

LUTTE INTEGREE EN VITICULTURE  
INTEGRATED CONTROL IN VITICULTURE

O.I.L.B (S.R.O.P) - I.O.B.C (W.P.R.S)

RESULTATS DES TRAVAUX  
DE LA Vème REUNION PLENIERE

Toulouse - France  
8 - 11 mars 1983

## Sommaire

Préambule	A. Schmid et J.P. Bassino .....1
Liste des membres du groupe de travail	
"Lutte Intégrée en viticulture octobre 1983 .....	4
Travaux du sous-groupe "Acariens et Insectes piqueurs"	
M. Baillod .....	11
Travaux du sous-groupe "Tordeuses de la Grappe et Insectes Broyeurs"	
R. Roehrich .....	36
Bericht der Untergruppe : Physiologische Krankheiten	
R. Theiler .....	53
Bericht über die Arbeiten der Untergruppe "Bakterien- und Pilzkrankheiten der Rebe"	
W. Gärtel .....	61
Evolution et Réalisations en Protection Intégrée	
L. Brader .....	67

## PREAMBULE

Le groupe de travail "Lutte intégrée en viticulture" existe au sein de l'OILB/SROP depuis 1974.

Il a pour but la recherche d'une protection raisonnée contre les maladies et ravageurs les plus importants de la vigne, avec un intérêt particulier pour les méthodes de lutte biologique et intégrée.

Toutefois, la protection phytosanitaire peut difficilement être isolée de l'ensemble des pratiques et notamment de tout ce qui a trait aux méthodes culturales. Ainsi, une équipe chargée de faire progresser les connaissances en matière de physiologie de la vigne et d'effets des opérations en culture, est en phase de constitution.

Actuellement, plus de 70 personnes, travaillant dans la recherche fondamentale ou appliquée, participent aux activités d'un ou de deux sous-groupes. Elles se réunissent périodiquement pour échanger les résultats obtenus selon un programme commun ou par des recherches individuelles.

Le présent document fait état des résultats obtenus lors de la réunion, du 8-11 mars 1983, qui a été organisée par le Service de la Protection des Végétaux, sous la responsabilité de M. Touzeau. Au cours des trois premières journées, les 5 sous-groupes (tordeuses de la grappe et insectes broyeurs, acariciens et insectes suceurs, maladies fongiques et bactériennes, maladies physiologiques, effets secondaires des produits) ont dressé, en séances de travail, un état des connaissances et préparé la présentation de synthèse

\* Un résumé de ce rapport sera publié dans les revues spécialisées européennes.

qui eut lieu en séance plénière le quatrième et dernier jour de la réunion. Les données acquises présentées, suivies des discussions, sont résumées dans cette brochure, par chaque coordinateur responsable du sous-groupe.

Avant l'établissement du bilan et les propositions d'activités futures, les participants ont bénéficié d'un apport du Dr L. BRADER, qui a fait part de ses expériences acquises lors de son activité à la F.A.O, dans une conférence intitulée "évolution et réalisation en protection intégrée".

Ces journées ont de nouveau permis un échange fructueux de résultats entre spécialistes de la même branche. La confrontation des expériences, dans un esprit de confiance et de collaboration, est source d'enrichissement mutuel et c'est là l'un des principaux avantages de ces rencontres. Les propositions d'activités futures, présentées dans le rapport de chaque sous-groupe, montrent l'immense travail à réaliser dans tous les secteurs..

Cette réunion de spécialistes a offert également la possibilité d'échanges fructueux à des personnes de disciplines différentes, ayant toutes le souci d'une protection intégrée. Il nous semble souhaitable que des membres du groupe consacrent, au delà de leur spécialité, une partie de leur activité à une synthèse sur la protection intégrée de la vigne, pour en dégager, dans les conditions de la bonne pratique viticole, les avantages techniques et économiques, mais aussi les difficultés et les contraintes. Cela nécessite, bien entendu, la mise au point de méthodes simples et fiables, permettant d'estimer le risque, de mesurer et de prévoir les effets des interventions diverses sur la culture, dans un milieu donné.

NOM	PRENOM	ADRESSE	1	2	3	4	5
BESSON	Jean	F - 31400 TOULOUSE			*	*	
BIOL	Henri	F - 21200 BEAUNE			*	*	
BISIACH	Marco	I - 20133 MILANO			*		
BOLAY	Adrien	CH- 1260 NYON			*		
BOLLER	Ernst	CH- 8820 WÄDENSWIL		*			
BORGO	Michele	I - 31015 CONEGLIANO	*	*	*		
BOUARD	Professeur	F - TALENCE (GIRONDE)					*
BOUBALS	Denis	F - 34060 MONTPELLIER			*	*	*
BRECHBUHLER	Charles	F - 68000 COLMAR	*		*	*	*
BRENDEL	Günter	D - 6222 GEISENHEIM			*		*
BULIT	Jean	F - 33140 PONT-DE-LA-MAYE			*		
CABEZUELO-PEREZ	Pedro	E - CORDOBA	*		*		

NOM	PRENOM	ADRESSE	1	2	3	4	5
CAUSSE	René	F - 84000 AVIGNON	INRA, Station de Zoologie, 84140 MONTFAVET	*			
CORINO	Lorenzo	I - 14100 ASTI	Istituto Sperimentale Viticoltura C. 50 Einaudi, 60	*			*
COSCOLLA	Ramon	E - SILLA (VALENCE)	Estacion de Aviso agricolas, Apartado 61	*			
DALLA MONTA	Laura	I - 35100 PADOVA	Istituto di Entomologia agraria Via Gradenigo 6	*			
DALLAS		F - 34060 MONTPELLIER	Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie, Labo Viticulture 9, Pl. Viala			*	
DELAS	J.	F - 33140 PONT-DE-LA- MAYE	INRA, Centre de Bordeaux, Agronomie Domaine de la Grande Ferrade				*
DELRIO	Gavino	I - SASSARI	Istituto Entomologia Agraria Via Enrico de Nicola	*			
DUBOS	Bernadette	F - 33140 PONT-DE-LA- MAYE	INRA, Station de Pathologie végétale, Domaine de la Grande Ferrade			*	
DUSO	Carlo	I - 35100 PADOVA	Istituto di Entomologia agraria, Universita di Padova, Via Gradenigo 6		*		*
DUVERNEY	Claude	I - 11100 AOSTE	Institut Agricole Régional La Rochère 1/A		*		
CLERJEAU	Michel	F - 33140 PONT-DE-LA- MAYE	INRA, Station de Pathologie végétale, Domaine de la Grande Ferrade			*	

NOM	PRENOM	ADRESSE	1	2	3	4	5
ENGLERT	Wolf D.	D - 5550 BERNKASTEL- KUES/MOSEL	*	*		*	
FISCHER-COLBRIE	Peter	A - 1020 WIEN	*	*			
FORT	Gilbert	F - 73100 AIX LES BAINS	*		*		
GARIBALDI	A.	I - 10126 TORINO			*		
GÄRTEL	Wilhelm	D - 5550 BERNKASTEL- KUES/MOSEL			*		
GIROLAMI	V.	I - 35100 PADOVA	*	*			
GRANDE	Corrado	I - 00198 ROMA	*		*	*	
GUIGNARD	Eugène	CH- 1260 NYON				*	
GULLINO	Ludovico	I - 10126 TORINO			*		
HAUB	Günther	D - 6222 GEISENMHEIM	*	*		*	
HOLZ	Bernhard	D - 5550 BERNKASTEL- KUES/MOSEL			*	*	*

NOM	PRENOM	ADRESSE	1	2	3	4	5
JÄHNL	Gertrud	A - 3400 KLOSTERNEUBURG Höh. Bundeslehr- und Versuchsanstalt f. Wein- u. Obstbau			*		*
JOLY	E.	F - 31500 TOULOUSE 23, Avenue Bellevue			*		
LAGARDE	M. Paule	F - 31130 BALMA Protection des végétaux, B.P. 19			*		
LAURENT	Jean-Claude	F - 30000 NIMES Institut Technique du Vin, Domaine de la Bastide Route du Général	*	*		*	
LORENZ	Dieter	D - NEUSTADT AN DER WEINSTRASSE Landes Lehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Weinbau und Gartenbau			*		
LOZZIA	Giuseppe	I - 10123 MILANO Istituto Entomologia Agraria, Universita di Milano, Via Celoria 2	*	*			
MARCELIN	Henri	F - 66000 PERPIGNAN Institut technique de la Vigne et du Vin, Av. de Grande-Bretagne, ITV	*		*	*	
MARTELLI	Minos	I - 20133 MILANO Istituto di Entomologia Agraria, Via Celoria 2	*				
MAURIN	Gilbert	F - 33000 BORDEAUX ACTA, Maison du Paysan, 13, Rue Foy	*		*	*	
MENKE	Friedrich	I - 39057 KALTERN SÜDTIROL Südtiroler Beratungsring f. Obst- Weinbau, Sterngasse 8	*				
MILAIRE	Henri	F - 78000 VERSAILLES INRA, Station de Zoologie Route de St-Cyr	*				
MOLOT	Bernard	F - 30000 NIMES Institut Technique du Vin Domaine de la Bastide, Route du Général			*	*	



NOM	PRENOM	ADRESSE	1	2	3	4	5
MUR	Gilbert	F - 34060 MONTPELLIER			*	*	*
NIEDER	Gerhard	A - 1020 WIEN			*		
NOVOA	Daniel	F - 66000 PERPIGNAN			*		
PANIS	A.	F - 06602 ANTIBES		*			
PROJETTI	François	F - 31130 BALMA	*			*	
RAMBIER	Amédée	F - 3400 MONTPELLIER CEDEX		*			
REMUND	Ulrich	CH- 8820 WÄDENSWIL	*	*			
RIFFIOD	G.	F - 21206 BEAUNE	*				
ROEHRICH	Roger	F - 33150 PONT-DE-LA- MAYE	*				
ROTA	Pierantonio	I - 20133 MILANO		*			
RUSS	Kurt	A - 1020 WIEN	*				
SALGAROLLO	Valerio	I - 20133 MILANO			*	*	*
SCHALLER	Klaus	D - 6222 GEISENHEIM					*

NOM	PRENOM	ADRESSE	1	2	3	4	5
SCHMID	Augustin	CH - 1950 CHATEAUNEUF	Station Protection des Plantes	*			
SCHRUF	Günter	D - 78 FREIBURG-i- BRISGAU	Staatl. Weinbau Institut, Merzhauserstr. 119	*	*		*
SONDEY	Jean	F - 51056 REIMS LA NEUVILLETTE	Protection des Végétaux - Circonscription Champagne - Ardennes, 62, Rue Nationale		*		
STELLWAAG	Friedrich	D - 6222 GEISENHEIM	Institut für Phytomedizin und Pflanzenschutz, Postfach		*		*
STRIZYK	Serge	F - 75595 PARIS CEDEX 12	ACTA, 149, Rue de Bercy			*	
SUDRAUD	Professeur	F - TALENCE (GIRONDE)	Université Bordeaux II Institut d'oenologie				*
TINKHAUSER	Léo	I - 39040 POST AUER ORA	Versuchsstation Laimburg	*			
TOUZEAU	Jean	F - 31130 BALMA	Protection des Végétaux, B.P. 19	*		*	*
TRANFAGLIA	A.	I - 80055 PORTICI	Istituto di Entomologia, Via Università 100	*	*		*
VERCESI	Annamaria	I - 20133 MILANO	Istituto Patologia Vegetale Via Celoria 2			*	
VIDAL	Georges	F - 66000 PERPIGNAN	Institut Technique du Vin 19, Av. Gd Bretagne	*	*		
VILA	Yves	F - 31130 BALMA	Protection des Végétaux, B.P. 19			*	
VOIGT	Elisabeth	H - 1027 BUDAPEST	Csalognay ul. 41	*			
ZANGHERI	Sergio	I - 35100 PADOVA	Istituto di Entomologia Via Gradenigo 6		*		

TRAVAUX DU SOUS-GROUPE  
ACARIENS ET INSECTES PIQUEURS

(M. BAILLOD)

Le sous-groupe Acariens et Insectes piqueurs englobe maintenant l'étude des insectes piqueurs dont certains, curieusement, ont créé quelques graves problèmes circonscrits à des régions particulières dans la plupart des cas.

1. Insectes piqueurs

1.1 Pseudococcines de la vigne (A. TRANFAGLIA)

La détermination des trois espèces décrites dans la littérature, *Planococcus vitiis* (Nied.), *Planococcus ficus* (Sign.) et *Planococcus citri* (Risso) est difficile. Les conduits tubulaires observables dans la zone ventrale de la tête et les pores multiloculaires localisés au-dessus des coxae antérieurs permettent de différencier *P. citri* et *P. ficus* (fig. 1), détermination confirmée par une étude sérologique.

*P. ficus* est de loin l'espèce la plus dangereuse pour la vigne. Dès le mois de mai, les premières larves issues des femelles hivernantes montent sur le feuillage. Au milieu de juin, les nouvelles femelles pondent. Il s'ensuit 4 générations qui se chevauchent pour redonner en septembre des femelles hivernantes. Actuellement, les attaques de Pseudococcines restent localisées en foyers. A la vendange, 70% des grappes sont atteintes et 30% de celles-ci inutilisables pour la vinification. Des essais de lutte avec des huiles blanches activées ou des huiles jaunes s'avèrent plus concluants que les interventions d'été avec l'azinphosméthyle. Si les plantes sont écorcées, les attaques sont retardées et le contrôle du ravageur est meilleur.

En Suisse, des essais de traitements avec des insecticides déjà utilisés dans le programme de traitements montrent que l'oléodia-

zinon au débourrement et le méthidathion en été sont efficaces pour maîtriser les attaques de cochenilles. Si l'on veut concilier cette lutte avec l'utilisation de typhlodromes contre l'acarien rouge, il faut remplacer le méthidathion par l'étrimefos, toutefois légèrement moins efficace contre les cochenilles.

Les facteurs favorisant les cochenilles sont définis comme suit: une végétation abondante, l'excès de fumure azotée, l'irrigation et le système du goutte-à-goutte, les plastiques tendus au-dessus de la zone des grappes, les appareils de pulvérisation mal adaptés à la lutte contre ce ravageur.

### 1.2 Phylloxéra (A. STRAPAZZON)

En Vénétie, depuis 1981, de graves infestations foliaires de phylloxéra gallicole ont été observées sur *Vitis vinifera* (L.) greffée. Les premières galles qui apparaissent sur les 4-5 feuilles initiales sont causées par les fondatrices issues de l'oeuf d'hiver déposé sur vieux bois. Durant l'été, les néogallicoles occupent la plupart des sarments du cep et provoquent une grande quantité de galles amenant la déformation ou la destruction de nombreuses feuilles. L'achèvement de l'holocycle sur vigne européenne greffée en plein champ constitue un fait nouveau. Deux variétés se montrent actuellement sensibles: le Grenache et le Merlot (fig. 2). Des néoradicicoles provoquent une augmentation des populations radicicoles sur les racines du porte-greffe. Si l'infestation foliaire n'est pas considérée actuellement comme trop grave, elle n'en est pas moins nuisible et entraîne de nouveaux traitements en début de végétation avec des insecticides systémiques. D'autre part, force est de constater une extension des zones contaminées.

### 1.3 Punaise verte de la vigne (M. BAILLOD)

En Suisse (Tessin), les observations biologiques sur la punaise verte de la vigne, *Lygus spinolaë* (Meyer-Duer) ont permis de déterminer avec précision les stades de développement, excepté l'oeuf d'hiver encore inconnu. Les dimensions et caractéristiques des stades sont les suivantes:

L 1	:	1	mm, blanchâtre
L 2	:	1,5	mm, verte (homochromie avec feuille de vigne)
L 3	:	2	mm, verte (homochromie avec feuille de vigne)
L 4	:	2,5	mm, verte avec ébauches des ailes
L 5	:	3,3	mm, verte avec ébauches des ailes
adultes	:	5	mm, vert.

Les adultes apparaissent avant la fleur. Seuls les stades préimaginaux sont nuisibles pour la vigne. Une deuxième génération paraît fort peu probable. Si une coulure totale des grappes s'est produite en cage d'élevage, en plein champ, il est très difficile de préciser un seuil de tolérance. Pour l'instant, les vignes gravement attaquées doivent être traitées l'année suivante entre les stades C et E. Des essais de traitement effectués en Suisse orientale confirment que l'étrinfos appliqué au stade D donne une efficacité de 90%, supérieure à celles de la phosdrine ou du diazinon. Il n'y a pas nécessité d'utiliser des insecticides plus violents ou plus rémanents.

#### 1.4 Cicadelle verte

Une recrudescence des populations de la cicadelle verte, *Empoasca vitis* Göthe, est signalée partout en Europe. En France, deux domaines d'investigation sont actuellement en développement: la recherche d'un seuil de tolérance allié à l'évaluation d'un risque prévisionnel basé sur une mesure de l'intensité de la première génération et l'étude de la sensibilité de divers cépages. En Italie, le cépage Syrah serait le plus attractif. Le développement des populations de cicadelles dans des zones cultivées et sur certaines mauvaises herbes dans des zones non cultivées suscite un certain nombre de questions. D'autre part, l'absence de traitement contre les vers de la grappe de première génération pourrait être corrélé avec l'augmentation des problèmes posés par les cicadelles, notamment en France, ce qui est infirmé en Italie.

## 2. Acariens

### 2.1 Acarien rouge

#### 2.1.1 Méthode des symptômes (G.SCHRUF, J.P. BASSINO et T. AGERON)

Une méthode de contrôle, basée sur l'observation des symptômes provoqués par l'acarien rouge aux stades E-G de la vigne, a fait l'objet d'expérimentations communes en Allemagne, France et Suisse. Rappelons les classes de symptômes:

- 1 pas de symptômes visibles
- 2 symptômes sur les pointes du limbe (pointes noircies)
- 3 symptômes sur les pointes du limbe et le limbe

Le traitement de 2910 observations a été pris en charge par le service statistique de l'ACTA (France). Des histogrammes des effectifs de chaque classe ont été dessinés pour chaque vigne contrôlée. L'effectif de la classe 1 est toujours collé à l'ordonnée, alors que les autres s'étirent vers la droite. Des tableaux de contingence avec calcul du  $\chi^2$  ont permis de tester l'indépendance des variables classe de symptômes et nombre d'acarions. L'hypothèse d'indépendance a toujours été fortement rejetée sauf dans un cas où le rejet de cette hypothèse n'est pas aussi fort. La relation entre le % de feuilles occupées par un acarien ou plus et le pourcentage de feuilles des classes 2 et 3 a été étudiée: la régression linéaire donne le meilleur ajustement avec la formule

$$y = -0,3182 + 1,1045 x \quad \text{ou} \quad y = \% \text{ feuilles avec symptômes} \\ \text{(classes 2 et 3)} \\ x = \% \text{ feuilles occupées.}$$

Cette relation montre que la méthode des symptômes a tendance à minimiser l'infestation. En effet, 40% de feuilles occupées correspondent à 12% de feuilles avec symptômes. Ceci explique aussi que lorsque l'expérimentateur voit des symptômes, l'attaque est déjà bien développée. Sur la base de cette relation, il est possible de proposer l'utilisation d'un échantillonnage séquentiel du même type que celui publié pour la méthode du % de

feuilles occupées: il suffit de transformer les seuils existants en seuils % de feuilles avec symptômes. Cette méthode fera l'objet d'une publication commune.

### 2.1.2 Méthode de contrôle et élévation du seuil de tolérance

(V. GIROLAMI)

En Italie, des relevés hebdomadaires du nombre d'acariens rouges dans des vignes traitées et non traitées montrent que des populations de 10 à 20 acariens par feuille n'ont pas d'incidence sur la teneur en sucre du raisin, même si les feuilles brunissent. En conséquence, il est possible d'élever le seuil de tolérance à 10 acariens par feuille et de traiter uniquement pour éviter le brunissement. Dans ces conditions, la méthode du % de feuilles occupées est inapplicable.

Après divers calculs statistiques, moyenne, variance et le coefficient K de la loi binomiale négative, il est possible de montrer comment pour une moyenne de 10 acariens varie l'intervalle de confiance en fonction de la taille de l'échantillon (fig. 3). Cette sorte d'échantillonnage séquentiel montre qu'il faut traiter ou ne pas traiter si l'on dépasse les limites supérieure ou inférieure de l'intervalle. Par exemple, pour 10 feuilles, traiter au-dessus de 164 acariens et ne pas traiter en-dessous de 50. Cette méthode, quoique permettant d'abaisser considérablement le nombre de feuilles observées, oblige de compter les acariens sur les feuilles, ce qui peut rendre son application difficile dans la pratique.

