Zeitschrift: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss Entomological Society

Herausgeber: Schweizerische Entomologische Gesellschaft

Band: 50 (1977)

Heft: 1-4

Artikel: Contribution à l'étude des régulateurs de croissance des insectes (RCI), analogues de l'hormone juvénile, utilisés en plein champ dans la lutte contre des ravageurs de la vigne et du verger : I. tordeuses de la grappe : eudémis (Lobesia botrana) et coch...

Autor: Schmid, A. / Jucker, W. / Antonin, P.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-401852

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

MITTEILUNGEN DER SCHWEIZERISCHEN ENTOMOLOGISCHEN GESELLSCHAFT
BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE SUISSE
50, 221-232, 1977

Contribution à l'étude des régulateurs de croissance des insectes (RCI), analogues de l'hormone juvénile, utilisés en plein champ dans la lutte contre des ravageurs de la vigne et du verger. I. Tordeuses de la grappe: eudémis (Lobesia botrana) et cochylis (Clysia ambiguella)[1]

A. SCHMID[2], W. JUCKER[3], PH. ANTONIN[4], J. TOUZEAU[5], J.P. BASSINO[6] et G. MAURIN[7]

[2]Station Fédérale de Recherches Agronomiques de Changins, CH-1260 Nyon
[3]Dr. R. Maag AG, CH-8157 Dielsdorf
[4]Station Fédérale de Recherches Agronomiques de Changins, CH-1964 Conthey
[5]Service de Protection de Végétaux, F-31130 Balma
[6]Association de Coordination Technique Agricole (ACTA), F-04100 Manosque
[7]Association de Coordination Technique Agricole (ACTA), F-33000 Bordeaux

Contribution to the study of insect growth regulators (IGR) utilized in the field against grape pest. 1. Grape moths, Lobesia botrana and Clysia ambiguella - Large scale field trials with insect growth regulators (IGR, Juvenile hormone analogues) against grape moth *(Lobesia botrana)* and vine moth *(Clysia ambiguella)* are described. Treatments were carried out when most larvae of the first generation were in the last instar. Three weeks after application, many of the collected insects showed different degrees of deformation. The reproduction rate of emerged adults was reduced. The effect of IGR applications on the development of the second generation was examined in 8 trial plots in France and in the western part of Switzerland. A 90% reduction of the second generation was observed in all isolated plots. The test compound Ro 10-3108/018 is phytotoxic for most of the grape varieties tested. The advantages and disadvantages of IGRs are discussed.

Les insectes les plus nuisibles de nos vignobles sont les vers de la grappe. Eudemis *(Lobesia botrana* SCHIFF.) est le principal ravageur, alors que l'aire de répartition de cochylis *(Clysia ambiguella* HB.) est plus restreinte. En première génération, les dégâts des larves de ces deux tordeuses ne sont généralement pas très importants; on tolère jusqu'à 20-30 larves par 100 grappes en Suisse romande et environ 100 larves dans le Sud de la France. Par contre, le seuil de nuisibilité pour la 2e génération est nettement plus bas; même si les dégâts directs ne sont pas très importants, toute blessure de la grappe, causée par des pénétrations de larves, peut augmenter les risques d'infestations par la pourriture grise *(Botrytis cinerea).* Il en est de même pour la 3e génération dans les régions comme le Sud de la France où les larves arrivent encore assez tôt dans la saison; en Suisse romande, elle est sans importance économique.

L'application répétée des insecticides de synthèse à large spectre d'action, utilisés pour combattre les tordeuses de la grappe, provoque assez souvent des pullulations d'acariens phytophages et met en danger l'entomofaune et l'acaro-

[1]Travail effectué dans le cadre de l'OILB, groupe de travail «Lutte intégrée en viticulture».

faune utile. Comme les tordeuses de la grappe sont dans la plupart des vignobles les seuls insectes ravageurs à combattre, la recherche d'un produit spécifique qui perturbe le moins possible l'équilibre biologique se justifie donc particulièrement, encore plus que dans d'autres cultures où, quelquefois, plusieurs ravageurs fort différents sont à combattre en même temps.

La recherche de produits spécifiques présentant peu ou pas d'effets secondaires indésirables nous a amenés à étudier en 1975 et en 1976 l'utilisation des régulateurs de croissance des insectes (RCI). Ce sont des analogues de l'hormone juvénile qui agissent essentiellement sur la métamorphose des larves, la fécondité et la fertilité des papillons; par conséquent, la répercussion d'une application de ces substances ne se manifeste que dans la génération suivante. Les RCI de ce type sont ainsi utilisables sur des populations de ravageurs qui ne font pas des dégâts économiques, mais qui, sans intervention, vont provoquer des dommages dans la génération suivante. L'effet de ces substances au niveau de l'individu, testé au laboratoire ou en micro-parcelles, est assez bien connu. Elles provoquent diverses malformations des larves, des pupes et des adultes, et influencent, entre autres, sur le comportement sexuel et la fécondité. Les nombreuses publications traitant de ces effets sont résumées par JOLY (1968), SLAMA (1971), STOCKEL (1975) et SCHMID (1976).

