

# Syndrôme des basses richesses - SBR

## *Candidatus Arsenophonus phytopathogenicus*, *Candidatus Phytoplasma solani*, *Pentastiridius leporinus*

Auteurs: Santiago Schaerer, Floriane Bussereau, Stève Breitenmoser, Tanja Sostizzo, Markus Bünter, Agroscope, Basile Cornamusaz, Agroscope et Centre betteravier suisse

Le syndrôme des basses richesses (SBR), maladie émergente en Suisse, touche sévèrement la culture betteravière depuis 2017. La principale conséquence du SBR est la chute drastique de la teneur en sucre et de son extractibilité dans les betteraves. L'important manque à gagner auprès des producteurs menace directement et à court terme la pérennité de cette culture. La maladie est causée principalement par la bactérie *Candidatus Arsenophonus phytopathogenicus*, transmise à la betterave par la cicadelle *Pentastiridius leporinus*.

### 1. Origine et symptômes de la maladie

Le SBR est apparu en France dans les régions de la Bourgogne et de la Franche-Comté en 1991. En 2005, il est signalé en Hongrie, puis en 2009 en Allemagne, dans le Land du Bade-Wurtemberg. En Suisse, quelques suspicions quant à sa présence datent du début des années 2000. La présence du SBR s'est généralisée dans le district du Gros-de-Vaud en 2017. En 2018, il s'est propagé à d'autres régions (Jura-Nord vaudois, Broye-Vully, Chablais, Seeland), couvrant ainsi une surface d'environ 2000 ha.



Fig. 1 | Jaunissement prononcé du feuillage.



Fig. 2 | Champ de betterave jaunissant.

Les symptômes apparaissent avant la récolte des betteraves, durant le courant de l'été (juillet-août) et comprennent principalement le jaunissement des feuilles (fig. 1 et 2) et la chute de la teneur en sucre dans la racine. Les feuilles les plus âgées flétrissent, alors que les plus jeunes, au centre de la rosette foliaire, sont lancéolées, chlorotiques et asymétriques (fig. 3). Les anneaux vasculaires du pivot des plantes malades brunissent, signe de la nécrose du phloème.



Fig. 3 | Jeunes feuilles asymétriques, lancéolées et chlorotiques.

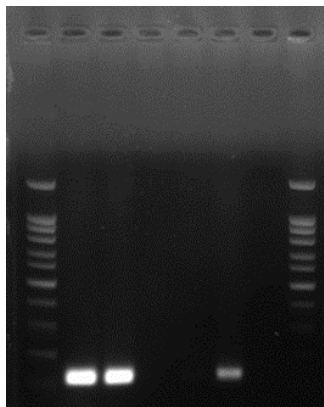
### 2. Etiologie et diagnostic

Dans les betteraves, la maladie est principalement associée à la présence d'une bactérie endosymbiotique gram-positive, non cultivable *in vitro*, la  $\gamma$ -protéobactérie *Candidatus Arsenophonus phytopathogenicus* (ci-après *Arsenophonus phytopathogenicus*), transmise par la cicadelle *Pentastiridius leporinus* (Hemiptera: Cixiidae). *A. phytopathogenicus* colonise de façon systémique le phloème de la betterave, avec pour conséquence la nécrose des vaisseaux conducteurs.

Le phytoplasme du Bois noir (*Candidatus Phytoplasma solani*) a plus rarement été détecté dans les betteraves et dans les cicadelles, mais son rôle dans la maladie n'est pas clair pour

autant. Ce phytoplasme, bien présent dans l'environnement car de nombreuses plantes hôtes l'hébergent, peut en effet avoir été acquis fortuitement (et transmis tout aussi fortuitement à la betterave) par la cicadelle *P. leporinus*, venue sur ces plantes hôtes pour se nourrir. Parmi les plantes réservoirs de *Ca. Phytoplasma solani*, citons les Solanacées cultivées (pomme de terre, tomate, poivron, aubergine, tabac, etc.) et de nombreuses adventices telles que la passerage, l'ortie, le liseron, la cuscute, le trèfle, le pissenlit, etc.

La présence de la bactérie *A. phytopathogenicus* est confirmée par des techniques moléculaires (protocoles en PCR conventionnelle, fig. 4). Dans le cas du phytoplasme du Bois noir, on a recours à la PCR nichée ou à la PCR en temps réel.