### 2.1.3 Prognose hivernale et distribution des oeufs d'hiver

(W. ENGLERT, M. BAILLOD)

La distribution des oeufs d'hiver de l'acarien rouge ne semble pas suivre les mêmes lois en Allemagne et en Suisse. Si dans tous les cas, la base du sarment de l'année abrité beaucoup d'oeufs, en revanche en Allemagne, il n'y a pas d'alternance dans les quantités d'oeufs dénombrées de bourgeon en bourgeon jusqu'au 11e oeil. Il est difficile de préciser s'il s'agit uniquement d'une question quantitative ou d'un problème de tro-

pisme. En Suisse, à la suite de nouvelles méthodes de calculs des intervalles de confiance dans la relation nombre d'acariens (ou oeufs) par organe et pourcentage occupés, il sera difficile d'utiliser un pourcentage de bourgeons occupés à cause des intervalles de confiance trop grands. Néanmoins, l'utilisation d'une prévision négative d'attaque exprimée en nombre d'oeufs par bourgeon reste possible, la prévision de traitement restant plus aléatoire.

#### 2.1.4 Nombre de traitements acaricides et lutte intégrée

(J.P. BASSINO, M. BLANC, M. BAILLOD)

Le bilan des interventions acaricides est tiré après 4 années de contrôles dans une exploitation de Haute Provence en France. En appliquant les seuils de tolérance, le nombre des parcelles traitées diminue fortement selon la progression suivante: en 1979: 5 parcelles traitées; en 1980: 2; en 1981 et 1982: aucune. Ce résultat est à mettre en relation avec une lutte raisonnée contre les autres ravageurs, soit un traitement par an contre les vers de la grappe et quelques parcelles traitées par an contre la cicadelle verte.

En Suisse, le calcul du nombre moyen d'acaricides appliqués par an est effectué pour la période de 1978 à 1982, dans une exploitation viticole. Le nombre de 0,6/an prouve qu'un traitement tous les deux ans au maximum est suffisant pour la plupart des parcelles. Un essai de corrélation entre le nombre de traitement et les doses d'azote pour chaque parcelle permet de dire que dans 50% des cas, les fumures azotées pourraient être une des causes de l'intervention.

#### 2.1.5 Oeufs d'hiver vidés et prédateurs (G. HAUB)

L'examen de clichés au microscope électronique à balayage prouve que les oeufs d'hiver sont troués par deux prédateurs différents: s'il y a deux trous relativement petits, il s'agit de larves de chrysopes et s'il y a un trou plus gros, il s'agit très vraisemblablement de punaises anthocorides. En Allemagne, une étude fouillée sur l'importance des chrysopes apporte des



données originales sur la voracité et l'efficacité de ces prédateurs. Une larve de premier stade consomme 23 oeufs d'hiver en une heure et une larve de deuxième stade en vide 74. Il est plus difficile de savoir ce que les larves consomment pendant leur développement. Des essais de lâchers par oeufs et larves au printemps et en été atteignent des efficacités variant entre 17 et 50%. C'est surtout sur les oeufs d'hiver déposés sur bois que les chrysopes montrent leur impact: la courbe des oeufs vidés est parallèle à celle des oeufs rouges en fonction du temps et l'efficacité finale après lâcher atteint 97% (fig. 4 et tableau 1). En plein champ, il ne faut pas oublier que les oeufs de chrysopes peuvent être attaqués par d'autres prédateurs et que les traitements contre les vers de la grappe pourraient éliminer aussi ce type d'auxiliaire.

Tableau 1: Einfluss einer Chrysopa-Freilassung auf Wintereier von *P. ulmi*, 1982  
Données originales de G. HAUB, Allemagne.

Variante	Anzahl Wintereier je Auge		leere Eier	Streubreite leere Eier
	insgesamt	leere Eier	in %	in %
Kontrolle	225	36	16,0	0 - 73
Chrysopa-Freilassung	172	168	97,7	81 - 100*

\*Anteil = 30%

### 3. Acarien jaune commun

#### 3.1 Symptômes (A. ARIAS)

Les premiers symptômes foliaires sont bien connus: zones tâchées jaunâtres sur la feuille et points bruns. Lorsque les populations augmentent, toute la feuille jaunit, se dessèche et tombe (défoliation). C'est la raison pour laquelle une échelle de défoliation a été définie: 0; de 0 à 25%; de 25% à 50%; de 50 à 75%; de 75 à 100%.

Les acariens passent sur grappes, dans lesquelles ils tissent.

Les baies se recouvrent de points bruns et ressemblent à celles attaquées par l'oïdium à cause des exuvies blanchâtres des acariens. Les grains se ratatinent. Sur rafle comme sur sarment vert apparaissent des points noirs évoluant en taches diffuses. Ces sarments s'aoûtent mal.

### 3.2 Dégâts et seuil de tolérance (A. ARIAS)

C'est seulement en cas de défoliation qu'il y a perte de degrés Baumé en Espagne: 10% de défoliation correspondent à une perte de 0,2-0,25 degré Baumé du moût. Les pertes en poids de raisin existent aussi dès qu'il y a défoliation en 1980 mais pas en 1981 et 1982 année où la quantité de récolte a baissé de moitié.

Le problème du seuil de tolérance économique est bien connu: admettre un certain dégât pour que le traitement soit rentable; dans cette optique, on peut fixer ce seuil à 10% de défoliation dans les conditions de rentabilité du vignoble "Tierra de Barros". Comme il est impossible d'estimer cette défoliation pour le praticien, il faut la relier à un état de symptômes sur feuilles ou sur ceps. Le cep a été choisi comme unité de contrôle (plus facile et plus sûr pour le praticien). Chaque cep est contrôlé selon l'échelle suivante:

- 0 aucun symptôme
- 1 1 à 2 pousses (sarments) avec symptômes jusqu'au niveau des grappes
- 2 moitié des pousses avec symptômes jusqu'au niveau des grappes
- 3 toutes les pousses avec symptômes jusqu'au niveau des grappes
- 4 symptômes visibles sur plusieurs pousses au-dessus des grappes
- 5 symptômes sur pousses axillaires.

L'évaluation du pourcentage de ceps de ces différentes classes et du pourcentage de défoliation est effectuée au cours de la saison. Les classes les plus faciles à observer pour le praticien sont les classes 1 et 4. Pour juin et juillet, les figures 5 et 6 montrent que le seuil de 10% de défoliation correspond à 20-30% de ceps de classe 1 (ou plus) en juin et 35-40% en juillet; on s'aperçoit aussi qu'il ne faut tolérer aucun cep de classe 4.

### 3.3 Etudes de distribution de populations et symptômes de l'acarien jaune commun (M. BAILLOD)

Une étude de distribution de populations a été confiée à un étudiant (D. Girardet) qui a contrôlé toutes les feuilles de deux pousses par cep sur 25 ceps dans une culture conduite en gobelet à trois époques clés, mi-juin, début juillet et fin juillet. Cette étude montre bien que ce sont les feuilles 2-3, puis 3-4-5 qui sont le plus attaquées, donc au niveau des grappes. Les relations suivantes ont été étudiées:

- nombre d'acariens par feuille et % de feuilles occupées. Relation:  $y = 0,26 \cdot e^{0,0465 x}$  ( $r = 0,96$ ). Les valeurs correspondant aux % d'occupation sont en moyenne plus élevées que celles publiées pour l'acarien rouge;
- relation nombre d'acariens par feuille et % de feuilles tachées. Il ne faut pas tenir compte des anciennes feuilles abandonnées par les acariens;
- relation % de feuilles tachées et % de feuilles occupées; (fig. 7). Cette relation montre que les taches apparaissent à l'oeil de l'observateur lorsque 10% des feuilles sont occupées;
- relation % de surface foliaire tachée et % de feuilles occupées.

Sur la base de ces diverses relations, une attaque considérée comme forte représente 15- 20acariens par feuille correspondant au quart de la surface foliaire tachée au niveau considéré et à 12% de la surface foliaire totale tachée. Les relations avec d'éventuelles pertes de degrés Oechsles du raisin n'ont pas donné de résultats dans un autre essai. C'est donc bien l'examen des symptômes au niveau des grappes qui pourrait être choisi pour un nouveau seuil de tolérance autre que celui exprimé en % de feuilles occupées. Toutefois la relation avec le cep comme unité de contrôle n'a pas été réalisée.

#### 4. Méthodologie des essais effets secondaires de terrain (W. ENGLERT, M. BAILLOD)

La difficulté des comparaisons d'essais en provenance de divers pays provient souvent de méthodes légèrement différentes, d'échantillons variables selon les expérimentateurs et de moments d'application nettement décalés dans la saison ou par rapport à la phénologie de la plante.

En Allemagne, ce type d'essais a été uniformisé par la publication en 1982 de "Richtlinie für die Prüfung der Auswirkung von Pflanzenschutzmitteln auf Raubmilben im Weinbau". Les produits à examiner sont appliqués au moment où ils sont normalement utilisés dans la pratique. Ces directives découlent directement de celles utilisées dans l'homologation des pesticides. Le tableau 2 précise les traitements et contrôles à effectuer.

Tableau 2: Résumé des conditions des essais effets secondaires  
(W. ENGLERT, Allemagne)

Pesticides	nombre de traitements	contrôles avant	contrôles après trait.	répétitions et échantillon
Insecticides ) et acaricides )	1	1	J+7/J+30	4/25f/répét.
Fongicides	4	1	J+7/J+30 (après 4e)	4/25f/répét.

En Suisse, on fait une différence entre divers types de traitements: les traitements sur un stade de l'acarien et les traitements uniques ou répétés sur une population qui comprend tous les stades. Pour les typhlodromes par exemple, on ne peut comparer un traitement au stade E de la vigne (femelles uniquement) avec des traitements plus tardifs sur une population entière. Les contrôles doivent être opérés avant traitement, 4-6 jours après et un mois après. En fin de saison, on peut estimer la reconstitution de la population. Les répétitions ne doivent pas être trop petites à cause de la migration possible de l'acarien considéré. Enfin, un minimum de 100 feuilles par variante (20-25 par répétition) semble un échantillon fiable. L'éventualité d'une résistance ne peut être examinée qu'en laboratoire par un test

approprié.

L'expression des résultats diffère aussi en fonction des modes d'expression suivants: % par rapport au témoin, efficacité selon Abbott ou selon Henderson et Tilton.

## 5. Effets secondaires des pesticides sur l'acarien rouge et l'acarien jaune commun

Une attention particulière est accordée aux conséquences d'un ou deux traitements insecticides contre les vers de la grappe et à l'examen des nouveaux produits à base de pyréthrinoides qui apparaissent partout en Europe.

### 5.1 Effets secondaires sur l'acarien rouge (G. HAUB, L. TINKHAUSER, W. ENGLERT, G. SCHRUF)

Après traitement insecticide, il est nécessaire d'effectuer des contrôles d'acariens sur feuilles suffisamment longtemps après l'intervention et si possible de dénombrer également les oeufs d'hiver sur bois, résultat qui reflète le bilan de la parcelle.

En Allemagne, des essais d'application de deltaméthrine au nombre de deux applications et de quatre applications régulières sont comparés à un témoin. Après 2 applications, les populations d'acariens augmentent fortement alors qu'avec 4 applications régulières elles baissent au contraire en fonction d'un effet acaricide du produit.

Dans le Tyrol, un mois après application de divers insecticides, les populations d'acariens sont presque identiques dans toutes les parcelles (tableau 3). Mais après deux mois, un effet favorisant est nettement marqué dans les parcelles traitées avec certains insecticides pyréthrinoides, effet confirmé par le contrôle des oeufs d'hiver sur bois. Ce résultat doit cependant être nuancé par la découverte de prédateurs typhlodromes dans le témoin et dans la parcelle Orthène, dans l'arrière saison. Une question qui reste posée est la résistance possible des populations d'acariens rouges aux pyréthrinoides après ce type de traitement. Ces applications de pyréthrinoides posent de tels problèmes

d'acarïens au Tyrol que ces produits sont actuellement abandonnés.

Tableau 3: Zusammenfassung der Spinneauszählung im Traubenwicklerversuch

Spritztermin: 12.7.1982 - (Dlleiten)

(Données originales de L. TINKHAUSER)

Parz.	Mittel	Dosis in %	Spinne pro Blatt am :			Eier/Auge 8.2.1983
			19.8	27.9	14.10	
1	Mavrik	0,1	4	108	14	34
2	Cybolt	0,05	4	107	57	39
3	Produit non commercialisé	0,15	2	33	16	17
4	Méotrin	0,025	3	48	19	20
5	Dipterex 50	0,25	2	36	15	22
6	Orthène	0,12	2	27	13	11
7	Supracid	0,2	2	39	21	23
8	Sumicidin	0,025	7	95	36	44
9	Kontrolle	/	2	30	8	18,5
10	Tokution	0,15	3	53	18	25
11	Kontrolle	/	2	36	14	12

En Allemagne, deux essais différents (fig. 8 et 9) concluent dans le même sens: il y a augmentation de populations. Dans l'un des essais, le décompte des oeufs d'hiver vivants et morts révèle un fait intéressant: il y a 53% de mortalité des oeufs dans le témoin contre 25% seulement dans les parcelles pyrèthrinoides, laissant entrevoir par là l'éventualité d'élimination de prédateurs par ces produits. Dans l'autre essai, l'effet favorisant des pyrèthrinoides est bien marqué, résultat acquis en l'absence absolue de prédateurs typhlodromes.

#### 5.2 Effets secondaires sur l'acarïen jaune (A. ARIAS)

Quatre applications de divers insecticides ont été comparées dans leurs effets sur les populations de *T. urticae*; les applications exécutées les 3 et 14 juillet et les 14 et 26 août contre les deuxième et troisième générations des vers et les parcelles contrôlées le 23 septembre. Le tableau 4 donne les principaux résultats.

tats avec les significations:

Tableau 4: Résultats des effets secondaires de quelques insecticides sur les dégâts de l'acarien jaune, le degré Baumé du moût et le poids du raisin (d'après A. ARIAS et J. NIETO, publié dans Bol. Serv. Plagas 7: 185, 1981, Espagne)

Produit	% défoliation	Sign.	degré Baumé	Sign.	poids du raisin
deltaméthrine	99,0	d	7,16	c	0,301
étrimfos	0,2	a	9,94	a	0,422
fénitrothion	21,2	b	8,94	b	0,394
flucithrinat	40,0	c	8,78	b	0,393
témoin	25,8	b	9,47	ab	0,373
ppds 1%	14,2		0,82		

La deltaméthrine se montre donc nettement favorisante.

L'année suivante, des traitements sur la zone des grappes et sur la plante entière ont produit des défoliations dans l'ordre décroissant suivant: deltaméthrine sur plante entière, deltaméthrine zone grappes, témoin, étrimfos sur grappes, étrimfos sur plante entière. Ce dernier produit serait donc intéressant dans le concept de lutte dirigée.

## 6. Lutte biologique contre les acariens phytophages à l'aide de typhlodromes

### 6.1 Dynamique des populations (G. HAUB, W. ENGLERT, G. SCHRUFFT)

Les observations les plus nombreuses proviennent d'Allemagne, celles relatées dans les autres pays n'étant pas différentes des années précédentes. Plusieurs situations sont relevées. En Allemagne, sous un régime de traitements fongicides uniquement, les populations augmentent en juin pour se maintenir en juillet et baisser en été ou en fin d'été. Dans d'autres régions, c'est l'inverse: haute population au printemps, puis baisse avec l'extension du feuillage et finalement de nouveau augmentation en automne: dans ce cas, il y a eu traitements fongicides et insecticides. Enfin,

dans une comparaison entre cultures dites biologiques traitées au cuivre et au soufre avec des cultures traditionnelles, toutes sortes de situations apparaissent; peu de typhlodromes et proies ou assez de typhlodromes et peu d'acariens. Il n'est donc pas possible de tirer des conclusions, tous les cas paraissant représentés. Les relations sont de toute façon plus complexes qu'une relation triangulaire acariens rouges-typhlodromes-interventions chimiques. Quelques hypothèses peuvent toutefois être avancées: la nourriture des typhlodromes est variable: à part les acariens tétranyques, des tydèidés, des ériophyidés, du pollen. La grande quantité de pollen sous les feuilles en juin suffirait à expliquer une haute densité de typhlodromes. De même les feuilles avec ériophyidés (surtout *Eriophyes vitis*) abritent significativement plus de typhlodromes que les autres. Il ne semble pas que les typhlodromes assurent la régulation des populations d'ériophyidés, mais que ce soit plutôt des *Pronematus*. Lorsqu'il y a de hautes populations de typhlodromes, le cannibalisme n'est pas exclu. Le type de traitement peut avoir son importance: les interventions par hélicoptère avec lesquelles la face inférieure des feuilles n'est presque pas mouillée, ne touchent qu'une petite partie des populations. Finalement, les typhlodromes ont peut-être leurs propres prédateurs: des chrysopes et des anthocorides pourraient les détruire. L'application d'insecticides en été éliminant ces insectes auxiliaires pourrait expliquer une haute densité de typhlodromes à cette saison.

## 6.2 Effets secondaires des pesticides sur les typhlodromes

### 6.2.1 Expérience de lutte antimildiou et développement des populations de typhlodromes dans la région de Verona (F. BENCIOLINI)

Dans plusieurs exploitations de la région de Verona chaque viticulteur compare deux parcelles d'essai qui reçoivent des traitements différents. Il s'agit, dans un premier temps, des produits antimildiou et antioïdium. Les résultats de l'année 1981 ont été publiés dans la Revue Informatore Agrario, Verona, XXXVIII (30), 1982, sous le titre: "Difesa del vigneto ed



infestazioni di acari".

Ces expérimentations ont surtout porté sur les matières actives, cuivre, métirame, mancozèbe, captafol + folpet. 50 feuilles sont contrôlées à intervalles réguliers (acarien rouge et typhlodromes), ainsi que la quantité d'oeufs d'hiver de l'acarien rouge à la fin de la saison. En 1982, diverses expériences de lâchers ont eu lieu sous différents régimes de traitements ainsi que quelques essais d'insecticides et de fongicides.

Les résultats sont les suivants:

- lâcher sous régime dinocap et méthylparathion: peu de succès
- lâcher sous régime cuivre-soufre avec un dicofol et un trichlorfon: pas de succès avant le 4e lâcher
- essai insecticide: le piridafention est plus dangereux que le méthylparathion et la phosalone (fig. 10)
- essai fongicide: le métalaxil + folpet et triadiméfon + soufre n'est pas très différent du cuivre + soufre
- essai fongicide: le folpet + soufre n'est pas très différent du cuivre-soufre
- essai fongicide: le triadiméfon + soufre serait un peu freinant pour les typhlodromes, comparé au soufre seul
- essai fongicide: pas de différence entre le captafol + folpet + soufre et le cuivre + soufre
- les mélanges cuivre avec zinèbe ou mancozèbe ne sont pas différents du cuivre + soufre

(Dans plusieurs de ces essais, les acariens rouges sont pratiquement absents, seuls sont dénombrés les typhlodromes).

#### 6.2.2 Influence des traitements anticryptogamiques sur les possibilités de succès de lâchers de typhlodromes (C. DUSO)

Une expérience en vignoble a permis d'étudier le cuivre ou le mancozèbe allié au soufre ou au dinocap, en présence ou non de typhlodromes. Ceci nous donne donc huit variantes. Les typhlodromes lâchés appartiennent aux espèces *A. aberrans* et *A. andersoni*.

L'évolution des populations de typhlodromes est représentée à la figure 11. C'est seulement dans la variante cuivre-soufre qu'ils se sont bien développés, confirmant par là les connaissances acquises sur ces produits. Il faut souligner la fragilité des termes favorisant et freinant: le cuivre-soufre est favorisant pour l'acarien rouge en l'absence de Phytoséiidés, mais freinant s'il y a présence de ces prédateurs. Les seuls autres prédateurs dans la variante cuivre-soufre sont des anthorides apparus en fin de saison.

### 6.2.3 Récapitulation des effets secondaires des pesticides en Suisse romande (E. GUIGNARD)

L'échelle utilisée pour taxer l'effet des pesticides est la suivante: peu toxique correspond à une mortalité des typhlodromes de 0 à 40%, moyennement toxique de 40 à 60%, toxique de 60 à 80% et très toxique au-dessus de 80%.

La survivance ou la mortalité des typhlodromes est estimée en % du témoin, 15 jours, un mois, deux mois ou quatre mois après le traitement.

Il est impossible de restituer l'ensemble de ces essais destinés du reste à être publiés; mais l'exemple des insecticides-acaricides appliqués en début de végétation (fig. 12 et 13) est très intéressant: il est visible que deux produits huilés, l'oléoendosulfan et l'oléodiazinon ne sont pratiquement pas toxiques pour les typhlodromes, alors que les autres produits et notamment les pyréthrinoides s'avèrent toxiques et même très toxiques. Il est probable qu'au stade C-D, les typhlodromes ne sont pas tous sortis des écorces et qu'ils échappent même à certains produits relativement toxiques.

