

Essai de nouvelles formulations d'attractifs de synthèse pour le piégeage sexuel de *Cryptophlebia leucotreta* Meyr. (Lepidoptera)

A. ANGELINI (1), C. DESCOINS (2), J. LHOSTE (3), J.-P. TRIJAU (1) et P. ZAGATTI (2)

RÉSUMÉ

Les études entreprises sur les phéromones sexuelles de *Cryptophlebia leucotreta* Meyr. ont permis de préciser leur composition qui s'établit ainsi : 69 % de l'isomère E-8 de l'acétoxy-1 dodécène, 23 % de son isomère Z-8 et 8 % de l'acétate de 1-dodécène.

Des expérimentations en champs de cotonniers ont mis en évidence que le mélange en parties égales des deux isomères E-8 et Z-8, auquel on ajoutait 10 % d'acétate de dodécanyle, possédait le pouvoir attractif le plus puissant. Les doses à mettre en œuvre sont de 10 mg pour des tubes en polyéthylène de 6 cm de longueur et 0,5 cm de diamètre, ou de 2 mg pour des capsules de caoutchouc.

Mots clés : *Cryptophlebia leucotreta*, acétoxy-1 dodécène, acétate de dodécanyle, cotonniers, phéromones.

INTRODUCTION

C'est pendant l'année 1975 que nous avons commencé les expérimentations pour juger de l'importance relative de l'acétoxy-1 dodécène 8 E (E_8 DDA) et de son isomère 8 Z (Z_8 DDA) contenus dans la sécrétion phéromonale de *Cryptophlebia leucotreta* Meyr. (Lepidoptera Tortricidae).

Il a été démontré (ANGELINI *et al.*, 1976 a et b ; PERSOONS *et al.*, 1976) que ces deux isomères, pour agir, devaient être associés, ainsi qu'ils le sont dans la glande exocrine qui les émet. Dans cette glande, nous supposons alors qu'ils étaient dans la proportion de 70 % pour l'isomère E 8 et de 30 % pour le Z 8. Dans nos essais, nous n'avons pas trouvé de différences statistiquement significatives entre les nombres de captures, mesures de l'effet attractif des mélanges composés de 30/70 %, de 70/30 % et de 50/50 % de ces deux isomères, ces trois mélanges étant plus attractifs, dans les conditions de l'expérience, que les femelles vierges et que chacun des isomères pris isolément. Toutefois, le mélange 50/50 % semblait le plus efficace.

Les études ont été poursuivies, notamment pour vérifier si des mélanges en d'autres proportions ne

présentaient pas un effet attractif supérieur. En fait, c'est le mélange Z 8 50 % et E 8 50 % qui a toujours donné les résultats les meilleurs (ANGELINI *et al.*, 1980 a et b). A ce moment de nos recherches, ayant fait varier la taille des tubes en polyéthylène, nous avons cru constater que les petits tubes (réf. 730/4) (*) chargés à 5 mg du mélange, étaient moins attractifs que de gros tubes (réf. 731/4) (**) chargés de la même quantité. Une seule expérimentation ayant été réalisée en 1979 à ce sujet, nous avons décidé de reprendre ce point. De plus, étant donné que les capsules de caoutchouc (type bouchons pour tube à allergie) sont couramment utilisés comme supports de diffusion des phéromones sexuelles de Lépidoptères, nous les avons également incluses dans notre étude, car la pratique montre qu'en général elles permettent d'utiliser des quantités beaucoup plus faibles (1 à 2 mg) d'attractifs.

En conséquence de toutes ces informations et de nouvelles données acquises sur la constitution de la phéromone de *C. leucotreta*, les essais réalisés en 1980 avaient les objectifs suivants :

— étudier l'influence de la dose sur la diffusion de l'attractif (essai I) ;

(1) I.R.C.T., station de Bouaké, Côte-d'Ivoire.

(2) Laboratoire I.N.R.A. des Médiateurs chimiques, Brouessy, Magny-les-Hameaux (France).

(3) Roussel-U.C.L.A.F., Paris (France).

(*) Longueur : 6 cm ; diamètre : 0,5 cm ; fabricant : KARTELL.

