

Agriculture biologique

Les résistances variétales pour lutter contre la carie du blé

La carie refait son apparition en France, affectant diverses céréales, le blé tendre en tête. Un programme de recherche est en cours pour identifier les moyens de lutte utilisables en agriculture biologique (AB). En complément de techniques de traitement de semences (produits naturels, brossage), l'utilisation de résistances variétales en AB apparaît comme une voie prometteuse pour limiter la propagation de la maladie. Un programme d'essais variétaux est en cours et donne ses premiers résultats.

La carie commune du blé a quasiment disparu des cultures de céréales depuis les années cinquante, avant de réapparaître récemment. Raccourcissement des rotations ou utilisation de semences contaminées y sont vraisemblablement pour quelque chose. Cette recrudescence affecte singulièrement l'agriculture

Au battage, les grains des épis cariés libèrent les spores qui viennent contaminer les grains des épis sains et le sol.

biologique (AB) : aucun traitement non chimique de semences n'est efficace à 100 %. L'utilisation des résistances variétales, combinée à l'étude des facteurs extérieurs défavorables à la carie, apparaît comme un des leviers pour limiter la propagation de la maladie. Les résultats des essais conduits à Villiers-le-Bâcle (91) par ARVALIS – Institut du végétal pour évaluer

Reconnaître la carie du blé

La carie commune du blé est causée par le champignon *Tilletia caries*, ou dans une moindre mesure par *Tilletia foetida*. La contamination se produit lors de la germination du blé ; cependant, les symptômes ne sont visibles que plus tardivement, au stade de remplissage des grains. Un épi contaminé s'identifie à l'ouverture des grains par la présence de spores noires très volatiles. Le vent peut les transporter sur plusieurs centaines de mètres. Néanmoins, la contamination par les semences est responsable des infestations les plus massives. Un lot de blé tendre contaminé à 1 % et utilisé pour la production de semences peut voir une contamination sur la récolte suivante de plus de 60 % (essai ARVALIS – Institut du végétal 2002/03). La maladie peut être identifiée par une observation attentive dès le remplissage des grains par la couleur vert olive des glumes et glumelles et l'aspect « ébouriffé » des épis, mais ces caractéristiques ne sont pas systématiques. À la récolte, les grains cariés émettent souvent une odeur réthibitoire de poisson pourri, même à un taux très faible.





La plupart des variétés aujourd'hui cultivées en AB ne présentent pas un bon niveau de résistance à la carie.

les résistances à la carie sur des variétés de blé tendre mettent en évidence un effet variété hautement significatif et des niveaux de sensibilité très contrastés (figure 1). Depuis trois ans, une attention particulière est accordée au choix de variétés de blé tendre cultivées en AB et, en 2007-2008, le site a été doublé d'un dispositif équivalent dans la Drôme, potentiellement porteur d'un autre pathotype de *T. caries* (essai conduit par la Chambre d'Agriculture de la Drôme).

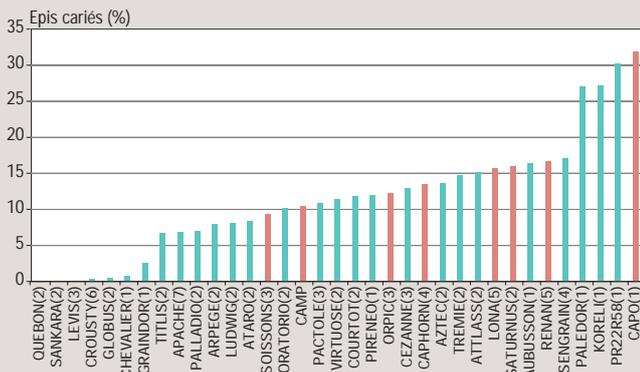
Un épi de blé tendre contaminé par la carie (à gauche) a un aspect ébouriffé qui laisse apercevoir les grains malades.

Variétés cultivées en AB

Alors que certaines variétés affichent des taux d'épis cariés supérieurs à 30 %, quelques génotypes ont des taux très faibles. La variété Québon, qui figure deux années de suite dans l'essai, a un pourcentage d'épis cariés nul. La variété Crousty, présente six années, se révèle également très peu touchée par la carie. Levis, va-

Les variétés tolérantes correspondent rarement aux attentes du marché de l'AB ou à ses conditions de mise en culture.

Figure 1 : Sensibilité de variétés de blé vis-à-vis de la carie commune (*T. caries*). Résultats pluriannuels des essais de Villers-le-Bâcle (2000-2007).



Les variétés en rose sont celles fréquemment cultivées en AB (cf. tableau 1). Le chiffre entre parenthèses indique le nombre d'essais où était présente la variété.

Tableau 1 : Sensibilité à la carie des variétés les plus cultivées en AB en France dans les essais en contamination artificielle ARVALIS - Institut du végétal de Villiers-le-Bâcle (91).

Variété	Estimation de la part de l'assolement en blé en France en 2007 (%). Source ONIGC	Moyenne ajustée du pourcentage d'épis contaminés (nb de données)
Renan	29	16,6 (5)
Capo	5	31,9 (1)
Orpic	5	12,2 (3)
Camp Rémy	4	10,4 (2)
Lona	4	15,7 (5)
Saturnus	4	16 (2)
Caphorn	4	13,5 (4)
Triso	4	NC
Achat	3	NC
Soissons	3	9,4 (3)
Levis (référence peu sensible)	NC	0 (3)
Crousty (référence peu sensible)	NC	0,3 (6)

→ Aucune variété répondant aux critères spécifiques de l'AB ne présente de niveau de résistance suffisant à la carie.

