

EVOLUTION DES POPULATIONS ET NOCIVITE DE

BREVICORYNE BRASSICAE L.

DANS LES CULTURES DE COLZA D'HIVER

J. P. Lacote

Introduction

Après l'abandon total, pendant trois ans, de la culture du colza, préconisé par l'I. N. R. A. (M. JOURDHEUIL) et décidé par la Coopérative Agricole Lauragaise, à la suite des baisses progressives des rendements, de 1963 à 1966, occasionnées principalement par *Ceuthorrhynchus napi* GYLL., *Ceuthorrhynchus assimilis* PAYK. et *Dasyneura brassicae* WINN., la reprise de cette culture en 1969 était liée à l'installation du laboratoire de campagne du C. E. T. I. O. M. à Castelnaudary. Sa mission visait principalement la mise au point de méthodes de lutte envers l'ensemble des ravageurs du colza en menant des études écologiques approfondies.

Dès la première année, seul *C. assimilis* s'est manifesté, avant la floraison, à un niveau inquiétant alors que *C. napi* et *D. brassicae* ne posaient pas ou peu de problème. Par contre, à partir du mois de mai, les plantes de notre champ expérimental, qui ne recevait aucun traitement insecticide, ont été rapidement envahies par *Brevicoryne brassicae* L., le puceron cendré du chou, à tel point, qu'à la récolte, la part de cet insecte dans la diminution des rendements a été estimée à 8 % sur 30 quintaux.

Puis, durant deux années consécutives, les conditions climatiques n'ont pas été favorables à la multiplication de *B. brassicae* et le nombre de colonies observées était insuffisant pour exercer une influence sur le rendement.

Durant cette période, la présence d'un important taux de parasitisme des larves de *C. assimilis* dans les siliques et un meilleur ajustement de la lutte chimique ont provoqué une diminution puis la quasi-totale disparition de ce ravageur, ce qui a permis d'orienter en 1973, la majorité des recherches vers l'étude approfondie de l'évolution des populations de *B. brassicae* et de sa nocivité. Bénéficiant de conditions climatiques particulièrement favorables, nous avons assisté durant 1973, année sèche, à une pullulation très importante de cet insecte. Il nous a ainsi été possible d'obtenir des résultats relatifs à:

- La dynamique des populations,
- L'extension du nombre de colonies,
- Le rôle des ennemis naturels et des conditions climatiques,
- La nocivité et les pertes de récolte entraînées.

Grâce à ces acquisitions, plusieurs stratégies de lutte sont proposées.

Evolution des populations

Cet insecte est endémique puisque chaque année, bien qu'à des niveaux différents, il est présent sur les cultures de colza.

Après la récolte et durant l'été, le puceron se maintient sur des repousses de colza ou bien sur des plantes issues de l'égrenage.

Dès la levée de la nouvelle culture, sur les plantes au stade première feuille vraie, des adultes ailés sont observés et fondent rapidement une petite colonie. La provenance de cette forme de dissémination n'est pas élucidée car les pièges colorés installés dès le semis sur notre champ expérimental (bacs plastique jaune) n'ont capturé aucun de ces insectes; d'autre part, sur le petit nombre de repousses observées aux alentours, très peu d'ailés ont été trouvés.

Pour expliquer cette absence de captures par nos pièges, plusieurs hypothèses peuvent être avancées, qu'il faudrait vérifier:

- L'infestation automnale aurait peut-être pour cause une "dispersion planctonique" en provenance de régions plus chaudes.
- Après ce vol passif, les pucerons se poseraient sur la culture:
 - Avant l'installation de nos pièges, plus attirés par une terre nue ou peu couverte (ce qui est le cas en début de végétation) que par l'ensemble des champs portant une culture,
 - Lorsque les pièges étaient installés. Dans ce cas, deux éléments pourraient intervenir:
 - Une plus faible attractivité à cette époque, de nos bacs jaunes comparée à celle offerte par la couleur du sol,
 - La population migrante serait finalement peu importante d'où des captures nulles malgré la densité des pièges sur le champ expérimental (51 pour 2,60 ha).