Les insecticides méritent aussi une position plus nuancée: certains sont très toxiques (méthidathion, pyréthrinoides) alors que d'autres, comme l'acéphate, l'étrimfos, moins rémanents permettent une reconstitution des populations. Pour le parathion et le tétrachlorvinphos, l'effet sur les typhlodromes peut varier selon le degré de résistance des populations.

#### 6.2.4 Effets secondaires des pesticides sur *T. pyri* (W. ENGLERT, G. HAUB)

En Allemagne, l'échelle de taxation est différente:

- 1 toxicité en-dessous de 25%
- 2 toxicité comprise entre 25 et 50%
- 3 toxicité comprise entre 50 et 75%
- 4 toxicité au-dessus de 75%

Prenons l'exemple de quelques produits:

Les pyréthrinoides sont toujours classés en 4, alors que le parathion (souche résistante) dérange peu les typhlodromes. Parmi les insecticides peu dangereux classés en 1, citons encore le Torak, le Dipel et l'endosulfan.

Si pour les insecticides l'effet mesuré 7 jours plus tard est en général identique à celui enregistré un mois plus tard, pour les fongicides, il peut y avoir des différences: c'est ainsi que le mélange mancozèbe + triadiméfon passe de la classe 1 après 7 jours dans la classe 4 après un mois (effet retardé). Dans d'autres essais réalisés en Allemagne, les populations descendent bien à zéro avec les pyréthrinoides et le méthidathion.

### 7. Discussion et conclusions

La question d'homogénéiser les essais dans les différents pays se pose. Pour certains chercheurs, la standardisation n'est pas nécessaire dans la mesure où il existe une interprétation statistique. Il ne faut pas non plus comparer ce qui n'est pas comparable, en fonction des différences climatiques ou méthodologiques. Les effets secondaires des pyréthrinoides intéressent beaucoup de monde: aussi la question d'une publication d'ensemble reste à l'ordre du jour.

Un nouveau programme de travail n'a pas été défini: il semble plus urgent pour chacun d'avancer et d'arriver à des conclusions concrétisées par des publications dans les recherches entreprises.

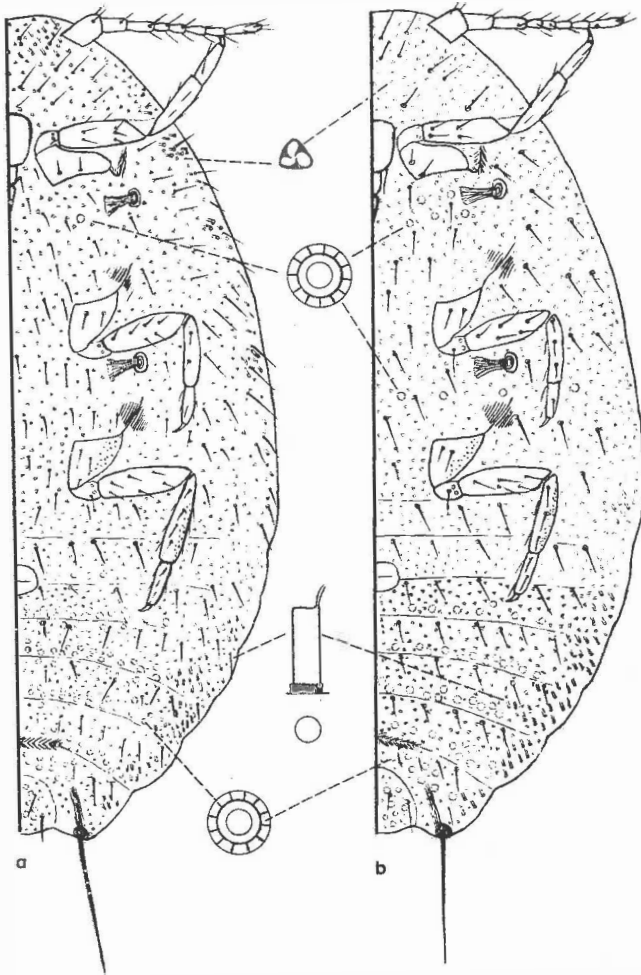


Figure 1: *Planosococcus citri* (Risso), (a), et  
*Planosococcus ficus* (Signoret), (b).  
 Femelles, face ventrale.  
 Graphique de A. Tranfaqlia, Italie.

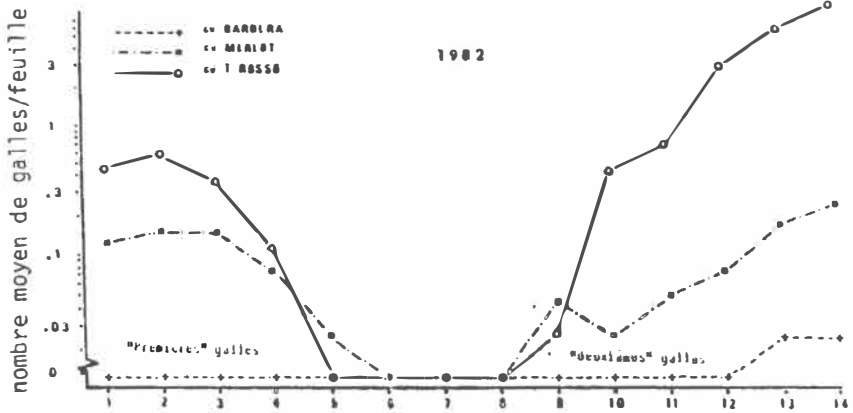


Figure 2: Nombre moyen de galles phylloxériques selon la position des feuilles pour le Grenache, le Merlot et le Barbera (1982). Graphique original de A. Strapazon, Italie.

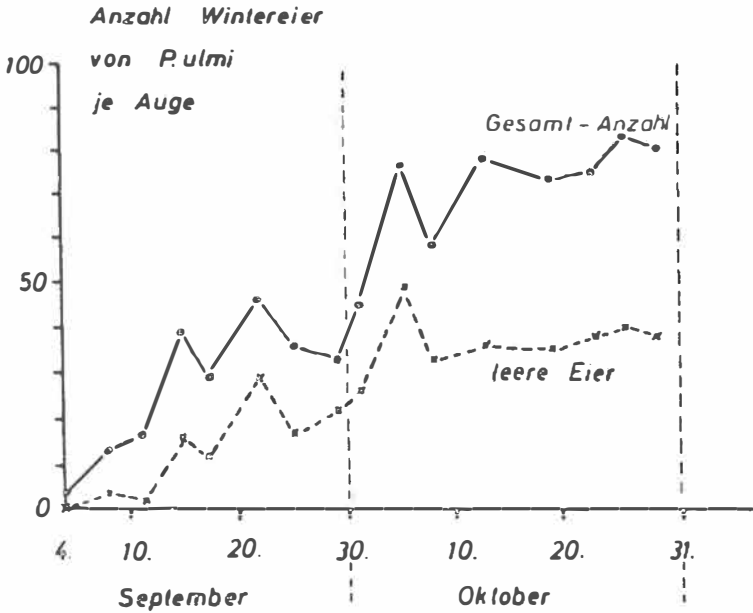


Figure 4: Winterereiablage der Obstbaumspinnmilbe (*P. ulmi*) und Anteil ausgesaugter Eier im Jahre 1981. Graphique original de G. Haub, Allemagne.

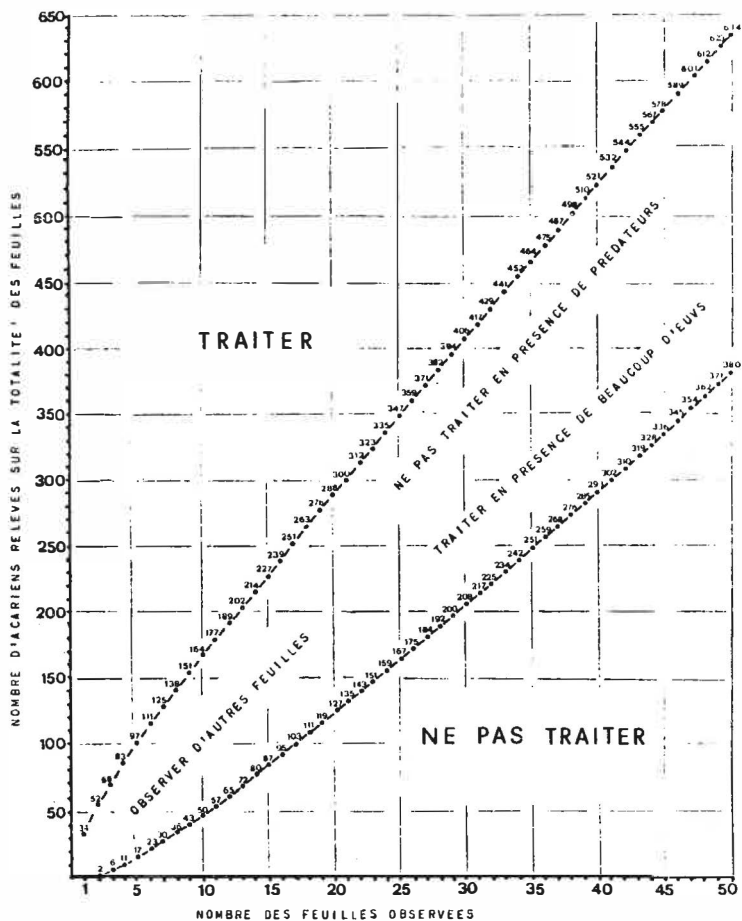
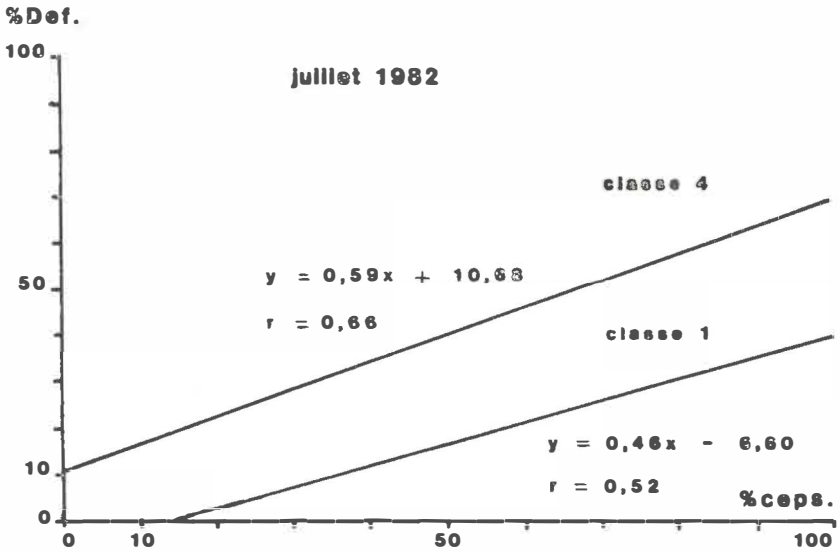
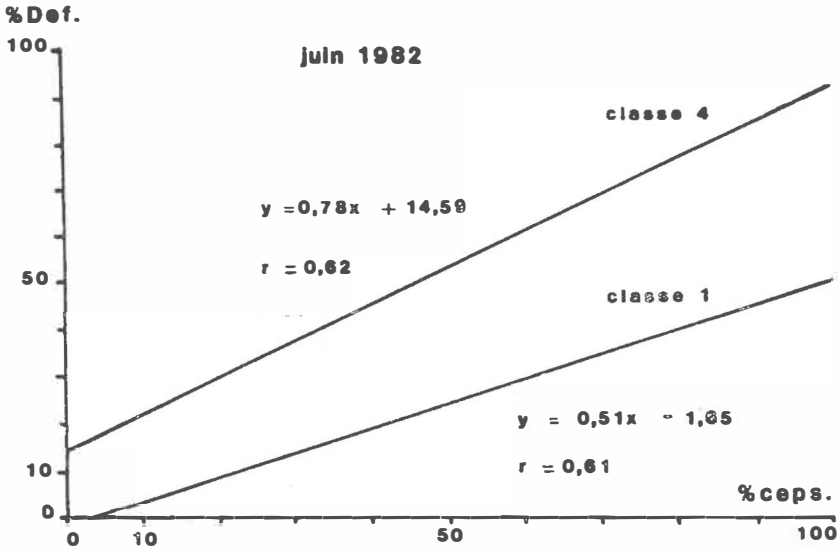


Figure 3: Diagramme (échantillonnage séquentiel) pour décisions de traitement ou non traitement pour le seuil de 10 acariers par feuille.  
Graphique original de V. Girolami, Italie.



Figures 5 et 6: Relation entre le % de défoliation et le % de ceps avec symptômes pour les classes 1 et 4 d'attaque des ceps. Mois de juin et juillet 1982. Graphique original de A. Arias, Espagne.

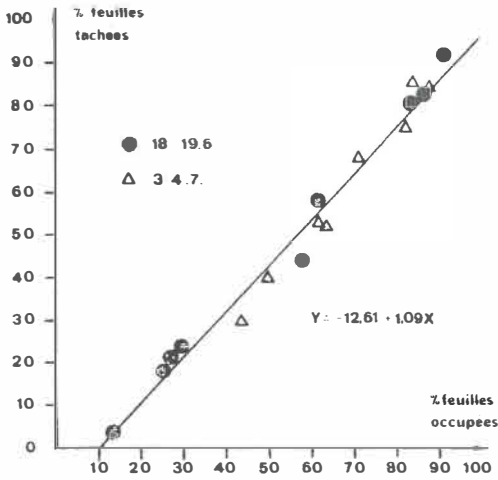


Figure 7: Acarien jaune commun: relation % de feuilles tachées et % de feuilles occupées.  
Graphique original de M. Baillod, Suisse.

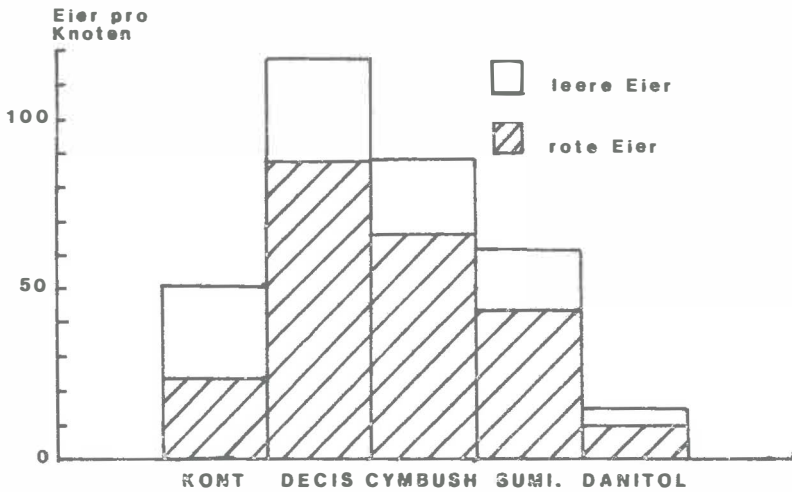


Figure 8: Wintereierablage von *P. ulmi* nach zweimaligem Einsatz von Insektiziden zur Traubenwicklerbekämpfung Piesport (1982).  
Graphique original de W. Englert, Allemagne.



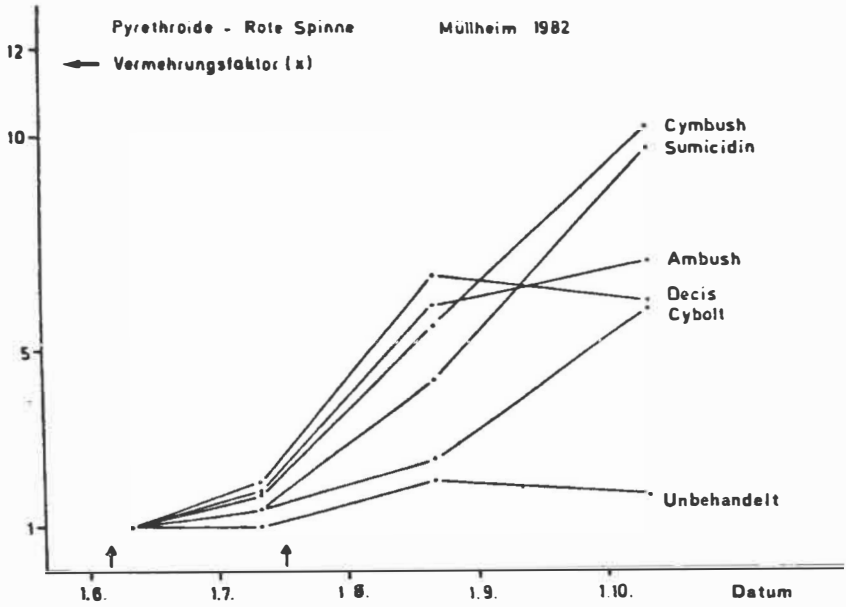


Figure 9: Multiplication des populations de l'acarien rouge (*P. ulmi*) après deux traitements insecticides. Müllheim 1982. Graphique original de G. Schruft, Allemagne.

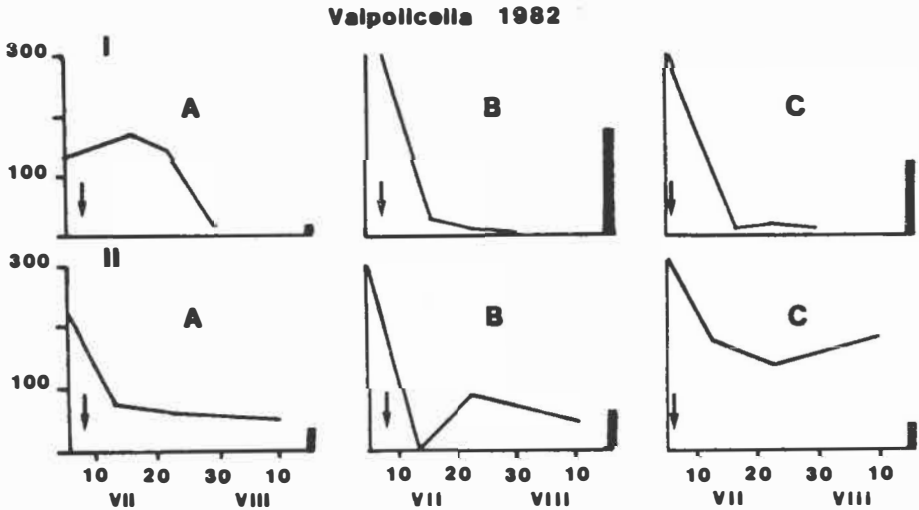


Figure 10: Traitements insecticides contre les vers de la grappe et populations de typhlodromes par 100 feuilles. ↓ : traitement. A: méthylparathion. B: piridafention. C: phosalone. █ : oeufs hiver acarien rouge. Graphique original de F. Benciolini, Italie.

