

Essai de traitements au champ contre la Bruche des Lentilles

Au cours de l'année 1949, la possibilité d'entreprendre un essai de traitements au champ contre la bruche des lentilles (*Bruchus (Laria) lentis* FRÖHL) nous a été offerte par le Service de l'Expérimentation Agricole. M. le Professeur LAUMONT et son adjoint M. CHEVASSUS, Chef de Travaux, ont bien voulu mettre à notre disposition un carré de leurs multiplications variétales sur le domaine de l'Institut Agricole à Maison-Carrée (carré portant des lignées de la variété « Verte du Puy »). Nous les en remercions, ainsi que des données communiquées et des diverses facilités accordées.

En dehors de notre essai, M. CHEVASSUS a fait traiter avec soin, par pulvérisation de DDT 50 PB à 300 gr-hl, plusieurs autres carrés. Certains, tels ceux portant les lignées « Syrie petite blanche », en ont reçu deux (15 et 29 avril) (v. Tableau III). Sur tous, la rouille à *Uromyces ervi* (WALBR.) PLOWR., qui interdit économiquement la culture des lentilles sur le littoral algérois, a réduit la récolte jusqu'à ne permettre que des rendements insignifiants ; c'est ainsi que la variété « Large blonde », la plus atteinte (variété plus hâtive que « Verte du Puy » — 5 jours à la floraison), n'a donné que le 1/4 environ de la semence utilisée. Bien que, en l'absence de témoins, le contrôle de l'efficacité des traitements appliqués par M. CHEVASSUS n'ait pas été rigoureusement fait, celui-ci estime que ses récoltes, en particulier celle de la dernière variété citée, étaient fortement bruchées : DDT, utilisé dans les conditions précisées plus haut, n'aurait donc pas donné de résultat satisfaisant.

— 2 —

PROTOCOLE EXPERIMENTAL. — Il est indiqué, au moins en partie, par le Tableau I.

TABLEAU I

LETTRE référence	PRODUIT	DOSAGE du PC (a) en PT (b)	DOSAGE de la bouillie en gr par hl		PAR APPLICATION		NOMBRE D'APPLICATIONS	
			en PC	en PT	Dose - ha de bouillie en litres	Dose - ha de PT en grammes	Prévues	Réalisées
A	Témoin (1)							
B	DDT (2)	50 %	300	150	1.050	1.575	2	3
C	HCC (3)	50 %	300	150	1.050	1.575	2	3
D	DPT (4)	4 %	1.000	40	1.050	420	2	3
E	DDT (2)	50 %	300	150	1.050	1.575	3	4

Cinq « traitements » sont prévus et le carré d'essai est divisé en $5 \times 5 = 25$ parcelles élémentaires de $4 \times 2,40$ m, soit de 9,6 m² de superficie ; chacune porte 3 lignes de lentilles espacées de 0,80 m.

Chaque parcelle élémentaire reçoit, par application, 1 litre de bouillie (approximativement 1.000 l/ha) épandu avec un pulvérisateur à dos d'homme (pression 3-4 kg), muni d'un agitateur.

N'étaient envisagés que deux traitements généraux, une seule des séries DDT devant en recevoir trois. Cependant trois traitements généraux ont dû être effectués, l'action éventuelle du premier ayant été considérée comme très compromise par une période pluvieuse intempestive.

(a) PC = Produit commercial.

(b) PT = Produit technique.

(1) = Sans traitement.

(2) DDT = Dichlorodiphényltrichloréthane technique à 70 % de *p, p'*-DDT (= α, α - bis (*p* - chlorophényl) - β, β, β - trichloréthane).

(3) HCC = HCH = Hexachlorocyclohexane technique à 12-13 % de Lindane (= 1, 2, 3, 4, 5, 6 - γ hexachlorocyclohexane).

(4) DPT = Parathion (= *o, o* - diéthyl - *o-p* - nitrophényl thiophosphate).
[(C₂ H₅ O)₂ (N O₂ C₆ H₄ O) PS]

— 3 —

EXECUTION DES TRAITEMENTS. — *Premier traitement.*

Il est effectué le 5 mai 1949 entre 6 h 30 et 12 h, par temps chaud, plutôt lourd, brumeux, sans vent jusqu'à 11 heures. Les données météorologiques de ce jour sont : température minima : 10° C ; température maxima : 23° ; ciel très nuageux ; vent : S-W 1.