Quoiqu'il en soit, après une très faible multiplication des colonies à l'automne et en hiver (figure no. 1) (sauf en 1974, où au mois de février, de nombreuses plantes déformées hébergent une population importante) ces insectes sont capables d'hiverner, le plus souvent, sous forme d'aptères isolés, puisqu'au début du mois de mars, quelques individus sont trouvés sur le champ, sous les feuilles, aussi bien au milieu qu'en bordure de la parcelle. Nous avons également observé que ces hivernants pouvaient se localiser dans le coeur de la plante, ce qui expliquerait que, dès la montaison, la colonie soit située au sommet de celle-ci, sur l'inflorescence principale. Cette position sommitale également observée plus tard sur les hampes secondaires pourrait être due à l'influence d'un géotropisme négatif.

Cette faculté d'hivernation sur la culture sous forme aptère, déjà mentionnée par BONNEMAISON (1951) prend toute son importance dès la reprise de la végétation, car le développement des colonies hivernantes sera plus

Figure 1:

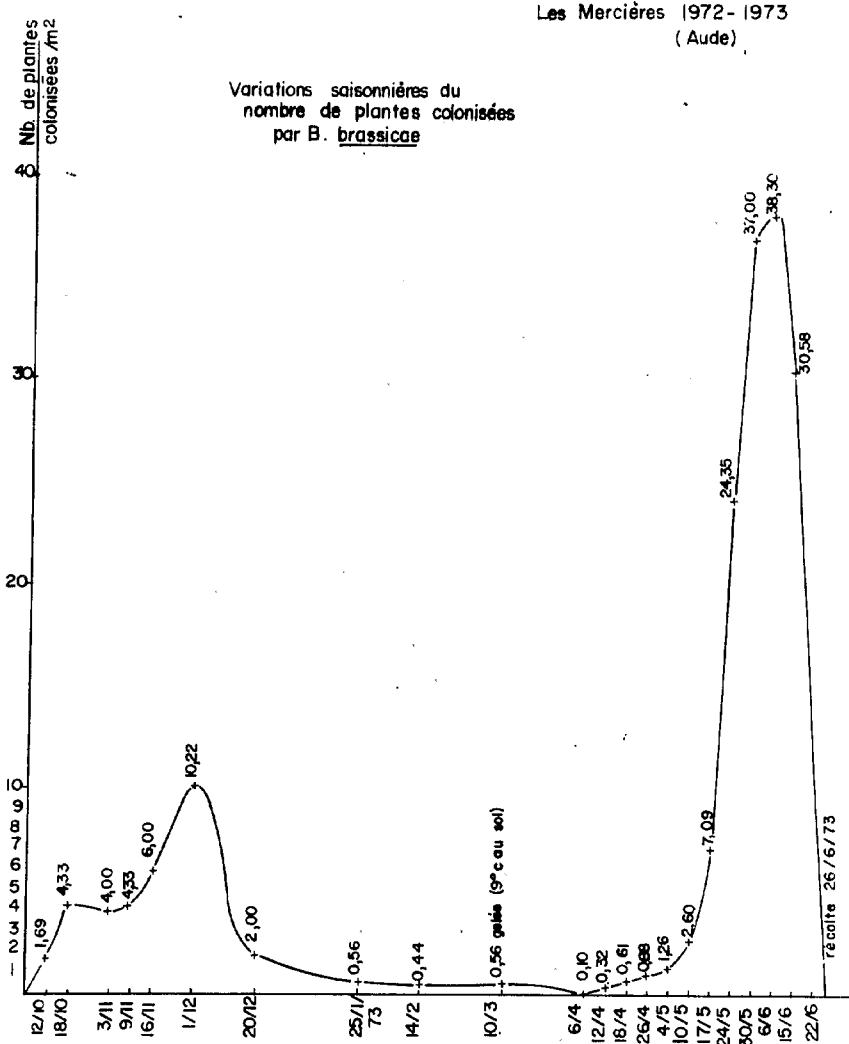
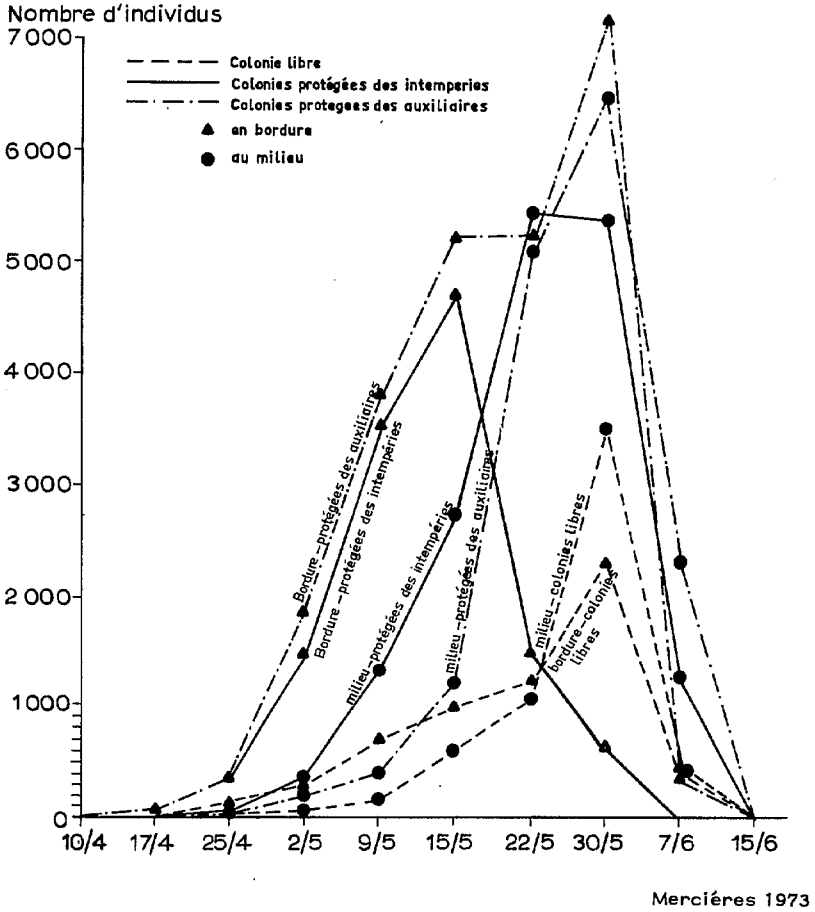


