



Stratégies de lutte contre les chenilles de lépidoptères

- Productions végétales
- Santé du végétal



Contexte en Nouvelle-Calédonie

Nous présentons plus en détail ces essais insecticides et d'autres réalisés depuis lors. Les premiers avaient été menés de 1993 à 1997 autour du chlorfluazuron. Puis, cette matière active ayant été retirée du marché, on a testé, en 1998 et 1999, cinq produits, certains d'origine biologique, d'autres issus de la chimie mais tous utilisables en lutte intégrée.

En Nouvelle Calédonie, les crucifères sont sujettes aux attaques répétées de plusieurs espèces de Lépidoptères ⁽¹⁾ : par ordre d'importance décroissant, sont identifiés la teigne du chou *Plutella xylostella* (Linné), la chenille défoliatrice *Crocidolomia binotalis* (Zeller), le foreur du chou *Hellula undalis* (Fabricius), la chenille arpeuteuse *Chrysodrixia sp* et la noctuelle de la tomate *Helicoverpa armigera* (Hübner). Des observations réalisées sur les cultures laissent à penser qu'il n'existe pas dans l'Archipel de parasite ni de prédateur de ces ravageurs, en particulier de *P xylostella*.

Comme dans tous les pays les agriculteurs ont tendance à utiliser de façon systématique et continue l'insecticide polyvalent présentant la meilleure efficacité jusqu'à ce que celle-ci diminue avec le développement de races résistantes ⁽²⁾.

Se basant sur les travaux du GTZ (Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit) à Fidji et prenant exemple sur les opérations de la

recommandations de la CPS associent un parasite *Diadegma sp.* aux pulvérisations de *Bacillus thuringiensis* et de chlorfluazuron (*Atabron*). Aussi nous avons conduit des essais de 1993 à 1997 pour définir un programme de traitements à base de chlorfluazuron dans une stratégie de lutte intégrée.

Mais ce dernier produit n'est plus autorisé. De plus, si l'efficacité du *Bt subspp. kurstaki* (*Dipel*, *Bactospéine*, *Biobit*) est relativement correcte en saison fraîche par temps non pluvieux, elle est très insuffisante en saison chaude et pluvieuse (nombreuses générations de *P xylostella* au cours de la saison, lavage des produits).

Nous avons donc conduit des essais en 1998 et 1999 avec pour objectif le remplacement de *l'Atabron* par des produits de la même famille, utilisables dans une stratégie de lutte intégrée.

⁽¹⁾ *Les cultures légumières en Nouvelle-Calédonie, Phytoma-LdV n° 519 de Septembre 1999, pp. 28 à 31.*



Plutella xylostella



Expérimentations de 1993 à 1997

Les essais ont été plus particulièrement orientés dans un premier temps sur l'efficacité d'insecticides nouveaux contre *P. xylostella*, étant donné la faible efficacité des insecticides polyvalents utilisés par les producteurs. Une première série d'essais a été menée afin d'étudier les modalités d'utilisation de *l'Atabron* (5% de chlorfluazuron) en fonction des saisons, ainsi que sur les possibilités offertes par les nouvelles formulations de *B. thuringiensis* seules ou en combinaison avec *l'Atabron*. Le tableau 1 expose les principales caractéristiques de cette première série. Après avoir confirmé l'intérêt de *l'Atabron* (1994-1995), il a paru intéressant de préciser les intervalles entre les applications en fonction de la saison et donc de la pression du ravageur. Les observations sont réalisées à la récolte en distinguant les dégâts dus à *P xylostella* (1996-1997) sur les feuilles, de ceux dus à *C binotalis*, surtout localisés au centre du chou, sur les jeunes feuilles et le bourgeon et entraînant en général un défaut de pomaison de la plante.

L'appréciation de l'effet de l'insecticide se mesure par comptage du nombre de chenilles et de nymphes sur l'ensemble des choux de chaque parcelle, par la pesée des choux commercialisables avec la première feuille enveloppante, des choux commercialisables en deuxième catégorie après effeuillage, et des choux non commercialisables. En fonction des périodes de l'année, le choix des produits, les doses et la fréquence d'application varient selon les risques encourus.



Recherches de nouvelles formulations menées en 1998 et 1999

L'Atabron n'étant plus commercialisé, son remplacement par d'autres produits de la même famille ou par des produits naturels s'est révélé indispensable. En 1998, le *Neem-Azal* (azadirachtine) et en 1999 trois nouvelles matières actives, ont fait l'objet d'essais comparatifs (Tableau 2, p. 66).

