



La carie a fortement touché le blé cette année. Afin de lutter au mieux contre ce champignon en préventif et en curatif, voici une synthèse de la page web créée par l'ITAB dans le cadre du projet Liveseed, consultable sur le site de l'ITAB. Cet article est basé sur plusieurs projets de recherche, ainsi que des échanges avec des praticiens. Cette synthèse évolue au fur et à mesure que la connaissance de cette maladie évolue, donc n'hésitez pas à la consulter régulièrement.

La carie : c'est quoi ? comment ça fonctionne ?

La carie commune du blé est une maladie provoquée par des champignons avec un fort pouvoir de propagation qui dégrade la qualité du grain et se transmet par la semence. Il en existe deux espèces : *Tilletia caries* (la plus répandue) et *Tilletia foetida*. Il n'est pas rare de trouver dans les champs un mélange des deux espèces.

Sa réapparition depuis une petite quinzaine d'années, en particulier dans les systèmes en AB, requiert une réappropriation de la connaissance de ce champignon et la mise en œuvre de stratégies de gestion adaptées à l'AB.

Il n'y a pas d'effet toxique de la carie connu sur l'être humain. Cependant, une odeur de poisson pourri se dégage lorsque les grains sont broyés, ce qui impacte la qualité de la farine et peut la rendre impropre à la consommation (y compris animale).

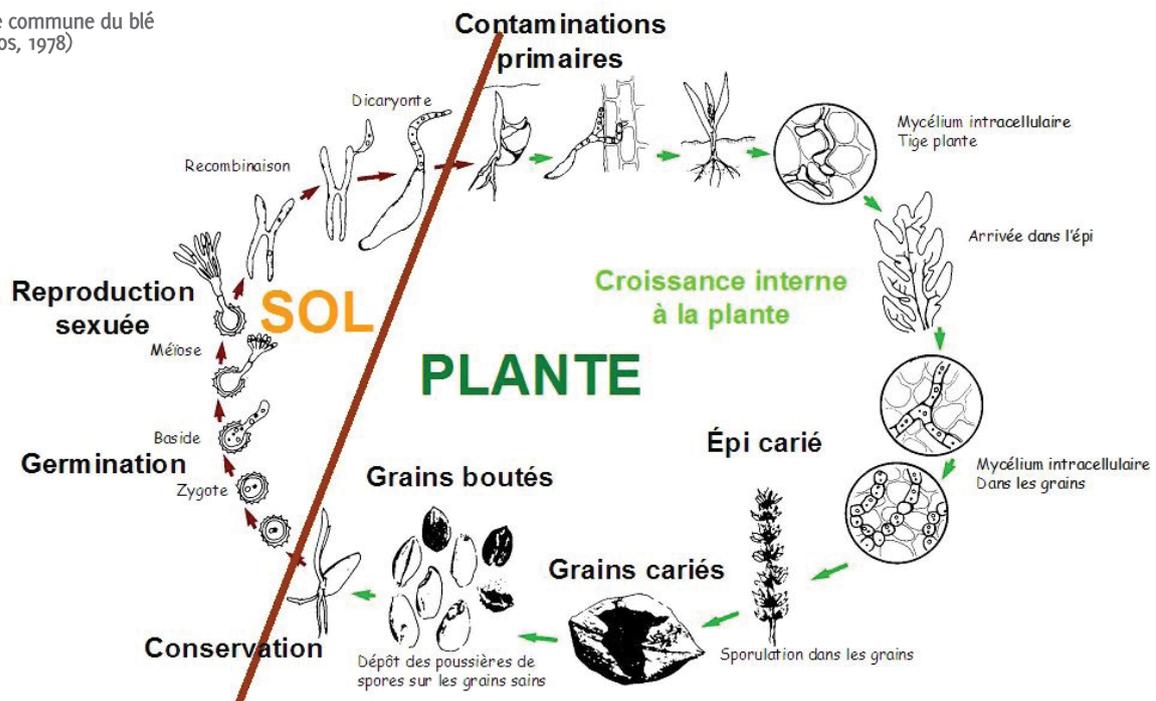
La semence représente la première source d'infection, mais des spores de carie peuvent être conservées dans le sol d'une parcelle pendant plusieurs années, présentant alors un risque d'infection par celui-ci.

