

INTÉGRATION DE LA RÉSISTANCE VARIÉTALE ET DE L'ASSOCIATION DE CULTURES AVEC LA FÉVEROLE POUR LE CONTRÔLE DU COMPLEXE D'INSECTES RAVAGEURS DU COLZA

Thèse de doctorat de : Laurie **MAGNIN** ¹

Analysée par : Xavier **PINOCHET** ²

Directrice de thèse : Alexandra **JULLIEN**, Professeure à Agro Paris Tech

Co-encadrement : Alice **BAUX**, Chercheuse et de Ivan **HILTPOLD**, chef de groupe de recherche à AGROSCOPE à Nyon (Canton de Vaud, Confédération Helvétique)

Le colza est une espèce cultivée devenue importante, en termes de surfaces, aussi bien en Suisse qu'en France. Elle a pour particularité d'occuper une parcelle donnée sur une grande période de l'année, du mois d'août au mois de juillet suivant. Durant cette longue période, le couvert de colza est susceptible de subir les dommages de plusieurs espèces de coléoptères.

Depuis quelques années, il y a la conjonction d'une densification des parcelles de colza dans le paysage, de la hausse des populations des différentes espèces de coléoptères associées, des retraits de molécules insecticides qui ne satisfont plus les exigences réglementaires, ainsi que de l'apparition de phénomènes de résistance des insectes aux molécules qui restent autorisées. Face à ces difficultés, la profession a développé des stratégies agronomiques visant à réduire les risques de dommages importants et encourage les recherches de solutions nouvelles.

Parmi les points étudiés, figurent la recherche de génotypes moins sensibles et l'examen des conséquences de l'introduction de plantes compagnes, thématiques dans lesquelles s'insèrent les travaux de Laurie Magnin. Au début des travaux sur les plantes compagnes (légumineuses gélives) du colza, amorcés à la fin des années 2000 au CETIOM et à l'INRA, les hypothèses de travail portaient principalement sur des questions relatives à la gestion de l'azote et à la maîtrise des adventices. Ce n'est qu'au fil des expérimentations que les collègues concernés ont mis en évidence également des réductions de niveaux d'attaque d'insectes d'automne, altise et charançon du bourgeon terminal. Encore fallait-il essayer de comprendre pourquoi et de déterminer la nature des

¹ Thèse pour obtenir le grade de docteur de l'université Paris-Saclay, Ecole doctorale N°581 : agriculture, alimentation, biologie, environnement santé (ABIES), Spécialité de doctorat : Agro-écologie, *Graduate* : *Biosphera*. *Referent* : AgroParisTech, UMR ECOSYS Université Paris-Saclay, INRAE, Techniques culturales et variétés en grandes cultures (AGROSCOPE) et Entomologie et nématologie (AGROSCOPE). Ce projet de thèse est le fruit d'une collaboration Franco-Suisse et a été financé par l'Office fédéral pour l'agriculture suisse (OFAG) et Bio Suisse dans le cadre d'un projet de recherche nommé COLOR.

² Membre correspondant de l'Académie d'agriculture de France, Section 1 « Productions végétales ».

composés organiques volatiles pouvant être impliqués. C'est dans ce cadre que s'inscrit la thèse de Laurie Magnin.

Cette thèse débute par une introduction qui rappelle les cycles biologiques des coléoptères du colza, avec des illustrations pédagogiques, et pose ses questions de recherche.

Le premier chapitre décrit la variabilité de comportement vis-à-vis des insectes d'une douzaine de variétés hybrides et lignées. Au-delà de l'incidence et des dommages, le comportement des insectes a été enregistré de façon détaillée (piques, larves, ovipositions). Selon l'espèce d'insecte considérée (altise, charançon ou méligèthe) les classements variétaux sont différents. Des corrélations sont mises en évidence entre biomasse et élongation de la tige des plantes, avec le nombre de larves d'altise et le nombre de piques de charançon. Sous pression moyenne d'insectes, les résultats soulignent le rôle de l'aptitude à la compensation des plantes pour limiter les dommages.

Le second chapitre s'intéresse aux effets de la féverole, comme plante compagne du colza, sur les insectes en comparant plusieurs modalités visant à distinguer la part de différents hypothétiques mécanismes envisagés pour expliquer les différences de comportement des insectes : effets visuels, morphologiques ou olfactifs. Le dispositif choisi et mené deux années consécutives comporte des originalités qu'il faut souligner. Parmi les modalités figurent des féveroles d'hiver ou de printemps, qui donc disparaîtront ou se maintiendront après hiver, et plus original encore une modalité avec des féveroles artificielles construites spécifiquement à un stade de quatre étages de feuilles. Par rapport à la culture, l'introduction de plantes compagnes vivantes ou artificielles, de type hiver ou printemps, limitent toutes l'incidence des insectes, suggérant ainsi que les effets visuels et morphologiques sont bien impliqués. C'est la modalité avec féverole de printemps (donc gélive et sans concurrence avec le colza au printemps) qui donne le meilleur résultat final.

Le troisième chapitre est plus ciblé sur la grosse altise. Toujours au champ, le dispositif comprend trois variétés de colza accompagnées, ou pas, par de la féverole. L'effet variété apparaît plus important que celui lié à la présence de la féverole. Les effets semblent provenir d'interactions entre la morphologie des plantes (soit propres liées au choix des variétés, soit générées par la présence de la plante compagne) et des modifications de teneur des feuilles en certains glucosinolates. Cette expérimentation souligne les interactions complexes restant à élucider.

Le quatrième chapitre garde les trois génotypes précédents et couple expérimentations au champ et en conditions contrôlées, pour s'intéresser davantage aux interactions morphologiques colza / féverole, et cherche à voir comment optimiser l'association colza / plante compagne. Ce gros travail expérimental a une fois de plus souligné toute la plasticité du colza, lui permettant de s'adapter à de nombreuses contraintes. Ce chapitre ne permet pas de dégager de réelles pistes d'optimisation de l'association qui soient suffisamment génériques.

La thèse se termine par une discussion générale qui replace bien chacun des chapitres/articles dans le schéma général du travail. Il faut souligner la grande qualité, et quantité, du travail accompli, la solidité des expérimentations menées et la pédagogie ressortant du document. L'ensemble des travaux de Laurie Magnin a permis de consolider et d'approfondir des résultats acquis précédemment, et donc de bien établir que la féverole en plante compagne pour le colza, constitue une pratique intéressante, non seulement pour des questions de meilleur contrôle des adventices

ou de cycle de l'azote, mais également pour limiter ce qui constitue aujourd'hui le principal handicap du colza, les dégâts d'insectes. D'après les enquêtes sur les pratiques agricoles réalisées régulièrement par Terres Inovia, l'association du colza avec des légumineuses gélives, principalement de la féverole, est pratiquée par 15 à 20 % des agriculteurs. Ce travail constitue une très bonne contribution aux travaux collectifs de ces quinze dernières années sur ce sujet des plantes compagnes du colza. Il a eu le mérite d'essayer d'établir les mécanismes sous-jacents aux effets observés, tout en en soulignant la complexité.

Ces travaux importants, en qualité et en quantité, sur un sujet difficile, s'inscrivent pleinement dans le champ d'intérêt de l'Académie d'agriculture de France et justifient que cette analyse figure sur le Site et dans le Mensuel pour valorisation de ces résultats.