Les lentilles, « couchées » par les abondantes pluies récentes (101,7 mm du 25 avril au 2 mai), sont relevées à l'aide d'un bâton au fur et à mesure que progresse la pulvérisation, de telle façon que la bouillie les puisse mouiller aussi uniformément que possible. La couverture paraît satisfaisante avec la quantité de liquide prévue.

Un relevé phénologique effectué le même jour sur 25 tiges prises au hasard dans les diverses parcelles élémentaires donne les pourcentages et autres renseignements indiqués dans le Tableau II. Il existe alors une forte proportion de gousses bien formées, ce qui laisse supposer que ce premier traitement peut avoir été effectué un peu tardivement ; l'apparition des premiè-

TABLEAU II
RELEVÉS PHÉNOLOGIQUES

ORGANES CONSIDÉRÉS	5 MAI	10 MAI	17 MAI	25 MAI
	POURCENTAGES			
a) Gousses bien formées . . .	28,2	23,7	40,4	58,6
	49,1	57,4	59,1	75,7
b) Petites gousses	20,9	33,7	18,7	17,1
c) Fleurs épanouies	22,9	20,8	21,7	11,6
	50,9	42,6	40,9	24,3
d) Boutons	28,0	21,8	19,2	12,7
	NOMBRE MOYEN PAR TIGE			
a + b (1)	16,0	22,0	41,0	27,5
a + b + c + d (2)	32,5	38,0	69,0	36,0
100 (1)/(2)	49,2	57,9	59,4	76,4

— 4 —

res gousses date en effet du 25 avril (v. Tableau III). Aucune bruche n'a cependant été observée sur les plantes depuis cette dernière époque.

TABLEAU III

Données culturales et phénologiques fournies
par le Laboratoire d'Agriculture de l'Institut Agricole d'Algérie
(sauf mention particulière, il s'agit de lentilles « Vertes du Puy »
lignées n° 3878 ; 3878-2 ; 3880)

	Dates :	
Semis	29	novembre 1948
Levée (début)	15	décembre »
Levée (généralisée)	22-26	décembre »
Floraison (début)	18-21	avril 1949
Apparition des gousses (début)	25-27	avril »
Traitements DDT :		
sur « Syrie petite blanche »	15-29	avril »
sur « Large blonde »	29	avril »
Attaque de la rouille : début	15-17	mai »
généralisée... ..	26	mai »
totale	31	mai »
Maturité complète	15-16	juin »
Récolte	17	juin »
Battage	28-30	juin »
Sortie des bruches adultes (variété		
« Large blonde »)	1 ^{re}	quinz. de juil. »

La pluie tombe dans la nuit du 5 au 6 juin, 12 heures environ après le traitement, et continue les 6, 7 et 8 mai ; les bulletins journaliers du Service météorologique de l'Algérie accusent pour ces trois jours des chutes de 5,1 ; 16,0 ; 15,5 mm. Il est à craindre que les traitements effectués dans la matinée du 5 ne puissent — s'ils doivent en avoir une — montrer toute leur efficacité. Il est donc décidé de considérer comme nul ce premier traitement.

Deuxième traitement. -- Le beau temps s'étant installé le 8 dès midi, et maintenu le 9 mai, un nouveau traitement est décidé pour le 10.

Il est réalisé ce jour, entre 6 h 30 et 10 heures, dans les mêmes conditions que celles rapportées pour le premier. Les conditions météorologiques sont les suivantes : température minimum : 10 ° ; température maximum : 23° ; ciel clair ; air calme.

Les touffes de lentilles sont plus dressées. Un deuxième relevé phénologique (v. Tableau II) montre que sont augmentés sensiblement tant la quantité absolue de fruits formés que le pourcentage de ceux-ci par rapport à la totalité des divers organes de fructification considérés.

