

Épidémiosurveillance des cultures : du diagnostic au résultat d'analyse dans le BSV

Entre l'observation et l'information, il y a le diagnostic voire l'analyse phytosanitaire effectuée par un laboratoire. JÉRÔME JULLIEN

L'épidémiosurveillance constitue l'un des dispositifs de protection des cultures au sein de la surveillance biologique du territoire (SBT). Elle est conduite en métropole et dans les départements d'Outre-mer, en agriculture et en zones non agricoles de façon organisée, coordonnée et efficace. Le but est de pouvoir, face à tout problème phytosanitaire, effectuer à la fois un signalement et donner les informations objectives nécessaires aux conseils de protection, grâce aux « *Bulletins de santé du végétal* » (BSV).

Il s'agit donc de détecter mais aussi d'identifier. Cela peut impliquer un diagnostic et des analyses phytosanitaires. Comment cela fonctionne-t-il en France aujourd'hui ? Réponses ci-après. Avec les coordonnées des laboratoires et leurs domaines de compétence.

Comme en médecine humaine

Un bon diagnostic pour une thérapie adaptée

Les actions de diagnostic et d'analyse phytosanitaire déterminent la pertinence de l'information publiée dans le BSV et la prise de décision qui en découle. Si l'observateur et l'animateur



Photos : J. Julien

1 : Asticot de syrpe, auxiliaire. 2 : Asticot de mouche mineuse du poireau (*Phytomyza gymnostoma*), ravageur émergent. Plus difficiles à différencier qu'au stade adulte...

RÉSUMÉ

▶ CONTEXTE : l'épidémiosurveillance des cultures, utile pour signaler aux producteurs et gestionnaires d'espaces verts les risques pour la santé des végétaux, doit s'appuyer sur un diagnostic fiable des bio-agresseurs et auxiliaires rencontrés. L'appel à des analyses de laboratoire est pour cela parfois nécessaire. Le tout dans le cadre d'un dispositif organisé.

▶ EXIGENCES : l'analyse de laboratoire peut compléter utilement un diagnostic :
 – face à un problème phytosanitaire complexe,
 – en agriculture comme en zones non agricoles,
 – face aux bio-agresseurs émergents,
 – pour optimiser la lutte intégrée.
 Sa qualité dépend d'une part de la compétence analytique du laboratoire, qui doit être garantie, d'autre part de la précision d'observation et d'échantillonnage des acteurs de terrain.
 Pour cela, un réseau doit être organisé, structuré et les intervenants bien formés.

▶ RÉSEAU : la France est dotée d'un réseau de surveillance biologique du territoire (SBT) qui intègre l'épidémiosurveillance des cultures. Pour approfondir leur diagnostic de terrain, les observateurs peuvent recourir, si nécessaire, à des analyses en laboratoires (liste, domaines et coordonnées dans l'article). Les compétences de ces laboratoires sont étudiées au sein du réseau français de santé des végétaux (RFSV). Cette organisation interprofessionnelle facilite, autant que possible, l'adéquation entre l'offre et la demande d'analyses. Un tel dispositif permet d'améliorer la réactivité face à une émergence de bio-agresseur et de fiabiliser, le cas échéant, l'information diffusée dans les BSV.

▶ MOTS-CLÉS : épidémiosurveillance, santé végétale, organismes nuisibles, bio-agresseurs émergents, auxiliaires, diagnostic, analyses, laboratoires, RFSV réseau français de santé des végétaux, BSV Bulletin de santé du végétal.

d'une filière végétale rencontrent des difficultés pour définir l'origine d'une affection, ils peuvent solliciter un laboratoire selon ses compétences analytiques.

L'efficacité de la lutte raisonnée contre les organismes nuisibles aux cultures est liée en grande partie à la précision du diagnostic et à la qualité des analyses. Elle considère également l'activité des auxiliaires biologiques.

Dans le domaine de la santé humaine, le médecin généraliste prescrit une thérapie à son patient une fois qu'il a posé le bon diagnostic, si nécessaire grâce à une analyse provenant d'un laboratoire médical. Le processus est le même en santé végétale, sauf que le rôle du docteur est tenu par un technicien ou un conseiller agricole assurant le rôle de « phytiatre ». Un laboratoire d'analyses phytosanitaires peut également disposer d'une telle compétence.

Précisons toutefois que la formation initiale en diagnostic du médecin est davantage formalisée que celle du « phytiatre ».

Complexité du diagnostic

Un même bio-agresseur peut changer d'apparence

Les ravageurs animaux revêtissent plusieurs formes au cours de leurs métamorphoses, et certaines ressemblent à celles d'auxiliaires (photos 1 et 2). Les maladies s'expriment de diverses