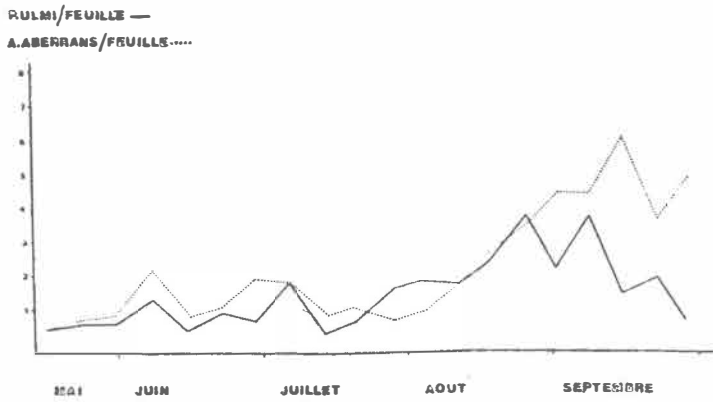
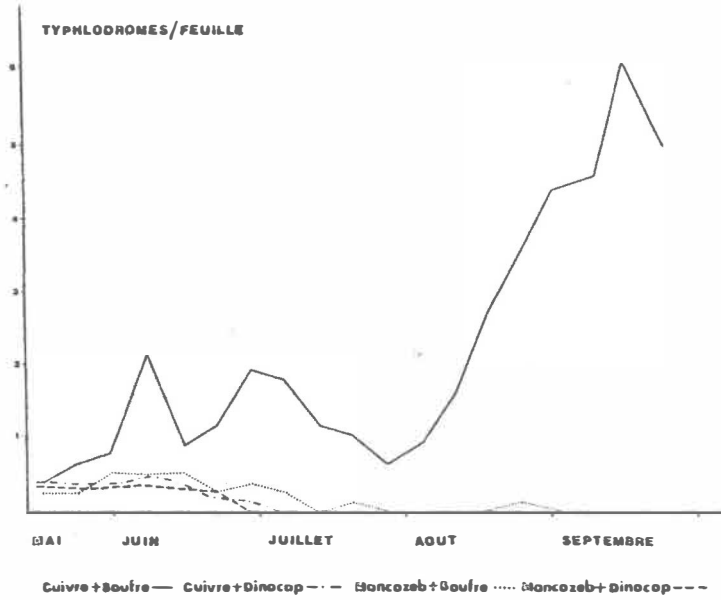
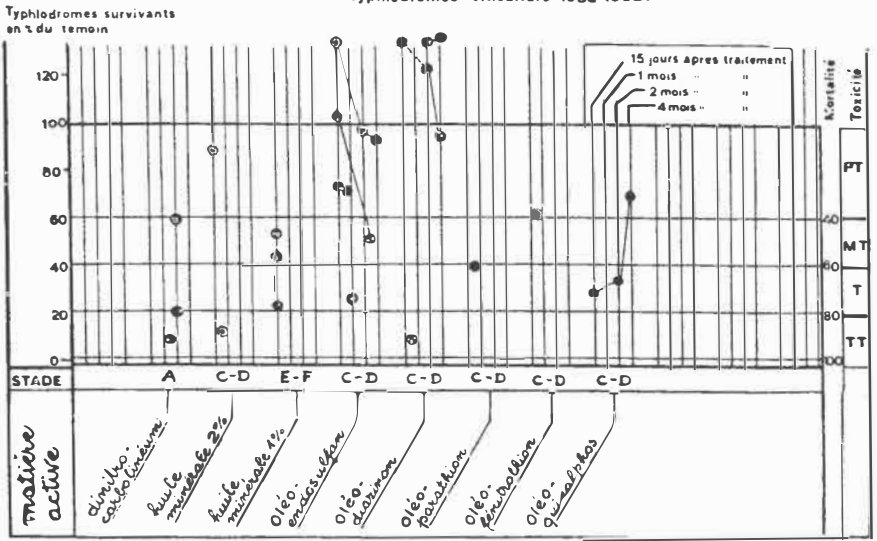
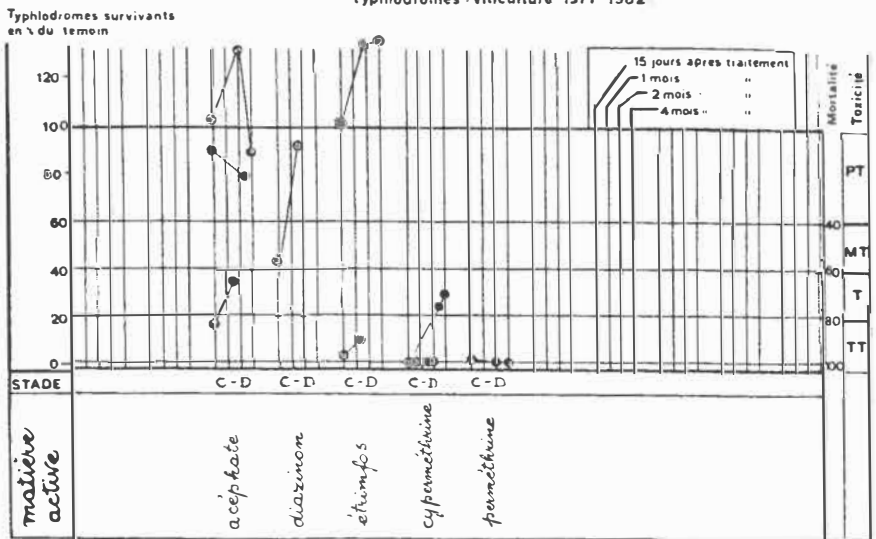


Figure 11: Evolution des populations de Phyto-séiides dans quatre traitements anticryptogamiques. Graphique original de C. Duso, Italie.

Effets secondaires des insecticides acaricides sur les typhlodromes - viticulture 1966-1982.



Effets secondaires des insecticides sur les typhlodromes - viticulture 1971-1982.



Figures 12 et 13: Survivance, mortalité des typhlodromes et toxicité de divers insecticides et acaricides appliqués au débourement de la vigne.

Graphiques originaux de E. Guignard, Suisse.

TRAVAUX DU SOUS-GROUPE  
 "TORDEUSES DE LA GRAPPE ET INSECTES BROYEURS"

(R. ROEHRICH)

La séance a été organisée autour des quatre orientations dégagées en 1981 à Gargnano qui ont donc fait l'objet des quatre premières parties. Nous avons terminé le compte-rendu d'un travail de dimension régionale et terminé la présentation d'autres problèmes entomologiques.

I - RECHERCHES SUR UNE MEILLEURE ESTIMATION DU RISQUE

C'est actuellement le principal obstacle à l'adaptation de la protection chimique aux conditions locales pour éviter l'application de traitements inutiles, aussi est-ce dans cette direction que doit se situer l'effort principal du groupe.

1.1 - Utilisation des pièges à phéromones pour la prévision négative des vers de la grappe *Eupoecilia ambiguella* (U. REMUND et E.F. BÖLLER).

Une analyse de la relation entre l'intensité du vol des mâles de *Eupoecilia ambiguella* (mesurée avec deux pièges TETRA par ha) et l'attaque larvaire en deuxième génération, en Suisse alémanique, permet les conclusions suivantes :

- un vol faible ou très faible (moins de 15 papillons capturés par piège et par semaine) provoque une attaque faible qui ne justifie aucun traitement insecticide.
- un vol fort (plus de 50 papillons capturés par piège et par semaine) peut causer des attaques faibles ou fortes. Un tel vol justifie donc une intervention insecticide.
- Entre ces deux seuils, les attaques peuvent être faibles ou moyennes, mais jamais très fortes.

Une introduction des pièges TETRA comme outil de prévision est prévue. Les recommandations suivantes accompagneront ces pièges (tabl. 1)

TABLEAU I - Utilisation du piégeage sexuel pour conseiller les traitements en Suisse alémanique

mâles : captures par semaine et par piège	mesures de lutte recommandées
< 16	aucune mesure de lutte
16-50	traitement avec un produit à base de <i>Bacillus thuringiensis</i> avec 1 % de sucre
> 50	traitement avec un insecticide conventionnel

Actuellement, les insecticides conventionnels dominent dans la lutte contre *E. ambiguella*. L'introduction des seuils de tolérance proposés permettrait, selon une estimation basée sur les populations actuelles, de ne pas traiter dans environ 5 à 8 % des cas, d'utiliser un produit bactérien avec sucre dans environ 30 % des cas, de traiter avec un insecticide conventionnel dans les autres cas où l'intensité du vol permet de craindre une attaque forte éventuelle. (Dans la pratique actuelle, 57 % des parcelles ne sont pas traitées).

#### 1.2 - Discussion

Le rapport de REMUND a amené une discussion sur plusieurs points :

- L'efficacité de *Bacillus thuringiensis* ne varie pas selon la population, mais selon la température (A. SCHMID) et la date d'application (H. MARCELIN). Dans de bonnes conditions d'emploi, il est équivalent aux autres insecticides. REMUND le recommande seulement dans le cas des risques moyens à cause de l'irrégularité des résultats, dans le but de promouvoir cette méthode biologique.

- FISCHER montre que dans le Burgenland (Autriche), à la suite de captures très importantes de *Loxota botrana*, n'a succédé qu'une attaque presque nulle de chenilles. (Il rapporte ce fait à de fortes températures qui ont dû amener une forte mortalité des oeufs). REMUND est d'accord sur le fait ; lors des piégeages de plus de 50 papillons par semaine, le seuil de nuisibilité n'est dépassé que dans un cas sur deux. Mais il s'agit de prévision négative : la seule réponse sûre est donc : qu'à des captures faibles correspondent des dégâts faibles et on ne peut rien prévoir lorsque les captures sont fortes.

- Le piégeage sexuel n'est pas en général un indicateur de risque sauf si les captures sont presque nulles. Dans de nombreuses régions, des

.....

attaques nettement supérieures au seuil peuvent suivre des piégeages faibles (J. TOUZEAU). L'indicateur du risque est l'observation des pontes (uniquement possible au niveau des stations) et le comptage des glomérules ou des points de pénétration, information qui, sauf pour la première génération, arrive en général trop tard.

- Un tour de table a été effectué pour savoir comment, dans les différentes régions, était évalué le risque. Pour la première génération, on pourrait utiliser la prévision négative par piégeage sexuel, mais on recourt en général au dénombrement des glomérules, du fait que le traitement curatif est efficace et les seuils de tolérance élevés. De nombreuses parcelles ne sont pas traitées (50 % par exemple en Moselle, presque toutes en Vénétie ou en Espagne). Pour la deuxième et la troisième génération au contraire, dans beaucoup de régions on conseille systématiquement le traitement et les études préalables ont montré que les seuils de nuisibilité étaient dépassés dans tous les cas. C'est le cas aussi bien du Rheingau en Allemagne (G. HAUB) que des régions viticoles d'Espagne (R. COSCOLLA). Il est inutile dans ces cas d'entreprendre le difficile examen des oeufs. Souvent, dans des situations pas très éloignées, on rencontre des vignobles qui n'ont pas besoin de traitements et d'autres où les attaques sont graves dès qu'on les supprime (F. BENCIOLINI). La décision n'est pas prise alors à la suite d'observations en cours d'année mais en se référant à l'expérience des années antérieures. Seul, A. TRANFAGLIA a indiqué l'utilisation dans la région du Latium en Italie, d'un seuil (3 % de grappes avec des chenilles) à partir duquel on effectue les traitements, bien que ce seuil corresponde au seuil de nuisibilité à la récolte (voir partie V de ce rapport).

Plusieurs expérimentateurs des régions méridionales ont remarqué comme FISCHER, un "déficit" d'attaques par rapport aux papillons et aux oeufs lors des périodes chaudes : Espagne (R. COSCOLLA), Provence (J.P. BASSINO), mais pas Vénétie (L. dalla MONTA). La viabilité des oeufs sera donc une question à étudier.

Enfin, SCHMID a noté une baisse de captures dans les pièges sexuels là où ils sont employés depuis 10 ans, alors que les populations restent du même ordre.

1.3 - Recherches de relations entre le piégeage sexuel avec diverses doses, le piégeage alimentaire et l'infestation des parcelles (R. ROEHRICH et J.P. CARLES).

\*\*\*\*

Les captures de papillons ne sont pas en relation avec les doses de phéromone, mais selon les situations, soit les doses les plus élevées, soit les plus faibles prennent le plus grand nombre de mâles. Il semble qu'il y ait deux actions, l'une d'attraction à distance, plus intense avec les fortes doses, et une de rendement de captures parmi les papillons attirés, meilleure avec les faibles doses. Nous avons donc essayé de voir si, dans les parcelles d'un même vignoble, elles représentent mieux la population locale et nous les avons comparées également aux pièges alimentaires dont le rayon d'attraction est faible. Nous n'avons trouvé effectivement de bonne corrélation qu'entre les attaques et les doses faibles de phéromone, mais seulement lors de la deuxième génération.

Les déplacements des papillons peuvent expliquer ces mauvaises corrélations ainsi que l'action limitée de la confusion. Par piégeage alimentaire, nous avons capturé 10,8 papillons par piège en vignoble et seulement 8,2 en dehors à des distances de 100 à 300 m et la répartition entre mâles, femelles vierges, femelles fécondées était la même en ces deux situations.

## II - FACTEURS BIOLOGIQUES DE REGULATION DES POPULATIONS

Les apports de groupe sur ce sujet concernent les entomophages et nous n'avons pas d'observations sur les épizooties. Nous incluons dans ce chapitre les essais d'utilisation d'insectes auxiliaires, bien qu'on aurait pu les placer également dans l'étude des nouveaux moyens de protection.

2.1 - Nouvelles données sur le parasitisme exercé par différentes espèces d'insectes sur les chrysalides de *Lobesia botrana* Den. et Schiff. dans la région de Valencia (Espagne) (R. COSCOLLA).

Les essais antérieurs ayant montré que parmi les parasites, seul le Pteromalide *Dolichopyge afflicta* Max. exerçait une action quantitativement importante (7 à 73 % de parasitisme sur les chrysalides hibernantes), des études ont été engagées sur son action et sa biologie.

Au cours de deux années a été étudiée l'émergence des adultes dans des prélèvements effectués soit en fin d'automne, soit au cours de l'hiver (fig. 13).

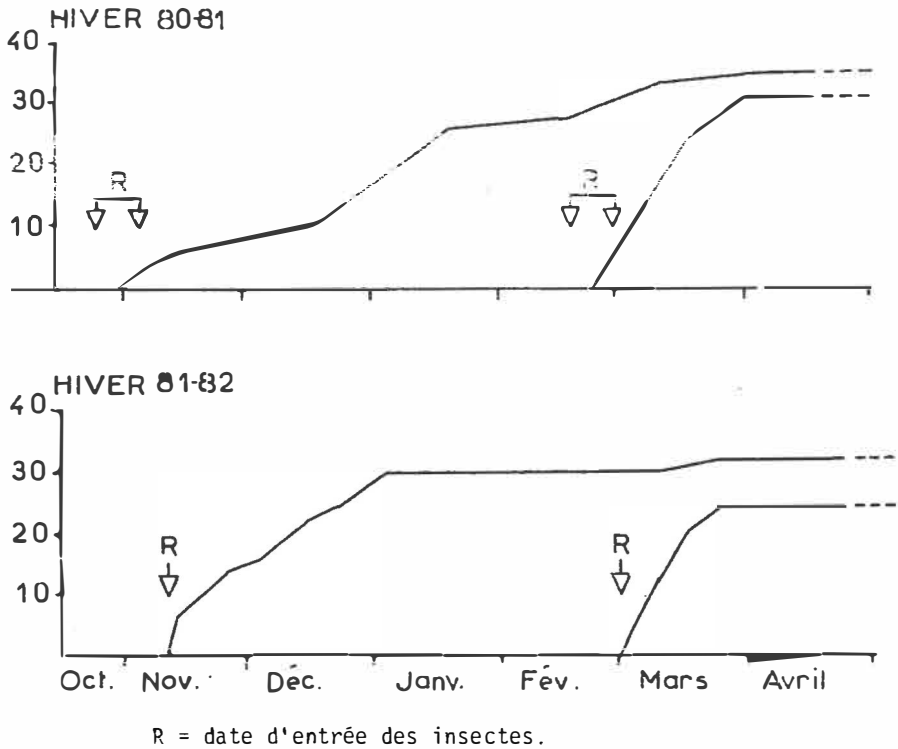


Fig. 1 - Courbes d'émergence de *Dibrachys affinis* en Espagne

Il existe deux périodes d'émergence, automne et printemps, séparées par une période d'inactivité. Il est probable qu'il y a aussi deux périodes de ponte sur les chrysalides, une au début d'octobre et l'autre fin octobre-début décembre, ce qui expliquerait le niveau de parasitisme très semblable dans les prélèvements d'automne et de printemps et l'absence d'émergence au printemps dans le premier d'entre eux.

D'autre part, *D. affinis* n'a pas été retrouvé dans les deux autres générations, ce qui implique l'existence d'hôtes de remplacement. Les chrysalides des deux premières générations sont d'ailleurs peu parasitées (3 et 5 %) mais il y a une forte mortalité de chrysalides. 8 parasites ont été obtenus en première génération : 3 *Dibrachys* voisins de *D. ruficornis*, 3 *Dibrachys* voisins de *D. ruficornis* et en deuxième génération 2 *Dibrachys* appartenant probablement à une espèce non décrite.



2.2 - Découverte d'un parasite ectophage des larves nouveau pour *Lobesia botrana*. (Laura dalla MONTA).

Lors de recherches sur les parasites des chenilles en Vénétie, a été observée dans un vignoble de la région de Padova très attaqué par *Lobesia*, une forte présence du Chalcidien Eulophidien *Colpoclypeus florus* Wlk. Cet insecte se rencontre fréquemment sur les larves des Tordeuses de la pelure *Adoxophyes reticulana*, *Archips podanus*, *Argyrotaenia pulchellana*.

Le seul vignoble où ce parasite a été rencontré se situe à côté d'une pommeraie attaquée par *Argyrotaenia pulchellana* où *C. florus* était abondant depuis deux ans à la suite de l'adoption de la lutte dirigée diminuant le nombre des traitements chimiques. En hiver, sur chrysalides et lors de la première génération, on ne trouve pas de *C. florus* en vignoble. La seconde génération fut parasitée à 35 % et la troisième à 15 %. La biologie de cet insecte qui passe l'hiver sur la larve-hôte ne paraît pas favorable à son hibernation en vignoble où les tordeuses sont au stade chrysalide et il a certainement besoin d'un autre hôte ; cela doit limiter son implantation stable en vignoble. Aucun effet dépressif sur les populations de *L. botrana* n'a d'ailleurs été observé.

### 2.3 - Discussions sur ces deux exposés

Le pourcentage de parasitisme par *D. affinis* en Espagne est plus variable d'une région à l'autre que d'une parcelle à l'autre.

Les différents hôtes connus de *C. florus* sont attaqués en même temps. L'hôte intermédiaire n'est pas trouvé. (A. SCHMID).

2.4 - Localisation et mortalité hivernale des chenilles de *Lobesia botrana* (R. CAUSSE, J. BARTHES, H. MARCELIN et G. VIDAL).

Une troisième année d'étude au moyen de marquage radioactif a permis de confirmer des résultats des années précédentes présentés dans les réunions de Kecskémet et de Gargnano.

Ils ont précisé les différences de localisation des chenilles en état de prédiapause ou non : même lâchées à la même époque, les premières choisissent de préférence les sites sur la souche (63 % d'entre elles) et les secondes dans les feuilles (59 %). A l'occasion de ces essais, des observations intéressantes ont été faites sur le parasitisme et le prédatisme. La méthode employée : lâchers de chenilles en fin de dernier stade et reprise des chrysalides 15 jours après explique les faibles nombres d'entomophages retrouvés (dans quelques essais seulement les

....

insectes ont été laissés en place tout l'hiver). Des 37 chenilles parasitées sont sorties 8 espèces d'*Ichneumonidae* et 5 espèces de *Pteromalidae*. Près de Montpellier uniquement des *Ichneumonidae*, près de Perpignan 75 % de *Pteromalidae*). Les principales espèces sont *Dicaelotus resplendens* (Helm) (11) parmi les 25 *Ichneumonidae* et *Homocorus semiluteus* Walker (4 groupes), *H. fulviventris* Walker (3 groupes) et *Dibraachys affinis* (Masi) (3 groupes), parmi les 12 chenilles parasitées par les *Pteromalidae*.

Les prédateurs marqués par la radioactivité ont pu se déplacer et manger plusieurs chenilles, il est plus difficile de quantifier leur action. Les plus abondants sont des araignées (42 individus) appartenant à 7 familles et à 10 genres. Ce sont sûrement de vrais prédateurs, étant donné qu'elles se nourrissent uniquement de proies vivantes. Ensuite viennent des larves de coléoptères subcorticales, 14 *Malachius* et 6 *Melyridae*.

On peut citer encore quelques Planipennes (5), des Myriapodes (3) un Orthoptère et même une limace.

La mortalité hivernale est importante, atteignant 90 % ou 85 % selon qu'on la rapporte aux sites de nymphose repérés avant ou après l'hiver. (Tableau II).

TABLEAU II - Mortalité hivernale des chrysalides de *Lobesia botrana* (%)

	1979	1980
Sites de nymphose actifs 15 jours après les lâchers	71	60
Sites de nymphose actifs 6 mois après les lâchers	46	39
Adultes d'Eudémis éclos	7	6
Chenilles ou chrysalides mortes	15	7
Chrysalides parasitées	12	4
Prédateurs (larves de coléoptères et de planipennes)	6	9
Simplex débris légèrement radioactifs	6	13

Cette mortalité peut expliquer en partie le manque de liaison entre les infestations à l'automne et celles de l'année suivante.

2.5 - Essais avec les parasites *Trichogramma matilei* et *T. evanescens* contre les oeufs des vers de la grappe *Supsectia ambigua* (U. REMUND).

Une comparaison des souches *Trichogramma matilei* (F-7 élevée sur les oeufs de *Ephestia kuehniella*), *T. matilei* (élevée sur les

....

oeufs d'*Ostrinia nubilalis*) et *T. sacroetia* (élevée sur les oeufs d'*O. nubilalis*) a montré que les trois souches sont efficaces en plein champ contre les oeufs du Ver de la grappe *Eupoecilia ambiguella*.

Cet essai a été effectué au mois d'août 1982 dans des sachets en nylon (env. 1 l.) enveloppant une grappe . 5 femelles et 5 mâles de *E. ambiguella* et environ 50 oeufs parasités, prêts à l'éclosion, d'une souche de *Trichogramma* ont été mis dans le sachet (5 répétitions par souche). L'essai a montré d'abord que les trois souches des parasites sont actifs sous ces conditions spéciales. Nous prévoyons des essais avec des souches de *Trichogramma* élevées et adaptées pendant plusieurs générations sur les oeufs d'*E. ambiguella* pour 1983. En outre, un essai préliminaire sur les parasites lâchés à distances variables de grappes infestées est prévu.