Par contre, les recherches concernant l'application en plein champ sur des populations naturelles de Lépidoptères sont moins avancées. Elles doivent permettre de vérifier si l'application dans des conditions naturelles, où le comportement de l'insecte et les conditions météorologiques peuvent influencer l'action de la substance, à la même incidence qu'en laboratoire. Du fait que ces substances ne se prêtent pas à une lutte «curative», il est indispensable d'étudier les répercussions des effets constatés au niveau de l'individu de la génération traitée sur l'ensemble de la population de la génération suivante. D'autre part, comme pour n'importe quel pesticide, il est nécessaire de connaître les effets secondaires éventuels.

MATERIEL ET METHODES

La matière active utilisée (nommée par la suite substance «a») dans les essais de 1976 est composée de 75% de 6,7-epoxy-3-éthyl-1(p-éthyl-phenoxy)-7-methyl-nonane et 25% de 6,7-epoxy-1tp-éthyl-phenoxy)-3,4,7-trimethyl-nonane. La synthèse, les caractéristiques et les premiers résultats de cette substance sont présentés par HANGARTNER *et al.* (1976) et ZURFLUEH (1976). En 1975, une autre substance, très proche de celle-ci, a été testée (substance «b»)[8].

La substance est appliquée au moyen d'un appareil de pulvérisation à la dose de 3 kg/ha. La plupart des parcelles ont reçu 2 traitements. La première application est effectuée au moment où apparaissent les premières larves du 5e stade (L_5), c'est-à-dire entre les 11 et 25 juin suivant la région et l'année, étant donné que le début du dernier stade larvaire est considéré comme le plus sensible chez les Lépidoptères (BONNEMAISON, 1975; GELBIČ & SEHNAL, 1973; SCHOONEVELD & WIEBENGA, 1974). Le deuxième traitement est effectué 10–12 jours plus tard. Cet intervalle est choisi en respectant la durée d'action du produit.

[8]a=Ro 10-3108/018: formulation liquide avec 50% m.a. = ACR 2019 E
b=Ro 10-9168 : formulation liquide avec 50% m.a. = ACR 2114
Produits fournis par Dr. R. Maag AG, CH-8157 Dielsdorf

Les parcelles d'essai sont réparties dans le Sud de la France, en Suisse romande et en Suisse alémanique. Dans cette dernière région, elles ne sont pas prises en considération pour calculer l'effet des traitements au niveau des populations à cause de la faible attaque par la 2e génération sur l'ensemble de la région. Elles servent donc uniquement à l'étude de l'effet du traitement sur l'individu.

La surface des parcelles varie de 0,2 à 1 ha (voir tabl. 3) et leur isolement, par rapport aux autres vignes, est variable. Les parcelles proches ou incorporées au vignoble sont isolées artificiellement par des traitements chimiques intensifs contre la 1ère génération.

Dans les parcelles destinées à étudier l'effet des traitements sur l'individu, des grappes sont emprisonnées immédiatement après le traitement dans un manchon en toile fine, afin d'obliger les larves à se nymphoser à l'intérieur de la grappe (fig. 2). L'élevage se fait ainsi sous des conditions voisines de celles du

Tableau 1: Effets morphogénétiques des traitements RCI sur les larves de cochylis *(Clysia ambiguella)* et d'eudémis *(Lobesia botrana)* constatés au moment du dépouillement des manchons (3 à 4 semaines après le traitement).

Lieu / Cépage / Année	Traitement : Substance (1) et dose (kg/ha)	N et espèce (2)	Larves			Pupes			adultes	Individus normaux (adultes et pupes)	
			L_5 (3)	malformées	mortes	normales	mortes prépupes	malformées		N	%
Saxon Gamay 1975	b 3	34 E	0	7	24	0	1	2	0	0	0
	b 1,5	39 E	0	4	29	0	6	0	0	0	0
	a 3	37 E	0	9	10	0	10	3	5	5	13,5
	a 1,5	41 E	0	0	15	0	17	4	5	5	12,2
	témoin	31 E	0	0	3	0	2	0	26	26	83,9
Chamoson Gamay 1975	b 3	108 E	5	65	36	0	0	0	0	0	0
	b 1,5	73 E	8	40	24	0	1	0	0	0	0
	a 3	86 E	5	49	29	0	1	2	0	0	0
	a 1,5	75 E	9	23	31	0	6	5	0	0	0
	témoin	98 E	4	0	5	0	16	18	55	55	56,1
Commugny 1975 Chasselas+Gamay	a 3 + 1,5	107 E	9	37	21	12	11	17	0	12	11,2
	témoin	430 E	13	0	20	385	4	8	0	385	89,5
St.-Pierre de Clages Gamay 1976	a 3	92 E	26	1	50	2	3	10	0	2	2,1
St.-Pierre de Clages Fendant 1976	a 3 + 3	155 E	28	5	85	15	5	27	0	15	9,7
	témoin	64 E	8	0	0	56	0	1	1	57	86,4
Winkel 1976 Pinot Riesl.-Sylv.	a 3	115 C	82	14	12	0	0	7	0	0	0
	témoin	90 C	19	0	0	61	9	0	1	62	68,9
Malans 1976 Pinot Riesl.-Sylv.	a 3	72 C	43	19	3	1	0	6	0	1	1,4
	témoin	91 C	0	0	1	77	0	3	10	87	95,6
Stein a. Rhein 1976 Pinot Riesl.-Sylv.	a 3	87 C	20	0	55	2	0	10	0	2	2,3
	témoin	54 C	0	0	4	11	2	0	37	48	88,9