Photos : J. Julien

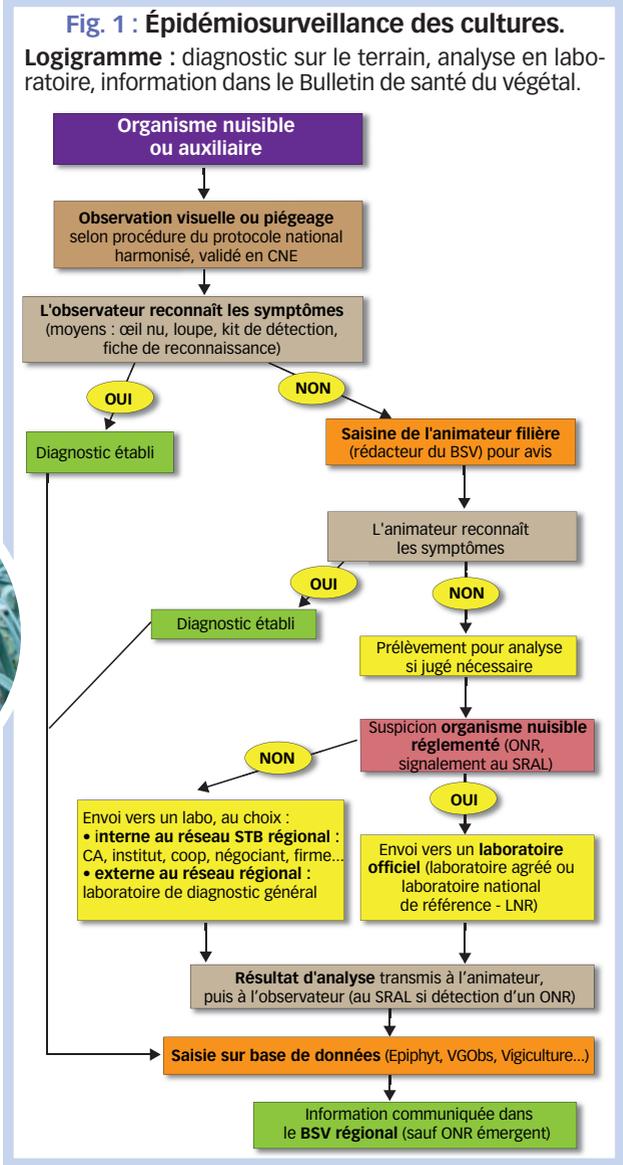
3 Première étape, l'observation.
3 : Épidémiosurveillance de jeunes plants ligneux d'ornement sous serre.
4 : Observation phytosanitaire du poireau en exploitation maraîchère.

manières durant leurs cycles. Cette diversité d'apparences complique le diagnostic. Il faut parfois, par exemple, élever une larve d'insecte plusieurs jours en captivité pour déterminer l'imgo dès son émergence. De plus, pour détecter un ravageur microscopique de type nématode ou phytopte, isoler un pathogène ou faire le lien entre plusieurs facteurs, une solide expérience doublée de méthodes de détermination pointues sont nécessaires.

Plusieurs facteurs peuvent conjuguer leurs actions
 Le diagnostic phytosanitaire est aussi compliqué lorsqu'il s'intéresse à l'action conjuguée de différents organismes nuisibles, par exemple la surinfection d'une nécrose d'origine fongique ou bactérienne par un champignon saprophyte. Dans ce contexte, le travail d'investigation mené par le personnel du laboratoire doit s'attacher à déterminer la cause initiale du dépérissement, ce qui est parfois difficile au vu d'un échantillon. Cette relation de cause à effet est un principe étiologique bien connu en médecine grâce aux postulats de Koch, établissant la relation entre un microbe à une maladie. Enfin, lors du diagnostic phytosanitaire, il est important de connaître les liens de causalité entre affections d'origine abiotique et développement parasitaire, et bien sûr d'éviter les confusions.

Difficultés de tout savoir sur des cultures très diversifiées...
 En pratique, le diagnostic repose sur un mode opératoire propre à chaque organisme étudié, mais dépend beaucoup de l'expérience de l'observateur au sein d'une filière végétale. En cultures légumières et en productions horticoles ornementales (photos 3 et 4), le diagnostic est complexe à réaliser à cause de la grande hétérogénéité des situations de terrain rencontrées : nombreuses espèces végétales (légumes, fleurs, arbres, arbustes, gazons) ; typologie des cultures (pieds-mères, jeunes plants, semences, bulbes, plantations...) ; conduite et milieux culturels ; stress physiologiques, affections parasitaires...

Face aux organismes nuisibles émergents il faut un diagnostic fiable et rapide.



... Ou des organismes nuisibles émergents
 Des complications existent même en grandes cultures et vigne bien que ces productions très représentées sur le territoire soient bien étudiées, notamment face à une attaque d'organisme nuisible émergent. Dans ce cas, les attentes légitimes des professionnels concernés sont : réactivité, fiabilité du diagnostic, évaluation de la gravité, données biologiques et épidémiologiques indispensables à la lutte raisonnée.

La sollicitation d'un laboratoire d'analyses phytosanitaires
Un dispositif structuré et mutualisé
 Au sein du réseau d'épidémiosurveillance des cultures, le transfert des données d'observation suit un schéma de diffusion préétabli entre les différents acteurs. Ce dispositif structuré et mutualisé peut impliquer la prestation d'un laboratoire d'analyses interne ou externe au réseau (figure 1).

Il permet de s'assurer de la fiabilité des données relevées sur le terrain avant une publication éventuelle des résultats dans le BSV. Certains laboratoires d'analyses phytosanitaires réalisent des diagnostics généraux. Ils émettent une ou plusieurs hypothèses qu'ils vérifient par une méthodologie appropriée

Fig. 2 : Modèle de fiche d'accompagnement d'échantillon au laboratoire d'analyses phytosanitaires.

