

COMMENT DIAGNOSTIQUER LES PROBLÈMES PHYTOSANITAIRES DES PETITS FRUITS AU CHAMP ?

Michel Lacroix – agronome-phytopathologiste
Lise Vézina – Technicienne de laboratoire
Laboratoire de diagnostic en phytoprotection
Direction de l'innovation scientifique et technologique
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

Bien des facteurs peuvent causer des dommages aux plantes cultivées et en particulier aux petits fruits. Les agents responsables de l'apparition des symptômes peuvent être répartis en deux groupes distincts :

A. Agents biotiques (agents vivants)

- Mammifères
- Oiseaux
- Insectes
- Acariens
- Mauvaises herbes
- Nématodes
- Champignons
- Bactéries
- Phytoplasmes
- Virus
- Viroïdes

B. Facteurs abiotiques (facteurs non vivants)

- Facteurs environnementaux
 - Température (incluant le gel hivernal)
 - Pluie (excès ou sécheresse)
 - Vent
 - Grêle
 - Polluants
 - Ensoleillement (insolation)
 - Humidité relative
- Pratiques culturales
 - Choix du site (incluant rotation des cultures)
 - Fertilisation
 - Pesticides
 - Irrigation
 - Drainage
 - Sol (structure, compaction, pH , salinité)
 - Blessures mécaniques
- Facteurs génétiques

Vis-à-vis cette diversité de facteurs pouvant engendrer des anomalies sur les plantes, il faut éviter à tout prix de conclure trop rapidement sur l'origine d'un problème et ce, même dans le feu de l'action. Lorsque vient le temps d'identifier le facteur responsable d'un problème phytosanitaire, **il est important d'éviter les idées préconçues et surtout se rappeler que plusieurs facteurs peuvent engendrer des symptômes similaires.**

ÉVITER LES IDÉES PRÉCONÇUES

La **tache commune chez le fraisier**, causée par le champignon *Mycosphaerella fragariae*, est une maladie très fréquemment observée. Elle se caractérise par le développement de taches blanches avec une large marge rougeâtre à pourpre.



Mais cette maladie fongique peut avoir une toute autre apparence selon la température à laquelle l'infection se produit.



ÉVITER LES IDÉES PRÉCONÇUES

Dans la littérature, il est rapporté que le **blanc chez le fraisier**, causé par le **champignon *Sphaerotheca macularis***, engendre un enroulement des folioles. Ce symptôme est particulièrement fréquent chez la variété Chambly.



Photo : Hugues Leblanc, MAPAQ



Cependant, les observations au champ et le diagnostic réalisé en laboratoire nous permettent de conclure que le blanc chez le fraisier peut également engendrer les symptômes suivants :



SYMPTÔMES SIMILAIRES – ORIGINES DIFFÉRENTES

Bien des facteurs peuvent engendrer des symptômes similaires. C'est pour cette raison qu'il faut éviter de conclure trop rapidement sur l'origine d'un dommage. À la première observation, ces brûlures des sépales sur des fleurs ou des fruits de fraisier ont une apparence similaire. Cependant, leur origine diffère....



TACHE COMMUNE
(*Mycosphaerella fragariae*)



TACHE POURPRE
(*Diplocarpon earlianum*)



CARENCE EN CALCIUM
Photo : Pierre O. Thibodeau, IRDA



MOISSURE GRISE (*Botrytis cinerea*)
Photo : Pierre O. Thibodeau, IRDA



TACHE ANGULAIRE (*Xanthomonas fragariae*)
Photo : Ginette Laplante, MAPAQ

SYMPTÔMES SIMILAIRES – ORIGINES DIFFÉRENTES

Bien que ces jaunissements et brûlures foliaires ont une apparence similaire, leurs origines sont différentes.



MOISSURE GRISE (*Botrytis cinerea*)

Photo : Pierre O. Thibodeau, IRDA



TACHE ANGULAIRE (*Xanthomonas fragariae*)



PHYTOTOXICITÉ PAR LE TERBACIL (Sinbar)

Photo : Pierre O. Thibodeau, IRDA

Pour identifier un problème phytosanitaire, il est essentiel d'intégrer diverses informations :

- **Description des symptômes**
- **Observation de signes**
- **Information sur la plante hôte**
- **Date d'apparition des symptômes**
- **Schéma de développement du problème**
- **Facteurs climatiques**
- **Pratiques culturales**

Il demeure primordial de prendre le temps de recueillir de l'information, pierre angulaire pour un diagnostic précis et fiable! Une approche systématique de cueillette de données peut sembler fastidieuse mais elle demeure la démarche la plus rigoureuse pour éviter l'oubli de certains éléments clés dans le processus de diagnostic des problèmes phytosanitaires des petits fruits.

DESCRIPTION DES SYMPTÔMES

Les symptômes fournissent d'excellents indices pour déterminer la cause d'un désordre ou tout au moins pour préciser si le facteur responsable est d'ordre biotique ou abiotique. A prime abord, notre attention est dirigée vers la partie de la plante présentant le symptôme principal. Si un dépérissement est observé chez le fraisier, le framboisier ou le bleuet en corymbe l'origine du problème peut très bien se situer à un autre niveau que sur le feuillage.



STÈLE ROUGE DU FRAISIER
(*Phytophthora* spp.)

Photo : Liette Lambert, MAPAQ



**POURRIDIE DES RACINES
DU FRAMBOISIER**
(*Phytophthora* spp.)



**SALINITE ÉLEVÉE DU SOL (SURFERTILISATION)
DANS UNE CULTURE DE BLEUETS**

Photo : Christiane Cossette, MAPAQ

A. Parties affectées de la plante

Il devient donc capital d'examiner plus attentivement toutes les parties de la plante soit la tige, le système vasculaire, le collet et les racines. Le dépérissement est-il relié à une maladie fongique ou bactérienne affectant le système vasculaire, les racines ou le collet, à des dommages par des nématodes, au gel hivernal, à une phytotoxicité par un pesticide, à une asphyxie racinaire due à un excès d'eau ou à un sol compact, à une salinité élevée du sol, à une surfertilisation, à un manque d'eau, à un dommage par un insecte...

❑ Tige – symptômes externe et interne



Chancres
Chancres sur le bleuet en corymbe
causé par *Godronia cassandrae*



Galles
Tumeur de la tige chez le framboisier causée
par *Agrobacterium tumefaciens*

❑ Collet – symptômes externes



Galles
Tumeur du collet chez le framboisier causée par
Agrobacterium tumefaciens
Photo : Pierrot Ferland, MAPAQ

❑ Collet – symptômes internes



Brunissement des tissus internes
Pourridié des racines chez le framboisier
causé par *Phytophthora* sp.