1) a,b : substances utilisées, voir matériel et méthodes 2) E : Eudémis (L.botrana) ; C : Cochylis (C.ambiguella)
3) : larves dont le développement est bloqué + quelques larves normales

milieu naturel. Les grappes sont coupées au moment où la population témoin (autres parcelles de la région) est nymphosée. Les grappes sont dépouillées au laboratoire pour dénombrer les individus vivants, malformés ou morts (tabl. 1). Les larves et les chrysalides vivantes - normales ou malformées - sont suivies en élevage et comparées au lot «témoin» (tabl. 2). Une partie des papillons issus des parcelles traitées est mise en élevage, par couple isolé, dans des gobelets à yogourt, pour examiner la fécondité et la fertilité.

Pendant le deuxième traitement, une partie des grappes en manchons est protégée par un sac en plastique, de sorte que les vers à l'intérieur des sachets ne reçoivent qu'un seul traitement RCI. Cela nous permet de voir si les effets morphogénétiques sont différents à la suite d'une ou de deux applications.

Pour l'évaluation de l'effet des traitements RCI au niveau des populations de vers, les contrôles suivants sont effectués:

- La population de la 1ère génération est estimée immédiatement avant le traitement par dénombrement des larves sur 100 à 500 grappes suivant l'attaque (fig. 1, A).
- Dès l'apparition des premiers dégâts de la 2e génération dans les parcelles témoin, les parcelles traitées sont contrôlées pour juger de la nécessité d'une intervention éventuelle (fig. 1, B).
- Le contrôle définitif de la 2e génération portant sur 100 à 500 grappes est réalisé seulement lorsque les larves atteignent le 3e ou 4e stade, c'est-à-dire à une époque où les dégâts sont bien visibles (fig. 1, C).
- Dans certaines parcelles, ce contrôle est répété pour vérifier l'exactitude du précédent contrôle (fig. 1, D).

Dans les parcelles comprenant, sur une partie, un programme chimique classique et sur l'autre, un programme RCI, on étudie aussi le développement de la pourriture *(Botrytis cinerea)* et son incidence sur la récolte. Au mois d'août nous n'avons indiqué que le taux de grappes attaquées par *Botrytis.* A la vendange, l'indice de la pourriture est calculé en utilisant les classes établies par les mycologues: 0, 1/10, 1/4, 2/4, 3/4, 4/4. Le poids de la récolte est estimé par la pesée de 10 prélèvements de 50 grappes; la qualité de la récolte est évaluée par détermination du degré Oechsle (réfractomètre) du jus de 200 grains ramassés au hasard, sur l'ensemble de la parcelle.

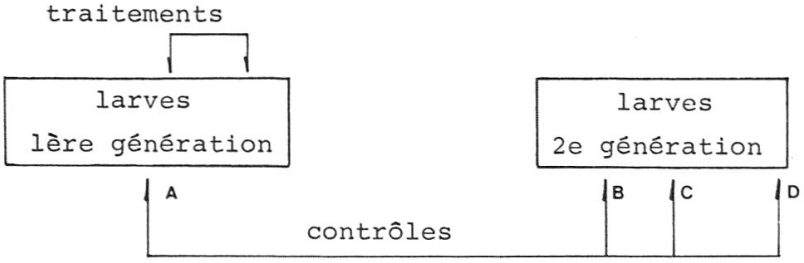

Fig. 1: Schéma des traitements et des contrôles.

RESULTATS

Effets des traitements RCI au niveau de l'individu: effets morphogénétiques, réduction de l'émergence et de la fécondité des papillons

bloqué ou chez lesquels l'effet du traitement ne se manifeste pas encore. Il est également possible qu'un faible pourcentage de ces larves n'aient pas été touchées par le traitement.

La plupart des larves trouvées dans les manchons montrent des malformations diverses qui peuvent être plus ou moins marquées, tel qu'un développement rudimentaire des antennes et des ailes. Ces individus malformés, mais vivants au moment du dépouillement, sont classés comme larves malformées. Un très faible pourcentage, nettement plus faible que chez *Adoxophyes reticulana* HB. (SCHMID *et al.,* 1977) a donné des larves plus grandes que normales. Ces super-larves sont également classées dans les malformées.

