

Relation entre l'époque de lutte et la phénologie pour quelques parasites des pois et des haricots

par C. J. H. Franssen

Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek, Wageningen

Avant qu'on ne dispose de produits chimiques pour la destruction des insectes, seules des mesures culturales permettaient tant soit peu de prévenir leurs dégâts. C'est plus ou moins empiriquement qu'on pratiquait l'alternance des cultures. On savait par exemple que si l'on semait dans les chaumes de lin, un certain nombre de plantes présentaient au printemps des troubles de croissance assez graves. On ne connaissait toutefois pas l'origine de ces troubles. A l'heure actuelle on sait que le lin et certaines autres cultures peuvent provoquer une contamination du sol par le thrips (*Thrips angusticeps* Uzel).

C'est pour cette raison que sur les sols infectés de thrips on ne cultive que des plantes tardives ou peu sensibles. Une autre méthode culturale permettant de diminuer les dégâts consiste à avancer ou à retarder l'époque des semis. C'est ainsi qu'on peut faire correspondre l'apparition d'un parasite avec un stade moins sensible dans la croissance d'une plante déterminée, et ainsi réduire les dégâts dans certains cas.

Enfin, on sème certaines plantes le plus loin possible des parcelles cultivées au moyen des mêmes plantes en début d'année. Ce point revêt une importance toute particulière dans le cas du lin. Sur les chaumes de lin, outre le thrips précoce, hiverne également le vrai thrips du lin. Si on sème le lin à côté de chaumes on risque non seulement d'avoir des dégâts sur les bords des parcelles du fait du *Thrips angusticeps* (déformation en « trident ») mais également les symptômes typiques résultant des attaques du thrips du lin (*Thrips linarius* Uzel). Comme nous l'avons dit, la culture de certaines plantes est déterminée par ces mesures de protection; à notre avis, même à l'heure actuelle elles

demeurent très utiles. Il est certain qu'elles peuvent, si nécessaire, être complétées et renforcées par l'application des produits chimiques de lutte dont nous disposons actuellement.

I. Influence de la date de traitement sur l'efficacité de la lutte

Pour être tout à fait efficace, il faut en premier lieu qu'un traitement anti-parasitaire soit réalisé à un moment bien précis. Pour déterminer ce moment favorable, il faut connaître à fond la phénologie de l'insecte à détruire.

Par exemple la cécidomie *Contarinia nasturtii* Kieffer (*torquens* de Mey.) provoque des symptômes typiques sur choux. En 1935 les atteintes de ce parasite furent telles que la culture du chou fut mise en péril. On traitait avec des produits chimiques mais les résultats étaient variables et incertains étant donné qu'on ne savait pas à quel moment le parasite se trouvait à un stade sensible. Après une étude fouillée de la phénologie de la cécidomie, Leefmans (1937, 1938, 1939 et 1940) a pu établir moment où il fallait intervenir et a de ce fait résolu le problème pour la pratique.

Leefmans a pu prouver que l'efficacité des traitements chimiques dépendait avant tout de l'époque d'application; cette époque est déterminée par la biologie du parasite.

Aux Pays-Bas, Leefmans a réalisé un travail de pionnier pour la prise en considération de la phénologie dans le domaine de l'entomologie appliquée ou, en d'autres termes, pour la phénologie appliquée. Cette voie scientifique vise à lutter contre les insectes en se basant sur leur phénologie. La phénologie appliquée s'occupe donc en fait de déceler dans la phénologie, des points de repaire importants pour la détermination de l'époque de lutte.

On constate par exemple que le thrips précoce commence à quitter le sol lorsque la température a dépassé un niveau déterminé. On constate en outre que l'éclosion des thrips s'étend sur une longue période et qu'un grand nombre de thrips présents dans le sol essaient à la recherche de nourriture avant que les plantes d'été ne soient germées. La phénologie appliquée ne se préoccupe cependant pas d'élucider ces phénomènes étant donné que ces problèmes doivent être résolus par la recherche pure.