Galerie au collet causée par une larve de Rhizophage sur
un plant de framboisier

❑ Racines – symptômes externes

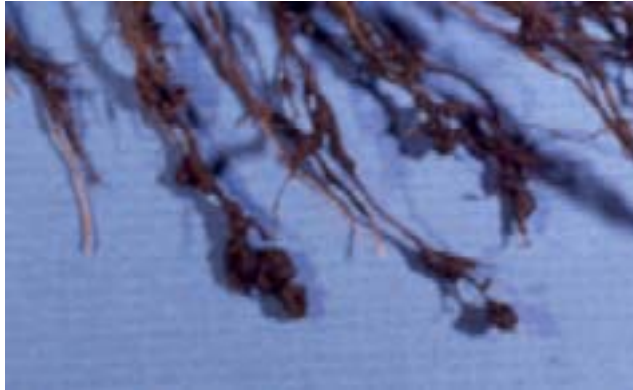


**Absence de racines secondaires,
anomalie de coloration et pourriture**
Stèle rouge chez le fraisier causée par
Phytophthora fragariae
Photo : Pierre O. Thibodeau, IRDA



Anomalie de coloration et pourriture
Pourriture noire des racines chez le fraisier
causée par l'interaction de facteurs non
parasitaires défavorables et des champignons
et nématodes phytopathogènes

Les nématodes présents dans le sol peuvent induire des symptômes externes sur les racines.



Nodules sur les racines causés par le nématode du genre *Meloidogyne*



Nématode du genre *Pratylenchus*



Taches sur les racines causées par le nématode du genre *Pratylenchus*



Renflements à l'extrémité des racines causés par le nématode du genre *Longidorus*

❑ Racines – symptômes internes



Brunissement interne (stèle brune) des racines causé par le pourridié des racines (*Phytophthora* sp.)



Coloration rougeâtre de la stèle causée par la stèle rouge (*Phytophthora fragariae*)
Photo : Pierre O. Thibodeau, IRDA

B Patron des symptômes

Le schéma des symptômes, sur les parties affectées de la plante, représente un excellent indice pour nous orienter sur l'origine du problème ou tout au moins pour déterminer si le facteur impliqué est biotique ou abiotique. Des brûlures régulières à la marge des feuilles ou entre les nervures favorisent l'implication d'un facteur non parasitaire comme par exemple une salinité excessive dans le sol, une carence minérale, une perte importante d'eau par le feuillage lors d'une journée chaude, sèche et venteuse, un dommage au système vasculaire par un gel hivernal entravant l'alimentation en eau du feuillage, une phytotoxicité par un pesticide....



Brûlure rectiligne, uniforme et régulière à la marge des folioles occasionnée par une salinité élevée dans le sol (plus de 1,0 mS/cm (fraisier))



Ponctuations blanchâtres uniformément réparties sur les folioles associées à une température élevée (24°C et plus) et à un ensoleillement intense à la suite du retrait de la paille (fraisier)

Lorsque le patron des symptômes présente un symétrie soit une grande similarité des symptômes sur les parties affectées de la plante ou une distribution uniforme des symptômes sur les tissus affectés, il est vraisemblable de croire que **l'origine du dommage est non parasitaire**.



Brûlures à l'apex des folioles ayant une apparence similaire d'une foliole à l'autre. Problème relié à une mauvaise translocation du calcium vers les jeunes feuilles (fraisier)

Photo : Pierre O. Thibodeau, IRDA

Il en est de même pour la présence de taches de forme et de dimension régulières réparties uniformément sur le feuillage. Celles-ci pourraient être la conséquence d'un facteur non parasitaire comme un dommage par un herbicide de contact.

Un jaunissement ou un brunissement des nervures laissent également croire à l'implication d'un facteur non parasitaire comme l'absorption d'un herbicide par les racines, une toxicité ou une carence minérale.



Carence minérale en potassium (fraisier)



Phytotoxicité par le terbacil (Sinbar). Herbicide absorbé par les racines (fraisier et bleuet en corymbe)

Bien qu'il est vrai qu'un patron symétrique des symptômes sur les parties affectées de la plante laisse davantage croire à l'implication d'un facteur non parasitaire, **il faut demeurer prudent car certaines maladies causées par des organismes phytopathogènes ou des ravageurs vont engendrer des symptômes symétriques.**



Noircissement des nervures du à la brûlure bactérienne causée par la bactérie *Erwinia amylovora* (framboisier)



Brûlures à l'apex des folioles dues à la brûlure des dards causée par le champignon *Didymella appianata* (framboisier)



Jaunissement à la marge des folioles du à un dommage d'alimentation par un insecte piqueur, la cicadelle (fraisier)



Comme il est possible de le constater sur cette photo, certaines maladies parasitaires peuvent engendrer le développement de taches ayant une forme et une distribution symétrique. Ainsi des taches uniformément distribuées sur des feuilles peuvent laisser croire à un problème non parasitaire mais la vigilance demeure de mise dans certains cas...!

Taches uniformément réparties sur les folioles dues à la tache septorienne causée par le champignon *Septoria* (framboisier)

Pour les problèmes parasitaires, il faut s'attendre à une plus grande variabilité des symptômes. Ainsi, les taches auront tendance à se présenter sous des formes et dimensions différentes, avec un centre clair et une marge foncée, à être angulaires ou ciblées ou accompagnées d'un halo jaune ou aqueux. **Ces caractéristiques sont un indice d'un phénomène évolutif d'où la présence d'un agent parasitaire.**



Blanc causé par le champignon *Sphaerotheca macularis* (fraisier)



Taches causées par le virus Tomato Ring Spot Virus (ToRSV) (bleuet en corymbe)



Tache commune causé par le champignon *Mycosphaerella fragariae* (fraisier)



Tache angulaire causée par la bactérie *Xanthomonas fragariae* (fraisier) Photo : Ginette Laplante, MAPAQ

OBSERVATION DE SIGNES

Outre les symptômes, il arrive d'observer directement l'agent responsable du désordre ou certains indices de son passage. Ces signes peuvent être présents dans les cas d'une infection par un champignon et une bactérie ou pour d'un dégât causé par un insecte ou un acarien. Pour certains organismes phytopathogènes ou ravageurs, le signe est particulièrement visible et peut être observé à l'œil nu.

Présence de mycélium (partie végétative du champignon ayant une apparence duveteuse) et de fructifications (spores)
Présence de larves ou d'adultes d'insectes



Mycélium et spores de la moisissure grise causée par le champignon *Botrytis cinerea*



Mycélium et spores du blanc causé par le champignon *Sphaerotheca macularis*



Larve de Rhizophage à l'intérieur du collet chez un plant de framboisier



Fructifications (apothécies) du champignon responsable de la pourriture sclérotique chez le bleuet en corymbe (*Monilinia vaccinii-corymbosi*)

Photo : Ginette Laplante, MAPAQ

L'utilisation d'une loupe peut être d'une grande utilité pour vérifier la présence d'un signe plus discret ou d'un ravageur invisible à l'œil nu.