La rubrique «larves mortes» contient des individus avec des malformations bien visibles, mais également des larves apparemment normales, car il est difficile de reconnaître de faibles malformations sur des larves mortes et déjà sèches.

Les chrysalides sont classées selon les mêmes critères que les larves. Les malformations les plus courantes sont: coloration panachée, subsistance des fausses pattes abdominales, réduction de la ptérothèque.

Dans la rubrique «individus normaux», nous mentionnons seulement les pupes et les adultes normaux et négligeons les larves, car au moment du contrôle, dans les conditions normales du témoin, il ne reste que très peu d'individu au stade larvaire.

Les individus vivants, avec ou sans malformation au moment du dépouillement, sont mis en élevage individuel. Le taux d'émergence est reporté au tabl. 2

Tableau 2: Effets des traitements RCI sur la sortie des papillons de cochylis *(Clysia ambiguella)* et d'eudémis *(Lobesia botrana):* Elevage des larves et pupes du tableau 1.

Lieu/cépage/année	Traitement : substance (1) dose (kg/ha)	Nombre trouvé dans les sachets/ espèce (2)	Papillons sortis	% sortie	Réduction de l'émergence %
Saxon/Gamay 1975	b 3	34 E	0	0	100
	b 1,5	39 E	0	0	100
	a 3	37 E	5	13,5	83,9
	a 1,5	41 E	5	12,2	85,4
	témoin	31 E	26	83,9	
Chamoson/Gamay 1975	b 3	108 E	0	0	100
	b 1,5	73 E	0	0	100
	a 3	86 E	0	0	100
	a 1,5	75 E	1	1,3	97,8
	témoin	98 E	55	56,1	
Commugny 1975 Chasselas/Gamay	a 3 + 1,5	107 E	8	7,5	89,3
	témoin	430 E	300	69,8	
Chamoson/Gamay 1976	a 3	92 E	13	14,1	79,6
Chamoson/Fendant 1976	a 3 + 3	155 E	17	11,0	84,0
	témoin	64 E	44	68,7	

Pour les autres parcelles mentionnées dans le tableau 1,la mortalité naturelle dans le témoin est trop forte pour calculer la réduction de l'émergence.

(1) a, b = substances utilisées, voir matériel et méthodes

(2) E = Eudémis (L.botrana) C = Cochylis (C.ambiguella)

dans lequel la réduction de l'émergence située entre 80 et 100%, est calculée par rapport aux lots non-traités. La substance «b» montre un effet supérieur à la substance «a», résultat qui ressort déjà du tabl. 1[9].

Il est intéressant de constater que les chrysalides avec de très légères malformations, telle que la subsistance de fausses pattes, donnent parfois naissance à des papillons apparemment normaux. Mais la plupart des papillons issus des lots RCI montrent des malformations telles que: vestiges de fausses pattes larvaires, réduction des ailes et de l'armure génitale.

La fécondité et la fertilité des papillons issus des parcelles RCI n'est testée que dans des essais préliminaires: les papillons sont peu féconds et les œufs qu'ils pondent présentent un taux de stérilité proche du 100%.

Effet des traitements RCI au niveau des populations

Les premières indications sur l'efficacité des traitements au niveau des populations ressortent des courbes de vol des papillons obtenues par pièges sexuels. Dans 2 parcelles bien isolées, le vol est nettement plus faible que dans les parcelles sans traitements RCI et - d'après les observations des contrôleurs - les papillons sont plus petits que d'habitude.

Lorsqu'il n'y a pas une corrélation stricte entre les captures dans les pièges sexuels et l'infestation par les larves, le seul critère valable pour juger de l'efficacité des RCI est représenté par la population larvaire de la génération qui suit le traitement. Les résultats de l'estimation de la 1ère et de la 2e génération sont rapportés dans le tabl. 3: les populations de la 1ère génération sont proches du seuil de tolérance admis pour la Suisse romande, excepté la parcelle Fendant, St. Pierre-de-Clages où ce seuil est nettement dépassé. Dans les parcelles du Sud de la France, nous restons dans les 3 cas en dessous du seuil. Dans la rubrique larves de 2e génération, nous ne mentionnons que les données concernant le dernier contrôle, effectué au moment où les larves atteignent le 3e et 4e stade.

La comparaison des populations larvaires des deux générations nous permet de calculer le facteur de multiplication entre la 1ère et la 2e génération (tabl. 3).

