

# Techniques culturales betteravières

PVBC - PROGRAMME VULGARISATION BETTERAVE CHICORÉE, DANS LE CADRE DES CENTRES PILOTES

Rubrique rédigée sous la responsabilité de l'IRBAB, Barbara Manderyck, avec le soutien du Service public de Wallonie.

## La rhizomanie reste d'actualité

Depuis plus de 10 ans, toutes les variétés vendues en Belgique sont tolérantes (résistantes) à la rhizomanie et possèdent un gène de résistance Rz1 qui les protège contre cette maladie virale. Dans certaines régions en Europe et même en Belgique, le virus de la rhizomanie mute et parvient à contourner la résistance : les variétés ne sont plus protégées ... Et pourtant aujourd'hui un autre virus de la betterave nous préoccupe plus : la jaunisse virale.

### Qu'est-ce que la rhizomanie ?

La rhizomanie est une maladie d'origine virale qui entraîne la formation désordonnée de nombreuses racines au détriment de la racine de la betterave et du rendement de la culture. Elle est causée par un virus, le *Beet necrotic yellow vein virus* (BNYVV), qui appartient au groupe des benyvirus. Il est transmis à la betterave par un champignon du sol, présent dans les régions de culture betteravière, le *Polymyxa betae*. Il persiste dans le sol d'où il s'attaque aux racines de betteraves. Il se propage dans la racine et y bloque les faisceaux vasculaires et ainsi la croissance de la racine. Il est parfois associé à d'autres virus de la betterave, le *Beet Soil-borne Virus* (BSBV) et le *Beet Virus Q* (BVQ).

Les pertes de rendement dues à la rhizomanie peuvent être très importantes, tant au niveau du rendement racines que de la teneur en sucre. Des pertes financières de plus de 60 % peuvent être ainsi observées. La perte de rendement dépend :

- du niveau d'infestation (concentration en virus) dans le sol,
- des conditions climatiques pendant la végétation de la betterave,
- du moment de l'infestation
- de la résistance variétale

La rhizomanie a été détectée dans les années '50 en Italie et s'est ensuite propagée dès le début des années '70 à travers l'Europe. Dès les années '80 la première variété résistante (Rizor) est introduite, permettant la culture de la betterave dans les zones infestées.

La rhizomanie est apparue en Belgique en 1984. Dès 1990 les variétés résistantes sont développées mais ce n'est qu'en 2008 que toutes les variétés vendues en Belgique sont tolérantes à la rhizomanie (résistantes au virus).

### L'identification au champ

Pendant la croissance de la betterave, des symptômes foliaires et racinaires peuvent apparaître à divers moments et permettent de détecter la maladie. Plus les conditions sont chaudes et humides, plus ils peuvent apparaître tôt.

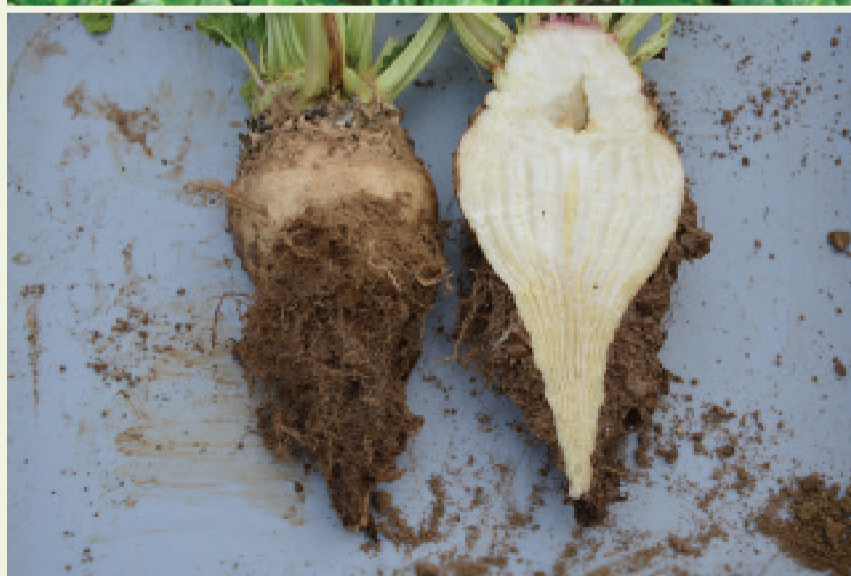
Les plantes atteintes peuvent présenter un flétrissement plus important et une croissance ralentie. Le symptôme le plus typique est certainement une **décoloration vert pâle** qui s'installe alors par rond, par bande, ou des betteraves individuelles dans les champs et indique que les faisceaux vasculaires sont obstrués par la maladie. Les feuilles des plantes atteintes prennent un **port dressé avec de longs pétioles et des feuilles pointues**. Les plantes ainsi observées dans les variétés sont nommées 'blinkers'.