(**) Longueur : 6 cm ; diamètre : 1 cm ; fabricant : KARTELL.

- confirmer l'incidence de la taille des tubes de polyéthylène contenant l'attractif constitué du mélange Z 8 50 % et E 8 50 % (essais II, III);
- juger de l'intérêt d'utiliser comme support de diffusion les capsules de caoutchouc (essai V).

Nous en étions à ce point de notre programme d'étude lorsque nous avons identifié un nouveau composé, l'acétate de dodécanyle ($C_{12}OAc$), dans le mélange phéromonal émis par les femelles vierges.

L'acétate de dodécanyle ($C_{12}OAc$)

L'analyse par chromatographie en phase gazeuse d'un extrait hexanique de 330 femelles vierges de *C. leucotreta* a montré, outre les pics déjà repérés correspondant aux isomères 8 E et 8 Z de l'acétoxy-1 dodécène, un pic ayant le même temps de rétention

que l'acétate de dodécanyle ($C_{12}OAc$) sur colonne polaire. La présence effective de ce composé a été confirmée par l'analyse de l'extrait par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse. Enfin, nous avons montré que l'acétate de dodécanyle était réellement émis par la femelle, en procédant à une collecte d'effluves sur un adsorbant spécifique, le Porapak Q (BYRNE *et al.*, 1975). En collectant les effluves de 74 femelles vierges pendant une nuit sur 50 mg d'adsorbant, puis en effectuant une désorption à l'hexane, on a observé dans la solution obtenue les pourcentages suivants : E 8 DDA, 69 % ; Z 8 DDA, 23 % ; $C_{12}OAc$, 8 % (ZAGATTI *et al.*, 1981).

La découverte de ce nouveau composé nous incita à tenter de déterminer le rôle éventuellement attractif qu'il pouvait jouer, d'où la mise en place de deux nouvelles séries d'essais (essais IV et V).

MATÉRIEL ET TECHNIQUE D'ESSAIS EN CHAMP DE COTONNIERS

Les pièges utilisés sont constitués chacun de deux assiettes jaunes en plastique, ainsi que nous les avons décrits dans notre première publication (cf. ANGELINI *et al.*, 1976). Les essais ont été menés à bien dans la Station I.R.C.T. de Bouaké (Institut des Savanes de Côte-d'Ivoire). Les dispositifs contenaient un minimum de 4 répétitions de chacun des objets, implantées dans les champs de cotonniers de

la station; chaque semaine, on a relevé le nombre de mâles capturés.

Les isomères E 8 et Z 8 de l'acétoxy-1 dodécène ont été synthétisés au Laboratoire I.N.R.A. des Médiateurs chimiques de Brouéssy, selon les schémas donnés précédemment (cf. ANGELINI *et al.*, 1980 a, b). L'acétate de dodécanyle a été préparé par acétylation du dodécanol commercial (ALDRICH ou FLUKA).

RÉSULTATS

Nous rapporterons en premier lieu les résultats des essais concernant la mise en évidence de l'influence de la dose sur la diffusion de l'attractif. Puis nous étudierons successivement l'influence de la taille des tubes sur la diffusion d'une même dose d'attractif et, enfin, le rôle de l'acétate de dodécanyle sur l'attractivité du mélange E 8 DDA/Z 8 DDA.

1. Influence de la dose sur la diffusion de l'attractif

Les essais comparatifs sont effectués avec les gros tubes (réf. 731/4) contenant 10 et 20 mg du mélange 50/50 des deux isomères, afin de confirmer les résultats obtenus entre novembre 1978 et février 1979 (ANGELINI *et al.*, 1980 b). Les pièges sont placés le 22 septembre 1980, entre deux parcelles de cotonniers semés fin juillet. Chaque objet est composé de deux pièges distants de 1 m et séparés de 10 m de la prochaine répétition. Pour ces essais (essai I), cinq répétitions ont été mises en place. L'expérimentation a donné lieu à des relevés hebdomadaires de captures jusqu'au 28 décembre 1980. Les résultats enregistrés sont résumés dans la figure 1. On constate que les captures sont à peu près identiques pour les deux doses jusqu'au niveau de la 10^e semaine, les tubes chargés à 20 mg semblant garder une efficacité meilleure que les tubes chargés à 10 mg. En effet, 1 467 papillons ont été capturés avec les tubes

