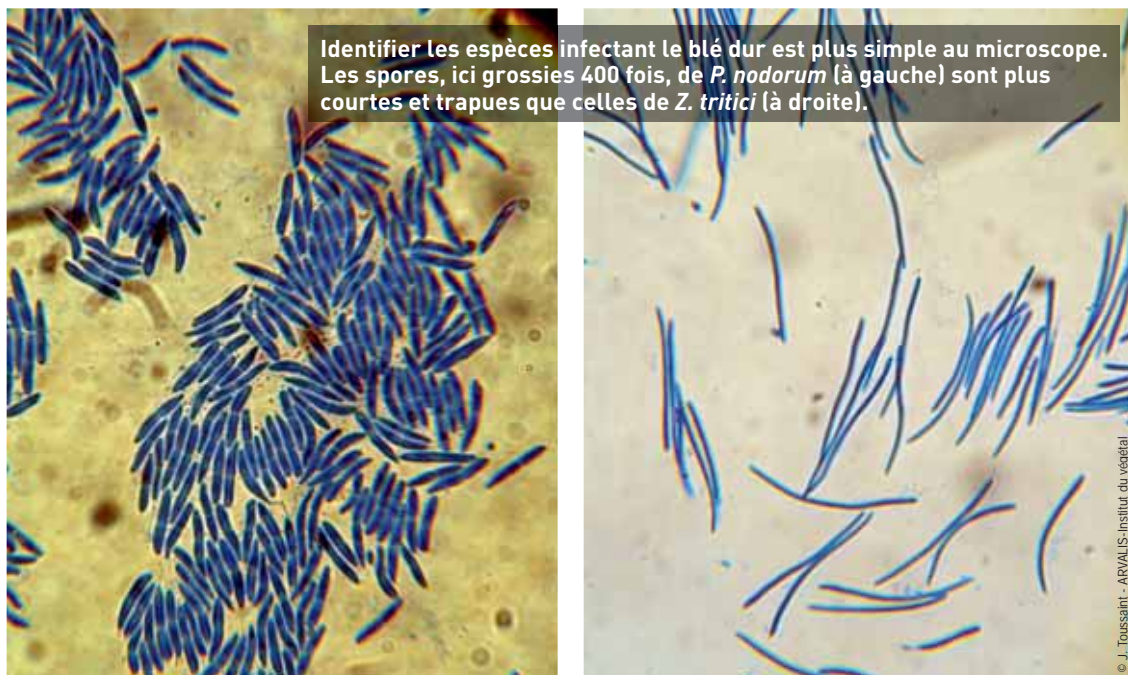
À l'inverse, *Z. tritici* est très fréquemment rencontré à la fois sur blé dur (90%) et sur blé tendre (96%). En ce qui concerne la biomasse fongique

**Identifier visuellement la maladie**

Les symptômes peuvent varier, notamment selon les conditions climatiques. Généralement, *P. nodorum* et *Z. tritici* génèrent des symptômes très similaires sur les feuilles où se forment des nécroses brunes à blanches, ovoïdes à rectangulaires, ainsi que (mais pas systématiquement) des chloroses. Des pycnides apparaissent dans les tissus foliaires nécrosés, associées à la production de cirrhes ; elles sont observables avec une simple loupe. Les pycnides de *P. nodorum* sont souvent plutôt brunes que noires et davantage insérées dans le limbe, et les cirrhes, plus rosées. Contrairement à *Z. tritici*, *P. nodorum* infecte aussi les épis, qui présentent alors des taches brunes qui nécrosent sur la partie supérieure des glumes. Quand le mycélium reste dans l'enveloppe des grains infectés, ceux-ci peuvent, s'ils sont semés, transmettre la maladie. Il suffit de 3 % de semences contaminées pour avoir un risque épidémiologique important.

totale (quantité d'ADN) sur l'ensemble des échantillons analysés, *P. nodorum* est autant présent que *Z. tritici* sur blé dur (figure 2).

Les analyses qPCR détaillées montrent que *P. nodorum* et *Z. tritici* sont présents dans tous les bassins de production du blé dur. Quand *P. nodorum* est présent, il est très souvent détecté en association avec *Z. tritici*. Ainsi, les deux agents pathogènes sont potentiellement présents sur la même parcelle au même moment. Enfin, l'analyse des données montre des différences dans la





© J.-Y. Maufrais - ARVALIS-Institut du végétal

**Les pycnides et les cirrhes rosés de *P. nodorum* deviennent bien visibles à la loupe.**

fréquence des espèces entre les années, suggérant que les conditions climatiques ont un impact différent sur l'épidémiologie des champignons.

### **Le blé dur plus sensible que le blé tendre à *P. nodorum* ?**

Comme attendu, *P. nodorum* est peu fréquent sur blé tendre par rapport à *Z. tritici*. Cela ne semble pas être en raison d'une compétitivité entre espèces, puisque les deux pathogènes sont très souvent détectés conjointement sur blé dur. La très faible présence de *P. nodorum* sur blé tendre s'expliquerait par une sensibilité plus importante des variétés de blé dur à cette espèce par rapport à celles de blé tendre. Cette hypothèse n'est probablement pas la seule mais est en partie confortée par des expériences réalisées en conditions contrôlées.

L'étude menée dans le cadre du projet SeptoDUR montre que, sur le blé dur, *P. nodorum* n'a pas été « remplacé », à l'instar du blé tendre, par *Z. tritici*. Il peut être fréquemment présent, voire être le seul responsable des symptômes de septoriose.

Néanmoins, le nombre de variétés différentes échantillonnées est assez faible et la nuisibilité réelle de *P. nodorum* par rapport à *Z. tritici* n'est pas encore connue. Des études complémentaires sont en cours pour comprendre si l'augmentation de la nuisibilité observée sur blé dur depuis plusieurs années est causée par l'émergence ou l'adaptation des populations de *Z. tritici*, ou par l'apparition de résistances aux fongicides chez les deux espèces. La poursuite des travaux permettra d'améliorer la recherche de résistance variétale, et de proposer des outils d'aide à la décision et des programmes fongicides mieux adaptés au contexte français de la septoriose sur blé dur.