

LE COLZA ET LA MOUCHE DU CHOU

E. BRUNEL, Laurence LEMETAYER, L. TRAORE

I.N.R.A., Laboratoire de Zoologie, B.P.29, 35650 LE RHEU

INTRODUCTION

Depuis quelques années, la culture de colza est en forte extension en France. Dans plusieurs régions de production, les plantations de colza d'hiver font l'objet d'attaques de Mouche du chou (de la MESSELIERE, 1982). Elles sont attaquées au début de la culture et dans certains cas détruites. Comme sur toutes les crucifères, les oeufs sont pondus au collet de la plante, les jeunes larves s'alimentent à la base de l'hypocotyle. Suivant leur nombre et le stade de la plante, celle-ci peut avoir la tige sectionnée ou résister, mais dans ce dernier cas, elle est ralentie dans son développement à la suite de la réduction de son système racinaire.

Aucune étude de la nuisibilité de la Mouche du chou n'a été publiée. Toutefois, COAKER et SMITH (1969) signalent que l'insecte peut pondre de façon préférentielle sur les plantes contenant les plus forts taux de glucosinolate. Sur d'autres crucifères : navet, radis, chou-fleur, rutabaga, plusieurs auteurs ont recherché les facteurs attractifs liés au comportement de ponte de l'insecte (ELLIS *et al.*, 1975, 1976, 1979; WALLBANK et WHEATLEY, 1979). Les femelles sont capables de reconnaître les huiles de moutarde et sont attirées par les isothiocyanates émis par la plante. Lorsque la plante est reconnue, la Mouche du chou s'oriente vers le collet de celle-ci et dépose ses oeufs au niveau du sol. A partir de ce moment, il est nécessaire de savoir si la plante est capable de nourrir la jeune larve et de permettre son développement, mais aussi l'effet de l'insecte sur la croissance de la plante.

Nous présentons les premiers résultats concernant la résistance de la plante à des infestations croissantes réalisées à différents stades de développement. Un test de réalisation simple, permet de préciser la nuisibilité de la Mouche du chou et les moyens à mettre en oeuvre pour limiter ses attaques en culture.

BIOLOGIE ET CYCLE DE LA MOUCHE DU CHOU

De nombreux travaux ont été réalisés sur la biologie de la Mouche du chou. En France, nous devons à MISSONNIER (1963) d'avoir précisé les modalités de développement de l'insecte dans les conditions de la région parisienne et en particulier les phénomènes d'arrêt de développement de *Delia brassicae* HOFFGG. pour des températures élevées (diapause estivale) et des températures basses (diapause hivernale). Plus récemment, LAHMAR (1982) a étudié la biologie de *D. brassicae* dans les conditions de l'Ouest de la France.

Les pupes hivernantes éclosent au printemps à partir de la mi-mai. Les sorties s'échelonnent jusqu'à la mi-juin. Les femelles pondent leurs oeufs au collet des

crucifères. Les larves qui en sont issues s'alimentent sur le pied de la plante et détruisent toute la partie corticale avant de se nymphoser dans le sol. Une nouvelle génération apparaît à partir de la fin mai et les générations suivantes vont se succéder jusqu'à l'automne.

On constate une réduction des populations d'adultes lorsque les conditions de température de l'été sont chaudes. Les pupes formées entre la mi-juin et la mi-septembre peuvent également, à la suite de phénomènes de quiescence, attendre la fin du mois d'août pour éclore et donner une génération automnale. A partir du mois de septembre, tous les oeufs pondus donnent des larves qui, après développement, se transforment en pupes ; celles-ci entrent en diapause pour attendre le printemps suivant. Dans tous les cas, avec ou sans estivation, on observe une recrudescence des vols à partir de la mi-août au nord de la Loire. Des attaques sont alors à craindre sur les jeunes semis de crucifères.

CONDITIONS DE CULTURE DU COLZA D'HIVER

Suivant les régions, les dates de semis de colza d'hiver s'échelonnent de la mi-août dans l'Est de la France, à la fin du mois de septembre dans l'Ouest de la France. Les rendements sont d'autant plus importants que la plante a été semée tôt. Il y a donc dualité entre la présence de vol de Mouche du chou dès la mi-août et les semis de colza d'hiver

ETUDE DE LA NUISIBILITE DE Delia brassicae

La nuisibilité est le résultat de l'attaque du déprédateur sur la plante. Elle peut être mesurée de manière directe sur une jeune plante ou de manière indirecte sur une plante âgée. Compte tenu du problème posé, nous avons tenté de mettre au point un test au laboratoire qui permet, à partir d'un certain nombre de critères, de définir la capacité de la plante à résister à des niveaux croissants d'infestation. Nous nous réservons dans une deuxième phase d'analyser les mêmes effets dans les conditions naturelles ; les aspects qui concernent le comportement de ponte et la préférence pour telle ou telle variété seront étudiés par ailleurs.