Le cycle de la carie

La pénétration du pathogène dans la plantule a lieu entre le stade de la germination et le stade 2 feuilles. La transmission ne peut donc se faire que par le sol ou à partir de semences infectées. Une fois le stade 3 feuilles passé, il n'y a plus de risque d'infection.

Climat favorisant le développement de la carie : Humidité du sol entre 40 et 50% Températures : Entre 2 et 29°C (optimum 11°C) pour *T. caries* et Entre 15 et 20°C pour *T. foetida*. (voir schéma ci-dessus)

Le cycle de la carie commune du blé (D'après G. N. Agrios, 1978)



Comment gérer le risque ?

Dans des systèmes en agriculture biologique, la prévention et l'observation sont essentielles pour produire des cultures saines. Une rotation diversifiée constitue la base pour prévenir les maladies des plantes. Un ensemble de préconisations sur les différents leviers est fournie dans les paragraphes suivants.

Des semences saines

La semence étant le **principal vecteur de la carie**, il est essentiel de veiller à l'état sanitaire des semences.

► **Pour la semence certifiée non-traitée**, le seuil de contamination réglementaire en France est de 0 spore/gramme.

► **Pour les semences fermières :**

- Bien observer vos parcelles au moment de l'épiaison afin de pouvoir intervenir rapidement en cas de contamination
- Repartir sur de la semence indemne (semence certifiée ou résultat d'analyse négatif) lorsque la situation sanitaire devient trop difficile à gérer.
- Faire analyser vos semences par un laboratoire pour détecter la présence de carie (ct « tester ses semences de ferme » ci-dessous)
- Traiter vos semences en fonction de l'analyse du lot en question

■ Les traitements préventifs

Les traitements de semences homologués et autorisés en AB sont : le Cerall® (à base d'une bactérie, résultat significatif mais irrégulier), le Copseed® (à base de cuivre), le vinaigre blanc et la poudre de graine de moutarde.

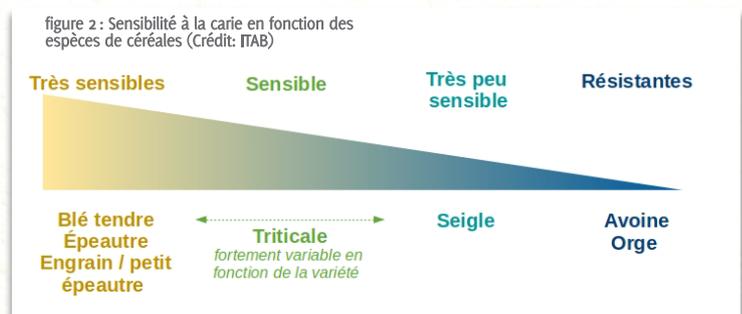
Lors d'un traitement au vinaigre, une acidité faible inhibe la germination des spores de carie. L'efficacité augmente avec la concentration d'acide acétique et en même temps, un dosage trop fort peut entraîner une diminution du taux de germination. Une dose d'un litre de vinaigre blanc (à 8 % d'acide acétique) pour 100kg de semence, après dilution dans 1 litre d'eau froide, permet généralement d'obtenir une efficacité satisfaisante sans phytotoxicité. Pour résumer : 1l vinaigre (8%) + 1l d'eau froide / 100 kg semences. Etant donné que le vinaigre s'évapore, les semences sont considérées comme non traitées 6 mois après le traitement, ce qui permet de réorienter l'usage du grain vers la consommation, si besoin.

■ Les traitements mécaniques

Le broissage permet de fortement diminuer le nombre de spores sur les semences (jusqu'à 99,8% selon Borgen, 2005), mais des installations spécifiques sont nécessaires. Des brosses à blé de meunerie peuvent convenir, mais ont une efficacité très partielle, qui doit être complétée avec un traitement.

■ Choix de l'espèce et de la variété

Comme le montre la figure 2, le degré de sensibilité des céréales à la carie varie selon l'espèce, le blé tendre étant parmi les plus sensibles. Seules l'avoine et l'orge sont considérées résistantes. A ce jour il n'existe aucune variété de blé complètement résistante à la carie. Cependant le degré de sensibilité est connu pour certaines variétés.