Pour l'eudemis, ce facteur, dans les parcelles non traitées, se révèle très variable d'une région à l'autre, d'une année à l'autre. En effet, il est supérieur à 5 au Valais et dans les Pyrénées atlantiques et se situe à 0,8 à «La Côte» en 1975 et à 2,4 en 1976. Les populations de cochylis sont restées au même niveau ou sont même plus basses qu'en première génération. En tenant compte de ce pouvoir de multiplication différent, l'efficacité est calculée puis reportée dans la dernière rubrique (tabl. 3). Dans les parcelles bien isolées, elle varie entre 80 et 95% et dépasse en général les 90%. Dans les deux vignes où l'isolement est faible, nous atteignons seulement 75% d'efficacité (tabl. 3).

[9]Cette substance se montrant trop spécifique vis-à-vis des Lépidoptères et avec peu d'effet sur les Homoptères, elle a été malheureusement abandonnée par l'industrie chimique à cause d'un marché trop restreint.

Tableau 3: Efficacité des traitements aux RCI contre cochylis *(Clysia ambiguella)* et eudémis *(Lobesia botrana)* en plein champ. Populations larvaires de la première génération (avant le traitement) et de la deuxième génération.

Lieu/cépage/année	Surface (ha)	Isolement (1)	Espèce (2)	Substances (3) et date du traitement	Larves Nombre/100 grappes 1re.gén.	2e.gén.	Facteur de multiplication	Efficacité du traitement
St.-Pierre de Clages (VS) Gamay 1976	0,3	artif. faible	E	a 11.6/21.6	38	52	1,37	74,3
St.-Pierre de Clages (VS) Fendant 1976	0,5	nat.assez bon	E	a 10.6/18.6	125	56	0,45	91,6
Leytron (VS) 1976	0,1		E	témoin	30	160	5,33	
Rolle (VD) Gamay 1976	0,2	artif. bon	E	a 14.6/24.6	10	1,5	0,15	93,7
Founex (VD) Gamay 1976	0,2	artif. bon	E	a 15.6/24.6	25	2,5	0,10	95,8
Founex (VD) Gamay 1976	0,8		E	témoin	25	60	2,40	
Commugny (VD) Chasselas/Gamay 1975	0,4	artif. bon	E	a 28.6/10.7	22	1,2	0,05	94,0
Rolle (VD) Gamay 1975	0,4		E	témoin	30	25	0,83	
Grambois (84) Ugniblanc Grenache 1976	0,4	faible	C	a 11.6/18.6	41	10	0,24	76,5
			C	témoin	41	42	1,02	
Bellocq (64) 1976	0,2	bon	E	a 18.6/25.6	16	2,2	0,14	97,3
			E	témoin	5	26	5,2	
Cordes (81) 1976	1,0	artif.bon	C	a 16.6/26.6	53	3	0,06	81,2
			C	témoin	57	18	0,32	

(1) artif. = artificielle, par traitements insecticides ; nat. = naturelle ; (2) E = Eudémis (L.botrana)
(3) a = voir matériel et méthodes C = Cochylis (C.ambiguella)

Effets secondaires des traitements aux RCI

(a) Effet sur la pourriture, la quantité et la qualité de la récolte

Les RCI ne sont appliqués qu'à la fin de la période larvaire de la 1ère génération. Les dégâts de ces larves doivent par conséquent être supportables, compte tenu du fait que ces produits peuvent même prolonger l'activité larvaire. Nous nous proposons donc de vérifier si le seuil mentionné dans l'introduction reste toujours valable et si les débris des dégâts de la 1ère génération ne favorisent pas l'installation de la pourriture grise.

Tableau 4: Effets des traitements aux RCI sur l'indice de la pourriture *(Botrytis cinerea)*, quantité et qualité de la récolte.

Lieu / Cépage	Traitements	Larves (%) après trait. Aceph.	Botrytis % présence début août	Botrytis indice % vendange	Poids de 50 grappes (kg)	Degré Oechslé	Acidité
Founex / Gamay	2 x Acephate	0,5	9,2	46,5 ± 7,9	6,1 ± 0,64	77	11,8
	2 x RCI	25	7,4	36,0 ± 6,0	5,74 ± 0,7	77	11,7
Rolle / Gamay	2 x Acephate	0,5	11,0	17,3 ± 6,7	8,61 ± 0,84	75	12,9
	2 x RCI	10	13,0	27,4 ± 5,0	6,78 ± 0,85	73	12,5

Les résultats mentionnés au tabl. 4 montrent que les vers de la 1ère génération (jusqu'à 25% d'attaque, dans les cas étudiés) n'influencent pas le taux de pourriture. En effet, dans les 2 parcelles divisées en deux, dont une moitié est traitée avec un ester phosphorique au début de la 1ère génération et l'autre avec RCI au 5e stade larvaire, la récolte n'est pas différente, ni en quantité, ni en qualité.

(b) Phytotoxicité des RCI sur différents cépages

En 1975, la substance «a» occasionne dans quelques parcelles de Suisse de faibles brûlures sur le jeune feuillage et sur les bordures des feuilles âgées. La même substance utilisée dans les essais de 1976 provoque presque partout des symptômes semblables (fig. 3) et dans un des parchets d'essai on constate même de faibles brûlures sur grappes. Sur 15 variétés testées, seuls le Merlot (Suisse), le Niagara (USA) et le Thompson seedles (USA) semblent insensibles.