Figure 2: Dynamique des colonies de *B. brassicae*



précoce et plus rapide qu'il ne le serait à partir des oeufs d'hiver. Ce phénomène diminue considérablement le rôle que l'on pensait attribuer aux repousses ou au colza sauvage dans la colonisation printanière des cultures.

Lorsque les conditions climatiques sont favorables, printemps sec ou peu pluvieux, il semble que ce soit plutôt la fréquence des pluies que leur quantité qui intervienne comme régulateur des populations. Les premières colonies vont se développer d'abord assez lentement jusqu'à la fin de la pleine floraison (10 mai) pour ensuite atteindre le maximum de leur population vers le 20-30 mai (croissance et maturité des siliques). Parallèlement à cette évolution, le nombre de plantes colonisées reste faible également jusqu'au 10 mai pour augmenter brusquement par la suite (figure 1 et 2).

Nous avons noté, lors de nos observations, que les colonies du milieu de la parcelle ont une croissance plus régulière et plus importante que celles de la bordure, comme si les plantes, les unes par rapport aux autres, exerçaient un effet "brise vent"; ou bien encore qu'au milieu les plantes, ayant un plus grand développement, seraient susceptibles d'héberger des colonies plus importantes. L'influence de la température et de l'absence de pluie a été montrée en protégeant des intempéries des plantes infestées: les colonies se sont développées plus rapidement avec un taux de multiplication ¹⁾ plus élevé que pour les plantes non protégées, jusqu'à 400 fois en un mois contre un maximum de 200 fois, soit respectivement, par semaine et par plante: 4,5 et 3,75 avec des variations de 1 à 6 (figure 2).

L'augmentation brutale du nombre de colonies au niveau d'une plante et du nombre d'individus sur cette même plante s'explique par le fait qu'à partir d'un seuil de 60 à 280 pucerons (classification LECLANT-REMAU-DIERE), certains individus quittent la colonie-mère pour s'installer sur d'autres parties de la plante. Lorsque ces insectes gagnent les plantes voisines (les organes de celles-ci s'entre-mêlant lorsqu'elles ont atteint leur taille maximale), l'augmentation de leur effectif est beaucoup moins spectaculaire puisqu'il y a dilution de la population sur l'ensemble du champ.

Cet aspect de la dissémination du puceron, joint à l'action du vent qui peut aussi transporter des aptères, est important car il intervient d'une façon continue jusqu'à l'apparition des ailés, facteur prépondérant de l'évolution explosive de la population aphidienne. Ces ailés sont capturés à partir du 10 mai et leur nombre ne cesse de croître jusqu'à la récolte. Cette évolution est liée à deux facteurs principaux:

- Tout d'abord "l'effet de groupe" (BONNEMAISON, 1951) qui induit une colonie d'aptères à former des ailés au-delà d'une population-seuil de 625-3125 et qui peut s'observer lorsque la plante est en pleine sève.

