

notes et documents

TROIS INSECTICIDES MODERNES

Dans le domaine de l'entomologie appliquée, le progrès marquant de ces dernières années est la fabrication des insecticides organiques chlorés de synthèse, à savoir :

- l'Hexachlorocyclohexane ou H.C.H.
- le Sulfure de polychlorocyclane ou S.P.C.
- le Dichlorodiphényltrichloréthane ou D.D.T.

Ces trois insecticides sont apparus sur le marché français depuis 1944 seulement. Ils ont l'avantage de ne pas être toxiques pour l'homme et les animaux domestiques, avantage que ne présentaient pas les produits à base d'arsenic ; de plus leur pouvoir insecticide est plus élevé que ces mêmes arsenicaux. Pour ces raisons, les insecticides organiques chlorés de synthèse sont devenus d'un usage général en France. Aux Colonies ils n'ont fait leur apparition que tout récemment.

Devant le grand intérêt de ces produits pour les planteurs, nous avons voulu présenter dans cet article un condensé des propriétés de ces trois corps ainsi que les possibilités d'utilisation de chacun d'eux.

Hexachlorocyclohexane : H.C.H.

Ce produit de formule brute $C_6H_6Cl_6$ d'où son appellation 6.6.6. employée surtout par les Anglais, a été préparé pour la première fois par FARADAY en 1825, mais ce n'est qu'en 1940 que ses propriétés insecticides furent mises en évidence en France par A. DUPIRE et M. RAUCOURT. Indépendamment, en 1942, la même découverte était faite en Angleterre. Le 6.6.6. peut être obtenu par l'action directe du chlore sur le benzène, mais il doit être considéré comme le dérivé chloré du cyclohexane C_6H_{12} .

Le produit fabriqué est le mélange de quatre isomères (corps de même formule chimique mais de constitution interne différente) désignés par les lettres, α , β , γ , δ . La connaissance de ces isomères est très importante car ils n'ont pas tous le même pouvoir toxique. Les isomères α et β sont presque sans action. L'isomère γ est le plus actif, d'où le nom de gamexane donné parfois à cet insecticide. L'isomère δ entre en proportion de 10 à 12 % dans le produit brut obtenu à la fabrication.

Le H.C.H. se présente sous forme de poudre blanche fondant entre 108 et 132° centigrades. Il est insoluble dans l'eau, mais soluble dans l'alcool à chaud, l'éther et le benzène. C'est dans l'acétone que sa solubilité est la plus élevée. Le H.C.H. est volatil, mais sa volatilité est lente. Il dégage une odeur désagréable de mois.

Ce corps est très stable, il ne se décompose qu'en milieu très alcalin, l'acide nitrique bouillant est sans action. Il n'est donc pas altéré par le milieu atmosphérique, d'où la persistance de son action, avantage que ne présentaient pas les produits roténonés.

Son action n'est pas immédiate. Le temps qui s'écoule entre l'instant où l'insecte est touché par l'insecticide et sa mort peut être divisé en deux phases :

- la phase active,
- la phase de survie.

La phase active cesse avec le « knock out point », c'est-à-dire l'instant à partir duquel l'animal ne peut plus se remettre sur ses pattes lorsqu'on le couche. A partir de ce moment, l'insecte ne cause plus de dégâts. L'action de l'insecticide étant irréversible, peu importe la durée de la phase de survie, c'est-à-dire le temps mis par l'animal à mourir, puisqu'il est voué à une mort certaine et ne peut nuire pendant ce temps-là.

Des expériences de laboratoire nous ont permis de construire les courbes représentées dans la figure n° 1. Des *Zonocerus variegatus* L. adultes et au stade nymphal ont été traités par immersion dans une solution contenant le produit actif. Toutes les demi-heures le nombre d'insectes ayant atteint le « knock out point » était noté. Ces courbes nous montrent que la durée maximum de la phase de vie active est de 8 à 10 heures. L'action de H.C.H. est donc assez lente. Sur les jeunes larves de *Zonocerus* ce temps est beaucoup plus court. Il peut être de 2 heures.