chargés à 20 mg, contre 1 270 avec les tubes à 10 mg. Mais l'analyse statistique ne permet pas de conclure que la différence est significative, le coefficient de variation s'établissant à 19,8 %. Au terme de 14 semaines, les prises deviennent négligeables. Il semble que cette absence de captures soit bien due à la disparition de l'effet attractif, car nous avons montré antérieurement que la moyenne des captures en décembre, pour les années 1976, 1977, 1978, est particulièrement élevée (cf. ANGELINI *et al.*, 1980 a et b).

2. Influence de la taille des tubes sur la diffusion du mélange attractif

L'essai II a été mis en place le 11 août 1980, dans une allée, entre deux parcelles de cotonniers semés en juin. La disposition des pièges était la même que dans l'essai I et chaque objet répété 4 fois.

Les résultats sont résumés dans la figure 2. Ce sont les petits tubes chargés à 10 mg qui ont donné le plus grand nombre de captures pendant les 20 semaines d'observations, soit 3 024 individus, alors que les gros tubes chargés à 20 mg n'en capturaient que 1 675. Ces résultats se sont révélés statistiquement différents au seuil de 5 %.

L'essai III a fait l'objet de 6 répétitions. Il a été également mis en place le 13 août 1980, selon la technique utilisée dans l'essai précédent, sur coton-

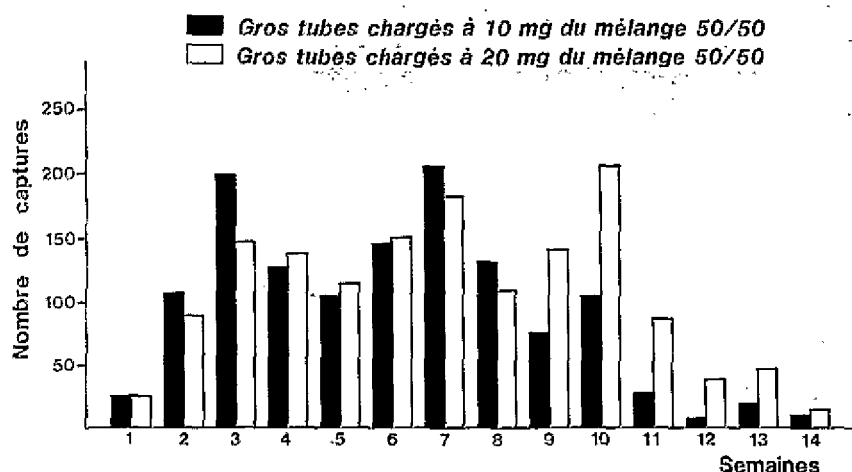


Fig. 1. — Comparaison du nombre de captures obtenues avec les tubes Kartell (réf. 731/4) chargés à 10 et à 20 mg du mélange 50/50 des isomères Z et E de l'acétoxy-1 dodécène-8, pendant la période s'étendant du 22-9-80 au 28-12-80.