1) Taux de multiplication: nombre d'individus observés à une date donnée sur le nombre d'individus présents lors de l'observation précédente.

- Par ailleurs, la plante, s'affaiblissant, procure une alimentation moins abondante et de moins bonne qualité, ce qui oblige les aphides à rechercher les parties encore vertes, d'où une accélération de "l'effet de groupe". A partir du 15-20 mai, toutes les colonies d'aptères se transforment ainsi en ailés. Il existe donc une liaison très étroite entre la destruction d'une plante par la colonie et la dissémination de cette dernière.

Les précipitations abondantes ou (et) fréquentes interviennent comme principal facteur de réduction de la population aphidienne en ce sens que leur action néfaste s'observe davantage sur les formes ailées que sur les individus aptères bien que, sur ces derniers, leur effet soit loin d'être négligeable (arrêt de la prise de nourriture de la colonie - lessivage de la plante). La pluviométrie du mois de mai prend donc toute son importance puisque c'est pendant cette période qu'apparaissent les virginipares ailés, ce qui aboutit à la régression du nombre d'individus par colonie, du nombre de colonies par plante et du nombre de plantes infestées dans le champ.

Bien que de très nombreux ennemis naturels (Hyménoptères: *Diaretiella rapae* CURTIS, coccinelles larves et adultes; *Coccinella septempunctata* L., larves de syrphes) soient observés sur les colonies de pucerons à partir du 20-25 mai (croissance et maturité des siliques), leur rôle est faible comparé à celui des conditions climatiques. A cette époque, les vols massifs de virginipares ailés assurent la dissémination de l'espèce, aussi les auxiliaires interviennent-ils plus dans la diminution numérique, au niveau des colonies, d'une population de virginipares aptères se transformant en ailés par suite du vieillissement de la plante, que dans la régulation du nombre de colonies sur un champ. Le parasitisme n'a jamais excédé 1 % et le prédatisme s'est toujours manifesté sur des populations-seuils d'environ 625-3 125 pucerons, c'est-à-dire sur des colonies déjà très importantes.

Si, comme en 1973, les conditions climatiques sont favorables, le nombre de plantes contaminées par *B. brassicae* peut atteindre 60 %, 15 jours avant la récolte. A partir de cette date, les plantes en fin de maturation se dessèchent et les colonies disparaissent par mort des formes aptères et dispersion des ailés.

A la récolte et durant l'été, les repousses et les colzas sauvages hébergeront les colonies endémiques, constituant vraisemblablement une partie de la population résiduelle qui infestera les cultures nouvelles dès l'automne.

Nocivité de *Brevicoryne brassicae* L.

Les dommages imputables à cet aphide interviennent à quatre périodes correspondant à des phases différentes du développement du végétal.

1 - En automne, les colonies nouvellement installées peuvent provoquer la mort des plantules les hébergeant. Ces jeunes plantes rougissent et ne

se développent pas. Dans ce cas, les pertes sont négligeables.

2 - Lorsque l'automne et l'hiver ont été très doux (1973-1974), l'hivernation au sein de la culture sous forme de virginipares aptères est favorisée ainsi que la multiplication des individus au niveau d'une colonie. Il s'ensuit qu'à la fin de l'hiver (début mars), selon l'importance des populations, des plantes au stade rosette peuvent être totalement déformées; feuilles plus ou moins enroulées autour des colonies, ce qui amoindrit sinon détruit l'induction florale, donc la montaison. Ces dégâts ne touchent qu'un pourcentage très faible de la population végétale et n'ont pas d'incidence pratique sur les rendements.

3 - Les pertes de récolte les plus importantes enregistrées au niveau d'une plante s'observent en début d'allongement de la tige puis de l'inflorescence principale. Pendant cette période, les plantes attaquées se distinguent facilement des autres car l'apex change de couleur en prenant une teinte violacée: réaction de la plante par accumulation d'anthocyanes au niveau des piqûres d'alimentation ou bien action toxique de la salive des pucerons. La présence de la colonie provoque une déformation et un raccourcissement des pédoncules floraux, ce qui entraîne une mauvaise alimentation des boutons qui avortent. Ainsi, le plateau floral de la future inflorescence principale peut être détruit, ce qui induit également une malformation des hampe secondaires et il n'est pas rare d'observer des plantes attaquées à cette époque, ne portant qu'un nombre réduit de siliques productives. Aussi, les plantes colonisées le 6 avril (stade bouton vert, hauteur 50 cm) accusent-elles à maturité, une chute de rendement par rapport aux plantes témoins de 95 %. Cependant, compte tenu du nombre relativement faible de plantes attaquées à cette date (0,15 %), le taux réel des pertes de récolte n'atteint que 0,14 %.