## 2.6 - Discussion

W. ENGLERT annonce qu'une expérimentation est prévue en collaboration avec M. HASSAN de Darmstadt.

G. SCHRUFTE demande s'il n'y a pas eu d'action des fongicides.

U. REMUND précise que les essais ont eu lieu entre deux traitements.

G. SCHRUFTE a trouvé des oeufs parasités en vignoble et les a envoyés à J. VOEGELE à Antibes. Il pense que des *Trichogrammes* trouvés en vignoble devraient être moins sensibles aux fongicides que ceux d'autres origines.

R. ROEHRICH rappelle une série de lâchers effectués en France en 1979. Ces essais ont été présentés lors de la réunion de Kecskemet. A partir d'une souche trouvée sur *Lobesia* à Toulouse, ces expériences préliminaires ont prouvé la possibilité d'installation, mais en première génération seulement à Perpignan. Ils ont été supplantés par une souche indigène lors des générations d'été en Provence. Les souches sont conservées mais les essais seront repris seulement quand la technologie pratique aura été mise au point par une expérimentation sur grande échelle actuellement en cours sur la Pyrale du maïs.

\*\*\*\*

### III - LA MODELISATION ET SES APPLICATIONS

J. TOUZEAU rappelle comment a été établie la modélisation du cycle de l'Eudémis utilisée par la Protection des végétaux de Toulouse pour les avertissements agricoles et ce qu'elle peut apporter comme enseignements. Elle a été mise au point à partir de données d'élevage amassées depuis de nombreuses années par J. BESSON et E. JOLY. Le point de départ des sommations thermiques est la sortie des premiers papillons dans des cages situées en plein air et renfermant des chenilles récoltées dans les vignobles. Les critères de modélisation donnés dans le compte-rendu de la réunion de Gargnano sont fondés sur ce mode de travail et ne peuvent donc être utilisés sans modification ailleurs. Pour les autres régions, il ne s'agit donc pas d'une recette à prendre telle quelle, mais d'un modèle de modèle, indiquant la démarche à suivre.

Que donne cette modélisation ? Elle donne uniquement la courbe d'éclosion en pourcentage des éclosions totales. Cette courbe sera un élément pour déterminer la date de traitement. Mais ce modèle n'informe pas sur le risque". On a bien le pourcentage d'éclosion chaque jour, mais pas la valeur absolue : le jour où 10 % des chenilles sont écloses, le risque ne sera pas le même s'il y a 1 oeuf ou 10 oeufs par grappe.

J. TOUZEAU rappelle encore qu'on ne peut pas envisager de modélisation sans le viticulteur et qu'il est nécessaire de "caler" le modèle avec des observations en cours d'année (sorties en cage, piégeages).

Au cours de la discussion, il a été demandé si on pouvait employer le piégeage sexuel comme point de départ au lieu des cages de sorties. J. TOUZEAU répond que c'est une question d'opportunité locale, qu'il y avait peu de piégeages dans sa région. Il donne d'ailleurs, dans l'étude ayant permis de mettre au point le modèle, une comparaison entre ces deux données.

A. SCHMID rappelle que lors de ses essais de détermination des sommations thermiques, il est apparu que la somme nécessaire pour arriver à un évènement est d'autant plus faible que l'évènement est retardé. Cela amène une certaine correction des écarts de température homogénéisant dans une certaine mesure le déroulement du cycle malgré les variations entre années. Il suggère aussi que la longévité des femelles pourrait être exprimée non en jours, mais en degrés jours puisqu'elle dépend de la température.

J. TOUZEAU précise que les sommes thermiques sont moins représentatives du développement lorsque les températures se trouvent aux environs

du seuil 10° C. Pour les chenilles, du fait qu'elles s'alimentent, la température n'est pas le seul facteur et on a retenu une somme de température différente selon les générations. Il n'est pas impossible qu'il puisse y avoir des différences selon les cépages, surtout du fait de leurs différences phénologiques.

Dans les régions sèches, nous avons vu plus haut qu'il y a une action des hautes températures et certainement du degré hygrométrique sur la survie des oeufs. Il serait certainement indispensable d'introduire un nouveau critère dans ces situations. Un travail a été effectué dans le Languedoc au sujet de l'action du vent sec.

#### IV - NOUVELLES METHODES DE LUTTE A L'ETUDE

Nous avons parlé, dans la deuxième partie, de l'utilisation des parasites. Nous donnerons ici une information sur les essais de régulateurs de croissance, de confusion sexuelle et de *Bacillus thuringiensis*.

##### 4.1 - Essais de l'Epiphénonane (L. TINKAUSER)

Quelques essais ont été effectués, mais la firme productrice donnant la priorité à 4 problèmes (*Adoxophyes*, fourmi du feu, Psylle du Poirier, protection des stocks), les expérimentations ont dû être mises provisoirement en veilleuse.

##### 4.2 - Essais de confusion sexuelle. Compte-rendu de la réunion de Nyon (R. ROEHRICH).

Ce sujet a fait l'objet d'une réunion du groupe phéromone de l'OILB en novembre 1982 à Nyon. R. ROEHRICH donne une brève information sur les essais en vignoble exposés alors. Sur *Eupoecilia ambiguella*, G. SCHRUFFT avait présenté l'essai qu'il a relaté à Kecskemet, essai où l'inhibition des captures par phéromones n'a pas diminué le niveau des dommages. Heidrun WINKELMANN au contraire a obtenu des réductions de dégâts de 50 à 75 % en première génération et de 75 à 81 % en deuxième génération, mais dans des parcelles relativement isolées de 4 à 7 hectares avec comme témoin une vigne pergola de 0,2 ha. Sur *Lobesia botrana*, G. VITA et V. CAFFARELLI ont effectué des expérimentations préliminaires indiquant également la bonne inhibition des pièges à phéromones, mais la présence de femelles fécondées. Enfin, R. ROEHRICH a donné une réflexion sur la méthodologie des essais, en particulier sur la difficulté à évaluer les résultats à partir de témoin comparable, de modification des

\*\*\*\*

coefficients de multiplication, ou de perturbation des rapports entre les captures aux pièges alimentaires et l'infestation ultérieure.

#### 4.3 - Essais méthodologiques sur la confusion sexuelle (R. ROEHRICH, J.P. CARLES)

En 1982 a été effectué un essai sur petites parcelles (1800 m<sup>2</sup>) dans le but de comparer le constituant principal de la phéromone E 7, Z 9 DDA à son isomère et à des produits de synthèse ayant une pureté stéréochimique moindre, de rechercher si une barrière insecticide de 15 rangs de vigne traité dès le début du vol au méthidathion peut empêcher la réinfestation et d'étudier les variations des rapports entre les captures au piège alimentaire et l'infestation. (Tab. III).

TABLEAU III - Essai de confusion sexuelle

	Dose	Pièg. sexuel			Piégeage aliment.			Att. p. cent grappes en 2e en 2e	Att/ha par q piégée en 2e génér.
		2e vol	3e vol	apr. 24 août	Total	% fé-cond.	sex ratio q total		
Témoin		49	115	36	34	94 %	50 %	16	242
1) E 7, E 9 DDA	61 g/ha	5	-	59	48	73 %	63 %	17	149
2) E 7, Z 9 DDA à 97 %	16 g/ha	0	0	2	98	43 %	57 %	13	60
3) E 7, Z 9 DDA à 80 %	15 g/ha	0	-	6	141	71 %	68 %	18	47
Témoin								24	

Dans la zone traitée au méthidathion entre les parcelles 1 et 2 les pièges sexuels ont capturé 1 mâle et les pièges alimentaires 150 papillons en deuxième vol. Ces zones n'ont donc pas rempli leur rôle de barrière. L'isomère E 7, E 9 DDA employé à dose 4 fois plus élevée donne au début une inhibition presque complète des captures, mais de moindre durée. Il ne paraît donc pas indiqué de remplacer E7, Z9 DDA par cet isomère plus facile à synthétiser.

En comparant les attaques au nombre des femelles piégées au piège alimentaire, on peut mettre en évidence une certaine efficacité, mais d'autres essais ont montré que dans des parcelles ayant reçu le même

....

traitement, ce rapport est également très variable.

#### 4.4 - Essais de confusion sexuelle sur *Eupoecilia ambiguella* (E. HOBAUS) et K. RUSS)

FISCHER a présenté ce travail, exécuté en Autriche sur des petites parcelles au moyen de la technique Hercon des "flakes", à raison de 20 g à l'hectare pour chacune des générations, et un diffuseur tous les 3 ceps en bordure, tous les 4 ceps au centre. Le contrôle par piégeage a montré très peu de captures dans les zones avec diffuseurs et seulement en bordure.

En première génération, les attaques ont représenté 65 % de celles des témoins alors que dans les parcelles traitées aux insecticides, elles ne représentaient que 36 %, mais le niveau général était trop faible (0,13 larve par cep dans les témoins) pour en tirer des conclusions.

#### 4.5 - Essais de *Bacillus thuringiensis* (G. HAUB)

Les résultats du tableau IV montrent qu'employé 4 ou 6 jours avant les insecticides chimiques, *Bacillus thuringiensis* a une efficacité satisfaisante, sauf employé sans sucre pour la première génération de 1982. Le sucre améliore l'efficacité lorsqu'elle est insuffisante, mais a peu d'action propre lorsque les conditions d'emploi sont favorables, comme c'était le cas pendant l'été chaud de 1982.

TABLEAU IV - Efficacité de *Bacillus thuringiensis*

		Méthidathion	Dipel		Thuricide	
			sans sucre	avec sucre	sans sucre	avec sucre
1981	1ère gén.	99	74	82	77	86
	2e gén.	89	62	73	71	72
1982	1ère gén.	95			57	81
	2e gén.	99			89	93

#### V - ESSAIS D'APPLICATION DE LA LUTTE INTEGREE EN VITICULTURE

Premières expériences sur l'application de la lutte intégrée à la Tordeuse de la grappe *Lobesia botrana* au niveau territorial dans la région du Latium. (A. TRANFAGLIA, C. GRANDE).

A la suite des essais de 1979 et 1980, une expérimentation au niveau territorial s'est déroulée en 1981 sur 43 exploitations. Les zones contrôlées étaient représentatives de plus de 1 000 hectares, suivies directement par les agriculteurs. Il y avait des vignobles de collines d'ancienne tradition et des vignobles de plaine plus récents, produisant soit des raisins de table, soit des raisins de cuve.

Dans chaque exploitation, l'activité de *L. botrana* a été suivie par piégeage sexuel sur 1 ou 2 ha. Dans chaque unité culturale, un échantillonnage visuel sur le terrain d'au moins 200 grappes a été effectué une fois par semaine pendant la génération anthophage, tous les 3 ou 4 jours pendant les générations carpophages.

Après chaque contrôle, les techniciens prenaient des décisions sur les époques de traitement et les produits, mais les viticulteurs, informés de ces décisions, restaient libres de leur choix.

Les seuils d'intervention étaient :

Première génération : raisin de table, 30 % de grappes avec glomérules.

Deuxième génération : raisin de table et de cuve, 3 à 5 % de grappes avec présence de chenilles.

Troisième génération : raisin de table, 2 % de grappes avec présence de chenilles

raisin de cuve, 3 - 5 % de grappes avec présence de chenilles.

Les insecticides étaient : l'acéphate, le trichlorfon, l'endosulfan, la phosalone et le diméthoate.

Les résultats sont commentés dans chacune des 3 zones.

Dans 3 d'entre elles, les captures ont été importantes, jusqu'à 2 000 en une semaine en septembre et les infestations importantes dépassaient les seuils d'intervention. De nombreux traitements ont donc été effectués : en général un sur la première génération, parfois trois ou quatre sur la deuxième génération, et un ou deux sur la troisième, selon la date de récolte. Malgré cela, les dommages à la récolte ont souvent dépassé les seuils retenus et ont atteint 10 à 20 %.

Dans les autres zones, il n'a pas été utile en général de traiter pendant la première génération et ensuite le niveau a été maintenu au-dessous de 2 à 3 % par un nombre réduit d'interventions (1 à 3).

.....



Il est à noter que 57 % seulement des traitements ont été faits avec les produits conseillés et que cela explique peut-être en partie certains échecs.

Rappelons aussi que certains viticulteurs effectuaient auparavant jusqu'à 10 traitements.

L'opération doit se poursuivre les années suivantes.

## VI - AUTRES INSECTES BROYEURS

Cette année, il n'y a pas eu de rapports sur *Sparganothis pilleriana* Den. et Schiff. A l'occasion de l'élargissement du groupe aux autres insectes de régime broyeur, quelques informations ont été données sur trois ravageurs.

### 5.1. - L'Apate *Sinoxylon sexdentatum* (Coléoptère *Bostrychidae*) (G. MAURIN)

Cet insecte polyphage rencontré souvent dans le mois mort a occasionné des dégâts au débourrement en 1981 dans le Médoc, les adultes creusant à l'aisselle des bourgeons des galeries circulaires pour se nourrir. La ponte et le développement larvaire ont lieu sur le bois mort ou dépérissant, en particulier sur les sarments coupés lors de la taille. Un broyage insuffisant de ceux-ci pourrait expliquer l'abondance d'adultes au printemps 1981 et les dégâts auraient été favorisés par un débourrement lent.

Des *Sinoxylon* ont été signalés aussi en Lombardie, val d'Aoste et en Campanie. Ils sont considérés plutôt comme ravageurs de faiblesse.

### 5.2 - La Boarmie *Peribatodes rhomboidaria* Schiff. (A. SCHMID, G. RABOUD, P. ANTONIN, M. BAILLOD).

Ce *Geometridae* a deux générations par an, mais seules les chenilles de la deuxième qui ont passé l'hiver sur les ceps et échelas sont dommageables. Elles rongent les bourgeons la nuit, les vidant complètement et détruisent aussi souvent 3 à 6 bourgeons consécutifs. L'influence sur le rendement peut être importante (fig. 2).

Des essais de lutte chimique ont montré une bonne efficacité de l'oléoendosulfan et de la deltaméthrine ; l'oléoparathion et l'endosulfan devant faire l'objet d'études ultérieures et l'acéphate étant inefficace.

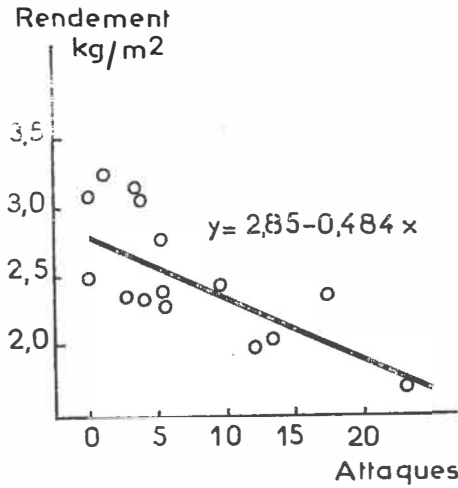


Fig. 2 - Influence des dégâts de la Boarmie sur le rendement

La présence de dégâts de cet insecte pose des problèmes importants pour la lutte intégrée : étant donné le manque de compensation des bourgeons détruits, les seuils de tolérance seront nécessairement très bas, le risque devant être contrôlé au stade B/C. Étant donné qu'il s'agit d'attaques localisées, le traitement ne se justifie pas toujours sur l'ensemble de la parcelle. Enfin, le traitement, surtout si on emploie la deltaméthrine, plus active aux basses températures mais très toxique pour les Typhlodromes, peuvent avoir des répercussions sur la biocénose du vignoble.

### 5.3 - Discussion sur la Boarmie

C. BRECHBUHLER confirme sa présence en Alsace. Un traitement au débourrement protège pendant 3 ans. Le seuil de nuisibilité paraît être de 1 chenille pour 5 ceps si le débourrement est lent, 3 par cep si le débourrement est rapide.

### 5.4 - Les *Vesperus*, Coléoptère *Cerambycidae* (H. MARCELIN)

Les larves de *Vesperus mazaroti* (Duf.) rongent racines et collets comme les vers blancs et amènent la mort de jeunes plants ou le dépérissement des vignes dans la région de Banyuls en Pyrénées orientales. La non culture de ces sols en pente a rendu caduque la méthode de protec-

tion, par incorporation d'insecticide dans le sol, utilisé jusqu'ici.

Des essais sont actuellement en cours et il est demandé aux collègues qui ont des problèmes analogues dûs à cet insecte ou à des espèces voisines de prendre contact avec H. MARCELIN à Perpignan.

## VII - CONCLUSIONS

Au cours des 8 années de fonctionnement du sous-groupe, nous avons, grâce au début à des études effectuées parallèlement sous protocole, pu arriver à quelques conclusions ou atteint quelques étapes (seuils de nuisibilité directe ou indirecte, possibilité et limites d'utilisation du piégeage sexuel, prévision négative, sommes de température et développement, recherches sur le parasitisme et mise en évidence de l'importance quantitative du seul *Dibrachys affinis*, faisabilité de la lutte par *Bacillus thuringiensis*).

Mais pratiquement, la seule réduction importante de l'usage des insecticides a découlé de la prise en compte de la mise en évidence de la faible nuisibilité de la première génération. La prévision négative a surtout servi à vérifier que dans certaines zones les traitements n'étaient pas utiles, mais on le savait souvent déjà par expérience. Parmi les méthodes à proposer pour remplacer les insecticides polyvalents, la lutte microbiologique est la seule qui soit pratiquement au point, mais elle est peu utilisée, l'emploi des régulateurs de croissance est entravé par le manque de substances commercialisées et ne s'appliquerait qu'aux vignobles isolés, la confusion sexuelle a donné des résultats encourageants mais pas assez fiables et l'étude de la lutte par lâchers de parasites commence à peine.

Pour avancer dans la voie de la réduction des traitements, le principal obstacle réside dans les difficultés de prévoir le risque dans le cas des générations les plus dangereuses, celles qui s'attaquent aux fruits. Dans les zones les plus sensibles, il apparaît que les traitements qui ont été recommandés ont été utiles, l'infestation amenant toujours des dommages trop importants pour être tolérés, même si les captures sont faibles, ou la première génération peu abondante.

Dans les autres cas, on a souvent observé des dégâts faibles après de fortes captures. Le dénombrement des oeufs étant difficile et peu fiable sur le terrain, le contrôle des pénétrations étant trop tardif

aucune relation fiable ne pouvant être établie avec le niveau de la génération précédente, on manque de données objectives, au moment de prendre la décision pour conseiller ou non le traitement.

Il faudra donc développer nos connaissances sur tous ces éléments. Les conditions de multiplication à partir des populations de la génération précédente doivent jouer un rôle considérable. Or si on peut évaluer le nombre de chenilles à l'unité de surface et si on a quelques idées sur les conditions de ponte, on ne sait pas grand chose sur la mortalité des chrysalides, sur la mortalité des oeufs ou des jeunes chenilles avant leur installation dans les fruits. L'infestation ultérieure de vignobles à population reconnue faible à un moment donné, dépendra aussi des déplacements de papillons : on connaît leurs possibilités mais on n'évalue pas leur importance numérique.

Des essais sur grande échelle pourront aussi améliorer nos connaissances et nous fournir des pistes de recherches. A. TRANFAGLIA a pu, à l'occasion d'une opération de ce genre, séparer les vignobles latins en deux groupes où le problème de la protection se pose différemment. On le sait par expérience ou d'une façon plus intuitive dans d'autres régions. Une étude comparative plus approfondie pourrait peut-être nous apporter des enseignements.

Enfin, la disponibilité de méthodes de protection plus sélectives est la seule ouverture possible dans les zones où le risque est constant, zones qui couvrent des régions viticoles importantes.

BERICHT DER UNTERGRUPPE : PHYSIOLOGISCHE KRANKHEITEN

(R. Theiler)

Die neugebildete Untergruppe: Physiologische Krankheiten befasst sich besonders mit dem Problem der Stiehlähme der Trauben.

Die Stiehlähme der Trauben führt zu ungenügend reifenden Beeren und Stielnekrosen, was Ertrags- und Qualitätsverluste zur Folge haben kann. Es bestehen Befallsunterschiede bezüglich Häufigkeit und Stärke einzelner Trauben eines Stockes sowie verschiedener Stöcke einer Anlage. Nicht alle Sorten und Unterlagen, d.h. deren Kombinationen, sind gleich stark anfällig, ebenso tritt die Stiehlähme je nach Standort- und Bodenverhältnisse unterschiedlich stark auf. Einen dominierenden Faktor übt die Witterung auf den jährlichen Stiehlähmebefall aus.

