

PERTES DE RENDEMENT DUES AU CHARANCON DES SILIQUES

J. LERIN - INRA - Centre de LUSIGNAN - Laboratoire de Zoologie
F.86600 LUSIGNAN

Le charançon des siliques, *Ceuthorrhynchus assimilis* PAYK., est un ravageur du colza apparaissant au printemps à qui l'on attribue traditionnellement des dégâts importants et des pertes de rendement dans de nombreuses régions d'Europe. L'expérimentation menée depuis 4 ans avait pour but de préciser les pertes de rendement effectives liées à des intensités de dégâts apparents. Compte tenu de la présence de nombreux autres ravageurs durant cette période, le travail a été effectué en cages grillagées avec des infestations artificielles.

I. MATERIEL ET METHODES

Les plantes cultivées en caissettes ont été placées dans des cages de 8m³. Les insectes sont prélevés dans la nature au moment de leur apparition et regroupés en lots composés de couples avant d'être introduits dans les cages. Les plantes sont récoltées par inflorescence au fur et à mesure qu'elles arrivent à maturité. Pour chaque plante on a noté les nombres d'inflorescences, de siliques, de larves, de graines saines et le poids de ces graines. Tous les résultats concernent la variété Jet Neuf.

II. RESULTATS METHODOLOGIQUES

1. Pollinisation

La première année d'expérimentation a montré qu'à l'intérieur des cages la pollinisation s'effectue mal. La floraison est plus longue que pour des plantes équivalentes au champ et le nombre de graines par silique plus faible. L'apport d'un bourdon par cage (*Bombus terrestris* ou *Bombus lapidarius*) est suffisant pour assurer une pollinisation efficace qui entraîne une diminution des variances des nombres de siliques et de graines par silique (LERIN, 1982a). On obtient ainsi une

plus grande homogénéité des productions par plante, ce qui améliore la précision des comparaisons entre lots infestés et témoins.

2. Influence des charançons adultes sur les nombres de siliques et de graines par silique.

Des effectifs de 0,5 à 2,5 charançons par plante, placés dans les cages au stade "boutons verts écartés" ou "fin de floraison", n'ont pas d'influence sur le nombre de siliques par plante (LERIN, 1982b). Il s'agit bien d'une absence de dégâts comme le montre le tableau 1.

Tab. 1. Nombre de pédoncules sans siliques (\bar{X}) et de siliques (\bar{S}) sur les inflorescences principales "témoins" ou infestées.

	témoin	1 charançon/plante	2 charançons/plante
n	146	111	109
\bar{X}	4,9	2,6	3,8
\bar{S}	57,8	58,3	58,1

Les différences entre les moyennes des pédoncules sans siliques sont significatives mais ne sont pas liées au niveau d'infestation.

Seules les femelles s'alimentent réellement sur les siliques où leurs morsures sont 9 fois plus abondantes que celles des mâles. Les morsures nutritives sont entre 2 et 3 fois plus nombreuses que les perforations pour la ponte. Cependant, comme le montre le tableau 2 les adultes n'ont pas d'influence sensible sur le nombre de graines par siliques.

Tab. 2. Effet des morsures nutritives des adultes sur le nombre de graines par silique (G/S).

Année		silique avec 1 morsure	témoins sans charançon
1978	n	867	4570
	G/S	14,6	15,1
1982	n	83	112
	G/S	20,1	20,6

Aucune différence n'est significative dans les comparaisons par année.

3. Effet des larves sur le nombre de graines par silique. Pertes de rendement sur les inflorescences principales.

Sur des lots de siliques provenant d'inflorescences principales on a déterminé que les larves endommagent en moyenne $5,5 \pm 0,4$ graines par silique. Cette estimation est supérieure d'environ 1,5 graine à celles trouvées dans des publications plus anciennes (LACOTTE, 1973 ; COUTIN et al., 1974 ; DMOCH, 1975 ; JOURDHEUIL, 1977). On peut alors exprimer la production des inflorescences, en nombre de graines, en fonction du nombre de siliques et du nombre de larves. Dans l'équation théorique le coefficient de régression attaché au nombre de siliques est le nombre de graines par siliques (G/S) d'un lot témoin équivalent au lot infesté.