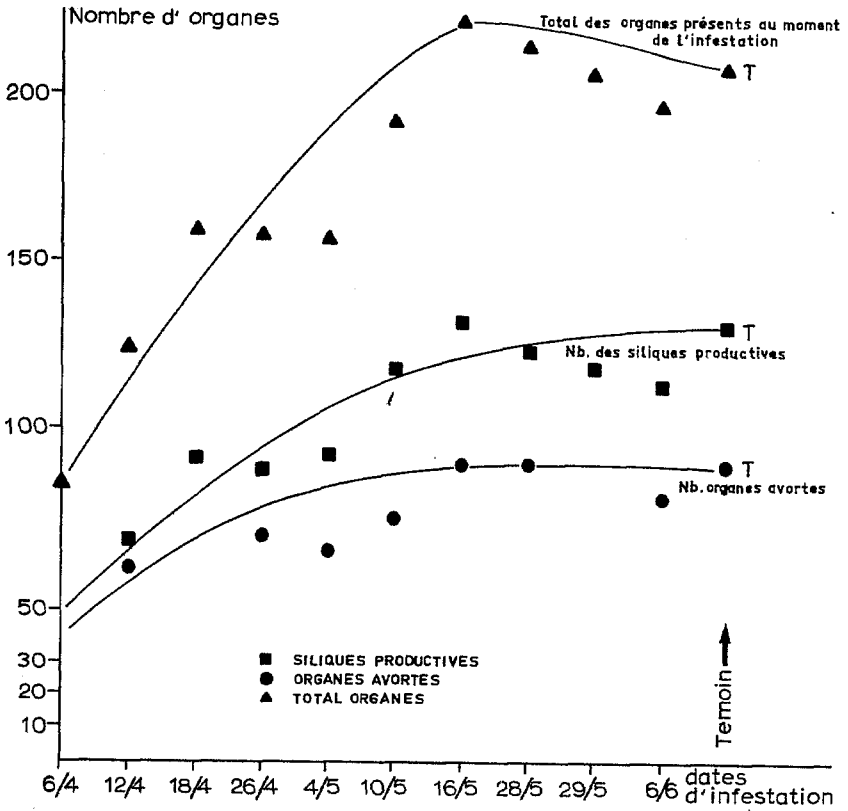
4 - Par la suite, les diminutions de rendement sont proportionnelles à la précocité d'installation des colonies et dans ce cas, deux types d'action inhibitrice doivent être pris en considération.

. Pendant toute la floraison, c'est l'avortement des organes reproducteurs qui est à l'origine de ces pertes de récolte, tant que la plante n'a pas atteint son développement maximal (figure 3).

. A partir de cette période, les avortements d'organes résultant de l'action des pucerons sont négligeables, mais l'important prélèvement effectué par ces insectes aux dépens de la sève des hampes florales détermine un échouage très important des graines après la floraison qui se traduit par une nette diminution du poids moyen de celles-ci (au moins des 2/3). Ceci revient à dire que, plus une plante est attaquée tardivement après la floraison, moins les pertes de récolte seront importantes.

Ayant établi l'évolution, d'une part des pertes de récolte par plante en fonction de leur date d'infestation, d'autre part du pourcentage des plantes envahies par les pucerons, ceci de semaine en semaine, il est possible de déterminer par multiplication de ces deux facteurs, la diminution hebdomadaire du rendement au niveau de l'ensemble de la parcelle (figure 4).