II. Phénologie du parasite et développement de sa plante-hôte en relation avec les dégâts causés

La phénologie de certains parasites et le stade de développement au cours duquel la plante-hôte peut être attaquée, sont généralement étroitement corrélatifs. Les petites fluctuations naturelles dans ce rapport peuvent influencer fortement sur les dégâts.

Nous donnerons deux exemples.

En Hollande, le thrips des pois (*Kakothrips robustus* Uzel) n'est réellement dommageable pour les boutons floraux et les jeunes pousses que par ses larves. En général en Hollande, le thrips n'apparaît que durant la seconde moitié de mai. On trouve les premières larves dans la seconde moitié de juin. Sur les variétés de pois très précoces, les gousses sont alors partout complètement formées de sorte qu'elles échappent aux dégâts du thrips. Sur les variétés tardives, ce sont normalement les gousses des étages supérieurs qui sont atta-

quées et déformées, et sur les variétés très tardives où sur les variétés hâtives semées tard, les bourgeons des étages supérieurs peuvent être attaqués et tomber. Ces derniers dégâts, qui sont d'ailleurs les plus graves, ont été constatés en 1957 sur des pois qui en Hollande ne présentent généralement ces dégâts que très rarement à la floraison. Cette année là (1957) les thrips apparurent environ 2 semaines plus tôt que normalement et en outre on trouva des larves sur des stades de développement des pois beaucoup plus précoces que d'habitude.

Un autre exemple est celui du thrips précoce dont nous avons déjà parlé. Les larves de la génération à ailes longues (descendance directe des thrips à ailes courtes) apparaissent déjà alors que le lin est encore très jeune et peuvent, tout comme les thrips adultes, provoquer sur les bourgeons terminaux des déformations connues sous l'expression «mauvaises têtes». Par contre les thrips précoces adultes qui migrent sur le lin apparaissent généralement lorsque le lin est plus ou moins adulte. On explique ainsi le fait que ces thrips vivant dans la partie supérieure des plantes ne causent généralement pas les mêmes déformations que celles qui sont provoquées par les larves. Etant donné les conditions climatiques le thrips précoce à ailes longues apparût en 1957 beaucoup plus tôt avec la conséquence que cette année là, il détermina les dégâts qui autrement ne sont causés que par les larves.

III. Phénologie du parasite et développement de sa plante-hôte en relation avec l'époque de lutte

La relation existant entre la phénologie du parasite et le stade de développement de la plante-hôte n'influe pas seulement sur les dégâts mais revêt également une importance considérable pour le choix de l'époque de traitement. Pour déterminer celle-ci, il suffit dans beaucoup de cas de ne tenir compte que de la phénologie de l'insecte. C'est par exemple le cas pour la Cécidomyie du chou dont nous avons parlé plus haut. La lutte chimique contre ce parasite se base sur l'observation des premières pontes sur les choux. On donne le conseil suivant: traiter hebdomadairement pendant la durée du vol de la cécidomyie en commençant les pulvérisations dès que les premiers œufs sont pondus.

On trouve également des cas semblables pour les autres insectes, parasites des plantes à gousses dont nous parlons plus loin.

Dans cette publication nous montrerons que pour le choix de l'époque la plus favorable de traitement, il ne suffit pas de ne considérer que la phénologie de l'insecte en question mais qu'il faut souvent tenir compte également de l'état de développement de la plante-hôte.

Nous donnerons quelques exemples parmi les cas que nous avons étudiés et qui ne concernent que la lutte contre les parasites des plantes à gousses.

IV. Détermination de l'époque de traitement

Pour déterminer le moment de la lutte, contre plusieurs parasites importants des plantes à gousses, il existe en Hollande plusieurs possibilités. Outre les cas où il faut considérer le développement de la plante-hôte et celui de l'insecte, il en existe un certain nombre d'autres pour lesquels on ne considère

absolument pas la phénologie de l'insecte et on se borne uniquement à suivre le développement de la plante.