Sulfure de Polychlorocyclane — S.P.C.

Le Sulfure de polychlorocyclane est un dérivé sulfuré de l'Hexachlorocyclohexane. Il est obtenu par traitement de ce dernier en milieu benzénique par des sulfures métalliques appropriés.

Cette sulfuration augmente le pouvoir toxique de chacun des isomères α , β , γ , δ , dont nous avons parlé précédemment. Des essais effectués en employant comme test des larves de doryphore ont démontré de façon certaine cette augmentation de toxicité.

Comme l'Hexa, le S.P.C. est un produit d'invention française.

Il se présente sous forme sirupeuse, brun foncé. Il est insoluble dans l'eau, mais soluble dans les solvants organiques. Il est volatil, mais tout comme le H.C.H. sa volatilité est faible. Il dégage une odeur assez forte et désagréable. Il est très stable, d'où la persistance de son action toxique.

Nous avons étudié cette propriété sur le Charançon du bananier, *Cosmopolites sordidus* Ger.

Des charançons ont été placés pendant un temps donné sur une surface enduite d'une huile légère contenant du S.P.C. en dissolution. C'est la même surface qui a servi pendant les quinze jours que dura l'expérience. La courbe de mortalité obtenue nous a montré qu'après la diminution de toxicité des vingt-quatre premières heures, celle-ci reste constante pendant les jours suivants.

Le S.P.C. n'a pas une action rapide. La durée de la phase active est de huit à dix heures comme pour le H.C.H. (voir figure 1, page 328). Tout comme ce dernier, son action est irréversible.

Dichlorodiphényltrichloréthane — D.D.T.

Ce produit a été préparé pour la première fois par ZEIDLER en 1874 ; mais comme pour le H.C.H., ce n'est qu'en 1940 que ses propriétés insecticides ont été mises en évidence. C'est en cherchant un produit anti-mites pour en imprégner les tissus qu'une Société suisse a fait la découverte du D.D.T. et de sa toxicité envers un grand nombre d'insectes. En 1942, après leur mise au point, les procédés de fabrication furent confiés aux Etats-Unis où le produit a été préparé par tonnes. Cet insecticide a été d'un appui considérable pendant la campagne de Birmanie, détruisant sur une grande échelle les anophèles propagateurs de la malaria, réduisant ainsi la proportion des hommes malades. Pour ces raisons, le D.D.T. a été tout d'abord un secret de guerre.

Le produit pur se présente sous forme de cristaux blancs dont le point de fusion est de 108° centigrades. Le D.D.T. est insoluble dans l'eau mais soluble dans les huiles, les graisses et dans de nombreux solvants organiques. Il est stable vis-à-vis des produits chimiques, ce qui lui confère une puissante ténacité de son pouvoir insecticide. Le D.D.T. est très peu volatil. Il est inodore, c'est là un très gros avantage. L'action du D.D.T. est lente, mais irréversible.

Utilisation de ces produits.

Ces trois insecticides sont toxiques pour un très grand nombre d'insectes. Cette polyvalence d'action serait plus étendue pour le H.C.H. et le S.P.C. que pour le D.D.T. Ce dernier est en effet inactif sur les acariens, alors que les deux premiers agissent fortement. Sur le Charançon du bananier, les essais nous ont montré que l'action du D.D.T. est très faible ; il n'en est pas de même pour le H.C.H. et le S.P.C. qui sont très actifs. Ces deux derniers produits ont un pouvoir acaricide très puissant, très supérieur à celui du D.D.T. Dans la lutte contre la sauterelle verte, *Zonocerus variegatus* L. nous avons obtenu de bons résultats par l'utilisation du H.C.H. et du S.P.C.

L'odeur désagréable de ces deux derniers insecticides fait que ces produits sont écartés pour tout usage domestique. Le D.D.T. trouve alors une place de choix. Très toxique contre les mouches, les moustiques, les puces, les poux, ce produit jouit de la faveur du public. C'est grâce au D.D.T. que les Américains ont pu enrayer l'épidémie de typhus exanthématique à Naples en 1943.

Mode d'action.