Expéditeur	Gestion de l'échantillon
Nom ou intitulé social : BEAUJEAN EARL Adresse : « Les Levées », 37195 La Riche Tél. 02.46.37.82.19. E-mail. marc.delestre@orange.fr X Observateur du réseau SBT, filière cultures légumières <input type="checkbox"/> Animateur-filière SBT <input type="checkbox"/> Autre activité professionnelle	Date de prélèvement : 22 février 2012 Date d'expédition : 23 février 2012 Autres laboratoires sollicités : aucun Pour quelles analyses : Résultats obtenus à ce jour :
Plante	Symptômes
Nom commun : laitue beurre de printemps (pommée verte), cultivée sous grand tunnel plastique Genres, espèces : <i>Lactuca sativa</i> Variétés : Novappia Porte-greffe : Non concerné Age : 1 semaine de culture Date de semis ou plantation : plantation le 14/02/2012	<input type="checkbox"/> Malformation <input type="checkbox"/> Nanisme <input type="checkbox"/> Pourriture <input type="checkbox"/> Flétrissement X Brunissement <input type="checkbox"/> Défoliation <input type="checkbox"/> Nécroses X Taches <input type="checkbox"/> Galles <input type="checkbox"/> Taches <input type="checkbox"/> Autres : nombreuses petites taches arrondies, jaunes, de 3 à 5 mm de diamètre. Quelques perforations. Certains plants sont détruits.
Organes affectés	Apparition des symptômes
<input type="checkbox"/> Graines <input type="checkbox"/> Racines <input type="checkbox"/> Collets <input type="checkbox"/> Tiges <input type="checkbox"/> Bourgeons <input type="checkbox"/> Fleurs <input type="checkbox"/> Fruits <input type="checkbox"/> Tubercules Feuilles : X Basales <input type="checkbox"/> Médianes <input type="checkbox"/> Terminales Nécroses sur les feuilles du pourtour.	<input type="checkbox"/> Soudaine X Graduelle Date des 1 ^{ers} symptômes : 20 février 2012 Commentaire : brunissement marqué par temps froid et humide.
Situation, exposition	Distribution et importance du problème
X Terrain plat <input type="checkbox"/> Coteau <input type="checkbox"/> Colline <input type="checkbox"/> Fond de vallée <input type="checkbox"/> Ombragé <input type="checkbox"/> Pénombre X Plein soleil <input type="checkbox"/> Autres	X Rang <input type="checkbox"/> plante isolée <input type="checkbox"/> Haie <input type="checkbox"/> Massif % surface ou nombre de plantes affectées : environ 5 % <input type="checkbox"/> Généralisé <input type="checkbox"/> Bordures X Foyers <input type="checkbox"/> Eparses
CONDITIONS CULTURALES	
Type de sol ou substrat	Conduite culturale
<input type="checkbox"/> Pleine terre <input type="checkbox"/> Hors-sol (préciser le substrat) Type de sol : sablonneux. Formations alluviales avec ponctuellement des couches d'argile.	<input type="checkbox"/> Plein air <input type="checkbox"/> Sous abris : <input type="checkbox"/> Verre X Plastique <input type="checkbox"/> Chauffé
Mode d'irrigation	Accidents climatiques
<input type="checkbox"/> Arrosoir X Aspersion <input type="checkbox"/> Goutte à goutte <input type="checkbox"/> Autre (préciser) :	<input type="checkbox"/> Gel <input type="checkbox"/> Grêle <input type="checkbox"/> Sécheresse <input type="checkbox"/> Fortes pluies <input type="checkbox"/> Vents violents <input type="checkbox"/> Insolation <input type="checkbox"/> Embruns salés
Précédent cultural : céleri rave X Fertilisation <input type="checkbox"/> Amendement Nature, date et dose du dernier apport : 9 kg/ha d'engrais organique X, 10 février 2012	Traitements : Produits, dose, date d'application Molluscicide Y, au pourtour de la parcelle, 14 février 2012
Résultat d'analyse : anthracnose de la laitue (<i>Marssonina panattoniana</i>).	

(photos 5 & 6). Si l'analyse sort de leur champ de compétences, ils peuvent transmettre l'échantillon à un laboratoire spécialisé.

L'envoi d'échantillons exploitables, une condition indispensable

Précisons toutefois que la plupart des bioagresseurs et auxiliaires référencés dans les protocoles d'épidémiosurveillance des cultures sont identifiables à l'œil nu, et que les analyses sont généralement restreintes à des cas particuliers (émergences, suspicions de bioagresseurs réglementés...).

En tout cas, la pertinence du diagnostic dépend en grande partie de la qualité de l'échantillonnage effectué sur le terrain. Pour mener à bien leurs investigations, les laboratoires doi-



Analyse d'un échantillon sous loupe binoculaire.

5

ph. SRAL Pays de la Loire

6



8

6 : Fructifications de *Phyllosticta* sp. sur feuille de *Dracaena*, sous loupe binoculaire.

7 : Prélèvement de psylles du poirier au pinceau pour analyse entomologique.

8 : Relevé de captures de charançon de la patate douce (*Cylas formicarius*) en piège à phéromones au sein du réseau d'épidémiosurveillance des cultures tropicales en Guadeloupe.

9 : Relevé de captures d'altises du colza en cuvette jaune.



9

Photos : J. Lullien

1. Spécialistes du diagnostic, qui fait quoi ?

ANALYSES PHYTOSANITAIRES DE JEUNES PLANTS ET VÉGÉTAUX DÉVELOPPÉS

Les **entomologistes** identifient les insectes par examen visuel :

- avec un recours optique et bibliographique ;
- après une préparation particulière ;
- après un élevage simple ou dans une enceinte climatisée ;
- à l'aide d'une technique moléculaire.

Les **acarologues** étudient les acariens ravageurs et prédateurs (auxiliaires des cultures) :

- principalement grâce à des méthodes optiques de comptage et d'identification.
- Les **nématologistes** extraient, isolent et reconnaissent les nématodes :
- endoparasites ou ectoparasites ;

- ont recours à des examens visuels, des examens microscopiques, l'utilisation de techniques moléculaires de type PCR, isoenzymes...

Les **mycologues** détectent les champignons :

- par un examen visuel sous loupe binoculaire ;
- grâce à un examen microscopique ;
- après une chambre humide nécessaire à l'incubation, suivie d'une lecture microscopique ;
- avec un isolement sur milieu gélosé en boîte de Petri ;
- par dépistages sérologiques de type ELISA (Enzyme Linked ImmunoSorbent Assay) ;
- par confrontation de souches ;
- par un test biologique ;
- par l'utilisation de techniques moléculaires de type PCR (Polymerase Chain Reaction).

