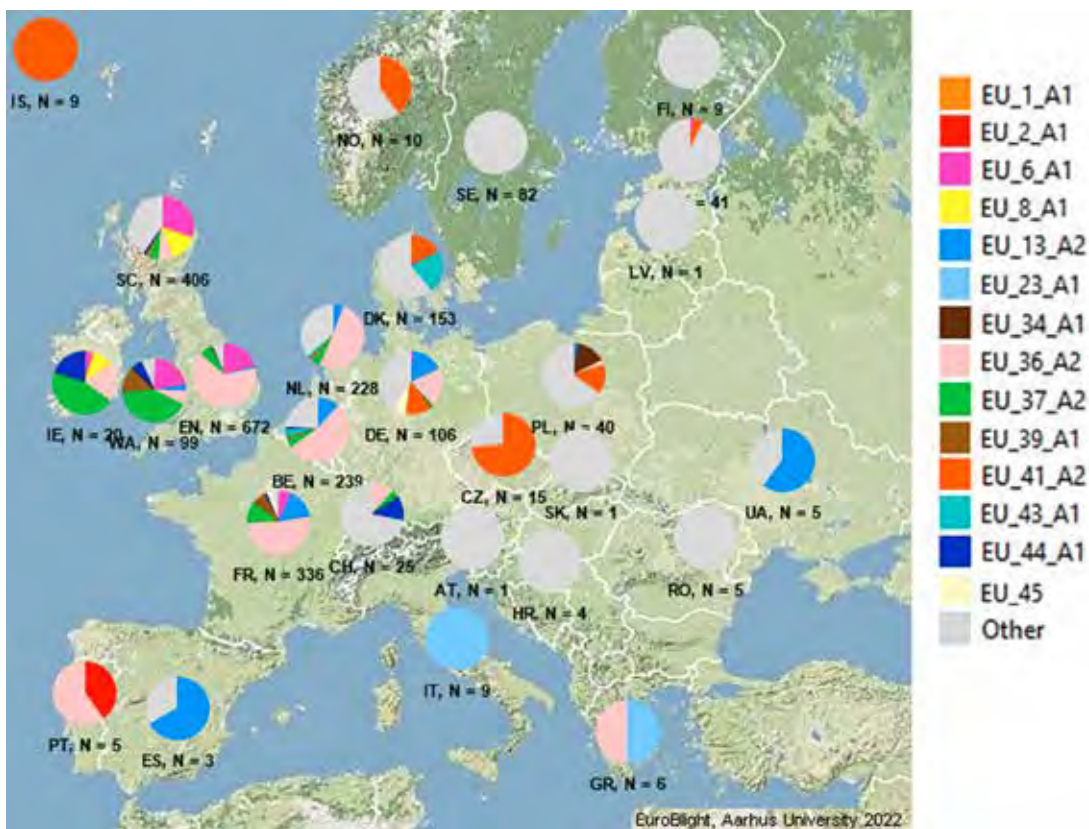


COLLOQUE EUROBLIGHT 2022

VERS LE CONTRÔLE INTÉGRÉ

Se hâter avec lenteur. Telle pourrait être la phrase-clé du colloque Euroblight autour de la lutte contre le mildiou et l'alternariose. Le temps long est en effet une nécessité inhérente à tout processus complexe de recherche et de développement. Mais, rassurez-vous, la recherche avance!



Fréquence des lignées clonales ou génotypes de *Phytophthora infestans* en Europe, en 2021. Chaque lignée est représentée par une couleur; les génotypes uniques (other) sont en gris. N est le nombre d'échantillons analysés par pays.

Le réseau Euroblight, qui réunit l'ensemble des acteurs européens de recherche et de développement autour de la lutte contre le mildiou et l'alternariose, a tenu son 19^e atelier du 9 au 12 mai dans le cadre idyllique du Monte Verità, à Ascona (Suisse). Ce workshop était organisé par Agroscope, le centre de recherche suisse pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement. La réunion, tenue

en format présentiel et distanciel, a été l'occasion de faire un point plus précis sur les tendances émergentes, en Europe et dans le monde, dans la lutte contre ces deux maladies majeures. Cet article se propose d'identifier les domaines d'avancées majeures, mais aussi les orientations nouvelles qui se sont fait jour, en insistant sur celles ayant l'impact le plus direct sur la maîtrise de la santé des cultures de pomme de terre.

DES SITUATIONS ÉPIDÉMIQUES CONTRASTÉES

Le bilan des épidémies récentes au niveau européen révèle des contrastes importants entre régions, mais aussi entre années. La prédominance des conditions climatiques locales explique en effet une grande part de la pression parasitaire du mildiou, mais aussi la répartition géographique des maladies (alternariose plus fréquente et sévère dans les zones continentales d'Europe centrale et orientale, mildiou largement dominant sur la façade océanique de l'Europe). Cette disparité climatique se double également d'une disparité dans la structure génétique des populations parasitaires, en particulier chez *P. infestans* : structure clonale, plus ou moins fortement perturbée par de nouvelles émergences de lignées, dans l'ouest du continent, structure sexuée dans le nord et l'est de l'Europe (**figure ci-contre**).