Parfois, les feuilles restent vertes mais leur aspect est gaufré.

Le système racinaire subit également une transformation : **étranglement du pivot** et un développement important du chevelu racinaire, formant une barbe dense. Les anneaux vasculaires de la racine brunissent, et dans le pire des cas une pourriture peut s'installer. Ces symptômes apparaissent parfois sur les racines latérales.

Les betteraves atteintes perdent du poids mais l'influence est plus marquée sur la richesse. On peut observer que le taux de sodium (Na) augmente sensiblement en présence de rhizomanie. Ceci induit une mauvaise extractibilité du sucre. Le revenu planteur est fortement entravé car la richesse peut descendre chuter de plusieurs degrés !

Les symptômes (foliaires et racinaires) décrits plus haut et les pertes de sucre engendrées sont des indications que le planteur doit prendre au sérieux. Un test sérologique (ELISA) permet de confirmer la présence du virus. Actuellement la détection se fait plus aisément par détection moléculaire (PCR) et permet, après séquençage d'une partie du virus, d'identifier la souche de rhizomanie présente. (Collaboration : UCL—Life & Earth Institute)



**Photos 1-3:** Symptômes permettant l'identification de la rhizomanie au champ : feuillage vert-pâle et dressé, par ronds ou plantes individuelles. Le pivot de la racine est étranglé, entouré d'un chevelu racinaire dense et les anneaux vasculaires sont brunis. L'observation idéale se fait par temps couvert mais lumineux !

## Les gènes de résistance

Au cours des dernières années, la résistance à la rhizomanie a été procurée par différents gènes de résistance introduits par croisement de betteraves d'origine cultivées ou sauvages.

Les sources de résistance utilisées sont :

- source RIZOR (*Beta vulgaris* ssp. *vulgaris*)
- source HOLLY = Rz1 (*Beta vulgaris* subsp. *vulgaris* de la Holly Sugar Company (USA)). C'est la résistance qui est actuellement la plus utilisée et présente dans toutes nos variétés.
- source WB42 = Rz2 (*Beta vulgaris* subsp. *maritima*, des côtes danoises e.a.)
- source C48 et autres (*Beta vulgaris* subsp. *maritima*)
- des gènes mineurs, mais essentiels dans l'expression de la résistance.

La résistance doit empêcher le passage du virus des radicelles vers le pivot. La résistance permet de sauver le potentiel de rendement de la betterave et va également réduire la multiplication du virus dans la plante, et donc dans le sol.

## Le virus

Le virus de la rhizomanie possède 4 brins d'ARN (chromosomes) (un cinquième brin est présent dans de rares cas). Chacun des ARN a une fonction spécifique, comme par exemple l'ARN 3 qui confère le facteur de pathogénicité du virus et l'effet sur le rendement.

On distingue 3 types de virus de la rhizomanie en Europe :

- type A, présent de de nombreux pays dont les Pays-Bas, Belgique, Italie, Royaume-Uni, ...
- type B, présent en Belgique, France, Allemagne, ...
- type P, possédant un 5e ARN, présent localement en France dans la région de Pithiviers et quelques champs au Royaume Uni.

En Belgique, le type A et B se côtoient. Des études menées par l'UCL—Earth & Life Institute— ont montré en 2005 que le type B est identique partout, alors que le type A possède beaucoup de variantes.