A la suite de ces observations, des essais ont été mis en place pour chercher la cause de cette phytotoxicité. Les traitements sont effectués sur Chasselas, en plein champ, à des concentrations utilisées dans la pratique, en mélange avec les fongicides folpet et soufre mouillable.

La matière active des RCI se révèle être l'agent phytotoxique, indépendamment de la formulation. Les fongicides seuls ou mélangés avec la formulation sans la m. a. des RCI ne montrent en effet aucun symptôme de phytotoxicité appréciable.

DISCUSSION

En appliquant au bon moment les RCI sur des populations naturelles des tordeuses de la grappe en plein champ. nous enregistrons les mêmes effets morphogénétiques que lors d'application au laboratoire sur d'autres Lépidoptères.

GELBIČ & SEHNAL (1973) travaillant sur le carpocapse *(Laspeyresia pomonella* L.) et SCHMID *et al.* (en préparation) sur capua *(a. reticulana)* ont démontré que le

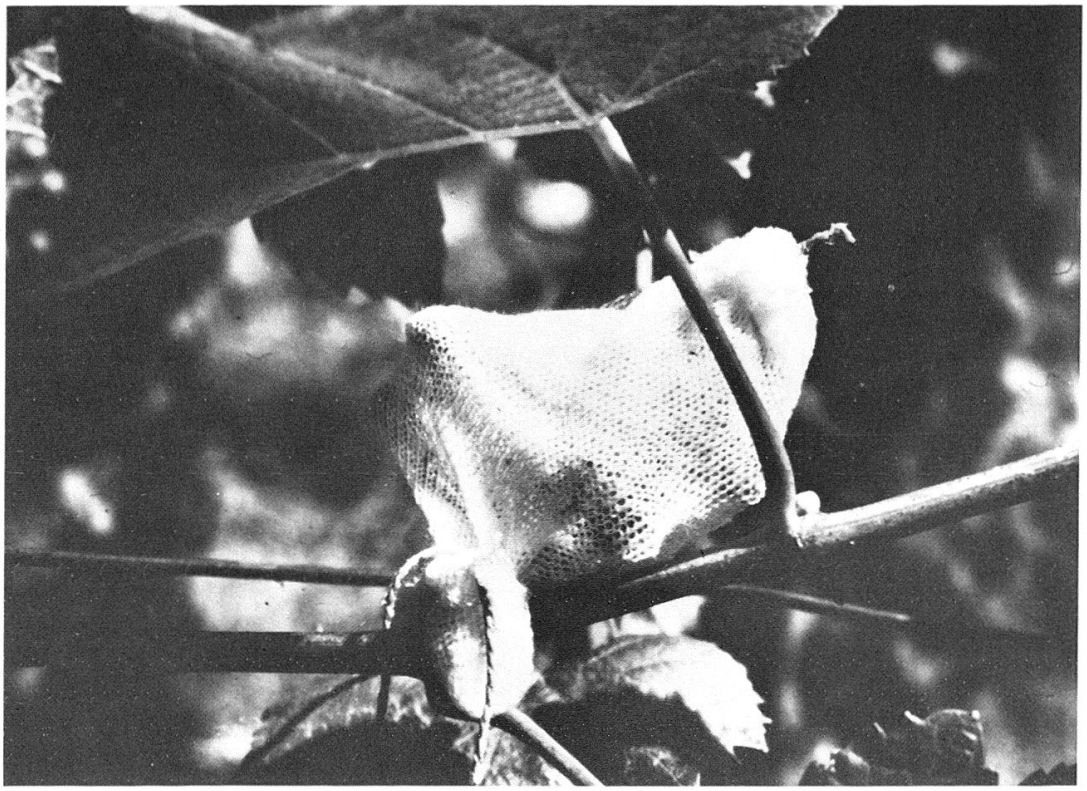

Fig. 2: Manchon destiné à maintenir les larves d'eudemis et de cochylis sur la grappe après le traitement RCI.

Fig. 3: Phytotoxicité des RCI sur Gamay: faibles brûlures des jeunes feuilles.

type de malformation (super-larves, mosaïques entre larve et adulte, larves adultoides) peut varier selon le stade du développement des larves au moment du traitement. D'après les types de malformations (faible présence de super-larves) observés dans les sachets, on peut en déduire que dans nos essais contre les vers de la vigne les traitements sont effectués relativement tard, c'est-à-dire dans la deuxième partie de la phase sensible.