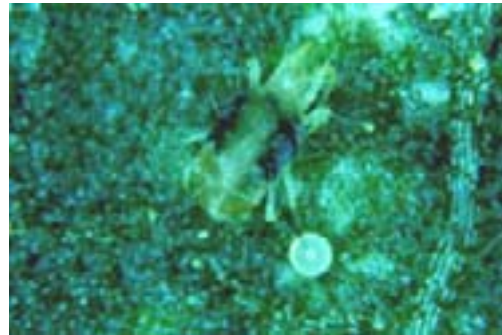
Exsudat bactérien du à la brûlure bactérienne causée par *Erwinia amylovora* (framboisier)



Fructifications (pycnides) du champignon responsable du chancre sur le bleuët en corymbe (*Godronia cassandrae*)



Sclérotés de *Botrytis cinerea*, champignon responsable de la moisissure grise (framboisier)



Tétranyques à deux points
Photo : Michèle Roy, MAPAQ

INFORMATION SUR LA PLANTE HÔTE

Il est important de connaître les organismes pouvant causer des dommages aux diverses espèces de petits fruits. Bien que le flétrissement verticillien (*Verticillium*) soit observé régulièrement chez le fraisier, cette maladie n'est pas importante chez le framboisier au Québec. De plus, tous les cultivars ne sont pas nécessairement sensibles aux mêmes ravageurs, organismes pathogènes et facteurs abiotiques. À titre d'exemple, chez le framboisier le cultivar Boyne est reconnu particulièrement sensible à la brûlure bactérienne (*Erwinia amylovora*), chez le fraisier les cultivars Glooscap et Blomidon sont sensibles à la jaunisse de juin tandis que Annapolis, Bounty, Cavendish, Glooscap, Honeoye, Kent, Micmac et Veestar sont reconnus plus sensibles au terbacil (herbicide).

Pour les plantes pérennes, les problèmes phytosanitaires peuvent différer selon qu'il s'agit d'un champ en implantation ou en production. Chez le fraisier, le flétrissement

verticillien (*Verticillium dahliae*) et le ver blanc (hanneton) sont observés dans les champs en implantation. Au printemps 2003, les dommages par le gel hivernal ont été notés chez les cultivars tardifs de fraisier étant à leur première année de production à l'été 2002. La présence de températures particulièrement basses très tôt à l'automne 2002 n'ont pas permis aux cultivars tardifs d'accumuler suffisamment de réserves pour résister aux conditions hivernales adverses.

Finalement, il est essentiel de connaître la provenance des plants. Dans le cas du fraisier, si les plants ont été produits en Californie il est possible qu'il soit infecté par le champignon responsable de l'antracnose (*Colletotrichum*). Il est important de savoir que ce champignon ne survit pas sous les conditions climatiques du Québec.

DATE D'APPARITION DES SYMPTÔMES

L'apparition des symptômes peut être jumelée à un événement survenu à un moment précis. Il suffit de penser aux dommages causés par des facteurs climatiques comme la grêle, les vents violents, la foudre, une pluie abondante, les polluants...ou associés à une pratique culturale comme l'utilisation d'un pesticide, une surfertilisation, le retrait de la paille sur les fraisiers...



Dommages sur les feuilles à la suite de vents violents (fraisier)



Brûlure à la marge des folioles due à une salinité élevée dans le sol (plus de 1,0 mS/cm (surfertilisation) (fraisier)



Dommages sur les fruits par la grêle (bleuet en corymbe)

Photo : Luc Urbain, MAPAQ

SCHÉMA DE DÉVELOPPEMENT DU DÉSORDRE

Les paramètres présentés sous « schéma de développement du désordre » regroupent les principaux éléments permettant de connaître si la cause du problème est biotique ou abiotique.

A. Distribution du problème

Regarder la **distribution verticale**, c'est-à-dire la localisation des symptômes sur la plante. Premièrement, est-ce que les symptômes sont identiques d'une plante à l'autre et deuxièmement est-ce que le symptôme sur la partie affectée de la plante est toujours situé au même endroit? Si la réponse à ces deux questions est « oui », il est plausible de croire que l'origine du problème est non parasitaire. Par exemple chez le framboisier, si des chancres sur les tiges fructifères ont une forme similaire d'un plant à l'autre et s'ils sont continuellement présents du même côté des tiges, il est logique de penser à l'implication d'un facteur abiotique comme la grêle. Il en est de même pour les dommages aux fruits. Si les symptômes sont présents sur le côté du fruit extérieur au rang, il est possible que les dommages soient la conséquence d'une insolation ou de la grêle.

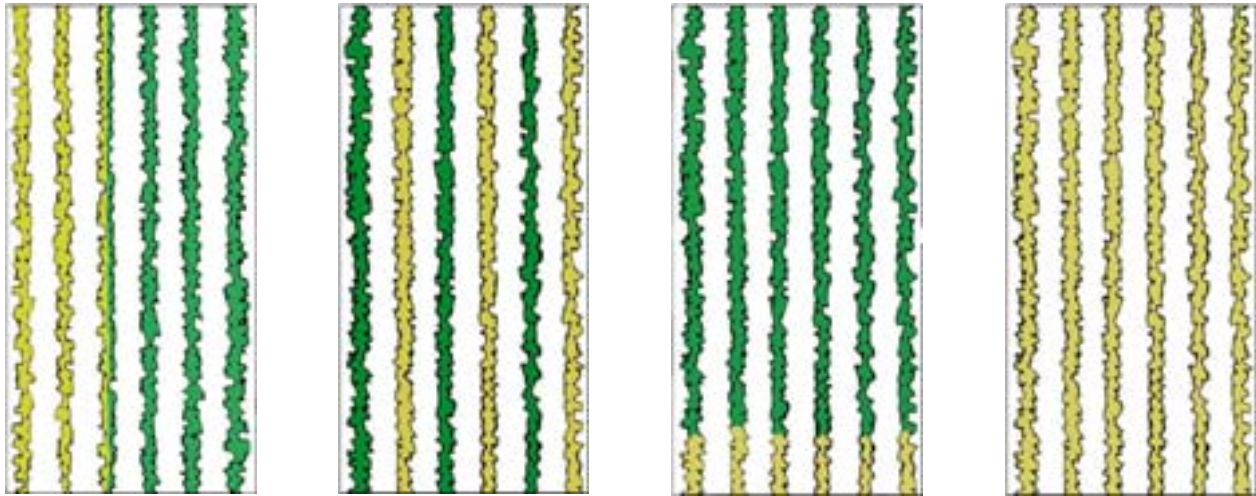


Domages causés par les basses températures hivernales se traduisant par un dessèchement (mort) complet des extrémités des tiges. La section affectée des tiges est celle qui n'était pas protégée par la neige. Les symptômes sont identiques d'une plante à l'autre et affectent toujours la même partie.