L'évaluation des variétés vis-à-vis de la carie est difficile, car on constate une interaction entre le comportement des variétés et le milieu.



riété cultivée en AB dans le sud de la France, figure également parmi les variétés les moins contaminées sur ce lieu. Mais les principales variétés de blé tendre cultivées en AB en France ont un taux de contamination élevé sur l'essai de Villiers-le-Bâcle (tableau 1). Ainsi, Renan, variété représentant presque un tiers de l'assolement de blé conduit en AB en France, est parmi les variétés les plus sensibles. Des variétés comme Soissons, Camp Rémy, Orpic, Lona et Saturnus sont également assez sensibles.

Jusque dans les années cinquante, la carie était la principale maladie du blé.

En fait, parmi les variétés qui affichent un bon niveau de résistance sur l'essai de Villiers-le-Bâcle, aucune ne répond réellement aux besoins agronomiques et/ou technologiques de l'AB.

Ces résultats sont cependant à relativiser. Ils révèlent le comportement des variétés vis-à-vis de telle

Les épis contaminés par la carie du blé sont généralement plus petits et déformés.

Un grain carié peut contenir jusqu'à 9 millions de spores.

ou telle souche de carie. *Tilletia* dispose d'une forte capacité d'adaptation qui lui permet de contourner assez rapidement une résistance variétale.

À titre d'exemple, un programme européen, mis en place en 2007 confirme globalement la faible sensibilité de Québon dans la plupart des situations, à l'exception notable d'un essai conduit en Roumanie. Québon y apparaît comme sensible, semblant indiquer que les gènes de résistance de Québon peuvent être contournés par certaines souches de *T. caries*. Sankara, autre variété notée résistante à Villiers-le-Bâcle, apparaît sensible dans la majorité des autres sites européens (figure 2).

Caractériser les différentes souches

Ces résultats montrent combien les conditions du milieu (variété et site) combinées à la souche de carie incriminée, influencent les taux de contamination. Ils imposent, avant toute préconisation variétale, de mieux cerner ces interactions.

Des références restent à acquérir sur les variétés les plus cultivées en AB sur les nouvelles variétés arrivant sur le marché (parmi les dernières venues, aucune jusqu'ici n'a montré de résistance suffisante) et sur cette maladie. À ce jour, seule la combinaison de ces méthodes apparaît efficace. ■

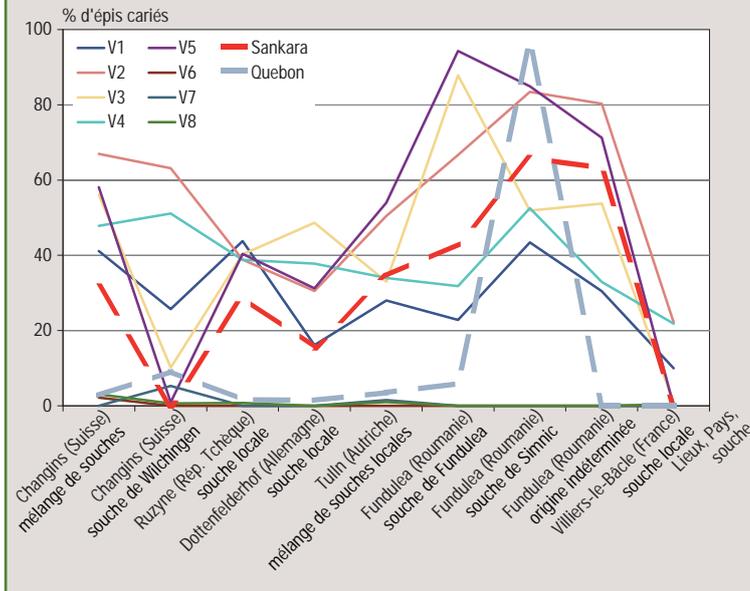
Philippe du Cheyron,
ARVALIS – Institut du végétal,
p.ducheyron@arvalisinstitutduvegetal.fr

Laurence Fontaine, ITAB,
laurence.fontaine@itab.asso.fr

P. Morand, Chambre d'Agriculture
de la Drôme,
pmorand@drome.chambagri.fr

S. Skiker,
ARVALIS – Institut du végétal

Figure 2 : Sensibilité à la carie de différents cultivars de blé testés dans des sites européens en 2007. Résultats exprimés en % d'épis cariés.



Suivant les souches avec lesquels ont été testées les variétés, les résultats sont très différents. Les résultats des cultivars V7 et V8, notés comme très peu sensibles à indannes dans tous les sites du réseau, sont prometteurs.

En savoir plus

- Cahier technique ITAB « Carie du blé : agir avant qu'il ne soit trop tard », mars 2007, 12 pages.
- Evaluer les résistances variétales pour lutter contre la carie commune en production de céréales biologiques en particulier le blé tendre. *Innovations Agronomiques* (2009) 4, 513-518.

Nos remerciements aux participants du ringtest européen, animé par Fabio Mascher.

L'essai variété de Villiers-le-Bâcle, conduit par ARVALIS – Institut du végétal, et celui de la Chambre d'Agriculture de la Drôme ont reçu le concours financier de l'ONIGC, qui apporte son appui à l'ITAB pour la coordination du « programme carie ».

Le programme se poursuit actuellement avec le concours financier du ministère de l'Agriculture (DGAL, contrats de branche).