Cinq formulations sont comparées :

- *le Dipel* (*Bt ssp. Kurstaki* concentré à 16 000 UI) appliqué à 0,75 et à 1 litre par hectare selon le volume de la végétation. Le Bt est utilisable, selon la législation française sans délai avant récolte (2).
- *le Neem Azal* (1% d'azadirachtine), appliqué à des doses de 2 litres et 3 litres de produit commercial à l'hectare, en fonction du volume de feuillage développé par les plantes au cours de leur croissance. Ce produit commercialisé par Trifolio M agit sur les larves par ingestion et par contact. Il est autorisé en périodes de récoltes aux États-Unis (6).
- *le Polo* (50 g/l de diafenthiuron) appliqué à 480 ml et 640 ml à l'hectare, selon le volume de la végétation, avec un délai avant récolte de 14 jours sur choux, selon recommandation des fabricants. Ce produit du groupe des perturbateurs de mue appartient à la famille des thio-urées. Non enregistré par la réglementation française en culture de choux, il est conseillé sur *Plutella*, *Pieris*, *Thrips* parmi, aleurodes et pucerons.
- *le Proclaim* développé par Novanis (192 g/l d'emamectine benzoate) est appliqué à 450 ml et 600 ml à l'hectare, selon la végétation. Ce produit du groupe de l'ivermectin est étudié par divers laboratoires spécialisés dans la lutte contre les Lépidoptères. Il est plus efficace par ingestion mais montre aussi une

certaine efficacité par contact. Ayant une pénétration translaminaire, il a une plus longue action. Il n'est pas systémique. Le délai d'emploi avant récolte est de 5 à 7 jours (3) (4) aux États-Unis.

- *La spécialité Match* créée par Novartis (50 g/l de lufenuron) appliquée à 200 ml par hectare. C'est un perturbateur de mue de la famille des benzoyl-urées. Il a une faible action de contact, agit surtout par ingestion. Il ne pénètre que très peu dans les feuilles sur lesquelles sa persistance atteindrait 18 jours. Son délai d'application avant récolte est au minimum de 30 jours en Australie.
- *Le Success*, développé par Dow Agrosiences (120 g/l de spinosad) appliqué à 400 ml/ha avec un délai avant récolte de moins d'un jour aux États-Unis. Ce produit à pénétration translaminaire agit par contact et ingestion. Il a une action reconnue sur de nombreux lépidoptères ; il est conseillé en particulier aux États-Unis sur les chenilles de la noctuelle des fruits et des bourgeons (*Htlicoverpa sp.*). Mais il a d'abord été homologué aux États-Unis sur *Thrips sp.* en culture de tomate avec une faible action sur la plupart des auxiliaires utilisés en lutte intégrée (5). Ces cinq spécialités commerciales ne sont pas homologuées en France ni en Nouvelle Calédonie. En revanche, ils font l'objet d'homologations aux États-Unis (*Success*, en 1996 ; *Proclaim*, en 1998), en Australie et dans certains pays européens (Italie, Espagne).

Les essais ont été conduits sur la Station de Recherches Maraîchères et Horticoles de Saint-Louis, située dans le sud de la Grande Terre de l'archipel calédonien, à 22.30° de latitude sud. La zone de culture est traversée par l'isohyète 1700. Cette pluviométrie est relativement bien répartie au cours de l'année. (Les données climatologiques de la zone sont diffusées par Météo France).

Au cours de l'essai de 1999, entre la plantation le 16 mars et les récoltes du 10 au 17 mai, la pluviométrie a été en moyenne de 250 mm mais répartie en une journée de 108 mm, une de 84, cinq de 23 à 33 mm, et des températures élevées pour la saison (moyenne des maxima à 32,2°C en mars ; 29,4 oc en avril ; 27,3 oc en mai ; moyenne des minima : 22,2 oc en mars, 20 oc en avril, 20 oc en mai).

Des essais variétaux réalisés en fin d'année 1998 avaient montré qu'il existait un foyer important de *P. xylostella* et d'*H. armigera* sur la Station d'Expérimentation. Aucune infestation artificielle n'a donc été effectuée. Le support végétal a été *Resist Crown*, variété bien adaptée au climat, présentant une moindre sensibilité aux maladies bactériennes fréquemment rencontrées (*Xanthomonas campestris* et *Erwinia sp.*).

Les traitements hebdomadaires sont appliqués tôt le matin à l'aide d'un pulvérisateur à dos. Des observations sont effectuées en cours de culture afin de suivre l'évolution des attaques pour chaque traitement (niveau d'infestation et cœurs multiples). A la récolte, les choux sont classés en catégories en fonction du degré d'attaque du feuillage par *P. xylostella*, et par les autres ravageurs, en particulier *C. binotalis* et *H. tmdalis*, responsables de l'anomalie dite cœurs multiples.