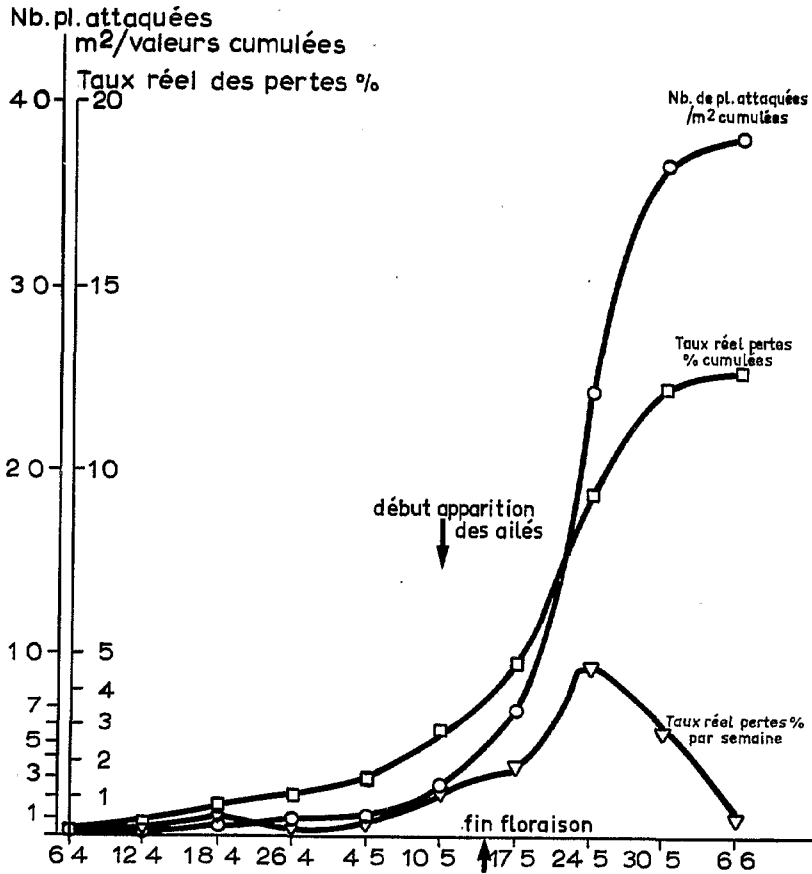
Figure 3: Nocivité de *B. brassicae* en fonction de la date d'infestation



Mercières 1973
(Aude)

Figure 4: Nocivité de *B. brassicae* en fonction de la date d'infestation

Les Mercières 1973 (Aude)



les Mercières 1973
(Aude)

Les observations qui sont à l'origine de ces résultats mériteraient d'être reprises ultérieurement.

Compte tenu de l'accroissement explosif du pourcentage des plantes attaquées, le taux réel des pertes de récolte qui n'était encore que de 0,14 % au 6 avril, passe à 12,7 % au 6 juin. En fait, les pertes sensibles de rendement se situent essentiellement au niveau des plantes infestées entre le 10 mai et le 30 mai (fin de la pleine floraison, maturation des siliques), c'est-à-dire à la dispersion des ailés.

Seuil de nuisibilité - Stratégie de lutte

La définition du seuil de tolérance dépend des frais d'application du ou des traitements insecticides. Dans le cas présent, le coût est d'environ 150 F pour un traitement soit, pour une récolte moyenne de 25 quintaux, d'environ 1,4 quintal. Cette perte, compte tenu de la pullulation observée en 1973, se produit à partir du 17 mai, période d'apparition des formes ailées dans les colonies présentes sur notre champ expérimental.

Grâce à l'ensemble des acquisitions énumérées auparavant, plusieurs solutions d'intervention peuvent être proposées:

1 - Soit une solution à caractère curatif, se situant juste après la floraison, lorsque le seuil de tolérance risque d'être dépassé (4,74 % de perte et 7 plantes attaquées par mètre carré), mais qui présente l'inconvénient d'être éventuellement dangereuse pour les équilibres biologiques puisqu'elle se situe pendant la période d'activité maximale des parasites très actifs de *C. assimilis* et également au début de celle des parasites et prédateurs du puceron.

2 - Soit une solution préventive, à court terme, qui se situerait 8 à 10 jours plus tôt, ce qui laisse plus de latitude pour lancer des avis de traitement et constitue donc une sécurité tout en évitant la dissémination des ailés. Par contre, certaines années, on risque de se trouver encore en période de floraison d'où une limitation dans le choix des produits insecticides.

3 - Enfin, compte tenu du maintien, pendant l'hiver, de l'inoculum par suite de la contamination automnale, on peut éventuellement envisager une méthode préventive dès la fin de l'hiver. Cette solution est peu économique puisque, dans le cas du Lauragais, les populations de *B. brassicae*, deux années sur trois, n'atteignent pas ultérieurement le seuil de nuisibilité à cause de la forte pluviométrie printanière.