L'apparition continue, puis l'expansion irrégulière de nouveaux variants et lignées clonales (Andrison, 2022) signent un double besoin : de surveillance d'une part, telle celle conduite en France dans le cadre du réseau européen, mais aussi de caractérisation de ces génotypes. Ce travail reste laborieux, et il est encore aujourd'hui difficile de typer très rapidement les caractères de pouvoir pathogène ou de sensibilité aux antiparasitaires des nouveaux arrivants.

UNE RÉDUCTION PROGRESSIVE DE LA DÉPENDANCE AUX FONGICIDES

La tendance lourde de la dernière décennie est à une réduction sensible du nombre de matières actives autorisées à la vente, mais aussi à un raisonnement plus fort des applications (période et doses). Ainsi, de plus en plus d'exploitants construisent leurs itinéraires de protection fongicide sur les prévisions d'outils d'aide à la décision (OAD), désormais disponibles dans la quasi-totalité des pays européens. Ils permettent de situer au mieux les périodes maximales de risque. Toutefois, l'évolution des populations parasitaires change aussi la donne. Ainsi, le retrait progressif de la plupart des matières actives multisites, à large spectre, oblige désormais à dissocier la lutte contre l'alternariose de celle contre le mildiou. Or, les produits de contact (type mancozèbe) fournissaient une protection partielle, mais conjointe, vis-à-vis des deux maladies. De même, le développement important de souches ou lignées résistantes à certaines matières actives majeures – que ce soit pour le mildiou (lignée EU_37-A2 très peu sensible au fluazinam) ou l'alternariose [développement de mutations responsables de résistances aux strobilurines (QoI) et aux carboxamides (SDHI) chez *Alternaria* spp.] – restreint encore les solutions chimiques disponibles. Il est désormais établi que la résistance à une même matière active (cas des SDHI chez *Alternaria* par exemple, ou des lignées EU_33_A2 et EU_37_A2 de *P. infestans*, peu sensibles au fluazinam) peut apparaître de manière indépendante plusieurs fois en Europe. Seul un dispositif d'épidémiologie dense et suivi, tel celui mis en place au niveau européen par Euroblight, est donc en mesure de détecter, puis de limiter l'expansion de ces nouveaux variants. Par ailleurs, ces émergences multiples montrent

que le contrôle efficace des maladies, en particulier dans des années à très forte pression épidémique comme 2021, ne peut plus reposer exclusivement sur des applications, décriées, de pesticides mais impose de mobiliser d'autres leviers, en amont des infections.

UN INTÉRÊT ACCRU POUR LA RÉSISTANCE VARIÉTALE ET LE BIOCONTRÔLE

Parmi ces leviers, la résistance variétale figure désormais en bonne place, en particulier dans la lutte contre le mildiou (en revanche, très peu de travaux sur la résistance à l'alternariose existent). Beaucoup de travaux sont ainsi engagés pour définir des programmes de protection incluant des variétés possédant des résistances (le plus souvent des gènes majeurs ou des combinaisons de gènes majeurs, plus rarement des résistances quantitatives). La prudence reste toutefois de mise, du fait de la capacité du parasite à évoluer et à surmonter certaines de ces résistances (**voir encadré**). Ainsi, certaines lignées de *P. infestans*, telle EU_13_A2, contournent la plupart des gènes majeurs issus de *Solanum demissum*, présents depuis de nombreuses années dans les programmes de création variétale, mais dont tous n'ont pas été déployés dans des variétés commerciales. L'exploration

de nouvelles sources de résistance issues d'autres espèces apparentées à la pomme de terre *S. tuberosum* reste donc à l'ordre du jour.

Les gènes de résistance se distinguent aussi par leur spectre d'action plus ou moins large, et par le fait que certains sont redondants car reconnaissant les mêmes effecteurs. La diversification des sources de résistance utilisées en sélection doit prendre en compte ces nouvelles connaissances. Par ailleurs, les discussions ont illustré le besoin de caractériser et diffuser le contenu en gènes de résistance des variétés commerciales afin d'intégrer ces données dans les OAD et d'optimiser la gestion des résistances, par exemple par une couverture fongicide en cas de très forte pression ou de premiers signes de contournement.

Le biocontrôle, en particulier via des préparations d'origine naturelle (extraits végétaux en particulier) mais aussi, plus récemment, via la recherche de souches microbiennes pouvant servir d'agents de lutte biologique, est également à l'ordre du jour. Pour l'instant, et à part les phosphonates (type Pygmalion) arrivés ces dernières années sur le marché, ce segment reste très peu fourni, la plupart des études étant au stade de la recherche ou du développement. Euroblight a toutefois pris l'initiative de tester et d'évaluer les produits et préparations de biocontrôle qui lui



La résistance variétale figure en bonne place dans la lutte contre le mildiou. Mais la prudence reste de mise du fait de la capacité du parasite à évoluer et à surmonter certaines de ces résistances.”