Photo : Liette Lambert, MAPAQ

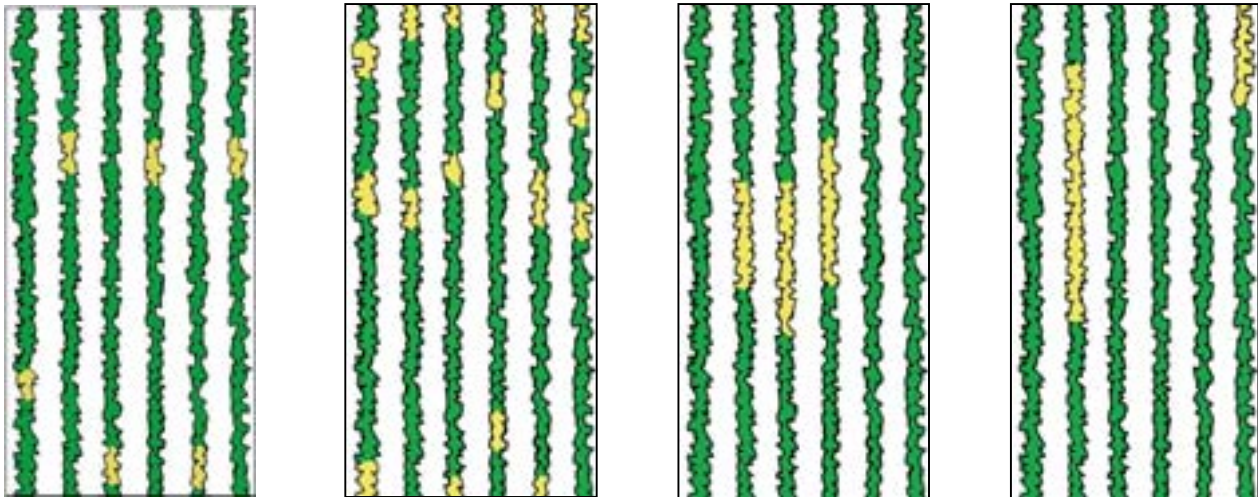
Par la suite, examiner la **distribution horizontale**, c'est-à-dire le patron de répartition des plantes affectées. Si l'ensemble des plantes présentant des symptômes sont localisées en bordure du champ ou suivent un patron symétrique (ex : distribution rectiligne), il est probable que l'agent soit non parasitaire. Cependant, il est important de signaler que le début d'une infestation par un ravageur peut être en bordure du champ tandis que certaines maladies parasitaires ont un patron rectiligne (sur le rang) comme dans le cas du pourridié des racines chez le framboisier (*Phytophthora*).

distribution horizontale systémique = abiotique



Si les plantes affectées sont éparées ou réparties en petits groupes (foyers), il est plausible de croire qu'un microorganisme ou un ravageur est impliqué.

distribution horizontale non systémique = biotique



B. Pourcentage de plantes affectées

Généralement lorsqu'une forte proportion de plantes montre un symptôme, il est vraisemblable de penser que l'origine du problème est non parasitaire. A l'inverse, si la proportion de plantes affectées est faible à moyenne, un agent biotique peut être soupçonné.

C. Apparition des dégâts

Une apparition graduelle des symptômes favorise l'implication d'un organisme pathogène car ce dernier se multiplie dans le temps et produit un dommage qui se veut évolutif. Il en est de même pour les ravageurs qui se reproduisent rapidement (acariens, pucerons) ainsi que pour les insectes peu visibles qui causent des dommages aux racines, au collet et à la tige. Au début les symptômes causés par ces ravageurs prennent un certain temps à être visibles à l'œil mais leur évolution est par la suite parfois très rapide.

Il faut comparer les plantes affectées les unes aux autres pour vérifier si la gravité des symptômes varie d'une plante à l'autre, ce qui peut être un indice de la présence d'un problème évolutif soit causé par un organisme pathogène ou un ravageur. Pour les facteurs abiotiques, les symptômes apparaissent généralement soudainement et ne progressent pas dans le temps (grêle, dommage direct du feuillage par un herbicide, polluants, blessures mécaniques, dessèchement des tiges par les vents hivernaux froids et secs, insolation, surfertilisation, pluie poussée par des vents violents, vent...). Cependant, il faut demeurer prudent vis-à-vis cette généralisation car certains facteurs abiotiques vont induire des symptômes évolutifs (ex : carence minérale, herbicide dans le sol, excès d'eau, sécheresse, dommages partiels du système vasculaire par le gel hivernal).

D. Espèces affectées

Si un symptôme se retrouve chez plusieurs espèces végétales, il est peu probable qu'un organisme pathogène ou un ravageur soit impliqué. Il est donc préférable de poursuivre sa démarche en considérant principalement les facteurs abiotiques. Il faut observer si les mauvaises herbes présentent les mêmes symptômes. Dans l'affirmative, il est possible que l'on soit en présence d'un problème non parasitaire. Il faut aussi vérifier si le problème est présent dans les champs de d'autres producteurs de la région. Si tel est le cas, il est plus que probable que le problème soit relié à un facteur d'ordre environnemental.

FACTEURS CLIMATIQUES

Les relevés météorologiques représentent des données pratiques. Les températures extrêmes (chaleur et froid), la pluviométrie (excès d'eau ou sécheresse), l'humidité relative, les vents (vents chauds et secs favorisant une transpiration foliaire intense, la pluie poussée par des vents violents engendrant des blessures mécaniques), la concentration des polluants atmosphériques et l'ensoleillement constituent des éléments majeurs sur lesquels le diagnostic peut s'appuyer. Les facteurs climatiques peuvent être directement responsables des dommages sur une plante ou favoriser le développement d'une maladie parasitaire ou d'une infestation de ravageurs.

PRATIQUES CULTURALES

Les informations sur les pratiques culturales peuvent être essentielles pour l'établissement du diagnostic. Les teneurs et les dates d'application des fertilisants et des pesticides, le type de sol (sols légers favorables aux nématodes, au charançon des racines du fraisier et au ver blanc tandis que les sols mal drainés sont favorables aux champignons du sol), le drainage, le pH et la salinité du sol, l'irrigation, la rotation des cultures... peuvent être impliqués dans l'apparition des dommages. Tout comme les facteurs climatiques, les pratiques culturales peuvent prédisposer les plantes à une infection par un organisme pathogène (ex. : flétrissement verticillien chez le fraisier à la suite de la culture de la pomme de terre) ou au développement d'une infestation par un ravageur (dommage des fraisiers par le ver blanc à la suite d'un pâturage).

Il est possible de constater que le diagnostic est la résultante de l'association des faits observés en comparaison avec les informations recueillies dans la littérature et notre expertise dans le domaine. Dans certains cas, pour valider ce diagnostic il est nécessaire de réaliser des tests ou observations en laboratoire pour déterminer avec précision la cause ayant induit le problème. Le Laboratoire de diagnostic en phytoprotection du Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation du Québec est principalement là pour répondre à vos besoins pour l'identification des problèmes phytosanitaires

TABLEAU SYNTHÈSE SUR L'INFORMATION RELIÉE AU SCHEMA DE DÉVELOPPEMENT DU DÉSORDRE

(L'information suivante a pour but de faciliter la distinction entre des facteurs biotiques et abiotiques pouvant causer des dommages sur les petits fruits)

