



LUTTE INTÉGRÉE : QUAND LE CULTIVATEUR SE FAIT STRATÈGE

Limaces, mauvaises herbes, champignons, insectes, bactéries, rongeurs,... : ils sont nombreux, les organismes nuisibles aux plantes cultivées ! La lutte intégrée ne cherche pas leur éradication, mais les tient en respect en tirant parti tant de pratiques ancestrales que des outils les plus modernes des sciences du vivant.

Cultiver, ce n'est pas faire le vide de toutes les espèces vivantes à l'exception d'une seule. Les adeptes de cette idée ont cru pouvoir vider les campagnes des organismes nuisibles aux cultures grâce aux produits phytopharmaceutiques. Mais la nature a plus d'un tour dans son sac : à la pression des pesticides, beaucoup d'espèces ont développé une résistance conduisant bientôt à l'inefficacité de certains traitements. Pire encore : à cause de la disparition de leurs ennemis naturels, des ravageurs d'importance négligeable se sont mis à pulluler et à commettre des dégâts inédits : l'agriculture sous le « parapluie phytosanitaire » s'est avérée illusoire. Le parasitisme, la prédation, l'antagonisme entre les organismes vivants s'imposent comme autant de phénomènes naturels pouvant être exploités pour éviter ou amortir la confrontation brutale entre la culture et ses ennemis. Les pratiques agricoles empiriques, comme le labour ou les rotations, sont analysées quant à leurs effets sur l'interaction entre les organismes nuisibles et les plantes cultivées. Enfin, le génome des plantes est exploré comme un réservoir de gènes de résistance aux maladies et aux ravageurs.

La lutte intégrée se sert de tous les leviers, privilégie les mesures préventives et développe des stratégies économes en intrants. Elle n'exclut pas le pesticide, mais ne le considère pas comme un facteur de production : un traitement n'est recommandé qu'en réponse aux dépassements de niveaux de risque ou « seuils de tolérance » déterminés sur base expérimentale. Elle cherche à n'utiliser que les produits compatibles avec le système dans son ensemble.

La lutte intégrée se fonde sur la connaissance. Elle progresse à petit pas, en s'appropriant les progrès utiles dans toutes les disciplines : génétique, phytopharmacie, mécanique, écologie, etc. Elle nécessite des agronomes proches du terrain, crédibles aux yeux des producteurs, abordant les problèmes dans leur globalité et capables de déterminer des plans d'action concrets.

La lutte intégrée nécessite des observations régulières sur le terrain. Ce n'est qu'au prix d'une confrontation continue avec la réalité observée que les modèles prévisionnels

peuvent évoluer et conserver leur validité. Ce n'est qu'en vérifiant chaque année leur pertinence que des avertissements émis par les différents services d'aide à la décision peuvent conserver leur crédibilité.

En Wallonie, les avertissements aux agriculteurs sont rédigés par des spécialistes de chaque matière traitée (maladies, ravageurs, etc). Chacun d'eux analyse les observations de correspondants-observateurs appartenant à des institutions diverses (services provinciaux ou régionaux, centres de recherches ou universités), mais organisés de manière à couvrir le territoire et à uniformiser les procédures d'observation. Les avis décrivent la situation observée dans un réseau de champs d'observation. Ils attirent l'attention sur les risques, rappellent les enjeux et émettent des conseils. Ces avis ne se substituent pas à l'agriculteur. Plus qu'un service d'aide à la décision, ces avis sont une aide à la réflexion pour l'agriculteur, lui permettant de décider en connaissance de cause.

LA LUTTE INTÉGRÉE : UNE LOGIQUE QUI S'APPLIQUE PARTOUT

Connaître les organismes nuisibles, mesurer les risques, éviter ou réduire l'exposition, déterminer les seuils de tolérance : la démarche « lutte intégrée » s'applique à toutes les cultures et quelquefois même en élevage. Par leurs recherches, les outils d'aide à la décision qu'ils conçoivent et animent, et les multiples transferts d'information qu'ils organisent directement à destination des agriculteurs, les chercheurs du CRA-W sont nombreux à participer au développement de la lutte intégrée. Quelques témoignages :

Vincent César



«La lutte contre le mildiou de la pomme de terre nécessite des traitements fongicides préventifs. L'appui du service d'avertissement, un système d'aide à la décision qui modélise l'apparition et le développement du mildiou en fonction des conditions météorologiques, permet de positionner les traitements fongicides aux moments les plus opportuns et par conséquent d'en réduire le nombre».

