

PRINCIPALES MALADIES DES IRIS

Hétérosporiose

L'atteinte est responsable de **taches du feuillage**, rondes puis ovales, en cocardes d'aspect variable avec l'âge.

D'abord tache d'aspect huileux, puis marquée au centre de brun rouge, enfin centré d'une zone claire. Ces taches prédominent à la partie supérieure du feuillage mais touchent aussi hampes florales et boutons. Peu visible avant la floraison, les taches grandissent ensuite, deviennent parfois coalescentes, s'accompagnent d'un dessèchement de la pointe puis de la feuille entière. Les taches restent bien visibles sur les feuilles mortes sous forme d'ellipses brun rouge. La mort prématurée des feuilles peut affaiblir la plante et diminuer la floraison.

Cette très fréquente maladie des iris correspond au développement d'un champignon appartenant aux Ascomycètes : *Didymellina macrospora* (= *Heterosporium iridis*). Les spores passent l'hiver sur les feuilles mortes. Elles débutent une nouvelle infection au printemps. Les spores produites sont également dispersées par la pluie en cours de saison de croissance. Aussi la pluviosité influe-t-elle sur l'importance de l'atteinte.

Traitements préventifs : Couper et brûler les feuilles atteintes limite la contagion et suffit parfois à rendre l'infection tolérable l'année suivante. Maintenir les touffes bien aérées. Ne pas arroser le feuillage. Si besoin, en plus, traiter préventivement avec un fongicide (Manèbe, Mancozèbe, Folpel, bouillie à base de cuivre). Traitement selon le produit, par exemple toutes les 3 semaines de mi-mars à fin mai.

Nous souhaiterions avoir des retours d'expérience sur l'emploi de la décoction de prêle: est-ce efficace contre ce champignon ? À quelle concentration ?

La pourriture bactérienne

Dans **la lettre d'information I.B. n° 1 d'avril 2013** concernant la pourriture bactérienne nous voulons poursuivre ce travail en essayant de comprendre les moyens d'action de cette bactérie pathogène et d'examiner les moyens de traitement à notre disposition.

Cet article doit beaucoup à de nombreuses études sur les maladies de la pomme de terre dont nous exposons les éléments transposables pour l'iris des jardins, avec les précautions nécessaires. Que les nombreux auteurs français, anglo-saxons et hollandais auxquels nous avons emprunté et que nous ne pouvons tous citer ici soient remerciés pour leur apport.

Nous avons présenté un premier bilan de l'enquête effectuée auprès des membres de la SFIB

Comment se manifeste la pourriture bactérienne ?

Nombreux sont les amateurs d'iris qui ont eu affaire, ou auront affaire, sous une forme ou sous une autre, à cette peste qu'est la « pourriture douce » et qui semble frapper de façon privilégiée les iris modernes. L'apparition de sous-espèces plus virulentes de l'agent responsable de cette maladie justifie qu'on s'en préoccupe. Nous souhaitons donner un aperçu de cette maladie et fournir quelques moyens de l'éviter de la reconnaître et de la combattre.



Plusieurs modes d'apparition :

- le plus courant : à la base des feuilles, à la jonction avec le rhizome : une teinte brune accompagnée d'une odeur forte caractéristique. Bientôt les feuilles jaunissent et meurent tandis que la bactérie pénètre dans le rhizome et celui-ci pourrit



- souvent on constate d'abord le brunissement de la feuille centrale. C'est le signe que le rhizome a été attaqué.

- on peut aussi détecter une attaque de pourriture sur la tige florale (à l'aisselle des branches), notamment par temps pluvieux : la pourriture gagne vite toute la tige puis le rhizome. Les études effectuées sur la pomme de terre, laissent penser que cette forme de pourriture proviendrait d'une souche particulière de *P. Carotovorum* originaire d'Australie.