METHODOLOGIE

1 - Standardisation des conditions de culture

Afin de permettre une répétabilité de l'expérience, nous avons choisi de :

- mettre à pré-germer les graines en boîte de Pétri ;
- repiquer les plantes lorsqu'elles ont des racines de 2 à 3 cm de longueur dans un mélange de terre et de terreau dans les proportions 2/3 - 1/3 en pot de 8cm, a raison d'une plante par pot ;
- placer les plantes dans une enceinte climatisée de 20° C, 16 h de lumière ;
- arroser les plantes deux fois par semaine : au cours de nos premiers test, nous avons constaté qu'un arrosage excessif accélérât la mortalité des feuilles cotylédonaires et des premières feuilles vraies.

La croissance de la plante est suivie et notée selon les stades repères du colza, établis par le groupe de travail CETIOM-INRA-PV.

2 - Choix de la variété, du stade et du niveau d'infestation

La variété de colza d'hiver retenue est la variété Jet Neuf, largement utilisée en culture. Les stades d'infestation correspondent au début des stades B 1, B 3 et B 5. Les ceufs de D. braccissae, obtenus en cage d'élevage, sont placés au col-

let de la plante, à 0,5 cm de profondeur, au moyen d'un pinceau afin de ne pas les blesser. 1, 3, 6, 9 ou 12 oeufs ont été déposés par plante à chacun des stades précédemment définis. Dans chaque condition, nous disposons trois séries de 8 plantes.

3 - Critères retenus

Plusieurs types de notations sont réalisés au moment de l'infestation puis à trois jours d'intervalle à partir du 12^e jour jusqu'au 24^e jour. Cette durée est suffisante pour que les larves achèvent leur développement à la température de 20° C. La vigueur de la plante est mesurée selon une échelle de 1 à 5 ; notation d'ensemble où 1 représente une plante attaquée et morte et 5 une plante saine. La longueur du limbe est mesuré sur chaque feuille ainsi que sa couleur ; les nombres de feuilles vivantes et de feuilles mortes sont également pris en compte. Au 24^e jour, la plante est dépotée et le nombre de larves comptabilisé par plante.

RESULTATS OBTENUS AVEC LA VARIETE JET NEUF

Les figures 1 et 2 présentent les résultats obtenus sur la variété Jet Neuf à différents niveaux d'infestation.

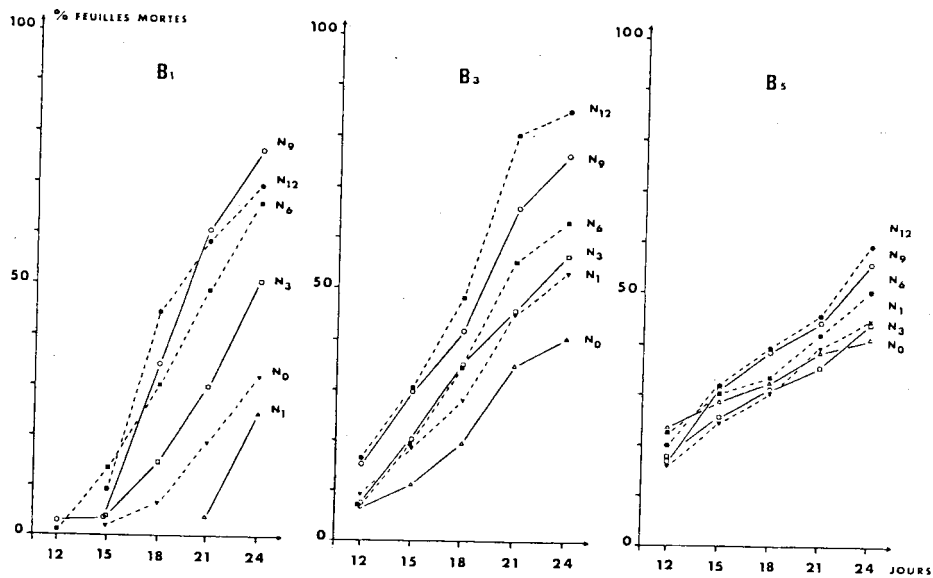


Figure 1- Pourcentage de feuille de colza détruites à la suite d'attaque de *D. brassicae*. Les infestations sont réalisées au moyen de 1, 3, 6, 9 et 12 oeufs placés à la base de la plante au stade de développement B₁, B₃, B₅.

Le pourcentage de feuilles mortes paraît être un critère simple pour mesurer la différence entre les plantes. Celles-ci commencent à apparaître lorsque les larves atteignent leur deuxième stade larvaire au 15^e jour, puis vont en s'intensifiant jusqu'au 24^e jour. A cette date, l'analyse statistique montre qu'il n'y a pas de différence statistique significative entre les différents niveaux d'infestation au stade B₁.