Résultats des essais testant le chlorfluazuron (Atabron)

Dans l'essai Dumbéa 1994, l'appréciation de l'effet des insecticides sur la récolte commercialisable a nécessité l'épluchage des « pommes » (au delà de la première feuille enveloppante) en raison du très fort niveau d'attaque. Le tableau 3 présente les pourcentages de pommes saines et commercialisables, ainsi que le nombre de chenilles de *P. xylostella* et de *C. binotalis* pour les traitements à base de *Décis*, *Biobit*, *Atabron* et sur parcelles



témoins. Au seuil de 5 o/o, le rest de Newman Keuls distingue deux groupes distincts. L'efficacité des trois formulations n'a pas été très bonne. Les pertes dues aux ravageurs sont de 65 °o sur le témoin, en variant de 45 à 50 o/o sur les parcelles traitées.

Les résultats de l'essai Dumbéa 1995 font apparaître un niveau d'attaque, exprimé en nombre de chenilles et de cocons de *P. xylostella*, plus élevé. L'analyse de variance a été effectuée sur le nombre de chenilles de *P. xylostella* ; il existe une différence significative (à 5 o/o) entre *Atabron* et *Décis*, ainsi qu'entre *Biobit* et *Décis*, mais pas entre *Décis* et le témoin sans traitement. Aucun cocon de parasite n'a été observé.

En récolte commercialisable classée deuxième choix (pommes effeuillées), le poids de choux traités avec *Atabron* est significativement différent à 5 o/o des choux traités avec *Biobit* et *Décis*. Il existe une différence significative entre *Décis* et le témoin non traité. Pour les choux classés en premier choix (entièrement sains), le traitement avec *Atabron* est significativement supérieur aux autres traitements.

L'essai réalisé à Dumbéa en 1996 a bien montré l'insuffisance d'efficacité de *Atabron* en applications toutes les trois semaines. Les applications hebdomadaires et par quinzaine ont donné des résultats non différents (à 5%).

Au cours de l'essai réalisé en février 1997, la fréquence des traitements à *Atabron* la plus efficace était hebdomadaire.

On note la corrélation négative entre les infestations par *P. xylostella* et les rendements commerciaux. De même, plus le nombre de *C. binotalis* est élevé, plus le nombre de cœurs multiples s'accroît.

L'analyse de variance sur le nombre de *C. binotalis* n'a pas mis en évidence de différence significative entre traitements ; mais la précision est trop faible (CV = 95%) pour que cette conclusion soit retenue.

Résultats obtenus avec les nouvelles formulations insecticides testées en 1998-1999

Au début de la saison chaude et humide dans l'essai Saint-Louis 1998, deux matières actives, spinosad (*Success*) et emamectine benzoate (*Proclaim*) ont donné des résultats satisfaisants. Les plants ont été particulièrement affectés par des pourritures du cœur. Les rendements commerciaux des parcelles non traitées sont quasiment nuls, traduisant une forte pression des ravageurs.

Au cours du dernier essai (Saint-Louis, 1999) effectué en saison chaude et pluvieuse, l'efficacité du *Match* (dosant 50 g/l de lufenuron) a été satisfaisante. Les rendements commerciaux sur ces parcelles sont significativement supérieurs (à 5%) aux rendements sur les parcelles traitées aux *Dipel*, *Polo* et *Success*, mais non significativement différents des rendements sur les parcelles traitées au *Proclaim* et au *Neem-Azal T/S*.

Ces résultats confirment la faible efficacité du *Bt*. Le *Polo* a été aussi peu efficace. *Success* a eu une efficacité moyenne. *Match* et *Proclaim* sont aussi intéressants que *Neem-Azal*. Dans les conditions chaudes et humides de l'été, les blessures infligées aux feuilles du centre du plant dégénèrent en entraînant un pourcentage plus élevé de pommes pourries à la récolte. Sur ce point, on peut remarquer un manque d'efficacité sur les chenilles dévoreuses du cœur (*C. binotalis*) du *Dipel* et du *Polo*.

Comme le précise la figure 1 p. 65, la persistance d'action des produits est une donnée importante à prendre en compte, car les applications en fin de cycle sont plus délicates et moins pénétrantes, en raison du plus grand volume de la végétation. Les chenilles se positionnant à la base et dans le cœur de la pomme sont moins touchées par les insecticides, et celles infestant précocement la culture atteignent des stades plus résistants lors des dernières applications.