Après le deuxième traitement, le temps se maintient beau, chaud, parfois couvert, jusqu'au 14 mai. Petite pluie de 1,0 mm le 12. Les 15 et 16, vent violent (W 9) et très légère pluie (0,2 mm) ce dernier jour.

Troisième traitement. -- Il est réalisé le 17 mai, toujours dans les mêmes conditions que le premier. Données météorologiques : temp. min. : 11 ; temp. max. : 23 ; ciel clair ; air calme. Le vent a recouché les lentilles que la rouille envahit. Un troisième relevé phénologique (v. Tableau II) montre un nouvel accroissement du nombre, sinon du pourcentage, des fruits développés ou seulement formés. Jusqu'au 23 mai, temps chaud, ciel plutôt couvert, air généralement calme. Le 20 : 8,1 mm de pluie ; le 23 : 2 mm.

Quatrième traitement. -- Il n'est appliqué, le 24 mai, que sur les parcelles élémentaires de la série E pour que puissent être comparées les efficacités relatives de 3 et 4 applications successives de DDT. Données météorologiques : temp. min. : 17 ; temp. max. : 30 ; ciel très nuageux ; air calme.

Le relevé phénologique n'ayant été effectué que sur les parcelles élémentaires alors traitées, le nombre des échantillons examinés est insuffisant pour qu'on puisse considérer ses résultats comme de même valeur que ceux des précédents. Ils font cependant ressortir que, parmi les organes de fructification, le pourcentage des fruits s'est encore accru. Mais les nom-

— 6 —

bres moyens par tige correspondant à « tous organes » ou à « fruits seuls » apparaissent beaucoup trop faibles pour que les expliquent uniquement les chutes provoquées soit par la rouille, soit par les moineaux dont les déprédations sont devenues sensibles.

RECOLTE ET BATTAGE. — La récolte est effectuée le 17 juin, la maturité étant estimée complète (v. Tableau III). Les lentilles sont arrachées et, par ligne dans chaque parcelle, mises en bottes. Quelques gousses sont perdues au sol.

Les bottes sont battues du 28 au 30 juin à l'aide d'une petite machine à main sans ventilateur qui, d'adaptation défectueuse, brise beaucoup de graines. Quelques lentilles bruchées — plus ou moins vidées de leurs cotylédons, donc plus légères — et surtout des fragments de graines brisées — ont pu être éliminées lors du battage, d'autres ont dû l'être lors du triage-vannage postérieurement effectué pour la séparation des graines échaudées. Ces causes de perte restant les mêmes pour tous les échantillons, aux variations de hasard près, se justifie cependant l'utilisation des chiffres qui en seront tirés.

Les récoltes provenant de chacune des trois lignes de chaque parcelle (en tout 75) sont placées dans des sacs papier avec étiquettes extérieures et intérieures, fermés par pliage et entreposés au Laboratoire. Des sorties de bruches adultes sont remarquées dès le début de juillet ; des sacs reconnus percés sont placés dans d'autres intacts non fermés.

ESTIMATION DES RESULTATS ET CONCLUSIONS. — L'examen des résultats, qui n'a pu être entrepris que tardivement, a été réalisé du 21 au 29 octobre 1949. Il a comporté deux opérations : A et B.

A — 1° - *Etat des sacs de conservation.* — Une première manipulation des sacs pour la vérification de leur étiquetage révéla que les sorties d'adultes ne s'étaient normalement produites ni par l'ouverture des sacs, convenablement obturée, ni par le pliage de leur fond, mais bien par des trous que les bruches avaient elles-mêmes percés.

On a donc décompté les sacs respectivement intacts et endommagés ; les résultats de ce décompte sont indiqués dans le Tableau IV.

— 7 —

TABLEAU IV

LETRE REPERE	A	B	C	D	E
Produit appliqué (1)	Témoin	DDT (3)	HCC (3)	DPT (3)	DDT (4)
Sacs grands trous.	9	8	4	1	5
Sacs troués	15	12	5	3	12
Sacs petits trous...	6	4	1	2	7
Sacs intacts	0	3	10	12	3
Totaux.....	15	15	15	15	15

A - 2^o - *Conclusion.* — Les sacs utilisés étant de forme et de qualité identiques, pareillement étanchés, et ayant été conservés dans les mêmes conditions, ces premières constatations fortuites tendaient à faire penser que les traitements subis par les différents lots avaient eu, sur le nombre des bruches, des actions différentes et semblaient permettre, par ordre d'efficacité croissante, le classement suivant :

Témoin - DDT (3) et DDT (4) - HCC (3) - DPT (3)

Deux groupes pouvaient être constitués, d'une part HCC et DPT, aux sacs peu ou pas percés ; d'autre part, Témoin et DDT, aux nombreux sacs endommagés.