Dans une parcelle, plusieurs souches ou variantes différentes peuvent être présentes. On peut supposer que la culture d'une variété tolérante avec un type de résistance exerce une pression de sélection, permettant l'émergence de souches plus agressives qui contournent la résistance.

## Des souches plus agressives

Dans ces 3 types, il existe des "variantes" régionales observées dans le génome. Ces variantes, principalement fréquentes et diverses dans le "type A", posent aujourd'hui problème : des mutations sur l'ARN 3, plus particulièrement sur la protéine P25, permettent au virus de contourner la résistance variétale Rz1 (Holly) introduite dans nos variétés. La betterave se comportera alors comme une variété « sensible » à la rhizomanie.

Le séquençage permet aujourd'hui de caractériser cette petite partie de la protéine P25, une « tétrade » de 4 acides aminés au niveau des positions 67-70 sur l'ARN 3. Il y a environ 10 ans, on s'est aperçu que certaines "tétrades" étaient liées à une forme plus agressive de la rhizomanie.

Ainsi, la tétrade **AYPR** est une variante particulièrement agressive qui, depuis 2013, est observée dans de nombreux pays, dont les Pays-Bas, mais aussi en France (Galein, 2013), le Royaume-Uni (depuis 2007). Cette variante se propage rapidement dans certaines régions, les variétés Rz1 n'étant plus un frein à la multiplication du virus.

Depuis 2014, la souche **AYPR** est également détectée en Belgique dans la région de Binche et les Polders anversoises. Dans la région de Binche, le virus semble s'étendre à la région de Quévy.

Une autre variante, TYPR, a également été identifiée dans une parcelle de la région (UCL, Bragard 2015). Même si la progression semble relativement lente, on note chaque année une légère extension dans et hors des foyers originaux. La vigilance doit donc exister.

## Des variétés doubles résistantes disponibles

Depuis quelques années, les semenciers développent des variétés tolérantes à la rhizomanie possédant deux gènes de résistance Rz1 + Rz2. Cette résistance Rz2 (ou Rzx) est indispensable en cas d'infection par une souche agressive de rhizomanie.

L'association des deux gènes de résistance procure une meilleure résistance tant contre les souches 'normales' qu'à la souche agressive AYPR.

Des variétés résistantes à la « forte » rhizomanie sont disponibles, bien qu'aucune demande officielle d'inscription n'ait été faite chez nous actuellement.

Les contacts internationaux permettent de disposer de résultats effectués dans les pays étrangers avec des variétés également inscrites chez nous.

Parmi les variétés possédant une résistance complémentaires nous pouvons citer les variétés : IsabellaKWS, HendrikaKWS, BTS 2385, BTS 6740, FlorentinaKWS, CapriannaKWS. Ces variétés ont été testées dans des situations de forte rhizomanie à l'étranger (France et/ou Pays-Bas).



**Photo 4 :** Parcelle contaminée par la variante AYPR du virus de la rhizomanie. A droite, une variété conventionnelle possédant le gène de résistance Rz1 contourné par la souche de rhizomanie présente. La variété se comporte comme une variété sensible. A gauche, une variété possédant les deux gènes de résistance Rz1+Rz2 offrant une bonne résistance à la souche agressive.

## Que faire en cas de doute ?

Nous avons commencé cet article par les symptômes typiques de la reconnaissance de la rhizomanie. Si ces symptômes, foliaires, racinaires ou qualitatives apparaissent dans vos parcelles, une confirmation est possible. Dans ce cas, prenez contact avec l'agronome de votre sucrerie ou avec l'IRBAB. Une confirmation de la présence de la rhizomanie pourra être réalisée. Une analyse de betteraves (de préférence avant arrachage) ou un diagnostic sur échantillon de sol pourra être réalisé.



**Photo 5 :** CECI N'EST PAS DE LA RHIZOMANIE : il ne faut surtout pas confondre jaunissement dû au virus de la jaunisse (photo) et virus de la rhizomanie : le premier se transmet par puceron, le deuxième par une moisissure du sol !