Discussion, perspectives et conclusion

En début de cycle, les attaques de *P. xylostella* et de *C. binotalis* sont hétérogènes. Les interprétations des résultats ont donc été plus délicates, notamment lorsque certains produits, comme *Biobit* et *Success*, n'ont été efficaces que sur une seule espèce, *P. xylostella* et non sur *C. binotalis* dans les essais respectivement de 1994-1995 et 1998-1999.

Les premiers essais avaient montré la plus grande efficacité des dérégulateurs de croissance d'insectes tels *Atabron* (chlorfluazuron) par rapport aux insecticides habituellement utilisés par les agriculteurs. La compatibilité de ces produits avec la lutte intégrée prenant en compte les parasitoides de la teigne double leur intérêt.

En saison fraîche, en revanche, les traitements peuvent être espacés et la fréquence adaptée aux invasions de *P. xylostella*; deux traitements consécutifs à cinq jours d'intervalle à l'éclosion peuvent être suivis d'une période sans traitement jusqu'à une nouvelle éclosion éventuelle.

Les recommandations peuvent associer l'application d'un dérégulateur de croissance en alternance avec une formulation à base de *Bt*.



En saison chaude et humide les nouvelles formulations suffisamment efficaces et compatibles avec la lune intégrée (*Proclaim*, *Match* et *Success*) pourraient être vulgarisées. Les délais d'emploi avant récolte de *Proclaim* et *Success* sont plus souples (de 2 à 7 jours), permettant les traitements plus près de la récolte.

L'alternance de plusieurs formulations permettra de limiter l'apparition de souches résistantes de *P xylostella*. L'ordre d'utilisation de la plantation jusqu'à la récolte tiendra compte des délais respectifs d'application avant récolte.

Les programmes de traitements devront être affinés en précisant les doses par hectare en fonction de la végétation, et

les fréquences d'application.

Le *Neem Azal* en pulvérisations foliaires a été moyennement efficace, ce qui est normal ; ce produit étant dégradé par le rayonnement solaire. L'intérêt des formulations actuelles réside dans sa systémie ascendante, donc dans son application au pied des plants. La recommandation d'emploi devra préciser ce mode d'application.

Le *Polo* devra faire l'objet d'essais complémentaires en saison fraîche, afin de mieux apprécier son efficacité vis-à-vis de *P xylostella* ; donc dans des conditions moins contraignantes que celles de l'été, unique saison pendant laquelle cette formulation avait été essayée.

La gravité des attaques relevées en saison chaude, est due à plusieurs espèces de lépidoptères (*P xylostella*, *C binotalis*, *H. undalis* et *H. armigera*). La lutte chimique étudiée a surtout été dirigée contre *P xylostella*, mais l'efficacité vis-à-vis de *C binotalis* et *H. undalis* a aussi été observée. Le choix des produits à conseiller tient compte de ces trois ravageurs, les plus fréquents sur le Territoire.

La maîtrise de la teigne devra être complétée par des introductions de parasitoïdes adaptés aux conditions climatiques locales sur des cultures sous programmes chimiques à base des formulations qui se sont montrées efficaces dans les essais conduits de 1994 à 1999.



Résumé

Chou en Nouvelle-Calédonie

De 1993 à 1997, des programmes de traitement à base de chlorfluazuron (Atabron) ont été développés pour maîtriser la teigne du chou (*Plutella xylostella*) en Nouvelle Calédonie. Dès 1998, de nouvelles formulations utilisables en lutte intégrée ont été testées au champ pour remplacer le chlorfluazuron : diafentburon (Polo),

lufenuron (Match), émamectine benzoate (Proclaim), azadirachtine (Neem Azal), spinosad (Success).

Le lufenuron (dérégulateur de croissance) a montré la plus grande efficacité en terme de production de choux commercialisables, notamment en saison chaude. En fin de cycle de culture, l'alternance avec des produits à courts délais d'emploi avant récolte selon les pays, deux à trois jours pour *Bacillus thuringiensis*, azadirachtine et spinosad, sept pour l'émamectine benzoate} prolonge son action en limitant l'apparition de souches résistantes de

Plutella. La pression au champ exercée par d'autres chenilles de Lépidoptères (*Crociodomia binotalis*, *Hellula undalis*) reste forte. Ces ravageurs secondaires doivent être pris en compte dans les programmes de traitement chimique et dans le choix à venir de parasitoïdes de la teigne adaptés au climat local.

Mots-clés : Nouvelle Calédonie, chou, teigne du chou (*Plutella xylostella*), chlorfluazuron, azadirachtine, spinosad, émamectine benzoate, lufenuron, diafentburon, lutte intégrée, Lépidoptères.



Stéphane LEBÉGIN
Institut agronomique néo-calédonien (IAC)
01/07/2020
<http://www.iac.nc>