Le test χ^2 fait ressortir — alors même que la correction de Yates est appliquée —, une probabilité d'analogie très faible, $P < 0,001$, laquelle permet d'affirmer, avec beaucoup de vraisemblance, que le pourcentage élevé de sacs percés du groupe Témoin-DDT peut être attribué à la plus grande quantité de bruches sortie des graines. On atteint d'ailleurs à la même conclusion si χ^2 est calculé pour l'ensemble des données relatives à tous les traitements.

B - 1^o *Décomptes des graines bruchées.* — Etant donné : — la relativement faible infestation des lots témoins par les bruches ;

(1) Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre des traitements effectués, le premier d'entre ceux-ci étant considéré comme ne devant avoir eu qu'une efficacité à peu près nulle.

les erreurs vraisemblablement déjà introduites par la récolte et les opérations postérieures ; — la difficulté du comptage des graines en raison du bris important résultant d'un battage défectueux...; les manipulations et le temps exigés par l'analyse des 75 échantillons récoltés s'avérèrent hors de proportion avec les résultats pouvant être décelés. On résolut :

i - D'abandonner les lots concernant DDT pour lequel l'action insecticide s'avérait insuffisante tant à la suite des observations précédentes relatives à l'intégrité des sacs de conservation qu'en celle du résultat peu satisfaisant déjà signalé par le Laboratoire d'Agriculture. (Comme des auteurs recommandent ce produit contre les bruches univoltines du pois et de la fève, *B. pisi* et *B. rufimanus*, tant au champ qu'en magasin, il reste d'ailleurs possible que cette déficience de DDT fût en partie au moins imputable, soit à la qualité du produit commercial utilisé — ce que nous pouvons juger peu vraisemblable —, soit au dosage relativement faible mis en œuvre). Ne seront donc plus étudiés dans la suite que les traitements : Témoin, HCC et DPT.

ii - De ne considérer qu'une seule des trois lignes de chaque parcelle élémentaire.

Pour l'examen des 15 lots restant, on a procédé de la manière suivante :

De chacun des 15 sacs, après homogénéisation, sont prélevées, au hasard, 3 « mesures » contenant, l'une, un nombre variable de lentilles, mais toujours plus de 500 (minimum 512, maximum 659, moyenne 585). Il n'a rien pu être attribué de cette variation aux caractéristiques de taille des lignées en expérimentation.

Les lentilles de chaque mesure sont alors examinées une à une de façon à repérer, parmi les « bruchées » :

--- Celles « trouées » ayant donné asile à une bruche déjà sortie ;

--- Celles « habitées » qui, cédant à la pression d'une pièce métallique, révèlent un vide en partie seulement occupé soit par une bruche adulte, vivante ou morte, soit par une nymphe généralement morte, soit par une larve toujours desséchée.

Un peu plus de 26.000 lentilles ont ainsi été examinées.

— 9 —

Disons tout de suite que ces décomptes en « trouées » et « habitées » n'ont pas permis de déceler une corrélation significative quelconque entre ces états et les traitements insecticides reçus. La proportion des « habitées » dans l'ensemble des Témoins est cependant 2 et 4 fois plus considérable que dans les lots traités respectivement avec HCC et DPT (46,5 ; 21,0 ; 11,5 %).

L'importante proportion des lentilles brisées au battage a varié de 6,9 à 25,6 %, avec une moyenne de 11,1 %. Aussi quelques hésitations se sont-elles présentées devant des lambeaux de téguments pouvant avoir été ceux de lentilles bruchées. D'autres aussi, lorsqu'il s'agissait d'estimer le nombre de graines que représentaient les débris de battage. L'erreur résultant sur cette dernière estimation ne semble cependant pas avoir excédé 2 à 3 %.