- enfin, et de façon plus sournoise, la pourriture peut attaquer le rhizome par le dessous, sans qu'on s'en aperçoive immédiatement, entraînant le flétrissement brutal et rapide du plant. Cette forme d'attaque est la plus dangereuse, car lorsqu'on s'en rend compte, le rhizome est déjà très attaqué et la possibilité de le sauver quasiment nulle

Dans tous les cas, une odeur nauséabonde permet de détecter l'infection. Certains disent même qu'on « sent » la maladie avant de la voir. Lorsqu'on tire sur les feuilles, celles-ci se détachent facilement, laissant apparaître le lieu de l'infection. Plus celle-ci est détectée tôt, plus les chances de combattre la maladie sont grandes

Plus celle-ci est détectée tôt, plus les chances de combattre la maladie sont grandes





Photo : une attaque par chenilles vers ou limaces : voie d'infection possible

Des conditions favorables au développement :

- un temps chaud et humide, mais la maladie peut continuer à se développer et apparaître même par temps plus frais (chez moi en Touraine en ce début novembre 2013). Elle est facilement disséminée par l'eau, mais les insectes peuvent aussi contribuer à sa propagation.
- une plantation trop ombragée, la bactérie n'aimant pas l'air sec et les situations ensoleillées. Mais il nous est arrivé de n'avoir aucun dommage dans des massifs à mi-ombre alors que nos plantations en plein soleil étaient ravagées...
- par excès d'arrosage, de fertilisation (notamment azotée). On incrimine aussi parfois l'usage de super phosphates et on recommande plutôt le compost et les engrais à diffusion lente (type Osmocote)
- on incrimine également les plantations trop serrées. J'ai tendance à penser qu'elles favorisent surtout la propagation de la maladie d'un plant à un autre.
- une blessure du rhizome, une attaque de chenilles, de taupins ou du perceur de l'iris (*macronoctua onusta*, heureusement très rare dans nos contrées), peut favoriser l'entrée de la bactérie.
- enfin la transmission peut se faire par contact lors de l'arrachage et du stockage des plants. C'est pourquoi il est recommandé avant d'envoyer des rhizomes, de leur faire subir un trempage dans un bain javellisé et un séchage au soleil.

Le responsable, une bactérie.

Les bactéries sont un environnement normal de l'homme. Elles sont des organismes unicellulaires qui échangent avec le milieu extérieur. En un mot elles se nourrissent et croissent jusqu'à atteindre la taille qui leur permette de se diviser. L'immense majorité des bactéries sont utiles, quelques unes sont pathogènes et entraînent la mort de l'organisme dont elles se nourrissent.

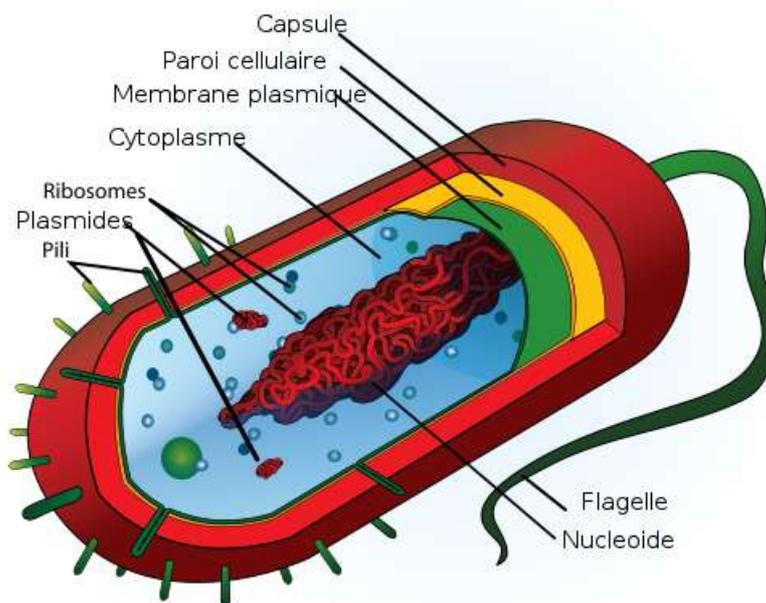


Schéma de la structure cellulaire d'une cellule bactérienne typique. (Image Wikipedia)

Pectobacterium carotovorum subsp. carotovorum, (autrefois *Erwinia carotovora*) est une bactérie pectinolytique (bacille Gram -) de la famille des *Enterobacteriaceae*, Elle sévit sur les cultures de légumes (pomme de terre, carotte, salades, courgettes, etc.) et les cultures florales, elle est la principale cause de dommages sérieux dans les plantations d'iris.