ZOOM / Les effecteurs, chaînon essentiel de la bataille plante contre pathogène

Lors d'une attaque, *P. infestans* sécrète de petites molécules appelées “effecteurs” dans la cellule hôte qui lui permettent de supprimer ou de limiter les défenses de la plante et de la coloniser. En réponse, la plante possède des gènes de résistance qui sont capables de reconnaître spécifiquement certains de ces effecteurs, déclenchant ses mécanismes de défense. La riposte de *P. infestans* peut se faire grâce à l'apparition de mutations dans ses effecteurs, rendant la plante incapable de les reconnaître et donc sensible à la lignée en question. C'est l'origine des contournements.

- sont soumis, comme il le fait depuis de nombreuses années avec les fongicides classiques. Gageons que cette possibilité d'évaluation indépendante et transparente favorisera l'émergence de nouvelles spécialités dans les années à venir.

UNE PRISE EN COMPTE, ENCORE BALBUTIANTE MAIS RÉELLE, DES APPROCHES MULTI ET SYSTÈMES

Une intégration réussie des leviers au sein de systèmes de protection suppose deux dimensions importantes, sur lesquelles Euroblight travaille déjà mais qui méritent d'être approfondies.

La première dimension est celle de la prévention et de la prophylaxie.

Anticiper et prévoir, c'est en particulier le sens des travaux d'épidémiologie, développés depuis plusieurs années au sein du réseau et qui s'appuient désormais, en outre, sur des outils nouveaux et participatifs comme VigiMildiou (Andrion *et al.*, 2022). Ces outils sont très utiles pour détecter et cartographier les infections – et donc les zones à risque – en début et en cours de campagne. Ils permettent ainsi d'ajuster la prédiction des infections à l'échelle locale ou régionale, mais aussi de mieux piloter le démarrage des OAD. Couplés au génotypage et au phénotypage des isolats et lignées clonales présentes, ils fournissent aussi des pistes intéressantes pour orienter le choix des variétés résistantes et leur utilisation locale.



Arvalis

La seconde dimension est celle de la combinaison optimale des leviers.

Si de nombreux travaux et essais portent sur des combinaisons entre résistance variétale et couverture fongicide réduite, d'autres s'intéressent à la prise en compte des mécanismes de résistance variétale dans les OAD, voire à des modes de diversification végétale plus complexes (*strip cropping* par exemple, consistant à associer dans une même parcelle des bandes d'espèces végétales différentes pour limiter les possibilités d'extension épidémique). Ces travaux sont prometteurs, mais manquent toutefois encore :

- une évaluation et un raisonnement bien étayé des effets d'interaction, positive ou négative, entre les différents leviers, permettant de prédire plus justement les effets attendus de certaines combinaisons de leviers. C'est l'un des enjeux d'un projet d'envergure déposé récemment par Inov3PT et Inrae ;
- une intégration plus poussée pour la prise en compte simultanée

des différentes composantes des complexes parasitaires. Des développements sont en cours (par exemple au Danemark, avec le développement d'un OAD pour la gestion conjointe du mildiou et de l'alternariose, ou en France avec des travaux sur l'efficacité des résistances variétales en conditions d'infections multiples), mais c'est là un vaste champ de recherche qui reste encore à défricher...

LE LIÈVRE ET LA TORTUE

Ce tour d'horizon rapide d'une conférence très active peut laisser l'impression que les choses bougent, certes, mais parfois lentement. C'est le cas par exemple pour le développement de méthodes de biocontrôle, le déploiement plus efficace de variétés résistantes ou la prise en compte des dimensions "multi" (multi-leviers, multi-maladies) dans le raisonnement et le pilotage de la lutte. Cette impression de lenteur n'est pas totalement infondée, mais elle est inhérente à tout processus complexe de recherche et de développement.

Alors, dans cette version revisitée du lièvre et de la tortue, n'oublions pas qu'à la fin de la fable, c'est la tortue qui gagne ! /

D. ANDRIVON^(1,2), **R. CORBIÈRE**^(1,2), **P. DEWAE-GENEIRE**⁽²⁾, **M. GUIBERT**⁽¹⁾, **S. MARHADOUR**^(2,3), **C. PRODHOMME**^(2,3), **R. MABON**⁽¹⁾, et **G. SAUBEAU**⁽⁴⁾

(1) Inrae, UMR Igepp; (2) UMT InnoPlant²;

(3) Inov3PT; (4) Florimond Desprez



Cette impression de lenteur de la recherche est inhérente à tout processus complexe de recherche et de développement.

POUR EN SAVOIR +



- Épidémiologie mildiou 2021 : les génotypes changent ! D. Andrion, 2022. *La Pomme de terre française* n° 642, p. 42-44.
- VigiMildiou : le mildiou sous surveillance. D. Andrion, J.-M. Armand, R. Corbière, D. Gaucher, M. Guibert-Rolland, R. Mabon, 2022. *Phytoma* n° 753 p. 10-11.
- L'ensemble des présentations faites lors d'Euroblight 2022 est consultable directement en ligne, en suivant le lien <https://agro.au.dk/forskning/internationale-plattform/euroblight/euroblight-workshop-9-12-may-2022/sessions-and-presentations> ou le QR code ci-contre.