1. Traitement d'après la phénologie de l'insecte

Dans ce cas il n'est pas difficile de choisir le moment favorable pour la lutte; il suffit de n'envisager comme règle de conduite que l'apparition du parasite ou des symptômes.

C'est notamment le cas pour la Sitone du pois (*Sitona lineatus* L.) ainsi que pour le thrips précoce et le Carpocapse (*Enarmonia nigricana* F.).

Ce dernier parasite peut toutefois être également combattu de façon satisfaisante en ne se basant que sur l'état de développement de la plante-hôte. Nous renvoyons au chapitre 2b).

Aux Pays-Bas les adultes de *Sitona lineatus* L. hibernent principalement dans les luzernières et champs de trèfle. Après leur période nutritive, ils migrent en plus ou moins grand nombre sur les pois où ils causent des dégâts aux jeunes plantes. C'est là qu'ont lieu les pontes.

Les plus grands dégâts ne sont pas dus aux adultes mais aux larves; celles-ci s'attaquent d'abord aux collets et plus tard aux racines des jeunes plantes de pois. La lutte doit donc avoir lieu de telle sorte que les adultes ne puissent pas pondre. C'est pourquoi la pulvérisation doit être réalisée lorsqu'on observe les premiers dégâts sur les feuilles ou lorsque les premiers adultes sont aperçus dans les cultures.

Contre le thrips précoce qui au printemps peut s'attaquer aux pois et à d'autres plantes cultivées, on traite également lorsqu'on observe les premiers thrips ou les premiers dégâts. Contre *Kakothrips robustus* on pulvérise à l'apparition des premières larves étant donné que ce sont ces dernières qui sont en fait responsables des dégâts. Enfin on traite également contre *Enarmonia nigricana* dès qu'on observe la présence des premières jeunes chenilles dans les gousses.

2. Epoque de lutte en relation avec l'état de développement des plantes

a) Les parasites qui endommagent les plantes à un stade bien déterminé de leur développement y sont toujours présents avant que ce stade ne soit atteint.

Comme exemple nous citerons: la bruche des fêverolles (*Bruchus rufimanus* Boh.), la bruche du haricot (*Acanthoscelides obtectus* Say) et la Cecidomyie des pois (*Contarinia pisi* Winn.). Pour déterminer l'époque de lutte, il n'est donc pas possible de se baser sur la phénologie de ces parasites. Dans le cas de *Bruchus rufimanus* on entreprend la lutte contre les coléoptères. Ceux-ci se trouvent déjà sur les jeunes plantes où ils accomplissent leur période nutritive. On trouve les insectes sur les nectarines extraflorales et dans les fleurs. La pulvérisation contre le parasite doit être réalisée dès que les pétales des fleurs les plus âgées commencent à se flétrir. Si à ce moment les insectes apparaissent sur les plantes, ils n'ont cependant pas encore eu la possibilité de pondre vu l'absence de gousses.

En Hollande, la bruche de haricot est tellement sporadique que normalement on n'entreprend pas la lutte contre ce parasite. Celui-ci n'a aucune

importance tant pour les gousses vertes que pour les gousses jeunes; toutefois, dès que celles-ci commencent à se dessécher, elles sont attaquées. C'est exclusivement dans ces gousses que les œufs sont pondus. Ici également il existe de nouveau un rapport entre le stade de développement de la plante et le début de la période des atteintes.

Si on suppose que ce parasite se comporte dans les autres pays comme aux Pays-Bas, il faudra, dans les régions où ce coléoptère peut provoquer des dégâts sérieux, commencer à traiter à cette époque.

De même la Cecidomie du pois, tout au moins sur les pois de plein champ (néanmoins pas sur les variétés précoces) peut être combattue à une époque qui ne dépend que du développement de la plante: le traitement doit se faire lorsque les jeunes boutons floraux sont accessibles aux adultes (voir également sous 3).

b) La phénologie du parasite est si étroitement liée au développement de la plante-hôte que le moment de la lutte peut également être établi d'après les stades de développement de la plante.