Die Ursachen der Stiehlähme sind komplexer Natur und abhängig vom Zusammenspiel innerer und äusserer Faktoren.

Zwei Hypothesen werden als Ursache der Stiehlähme diskutiert und können vereinfacht wie folgt zusammengefasst werden:

- I. Stressbedingte Nekrotisierung von Zellen und absterben von Stielpartien, die auf einen lokalen Mangel an zweiwertigen Kationen ( $Mg^{++}$ ,  $Ca^{++}$ ) zurückzuführen sind. Die Stressbedingungen wirken sich zum Zeitpunkt der verminderten osmotischen Werte der Stiele im Vergleich zu den Beeren beim Reifebeginn aus, sowie bei mangelndem Oxidations- und Welkeschutz (Stellwaag-Kittler).
- II. Regulativer Vorgang der Rebe, abhängig von der Befruchtung, Samen- und Beerenentwicklung, die zu unterschiedlich entwickelten Beeren und Traubenstielen führt. Schlecht befruchtete Beeren entwickeln sich mangelhaft und bewirken vor dem Eintritt in die Reife eine vorzeitige, teilweise Abszession von Stielpartien, die nekrotisch, d.h. stiehlahm werden (Theiler).

Für beide Hypothesen gibt es gewisse Anhaltspunkte bei den Bekämpfungsmassnahmen. Gestützt auf die erste konnte gezeigt werden, dass die Applikation von zweiwertigen Kalzium- und Magnesiumsalzen, zum Zeitpunkt des Reifebeginns, das Stiehlähmeauftreten vermindert (Wirkungsgrade bis zu 75 %). Ebenso führten, gestützt auf die zweite Hypothese, Behandlungen mit Phytohormonen (Gibberrellinsäure und Cytokinine) nach der Blüte zu Stiehlähmereduktionen (Wirkungsgrade bis zu 90 %).

Zu folgenden Themenkreisen wurden Ergebnisse vorgelegt: Symptomatik, Stiehlähme-Prognose, Langzeiteffekte, Einfluss der Stiehlähme auf Ertrag und Qualität und Vorschläge zur Methodik der Stiehlähmeerhebungen.

### 1. Stiehlähme Symptome

(F. Stellwaag-Kittler)

Die verschiedenen Entwicklungsstadien der Stiehlähme-Nekrosen wurden dargelegt und sind in den Abb. 1 und 2 abgebildet.

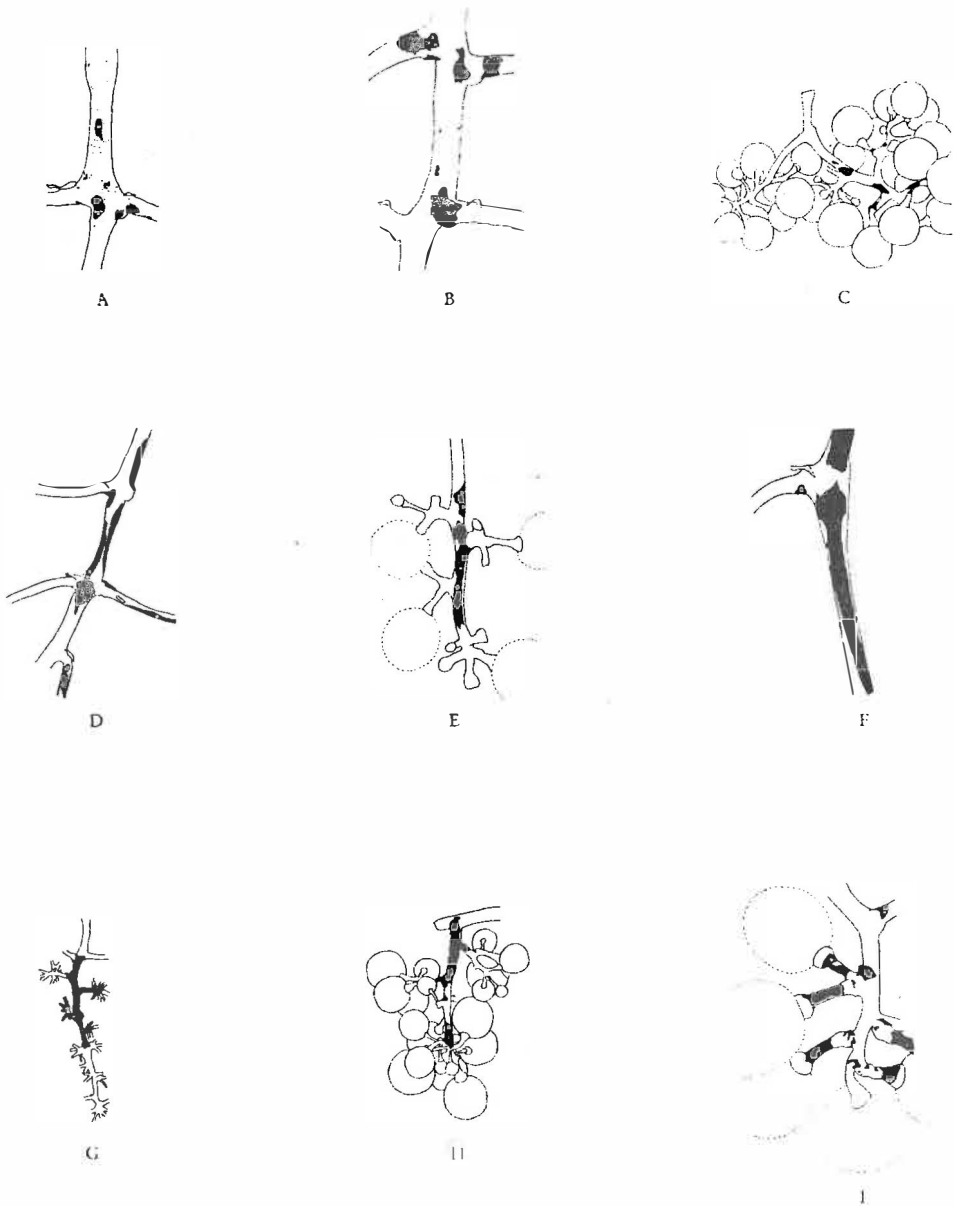


Abb. 1: Symptome der Stielähme. A: Punktförmige Nekrosen (selten). A-C: Inselförmige Nekrosen (meist an Seitenverzweigungen der Rispe). D-F: Inselförmige Strei-

fennekrosen. G-I: Stielumfassende Nekrosen zur Zeit der Entstehung, noch ohne nachfolgende Sekundärsymptome. A, D, E, F, H, I: *Gutedel*; B: *143 A*; C, G: *Riesling*.

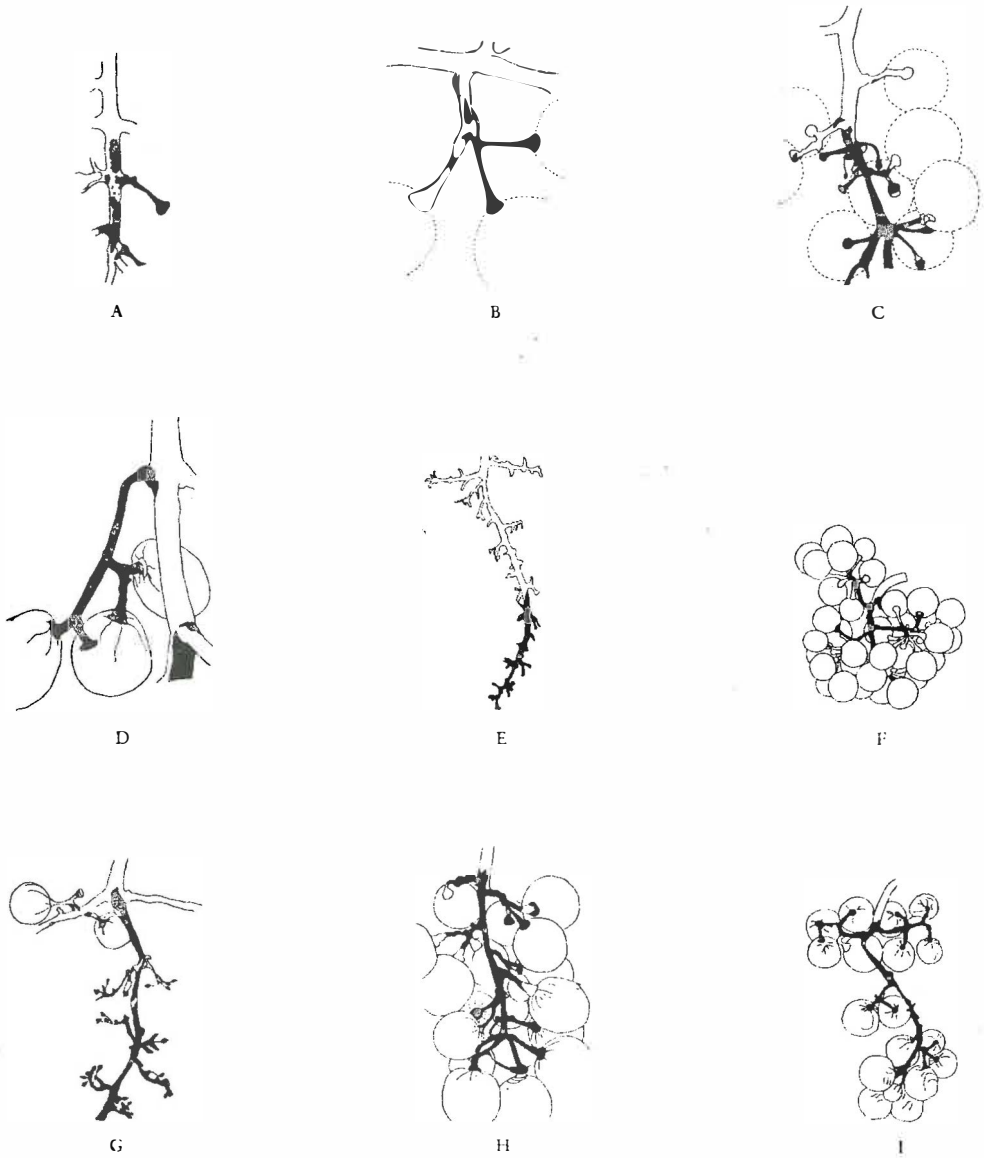


Abb. 2: Symptome der Stielähme: A, B: Inselförmige und stielumfassende Nekrosen. C: stielumfassende Nekrosen an Hauptachse, jenseitiger Teil stirbt ab: Sekundär-Symptom. D: stielumfassende Nekrosen an der Ansatzstelle der oberen Seitenverzweigung mit Sekundärsymptom: jenseitiger Teil

stirbt ab. Beeren trocknen ein. An unterer Seitenverzweigung harmlose, nicht stielumfassende Nekrose. E: Stielumfassende Nekrotisierung am Achsenende. F, G, H, I: Fast gesamter Traubenstiel allseitig nekrotisiert: Sekundärsymptome. B, C, D, G, H, I: *Gutedeck*; A, E, F: *Riesling*.

Die Symptome der Stiehlähme können frühestens zu Reifebeginn auftreten, wenn der osmotische Wert der Beeren den der Traubenstiele überschreitet. Dieser Zeitpunkt ist sortenverschieden und durch Aussenfaktoren modifizierbar. Der Zeitpunkt des tatsächlichen Auftretens ist von auslösenden Bedingungen abhängig. Die Symptome zeigen sich als scharf abgegrenzte Nekrosen unterschiedlicher Gestalt und Grösse. Inselförmig sind sie harmlos, stielumfassend führen sie zum Absterben der jenseitigen Traubenteile. Sie finden sich meist an den Verzweigungsstellen und Enden der Achse. Ihre Färbung ist je nach Rebsorte und Reifegrad verschieden. Es ist zu unterscheiden zwischen harmlosen Primär- und ertragsschädigenden Sekundär-Symptomen. Die unterschiedliche Ausbildung von Trenngewebe führt zu zusätzlichen Befallsymptomen (F. Stellwaag-Kittler, Mitt. Klosterneuburg, 33, 94 - 99, 1983).

## 2. Stiehlähme-Befallsprognose

(R.. Theiler)

Für zwei Sorten auf dem Standort Wädenswil (CH) wurden Methoden für eine Prognose des Stiehlähmefalls entwickelt und für die Sorte Riesling x Sylvaner (Müller-Thurgau) erläutert. Ausgangspunkt der Prognose ist die Hypothese nach Theiler sowie die für Riesling x Sylvaner seit 1974 bzw. 1976 erhobenen Befallshäufigkeiten und phänologischer Daten. Anhand von Korrelationen zwischen Witterungsdaten einzelner phänologischer Perioden (Indikatoren) und der Befallshäufigkeit wurden deren Koeffizienten berechnet. Darauf abgestützt wurde mittels der linearen Regression die  $BH = y = a + bx$  für einzelne Jahre und Indikatoren (= x) berechnet. Die Befallsprognose aus den Durchschnittswerten dreier Indikatoren der letzten Jahre, ergab für die Sorte Riesling x Sylvaner eine Genauigkeit von bis zu + 3,3 %, Tabelle 1.

Tabelle 1: Durchschnittliche Stiehlähmeprognoze 1978 bis 1982, anhand der linearen Regressionen für die Indikatoren 1. bis 3. Riesling x Sylvaner, Standort Wädenswil

Jahre	1978 (n = 4)	1979 (n = 5)	1980 (n = 6)	1981 (n = 7)	1982 (n = 8) <sup>1</sup>
Ø BH-Prognose gemäss Indikatoren 1. bis 3. (%)	97,5 %	68,4 %	82,4 %	59,1 %	43,3 %
<u>ausgezählte</u> BH (%)	<u>60,3 %</u>	<u>35,8 %</u>	<u>80,7 %</u>	<u>60,2 %</u>	<u>46,6 %</u>
Abweichung der Prognose von der BH	+37,2 %	+32,6 %	+ 1,7 %	- 1,1 %	- 3,3 %

<sup>1</sup>(n) = Anzahl Wertepaare, aus denen die Einzelprognose ermittelt wurden.



Voraussetzungen für die Übertragbarkeit der Prognose für einen Standort auf andere, ist die gleiche Jahresrhythmik der Befallshäufigkeit an verschiedenen Standorten. Entsprechende Untersuchungen werden seit 1981 durchgeführt und in den kommenden Jahren fortgesetzt (R. Theiler, Schweiz. Z.f. Obst- und Weinbau, 119, 522 - 532, 1983).

### 3. Das Problem der Stiehlähme aus der Sicht der Bodenkunde und Rebenernährung

(K. Schaller)

Neben den Witterungs- und Bodenfaktoren sind auch pflanzeigene Inhaltsstoffe für das Auftreten der Stiehlähme mitverantwortlich. Für die beiden letztgenannten Faktoren wurden in einem speziell für diese Untersuchungen vorhandenen Versuchsfeld an verschiedenen Sorten Analysen durchgeführt. Es wird davon ausgegangen, dass die Stiehlähme sowohl von Langzeiteffekten bestimmt wird, als auch von kurzfristig wirkenden.

Zum ersten Komplex wird der Nährelementgehalt des Bodens gezählt und zum letzten die Nährelementgehalte in der Rebe selbst.

Anhand zweier Beispiele sollen die Zusammenhänge verdeutlicht werden.

Bodenfaktoren bei der Sorte Riesling stellten sich folgendermassen dar:

$$y = -73,6 + 10,2 \cdot \text{pH (40 - 60 cm)}$$

$$y = -68,8 + 9,6 \cdot \text{pH (20 - 40 cm)}$$

Mit steigendem pH-Wert in der Hauptwurzelzone steigt die Stiehlähmedisposition.

Ein anderes Bild zeigt die Sorte Ehrenfelser.

Der Zusammenhang lautet:

$$y = + 9,2 - 0,21 \cdot \text{Mn (40 - 60 cm)}$$

$$y = -54,7 \pm 7,7 \cdot \text{pH (20 - 40 cm)}$$

In diesem Falle sind zwei Wirkungsfaktoren verantwortlich, nämlich das leicht aufnehmbare Mangan in 40 - 60 cm Tiefe, das stiehlähmeverringend und der pH-Wert in 20 - 40 cm Tiefe, der bei Ansteigen positiv wirkt.

Betrachtet man hierzu die "kurzfristig" wirkenden Faktoren, so erkennt man bei der Sorte Riesling, dass der Mg-Gehalt der Blätter zur Blütezeit sehr stark die Stiehlähme beeinflusst. Die Beziehung lautet:

$$y = 9,2 - 14,5 \cdot \% \text{ Mg Blatt.}$$

Das Bestimmtheitsmass ist sehr hoch mit 73 %. ( $r^2$ )

Bei der Sorte Ehrenfelser hingegen wird der Stiel lähmefall durch das Verhältnis Mg/ Ca im Blatt sehr stark determiniert. Die Beziehung lautet:

$$y = 6,4 - 17,5 \cdot \frac{(\%Mg)}{(\%Ca)}$$

Das Bestimmtheitsmass beträgt 60 %.

Es ist demnach auffallend, dass die einzelnen Sorten ein jeweils anderes Reaktionsmuster beim Auftreten der Stiel lähme zeigen.

Die Arbeiten zu diesem Problem werden fortgesetzt.

4. Untersuchungen über den Einfluss der Stiel lähme auf Ertrag und Qualität von sieben Rebsorten auf einem Standort

(G. Brendel)

In Fortsetzung der Untersuchungen über den Einfluss ökologisch wirksamer Faktoren auf das Auftreten der Stiel lähme konnten in den Jahren 1980 - 1982 folgende Ergebnisse erzielt werden:

Tabelle 2: Ertrag und Qualität zur Stiel lähme der Jahre 1980 - 1982

Rebsorte	1980			1981			1982			Stiel- lähme 1980 bis 1982
	Ertrag kg/a	°Dechste	Stiel- lähme BH = %	Ertrag kg/a	°Dechste	Stiel- lähme BH = %	Ertrag kg/a	°Dechste	Stiel- lähme BH = %	
Kerner	66,54	75,57	12,67	85,9	78,38	3,55	221,4	87,4	3,33	6,52
Optima	46,73	86,14	4,08	35,6	85,72	2,42	122,9	97,2	19,81	8,77
Thurling	54,64	81,82	7,59	76,3	76,63	2,5	212,5	86,8	15,68	8,59
Ehrenfelser	36,9	79,19	7,96	91,7	76,21	10,67	143,3	81,9	13,80	10,81
Riesling	45,87	66,32	11,17	53,9	72,79	27,18	177,5	80,8	19,87	19,41
Schönburger	59,42	84,88	8,15	62,8	80,19	0,27	164,2	93,3	12,44	6,95
Könzler	-	-	0,45	36,7	80,19	1,28	110,4	95,0	33,46	11,73

Geisenheim/Rhein

Pr.-Br.-At. - 1983

Tabelle 3: Ertrag und Qualität zum Stiel lähmefall der Jahre 1980 - 1982

Rebsorte	1980			1981			1982			1980 - 1982						Stiel- lähme BH1%		
	Stiel- lähme: Kg/St.		°Dech.	Stiel- lähme: Kg/St.		°Dech.	Stiel- lähme: Kg/St.		°Dech.	Ertrag: Stiel (Kg/Stock: BH1%)			Qualität: Stiel (°Dechste: BH1%)					
	BH %	r	r	BH%	r	r	BH%	r	r	r	B	a	b	r	B		a	b
Kerner	12,67	-0,29	-0,96	3,55	-0,03	-0,23	3,33	0,42	0,48	-0,59	34,8	11,45	-1,75	-0,58	34,2	16,65	-0,5	6,52
Optima	4,08	0,1	-0,2	2,42	0,11	0,42	19,81	0,27	-0,48	0,89	79,7	-3,67	7,75	0,87	68,7	117,4	1,42	8,77
Thurling	7,59	-0,4	-0,11	2,5	0,41	-0,14	15,68	-0,4	0,32	0,72	52,4	1,08	2,85	0,78	61,5	-86,2	1,16	8,59
Ehrenfelser	7,96	-0,56	0,42	10,67	0,02	-0,45	13,8	0,06	0,18	0,24	5,8	9,33	1,24	0,15	2,2	-6,5	0,23	10,81
Riesling	11,17	0,28	-0,38	27,18	0,18	-0,53	19,87	0,39	-0,14	0,2	15,7	15,3	1,92	0,35	14,9	16,8	0,49	19,41
Schönburger	8,15	0,31	0,42	0,27	-0,07	0,15	12,44	0,6	0,52	0,46	21,2	1,45	1,98	0,36	13,1	-4,92	0,13	6,95
Könzler	0,45	-	-	1,28	0,44	0,2	33,46	-0,04	-0,25	0,66	44,0	-2,7	12,26	0,89	78,3	151,3	1,91	11,73

Geisenheim/Rh. Lage Fuchsberg

Pr.-Br.-At.-83

Ertrag (=Kg/Stock) und Qualität (=°Dechste) zum Stiel lähmefall (=BH1%) der Jahre 1980-1982  
r = Korrelationskoeffizient; B = Bestimmtheitsmaß; ng = nicht gesichert; x = keine Lesung

a = Schmittpunkt auf y-  
achse

b = Steigung

Im Versuchsjahr 1980 wurden mit 12,67 % beim "Kerner" und 11,17 % beim "Riesling" die grössten, bei der "Kanzler"-Rebe die geringsten Stiehlähmeschäden festgestellt. Das Mostgewicht war mit 86,14<sup>0</sup>Oe bei "Optima" am höchsten und bei der Sorte "Riesling" mit 66,32<sup>0</sup>Oe am niedrigsten. Der Ertrag differierte zwischen 36,9 kg/a (Ehrenfelser) und 66,54 kg/a (Kerner).