**Fig. 4 |** Détection de *A. phytopathogenicus* par PCR avec les amorces *spoTf* et *spoTr*

## 2. Dégâts et propagation de la maladie

Le principal dégât visible au niveau du champ est le jaunissement prononcé des feuilles. Ceci a en toute vraisemblance une incidence négative sur l'efficacité photosynthétique des plantes et par là sur la teneur en sucre des pivots. Cette baisse des taux en sucre a des répercussions financières dramatiques pour les professionnels de la branche.

*P. leporinus* (fig. 5) est le principal vecteur de *A. phytopathogenicus* dans les champs de betterave. En Suisse comme en France, l'apparition de foyers de SBR coïncide avec une forte augmentation des populations de *P. leporinus* dans les champs de betterave.



**Fig. 5 |** La cicadelle *Pentastiridius leporinus* sur une feuille de betterave.

Cette cicadelle, à l'origine observée dans des roselières, est désormais capable de s'associer à des espèces cultivées, notamment la betterave et le blé. La migration de cet insecte à partir de zones naturelles humides aux champs cultivés demeure inexpliquée, mais certains micro-organismes, dont les *Arsenophonus*, peuvent engendrer des modifications comportementales de leur vecteur. Par ailleurs, avec le réchauffement

climatique, des modifications phénologiques de certains ravageurs sont observées (altises), alors que d'autres ravageurs rares ou inconnus infestent désormais les cultures (teignes). La forme adulte de *P. leporinus* est capable de coloniser les champs de betterave, de s'y reproduire et d'y pondre. L'insecte réalise toutefois la plupart de son cycle sous forme larvaire dans le sol. Les larves éclosent deux semaines environ après la ponte et se développent en se nourrissant sur les racines de betterave, jusqu'à la récolte de ces dernières en octobre. Après une diapause hivernale (qui reste à confirmer sous nos latitudes), les larves terminent leur développement sur une deuxième culture, typiquement du blé d'automne, semée après la récolte des betteraves. Les connaissances actuelles ne permettent pas de dire sur quelles cultures *P. leporinus* est capable de finir son cycle. Les adultes s'envolent, quittant les champs de blé pour coloniser les champs de betterave voisins, où le cycle de la maladie est réamorcé. *P. leporinus* acquiert et transmet *Arsenophonus phytopathogenicus* selon un mode persistant (la bactérie étant capable de se reproduire dans l'insecte), tant à l'état larvaire qu'à l'état adulte. Remarquablement, la cicadelle est aussi capable de transmettre *A. phytopathogenicus* verticalement à sa progéniture (jusqu'à 30 % des œufs d'une femelle infectée sont porteurs de la bactérie). Le maintien de la bactérie dans le sol, même après récolte des betteraves, est aussi favorisé par la présence de repousses spontanées, contaminées, qui n'ont pas été éliminées par le désherbage (chimique ou mécanique) des parcelles de blé d'automne.

## 3. Prévention et lutte

Il n'y a pas de moyen de lutte direct contre *A. phytopathogenicus* et *Ca. Phytoplasma solani* : leur présence systémique dans le phloème des plantes infectées les protège contre tout traitement bactéricide. Un traitement insecticide contre les larves de *P. leporinus*, à l'abri dans le sol, est également voué à l'échec. Des essais récents en Allemagne montrent que le nombre de pulvérisations d'insecticides, peu rémanents, nécessaire pour obtenir une lutte efficace contre la cicadelle adulte est beaucoup trop élevé et impossible à mettre en place d'un point de vue environnemental. A ce titre, l'introduction de variétés de betterave tolérantes, voire résistantes, au SBR est la piste privilégiée.

Différentes observations au champ mettent en évidence certains facteurs susceptibles d'altérer l'intensité des symptômes de SBR, comme l'irrigation et l'effet des zones ombragées (en bordure de bois ou de forêt par exemple). Des hypothèses sont également émises en ce qui concerne une possible efficacité du labour avant le semis du blé d'automne ou le remplacement de la culture de blé (suivant la betterave) par une autre culture, telle que l'orge de printemps. L'impact de ces facteurs sur la maladie doit pouvoir être quantifié en rapport avec la sévérité des symptômes et surtout avec les teneurs en sucre à la récolte.

### Impressum

Éditeur:	Agroscope Changins et Wädenswil
Renseignements:	S. Schaerer, F. Bussereau et B. Cornamusaz
Mise en page:	Tanja Sostizzo
Photos:	Fig. 1, 3, 4 et 5: Agroscope ; Fig. 2 : Basile Cornamusaz, Centre betteravier suisse
Copyright:	© Agroscope 2019