Un exemple est celui déjà mentionné du Carpopapse des pois. Les papillons sont attirés par les fleurs et pondent leurs œufs presque exclusivement sur les plantes en fleur. La phase de préoviposition et le stade «œuf» durent ensemble si longtemps que les premières chenilles, visées par le traitement, n'apparaissent qu'au bout d'un temps assez long après les premières fleurs et après l'apparition des premiers papillons. Sur les pois semés à l'époque normale des semis (fin-février — début avril) on peut dès lors s'attendre à trouver les premières chenilles lorsque les pois des gousses inférieures des plantes limitrophes des cultures ont atteint environ $\frac{3}{4}$ de leur taille définitive. Il est bien évident que les premières attaques des chenilles ne se produisent pas à une époque exactement établie mais peuvent se produire tantôt plus tôt, tantôt plus tard. Un grand nombre de facteurs divers jouent ici leur rôle. Les principaux sont: début de floraison, vitesse de croissance des plantes, début du vol de papillons, durée de la période de préoviposition et durée du stade «œuf».

Les deux premiers facteurs dépendent de la variété, de l'époque de semis, et des conditions climatiques.

Le début du vol des papillons est influencé e.a. par le climat et par la nature du sol. La température est relativement importante pour la durée de la période de préoviposition et du stade «œuf». Un autre facteur pouvant avoir de l'influence sur le moment des premières attaques est la distance de la culture des pois jusqu'au foyer d'infection le plus proche.

Tous les facteurs précités s'équivalent plus ou moins aux Pays-Bas de sorte que pour une époque normale des semis, les attaques se produisent en pratique à l'époque signalée. Toutefois, comme les plantes situées au bord des parcelles commencent généralement à fleurir plus tôt, les pontes y sont plus précoces et l'on y trouve également les chenilles plus tôt que dans les autres parties du champ.

Les pois semés très tardivement peuvent également être attaqués plus précocement. Plus tard dans la saison, la température moyenne est généralement plus élevée de sorte que la résultante des facteurs cités est différente. Le même effet intervient également lors des années anormalement chaudes.

Pour lutter contre le Carpodapse on peut donc, pour établir le moment de la lutte, se baser aussi bien sur l'état de développement des plantes que sur l'apparition des jeunes chenilles. (voir également sous 1.)

3. L'époque de lutte est en relation avec l'état de développement des plantes et du parasite

Dans ce cas, le praticien doit considérer deux facteurs: Comme exemple nous pouvons mentionner la Cecidomie du pois. Ce parasite ne peut attaquer sa plante-hôte qu'à partir d'un certain stade de développement. Toutefois la Cecidomie peut faire son apparition soit avant ce stade soit lorsque ce stade est atteint, soit plus tard.

Les femelles pondent leurs œufs dans les jeunes boutons floraux des pois. Aux Pays-Bas, les Cecidomies apparaissent généralement dans la seconde moitié du mai. Elles ne peuvent cependant attaquer les plantes que lorsque les premiers boutons floraux sont accessibles c'est-à-dire lorsque les petites feuilles entre lesquelles les boutons floraux sont situés, se déploient. Sur les variétés précoces il n'y a pas encore de Cécidomies au moment où les pois ont atteint ce stade critique.

Pour établir le moment de la lutte on doit donc observer le stade de développement des plantes et à partir du moment où les jeunes boutons floraux sont présents il faut surveiller l'apparition des premières Cecidomies. Dès que celles-ci sont observées il faut commencer la lutte. Sur les variétés fleurissant plus tard, les Cecidomies sont généralement, aux Pays-Bas, présentes en grand nombre lorsque les plantes ont atteint ce stade de pulvérisation. Dans ce cas le traitement se base plus ou moins uniquement sur l'état de développement des pois (voir également 2a).