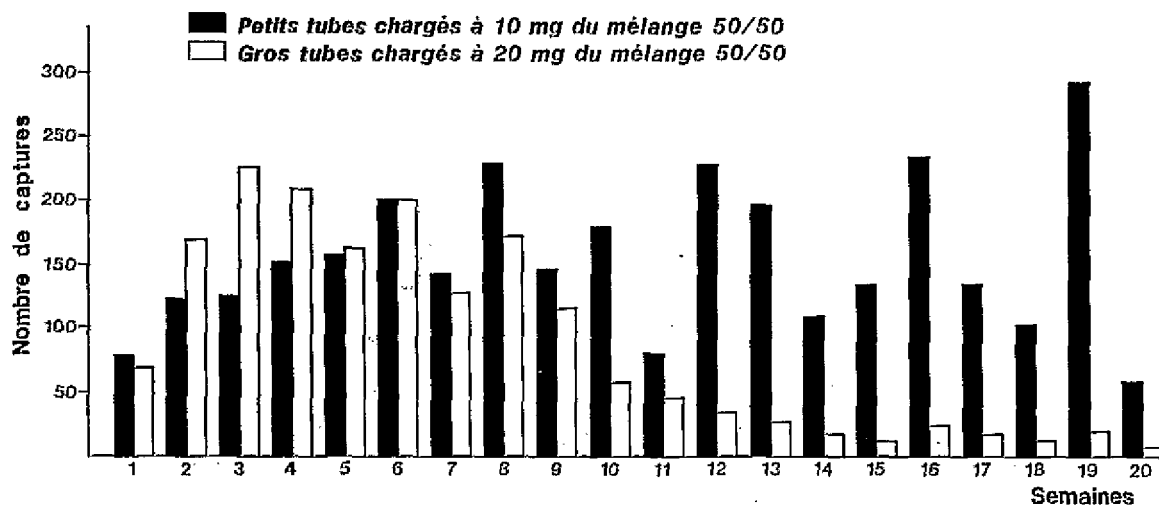


Fig. 2. — Comparaison du nombre de captures obtenues avec les petits tubes Kartell (réf. 730/4) chargés à 10 mg du mélange 50/50 des isomères E8 et Z8 DDA et les gros (réf. 731/4) chargés à 20 mg. On note que l'effet attractif des petits tubes chargés à 10 mg se prolonge au moins 19 semaines, alors que l'effet des gros, même plus riches en attractif, cesse vers les 12^e et 13^e semaines.

niers semés en juin. Les résultats sont hautement démonstratifs (figure 3). Ce sont encore les petits tubes à 10 mg qui donnent les meilleurs résultats. Ces tubes ont capturé, pendant les 19 semaines d'observations, 3 223 individus, alors que les gros tubes à 20 mg n'en ont capturé que 1 318. Cette fois, les différences entre les résultats sont significatives au seuil de 1%. Cette performance des petits tubes s'explique, peut-être, par la réduction de la surface d'évaporation par rapport aux gros tubes, ce qui rend les diffuseurs efficaces pendant un temps plus long.

Un point semble donc bien acquis : mieux vaut utiliser de petits tubes chargés à 10 mg du mélange 50/50 des isomères Z8 et E8 DDA que des tubes plus gros chargés à 20 mg de ce même mélange.

3. Etude de l'influence de l'acétate de dodécanyle ($C_{12}OAc$)

Dans une première approche, le rôle du $C_{12}OAc$ a fait l'objet d'une comparaison entre les mélanges suivants :

- (E8 70% + Z8 30%) : 20 mg + $C_{12}OAc$ 10% ;
- (E8 50% + Z8 50%) : 20 mg + $C_{12}OAc$ 10% ;
- (E8 50% + Z8 50%) : 20 mg.

Ce dernier mélange, dépourvu de $C_{12}OAc$, étant pris comme terme de comparaison. Chacun des mélanges a été placé dans de gros tubes. Le dispositif expérimental (essai IV) s'apparente à celui des blocs de Fisher avec 5 répétitions. Les pièges ont été mis en place le 8 septembre 1980 et les observations se sont poursuivies pendant 16 semaines. La figure 4

résume les résultats. On constate que le nombre de captures n'est pas bien différent suivant les mélanges expérimentés. On note, néanmoins, que les captures sont au nombre de 1 293 pour le mélange 50/50 + 10, de 1 032 pour le mélange 70/30 + 10 et seulement de 896 pour le mélange 50/50 sans $C_{12}OAc$. Il semblerait que le $C_{12}OAc$ joue un certain rôle, mais cette différence d'action n'est pas confirmée comme valable par l'analyse statistique.

Ce type d'essais a été poursuivi en utilisant, cette fois, des capsules de caoutchouc. Ces capsules nous avaient donné des résultats satisfaisants l'an passé (cf. ANGELINI *et al.*, 1980). Nous avons utilisé des doses relativement faibles pour mieux mettre en évidence la part du $C_{12}OAc$ sur le nombre de captures.

Cet essai V a été mis en place le 8 septembre 1980, selon le même dispositif que l'essai I, avec 3 répétitions. Les capsules ont été imprégnées de 2 mg des mélanges suivants :

- E 8 70 % + Z 8 30 % ;
- (E 8 70 % + Z 8 30 %) + 10 % de $C_{12}OAc$.