Elle est présente dans de nombreux sols dans lesquels elle persiste sans peine plusieurs années, notamment dans les débris végétaux et dans la phase aqueuse.

Les études effectuées par les chercheurs depuis quelques années mettent en évidence l'existence de plusieurs sous espèces de *Pectobacterium carotovorum subsp. carotovorum*, notamment P.c. subsp *brasiliensis*, particulièrement agressive, et P.c *wasabiae* présente en Nouvelle Zélande.

Comment la bactérie agit-elle ?

Cette bactérie agit par sécrétion d'enzymes, notamment des pectases lyases, qui hydrolysent les tissus et dégradent la cellulose engendrant la mort des cellules des rhizomes.

Quelle est son importance dans nos cultures : étude épidémiologique

L'enquête conduite l'an dernier révèle qu'un adhérent sur deux ayant répondu au questionnaire a connu un épisode plus ou moins important de pourriture bactérienne. Des éléments recueillis cette année, il résulte que de nouveau cas se sont manifestés dans des plantations qui jusqu'alors avaient été épargnées.

Ces attaques peuvent concerner seulement quelques touffes, ou se répandre sur une partie importante de la plantation.

On constate que les plantations établies depuis longtemps et qui n'ont pas connu d'apport récent de nouvelles variétés n'ont pour la plupart pas connu le moindre cas de pourriture, tandis que les jardins qui introduisent régulièrement de nouvelles variétés sont plus touchés.

Cela nous conduit à considérer que bien souvent la bactérie est arrivée avec les nouveaux iris ou que les variétés anciennement établies étaient plus résistantes à la bactérie.

L'importance du climat et de la météo revêtent une importance particulière ainsi que les façons culturales. La bactérie se développant en milieu aqueux, elle est moins présente dans les régions de climat sec et chaud, alors qu'elle prospère en climat chaud et humide. Les conditions pluviométriques peuvent donc favoriser son développement et le printemps 2013, particulièrement pluvieux a pu favoriser son développement dans des régions qui jusqu'alors en étaient préservées.

Il semble que la bactérie ne puisse survivre dans le sol nu plus de 6 mois. La rémanence de l'infection, proviendrait selon certaines études, de plantes hôtes qui l'hébergeraient et constitueraient des réservoirs contaminants mais non contaminés. On incrimine ainsi des adventices, parmi lesquelles, le mouron. Mais selon d'autres études, la présence d'adventices pourrait constituer une protection par sécrétion d'antagonistes de P.c.c.

La principale source de contamination, en dehors des insectes aériens ou des larves, semble être le rhizome mère, conservant la bactérie dans ses tissus. D'où l'utilité d'un traitement antibactérien des rhizomes et d'un séchage avant replantation.

Quels moyens de lutte ?

Les études sur l'action de la bactérie dans les cultures d'iris et les moyens de traitement sont peu nombreuses ou succinctes. Comme elle s'attaque aussi à des cultures dont l'enjeu économique est autrement important (la pomme de terre notamment) on peut utiliser (avec prudence) les recherches faites dans ce domaine et en tirer pour ce qui nous intéresse quelques conclusions.

La prévention

En l'absence de traitement général autorisé vraiment efficace, pour l'instant, la prévention s'impose.