Tab. 3. Production des inflorescences principales en fonction du nombre de siliques et du nombre de larves.

<hr/>			
Nombre de graines	= α x siliques	+ β x larves	+ résidu
<hr/>			
<u>Estimation :</u>			
théorique	G/S	-5,5	0
observée 79	14,2	-6,8	-31,1
observée 80	17,0	-5,8	-117,4

Les résidus des régressions en 79 et 80 n'étant pas significativement différents de 0 on peut interpréter les coefficients de régression comme des nombres de graines, par analogie avec l'équation théorique. Les lots témoins avaient respectivement 13,4 et 18,4 graines par silique. Compte tenu des intervalles de confiance des coefficients, il n'y a pas de divergence significative par rapport à la formule théorique, ùe même pour les consommations larvaires. La régression théorique est donc bien représentative de l'impact du développement larvaire sur la production en graines des inflorescences principales. Il existe une légère compensation du poids de 1000 grains qui augmente lorsque le nombre de graines diminue. Cette compensation est quantitativement peu importante sur les inflorescences principales.

4. Le critère d'infestation des plantes entières : expression du niveau d'attaque.

Il existe une relation constante, dans les expériences en cages, entre le logarithme du nombre de siliques d'une plante et le nombre de larves qu'elle porte transformé en racine carré, quel que soit le nombre d'adultes au départ (entre 0,5 et 2,5 par plante). L'intensité de la liaison est en moyenne de $r = 0,71$, c'est-à-dire que la variance

du nombre de siliques explique 50 % de celle du nombre de larves après transformation des 2 variables. Les coefficients de régression sont stables d'une année à l'autre, seules changent les ordonnées à l'origine qui sont fonction du nombre d'adultes initial.

Dans ces conditions, le meilleur critère d'infestation est le rapport du nombre de larves sur le nombre de siliques de la plante qui peut être exprimé en pourcentage. Cette valeur est indépendante du nombre de siliques, contrairement au nombre de larves.

III. ANALYSE DES PERTES DE PRODUCTIVITE SUR PLANTES ENTIERES

Si l'analyse des pertes sur les inflorescences principales peut être abordée directement en raison d'une assez faible variabilité des productivités entre plantes dans les conditions contrôlées des expériences, l'analyse sur les plantes entières est beaucoup plus difficile. Les fortes variations du nombre de siliques entre plantes tendent à masquer les effets du charançon et des phénomènes de compensation peuvent réduire encore l'impact des dégâts larvaires : les plantes infestées ont en moyenne plus de siliques et plus d'inflorescences que les plantes témoins, mais aucune différence statistiquement significative n'a pu être mise en évidence.

Cependant, en l'absence d'effet négatif du charançon sur le nombre de siliques on peut utiliser cette variable dans une analyse de covariance. La comparaison des productivités ajustées (à nombre de siliques constant) des lots témoins et infestés fournit alors une estimation des pertes maximales correspondant à des niveaux d'infestation donnés, exprimés en pourcentage de siliques attaquées.

Pour tenir compte également des différences de productivité (P) entre années, il faut exprimer les pertes des lots infestés en pourcentage par rapport aux lots témoins :