1981 hingegen zeigte der Riesling die grössten Stiehlähmeschäden (27,18 %) und der Schönburger (mit 0,27 %) die niedrigsten. Die Mostgewichte lagen zwischen 85,72<sup>0</sup>Oe (Optima) und 72,79<sup>0</sup>Oe (Riesling). Die Ertragsleistung der einzelnen Rebsorten schwankte zwischen 35,6 kg/a (Optima) und 91,7 kg/a (Ehrenfelser).

Das Jahr 1982 bescherte uns nicht nur den drei- bis vierfachen Ertrag (Kerner = 221,4 kg/a 1982, zu 66,54 kg/a 1980) sondern erbrachte auch den höchsten Mostgewichtsanteil für diesen Untersuchungszeitraum (97,2<sup>0</sup>Oe bei Optima und 80,8<sup>0</sup>Oe bei Riesling). Der grösste Stiehlähmeanteil wurde bei der Rebsorte Kanzler (33,46 %) und der niedrigste bei der Sorte Kerner (3,33 %) festgestellt.

In der allgemeinen gemittelten Uebersicht für den Versuchszeitraum 1980 - 1982 kann gesagt werden, dass der Riesling mit 19,41 % die grösste und die Sorte Kerner mit 6,52 % die niedrigste Stiehlähmeanfälligkeit aufwies. Ein Vergleich der erzielten Werte zeigt weiterhin, dass das Phänomen der Stiehlähme nicht nur rebsortenspezifisch ist, sondern auch von den jeweiligen klimatischen Gegebenheiten wesentlich mit bestimmt wird.

## 5. Zur Methodik von Stiehlähmeversuchen

(G. Jähnl)

Für die Auswertung von Stiehlähmeversuchen bediente man sich bisher verschiedener Formen der Probenahme. Einige Versuchsansteller wählten aus dem zur Verfügung stehenden Weingarten beliebig 100 oder 300 Stöcke aus, andere 3 - 6 Stöcke je Wiederholung und Versuchsvariante, wiederum andere 20 Stöcke bei 4 Wiederholungen. Zumeist wurden diese Stöcke wohl zur Zeit der Ernte bzw. des Versuchsabschlusses ausgewählt. Auf die Pflanzen der Randreihen ist selbstverständlich zu verzichten und es sind nur Pflanzen zur Auswertung heranzuziehen, die im Bestand stehen. Der sogenannte subjektive Fehler ist jedoch selbst unter gewissenhafter Bemühung nicht auszuschliessen; darum gelingt eine mathematisch einwandfreie ungeordnete Probenauswahl ohne Vorlage kaum. Zu gross ist die Versuchung, aus irgend einem lokalen oder optischen Grund sich anbietende Trauben oder Pflanzen für die Versuchsauswertung heranzuziehen.

Um trotz der Eigenheiten der Verteilung von Stiehlähmebefall auf dem Feld und trotz des subjektiven Fehlers im mathematischen Sinn ungeordnete Probenverteilung zu erreichen, bedienen wir uns in Klosterneuburg folgender Versuchsanstellung. Im Herbst oder vor Vegetationsbeginn wird ein Plan erstellt, so dass die Probenverteilung den Gesetzen der unregelmässigen Verteilung unterliegt. Das Minimum für

ein statistisch auswertbares Zahlenmaterial liegt bei biologischem Material erfahrungsgemäss bei 3 Wiederholungen; wesentlich effektiver sind 4 - 5 Wiederholungen. Da es bei Freilandversuchen aus den verschiedensten Gründen zu einzelnen Ausfällen kommen kann, legen wir 6 Wiederholungen an, so dass aller Wahrscheinlichkeit nach sicher 5 Wiederholungen zur Auswertung zur Verfügung stehen. Bei unseren Spritzversuchen besteht eine Wiederholung aus einem Stock bzw. aus einem halben Stock. Es werden alle Trauben einer Stockhälfte einzeln behandelt. Dadurch ist jede behandelte Traube sicher besprüht und nicht durch Blätter von der Spritzflüssigkeit isoliert. Die zweite Hälfte des Stockes dient als unbehandelte Kontrolle. Dieser Versuchsanordnung gingen Vorversuche voraus, die klären sollten, ob die Behandlung der Stockhälfte Einfluss auf den Stiel lähmebefall der anderen Hälfte hat. Dies ist nicht der Fall. Die eben skizzierte Versuchsanordnung wird an Hochkulturen oder Anlagen mit Drahrahmen ausgeführt. Es sind dies die in Oesterreich meist verbreitetsten Formen der Rebenkultur. Bei der Ernte wird jede Traube auf Stiel lähmebefall untersucht. Von jeder Stockhälfte werden Traubenanzahl und Trauben-Gesamtwicht festgehalten. Die so gewonnenen Zahlenwerte erlauben nachträglich die Auswertung nach verschiedensten Gesichtspunkten: Summenwerte, durchschnittliche Einzelgewichte bzw. Einzelwerte sowie Prozentwerte von allen errechenbaren Grössen. Das gewonnene Zahlenmaterial lässt sich varianzanalytisch berechnen und auswerten. Mit Hilfe der t-Wert-Berechnung wird die Zufalls- bzw. Sicherheitswahrscheinlichkeit errechnet. Der erhaltene Wert, gepaart mit den zugehörigen Freiheitsgraden wird in der Tabelle nach K. Mather (aus "Statistical Analysis in Biology", London 1946: S. 258) nachgeschlagen und ergibt die Antwort, ob es sich im jeweiligen Fall um eine statistisch gesicherte Differenz handelt oder nicht; d.h. die Behandlung einen gesicherten Erfolg brachte oder ob dies nicht der Fall war.

## 6. Zukünftige Arbeiten

Innerhalb der Arbeitsgruppe wurde festgelegt, in Zukunft die Stiel lähme-Arbeiten auf die beiden Gebiete Prognose und Ertrags- und Qualitätsverluste zu konzentrieren, um langfristig das Sorten- und standortbedingte Schadmass durch die Stiel lähme zu erfassen sowie ein integriertes Stiel lähme-Bekämpfungssystem zu entwickeln.

Im weiteren muss es das Ziel der Untergruppe: Physiologische Krankheiten sein, nebst der Stiel lähme auch Themen wie

- Chlorose
- Verrieseln
- Beerenflecken

zu behandeln und Kontakte zu bestehenden Arbeitsgruppen aufzunehmen.

Bericht über die Arbeiten der Untergruppe  
"Bakterien- und Pilzkrankheiten der Rebe"

(W. GARTEL)

Auf der Sitzung wurden Referate vorgetragen, die sich folgenden Themen zuordnen lassen:

- Beiträge zur Kenntnis der Biologie, des Parasitismus und der Epidemiologie bakterieller und pilzlicher Krankheitserreger.
- Resistenz pilzlicher Pathogene gegenüber einstmals wirksamen Fungiziden.
- Modelle integrierter Bekämpfung von Plasmopara und Botrytis.
- Möglichkeiten der biologischen Bekämpfung pilzlicher Krankheitserreger.

BOUBALS und MUR, Montpellier, berichten über die Bildung von Gallen an der Veredlungsstelle von Pfropfreben durch *Agrobacterium tumefaciens*. Die befallenen Reben sterben nur selten ab, stellen aber eine permanente Infektionsquelle dar. Es wird empfohlen, die Tumoren auszuschneiden und die Wunden mit DNOC-Präparaten zu desinfizieren. Das Rebschulgelände, in welchem solche Schäden auftreten, muß gewechselt werden. Von der Verwendung von Wuchsstoffen bei der Veredlung ist abzusehen. Das für die Pfropfrebenherstellung verwendete Holz sollte, ebenso wie die Reben, mit Kupferpräparaten behandelt werden.

BOUBALS und MUR beschreiben eine weitere Bakteriose, die zur partiellen oder totalen Bräunung und schließlich Nekrotisierung des Holzkörpers führt. Meist findet man diese Veränderungen im unteren Teil des Edelreises, in der Nähe der Pfropfstelle. Pfropfreben, die nur wenige nekrotische Herde im Xylem aufweisen, fallen später, wenn sie ins Freiland ausgepflanzt werden, zu 20 bis 30 % aus. Man sollte sie daher nicht pflanzen, sondern als unbrauchbar verwerfen. Ursache der Krankheit ist ein Bakterium, das zwar isoliert, aber noch nicht bestimmt werden konnte. Bemerkenswert ist, daß bestimmte Rebsorten häufiger erkranken (Grenache, Alicante-Bouchet) und daß einige Rebschulen in besonderem Maße betroffen sind. Das neuerdings verstärkte Auftreten dieser seit langem bekannten Krankheit führt BOUBALS auf

die immer seltener Verwendung von Kupfer bei der Bekämpfung der Plasmodia in Rebschulen zurück. In gefährdeten Gebieten sollten die Reben in den ersten drei Jahren vorbeugend mit Bordeauxbrühe behandelt werden. In der Diskussion ergab sich, daß die beschriebene Krankheit nicht nur in der Provence auftritt, sondern auch in anderen Anbaugebieten Frankreichs vorkommt. Es wurde bemängelt, daß bei der phytosanitären Kontrolle des Pflanzgutes die Aufmerksamkeit der Prüfer sich fast ausschließlich auf Virosen richtet, die Bakteriosen und Mykosen dagegen viel zu wenig berücksichtigt werden.

LORENZ, Neustadt a.d. Weinstraße, berichtet an Hand von Dias über die phänotypische Variation von *Botrytis cinerea* und *Botryotinia fuckeliana*. Dem Referenten gelang es, auf sterilem Quarzsand in Petrischalen binnen 3-4 Wochen langgestielte, hellbraune Apothezien mit anfänglich konkaven, im Reifezustand konvexen Köpfchen zu züchten. Es konnte gezeigt werden, daß, abweichend von Literaturangaben, bestimmte *Botrytis*-Stämme homothallisch sind. Um ihre Stabilität zu prüfen, wurden 5 Generationen von Askosporen-Einzelkulturen untersucht. Es zeigte sich, daß sie, ähnlich wie Monokonidialkulturen, bestimmte phänotypische Variationen aufweisen. Dies könnte mit der Tatsache zusammenhängen, daß Askosporen ebenso wie Konidien vielkernig sind. Um die Schwankungen der Pathogenität und die Ursache der Resistenz des Pilzes gegen bestimmte Fungizide besser verstehen zu können, sind weitere Studien unerlässlich. GÄRTEL weist darauf hin, daß er Apothezien auch im Freiland gefunden hat.

GÄRTEL, Bernkastel-Kues, stellt an Hand von Lichtbildern die Symptome des durch den Pilz *Pseudopeziza tracheiphila* - dem Erreger des Roten Brenners - verursachten Schäden an Blättern, Gescheinen, Trauben und Trieben vor. Er gibt Hinweise zur Unterscheidung dieser Schadbilder von ähnlichen, durch andere Faktoren ausgelösten Symptomen. Auf die Anwendung von Fungiziden gegen den Pilz könnte weitgehend verzichtet werden, wenn befallene Blätter, in denen sich stabile, langlebige Apothezien bilden, nach dem Laubfall in den Boden eingegraben werden. Die Blätter dürfen allerdings bei späteren Bodenarbeiten nicht wieder an die Oberfläche gebracht werden, weil die darin enthaltenen Apothezien bis in den Spätsommer Askosporen ausstoßen, die, in Abhängigkeit vom Regen, zu Infektionen führen können. Dauerbegrünung begünstigt das Auftreten des Roten Brenners, weil das Laub sich in der Pflanzenhecke verfängt und während der ganzen Vegetationszeit eine ausgiebige Infektionsquelle darstellt. Aus epidemiologischer Sicht ist festzustellen, daß die Intensität des Roten Brenners im Laufe der Jahre wellenförmig, einer Sinusoide ähnlich, zu- und abnimmt. Sobald gezielte Maßnahmen gegen den Pilz ergriffen werden, nehmen Umfang und Stärke der Krankheit ab, um schließlich ganz zu verschwinden. Glaubt man dann, daß es überflüssig sei, weiter gegen die Krankheit vorzugehen, bauen sich lawinenartig neue Populationen auf, die in wenigen Jahren ein bedrohliches Ausmaß annehmen können. Um Epidemien größeren Ausmaßes vorzubeugen, sollten gefährdete Lagen ständig beobachtet werden. BOUBALS weist darauf hin, daß im Süden Frankreichs späte Infektionen

auch über Konidien entstehen können, die sich vor allem in wärmeren Gebieten während des ganzen Sommers bilden. In den nördlichen Weinbaugebieten Europas spielen sie kaum eine Rolle.

JOLY und BESSON, Toulouse-Balma, berichten über die Keimung der Plasmopara-Oosporen und die Bildung von Primärherden. Die heute gewöhnlich vertretene Ansicht, daß Oosporen nur im Frühjahr der folgenden Vegetationsperiode Makrokonidien hervorbringen können, trifft zwar im großen und ganzen zu, läßt sich aber nicht verallgemeinern. Von 1977 bis 1980 durchgeführte Untersuchungen haben gezeigt, daß Makrokonidien in beträchtlicher, wenn auch variabler Zahl Oosporen entspringen, die zwei Jahre lang im Boden verweilt haben. Es kommt sogar vor, daß Oosporen ein drittes Jahr überdauern, wenn sie auf dem Boden oder in einer Tiefe von 10 bis 20 cm lagerten. Oosporen, die in einer Tiefe von 2 cm aufbewahrt wurden, bildeten keine Makrokonidien. Auf Böden, die mit Herbiziden behandelt worden waren, kann es an Rebsämlingen, die aus Traubenkernen hervorgegangen sind, zu sehr frühen Infektionen kommen. Noch ehe die Pflänzchen den Boden durchstoßen, können sie mit einem Rasen von Plasmopara-Konidienträgern überzogen sein. Man muß dieser Infektionsform, die sich wegen der zunehmenden Anwendung von Herbiziden immer mehr ausbreitet, eine gebührende Aufmerksamkeit zumessen, da sie epidemiologisch sehr effektiv sein kann.

LEROUX und CLERJEAUX, Pont-De-La Maye, berichten über Resistenzerscheinungen bei Plasmopara und Botrytis gegen Fungizide. Nach ihren Erfahrungen lassen sich im Freiland Botrytisstämmen unterschiedlichen Resistenzgrades gegen Benzimidazole isolieren. Hochresistente Stämme haben eine verminderte Entwicklungsfähigkeit auf reifenden Beeren. Zwischen den Ergebnissen der Labortests und den Befunden im Freiland besteht eine enge Beziehung. In der Champagne dominieren resistente Botrytisstämmen, im Elsaß kann mit Benzimidazolpräparaten immer noch ein meßbares, wirtschaftlich vertretbares Ergebnis erzielt werden. Resistenz von Plasmopara gegen Metalaxyl ist sehr nachhaltig. Sie wird selbst nach mehreren Passagen nicht abgebaut. Dabei scheint die Aggressivität des Parasiten zuzunehmen. Resistente Stämme wurden 1982 im Südwesten und Süden Frankreichs sowie im Beaujolais beobachtet. Um das Fortschreiten dieser unerwünschten Entwicklung zu verhindern, wird empfohlen, Präparate, die diesen Wirkstoff enthalten, nur zwei- bis dreimal anzuwenden. Nach Auftreten der ersten Pilzrasen sollte die Behandlung eingestellt werden. Auf kurative Spritzungen ist auch in Rebschulen zu verzichten. Auf diese Weise ließe sich das Fortschreiten der Resistenz zumindest verlangsamen. BRECHBUHLER weist in der Diskussion darauf hin, daß Rebflächen, in denen mehr als 30 % der zufällig entnommenen Botrytisproben im Labor Resistenz gegen Benzimidazolpräparate aufweisen, unbedingt mit Mitteln einer anderen chemischen Zusammensetzung behandelt werden sollten. Dies gilt vor allem für die ersten Spritzungen nach dem Austraib. Sobald mehr als ein Drittel der Botrytisstämmen in unbehandelten Flächen resistent gegen Benzimidazole ist, lohnt sich ihre Verwendung nicht mehr.

HOLZ, Bernkastel-Kues, berichtet über die Entwicklung der Resistenz von Botrytis gegen Dicarboximide im Weinbaugebiet der Mosel. In einer seit 1974 mit Präparaten dieser Wirkstoffgruppe behandelten Versuchsfläche wurde 1981 erstmals ein starkes Nachlassen der Wirksamkeit beobachtet. Dort, wo die Winzer über eine mangelhafte Wirksamkeit der Präparate klagten, wurde ein hoher Anteil gegen Benzimidazole resistenter Stämme festgestellt. Die Resistenz der Botrytis gegen diese Wirkstoffgruppe nimmt ständig zu. Die resistenten Stämme werden mit den durch den Wind verwehten Konidien, aber auch mit den Blättern, auf denen sich Sklerotien gebildet haben, auch in Parzellen getragen, die nie oder nur selten mit Benzimidazolen behandelt worden sind. Unterschiede zwischen resistenten und sensiblen Botrytisstämmen hinsichtlich ihrer Vitalität und Pathogenität sind, wie jüngste Untersuchungen ergaben, nicht festgestellt worden.

STRYZIK, Paris, stellt die epidemiologischen, meteorologischen, biologischen und mathematischen Grundlagen für eine Modellierung der Entwicklung von Botrytis und Plasmopara bis zur Infektion und das Verhältnis Wirt-Parasit vor. Sie sollen helfen, die Notwendigkeit einer Spritzung und, gegebenenfalls, den optimalen Zeitpunkt für die Maßnahme zu bestimmen. Aus der Diskussion ging hervor, daß das vorgestellte Modell den meisten anwesenden Phytopathologen nur teilweise verständlich ist, weshalb auch der Wunsch geäußert wurde, diesem Fragenkomplex bei der nächsten Sitzung mehr Zeit für die Präsentation und die Diskussion einzuräumen. STRYZIK wurde ermutigt, den beschrittenen Weg weiter zu verfolgen und das Verfahren für Wissenschaft und Praxis transparenter zu gestalten.

MOLOT, Nîmes, informiert über biologische und epidemiologische Tatbestände, die er unter kontrollierten Bedingungen in einem "Modell Graufäule" gefunden hat. Die für die Botrytisbekämpfung entscheidende phänologische Phase ist das Weichwerden der Beeren. Eine lange Trockenperiode zwischen dem Blühen und dem "Weichwerden" sensibilisiert die Beeren für die Attacken der Botrytis. Während der Nacht entstehen die günstigsten Infektionsbedingungen. Fast die Hälfte der Versuche, die sich auf diese Modelle stützten, erbrachten positive Ergebnisse.

BESSELAT, Cenon, berichtet über die Erkenntnisse, die bei der Simulierung der Vorgänge, die die Graufäule auslösen, erarbeitet worden sind und über die Bekämpfungsmöglichkeiten, die das Modell bietet. Das sog. E. P. I. - Modell (Modell des potentiellen Infektionszustandes) stellt sich folgende Aufgaben:

- Erfassen des epidemiologischen Verhaltens des Pilzes und/oder des zeitlichen Ablaufs des Verhältnisses Klima - Parasit - Pflanze, aufbauend auf dem Wissen über die Biologie der Parasiten.
- Globales organisatorisches und dynamisches Erfassen der Epidemiologie des Parasiten.



Der Verlauf der E. P. I. - Kurve spiegelt die allgemeine Tendenz der Infektionschancen wieder; er steht mit der Mehrzahl der Gegebenheiten in den Versuchspartellen in Einklang. Nach zweijähriger, breit gestreuter Anwendung des Modells, steht fest, daß die darauf aufbauenden Strategien nicht allgemein anwendbar sind. Dies gilt sowohl für die Anbaugebiete, als auch für die Rebsorten. Manchmal ist das Versagen des Modells trotz einer zutreffenden Simulierung auf das Vorkommen resistenter Botrytisstämmen zurückzuführen.