On ne saurait trop conseiller de considérer les iris reçus comme potentiellement porteurs de la bactérie et de mettre en œuvre le principe de précaution : ne pas incorporer ces nouveaux iris dans des massifs existants, mais leur réserver une place à part pour observer leur comportement. On peut aussi, la première année effectuer une plantation en pot.

Par la suite, lors de la division des touffes, changer de parcelle si cela est possible. La rotation des cultures avec un délai de trois ans avant réoccupation de l'espace (contaminé ou non) semble donner de bons résultats.

- Le choix du sol revêt son importance : les anciens potagers et les anciennes prairies sont riches en taupins. On évitera donc d'y planter des iris sauf à travailler le sol un ou deux ans à l'avance en le laissant se reposer. On peut aussi répandre un insecticide de sol, mais en étant prudent sur les produits utilisés de manière à ne pas stériliser celui-ci. Le traitement du sol à la vapeur n'est pas à la portée des amateurs.
- Planter le plus aéré possible : le soleil est un puissant bactéricide et s'il pénètre suffisamment à l'intérieur des touffes, le risque est diminué
- Le sol sera travaillé et drainé. En cas de terre lourde, ou humide on veillera à effectuer une plantation en butte. Si le sol est trop compact on ajoutera du sable de rivière à forte granulométrie ou de la pouzzolane
- Effectuer la plantation par temps sec. Eviter d'enterrer le rhizome : la surface de celui-ci doit affleurer
- En cas de doute et si cela n'a pas été effectué par votre fournisseur, laisser tremper les rhizomes dans une solution javellisée à 10% et laisser sécher au soleil deux à trois jours.
- Veiller à ne pas blesser les rhizomes. Les coupes devront avoir cicatrisé avant plantation (laisser le rhizome exposé au soleil deux ou trois jours)
- On évitera les engrais trop riches en azote, les fumiers frais, et même les super phosphates. On préférera les engrais à libération lente (corne torréfiée, Osmocote), le compost et les engrais type Patenkali
- En cours de végétation, nettoyer systématiquement les cultures en ôtant les feuilles desséchées et les débris végétaux. Couper les tiges florales en biais à un cm environ du rhizome. Enlever les adventices qui empêchent la pénétration du soleil et retiennent l'humidité

Les traitements : soigner pour sauver

Il n'existe pas de traitement conventionnel particulièrement efficace. Pas de traitement chimique préventif. L'utilisation de dérivés du cuivre (hydroxyde de cuivre, sulfate de cuivre) peut néanmoins constituer un environnement protecteur. De même le soufrage des plaies en abaissant le PH crée un milieu hostile à la bactérie. C'est en effet un paradoxe : un terrain neutre à légèrement alcalin constitue un atout favorable à la croissance des rhizomes. Un terrain acide limite la prolifération de la bactérie... Pourtant, les essais effectués pour lutter contre l'action de P.c.c. sur les cultures de choux chinois et de haricot montrent que une plus forte concentration de calcium dans les tissus permettrait à la plante de mieux résister à la bactérie. Les ions calcium contribuant à améliorer la structure et l'intégrité des composants de la paroi cellulaire des végétaux, ce qui entraîne une plus grande résistance à des maladies impliquant la macération des tissus. D'où l'intérêt du chaulage tel qu'il est pratiqué par Barry Blyth (saupoudrer les cultures avec de la chaux agricole pendant l'hiver, comme une fine couche de neige)

Si malgré toutes ces précautions la maladie se déclare, et c'est hélas parfois le cas, il faut intervenir rapidement.

On peut sauver les iris atteints, contrairement à ce qu'on lit parfois, en tout cas sinon la floraison prochaine, du moins la descendance.

Il y a différents niveaux de traitement selon l'ampleur du problème et la valeur attribuée à la plante.

- 1-Eliminer

Un plant dans une touffe est atteint. On dégage avec un couteau le rhizome atteint, on l'arrache sans états d'âme et on le brûle. On désinfecte le sol avec une solution javellisée et on évite d'y toucher. On surveille de temps en temps le reste de la touffe. On peut aussi saupoudrer la zone contaminée avec du soufre.