L'infestation réalisée avec 1 larve n'est pas différente du témoin non infesté. Par contre les niveaux se différencient au stade B 3 et B 5 (fig. 2). Trois groupes apparaissent : le témoin non infesté, les niveaux 1, 3 et 6 par plante et les niveaux 9 et 12

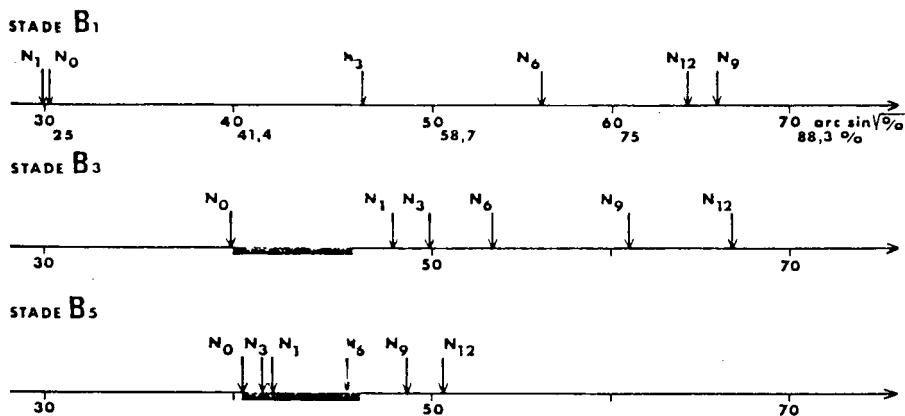


Figure 2- Classement des pourcentages de mortalité de feuilles de colza à la suite d'attaque de *D. brassicae* 24 jour après l'infestation aux stades B₁, B₃ et B₅

12 par plante. Les niveaux d'infestation de 1 et 3 oeufs par plante ont l'inconvénient de présenter une certaine hétérogénéité, avec 9 et 12 oeufs par plante celle-ci est ralentie au stade B₃ comme au stade B₅ ; au stade B₁ les plantes meurent.

Au stade B₁, pour un niveau d'infestation de 6 oeufs, nous avons comparé le critère longueur du limbe de la première feuille à la somme des longueurs de toutes les feuilles formées du 12^e au 24^e jour. La figure 3 rend compte des résultats obtenus. Nous avons une relation linéaire, et la longueur de la première feuille peut donc servir à mesurer le ralentissement de la croissance de la plante lorsque celle-ci est attaquée.

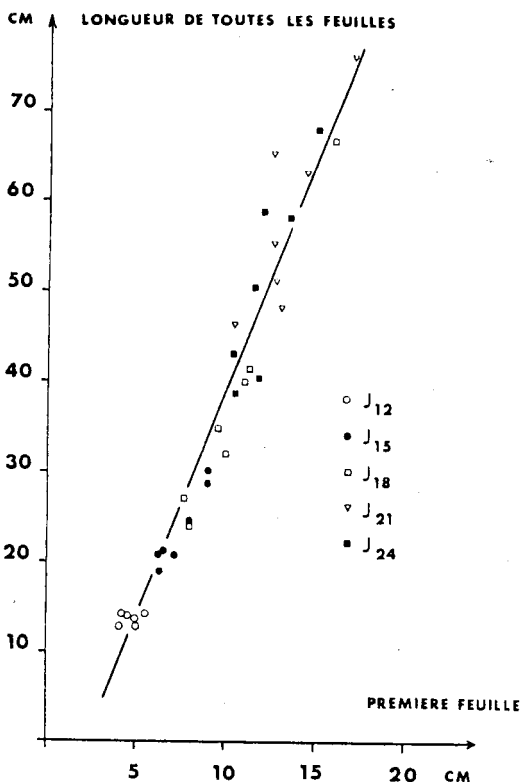
Le pourcentage du nombre de plantes mortes sur le nombre de plantes infestées donne une indication de la sensibilité de la variété aux attaques de *D. brassicae*.

La vigueur d'un lot de plante est la résultante des notations individuelles réalisées au cours du test. On peut observer la mortalité de quelques plantes dès le 12^e jour. Au 15^e jour et au 18^e jour, il est déjà possible de distinguer les plantes qui pourront résister à l'attaque de celles qui seront éliminées. Les plantes restantes au 24^e jour, même affaiblies, seront aptes à retrouver une vigueur suffisante pour se développer complètement.