Les données obtenues ont été ramenées en « lentilles bruchées pour mille ». Le Tableau VI les résume.

TABLEAU VI
Résultats des décomptes en « lentilles bruchées pour 1000 »

TRAITEMENTS (1)	B L O C S					Moyennes
	I	II	III	IV	V	
A Témoin.....	37,1	92,1	41,5	23,9	31,5	45,2
C HCC.....	4,3	5,3	6,8	3,2	12,8	6,5
D DPT.....	2,2	2,9	2,4	5,4	2,4	3,1

TABLEAU VII
Analyse des décomptes

ORIGINES de la variation	DEGRES de liberté	VARIANCE	F	F _{0,01}
Blocs	4	691,4425		
Traitements	2	8222,6729	<u>10,65</u> (a)	8,65
T x B. (Erreur a).....	8	772,4496	<u>17,64</u> (b)	3,17
Erreur b	14 30	43,7933		
Total.....	44			

(1) Les chiffres se rapportant à chaque traitement par bloc sont la moyenne des 3 « pourmillages » obtenus des 3 « mesures » décomptées.

— 10 —

B. 2° *Conclusion.* Confirmant la conclusion précédente tirée de l'examen de l'intégrité des sacs de conservation, l'analyse de la variance, résumée dans le Tableau VII, montre que certains des traitements, source d'une variation très significative, ont été efficaces contre l'infestation par les bruches des lentilles au champ. A noter :

— que les blocs (bien qu'ensemencés de lignes différentes de lentilles) n'introduisent pas de variation significative ;

— que l'erreur expérimentale (a) constitue un test convenable étant donnée l'importance relative insignifiante de l'erreur imputable à l'échantillonnage (b).

Aux dosages et dans les autres conditions de cette expérience, la différence d'efficacité possible entre HCC et DPT ne peut être affirmée. Cette différence, évaluée en graines bruchées par 1.000 lentilles, est ici de 3,4 : elle se trouve inférieure à celle qui correspondrait au seuil de signification généralement admis, $P = 0,05$. La simple comparaison des deux séries appariées HCC et DPT conduit d'ailleurs à la même conclusion : il est encore 1 chance contre 9 pour que le hasard seul puisse être cause de la différence qu'elles présentent. HCC et DPT doivent donc être ici considérés comme d'efficacité non discernables. Une nouvelle expérimentation mieux conduite les départagerait peut-être.

En tous cas, l'action de DPT surprend quelque peu si l'on considère sa faible rémanence. Cette surprise, sans doute simplement en rapport avec l'ignorance du cycle évolutif de l'insecte en cause, pourrait l'être avec l'action « systémique » ou mieux « diaphytotoxique » que l'on prête aux esters phosphoriques. A noter que le dosage de DPT mis en œuvre apparaît comme relativement considérable. Par contre, HCC devrait être essayé à des dosages supérieurs.

RESUME. — Un essai de lutte dans les champs contre la bruche des lentilles a montré, malgré les imperfections de l'expérimentation réalisée, que :

1° Dichlorodiphényltrichloréthane ou DDT, appliqué par pulvérisation d'une suspension à 150 gr-hl de produit technique d'une spécialité commerciale sérieuse, répétée deux et trois

— 11 —

fois, ne donnait que des résultats non satisfaisants dans la limitation de ce parasite.

2° Hexachlorocyclohexane (HCC) et Thiophosphate de diéthyle et paranitrophényle (DPT) — peut-être même mieux ce dernier — sont par contre susceptibles de réduire, dans une proportion intéressante, les dégâts par cet insecte s'ils sont respectivement utilisés, en pulvérisation, à des dosages en produits techniques de 150 et 40 gr-hl, au cours de deux ou trois traitements appliqués, dans les conditions mésologiques de l'essai, le premier peu après la formation des premières gousses, les autres à 8 ou 10 jours d'intervalle.

Les circonstances de l'expérimentation réalisée n'ont pas permis d'envisager l'aspect économique de telles pratiques.

Achévé d'imprimer
le 18 Mars 1950