Le nombre de captures figure pour chacun des objets, et pour 16 semaines, dans la figure 5. Il est aisé de voir que dans cet essai, comme dans le précédent, l'adjonction de $C_{12}OAc$ augmente nettement le nombre de prises. On constate qu'en l'absence de $C_{12}OAc$, les captures s'élèvent à 1 471, tandis qu'en présence de ce composé, les captures atteignent 2 285. L'analyse statistique confirme cette fois, au seuil de 5 %, la validité de cette différence.

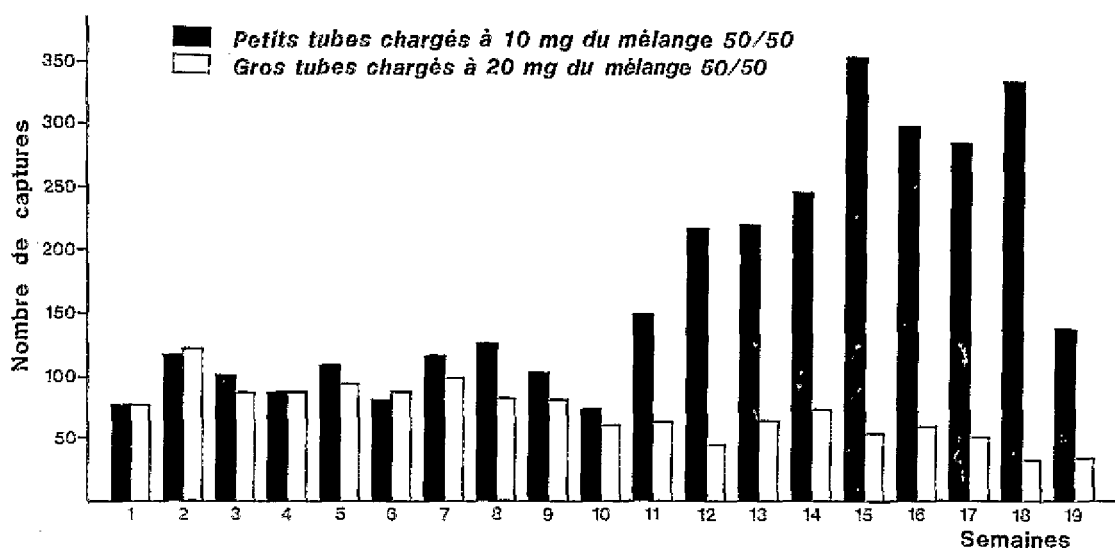


Fig. 3. — On voit sur ce graphique établi d'après une répétition de l'essai II, que ce sont les petits tubes (réf. 730/4) qui ont encore montré la meilleure efficacité à long terme.