Favoriser une levée rapide

Le champignon responsable de la carie commune est capable de pénétrer dans une plantule de blé dans une fenêtre bien définie. Il se développera ensuite dans les tissus végétaux. Favoriser une levée et un développement rapides des plantules réduit donc les possibilités pour le champignon d'infecter les plantes et de se propager.

Observation de la culture

L'observation régulière de la culture permet de détecter la carie à temps afin de prendre des mesures pour limiter les dégâts, par exemple en éliminant les pieds cariés. Toutefois les blés atteints de carie commune passent pratiquement inaperçus avant l'épiaison.

■ À l'épiaison

une coloration bleu-verdâtre (glauque) peut marquer les feuilles et les graines, selon les variétés. Cette coloration glauque est plus visible sur les épis, ainsi qu'un retard de maturation. Au stade "laiteux", des épis d'aspect ébouriffé laissent apparaître des grains malades (photos ci-contre). Ceci est plus ou moins aisé à repérer au champ selon le niveau de contamination.

■ Symptômes observés lors du battage

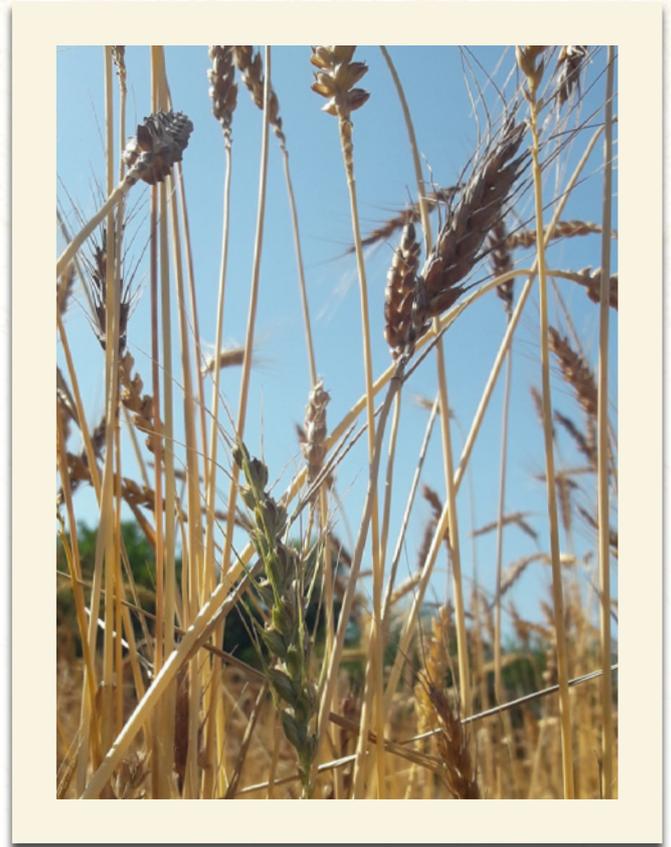
Formation d'un nuage noir (si contamination forte), forte odeur nauséabond

■ Au niveau des grains

Les grains peuvent aussi être « boutés », c'est à dire que le grain porte des spores à l'extérieur, le plus souvent sur la brosse, issus de grains cariés qui ont éclaté. Ce sont ces grains boutés qu'il faut absolument éviter d'utiliser en semences. Les grains cariés sont plus arrondis et plus petits, ils sont remplis de spores de carie.



Balles sporifères (crédit ITAB)



Épi carié dans blé F2 stade pâteux (crédit photo ITAB)

Tester ses semences de ferme

Test simple mais pas suffisant pour estimer la présence de grains cariés dans la récolte : le test « du seau » :

Mettre 5 kg de grains dans un seau rempli d'eau. Brasser et récupérer les grains qui surnagent. Répéter ce brassage jusqu'à ce qu'aucun grain ne remonte à la surface. Observer ensuite un par un les grains surnageant récupérés et déterminer s'ils sont cariés ou non (grains bombés remplis de poussière noire).

Attention, cette technique permet de détecter des grains cariés, mais pas une contamination exogène (résidus de spores issus d'un silo mal nettoyé, de la moissonneuse batteuse, etc.). Ce test peut suffire en cas de production de céréales de consommation. **En cas de production de semences, une analyse complémentaire** en laboratoire est indispensable.