Les **bactériologues** et les **virologues** réalisent :

- des isolements (en bactériologie) ;
- des indexages biologiques sur plantes tests hypersensibles ;
- des dépistages sérologiques de type ELISA ;
- des analyses moléculaires par PCR, RT-PCR (Reverse Transcriptase Polymerase Chain Reaction) et RT-PCR multi (photo 10) ;

- de la microscopie de fluorescence ;
- des tests de pouvoir pathogène (en bactériologie).

ANALYSES DE SEMENCES

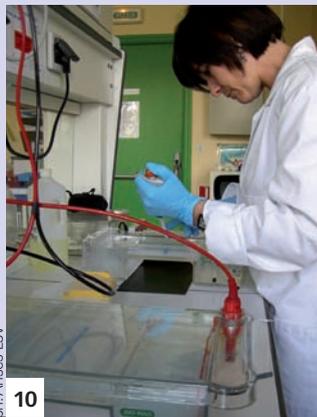
Les **analystes en semences** identifient :

- les nématodes phytoparasites et les pathogènes (fonte des semis, maladies causées par des bactéries, virus, champignons, transmises par les semences) ;
- les graines d'adventices ou de plantes parasites (cuscutes, orobanches) dans les lots de semences (analyse physique de pureté spécifique).

IDENTIFICATION DE VÉGÉTAUX

Les **botanistes** effectuent :

- des reconnaissances de plantes adventices des cultures ou parasites à différents stades phénologiques.
- des identifications de plantes envahissantes d'origine exotique.



ph. Arnes-LSV 10

vent recevoir des échantillons en bon état de conservation, en nombre suffisant, accompagnés de renseignements détaillés. La fiche d'accompagnement d'échantillon est remplie par le demandeur de l'analyse, parfois assortie d'une photo de situation. Elle apporte de nombreuses précisions à l'analyste, qui, en sa possession, oriente mieux ses recherches (Fig. 2). Plus les échantillons sont frais à leur arrivée au laboratoire, plus le diagnostic et les analyses sont fiables.

Il faut également réaliser le prélèvement en prenant certaines précautions d'usage, de sorte que l'échantillon soit représentatif de la plante ou de la culture atteinte, si nécessaire après s'être informé auprès du laboratoire destinataire (photo 7).

Typologie des analyses en épidémiosurveillance des cultures

Les analyses phytosanitaires en épidémiosurveillance des cultures répondent à deux principaux cas de figure rencontrés sur le terrain par les observateurs : appui au diagnostic visuel ; détermination spécifique, par exemple lors du piégeage des ravageurs (photos 8 & 9).

Quelques laboratoires affichent des compétences de phytodiagnostic généraliste, tandis que certaines unités d'analyses sont spécialisées.

Enjeux des analyses en phytodiagnostic

Compétences du laboratoire, mais aussi de l'observateur

La qualité d'un phytodiagnostic dépend autant de la précision de l'observation d'abord, et de l'échantillonnage ensuite, réalisés par l'observateur sur le terrain que de la compétence analytique du laboratoire.

Valeur des récoltes agricoles et cas des ZNA

En zones agricoles, cette action mutualisée contribue à la valeur des productions végétales et à une meilleure rentabilité des investissements. C'est dire l'importance que le diagnostic a pris ces dix dernières années dans le contexte de mondialisation des échanges (import/export), de compétitivité, de développement de la protection intégrée des cultures et de sécurité alimentaire. En zones non agricoles (espaces verts, parcs, jardins, voies de communication), les enjeux sont multiples, à la fois esthétiques, paysagers, patrimoniaux ou encore touristiques.



FABIEN PETIT // Dirigeant-Ingénieur
fabien.petit@rnagro.com
 06 17 78 46 97

Un laboratoire spécialisé dans
 le diagnostic moléculaire
 des pathogènes des plantes
 et des insectes pollinisateurs.

www.rnagro.com
 31 avenue Monge 37200 Tours





de Lot

7



Battage de rameaux pour le suivi des auxiliaires en verger de pommier

Photos : J. Jullien

11



12



13

Circulation entre pays et bio-agresseurs émergents

Dans certaines filières, le matériel végétal circule au sein de l'Union européenne, mais aussi de l'hémisphère sud vers la zone nord, autant que de l'Extrême-Orient à destination des pays occidentaux, ce qui augmente considérablement les risques d'introduction d'organismes nuisibles exotiques. Les cultures sous abri y sont très exposées.

Le diagnostic s'intéresse donc particulièrement aux bio-agresseurs émergents.

La question de la lutte biologique

Par ailleurs, l'utilisation de certains auxiliaires en lutte biologique nécessite une détermination précise du ravageur. Par exemple, les micro-hyménoptères parasitoïdes d'aleurodes, de pucerons ou de cochenilles. Là encore, le diagnostic est indispensable à la prise de décision.

Les enjeux du plan Ecophyto 2018 et le RFSV

S'ajoutent à ce contexte technico-économique les enjeux écologiques du plan Ecophyto 2018 fixés par le Grenelle de l'environnement depuis 2008 pour diminuer progressivement l'utilisation des pesticides. La structuration du réseau national d'épidémiosurveillance des cultures en 2009, dans le cadre de l'axe 5 du plan, a engagé en 2010 la réflexion du ministère chargé de l'agriculture par le biais de sa DGAL-SDQPV⁽¹⁾ sur les laboratoires d'analyses phytosanitaires et plus largement

12 : Diagnostic visuel des maladies du blé.

13 : Épidémiosurveillance de la vigne.

le phytodiagnostic. L'étude est conduite depuis 2011 avec l'appui du laboratoire national de santé des végétaux (LSV) de l'Anses⁽²⁾, chargé de l'évaluation des risques phytosanitaires. Cette dynamique a conduit à la création en 2011 du Réseau français de santé des végétaux (RFSV).