La réduction de l'émergence des papillons est bonne mais elle n'est pas supérieure à celle qui est provoquée par un bon insecticide classique, en tout cas pour la substance «a». Mais, si pour un insecticide classique l'efficacité se limite à cette action immédiate, les papillons issus d'une parcelle traitée aux RCI accusent par contre une forte réduction de la fécondité et de la fertilité. Ces résultats préliminaires concernant la réduction de la fécondité et de la fertilité sur eudemis *(L. botrana)* sont conformes à ceux obtenus sur capua *(A. reticulana)* (SCHOONEVELD & ABDALLAH, 1975; BONNEMAISON, 1975; SCHMID *et al.,* en préparation) sur carpocapse *(L. pomonella)* (GELBIČ & SEHNAL, 1973; J.P. CHARMILLOT, *comm. pers.)* et sur *Heliothis zea* BODD. (EL-GUINDY & BISHARA, 1976). Cette perte du potentiel de multiplication, additionnée à l'émergence réduite des papillons, peut expliquer la bonne efficacité constantée en plein champ.

En effet, en appliquant les RCI à la fin de la période larvaire de la 1ère génération, on peut abaisser les populations de la 2e génération de plus de 90%. Les différences entre les parcelles d'essai peuvent être expliquées par la méthode d'évaluation et par des migrations de papillons: le taux de multiplication naturelle peut changer d'une parcelle à l'autre et la parcelle témoin, même située dans la même région que la parcelle traitée, n'est pas toujours représentative de l'ensemble. Plusieurs répétitions dans différentes régions sont encore nécessaires pour mieux juger les RCI. Par ailleurs, dans les parcelles faiblement isolées des déplacements de papillons ont certainement eu lieu et ont diminué l'efficacité des traitements RCI. En effet, l'attaque est plus forte dans les parcelles où l'isolement est insuffisant par exemple à Gambois et St-Pierre-de-Clages. Dans cette dernière vigne, l'attaque est irrégulière; les bordures ont 70% d'infestation et le centre seulement 40%. Le pouvoir de dispersion des papillons n'est pas suffisamment connu pour fixer déjà maintenant quelle doit être la distance minimale entre une parcelle traitée aux RCI et le reste du vignoble. Elle est susceptible de varier d'une génération à l'autre et d'une région à l'autre suivant les conditions météorologiques et topographiques.

Les traitements RCI peuvent être suffisants dans les parcelles où la lutte contre la 1ère génération est superflue, ce qui n'est pas le cas pour les vignobles à fortes populations en 1ère génération. Dans la parcelle de Fendant, St-Pierre-de-Clages (tabl. 3) avec 125 larves pour 100 grappes en 1ère génération en 1976, la perte de récolte est de 25% (estimation de M. Nicolier, Station viticulture, Châteauneuf). En outre, dans cette parcelle, la 2e génération dépasse le seuil de tolérance malgré une bonne efficacité des RCI. Dans ces cas-là, on pourrait envisager un traitement avec un insecticide classique au début de la 1ère génération pour éliminer une partie des larves et ainsi éviter les dégâts et un traitement RCI à la fin de la période larvaire de cette même génération. Le traitement chimique classique et les RCI devraient être suffisants pour abaisser la population de la 2e génération en dessous du seuil de tolérance. On éviterait ainsi un traitement, étant donné que dans la plupart des vignobles fortement menacés, trois applications sont généralement effectuées; à savoir une contre la 1ère, deux contre la 2e génération.

En 1976, 2 traitements RCI sont appliqués dans toutes les parcelles d'essai. Les résultats des 2 parcelles de St-Pierre-de-Clages (tabl. 1 et 2) démontrent qu'un traitement pourrait être suffisant, vu que le taux de malformations et la réduction de l'émergence des adultes ne diffère pas entre les parcelles avec 1 ou 2 traitements. Il est cependant prématuré de généraliser les résultats d'une année où, en raison des conditions météorologiques exceptionnelles, l'ensemble de la population larvaire traverse la phase sensible aux RCI en un laps de temps de seulement de 10 à 14 jours. Le moment du traitement a pu être déterminé avec précision grâce à des contrôles réguliers. Pour le praticien, ce moment d'intervention sera certainement plus difficile à choisir; il faudrait essayer de le relier pour un secteur déterminé à un stade phénologique de la vigne et il pourrait être indiqué par un service d'avertissement régional.

L'effet de ces substances RCI sur l'acarofaune de la vigne n'est pas encore étudié. Grâce à leur spécificité, liée au stade de développement de l'insecte, le risque de créer un déséquilibre est faible. En effet, dans les essais en plein champ, ces RCI nocifs ne sont en général pas ou peu pour les auxiliaires, comme l'ont, entre autres, démontré FRISCHKNECHT *et al.* (1976). Des essais à long terme comme pour les produits chimiques classiques sont nécessaires pour s'assurer de leur innocuité pratique vis-à-vis de la faune utile.