AGENT	APPARITION DES DOMMAGES	DISTRIBUTION ET % DE PLANTES AFFECTÉES	PARTIES AFFECTÉES DE LA PLANTE	REMARQUES
Champignons infectant directement le feuillage ou la tige (dispersion des spores par le vent)	Graduelle (maladie évolutive)	Éparse ou uniforme dans le champ. Le % de plantes avec des symptômes augmente graduellement et peut devenir élevé selon les conditions climatiques.	Généralement, les vieilles feuilles et la base de la tige sont affectées en premier.	Maladies généralement associées à une humidité élevée (pluie, conditions nuageuses, zones dans le champ s'asséchant lentement...)
Champignons/bactéries infectant directement le feuillage (dispersion par les éclaboussures d'eau et le travail dans le champ)	Graduelle (maladie évolutive)	En premier en foyers mais pouvant devenir uniforme. Le % de plantes affectées augmente graduellement et peut devenir élevé selon les conditions climatiques.	Généralement, les vieilles feuilles en premier.	Maladie généralement associée à une humidité élevée (pluie, conditions nuageuses, zones dans le champ s'asséchant lentement...)
Organismes du sol (champignons, insectes et nématodes)	Graduelle (maladie évolutive)	Éparses ou en foyers. Le % de plantes affectées varie de faible à moyen.	Affaissement des vieilles feuilles en premier ou altération générale de la plante (faible croissance, flétrissement, dépérissement...)	Certains organismes (ex. : champignons) sont favorisés par des conditions d'humidité élevée du sol (baissières, sol compact et mal drainé, excès de pluie...) D'autres organismes comme le charançon des racines du fraisier, le ver blanc et les nématodes préfèrent les sols sableux à loameux bien drainés
Maladie transmise par un insecte (ex.: phytoplasme) ou un nématode (ex.: virus)	Graduelle (maladie évolutive)	Plantes individuelles ou distribuées en foyers. Le % de plantes montrant des symptômes est généralement faible.	Les parties affectées varient selon la maladie.	
Insectes et acariens attaquant directement le feuillage	Graduelle (maladie évolutive)	Éparse, bordure ou en foyers. Le % de plantes affectées peut être élevé selon le climat.	Les parties affectées varient selon le ravageur.	

Conditions climatiques	<p><u>Soudaine</u> (grêle, pluie avec des vents violents, insolation, gel des tiges exposées aux vents hivernaux froids et secs (bleuet/framboise) gel des fleurs (fraise))</p> <p><u>Graduelle</u> (excès de pluie, sécheresse, dommage partiel des vaisseaux par le gel hivernal)</p>	Uniforme avec un % élevé de plantes affectées.	Les parties affectées varient selon le facteur. Généralement, les symptômes sont similaires d'une plante à l'autre.	Il est important de noter diverses informations sur les conditions climatiques, lesquelles peuvent être utiles pour le diagnostic d'un problème.
Pratiques culturales	<p><u>Graduelle</u> (carence minérale, salinité élevée du sol, baissières, mauvais drainage, sol lourd, compact et mal oxygéné, pH inadéquat du sol, résidu d'herbicide dans le sol).</p> <p><u>Soudaine</u> (phytotoxicité par un pesticide).</p>	Uniforme avec un % élevé de plantes affectées. Peut être en foyers pour les problèmes associés à des baissières dans le champ, à une zone où le pH du sol est inadéquat, à un résidu d'herbicide dans le sol, à un traitement localisé avec un herbicide ou à tout autre particularité dans le champ.	Les parties affectées varient selon le facteur. Généralement, les symptômes sont similaires d'une plante à l'autre.	
Polluants de l'air	Soudaine	Uniforme avec un % de plantes affectées élevé.	Les parties affectées varient selon le polluant. Cependant, les symptômes ont une apparence similaire et affectent les mêmes organes d'une plante à l'autre.	

APPROCHE SYSTÉMATIQUE POUR LE DIAGNOSTIC DES PROBLÈMES PHYTOSANITAIRES

1. Définir le problème observé

- a. Décrire les symptômes sur les différentes parties des plantes.
- b. Préciser le patron des symptômes sur les parties affectées des plantes.
- c. Observer la présence de signes (agents biotiques).

2. Obtenir des informations sur les plantes affectées.

- a. Cultivar, stade de croissance, culture en implantation ou en production.

3. Noter la date d'apparition des symptômes.

4. Établir le schéma de développement du désordre.

- a. Observer la localisation des symptômes sur les plantes.
- b. Indiquer la distribution des plantes affectées dans le champ.
- c. Préciser le pourcentage de plantes affectées.
- d. Spécifier si l'apparition des dégâts fut graduelle ou soudaine.
- e. Noter si les symptômes évoluent sur les plantes ou s'ils sont stables.
- f. Signaler si une ou plusieurs espèces végétales sont affectées

5. Recueillir des informations sur les facteurs climatiques.

- a. Température, pluviométrie, ensoleillement, humidité relative, grêles, orage, vents violents...

6. Consigner des renseignements sur les pratiques culturales.

- a. Fertilisation, pesticides, type de sol, drainage, irrigation, salinité et pH du sol, rotation des cultures...

7. Consulter des références, des personnes ressources et/ou tests de laboratoire

8. Synthèse de l'information et diagnostic proprement dit

FICHE A

DÉPÉRISSÉMENT DE PLANTS DE FRAISIER

- **FRAISIER**
- **CHAMP EN IMPLANTATION**
- **SOL LÉGER (SABLEUX)**
- **ROTATION : POMME DE TERRE**
- **PLANTES AFFECTÉES RÉPARTIES D'UNE FAÇON ALÉATOIRE (AU HASARD)**
- **10% DES PLANTES AFFECTÉES**
- **APPARITION GRADUELLE DES SYMPTÔMES**
- **PRINTEMPS : PRÉCIPITATIONS NORMALES**
- **ÉTÉ : TEMPÉRATURE CHAUDE, CONDITIONS ENSOLEILLÉES, PEU DE PLUIE**



Photo : Luc Urbain, MAPAQ

Les informations suivantes nous laissent présager que le problème est parasitaire :

- Plantes affectées réparties d'une façon aléatoire.
- 10% de plantes affectées.
- Apparition graduelle des symptômes.

De plus, il est possible d'éliminer les causes favorisées par des conditions humides de sol car les précipitations sont faibles et le sol est léger.

Le fait que nous sommes à l'année d'implantation, il est important d'examiner attentivement les cultures et les pratiques culturales des années précédentes afin de vérifier si des organismes phytopathogènes, des ravageurs ou certains facteurs abiotiques (ex. : résidus d'herbicides dans le sol) défavorables à la croissance du fraisier peuvent être présents.

Nous savons que la culture de l'année précédente était de la pomme de terre. Est-ce qu'il y a certaines contre-indications à implanter une fraisière à la suite de cette culture?

À la fin du document, consulter les causes possibles ayant pu engendrer les dommages

FICHE B

DÉPÉRISSEMENT DE PLANTS DE FRAISIER

- FRAISIER
- CHAMP EN IMPLANTATION
- SOL LÉGER (SABLEUX)
- ROTATION DES CULTURES INCONNUE
- PLANTES AFFECTÉES RÉPARTIES EN FOYERS
- 10% DE PLANTES AFFECTÉES
- APPARITION GRADUELLE DES SYMPTÔMES
- PRINTEMPS : PRÉCIPITATIONS NORMALES
- ÉTÉ : TEMPÉRATURE CHAUDE, CONDITIONS ENSOLEILLÉES, PEU DE PLUIE



Photo : Liette Lambert, MAPAQ

Les informations suivantes nous laissent présager que le problème est parasitaire :

- Plantes affectées réparties en foyers
- 10% de plantes affectées.
- Apparition graduelle des symptômes.

De plus, il est possible d'éliminer les causes favorisées par des conditions humides de sol car les précipitations sont faibles et le sol est léger.

Le fait que nous sommes à l'année d'implantation, il est important d'examiner attentivement les cultures et les pratiques culturales des années précédentes afin de vérifier si des organismes phytopathogènes, des ravageurs ou certains facteurs abiotiques (ex. : résidus d'herbicides dans le sol) défavorables à la croissance du fraisier peuvent être présents.