État des lieux et prospective

2010-2011, le recensement

Un recensement des unités de diagnostic et d'analyses phytosanitaires a été réalisé en 2010 et 2011 par la DGAL-SDQPV auprès des DRAAF-SRAL⁽³⁾ et grâce au contrôle technique de second niveau des réseaux régionaux d'épidémiosurveillance des cultures. Il a permis de vérifier l'adéquation des besoins exprimés par les observateurs et les animateurs filières avec les capacités des laboratoires. Cette initiative a été présentée au Comité national d'épidémiosurveillance (CNE), instance de gouvernance de la surveillance biologique du territoire. L'état des lieux a permis, dans un premier temps, de recenser les domaines de compétences déjà couverts et d'évaluer ceux qu'il serait nécessaire de développer.

Organisation interprofessionnelle pour optimiser les analyses

Ensuite, la rencontre des principaux analystes phytosanitaires (laboratoires publics et privés, services chargés de la protection des végétaux, Inra, instituts techniques, firmes phytopharmaceutiques, fédération nationale de lutte contre les organismes nuisibles) ainsi que des représentants de différentes filières de la production végétale, a initié un projet d'organisation interprofessionnelle en lien avec la recherche au sein du RFSV. Cette organisation vise à optimiser l'analyse des échantillons en garantissant une réactivité et une fiabilité suffisantes dans les différentes disciplines phytosanitaires.

Les organismes les plus nuisibles sont ciblés en priorité : parasites réglementés, émergents et/ou préoccupants (listes d'alerte de l'OEPP⁽⁴⁾), bio-agresseurs fréquemment traités afin de réduire progressivement l'utilisation des pesticides.

Mais pour être exploitables, les informations phytosanitaires publiées en régions, dont les départements d'outre-mer, doivent

(1) Direction générale de l'alimentation - Sous-direction de la qualité et de la protection des végétaux.

(2) Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail.

(3) Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt, Service régional de l'alimentation.

(4) Organisation européenne et méditerranéenne de protection des plantes.

(5) Service régional de l'alimentation, chargé de la protection des végétaux.

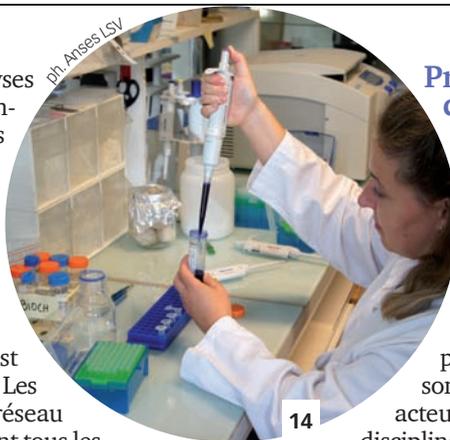
(6) Le ministère chargé de l'agriculture a la possibilité d'agréer des laboratoires pour la réalisation d'analyses officielles. La demande d'analyses peut émaner d'un service de l'État, d'un délégataire de l'État ou de tout opérateur ayant besoin d'un résultat d'analyse officiel, par exemple en vue d'une exportation de végétaux ou de produits végétaux.

(7) Le laboratoire national de référence (LNR) travaille en étroite collaboration et supervise un réseau de laboratoires agréés. Cette activité a pour but de garantir la qualité du travail de ces laboratoires vis-à-vis des autorités sanitaires nationales et internationales. Les nouvelles méthodes de dépistage ou d'analyse sont développées au LNR qui réalise ses recherches.

s'appuyer sur un diagnostic et des analyses de qualité. Il en est de même pour les entreprises privées, les coopératives et les collectivités territoriales situées hors du réseau SBT, qui peuvent solliciter directement des laboratoires d'analyses pour leur propre compte.

Exigences des professionnels Une identification rapide et fiable

Le BSV est d'autant plus efficace qu'il est réactif vis-à-vis de l'évolution parasitaire. Les observateurs et animateurs-filières du réseau d'épidémiosurveillance, et plus largement tous les professionnels de la production végétale ou des zones non agricoles, exigent donc une identification rapide et fiable des bioagresseurs et des auxiliaires. Ils expriment surtout des besoins de déterminations spécifiques pour les organismes nuisibles les plus préjudiciables aux cultures, comme certains nématodes phytoparasites, acariens nuisibles, insectes piqueurs et suceurs de sève (aleurodes, cicadelles, cochenilles, pucerons, psylles), thrips, larves terricoles, mouches des fruits, légumes et cultures florales, insectes défoliateurs, maladies fongiques, bactériennes, phytoplasmiques et virales (virus, viroïdes), ainsi que des adventices envahissantes. Le signalement précis des espèces nuisibles rencontrées dans les parcelles permet de mieux raisonner la lutte phytosanitaire et d'orienter la protection intégrée : lâchers d'auxiliaires biologiques, rotation culturale, variétés résistantes... (photos 11, 12 et 13).



Principaux laboratoires d'analyses phytosanitaires

Les laboratoires sollicités en épidémiosurveillance des cultures travaillent les échantillons en routine. Il s'agit de structures publiques ou privées.

De plus, les unités de recherche chargées prioritairement de la mise au point des méthodes de détection des bioagresseurs, dont les émergents et/ou réglementés, peuvent participer à ces analyses. Elles ne sont généralement pas en lien direct avec les acteurs de l'épidémiosurveillance, sauf cas de disciplines aux compétences non diffusées comme

l'entomologie, l'acarologie et la nématologie. Elles sont contactées le cas échéant par le SRAL⁽⁵⁾ pour une analyse officielle suite à la suspicion d'un organisme nuisible réglementé, l'obtention d'un passeport ou d'un certificat phytosanitaire. Les laboratoires en charge de ces dernières analyses sont agréés⁽⁶⁾ ou référents au niveau national⁽⁷⁾ (photo 14).