- 2-Soigner le malade.

C'est un iris que vous venez d'acheter, il n'a pas eu le temps de se multiplier et vous y tenez beaucoup (surtout quand vous l'avez payé cher). Plusieurs méthodes sont possibles de la plus légère à la plus lourde :

- on laisse l'iris en terre,
 - mais on enlève toute la partie malade avec un couteau bien aiguisé (gratter avec une petite cuillère ne suffit pas) en veillant à ne laisser aucune partie atteinte jusqu'à revenir au tissu blanc du rhizome. Parfois ce qui reste est peu de chose, mais s'il y a des yeux latéraux, l'iris peut repartir. On n'utilisera cette solution que dans les cas où l'atteinte est faible. Ce nettoyage s'accompagne d'une série d'interventions plus ou moins lourdes :
 - ne rien faire de plus et laisser le soleil (un puissant bactéricide) se charger d'éliminer la bactérie
 - désinfecter la plaie avec une solution de permanganate, d'eau javellisée ou de liqueur de Dakin. On peut aussi utiliser les solutions antiseptiques (polyvidone iodé type *Bétadine* ou chlorhexidine type *Hibiscrub*) auxquelles les bactéries Gram négatif comme *Erwinia* sont sensibles
- on retire l'iris atteint avec comme objectif de l'isoler en pot pour mieux le surveiller et on procède comme précédemment.

On peut ensuite, après séchage, enduire la plaie d'une pommade antibiotique si on en possède. Il faut comprendre que la bactérie a pénétré à l'intérieur du rhizome. Il faut donc une substance qui assure une certaine permanence au traitement. L'usage d'antibiotiques est interdit dans l'Union Européenne pour l'agriculture. En Amérique du Nord, pour lutter contre la pourriture bactérienne, on utilise en plein champ la streptomycine, avec le risque de générer des phénomènes d'antibiorésistance.

Cette pratique qui n'est cependant pas généralisée, expliquerait-elle la plus grande résistance parfois constatée dans nos jardins, de la bactérie aux traitements conventionnels ?

Dans tous les cas, il faut surveiller la plante et ne pas hésiter à renouveler l'opération en cas de persistance de l'affection.

Les solutions d'avenir.

a) -de nouveaux procédés de lutte chimique

Il s'agit essentiellement d'expérimentations menées dans les cultures de pommes de terre, mais qui peuvent sans doute être transposées dans les iriseraies.

De nouveaux composés capables d'altérer l'intégrité cellulaire bactérienne ou d'inhiber la croissance des *Pectobacteria* ont montré, une réelle efficacité lors d'essais en laboratoire : il s'agit de solutions salées de chlorure d'aluminium et de métabisulfite de sodium ou de peptides de synthèses.

Ces procédés ne sont toutefois pas sans risque, compte tenu de leur large spectre d'action : altération des équilibres microbiens, destruction des bactéries bénéfiques. Les chercheurs se demandent également si cela ne laisserait pas le champ libre à des pathogènes encore plus redoutables. On essaie donc de trouver des molécules ayant un plus faible impact environnemental, affaiblissant la virulence de la bactérie plutôt que de la détruire.

b) -la lutte biologique

Là encore c'est dans le domaine de la culture de la pomme de terre que des solutions ont été imaginées : utiliser certaines bactéries pour lutter contre les *Pectobacteria*. On s'est intéressé à un groupe de rhizobactéries : des *Pseudomonas* spp. Fluorescents qui présentaient in vitro des capacités de s'opposer au développement des *Pectobacteria*. Malheureusement, les essais en plein champ n'ont pas été couronnés de succès. On pourrait quand même, s'agissant des rhizomes d'iris, y voir une solution partielle résidant dans l'aspersion de ceux-ci avant plantation, avec ces rhizobactéries.