Louis Hautier



«Les ravageurs sont contrôlés par une multitude d'espèces utiles spécialistes (hyménoptères parasitoïdes, syrphes,...) ou généralistes (chrysopes, carabes,...). Il est donc important au sein de la culture de préserver et de favoriser cette diversité par l'aménagement du milieu permettant de conserver durablement ces insectes dans les écosystèmes agricoles et de profiter ainsi de ce service de régulation gratuit pour l'agriculteur».

Jean-Pierre Goffart



«Lutter de manière intégrée, c'est aussi mener correctement la fertilisation azotée des cultures. Les apports d'azote excessifs favorisent souvent le développement des pathogènes par une biomasse trop abondante. C'est pourquoi les outils d'aide à la décision mis au point au CRA-W et basés sur le suivi du statut azoté des cultures contribuent à une gestion saine et intégrée des cultures».

Laurent Jamar



«La tavelure est la bête noire des arboriculteurs fruitiers. Les vols d'ascospores, responsables des infections, s'échelonnent de mars à juin. Situer ces vols et connaître leur intensité sont déterminants pour conduire une protection efficace. Les mesures quotidiennes du CRA-W réalisées en verger permettent chaque année d'adapter les modèles de prédiction de risques et ainsi soutenir le système d'avertissement régional».

José Wavreille



«L'acquisition d'une bonne immunité passive est essentielle pour assurer une protection suffisante au porcelet nouveau-né. Les recherches conduites au CRA-W documentent l'effet des modes de conduite sur la qualité immunologique du colostrum et la quantité produite. Dans un premier temps, ce sont des protéines de pommes de terre fermentées ou des levures *Saccharomyces cerevisiae* utilisées comme additifs alimentaires qui sont expérimentés pour leurs effets via l'alimentation maternelle».

Christiane Fassotte



«Dans le secteur horticole, des vergers aux pépinières, en passant par les fraisiers, la lutte intégrée contre les arthropodes bioagresseurs se décline sous diverses formes : détection, inventaire et surveillance, analyse du risque, émission d'avis, conseils à la décision, recherche et promotion de méthodes alternatives. Le laboratoire d'entomologie suit cette ligne de conduite depuis plus de 30 ans».

Guillaume Jacquemin



«Contrairement à la plupart des autres pays, les essais officiels belges en vue de l'inscription des variétés de céréales sont menés sans traitements fongicides, ni régulateurs de croissance. Cette façon de procéder permet de valoriser le potentiel de chaque variété à tolérer, voire à résister aux différentes maladies fongiques et à la verse. C'est un élément de la lutte intégrée».

Sophie Schmitz



«Face à un problème phytosanitaire, établir un diagnostic précis permet la mise en œuvre de moyens de lutte adaptés à l'agent pathogène ou au ravageur rencontré et conduit à une utilisation plus raisonnée des pesticides. Les tests de détection d'agents pathogènes du sol constituent également un outil d'aide à la décision précieux lors de la mise en place d'une culture sensible sur une terre potentiellement infectée».

Virginie Decruyenaere



«L'éleveur de génisses laitières dispose de moyens de diagnostic pour raisonner les traitements antiparasitaires et permettre au bétail de développer son immunité : comportement du bétail, analyse coprologique, dosage du pepsinogène, etc. L'utilisation raisonnée des antihelminthiques réduit les risques de résistance. Couplée à une alimentation adéquate, elle permet une croissance normale du jeune bétail en première année de pâturage».

Florence Censier



«Après quarante ans sans signalement, la cécidomyie équestre, *Haplodiplosis marginata*, menace à nouveau les cultures céréalières en Belgique. Ma thèse vise notamment à mettre au point un piège à phéromones sexuelles. A terme, cet outil pourra être utilisé par les agriculteurs pour mesurer les populations dans leurs champs. Dans un premier temps, il sera surtout précieux pour les chercheurs qui étudient cet insecte discret».

Quentin Ledoux



«C'est sur base de signaux cellulaires presque imperceptibles que la plante a la capacité de déployer toute l'étendue de ses mécanismes de défense naturelle contre certains organismes nuisibles. Nous sommes aujourd'hui capables au CRA-W de détecter ces signaux par microscopie en fluorescence, nous permettant de mieux comprendre les ressources cachées des plantes dans la lutte contre leurs pathogènes».

Jean-Pierre Jansen



«L'utilisation de produits de protection des plantes sélectifs vis-à-vis des insectes

utiles est à la base de la plupart des succès de la lutte intégrée contre les ravageurs des cultures. Eliminer les ennemis naturels des ravageurs, c'est s'obliger à devoir lutter sans fin contre ces insectes, alors qu'en déplaçant le rapport en faveur des ennemis naturels, il est souvent possible de résoudre le problème durablement».