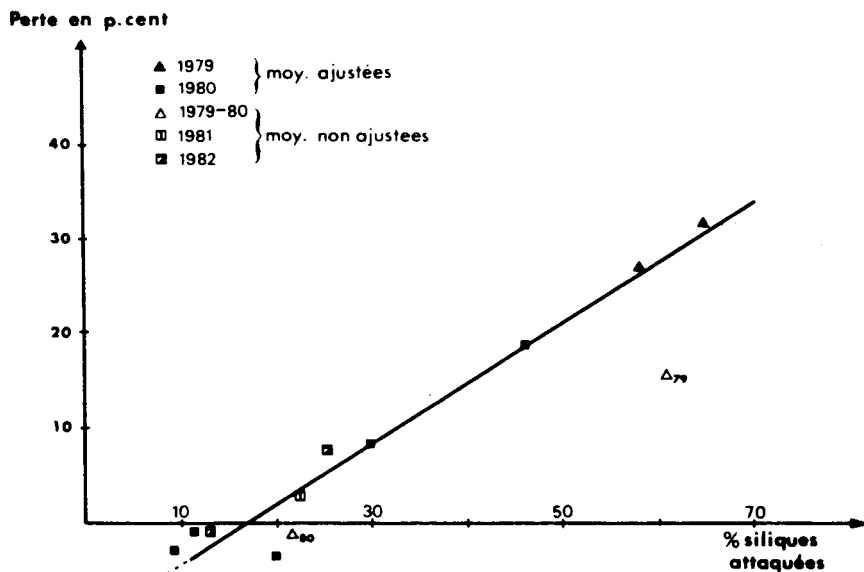
$$\text{pourcentage de perte} = (P \text{ témoin} - P \text{ infesté}) / P \text{ témoin} \times 100.$$

Les productivités servant à ces calculs sont les valeurs ajustées par analyse de covariance pour chaque année. Les résultats de 4 années d'expérimentation ont été représentés sur la fig. 1. La droite de régression est :

$$\text{pourcentage de perte} = -11 + 0,65 \times \text{pourcentage d'attaque}.$$

Elle n'est certainement pas linéaire dans la zone allant de 0 à 17 % d'attaque. Il est possible qu'une légère augmentation des rendements intervienne en dessous de ce seuil, mais l'incertitude régnant sur les mesures, ou les calculs, ne permet pas de l'affirmer. Les pertes observées sur les données brutes non-ajustées (triangles blancs) sont inférieures aux pertes calculées sur les moyennes ajustées : on peut interpréter cela comme une compensation des dégâts par la plante. Mais on voit qu'en année sèche (1982, carrés blancs), ce type de réaction n'a pas pu s'exprimer.

Fig. 1. Pourcentage de perte de productivité par rapport aux témoins en fonction du pourcentage de siliques attaquées.



moy. ajustées : perte, par cage, calculée sur les moyennes ajustées (à nombre de siliques constant)

moy. non ajustées : perte moyenne des cages infestées sur les données brutes.

CONCLUSION

L'appréciation des pertes de rendement sur colza et sur la plupart des Crucifères cultivées pour leurs graines est rendue difficile par l'extrême variabilité du développement et de la productivité des plantes. Les résultats présentés permettent cependant d'apprécier plus précisément la relation entre les dégâts apparents exprimés sous la forme d'un pourcentage de siliques attaquées et les pertes de rendement effectives. Celles-ci sont inférieures aux pertes prédites par le modèle théorique basé sur les inflorescences principales lorsque les conditions hydriques permettent la compensation par les plantes et ne sont sensibles que pour un pourcentage de siliques attaquées supérieur à 25 % qui correspond à une densité d'adultes de 1 à 2 charançons par plante.

BIBLIOGRAPHIE

- COUTIN R., JOURDHEUIL P., LACOTTE J.P., 1974. Facteurs de réduction de la productivité du colza. Pertes de récolte dues aux insectes. Proc. 4 Intern. Rapskongress Giessen, 529-541.
- DMOCH J., 1975. Study on the parasites of *Ceuthorrhynchus assimilis* PAYK. I. The species composition and economic importance of the larval ectoparasites. (en polonais). Roczniki nauk rolniczych, E, 5 (1), 99-112.
- JOURDHEUIL P., 1977. Stratégie de lutte contre les insectes du colza. Travaux de Castelnaudary. Bull. Cetiom, 69, 3-16.
- LACOTTE J.P., 1973. Mise au point de la lutte raisonnée contre les ravageurs du colza. Rapport d'activité Cetiom.
- LERIN J., 1982a. Effet de la pollinisation entomophile sur le colza dans une expérience en cage. Agronomie, 2 (3), 249-256.
- LERIN J., 1982b. Estimation de l'action du charançon des siliques (*Ceuthorrhynchus assimilis* PAYK.) sur la productivité du colza d'hiver. I. Aspects méthodologiques. Agronomie 2 (10), 1005-1014.