Pour l'instant, le principal inconvénient sont les symptômes de phytotoxicité observés en 1976, même si l'incidence sur la quantité et la qualité du vin reste en général négligeable. En conclusion de nos travaux, il est possible d'affirmer que les RCI peuvent faire partie des moyens utilisables dans une stratégie de lutte qui est basée sur la dynamique des populations. Même si la substance testée était abandonnée à cause de sa phytotoxicité, d'autres substances analogues de l'hormone juvénile, n'ayant pas cet inconvénient, peuvent nous donner les mêmes résultats au niveau des populations du ravageur.

ZUSAMMENFASSUNG

Insektenwuchsregulatoren, Analoge des Juvenilhormons, wurden in Grossfeldversuchen gegen die Traubenwickler, *L. botrana* und *C. ambiguella* getestet.

Die Behandlung erfolgte zu Beginn des letzten Larvenstadiums der 1. Generation. Bei den rund 3 Wochen nach der Behandlung eingesammelten Individuen konnten mannigfaltige Missbildungen im Raupen-, Puppen- oder Adultstadium festgestellt werden. Die Schlüpfrate der Falter und ihr Vermehrungspotential waren reduziert.

In 8 Rebbergen in Südfrankreich und in der Westschweiz wurde die Auswirkung der RCI-Applikation auch auf die Populationsdynamik in der folgenden Generation untersucht. In gut isolierten Parzellen war die Larvenpopulation der 2. Generation sehr stark reduziert. Bei Vergleich mit den unbehandelten Parzellen resultierte dort im allgemeinen eine Wirkung von über 90%.

Die 1976 geprüfte Substanz zeigte eine gewisse Phytotoxizität auf den meisten der getesteten Rebsorten.

Vorteile und Schwierigkeiten in der Anwendung eines spezifischen nützlingsschonenden Insektizides, dessen Auswirkungen sich aber erst in der folgenden Generation manifestieren, werden dargelegt und diskutiert.

BIBLIOGRAPHIE

BONNEMAISON, L. 1975. *Action de deux analogues de l'hormone juvénile sur un aphide (Brevicoryne brassica, L.) et deux Lépidoptères (Adoxophyes orana) et (Ostrinia nubilalis, Hbn.).* Phytiatrie-Phytopharmacie *24:* 205–219.

EL-GUINDY, M.A. & BISHARA, S.I. 1976. *Effect of treating immature stages of the American bollworm, Heliothis armigera Hbn. with juvenile hormone analogue, R-20458 on adult fertility.* Z. ang. Ent. *81:* 75–78.

FRISCHKNECHT, M.L. & MUELLER, P.J. 1976. *The use of insect growth regulators in integrated pest control.* Bull. Soc. Ent. Suisse *49:* 239–244.

GELBIČ, I. & SEHNAL, F. 1973. *Effects of juvenile hormone mimics on the codling moth Cydia pomonella (L.) Lep., Olethreutidae.* Bull. ent. Res. *63:* 7–16.

HANGARTNER, W.W., SUCHY, M. WIPF, H.-K. & ZURFLUEH, R.C. 1976. *Synthesis and laboratory and field evaluation of a new, highly active and stable insect growth regulator.* J. Agric. Food Chem. *24:* 169–175.

JOLY, P. 1968. *Endocrinologie des insectes.* Masson & Cie, Paris, 344 pp.

SCHMID, A. 1976. *Perspectives de lutte contre les insectes ravageurs de la vigne et du verger, avec des régulateurs de croissance, substance analogue de l'hormone juvénile.* Rev. suisse Vitic., Arboric. et Hortic. *8:* 101–105.

SCHMID, A., VAN DES MOLEN, J.P., JUCKER, W., BAGGIOLINI, M. & ANTONIN, PH. (en préparation). *Contribution à l'étude des régulateurs de croissance des insectes (RCI), analogues de l'hormone juvénile, utilisés en plein champ dans la lutte contre des ravageurs de la vigne et du verger. II. Capua (Adoxophyes reticulana) et autres ravageurs des vergers.*

SCHOONEVELD, H. & ABDALLAH, M.D. 1975. *Effects of insect growth regulators with juvenile hormone activity on metamorphosis, reproduction and egg fertility of Adoxophyes orana.* J. econ. Ent. *68:* 529–533.

SCHOONEVELD, H. & WIEBENGA, J., 1974. *Temperature - dependent juvenile hormone effects on pupation of Adoxophyes orana.* J. econ. Ent. *67:* 711–715.

SLAMA, K. 1971. *Insect juvénile hormone analogues.* Ann. Rev. Biochem. *40:* 1079–1102.

STOCKEL, J. 1975. *Les analogues de l'hormone juvénile, ou régulateurs de croissance chez l'insecte. Possibilité d'application dans la lutte contre les espèces nuisibles.* Ann. Zool. Ecol. anim. *7:* 91–118.

ZURFLUEH, R.C. 1976. *Phenylethers as insect growth regulators: laboratory and field experiments. In: Lawrence I. Gilbert (ed.) The juvenile hormones,* 61–74, Plenum Press, New-York, 572 pp.