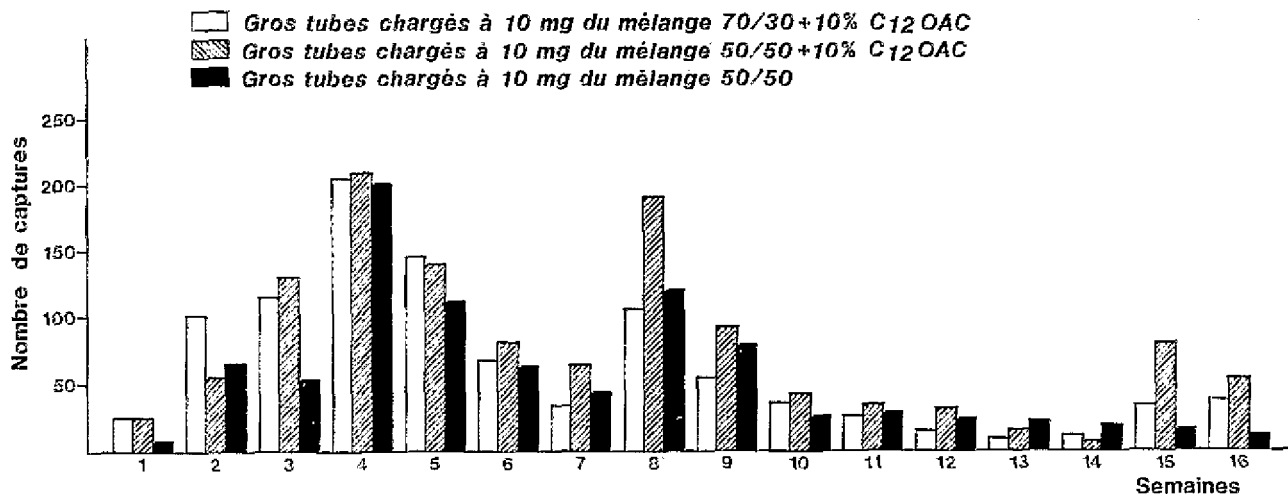


Fig. 4. — Comparaison du nombre des captures obtenues entre le mélange 50/50 des isomères E8 et Z8 DDA et des associations qui comprennent, en plus, le $C_{12}OAc$. On note que c'est le mélange 50/50 + 10 qui permet de capturer le plus grand nombre de mâles.

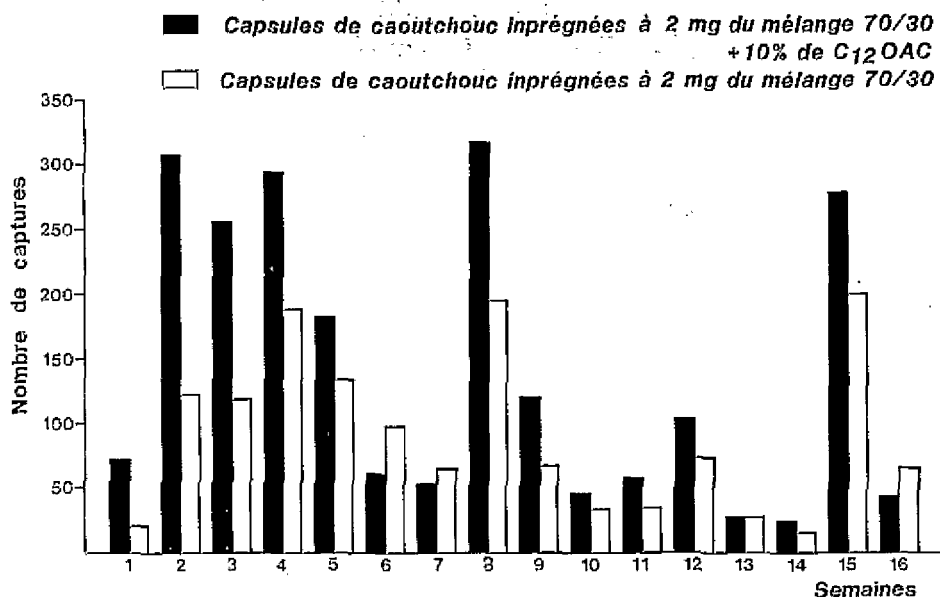


Figure 5. — Comparaison du nombre des captures obtenues à partir de capsules de caoutchouc imprégnées à 2 mg du mélange 70/30 des isomères E8 et Z8 DDA et du même mélange auquel ont été ajoutés 10 %, soit 0,2 mg, de C₁₂OAc. Cette dernière association donne un nombre de captures significativement supérieur à celui du mélange dépourvu de ce composé.

DISCUSSION ET CONCLUSION

La mise en œuvre de tels essais est toujours difficile et les variations des populations de *C. leucotreta*, d'un essai à l'autre, interdisent de prendre en considération la valeur intrinsèque du nombre de captures. De plus, depuis le début des piégeages sur la station de Bouaké, on assiste à une réduction des populations de cette espèce. Au début de nos recherches, la proportion de *C. leucotreta* était de 4 par rapport aux autres espèces, *Pectinophora gossypiella* Saund. et *Diparopsis watersi* Roth. En 1980, c'était l'inverse : ces deux dernières espèces représentaient 80 % des Lépidoptères et *C. leucotreta* 20 % seulement.