Cependant, nous ne connaissons pas la culture de l'année précédant l'implantation de la fraisière.

À la fin du document, consulter les causes possibles ayant pu engendrer les dommages

FICHE C

DÉPÉRISSEMENT DE PLANTS DE FRAISIER

- **FRAISIER**
- **CHAMP EN IMPLANTATION**
- **SOL LÉGER (SABLEUX)**
- **ROTATION : PÂTURAGE**
- **PLANTES AFFECTÉES RÉPARTIES EN FOYERS**
- **10% DE PLANTES AFFECTÉES**
- **APPARITION GRADUELLE DES SYMPTÔMES**
- **PRINTEMPS : PRÉCIPITATIONS NORMALES**
- **ÉTÉ : TEMPÉRATURE CHAUDE, CONDITIONS ENSOLEILLÉES, PEU DE PLUIE**



Photo : Liette Lambert, MAPAQ

Les informations suivantes nous laissent présager que le problème est parasitaire :

- Plantes affectées réparties en foyers
- 10% de plantes affectées.
- Apparition graduelle des symptômes.

De plus, il est possible d'éliminer les causes favorisées par des conditions humides de sol car les précipitations sont faibles et le sol est léger.

Le fait que nous sommes à l'année d'implantation, il est important d'examiner attentivement les cultures et les pratiques culturales des années précédentes afin de vérifier si des organismes phytopathogènes, des ravageurs ou certains facteurs abiotiques (ex. : résidus d'herbicides dans le sol) défavorables à la croissance du fraisier peuvent être présents.

Nous savons que la culture pour l'année précédente était un pâturage. Est-ce qu'il y a certaines contre-indications à implanter une fraisière à la suite de cette culture?

À la fin du document, consulter les causes possibles ayant pu engendrer les dommages

FICHE D

DÉPÉRISSEMENT DE PLANTS DE FRAISIER

- **FRAISIER**
- **CHAMP EN 2^{IÈME} ANNÉE DE PRODUCTION**
- **SOL LÉGER (SABLEUX)**
- **ROTATION DES CULTURES INCONNUE**
- **PLANTES AFFECTÉES RÉPARTIES EN FOYERS**
- **10% DE PLANTES AFFECTÉES**
- **APPARITION GRADUELLE DES SYMPTÔMES**
- **PRINTEMPS : PRÉCIPITATIONS NORMALES**
- **ÉTÉ : TEMPÉRATURE CHAUDE, CONDITIONS ENSOLEILLÉES, PEU DE PLUIE**



Photo : Liette Lambert, MAPAQ

Les informations suivantes nous laissent présager que le problème est parasitaire :

- Plantes affectées réparties en foyers
- 10% de plantes affectées.
- Apparition graduelle des symptômes.

De plus, il est possible d'éliminer les causes favorisées par des conditions humides de sol car les précipitations sont faibles et le sol est léger.

Le fait que nous sommes à la deuxième année de production, il est important d'examiner les organismes pathogènes et les ravageurs plus spécifiques à la fraise car ceux-ci ont eu le temps de s'établir dans la fraisière et de proliférer pour éventuellement causer des dommages à la culture

À la fin du document, consulter les causes possibles ayant pu engendrer les dommages

FICHE E

DÉPÉRISSEMENT DE PLANTS DE FRAISIER

- **FRAISIER**
- **CHAMP EN 2^{IÈME} ANNÉE DE PRODUCTION**
- **SOL LOURD (LOAM ARGILEUX)**
- **PRÉSENCE DE BAISSIÈRES DANS LE CHAMP**
- **ROTATION DES CULTURES INCONNUE**
- **PLANTES AFFECTÉES RÉPARTIES EN FOYERS**
- **10% DE PLANTES AFFECTÉES**
- **APPARITION GRADUELLE DES SYMPTÔMES**
- **PRINTEMPS FRAIS ET PLUVIEUX**
- **ÉTÉ : TEMPÉRATURE CHAUDE, CONDITIONS ENSOLEILLÉES, PEU DE PLUIE**



Photo : Pierre O.Thibodeau, IRDA

Les informations suivantes nous laissent présager que le problème est parasitaire :

- Plantes affectées réparties en foyers
- 10% de plantes affectées.
- Apparition graduelle des symptômes.

Cependant, est-ce que le problème est réellement parasitaire car il est important de considérer que les plantes affectées sont situées dans des brassières, ce qui peut expliquer le faible pourcentage de plantes présentant des symptômes.

Les informations suivantes nous indiquent que le facteur responsable du dépérissement peut être favorisé par des conditions humides de sol : sol lourd, présence de brassières dans le champ et printemps frais et humide. Il est possible que le système racinaire ait été endommagé par les conditions humides. Lorsque les conditions climatiques sont devenues chaudes et ensoleillées, le plant n'a pu absorber suffisamment d'eau pour suppléer à la perte due à la transpiration foliaire car le système racinaire est moins fonctionnel.

Le fait que nous sommes à la deuxième année de production, il est important d'examiner les organismes pathogènes et les ravageurs plus spécifiques à la fraise car ceux-ci ont eu le temps de s'établir dans la fraisière et de proliférer pour éventuellement causer des dommages à la culture

À la fin du document, consulter les causes possibles ayant pu engendrer les dommages

FICHE F

MINUSCULES TACHES BLANCHES SUR LES JEUNES FEUILLES DE FRAISIER

- FRAISIER
- CHAMP EN 2^{IÈME} ANNÉE DE PRODUCTION
- APPARITION DES SYMPTÔMES : 21 MAI 2001
- APPARITION DES DOMMAGES APRÈS LE RETRAIT DE LA PAILLE
- PLANTES AFFECTÉES RÉPARTIES UNIFORMÉMENT DANS LE CHAMP
- PLUS DE 50% DE PLANTES AFFECTÉES
- APPARITION SOUDAINE DES SYMPTÔMES
- CES SYMPTÔMES SONT OBSERVÉS DANS DIVERS FRAISIÈRES ET RÉGIONS
- PRINTEMPS : TEMPÉRATURE DIURNE EN MAI VARIANT DE 15°C ET 29°C. (entre le 1^{er} et le 20 mai 2001, 11 jours durant lesquels la température a été supérieure à 24°C)
- CONDITIONS PRINTANIÈRES TRÈS ENSOLEILLÉES



Les informations suivantes nous laissent présager que le problème est non parasitaire :

- Plantes affectées réparties uniformément dans le champ
- Plus de 50% de plantes affectées.
- Apparition soudaine des symptômes.
- Fraisières présentant les mêmes symptômes dans divers régions au Québec

À la fin du document, consulter les causes possibles ayant pu engendrer les dommages