Enfin, les laboratoires chargés de vérifier les résistances des bioagresseurs aux pesticides (Anses-Rpp, Inra) sont mobilisés sur des plans de surveillance officiels.

La situation s'améliore...

Face aux bio-agresseurs « habituels »

Globalement, les besoins des observateurs sont satisfaits, notamment grâce aux efforts entrepris ces cinq dernières années par les laboratoires dans le domaine de la phytopathologie. En

2. Laboratoires sollicités en épidémiosurveillance des cultures pour les diagnostics et analyses phytosanitaires en routine

➤ **AgroDiagnostic** : horticulture, pépinières d'ornement, maraîchage, espaces verts - c/o Inra. 400, route des Chappes. BP 167. 06903 Sophia Antipolis. Tél. et Fax. 04.92.38.65.86. Responsable : Sandrine Pionnat. Courriel : s.pionnat@agrodiagnostic.com

➤ **ANSES - Laboratoire de santé des végétaux (LSV)** : Unité entomologie et plantes invasives. Responsable : Guillaume Fried. Campus International de Baillarguet. CS 30016. 34988 Montferrier-sur-Lez cedex. Tél. : 04.99.62.33.11. ou 04.67.02.25.53. Fax : 04.99.62.33.45.

➤ **Vegenov-BBV** : agréé et équipé pour la recherche de la rouille blanche du chrysanthème (*Puccinia horiana*), pathogène réglementé sur pied-mère, boutures et jeunes plants. Bretagne Biotechnologie Végétale - Penn-ar-Prat - 29250 Saint-Pol-de-Léon. Tél. 02.98.29.06.44. Fax. 02.98.69.24.26. Courriel : contact@vegenov.com - Web : www.bbv.fr ; www.vegenov.com

➤ **FNLON, réseau des FREDON et FDGDON** : 12 unités d'analyses phytosanitaires en France.

• **Fdgdon de la Réunion** : Clinique des plantes. Pôle Protection des Plantes. Ligne Paradis. 7, chemin Irat - 97410 Saint-Pierre. Tél. 02.62.49.92.15. Courriel : accueil@fdgdon974.fr

• **Fredon de Basse-Normandie** : 4, place de Boston, bat. A - 14200 Hérouville-Saint-Clair. Tél. 02.31.46.96.50. Fax. 02.31.46.96.59. Courriel : d.philippart.fredonbn@wanadoo.fr

• **Fredon de Bourgogne** : Clinique des plantes. 21, rue Jean-Baptiste-Gambut. 21200 Beaune. Marie Bardet. Tél. : 03.80.25.95.45. Fax. 03.80.25.95.49. Web : www.fredon-bourgogne.com

• **Fredon de Champagne-Ardenne** : Centre de recherche en environnement et agronomie. 2, esplanade Roland-Garros, 51100 Reims. Tél. 03.26.77.36.70. Courriel : contact@fredonca.com

• **Fredon Centre** : Clinique des plantes. Cité de l'Agriculture. 13, avenue des Droits-de-l'Homme. 45921 Orléans Cedex 9. Tél. 02.38.71.95.73. Courriel : clinique-des-plantes@fredon-centre.com. Responsable : Maryse Mérieau (02 38 71 91 65, maryse.merieau@fredon-centre.com)

• **Fredon de Lorraine** : Domaine de Pixercourt. 54200 Malzéville. Tél. 03.83.33.86.70. Fax. 03.83.21.07.62.

• **Fredon de Martinique** : Route du Lycée agricole, Croix Rivail. 97224 Ducos.

• **Fredon de Midi-Pyrénées** : Complexe Agricole d'Auzerville. 2, route de Narbonne, bâtiment 43. BP 12267. 31322 Castanet-Tolosan cedex. Tél. 05 62 19 22 30. Fax. 05 62 19 22 33. Courriel : fredon@fredon-mp.com et www.fredon-mp.com

• **Fredon du Nord-Pas-de-Calais** : 21 et 265, rue Becquerel. BP 74. 62750 Loos-en-Gohelle. Les capacités analytiques de la Fredon (auxiliaires biologiques, entomologie, maherbiologie) sont complémentaires du laboratoire Eurofins IPL (pathologie végétale,

nématologie) situé également à Loos-en-Gohelle. Tél. 03.21.08.62.90. Fax. 03.21.08.64.95. Courriel : fredon@fredon-npdc.com - Web : www.fredon-npdc.com

• **Fredon de Picardie** : 518, rue Saint-Fuscien. CS 90069. 80094 Amiens Cedex 3. Tél. 03.22.33.55.95. Courriel : vpinchon.fredonpic@wanadoo.fr

• **Fredon du Poitou-Charentes** : Agropole 2137, route de Chauvigny. 86550 Mignaloux-Beauvoir. Tél. 05.49.62.09.64. Fax. 05.49.62.73.56.

Courriel : fredonpc@wanadoo.fr

• **Fredon de Rhône-Alpes** : 80, rue d'Alsace. 69100 Villeurbanne. Tél. : 04.37.43.40.70. Fax. 04.37.43.40.75. Courriel : fredonrhonalpes@fredonra.com

➤ **INSTITUTS TECHNIQUES** : certaines structures disposent de laboratoires de diagnostic, d'analyses et de recherche en phytopathologie. Ils peuvent contribuer à l'épidémiosurveillance des cultures mais répondent le plus souvent à des sollicitations en interne.

• **Grandes cultures** : Le centre CETIOM de Grignon (78) réalise des diagnostics généraux et analyses mycologiques pour les besoins de ses services techniques ; **ARVALIS-Institut du végétal** effectue des diagnostics pathologiques à la demande de ses équipes régionales. Mais actuellement, ces laboratoires ne réalisent, en principe, aucune prestation analytique directe auprès des agriculteurs. Ce service pourrait se développer à l'avenir.