Néanmoins, les résultats obtenus cette année sont décisifs pour la poursuite de notre expérimentation. Aujourd'hui, on connaît bien les composés attractifs

et le mode de présentation le plus satisfaisant. On peut éliminer un certain nombre d'objets expérimentaux pour limiter le choix à deux présentations, à savoir :

- petits tubes chargés à 10 mg du mélange : (E 8 50/Z 8 50) + 10 % C₁₂OAc ;
- capsules de caoutchouc chargées à 2 mg du mélange (E 8 50/Z 8 50) + 10 % C₁₂OAc.

Le mélange E 8 70 + Z 8 30 ne s'est pas révélé d'un effet attractif supérieur au mélange 50/50, dans les conditions de la pratique.

C'est sur ces bases que l'expérimentation se poursuit avec, comme but pratique final, la mise au point d'une méthode de lutte par « confusion » ou par « éradication locale » du ravageur.

BIBLIOGRAPHIE

1. ANGELINI A., R. COUILLOU, M. DELABARRE et J. LHOSTE, 1976. — Effet attractif des isomères de l'acétate de 8 dodécanyle pour les mâles de *Cryptophlebia leucotreta* Meyr. a - *C.R. Acad. Agric. France*, 440-444; b - *Cot. Fib. trop.*, 31, 373-374.
2. ANGELINI A., C. DESCOINS, C. LE RUMEUR et J. LHOSTE, 1980. — Nouveaux résultats obtenus avec un attractif sexuel de *Cryptophlebia leucotreta* Meyr. a - *C.R. Congrès sur la lutte contre les insectes en milieu tropical*, Marseille, 13-16 mars 1979; b - *Cot. Fib. trop.*, 35, 277-281.
3. ANGELINI A., C. DESCOINS, J. LHOSTE et J.-P. TRIJAU, 1981. — Nouveaux résultats intéressant le phéromone sexuelle de *Cryptophlebia leucotreta* Meyr. Résumé in *Colloque international sur la Protection des Cultures tropicales*, Lyon, 8-10 juillet 1981.
4. BYRNE K.J., W.E. GORE, G.T. PEARCE and R.M. SILVERSTEIN, 1975. — Porapak Q collections of airborne organic compounds. *J. Chem. Ecol.*, 1, 1, 1-7.

5. PERSOONS C.J., F.J. RITTER, D. HAINAUT and J.P. DEMOUTE, 1976. — Sex pheromone of the false codling moth *Cryptophlebia* (= *Argyroplœe*) *leucotreta* (Lepidoptera, Tortricidae) trans-8-dodecanyl acetate, a corrected structure. *Med. Fac. Landbouw. Rijksuniv. Gent* 41/2, 937-943.
6. ZAGATTI P., B. LALANNE-CASSOU, M. GALLOIS et C. DESCOINS. — Données nouvelles sur la sécrétion phéromonale de *Cryptophlebia leucotreta* Meyr. (Lépidoptère Tortricidae), *Agronomie* (sous presse).

SUMMARY

Studies conducted with *Cryptophlebia leucotreta* *Meyr.* *sex pheromones confirmed their composition as being:*

— 1-dodecene acetoxy:

- E-8 isomer 69 %;
- Z-8 isomer 23 %,

and:

— 1-dodecene acetate 8 %.

Field experiments carried out on cotton plots showed that a mixture of equal parts of the two isomers E 8 and Z 8 to which 10 % dodecanyl acetate had been added gave the most powerful attractive effect.

Dosages used:

— 10 mg in 6 cm long, 0.5 diameter polyethylene tubes,

or:

— 2 mg in rubber caps.

RESUMEN

Los estudios emprendidos en cuanto se refiere a las feromonas sexuales de *Cryptophlebia leucotreta* *Meyr.* *han permitido precisar su composición que se establece de la manera siguiente: 69 % del isómero E-8 del acetoxi-1 dodeceno, 23 % de su isómero Z-8 y 8 % del acetato de 1-dodeceno.*

Experiencias realizadas en campos de algodón, han

evidenciado que la mezcla a partes iguales de ambos isómeros, E-8 y Z-8, a la cual se añade 10 % de acetato de dodecanil, poseía el poder atractivo más potente. Las dosis que deben ser puestas en aplicación son de 10 mg para tubos de polietileno de 6 cm de longitud y 0,5 cm de diámetro, o de 2 mg para cápsulas de caucho.