FICHE G

AFFAISSEMENT ET BRUNISSEMENT DES FRUITS (DRUPÉOLES) CHEZ LE FRAMBOISIER

- **FRAMBOISIER**
- **LE SYMPTÔME SE CARACTÉRISE PAR UN AFFAISSEMENT ET UN BRUNISSEMENT D'UN GROUPE DE DRUPÉOLES SUR LES FRUITS AFFECTÉS**
- **LE SYMPTÔME EST PRÉSENT SUR LE CÔTÉ DU FRUIT EXTÉRIEUR DU RANG**
- **GRANDE SIMILARITÉ DES SYMPTÔMES D'UN FRUIT À L'AUTRE**
- **PLANTES AFFECTÉES RÉPARTIES UNIFORMÉMENT**
- **80% DES FRUITS AFFECTÉS**
- **APPARITION SOUDAINE DES SYMPTÔMES**
- **SYMPTÔMES OBSERVÉS À L'ÉTÉ 2003. LORS DE LA FRUCTIFICATION, IL Y A EU DES PLUIES ABONDANTES. LA PLUIE ÉTAIT POUSSÉE PAR DES VENTS VIOLENTS**



Photo : Christiane Cossette, MAPAQ

Les informations suivantes nous laissent présager que le problème est non parasitaire :

- Les affaissements et le brunissement des drupéoles ont un patron symétrique sur les fruits affectés (symptômes localisés toujours sur le côté extérieur du rang et grande similarité des symptômes d'un plant à l'autre)
- 80% des fruits affectés
- Apparition soudaine des symptômes.

Dans le cas présent, il est important de considérer qu'il y a eu des pluies abondantes lors de la fructification. Ces conditions particulièrement humides ont-elles pu favoriser une infection des fruits par un champignon comme par exemple l'antracnose (*Elsinoe veneta*)?

À la fin du document, consulter les causes possibles ayant pu engendrer les dommages

FICHE H

CHANCRE SUR TIGE DE FRAMBOISIER

- **FRAMBOISIER**
- **LE CÔTÉ AFFECTÉ DE LA TIGE EST CELUI EXTÉRIEUR DU RANG**
- **SYMPTÔMES OBSERVÉS LE 22 MAI 2001**
- **GRANDE SIMILARITÉ DES SYMPTÔMES D'UN PLANT À L'AUTRE**
- **PLANTES AFFECTÉES UNIFORMÉMENT RÉPARTIES**
- **POURCENTAGE ÉLEVÉ DE PLANTES AFFECTÉES**
- **BLESSURES CICATRISÉES**
- **GRÊLE EN 2000**



Les informations suivantes nous laissent présager que le problème est non parasitaire :

- Les chancres sur les tiges ont un patron symétrique (symptômes localisés toujours sur le côté extérieur du rang et grande similarité des chancres d'un plant à l'autre)
- Pourcentage élevé de plantes affectées

L'observation attentive des chancres, nous permet de noter que les dommages ne sont pas récents car il y a une cicatrisation. Est-ce que la présence de la grêle en 2000 aurait pu engendrer des blessures ayant favorisé l'infection par un champignon phytopathogène?

À la fin du document, consulter les causes possibles ayant pu engendrer les dommages

FICHE I

DÉFOLIATION / DÉPÉRISSEMENT CHEZ LE BLEUET EN CORYMBE



Photo : Mélissa Gagnon, APL



Photo: Christiane Cossette, MAPAQ

- **BLEUET**
- **GRANDE SIMILARITÉ DES SYMPTÔMES D'UN PLANT À L'AUTRE**
- **POURCENTAGE ÉLEVÉ DE PLANTES AFFECTÉES**
- **PLANTES AFFECTÉES UNIFORMÉMENT RÉPARTIES DANS LE CHAMP**
- **APPARITION SOUDAINE DES SYMPTÔMES**
- **APPARITION DES DOMMAGES À LA SUITE D'UNE FERTILISATION**

Les informations suivantes nous laissent présager que le problème est non parasitaire :

- La grande similarité des symptômes d'une plante à l'autre
- Pourcentage élevé de plantes affectées
- Apparition soudaine des symptômes.

À la fin du document, consulter les causes possibles ayant pu engendrer les dommages

FICHE J

JAUNISSEMENT ET BRÛLURES DU FEUILLAGE

- FRAISIER CV KENT
- 1^{ère} ANNÉE DE PRODUCTION
- JAUNISSEMENT ENTRE LES NERVURES OU SUR LES NERVURES ACCOMPAGNÉES DE BRÛLURES
- SOL LÉGER (SABLEUX)
- APPLICATION DU TERBACIL (Sinbar) AU PRINTEMPS ET À L'AUTOMNE 2001
- GRANDE SIMILARITÉ DES SYMPTÔMES D'UN PLANT À L'AUTRE
- APPARITION GRADUELLE DES SYMPTÔMES AU PRINTEMPS 2002
- PLANTES AFFECTÉES RÉPARTIES AU HASARD
- 20% DE PLANTES AFFECTÉES



Certaines informations nous laissent présager que le problème est parasitaire :

- 20% des plantes affectées
- Apparition graduelle des symptômes.
- Plantes affectées réparties au hasard

Cependant d'autres informations laissent davantage croire à un problème non parasitaire

- Grande similarité des symptômes d'un plant à l'autre
- Jaunissement des nervures laissant présager de l'absorption d'un produit

L'observation des racines nous permet de constater que le développement est normal et qu'il n'y a pas d'anomalie de coloration ni de pourriture.

À la fin du document, consulter les causes possibles ayant pu engendrer les dommages

FICHE K

MALFORMATION ET ANOMALIE DE COLORATION SUR LE FRAMBOISIER

- **FRAMBOISIER**
- **MALFORMATION ET ANOMALIE DE COLORATION DU FEUILLAGE**
- **GRANDE SIMILARITÉ DES SYMPTÔMES D'UN PLANT À L'AUTRE**
- **PLANTES AFFECTÉES RÉPARTIES AU HASARD OU EN FOYERS**
- **10% DE PLANTES AFFECTÉES**
- **APPARITION DES SYMPTÔMES LORS DU DÉBOURREMENT AU PRINTEMPS**
- **TRAITEMENT LOCALISÉ AU GLYPHOSATE (ROUNDUP) À L'AUTOMNE PRÉCÉDENT**



Certaines informations nous laissent présager que le problème est parasitaire :

- 10% des plantes affectées
- Plantes affectées réparties au hasard

Cependant une autre information laisse croire à un problème non parasitaire

- Grande similarité des symptômes d'un plant à l'autre

Le fait que le pourcentage de plantes affectées est faible et que les symptômes se caractérisent par une malformation et une anomalie de coloration du feuillage, est-il possible qu'il s'agisse d'une infection par un virus ou un phytoplasme?

À la fin du document, consulter les causes possibles ayant pu engendrer les dommages

DIAGNOSTIC DES PROBLÈMES PHYTOSANITAIRES

FICHE A

Flétrissement verticillien causé par le champignon *Verticillium dahliae*. La pomme de terre est une plante particulièrement sensible au flétrissement verticillien. Cette culture permet le maintien et la multiplication de ce champignon. Si une fraisière est implantée à la suite d'une culture de pomme de terre, il est probable que du flétrissement verticillien soit observé. Au Québec, le flétrissement verticillien est diagnostiqué dans les fraisières en implantation. Cette maladie est à toute fin pratique non observée dans les champs en production.