L'utilisation des bactériophages pourrait réduire la virulence des attaques de *P. Carotovorum* à défaut de l'éliminer. Les bactériophages sont des virus qui infectent et lysent des cellules bactériennes. Ils sont spécifiques à leurs hôtes et ne peuvent pas infecter d'autres micro-organismes. Ils sont auto-réplicants, persistants dans l'environnement et sûrs à utiliser. On a obtenu quelques résultats dans la lutte contre la pourriture molle des *Zantedeschia* (attribuée à *P.c.c.*) mais là encore uniquement en serre.

Le quorum-sensing et les nouvelles approches dans la lutte contre *Pectobacterium carotovora*

Il s'agit encore une fois d'agir contre la virulence de la bactérie. Dans les années 1990, on découvre en effet que *Pectobacterium carotovora* est active, lorsqu'un quorum bactérien (à savoir un certain niveau de multiplication des bactéries) est atteint dans l'organisme cible, les bactéries, introduites dans les tissus à l'occasion d'une blessure ou par une ouverture naturelle, se multipliant jusqu'à atteindre un nombre nécessaire et suffisant. C'est alors seulement que l'altération des tissus peut se produire. [Ceci expliquerait peut-être pourquoi, ce sont souvent les plus beaux rhizomes qui font l'objet des attaques les plus sévères alors que les petits sont moins touchés ainsi que parfois, les pousses latérales ? Cette observation est corroborée par les études conduites en laboratoire sur la pomme de terre : « les essais en laboratoire ont montré l'absence de contamination des *Erwinia* dans les mini-plantules et les micro tubercules » Pierre Lebrun]

[Pour une vue complète du phénomène, on renverra à l'article de Xavier Latour et alii paru dans Cahiers Agricultures. Volume 17, Numéro 4, 355-60, Juillet-Août 2008]

Il s'agira donc, dès que le signal de quorum sensing sera acté (signal envoyé par la bactérie aux agents pathogènes responsables de la dégradation des cellules de l'hôte lorsque la bactérie s'est suffisamment multipliée) de développer des outils de lutte contre la virulence des *Pectobacteria*.

« Ces nouvelles méthodes de lutte n'ont pas vocation à éliminer ce pathogène, mais à en atténuer la virulence : ce principe est donc appelé antivirulence.

Ces stratégies d'antivirulence ont toutes pour vocation l'interruption de la signalisation quorum-sensing de *Pectobacterium* : on parle de quorum-quenching. Il s'agit de procédés multiples, parfois complémentaires :

1. des composés chimiques qui perturbent la perception par les pathogènes du signal quorum-sensing ;
2. des agents de biocontrôle sélectionnés pour leur capacité à dégrader les signaux du quorum-sensing (les HSL) ;
3. des composés chimiques capables de stimuler la croissance des populations microbiennes capables de dégrader ces signaux (cette méthode peut être employée en synergie avec l'application d'agents de biocontrôle) ;

4. des plantes sauvages ou transgéniques capables de dégrader les HSL. » (article cité)
5. Des molécules, dont l'effet est encore en cours d'expérimentation seraient extraites d'algues (*Delisea pulchra*), des bactéries présentes dans le sol ou les systèmes racinaires dégradant les HSL ont été expérimentées in vitro.
6. De même des gènes bactériens susceptibles de dégrader les HSL ont été identifiés. Des études de transgénèse ont été réalisées sur la pomme de terre qui ont permis d'améliorer la résistance de celle-ci à la pourriture molle. Les résistances naturelles existantes étant affaiblies lorsque la bactérie trouve des conditions favorables à sa prolifération : les précipitations peuvent limiter la diffusion de l'oxygène et créer des conditions anaérobies à la fois défavorables à ces mécanismes de défense des plantes et favorables aux métabolismes des pathogènes bactériens.