Ces trois produits sont des insecticides de contact. Tous les trois attaquent le système nerveux. Pendant le laps de temps qui suit immédiatement la mise en contact avec l'insecticide, l'insecte ne présente aucune manifestation. Chez les sauterelles, les premiers symptômes qui apparaissent sont des tremblements des pattes et des antennes. L'insecte entre alors dans une phase d'activité, marche, saute, mais les sauts deviennent vite désordonnés. Les mouvements de l'animal sont alors saccadés. Il éprouve des difficultés à maintenir son équilibre. Il arrive un moment où il ne peut plus se redresser, c'est le « knock out point » dont nous avons déjà parlé. La paralysie gagne alors les centres nerveux et la mort survient au bout d'un certain nombre d'heures.

Action sur l'homme.

L'action de ces trois produits sur l'homme et les animaux domestiques est très faible. Le S.P.C. et le H.C.H. sont encore moins toxiques que le D.D.T. Celui-ci, en dissolution dans les huiles, peut provoquer des accidents.

En 1947, dans le numéro 3 de cette Revue, il a été publié un résumé de la réglementation de l'usage de ces produits. A la suite d'une modification de ce décret (J. O. de la République Française du 3 Juillet 1948 - page 6.463) il convient de changer comme suit les indications données dans ce résumé.

S P É C I A L I T É S	Poids maximum admis	
	H. C. H. et dérivés	D. D. T.
Poudres pour poudrage	15 %	10 %
Poudres à diluer pour pulvérisation (pour 100 litres d'eau à l'emploi)	500 gr	400 gr
Émulsions huileuses, dissolutions, appâts (pourcentage au moment de l'emploi)	5 %	1 %
Poudres pour traitement des sols	30 %	inemployé

Produits commerciaux.

On trouve dans le commerce ces trois produits sous forme de poudres chargées avec une matière inerte (talc, kaolin) prêtes à l'emploi pour les traitements par poudrage.

La mise en suspension dans l'eau de ces insecticides pour les traitements par pulvérisation pose un problème du fait de leur insolubilité. Les différentes sociétés qui fabriquent ces produits vendent des poudres à diluer, mais la suspension est plus ou moins bonne et n'est jamais parfaite comme dans une solution. Depuis quelques mois seulement le S.P.C. est vendu en dissolution dans un solvant organique. Cette préparation donne dans l'eau une dispersion parfaite, homogène et stable, augmentant son action toxique. Cette nouvelle préparation est un progrès dans la fabrication de cet insecticide.

* * *

Les nouveaux insecticides permettent les plus grands espoirs, mais de gros efforts restent à accomplir. Des problèmes importants doivent encore être résolus. Espérons qu'avec les progrès constants de la Science, une lutte radicale pourra être entreprise dans un avenir prochain contre les ennemis des cultures.

A. VILARDEBO,

Entomologiste à l'Institut des Fruits et Agrumes Coloniaux,
Station Centrale des Cultures Fruitières Tropicales,
Laboratoire d'Entomologie Foulaya (Guinée Française) Août 1948.

BIBLIOGRAPHIE

- DUPIRE A. et RAUCOURT M. — " Un insecticide nouveau l'Hexachlorure de benzène ", C.R. Acad. Agr. France, 1943, vol. XIX, pp. 470-472.
LAL J.B. et BISWAS B. — " Gammexan, a new British insecticide, " Science and Culture, Aug. 1945, vol. 11, n° 2, pp. 82-84.
MULLER Paul. — " L'Histoire du D.D.T. ", Cycle de conférence du Palais de la Découverte, Paris, 22 Janvier 1947.
RAUCOURT Mars. — " Revue de Phytopharmacie " 8^e série, Ann. Agromomique 1945, n° 3, XV^e année, pp. 408-419.
SLADE R. — " A new British insecticide " : The gamma isomere of benzène hexachloride. Chemical Trade Journal and Chemical Engineer, 1945, vol. 116, pp. 279-282.
TILEMANS Emmanuel. — " Les insecticides organiques chlorés ", Bull. Agric. Congo Belge, 1945, n°s 1-4, vol. 36, pp. 79-99.