FICHE B

Les causes possibles sont :

- **Flétrissement verticillien** (champignon responsable : *Verticillium dahliae*)
- **Ver blanc** (hanneton)
- **Lésions des racines** (nématode responsable : *Pratylenchus*)

Ces problèmes sont généralement observés en sol léger. Le flétrissement verticillien est habituellement favorisé par une culture de pomme de terre l'année précédant l'implantation de la fraisière. Le ver blanc peut être davantage présent dans une implantation, si la fraisière a été implantée à la suite d'un pâturage. Finalement, le nématode *Pratylenchus* préconise des sols légers.

FICHE C

Les causes possibles sont :

- **Ver blanc** (hanneton)
- **Lésions des racines** (nématode responsable : *Pratylenchus*)

Le fait que la culture précédente soit un pâturage, le ver blanc demeure la cause la plus probable pour expliquer le dépérissement.

FICHE D

Les causes possibles sont :

- **Charançon des racines du fraisier**
- **Lésions des racines** (nématode responsable : *Pratylenchus*)

Dans le cas présent, la fraisière est à sa deuxième année de production ce qui a permis à certains ennemis de la fraise de s'introduire et de proliférer dans la culture comme le charançon des racines du fraisier et le nématode *Pratylenchus*.

FICHE E

Les causes possibles sont :

- **Stèle rouge** (champignon responsable : *Phytophthora fragariae*)
- **Pourriture noire des racines** (problème phytosanitaire causé par l'interaction de facteurs non parasitaires défavorables au fraisier (ex. : drainage inadéquat, zones déprimées dans le champ permettant l'accumulation d'eau, sol lourd et compact, asphyxie racinaire, excès de pluie, dommages par les conditions hivernales adverses, phytotoxicité par un herbicide, fertilisation inappropriée...) et à des champignons et nématodes phytopathogènes)
- **Excès d'eau favorable à l'asphyxie racinaire** (baissière dans le champ)

Toutes les causes énumérées sont favorisées par des conditions humides de sol. Un printemps frais et humide est propice pour la stèle rouge (*Phytophthora fragariae*).

FICHE F

La cause la plus probable pour expliquer le dommage est une **réaction physiologique due à une température élevée (+ de 24°C) et un ensoleillement intense**. Une recherche dans la littérature n'a pas permis de retrouver de l'information pouvant expliquer directement l'origine des fines ponctuations blanchâtres présentes sur les folioles. La distribution uniforme des ponctuations sur les folioles et le pourcentage élevé de plantes affectées ne laissent pas de doute que le problème est non parasitaire. Dans la littérature, il nous a été possible de retrouver de l'information sur un problème similaire observé sur une plante nommée *Fragaria vesca*, laquelle est utilisée en laboratoire comme plante indicatrice pour le diagnostic des maladies virales. Lorsque cette plante est soumise à des températures supérieures à 25°C et que l'intensité lumineuse est intense, il apparaît sur les feuilles des ponctuations jaunâtres appelées

« heat spot ». Une information laissant croire que le dommage pourrait être relié à une température élevée et à une grande intensité lumineuse est le fait que les symptômes sont apparus à la suite du retrait de la paille au mois de mai.

FICHE G

La cause la plus probable pour expliquer les symptômes sur les fruits est un **dommage mécanique par la pluie poussée par le vent**. Mais pourquoi ne s'agit-il pas de l'antracnose, maladie fongique causée par *Elsinoe veneta*? Si tel était le cas, le symptôme ne serait pas présent seulement sur les fruits. Il y aurait des symptômes sur les pédoncules des fruits, la tige et vraisemblablement sur les feuilles. Les dommages causés par l'antracnose sur les différentes parties de la plante sont les suivants :



FICHE H

Les chancre observés en 2001 sur les tiges fructifères de framboisier sont des **dommages causés par la grêle sur les tiges annuelles** en 2000. Les liens internet indiqués permettent de visualiser des dommages par la grêle sur des branches de pommiers et d'arbres ainsi que sur des épis de maïs. Les symptômes sont similaires. Pour réaliser ce diagnostic nous avons consulté la littérature afin de déterminer l'origine du dommage. Bien que nous n'ayons pas trouvé d'information de l'effet de la grêle sur le framboisier, les renseignements reliés à d'autres cultures nous ont permis d'établir une hypothèse sur l'origine du problème. Par la suite, le conseiller horticole nous a confirmé qu'il y avait eu de la grêle dans cette framboisière en 2000.

<http://hflp.sdstate.edu/IMAGES/Apple%20twig%20May%20hail%20damage%20wounds.jpg>

http://cipm.ncsu.edu/ent/Southern_Region/RIPM/CHAP4/PICS/ok3-05.jpg

<http://www.extension.umn.edu/projects/yardandgarden/diagnostics/cornhail-pict.html>

Sur les fruits (framboise), la grêle engendre un affaissement et un blanchiment des drupéoles. À ne pas confondre avec les dommages dus à une insolation (température élevée de certaines drupéoles). Dans ce cas, certaines drupéoles sont blanches mais elles ne sont pas affaissées.



Photo : Ginette Laplante, MAPAQ

FICHE I

L'origine du dépérissement des plants de bleuets a été déterminée grâce à des tests de laboratoire. Une mesure de la salinité du sol (dilution 1:2) a permis de noter qu'elle était de 7 mS/cm (plant présentant un début de défoliation) et de 20 mS/cm (plant dont les feuilles sont entièrement brûlées). La salinité devrait se situer entre 0,2 et 0,5 mS/cm. Cette salinité élevée du sol, était la conséquence d'une **surfertilisation reliée à une erreur de la dose appliquée**.

FICHE J

Les dommages sont la conséquence d'une phytotoxicité par un herbicide le terbacil (Sinbar. Cet herbicide est absorbé par les racines et il est un inhibiteur de la photosynthèse d'où les jaunissements dans le cas d'une phytotoxicité. Cet herbicide est homologué pour une utilisation dans les fraisières. Cependant, certains cultivars comme Ken, sont sensibles à cet herbicide. Ainsi, dans le cas de cultivars sensibles il est recommandé d'utiliser la plus faible dose, particulièrement en sol léger.

FICHE K

Les malformations et les anomalies de coloration du feuillage sont la conséquence d'une phytotoxicité par un herbicide le glyphosate (ROUNDUP) appliqué l'année précédant l'apparition des symptômes. Ainsi, s'il y a une application localisée de glyphosate dans une framboisière, il est possible que l'herbicide ait été en contact avec certains framboisiers. Puisque le glyphosate est un herbicide qui est transloqué dans la plante, il s'accumulera dans les points de croissance (méristèmes). Le fait que l'herbicide est présent en faible quantité dans les framboisiers, il est possible qu'aucun symptôme n'apparaisse à la suite du traitement localisé. Ce ne sera qu'au printemps suivant, lors de la reprise de la croissance, qu'il y aura apparition des symptômes. En effet, si le glyphosate est présent à faible dose dans la plante, ses effets s'apparentent à ceux d'un herbicide de type phytohormonal comme le 2,4-D, le dicamba et le picloram. Dans ces conditions, les symptômes de phytotoxicité se traduisent par des malformations et anomalies de coloration des jeunes feuilles. Dans la framboisière, ces symptômes seront observés près des endroits où il y a eu des applications localisées de l'herbicide.