Bertrand Colignon



«La domestication progressive des plantes associée à l'intensification de l'agriculture ont profondément érodé les capacités génétiques de résistance aux stress biotiques des espèces cultivées. La protéomique, qui repose sur les progrès récents de la biologie moléculaire, permet d'orienter les schémas classiques de sélection vers la diffusion de matériel offrant une résistance durable aux pathogènes».

Emmanuelle Escarnot



«Sélectionner et mettre à disposition des agriculteurs des variétés d'épeautre et de froment ayant de faibles besoins azotés, tolérantes aux maladies, résistantes à la verse et dotées d'un pouvoir couvrant concurrençant les mauvaises herbes constitue notre contribution à la lutte intégrée. L'utilisation de variétés anciennes dans nos plans de croisement permet d'intégrer des gènes de résistance dans les variétés élites actuelles».

Alain Bultreys



«Dans le domaine des maladies bactériennes des plantes, un bon diagnostic, une connais-

sance de la biologie des pathogènes et des méthodes préventives bien adaptées sont souvent les moyens de lutte les plus efficaces. Nos travaux sont donc orientés vers la mise en évidence de problèmes concrets rencontrés en Wallonie et sur la caractérisation des pathogènes en cause afin d'orienter la lutte».

Stéphan Steyer



«En octobre, quand l'escourgeon lève et que les températures sont favorables, des pucerons porteurs ou non du virus de la jaunisse nanisante de l'orge colonisent les champs. Grâce aux analyses réalisées au CRA-W, le pourcentage de pucerons porteurs de ce virus peut être déterminé. Peu de virus détecté ? Pas de traitement insecticide conseillé, même si les pucerons sont nombreux !»

Michel De Proft



«Pas si simple de rédiger un bon avertissement, même quand la situation est claire ! Dans cet exercice, il faut à chaque fois imaginer l'information attendue en fonction de la saison, du gros orage survenu la veille, du développement un peu tardif de la culture,... L'info utile, toute l'info utile, rien que l'info utile : un avertissement en pleine saison doit aller droit au but, et ne laisser place à aucune hésitation. Le plus difficile ? Assurément la concision, car un avertissement, ce n'est ni un traité, ni une leçon : il faut tout dire en quelques lignes».

PERCER LES MYSTÈRES DE LA CÉCIDOMYIE ORANGE DU BLÉ (SITODIPLOSI MOSELLANA)

Entre la mi-avril et la mi-juin, les adultes de cécidomyie orange du blé, de minuscules moucheron, émergent en une ou plusieurs vagues dans les champs. Les femelles, une fois fécondées, volent à la recherche d'épis de blé où pondre leurs œufs. Ces derniers éclosent quelques jours plus tard, puis les larves s'alimentent au détriment du grain. Au terme de leur développement, les larves se laissent tomber des épis pour s'enfouir dans le sol jusqu'au printemps suivant.

Ces grands traits de la biologie de l'insecte sont connus depuis longtemps, mais une clé manquait aux agronomes : la connaissance des facteurs déterminant la date des émergences. En effet, les adultes n'ont que quelques jours à vivre. S'ils émergent alors que le blé commence à épier, les pontes peuvent avoir lieu, et entraîner des pertes de rendement et de

qualité ; mais fréquemment, cette coïncidence avec le stade vulnérable du blé n'a pas lieu. Dans ce cas, la reproduction de l'insecte échoue et la culture échappe à tout dégât. Sans prévision des émergences, il était impossible de mesurer le risque, ni de conseiller l'agriculteur. C'est pourquoi des chercheurs du CRA-W ont passé plusieurs années à tenter de comprendre ce qui gouverne le développement de l'insecte. De 2007 à 2010, l'insecte a été observé : évolution dans le sol, puis détermination des patrons de vols à l'aide de pièges à phéromones : des données abondantes ont été collectées sur le terrain, puis confrontées aux données météorologiques enregistrées par ailleurs. Besoin de froid pour sortir de diapause, sommes de températures à capitaliser pour sortir du cocon, besoin de fortes pluies pour déclencher la nymphose, etc : les conditions du dé-

veloppement ont progressivement été identifiées, jusqu'à permettre finalement de construire un modèle prévisionnel des émergences d'adultes. Ce modèle a été validé par des essais en conditions contrôlées où les émergences ont pu être provoquées. Puis, en 2011, 2012 et 2013, il a été utilisé pour prévoir la date des premiers vols de l'insecte au champ, ce qu'il a fait trois années de suite au jour près.

Un verrou d'ignorance a sauté : désormais, il est possible de prévoir les coïncidences dangereuses, et d'intégrer cette information dans les avertissements aux céréaliers. Par ailleurs, ces nouvelles connaissances permettent de produire à volonté de jeunes adultes prêts à pondre et d'en programmer l'émergence. Cette faculté a permis de développer une méthode simple et efficace pour tester la résistance des variétés de blé à l'insecte.