Elle est néanmoins à prendre en considération lorsqu'il y a une nécessité d'effectuer un traitement avant floraison contre le charançon des siliques ou les méligèthes et dans ce cas, on choisira de préférence, un produit ou une association de produits susceptibles d'avoir une bonne action apicide. C'est durant cette époque que la biocénose sera la mieux respectée.

Il conviendrait, au cours des années à venir, d'une part de rechercher dans le cas des traitements tardifs si certains produits aphicides sont réellement sans danger pour la faune auxiliaire, d'autre part, d'essayer de comparer l'efficacité réelle des trois types de lutte proposés.

Conclusions

Se multipliant sur les champs de colza, puis survivant durant l'été sur les repousses ou les colzas issus d'égrenage, le puceron *Brevicoryne brassicae*, ravageur endémique, contamine les nouvelles cultures dès l'automne. Il est capable d'hiverner au stade d'adulte aptère ou de larve, aussi bien au milieu qu'en bordure d'un champ. L'évolution de la population aphidienne post-hivernale et printanière est plus précoce et plus rapide dans le Lauragais que dans les régions plus septentrionales où ce sont principalement les fondatrices issues d'oeufs d'hiver qui donnent naissance aux premières colonies.

L'absence de pluie ou la faible fréquence des précipitations printanières conditionne la pullulation de cet aphide. Le développement maximal des colonies est enregistré à partir de la fin de la floraison (10 mai), ce qui conditionne l'apparition des ailés et donc le taux de plantes infestées.

Les parasites et prédateurs arrivent tardivement sur la culture et ne peuvent donc enrayer la multiplication explosive des pucerons; cela s'est traduit, en 1973, par une perte globale de 12 à 13 % à la récolte.

De façon à maintenir la population aphidienne à un niveau économique acceptable (seuil de tolérance), objectif d'une lutte dirigée, il est nécessaire de faire appel à la protection chimique des cultures en effectuant une application d'insecticide dont la période d'intervention se situerait, soit avant d'avoir atteint le seuil de nuisibilité (avant l'apparition des ailés - facteurs de dissémination) lorsque 1 à 3 plantes/m² sont infestées, soit lorsqu'un maximum de 7 plantes/m² hébergeant des colonies est observé (seuil de tolérance).

Si l'on veut maintenir l'équilibre biologique qui s'est installé actuellement dans les cultures du Lauragais, il est nécessaire de tenir compte de la période d'activité d'alimentation et de ponte des adultes de parasites de *C. assimilis* qui se manifeste à partir de la mi-mai, période habituellement favorable à la multiplication de *B. brassicae*, en choisissant judicieusement l'insecticide à appliquer.

Malgré les problèmes posés par le puceron dans le Lauragais, les études menées en 1973 permettent d'espérer la mise en application prochaine de la lutte dirigée contre ce ravageur conjointement à celle déjà mise en oeuvre envers *C. assimilis*.

Références bibliographiques

1. BONNEMAISON, L. (1951): Contribution à l'étude des facteurs provoquant l'apparition des formes ailées et sexuées chez les Aphidinae.
Thèse Doct. ès Sc.Nat. - Paris
2. DAIBER, C. C. (1970): Cabbage aphids in South Africa: the influence of temperature on their biology.
Phytophylactica 2, 149-156
3. DAIBER, C. E. (1971): Cabbage aphids in South Africa: their field populations during the year.
Phytophylactica 3, 15-28
4. GILLIAN, F., McLAREN, R. P. POTTINGER (1969): A technique for studying the population dynamics of the cabbage aphid *Brevicoryne brassicae* L.
N. Z. J. agric. Res. 12, 757-770
5. LECLANT, F. et G. REMAUDIERE (1970): Eléments pour la prise en considération des aphides dans la lutte intégrée en verger de pêchers.
Entomophaga 15 (1), 53-81
6. WEARING, C. H. et H. F. Van EMDEN (1967): Studies on the relations of Insects and Host plant - I - Effects on water Stress in Hosts Plants on infestation by Aphids *fabae* SCOP., *Myzus persicae* SULZ. and *Brevicoryne brassicae* L.
- II - Effects of water Stress in Hosts Plants on the fecundity of *Myzus persicae* SULZ. and *Brevicoryne brassicae* L.
Nature, 213, 1051-1052