4. Prévention ou diminution des dégâts par modification du rapport existant entre la phénologie de l'hôte et du parasite

De ce qui précède il ressort clairement que dans beaucoup de cas il existe un rapport stable entre l'apparition d'un parasite et le stade de développement critique de l'hôte. Par conséquent, si l'on parvient à intervenir dans ce rapport, on peut parfois diminuer les dégâts. Cette possibilité existe réellement pour quelques parasites de nos plantes à gousses. Comme la phénologie du parasite ne dépend pratiquement que des conditions climatiques, cette intervention ne peut se faire que sur la plante-hôte. Comme exemple le plus connu nous avons déjà mentionné plus haut le semis plus hâtif ou le raccourcissement de la période vulnérable de la plante. Quelques exemples illustreront cette possibilité. Si le développement des pois est retardé par un semis tardif ou par de mauvaises conditions climatiques, ceux-ci peuvent être particulièrement gravement attaqués par le thrips des pois. Il faut en rechercher la raison dans le fait que les larves du thrips, principalement responsables des dégâts, n'apparaissent que relativement tard dans la saison. Les pois semés plus tôt ou les variétés plus précoces sont donc moins exposés. Même dans les régions où le thrips du pois occasionne généralement de graves dégâts, — par exemple dans le Polder de West-Nieuwland près de Ouddorp —, les variétés précoces peuvent généralement échapper complètement à ces dégâts.

Dans quelques régions les pois sont semés sous verre et transplantés plus tard en nature. La floraison commence alors tôt en avril et est pratiquement

terminée lors de l'apparition des premières Cecidomies. Etant donné l'absence de boutons floraux, celles-ci ne peuvent causer aucun dégât. Le floraison très précoce offre donc ici des avantages particuliers par rapport à la phénologie des Cécidomies. De même, les variétés potagères hâtives fleurissent généralement tellement tôt qu'elles ne sont pas exposées à de sérieux dégâts. On a cependant pu montrer que dans nos champs de pois les atteintes sont d'autant plus graves que les pois arrivent plus tardivement en floraison.

En outre les variétés à floraison prolongée souffrent d'avantage de la Cécidomie que les variétés à floraison courte étant donné qu'elles sont plus longtemps exposées aux attaques.

Ce qui est vrai pour la Cécidomie l'est également pour le Carpopapse. Les pois très hâtifs, prégermés sous verre, échappent complètement aux attaques; de même d'autres variétés fleurissant spécialement tôt, soit avant le début du vol des papillons, sont plus au moins réfractaires aux atteintes. Ici également les variétés à floraison courte sont moins visitées par les papillons qui — comme nous l'avons déjà dit précédemment — sont attirés par les fleurs. Il en résulte que ces variétés sont généralement moins attaquées. Pour pondre la bruche du haricot doit avoir une température d'au moins 19° C ainsi que des plantes bien développées. Plus ce stade sensible est atteint tardivement et plus faible sera la possibilité d'attaque au égard à ce seuil de température.

En France, où à l'inverse des Pays-Bas, la bruche peut être très importante, on conseille de cultiver des variétés très tardives qui le sont tellement qu'elles ne parviennent au stade sensible qu'après la mi-septembre; on conseille donc de les semer de telle sorte que les plantes ne soient récoltées que fin-octobre ou en novembre (L a b e y r i e, 1957). Il semble qu'en France on soit réellement en mesure de récolter des haricots sains même dans les endroits les plus exposés.

Je me bornerai à ces quelques exemples montrant comment il est possible, en intervenant rationnellement dans la corrélation existant entre plantes hôtes et parasites, de prévenir ou de limiter les dégâts.

Bien que nous nous soyons limités à quelques exemples pris parmi les parasites des plantes à gousses, nous tenons cependant à souligner que ces mêmes possibilités existent également pour un grand nombre d'autres parasites et de cultures.