Les larves formées au cours du test sont examinées et pesées. La croissance pondérale des larves est linéaire entre le 12^e et le 21^e jour. Dès le 24^e jour nous observons la formation de pupes. Nous avons constaté, au cours de tests successifs, que le nombre de larves effectivement développées était extrêmement variable suivant les plantes. Bien que les tests d'éclosion nous aient donné régulièrement 95 à 99 % de larves, les conditions hydriques du sol et la rapidité de pénétration dans la plante restent hétérogènes.

COMPARAISON DE LA SENSIBILITE DE DIFFERENTES VARIETES DE COLZA D'HIVER

Figure 3 - Relation linéaire entre la taille de la première feuille et la longueur de toutes les feuilles du 12^e au 24^e jour après le début du stade B1 ; Variété Jet Neuf



Plusieurs variétés de colza d'hiver ont été soumises à partir du stade B1 à une infestation de larves de *D. brassicae*. Il s'agissait de deux variétés OO : TANDEM et LIBRA, de deux variétés ++ : GORCZANSKI et HOKKAIDO et de six variétés O+ : JET NEUF, KID, R33, GARANT, BRINK et BELINDA. Le tableau suivant donne les premiers résultats obtenus dans les mêmes conditions de test que précédemment sur Jet Neuf. Le pourcentage de mortalité est extrêmement variable. Il faut noter que dans plusieurs cas des pertes, entre le repiquage des plantes et l'infestation, expliquent la variation du nombre de plantes effectivement infestées.

Ainsi, aucune conclusion ne peut être donnée quant à l'hypothèse d'un effet du taux de glucosinolate sur le niveau de sensibilité de la plante. Ces premières indications sont cependant intéressantes car elles prouvent la capacité des larves à se développer et donner des adultes capables de s'accoupler et de pondre.

CONCLUSION

Dans un premier temps, ayant constaté la présence d'attaques en culture et déterminé l'identité du ravageur, nous n'avons pas estimé nécessaire d'examiner l'aspect éthologique de *D. brassicae* vis à vis du colza au stade jeune.

La question était de préciser les niveaux d'infestation pouvant arrêter ou ralentir la croissance de la plante. La première série d'expériences montre

à l'évidence que D. brassicae peut, à partir d'un très faible nombre d'oeufs pondus au collet de la plante, arrêter celle-ci dans son développement. L'analyse des situations fait apparaître la possibilité de tester la "résistance" des plantes

TABLEAU 1 - POURCENTAGE DE MORTALITE A 12 - 15 - 18 - 21 ET 24 JOURS POUR DIFFERENTES VARIETES DE COLZA APRES INFESTATION REALISEE PAR 6 OEUFS DE MOUCHE DU CHOU AU STADE 1 FEUILLE.

VARIETE	TYPE	NOMBRE DE JOURS APRES INFESTATION					NBRE DE PLANTES
		12	15	18	21	24	
TANDEM	00	0	50	78	84	90	32
LIBRA	00	2	10	41	56	66	39
GOPCZANSKI	++	16	38	58	64	71	31
HOKKAIDO	++	27	87	93	96	96	33
JET NEUF	0+	5	46	60	65	65	41
KID	0+	8	22	37	40	40	27
R 33	0+	22	77	77	88	88	9
GARANT	0+	8	50	58	66	66	27
BRINK	0+	8	41	41	41	41	12
BELINDA	0+	23	46	61	76	76	13

à partir de 6 oeufs déposés au collet de celle-ci. Les critères mesurant l'activité des larves sont nombreux ; le plus rapide, nous semble-t-il, est de mesurer la croissance de la première feuille ainsi que la perte de vigueur de la plante. Ce test peut être appliqué pour mesurer la sensibilité des variétés vis à vis de la Mouche du chou.

L'expérience préliminaire nous a permis de constater une grande sensibilité pour toutes les variétés. Il sera nécessaire de reprendre le travail pour confirmer ou infirmer les résultats dans les conditions de la nature. En effet l'hétérogénéité des attaques au champ est liée aux conditions de sol, de température, dont il n'est pas toujours possible d'apprécier l'impact. A un stade plus avancé, la plante résiste. Il s'avère donc nécessaire d'envisager une protection des cultures au cours du premier mois de culture.

BIBLIOGRAPHIE

- COAKER T. H., SMITH J.L., 1969. Report NVRS for 1968, 73-74.
 ELLIS P.R., et al., 1975. Ann. appl. Biol., 79, 253-264.
 ELLIS P.R., et al., 1976. Ann. appl. Biol., 84, 81-89.
 ELLIS P.R., et al., 1979. Ann. appl. Biol., 93, 125-131.
 LAHMAR M., 1982. Thèse Doct. Ing., ENSA RENNES, 73 p.
 de la MESSELIERE C., 1982. Phytoma, 334, 21
 MISSONNIER J., 1963. Ann. Epiphyties, 14, HS, 186p
 WALLBANK B.E., WHEATLEY G.A., 1979. Ann. appl. Biol., 91, 1-12.