FAIRE PARLER L'AIR ET LA PLUIE POUR COMPRENDRE LES MALADIES DU FROMENT



Comme le pollen, les spores des champignons pathogènes du froment sont de microscopiques propagules qui peuvent prendre la voie des airs pour se disperser. Leurs déplacements aériens sont mal connus, si bien que les modèles prévisionnels du développement des maladies ont jusqu'ici considéré que l'inoculum aérien était «un peu partout». Une telle approximation ne permet évidemment pas de prévoir le déclenchement, ni l'intensité des infections dans un champ de froment, et l'on est réduit à guetter les premiers symptômes pour deviner le niveau de

pression des différentes maladies et éventuellement ajuster la protection. Or, quand le symptôme apparaît, la plante est déjà infectée et une partie du potentiel de rendement est déjà perdu. Dans la pratique, les conseils aux céréaliers se fondent donc principalement sur l'expérience des années antérieures, et sur la connaissance du développement des maladies en fonction des conditions météorologiques une fois les plantes infectées.

Le CRA-W et l'UCL ont tenté de mesurer les flux de spores des principaux pathogènes du blé avant qu'elles n'infectent les plantes. Pour cela, des capteurs de spores aspirant 14 m³ d'air en 24 heures ont été distribués en un réseau couvrant les principales zones de grande culture de Wallonie, et couplés à des stations météo. A proximité de chaque capteur, des essais permettent de surveiller l'apparition et le développement des maladies et de tester des schémas de protection. Les spores re-

cueillies sont identifiées par des outils moléculaires permettant d'évaluer quotidiennement la concentration de l'air en spores des principales maladies du blé. La même démarche est suivie simultanément pour mesurer la concentration de spores lessivées par les pluies.

Cette approche originale a déjà permis une belle avancée dans la compréhension de l'épidémiologie de la septoriose du blé en démontrant que la phase épidémiologique inclut des cycles sexuels produisant des spores dispersées par le vent et pouvant infecter directement les étages foliaires supérieurs. Ces résultats permettront d'ajuster les modèles prévisionnels qui, jusqu'à présent, n'envisageaient que la progression de la septoriose à partir du bas des plantes. A terme, de telles observations pourraient alimenter directement les conseils donnés en saison aux agriculteurs afin qu'ils puissent ajuster la protection en fonction des menaces mesurées... dans l'air!

Contact : Maxime Duvivier, m.duvivier@cra.wallonie.be

ANTICIPER POUR MOINS DÉSHERBER



«Liseron, jouet du vent, folle avoine, ...» : elles portent pourtant de jolis noms, ces mauvaises herbes que jardiniers et agriculteurs ont tant de mal à maîtriser ! Leur concurrence avec les plantes cultivées est sans merci. Les pertes de rendement dans un champ envahi peuvent être considérables, mais ce n'est pas tout : le « bon père de famille » combat les mauvaises herbes, car il sait que les laisser fleurir et fructifier prépare les ennuis pour les saisons à venir. C'est impératif, il faut maîtriser les mauvaises herbes. Ces dernières n'ont pas -ou très rarement- d'ennemis naturels capables de les empêcher de nuire. La lutte contre ces organismes nui-

sibles aux cultures utilise donc fréquemment des herbicides. Lorsque les conditions météorologiques s'y prêtent, des outils aratoires peuvent également participer à la destruction des jeunes mauvaises herbes. Mais, on aurait tort de ne raisonner qu'en termes de « désherbage » chimique ou mécanique. En effet, la flore adventice d'un champ résulte du système de culture, dont chaque élément influence la dynamique des plantes adventices. En fonction de la rotation des cultures, du régime de travail du sol, et de la gestion de l'interculture, la flore peut varier en composition et en volume. Des leviers agronomiques peuvent être actionnés pour limiter le

développement des mauvaises herbes les plus gênantes. Ainsi, des essais menés depuis quatre ans sur le vulpin des champs ont montré que tant les levées que la production de semences de cette graminée décroissaient drastiquement en fonction du recul de la date de semis. Le labour exerce lui aussi un effet dépressif sensible sur les populations de vulpins. Bon à savoir, pour qui est confronté à des terres fortement colonisées, surtout si la proportion de vulpins résistants aux herbicides y est élevée !

Par ailleurs, plantes adventices et cultivées sont en compétition pour la lumière. Dans diverses cultures, des programmes de sélection visent à créer des variétés couvrant rapidement le sol, pour limiter la germination des indésirables.

Leviers agronomiques, chimiques, mécaniques, génétiques : par diverses voies, la lutte intégrée contre les mauvaises herbes progresse.

Contact : François Henriët, f.henriet@cra.wallonie.be