



## Protection de la culture

### Les agents de pourriture bactérienne (*Erwinia*,...) : la jambe noire et la pourriture molle (novembre 2007)

(*Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica*, *Erwinia chrysanthemi*, *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*)

Plusieurs bactéries sont responsables en Europe et en France des symptômes de jambe noire sur tiges et de pourriture molle des tubercules. Les bactéries concernées connues jusqu'à présent sous le nom d'*Erwinia* sp, ont récemment été renommées suite à des travaux de plusieurs chercheurs :

- *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica* (Eca) devient *Pectobacterium atrosepticum*
- *Erwinia chrysanthemi* (Ech). devient *Dickeya* sp.
- *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* (Ecc) devient *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*

Si ces pathogènes apprécient l'humidité et les conditions asphyxiantes qui favorisent leur multiplication et le développement de la maladie, elles n'ont pas les mêmes exigences en terme de températures :

- *Pectobacterium atrosepticum* (Eca) préfère des températures de 15 à 25°C et est donc plus traditionnellement associées aux symptômes de jambe noire dans les régions tempérées.
- *Dickeya* sp. (Ech) se développe plutôt dans une gamme de températures de 25 à 40 °C, correspondant à celles rencontrées en zones tropicales ou sub-tropicales auxquelles la bactérie était communément associée. Toutefois, des travaux récents d'inventaire menés à partir de plantes atteintes de jambe noire prélevées dans 126 parcelles ont montré, suite aux analyses effectuées à l'INRA de Rennes- Le Rheu (programme 'Erwinia' de recherche Interprofession-INRA) que sa présence en France était avérée, en particulier après une période de chaleur pendant le cycle cultural. Elle peut également être responsable de symptômes de pourritures sur tubercules.
- *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* (Ecc) possède des températures optimales d'expression proches de *Dickeya* (Ech). Habituellement associée aux symptômes de pourritures molles des tubercules, la bactérie peut également provoquer des symptômes de jambe noire lorsque les températures sont élevées (autour de 30°C).

### Les symptômes

Les symptômes provoqués par les bactéries *Pectobacterium* sp. (Eca, Ecc) et *Dickeya* sp. (Ech) sont assez variés.

#### En végétation :

- Une attaque bactérienne précoce du tubercule et des germes après plantation peut provoquer des manques à la levée.

- La jambe noire correspond à une pourriture noire qui débute à la base de la tige et peut s'étendre au delà du collet voire même atteindre la totalité de la tige. Le symptôme peut être associé à un jaunissement, un enroulement et un flétrissement des feuilles. Ces derniers permettent un repérage précoce des plantes atteintes. En conditions climatiques plus sèches, les symptômes sont moins marqués (légers flétrissements, nécroses sèches et vasculaires des tiges, invisibles à l'extérieur, phénomène de tiges creuses).

**En conservation** : les pourritures molles et souvent nauséabondes dues à ces bactéries peuvent entraîner la contamination rapide des tubercules avoisinants. Les pourritures sont qualifiées de lenticellaires lorsqu'elles sont localisées aux lenticelles.

## Cycle de développement

### - Rôle du tubercule

Les nombreux auteurs ont établi que le tubercule peut assurer la conservation de la bactérie. Les bactéries se logent dans les lenticelles ou au niveau du talon selon que la contamination s'effectue par le sol ou via le stolon de la plante-mère atteinte de jambe noire. Les blessures provoquées à la récolte et le brassage des tubercules malades et sains offrent des portes d'entrées supplémentaires à la bactérie. L'humidité, les conditions d'hypoxie et des températures élevées favorisent alors le développement des pourritures en conservation ou la transmission de la maladie aux plantes-filles lorsqu'ils seront plantés.

### - Rôle du sol

Le pathogène se conserve sur les résidus de culture et au sein des repousses. Les racines d'adventices (chénopodes blancs, amarante, sanve, ...) et la rhizosphère de certaines cultures (blé, tournesol, laitue, et Brassicacae) pourraient héberger les populations bactériennes.

### - Rôle de l'eau

La dissémination des bactéries dans le sol à partir des plantes malades peut être effectuée par les pluies, l'eau d'irrigation ou le broyage des fanes. Les aérosols créés à ces occasions peuvent également disperser les bactéries. L'eau de surface comme celle de rivières constitue également une source de contamination potentielle des trois bactéries. De même, la transmission entre tubercules pendant le lavage des tubercules avant conditionnement est une source non négligeable de litiges en commercialisation.

- **Une transmission par les insectes** semble possible sur de longues distances notamment à partir d'écarts de triage.

## Nuisibilité

La nuisibilité de ces pathogènes peut être très importante, tant en rendement qu'en qualité de la production. Lorsque les conditions sont réunies (manque d'air, humidité et température élevée), le danger d'infection en conservation est important.

## Méthodes de lutte

A l'heure actuelle, il n'existe pas de méthode de lutte directe utilisable en pratique mais il convient de mettre en œuvre un ensemble de mesures d'ordre cultural qui ont deux objectifs principaux :

- Réduire les niveaux d'inoculum (quantité de bactéries) au départ d'une culture.
- Rechercher les conditions qui défavorisent la multiplication et la transmission de la maladie.

Cela implique notamment :

- Une hygiène générale rigoureuse de l'exploitation, de son environnement, des cultures : destruction des déchets et écarts de triage, désinfection régulière des locaux de stockage, appareils de conditionnement, matériel agricole, ...
- L'utilisation de plants aussi sains que possible sans pourriture molle déclarée, bien traités contre les pourritures sèches (*Fusarium* spp.) et bien séchés et préparés. L'élimination des plantes malades dans les cultures de plants (épuration) est une garantie supplémentaire de qualité. De plus, la coupe de plants est à proscrire car elle crée une porte d'entrée pour les attaques bactériennes.
- Des pratiques culturales raisonnables : utilisation de cultivars de sensibilité raisonnable, rotation suffisante, éviter de planter dans des parcelles humides et/ou zones tassées, fumures équilibrées sans excès (azote), conditions et dates de plantations correctes, irrigation modérée défanage chimique plutôt que mécanique, ...
- Éviter les excès d'humidité et les blessures : mécanisation aussi douce que possible à tous les stades, accompagnée de mesures favorisant la cicatrisation ; éviter les récoltes en conditions humides, sécher parfaitement les tubercules à la récolte et maintenir en cours de conservation des conditions qui limitent ou empêchent le développement de condensation sur les tubercules (ventilation).

Denis GAUCHER - ARVALIS – Institut du végétal  
Valérie HELIAS INRA / CNIPT / GNIS / FNPPPT