c) La lutte génétique

A notre connaissance, à la différence de la pomme de terre, il n'existe pas encore d'étude systématique sur l'organisation génétique de la résistance aux maladies chez l'iris. Pour la pomme de terre, la résistance aux *Pectobacterium* spp varie selon les variétés et reste de toute évidence plutôt faible. Là, les mécanismes naturels de résistance contre ces bactéries affectent la croissance et l'invasion bactérienne à l'intérieur du végétal ou limitent la synthèse des enzymes impliquées dans leur pouvoir pathogène. Ces mécanismes sont cependant peu efficaces, en particulier, parce qu'ils requièrent des conditions aérobies pour s'exprimer. Or, les précipitations ou une irrigation importante peuvent limiter la diffusion de l'oxygène et créer des conditions anaérobies à la fois défavorables à ces mécanismes de défense des plantes et favorables aux métabolismes des pathogènes bactériens.

d) La transgénèse

Des essais ont été entrepris pour modifier le génome de l'iris des jardins comme le rapporte une étude du département d'Horticulture de l'Université de l'Oregon de 1999.

Les objectifs : résistance aux herbicides, aux insectes, aux maladies et apparition de nouvelles couleurs. La piste la plus fructueuse fut l'utilisation d'une bactérie *Agrobacterium tumefaciens* pour obtenir des iris transgéniques à partir de cellules du cultivar 'Skating Party' avec un résultat conforme aux attentes, mais sans poursuite de la culture en plein champ. Il semble surtout que cette méthode permette d'envisager des croisements interspécifiques jusqu'alors impossibles, mais pour l'instant, à notre connaissance, rien de probant quant à un gène codant la résistance à *Pectobacterium carotovorum*. Il faudrait pour cela introduire un gène originaire d'un bactériophage codant pour la production de lysozyme qui dégrade la membrane de certaines bactéries et en atténue la virulence ou en inhibe la multiplication.

Ces procédés sont regardés d'un œil très critique, car le risque environnemental n'est pas exclu (même s'il est considéré comme mineur par les chercheurs). D'autre part rien n'indique que cette meilleure résistance aux maladies ne sera pas « payée » par un changement important des caractéristiques de l'espèce.

e) La sélection de cultivars résistants dans les lignes d'hybridation

Si d'aventure il est possible d'isoler des cultivars résistants à la pourriture bactérienne, une piste s'ouvre aux hybrideurs : constituer des lignes d'hybridation qui privilégie ce facteur. Force est de constater que cela n'a pas été jusqu'à présent, la préoccupation première. Sans doute parce que si ces gènes de résistance existent (et il y a tout lieu de penser que oui), ils se trouvent en majorité dans les variétés diploïdes comme cela a été prouvé pour la pomme de terre. Reste à prouver que des hybridations régressives ne porteront pas des traits indésirables handicapant la commercialisation.

Perspectives (à revoir) en guise de conclusion

Grâce à une meilleure compréhension des mécanismes qui régissent l'apparition et le développement de la maladie, de nouvelles méthodes de lutte chimique, génétique et biologique ont été proposées. Certaines de ces méthodes ont montré leur efficacité au laboratoire et devront être validées en plein champ. Un espoir conséquent repose en particulier sur des nouvelles méthodes visant à perturber la communication cellulaire des *Pectobacteria*, que ce soit via l'utilisation de plantes modifiées, d'inocula antagonistes ou de stimulants organiques des bactéries dégradant les signaux quorum-sensing. Ces techniques ne sont pas exclusives et pourraient être associées dans une pratique de lutte intégrée. L'impact environnemental et l'efficacité de ces nouvelles stratégies de lutte doivent être évalués.

Références

Xavier Latour, Denis Faure, Stéphanie Diallo, Amélie Cirou, Bruno Smadja, Yves Dessaux, Nicole Orange : lutte contre les maladies de la pomme de terre dues au *Pectobacterium* spp (***Erwinia carotovora***) Cahiers Agricultures. Volume 17, Numéro 4, 355-60, Juillet-Août 2008

Robert Czajkowski : *Ecology and control of Dickeya spp. in potato* (Un travail très riche qui va bien au-delà de son titre et comporte toutes les références utiles)