Frau GOOSSENS, Bordeaux, weist auf Schwierigkeiten hin, die sich aus der Bestimmung phänologischer Stadien ergeben. Auch die registrierten meteorologischen Daten sind nicht immer eindeutig zu interpretieren, wobei die Präzision und die Leistungsfähigkeit der Apparate eine wichtige Rolle spielen. Von diesen Fakten hängt die Treffsicherheit der getroffenen Maßnahmen ab.

Auch bei Plasmopara ist die Anwendung des Modells nach Erfahrungen von MAURIN, Bordeaux, wegen der zu großen Schwankungen der Ergebnisse in einigen Anbaugebieten, z.B. in der Bourgogne, nicht anwendbar. Eine Verallgemeinerung des Verfahrens und seine Aufnahme in den amtlichen Warndienst erscheint verfrüht.

Frau DUBOS, Bordeaux, schildert die neuesten Ergebnisse der Versuche zum biologischen Schutz der Reben. Angesichts der raschen Zunahme der Botrytisstämmen, die gegen Dicarboximide resistent sind, kommt dem antagonistischen Pilz *Trichoderma viride* immer größere Bedeutung zu. Nach bisheriger Erfahrung ist die Anwendung von *Trichoderma*-Präparaten zum Zeitpunkt der Blüte am wirksamsten: Botrytisherde kommen später auf und breiten sich langsamer aus. Die Zulassung von *Trichoderma* als Pflanzenschutzmittel ist beantragt. Weiteres Experimentieren unter verschiedenen Anbaubedingungen und bei unterschiedlichem Infektionsdruck ist im Interesse einer allgemeinen Anwendbarkeit dieser biologischen Bekämpfungsmethode dringend erforderlich.

BALDER, Hannover, berichtet über die Möglichkeit einer Resistenzinduktion bei Pflanzen durch Applikation schwacher oder abgetöteter Erreger. Praktikabler erscheint jedoch die Verwendung mikrobieller Stoffwechselprodukte. Diese Substanzen - sog. Resistenzinduktoren - werden von verschiedenen Bakterien und Pilzen gebildet und sind aus den Kulturfiltraten, aber auch aus den Zellen selbst, extrahierbar. Sie sind, unabhängig von der Pflanzenart, nur gegen Pilze wirksam, die sich auf lebenden Pflanzen entwickeln (obligate Biotrophie); sie wirken nicht gegen Pilze mit saprophytischen Eigenschaften (peritrophe Erreger). Die Wirkung der Resistenzinduktoren ist systemisch und stets an die Pflanze gebunden. Sie haben keinen direkten Einfluß auf Pilze, die sich auf dem Deckgewebe der Pflanzen entwickeln. Dagegen verringern sie den Infektionserfolg und beeinträchtigen die Reproduktion des Pathogens. Resistenzinduktoren wirken protektiv und kurativ. Sie können mit herkömmlichen Spritzgeräten ausgebracht werden. Versuche im Weinbau zeigten, daß das *Didium* der Rebe durch Mobilisierung pflanzlicher Abwehrkräfte mit Hilfe mikrobieller Stoff-

wechselprodukte unter Kontrolle gehalten werden kann. Die Resistenzinduktion wirkt sich dabei weniger auf die Befallshäufigkeit als auf die Befallsintensität aus. Eine weitere Steigerung der Effektivität der Resistenzinduktoren erscheint nach Optimierung der Produktion, Formulierung und Applikation erreichbar, setzt aber die Reindarstellung der aktiven Substanzen voraus.

Alle vorgestellten und diskutierten Probleme sind es wert, im Interesse einer wirksamen integrierten Bekämpfung von Krankheitserregern der Rebe weiter verfolgt zu werden. Vor allem sollen die Biologie der seltener auftretenden Krankheitserreger und die Symptome, die sie unter verschiedenen Bedingungen verursachen, im Detail studiert werden. Der "Modellisierung" der Infektions- und Krankheitsabläufe kommt große Bedeutung zu: sie weisen den Weg zu einer gezielten Abwehr von Krankheitserregern, wobei die Zahl der Applikationen je Vegetationsperiode auf ein Minimum reduziert werden könnte. Die Arbeiten über die Verwendung antagonistischer Pilze und von Resistenzinduktoren, sollten intensiviert und weiter gestreut werden.

## EVOLUTION ET REALISATIONS EN PROTECTION INTEGREE

( L. BRADER ) \*

Travaillant dans le domaine de la protection des végétaux, sur un sujet aussi passionnant que l'amélioration de la santé végétale, on s'interroge rarement sur la raison d'être de ses activités. D'habitude on admet sans hésitation que ces travaux sont parmi les plus importants et méritent l'appui et l'assentiment de tous. A priori, une telle approche est utile et même essentielle pour progresser. Cela est vrai notamment, dans un domaine comme celui de la protection intégrée (P.I.) où, dans un certain sens, on veut reconsidérer le développement intensif; il faut être et rester véritablement optimiste. (L'expression "protection intégrée" est utilisée ici car elle exprime mieux que les mots lutte intégrée l'orientation de cette nouvelle approche en matière de protection des végétaux). Ceci n'exclut pas le réalisme. Il faut savoir apprécier et évaluer des critiques et réagir sur des signaux utiles, qu'ils soient négatifs ou positifs. Ainsi, dans cette discussion, j'aimerais analyser d'abord le passé de la P.I. et poser ensuite quelques questions sur le réalisme et la validité de cette approche toujours nouvelle et rajeunissante. Pour ceci, trois périodes seront discutées: l'expérimentation et les débuts de l'application, la période d'application plus généralisée et enfin l'avenir.

Expérimentation et les débuts de l'application de la protection intégrée

Assez arbitrairement nous situons cette période avant 1970, et comme caractéristique générale on peut considérer que l'intérêt pour la P.I. était alors très limité. Dans le tableau 1 les facteurs qui limitaient la crédibilité de la P.I. ont été énumérés.

\* Schell International Petroleum Maatschappij, Medical and Toxicology Division, P.O Box 162, 2501 AN The Hague, Netherlands

Tableau 1Facteurs limitant la crédibilité de la lutte intégrée jusqu'au 1970

- trop académique
- évite des catastrophes imaginaires
- "alternative" aux pesticides
- rentabilité insuffisante
- connaissances et expérience insuffisantes
- approche nouvelle

Bien que les tous premiers travaux en matière de P.I. ceux de Pickett en Nova Scotia dans les vergers de pommiers avaient un caractère tout à fait pragmatique, ce furent essentiellement des chercheurs d'université qui saisirent l'importance de ces nouvelles idées. Ceci s'inscrivait dans la logique, car des recherches fondamentales s'avaient nécessaires pour mieux comprendre les phénomènes de base. Cependant le résultat était aussi que la P.I. devenait un sujet très académique. Elle était fortement inspirée par les idées de lutte biologique classique et les études très détaillées sur la dynamique des populations constituaient un des éléments principaux des travaux. On cherchait dans certaines situations à développer un système quasi parfait, mais qui malheureusement devenait très complexe et demandait des connaissances techniques trop élevées pour qu'il soit possible de le mettre en oeuvre dans la pratique agricole. Par exemple, des dénombrements très élaborés étaient souvent nécessaires pour déterminer le seuil d'infestation justifiant un traitement.

Déjà, dans le courant de 1949 au Pérou, en culture du coton dans la vallée du Canete, l'emploi intensif d'insecticides avait eu pour conséquence une augmentation spectaculaire des attaques de ravageurs. Ceci conduisit à une chute considérable des rendements. L'analyse du problème montra que l'élimination des ennemis naturels était à la base de ce phénomène et cette information permit de rétablir partiellement la situation. Cependant, au cours des années cinquante, les ravageurs principaux devinrent résistants aux insecticides employés et la production cotonnière descendit à un minima absolu.

vers 1956. Depuis, la vallée de Canete est devenue l'exemple classique du développement de la lutte intégrée, mais elle a aussi régulièrement servi à montrer que l'emploi intensif des insecticides peut mener à des situations catastrophiques. Certes, il y eut d'autres exemples de réductions importantes de rendements consécutives à l'emploi de plus en plus intensif d'insecticides mais le nombre de véritables catastrophes est resté très limité. De plus la promotion de la protection intégrée avec ce type d'arguments négatifs n'est pas toujours très appréciée.

La protection intégrée était souvent proposée ou considérée comme une alternative aux insecticides et cela n'a pas été favorable à son introduction et à son développement. D'ailleurs cette présentation était fautive car le qualificatif "intégrée" même exprimait l'intégration des traitements chimiques avec d'autres moyens de lutte. De plus, le système de protection intégrée était basé sur l'application d'un traitement au moment où le seuil de tolérance était atteint. Pour obtenir le résultat voulu, il est bien nécessaire que ce traitement soit très efficace; les insecticides peuvent répondre à cette exigence. Malheureusement, cette vue des choses a éloigné l'industrie chimique et ainsi la protection intégrée n'a, au début, pu profiter d'un appui sérieux en moyens et connaissances de ce secteur. Au contraire, on créait pratiquement deux camps opposés en ce qui concernait la promotion de la P.I.

Le manque de rentabilité de cette nouvelle approche fut un autre facteur limitant son plus ample développement. Avant 1970, la complexité du système faisait que les frais d'application étaient relativement élevés et, de plus, le système n'était pas toujours suffisamment viable. Ainsi, les paysans n'y trouvaient pas encore un intérêt économique immédiat. Etant donné l'absence de garanties à plus long terme, seuls, ceux qui voyaient les limites de la lutte chimique commençaient à s'intéresser à la P.I. Mais dans ces conditions il était encore souvent nécessaire que les frais d'échantillonnage soient pris en charge par des programmes d'appui.

En fait, au courant des années soixante, l'argument le plus en faveur pour l'introduction de la P.I. tenait aux soucis relatifs à la pollution de l'environnement. Les arguments techniques passaient alors un peu en arrière plan et on cherchait surtout à trouver un appui parmi les différents groupes

intéressés à la protection de l'environnement, en insistant sur les possibilités de réduire les quantités d'insecticides utilisées. Ceci permit surtout la continuation et l'intensification des travaux de recherche et d'expérimentation, mais l'effet direct sur l'introduction resta encore très limité. Il faut souligner cependant que des exemples pratiques commençaient à se multiplier dans diverses cultures.

Maintenant, après une analyse de l'évolution de la P.I. on peut conclure que les connaissances techniques étaient alors encore trop limitées. Par le plus grand nombre d'expérimentations, dans des situations très variées, on commençait à mieux reconnaître les véritables problèmes pratiques à résoudre. Jusqu'à ce stade, la théorie dominait trop souvent la pratique. Même vers la fin des années soixante on pouvait encore se trouver dans une situation où des experts passaient des journées entières à discuter de la définition de la lutte intégrée. On cherchait encore une approche uniforme pour pallier au fait qu'il existait des interprétations assez différentes de la notion de protection intégrée.

Un obstacle très important à l'introduction de la P.I. était d'ordre psychologique. Primo, il s'agissait du fait que l'on proposait quelque chose de nouveau qui était donc regardé avec une certaine méfiance. Secondo, il n'était pas toujours suffisamment compris qu'un système de protection de végétaux différent était proposé. Il s'agissait de traitements curatifs au lieu d'actions préventives. En outre, l'ensemble des activités culturelles devait de nouveau être orientée en partie vers une amélioration de la santé végétale.

La meilleure reconnaissance de cette situation et l'amélioration considérable des connaissances de base et pratiques ont permis finalement vers le début des années soixante-dix de constater que la P.I. n'était pas une idée fixe de quelques passionnés mais qu'elle allait devenir l'orientation définitive de la protection des végétaux.

#### L'application de la protection intégrée

Après que la P.I. fut finalement reconnue comme une approche sérieuse, son introduction devint plutôt une question de temps qui demanda cependant un

appui continu. Il est utile de discuter brièvement les facteurs qui sont à la base de ce développement et qui sont resumés dans le tableau 2.

## Tableau 2

### Facteurs contribuant à l'application de la lutte intégrée après 1970

- prix élevé des traitements pesticides
- meilleure appréciation des dégâts causés
- fonctionnement des agro-écosystèmes mieux compris
- moyens de lutte plus sélectifs
- moyens de lutte "alternatifs"

Au plan économique, il faut mentionner que l'augmentation des frais de traitements et la possibilité de réduire ces traitements devenait alors d'un plus grand intérêt. Toutefois, on ne sait dans quelle mesure cet aspect a joué un rôle un niveau européen car la totalité des frais de traitements ne représente souvent qu'un pourcentage relativement faible des frais totaux de production. Cependant, dans les cas où la marge bénéficiaire est assez faible toute réduction de frais peut devenir essentielle. Dans des cultures tropicales demandant des soins phytosanitaires importants, les frais y afférents sont devenus un facteur déterminant dans le succès de la culture et toute réduction ou limitation devient donc importante.

La meilleure appréciation des dégâts causés a été indiquée comme élément spécial car celle-ci est à la base de toute possibilité de travailler d'une façon préventive en donnant en même temps suffisamment de garanties de succès. Trois aspects méritent d'être soulignés: l'échantillonnage, les phéromones et les systèmes d'avertissement agricole.

Progressivement l'échantillonnage des ravageurs et des maladies, ainsi que l'estimation des dégâts causés, s'est considérablement amélioré en tenant compte surtout du fait que cette opération doit être la plus simple possible; en assurant en même temps des résultats fiables. Le but doit être que le responsable de l'exploitation agricole peut en principe réaliser lui-même ces observations. Ceci n'exclut pas l'assistance d'autres personnes.

Les développements dans le domaine des phéromones sexuelles et la mise en application de ces moyens pour le piégeage ont, pour certains groupes de ravageurs et notamment les lépidoptères, permis de faciliter énormément le suivi de l'évolution des populations. Ainsi, ces phéromones sont devenues un outil clef pour l'échantillonnage.

L'échantillonnage, les phéromones sexuelles, ainsi que tout un ensemble de connaissances sur la phénologie des ravageurs et maladies ont contribué à la mise en place de systèmes d'avertissement agricole de plus en plus perfectionnés. Certes, il s'agit d'un domaine où des améliorations considérables peuvent encore être obtenues, mais les résultats acquis montrent déjà clairement les possibilités. Il s'agit d'une activité primordiale dans la P.I. où la modélisation fera aussi son entrée.

Comme déjà noté ci-dessus, les connaissances scientifiques et techniques avaient atteint un niveau où l'on pouvait mieux expliquer les différents phénomènes et ainsi donner des conseils cohérents et d'une utilité directe. Surtout le fonctionnement de l'agro-écosystème était mieux connu et on évaluait mieux le rôle des différents éléments régulateurs, tels que les auxiliaires, la résistance variétale et la santé du végétal en général.

Le bon fonctionnement du système de la P.I. demande l'emploi sélectif de pesticides à spectre d'action large ou mieux l'application de pesticides plus sélectifs. Un progrès a été réalisé notamment dans le domaine des entomopathogènes mais beaucoup reste encore à faire. Il y a peu de temps encore, on insistait surtout sur les aspects financiers négatifs des pesticides sélectifs. Ce raisonnement était basé sur le fait que les frais de développement étaient aussi élevés que pour les autres pesticides tandis que le marché semblait à priori plus limité. On ignorait alors qu'un pesticide efficace contre un groupe de ravageurs importants avait moins à craindre de la concurrence de tous les pesticides existants. Cela est d'autant plus vrai que l'on ne demande pas une spécificité très étroite mais plutôt l'absence d'action (ou un effet réduit) sur les auxiliaires. On constate maintenant un intérêt accru dans cette direction et l'on peut probablement s'attendre à des résultats encourageants dans un avenir pas trop lointain.



D'ailleurs, dans ce domaine, on a l'impression que les possibilités d'emploi des moyens biologiques sont encore trop souvent sous estimés. Les efforts de recherche restent relativement limités et ainsi on ne peut pas s'attendre à un progrès important dans un proche avenir. Cependant il s'agit des moyens dont les frais de production devraient être relativement restreints. Mais surtout, le fait que ces produits ne puissent être brevetés diminue fortement l'intérêt pour des investissements nécessaires à faire déclencher une plus ample production de ces moyens de lutte sélectifs.

Outre les moyens sélectifs, une attention accrue a été consacrée aux moyens de lutte "alternatifs". Et parmi ceux-ci, il faut surtout mentionner l'intensification des travaux pour la sélection des variétés résistantes, notamment dans la lutte contre les insectes où cette approche avait été négligée pendant une certaine période. Des travaux importants, notamment dans les grands Centres Internationaux de Recherches Agricoles tels que l'IRRI aux Philippines, l'ICRISAT au Nigéria et le CIAT en Colombie, ont apporté, en relativement peu de temps, en des résultats très encourageants et les énormes possibilités offertes ont été très clairement montrées.

#### L'avenir de la protection intégrée

La P.I. a été progressivement expérimentée et mise en application dans différentes cultures. Dans le tableau 3 une tentative a été faite de décrire le progrès réalisé, en comparant les situations de 1974 et de 1983. Ce tableau met surtout en évidence son introduction dans les grandes cultures au cours des dernières années. Sur cette base, et de l'aperçu général donné ci-dessus, on peut certainement conclure que la P.I. est définitivement entrée dans la pratique de la protection des végétaux. Et ainsi, une nouvelle période de la santé végétale est devenue une réalité.

Tableau 3

Situation de la lutte intégrée en Europe, (R = recherches, D = développement, expérimentation dans la pratique sous la conduite des chercheurs, A = application dans la pratique).

	1974			1983		
	R.	D.	A.	R.	D.	A.
Pommier, poirier et pêcher						
ravageurs	X	X		X	X	
maladies				X	X	
Agrumes		X	X	X	X	X
Cerises	X			X	X	
Noyer, Prunier				X	X	
Céréales						
ravageurs	X			X	X	
maladies					X	X
Vignes	X			X	X	
Betteraves	X			X		
Légumes	X			X	X	
Serres		X	X	X	X	
Mais				X	X	
Colza				X	X	

On ressent souvent encore le besoin de mesurer les avantages de la P.I. Mais ceci est très difficile du fait que plusieurs de ces éléments sont déjà dans la pratique courante et les comparaisons deviennent alors impossibles. D'ailleurs, le fait que la P.I. soit finalement acceptée assez généralement est la meilleure preuve de sa validité. Ceci s'applique seulement à la protection des cultures contre les attaques par les ravageurs et les maladies. En ce qui concerne les mauvaises herbes la situation est moins avancée. Au contraire, la notion de travail du sol réduit a accru les besoins d'emploi des herbicides comme seule méthode de lutte.

L'application de la lutte intégrée est de loin la plus avancée aux USA et, à ce sujet, il est intéressant de résumer brièvement les idées dans ce pays. Par un décret présidentiel de 1979 tous les services officiels (stations de

recherches, services de vulgarisation etc.) sont chargés de revoir leurs activités afin de mieux servir au développement et à l'introduction de la P.I. Le "Office of Technology Assessment" (l'office pour l'évaluation de la technologie) du Congrès des USA a demandé en même temps de faire une étude et de présenter des recommandations sur le développement de la protection de végétaux dans les quinze ans à venir et des groupes d'études pour les cultures les plus importantes, représentant 90% de la production agricole aux USA, ont été constitués.

Les recommandations les plus importantes de l'ensemble de ces études sont les suivantes

- les agriculteurs actuellement n'arrivent pas à réduire suffisamment les pertes causés, par manque de méthodes et de moyens efficaces;
- pour remédier à cette situation il convient de développer de toute urgence la P.I. dans les quinze ans à venir;
- la P.I. peut diminuer l'emploi des pesticides de 75% et les pertes avant récolte de 50% et elle réduira finalement d'un montant important le coût de la protection des végétaux;
- les obstacles technologiques concernent surtout le manque de connaissances de base, l'insuffisance de la vulgarisation et le manque de personnel qualifié.

Plus spécifiquement, en ce qui concerne cette dernière recommandation, les propositions suivantes ont été faites

- augmenter les recherches de base spécialement sur la dynamique des populations, aussi sur les interactions entre les différents ravageurs;
- intensifier les travaux sur les méthodes de lutte, plus particulièrement la lutte biologique, la résistance variétale et les pesticides sélectifs;
- établir un programme national de surveillance et de distribution de l'information et établir des Centres de Santé Végétale et
- augmenter la formation, la vulgarisation et la démonstration.

Ces recommandations peuvent certes aussi servir comme ligne de conduite en Europe. Bien qu'un progrès énorme soit déjà réalisé, il faut s'assurer de la continuité de ce mouvement. Ainsi, l'IOLB et ses Groupes des Travail auront toujours une tache importante. Une tache qui va d'ailleurs au delà du développement de la protection intégrée et devrait inclure un dialogue de plus en plus intense avec d'autres parties intéressées, que ce soient les autorités officielles ou l'industrie phytopharmaceutique. Il faut veiller à ce que les travaux évoluent dans le bon sens et soient surtout basés, d'une façon solide, sur les problèmes et les besoins pratiques.