Les détections de spores de caries sont réalisées par des laboratoires en phytopathologie sur demande de semenciers ou d'agriculteurs. La détection de spores s'effectue par filtration et identification en laboratoire.

■ Laboratoire en mesure de faire cette analyse :

Le GEVES service client 02 41 22 58 21, bon de commande et déclaration possible en ligne : <http://dsn.geves.info>

Tarif : 78€/échantillon (50g de grain).

Attention le prélèvement doit être homogène et représentatif de votre lot. L'idéal est d'utiliser une sonde.

Nettoyage des matériels de récolte

Les spores de carie se propagent très facilement ! Elles peuvent être transmises par le matériel de récolte. Attention aussi à la propreté d'autres équipements utilisés lors de la récolte : silos, big-bags, matériel de tri, etc. Une étude danoise (Kristensen & Borgen, 2001) conclut qu'après la récolte d'un champ contaminé, il faut remplir et vider une moissonneuse batteuse 4 fois avec de la semence saine pour atteindre un taux de contamination acceptable...

Destruction de la récolte

Cela évite de conserver, voir propager, une source d'inoculum sur la ferme. Lorsqu'une contamination significative est constatée au champ, les lots doivent être incinérés (cas extrême : brûlage sur pied dans le champ, avec une autorisation préfectorale). La culture peut également être broyée sur place.

Au moins 5 ans avant de re-cultiver une céréale sensible

Lorsque la carie est apparue dans une parcelle, on peut considérer que le sol est contaminé. La persistance des spores dans le sol dépend fortement des conditions dans le sol. Une survie de plus de 10 ans a été observée en conditions expérimentales (Johnson, 1990)...On considère que 5 ans sont suffisants.

Travail du sol

Les spores de carie ont besoin d'oxygène et d'eau pour germer. Les sols tassés gênent donc sa germination. Lorsque le sol d'une parcelle est contaminé, un labour profond la première année de l'infection enfouit les spores, défavorisant l'infection des plantules l'année suivante. Cependant, un autre labour profond ramènera les spores à la surface. Aussi, les spores enfouies, ne trouvant pas l'oxygène nécessaire à la germination, se conservent. L'inoculum présent dans le sol ne se dégrade donc pas.

A l'inverse, la grande majorité des spores restées en surface germent dans les 2 à 4 mois suivant la récolte d'un blé carié, à condition que le sol soit suffisamment humide. Aussi, des collemboles (petits arthropodes) présents dans les premiers centimètres de sol ingèrent et détruisent des spores (Borgen, 2001).

Afin de favoriser autant que possible la dégradation des spores, il peut alors être préférable de **retarder le labour et de ne travailler le sol qu'en hiver ou au printemps qui suit la moisson pour semer une culture de printemps.** En cas de labour, il est conseillé d'attendre 5 labours avant de cultiver des céréales sensibles sur les parcelles cariées. Pour les systèmes sans labour, en l'absence de connaissances plus précises sur la biologie des spores, il semble prudent d'attendre 5 ans pour cultiver à nouveau une céréale sensible.

Rotation

Une rotation diversifiée est un principe de base pour la prévention de maladies des plantes en agriculture biologique. Plus les cultures de céréales sensibles seront rapprochées dans la rotation, plus le risque de carie sera élevé.

Source et crédits photo : ITAB



Pour plus d'informations, contactez les animateurs du réseau :



• CIVAM BIO 53 •
Les Agriculteurs BIO de Normandie

CIVAM Bio 53

Thomas QUEUNIET • 02 43 53 93 93 • productionsvegetales@civambio53.fr



GABBAnjou

Adrien LISEE • 02 41 37 19 39 • aliseegabbanjou@orange.fr



• GAB 44 •
Les Agriculteurs BIO de Loire-Atlantique

GAB 44

Julien BOURIGA • 02 40 79 34 53 • productionsvegetales@gab44.org



GAB 72

Olivier SUBILEAU • 02 43 28 00 22 • olivier.subileau@gab72.org



• GAB 85 •
Les Agriculteurs BIO de Vendée

GAB 85

Samuel OHEIX • 02 51 05 33 38 • productions.vegetales@gab85.org

Action financée par

contact CAB