Suite du tableau p. 50.

revanche, les activités d'épidémiosurveillance ont difficilement accès à un diagnostic approfondi, en particulier en nématologie (photos 15 & 16), en acarologie, voire en entomologie pour certains ordres d'insectes comme les thysanoptères, les diptères ou les homoptères. La malherbologie et les auxiliaires biologiques sont également peu analysés en routine.

Côté bioagresseurs émergents

Mais le problème le plus crucial à régler est la détection précoce des bioagresseurs émergents. Qu'ils soient réglementés ou non, leur mise en évidence reste compliquée à réaliser en épidémiosurveillance.

Outre les risques de confusion lors d'un diagnostic, les méthodes de détection peuvent faire défaut. L'actualisation des connaissances des analystes sur les espèces émergentes et/ou les plus préoccupantes n'est pas toujours assurée. Les instituts techniques généralement bien informés, sont souvent réactifs sur ces affections prioritaires, mais ne réalisent pas de prestation de services pour des tiers, sauf en viticulture (IFV).

Une connexion transversale entre les évaluateurs et gestionnaires des risques phytosanitaires, les laboratoires et les professionnels de l'agriculture et des espaces verts s'avère donc aujourd'hui primordiale.



15 : Attaque de nématodes *Ditylenchus dipsaci* sur Phlox (plante de droite) en exploitation horticole de plantes vivaces.
16 : Dégâts racinaires de nématodes à galles (*Meloidogyne hapla*) sur tomate.

Photos : J. Julien

C'est ce que développe depuis 2011 le Réseau français de santé des végétaux (RFSV).

Noblesse du diagnostic général

Enfin, le diagnostic général doit retrouver ses lettres de noblesse. Cette activité assure le lien indispensable entre l'observation

(Suite de la page 49)

• **Cultures fruitières** : le CTIFL dispose d'un laboratoire de biologie moléculaire. Il réalise des diagnostics et des études de pathologies d'origine virale, phytoplasmique, viroïdale, fongique ou bactérienne. Ses activités servent les exigences de la certification phytosanitaire et les techniciens. Mais très peu de travaux sont actuellement réalisés pour le compte de tiers. Centre de Lanxade, 28, route des Nébouts. 24130 Prignonrieux. Tél. 05.53.58.00.05. Fax. 05.53.58.17.42. Responsable : Yoann Brans. Courriel : brans@ctifl.fr

• **Cultures légumières** : le CTIFL possède un laboratoire de phytopathologie des cultures légumières : maladies fongiques, bactériennes, phytoplasmique et virales. Deux unités d'analyses sont réparties sur les centres de Lanxade (24) et de Carquefou (44). Centre de Lanxade, 28, route des Nébouts. 24130 Prignonrieux. Tél. 05.53.58.00.05. Fax. 05.53.58.17.42. Responsable : François Villeneuve. Courriel : villeneuve@ctifl.fr

• **Pomme de terre et cultures légumières** : la FN3PT (Fédération nationale des producteurs de plants de pomme de terre) et les trois laboratoires régionaux (Bretagne Plant, Comité Nord et Comité Centre et Sud) agréés en virologie, nématologie, mycologie, bactériologie, réalisent des analyses phytosanitaires dans le cadre de la certification du plant de pomme de terre. Ils effectuent également du diagnostic en cultures légumières, pomme de terre de consommation ou destinée à l'industrie, et pour l'expertise. FN3PT, 43-45, rue de Naples. 75008 Paris. Tél. 01.44.69.42.60. Courriel : yves.lehingat@fnpppt.fr. **Bretagne Plants**, Roudouhir. 29460 Hanvec. Tél. 02.98.21.97.00. Courriel : j.marhic@plantsdebretagne.com. **Comité Nord**, avenue François-Mitterrand. 62217 Beaurains. Tél. 03.21.60.46.60. Courriel : xavier.riquez@comitenordplant.fr. **Comité Centre et Sud**, station de Lavergne. BP3.

87370 Laurière. Tél. 05.55.71.54.82. Courriel : david.sirieux@grocep.fr

• **Viticulture** : l'IFV-ENTAV - Laboratoire d'analyses de la vigne, réalise des tests Elisa, par indexage biologique et techniques moléculaires PCR. Détection de maladies phytoplasmiques et virales. Ce laboratoire est chargé de tester les vignes mères de greffons pour FranceAgrimer, mais d'assurer également des analyses en prestation de service pour les viticulteurs. Pôle national matériel végétal, Domaine de l'Espiguette. 30240 Le Grau-du-Roi. Tél. 04.66.51.40.45. Fax. 04.66.53.29.16. Courriel. laboratoire@vignevin.com. Par ailleurs, signalons qu'une partie du laboratoire du pôle IFV Rhône-Méditerranée de Nîmes-Rodilhan est dédiée à la mycologie, permettant par exemple l'étude des maladies du bois. Web : <http://www.vignevin.com>

➤ **SNES-GEVES** : Station nationale d'essais de semences. Tél. 02.41.22.58.00. Fax. 02.41.22.58.01. Web : <http://www.geves.fr>

• **Laboratoire de pathologie des semences**. Rue Georges-Morel. 49070 Beaucozéz. Valérie Grimault. Courriel : valerie.grimault@geves.fr.

• **Laboratoire d'analyses physiques des semences** : pureté spécifique des lots vis-à-vis des graines d'adventices. Responsable : Karima Boudehri. Courriel : karima.boudehri@geves.fr

➤ **EUROFINS IPL de Loos-en-Gohelle** : Laboratoire de phytopathologie et nématologie. Diagnostic toutes cultures, études de potentiels infectieux des sols, typologie de souches... 81 bis, rue Bernard-Palissy. BP 47. 62750 Loos-en-Gohelle. Tél. 06.47.69.23.04. Courriel : delphine.detourne@ipl-groupe.fr

➤ **LDA Laboratoires départementaux d'analyses** :

• **LDA 13** : laboratoire agréé pour la mycologie, la bactériologie et la virologie dans le do-

maine végétal. Technopôle de Château-Gombert. 29, rue Joliot-Curie. 13013 Marseille. Tél. 04.13.31.90.00. Fax. 04.13.31.90.14. et Courriel : lda13@cg13.fr

• **LDA 22** : unité de pathologie végétale agréée. 7, rue du Sabot. BP54. 22440 Ploufragan. Tél. 02.96.01.37.22. Fax. 02.96.01.37.50. Courriel : contactlda@cg22.fr

• **LDA 33** : unité technique végétale agréée pour la nématologie, l'entomologie, la mycologie, la virologie, la phytoplasmiologie dans le domaine végétal. Domaine de la Grande-Ferrade BP 81. 33883 Villenave-d'Ornon cedex. Tél. 05.56.04.38.66. Courriel : lda33@cg33.fr

• **LDA 54** : laboratoire départemental d'analyses agréé pour la mycologie et l'entomologie dans le domaine végétal. BP60029. 54220 Malzéville. Tél. 03.83.33.28.60. Fax. 03.83.21.52.46. Courriel : lvd54@cg54.fr

• **LDA 67** : laboratoire départemental d'analyses agréé pour la bactériologie et la virologie dans le domaine végétal. 2, place de l'Abattoir. Tél. 03.90.20.65.20. Fax. 03.90.20.65.36. 67200 Strasbourg. Courriel : lvd.67@cg67.fr

• **LDA 71** : unité de pathologie végétale agréée. 271, rue des épinoches. 71009 Macon cedex. Tél. 03.85.33.52.20. Fax. 03.85.33.52.25. Courriel : ida71@cg71

➤ **Rn Agro** : laboratoire d'analyses spécialisé dans la détection et l'identification des phytopathogènes. Fabien Petit. RNAGRO/EA2106 BBV. 31, avenue Monge. 37200 Tours. Tél. 06.17.78.46.97. Courriel : fabien.petit@live.fr

➤ **Végépolys Innovation** (anciennement Valinov) : Pôle de compétitivité Végépolys. Laboratoire de diagnostic et d'analyses phytosanitaires en grandes cultures, horticulture, espaces verts, parcs et jardins. 7, rue Dixmèras. 49044 Angers Cedex 01. Tél. 02.41.72.11.40. Fax. 02.22.06.41.13. Responsable : Mathilde Massot. Courriel : mathilde.massot@valinov.fr - Web : www.valinov.fr

Tableau 1 - Épidémiologie des cultures : domaines de compétence des laboratoires de diagnostic et/ou d'analyses phytosanitaires en routine pour le compte de tiers.

Laboratoires d'analyses	Auxiliaires biologiques	Zoologie			Pathologie végétale				Botanique
		Nématologie	Acarologie	Entomologie	Mycologie	Bactériologie	Virologie	Phytoplas-mologie	Malherbo-logie
AgroDiagnostic					X	X	X		
ANSES-LSV - unité entomologie et plantes invasives									X (espèces invasives)
EUROFINS IPL	X	X			X	X	X		
Fdgdon Réunion	X	X		X	X	X	X		X
FN3PT - Bretagne Plants - Comité Nord -GROCEP		X		X (pucerons)	X	X	X		
Fredon Basse-Normandie	X		X	X	X				X
Fredon Bourgogne	X			X (pucerons)					X
Fredon Centre	X	X			X	X	X		X
Fredon Champagne-Ardenne	X				X		X		X
Fredon Lorraine	X		X	X					X
Fredon Martinique	X			X	X	X	X		X
Fredon Midi-Pyrénées	X			X	X	X	X		X
Fredon Nord-Pas-de-Calais	X			X					X
Fredon Picardie	X			X	X	X	X		X
Fredon Poitou-Charentes	X	X		X	X	X	X		X
Fredon Rhône-Alpes	X			X					X
IFV					X	X	X	X	
LDA 13					X	X	X	X	
LDA 22		X			X	X	X	X	
LDA 33		X		X	X		X	X	
LDA 54				X	X				
LDA 67						X	X		
LDA 71						X	X		
RNAgro	X (insectes pollinisateurs)					X	X	X	
SNES-GEVES		X			X	X	X		X (semences)
Vegenov-BBV					X	X	X	X	
Végépolys Innovation (anciennement Valinov)	X (micro-organismes symbiotiques ou antagonistes de pathogènes)	X (nématodes endoparasites non enkystés)			X	X	X	X	

de terrain, l'analyse finale et, si cela est jugé pertinent, la publication de l'information dans le BSV. Un rôle déjà effectué par certains animateurs-filières du réseau d'épidémiologie et quelques laboratoires, mais qui aurait intérêt à être davantage partagé, notamment dans le cadre de formations des analystes de laboratoire, pour mieux répondre aux attentes des professionnels du végétal et des pouvoirs publics.

Remerciements : aux membres du groupe de travail GT6 du Réseau Français de la Santé des Végétaux (RFSV) piloté par Joël Francart de la DGAI-SDQPV, pour la relecture attentive

de cet article ; à Nathalie Franquet et à Géraldine Anthoine de l'Anses-LSV pour leur contribution ; aux responsables des laboratoires de diagnostic et d'analyses phytosanitaires contactés pour la pertinence de leurs informations.

POUR EN SAVOIR PLUS

AUTEURS : *JÉRÔME JULLIEN Expert référent national en surveillance biologique du territoire à la DGAI-SDQPV.

CONTACT : jerome.jullien@agriculture.gouv.fr

LIENS UTILES : Consultez les *Bulletins de santé du végétal* sur : <http://agriculture.gouv.fr/ecophyto-BSV>