

POLLIINISATION ENTOMOPHILE DU COLZA MALE-STERILE EN PRODUCTION DE SEMENCES  
HYBRIDES F1, DANS DIFFERENTES REGIONS DE FRANCE

M. RENARD\* et J. MESQUIDA\*\*

INRA\* : Station d'Amélioration des Plantes

INRA\*\* : Laboratoire de Recherches de la Chaire de Zoologie  
BP 29 - 35650 LE RHEU

La production de semences hybrides F1 chez le colza (*B. napus* L.) nécessite l'utilisation d'une lignée mâle-stérile qu'il faut polliniser avec une lignée fertile par l'intermédiaire d'agents vecteurs de pollen, insectes et vent. Les travaux préliminaires (MESQUIDA et RENARD, 1978, 1979/1 et 1979/2) effectués avec la stérilité mâle d'origine radis (ROUSSELLE, 1981), nous ont incité à poursuivre l'étude afin de déterminer les modalités de production grainière dans différentes régions de culture du colza. Ainsi, dans cette note, sont présentés les résultats des essais multiloceaux effectués de 1978 à 1980 avec l'aide financière et la collaboration technique des organismes professionnels : CETIOM, FNAMS, ITAPI, PROMOSOL.\*

I - MATERIEL ET METHODE

Les essais ont été effectués en 1978, 1979 et 1980 en Bretagne (Ille et Vilaine), en 1978 et 1980 dans le Poitou (Vienne) et en 1980 dans le Midi-Pyrénées (Gers et Tarn), le Languedoc-Roussillon (Aude) et la région Rhône-Alpes (Drôme). Des dispositifs du type 2/20 ont été utilisés en Bretagne et dans le Poitou (2 bandes "mâles" et 20 bandes "femelles") et de 2/14 dans les autres régions. Chaque bande était constituée de 8 lignes de 30 à 40 m de long avec des interlignes de 0,35 m et des interbandes de 0,70 m ; la 10ème bande "femelle" étant à 35 m environ de la bande "mâle". Les plantes "mâles" correspondaient aux lignées "Primor" ou "Jet neuf" et les plantes "femelles" à la lignée mâle-stérile d'origine radis.

.../...

\* CETIOM : Centre Technique Interprofessionnel des Oléagineux Métropolitains  
FNAMS : Fédération Nationale des Agriculteurs Multiplicateurs de Semences  
ITAPI : Institut Technique de l'Apiculture  
PROMOSOL : Association pour la Promotion de la Sélection des Oléagineux.

Les observations ont porté principalement sur l'évolution des floraisons, les sécrétions nectarifères, la faune pollinisatrice et le comportement de butinage. La pollinisation a été contrôlée sur les taux de nouaison, les composantes du rendement et la production de semences. 4 ruches/ha ont été apportées dans certains essais .

## 2 - RESULTATS

2-1 : Les concordances des floraisons des lignées "mâles" et "femelles" ont été bonnes avec "Primor". Par contre, avec "Jet neuf" des décalages plus ou moins importants ont été observés dans certaines régions : Rhône-Alpes, Midi-Pyrénées et Bretagne ; "Jet neuf" étant plus précoce.

2-2 : Faune pollinisatrice : dans toutes les régions étudiées, les abeilles domestiques ont été de loin les plus nombreuses (93 à 98 % sur fleurs "mâles" et 58 à 100 % sur fleurs "femelles"). Les autres pollinisateurs étaient des bourdons (Bombus terrestris, principalement), plus nombreux dans le Midi-Pyrénées (Tarn, environ 5 %) et dans le Poitou (environ 4 %) ; les abeilles sauvages (Andrena sp) ont été plus nombreuses en Bretagne et dans le Rhône-Alpes. Des diptères ont été observés surtout sur les plantes "femelles" dans certaines régions (Poitou : 34 %, Rhône-Alpes : 6 %, Languedoc-Roussillon : 3 %) ainsi que de rares lépidoptères.

L'apport de ruches sur certaines parcelles a augmenté significativement le nombre de butineuses. Mais, dans tous les cas, il y a eu de 20 à 60 fois plus d'abeilles sur les fleurs "mâles" que sur les fleurs "femelles" pendant la pleine floraison. Les densités d'abeilles ont varié avec l'intensité des floraisons. Les corrélations sont significatives ( $r = 0,83^{***}$  à  $0,88^{***}$ ).

2-3 : Répartition des butineuses sur les différentes bandes : sur les bandes "femelles", les densités de butineuses diminuent graduellement en fonction de leur éloignement des bandes "mâles". (à Rennes, le 9 mai 1980 : 72167 abeilles/ha sur les bandes "mâles", 6683 sur la 1ère bande "femelle", 1231 sur la 2ème, 733 sur la 4ème, 657 sur la 6ème et la 10ème). Parmi ces abeilles, il y a eu lieu de distinguer :

. les abeilles porteuses de pelotes de pollen : 17 % sur la 1ère, 8 % sur la 2ème et la 4ème, 4 % sur la 6ème et 2 % sur la 8ème et 10ème.

. les butineuses porteuses de pollen sur leur "toison" et qui sont présentes sur toutes les bandes "femelles" dans des proportions parfois élevées : 100 % sur les 1ère et 2ème, 60 % sur la 4ème, 50 % sur la 6ème et 40 % sur la 10ème. Les visites des fleurs "femelles" sont plus rapides (23,4 fleurs à la minute contre 14,7 fleurs "mâles").

Avec la lignée "Jet neuf", en fin de floraison, il subsiste 4 à 5 fois plus de fleurs "femelles" (ex. Poitou 1980 - 128 sur "Jet neuf" pour 578 fleurs "femelles" au m<sup>2</sup>). Les butineuses sont alors plus régulièrement réparties. Le gradient de butinage peut parfois s'inverser.

.../...

2-4 : Les taux de nouaison varient graduellement d'une bande à l'autre : 70 % environ sur les deux premières jusqu'à 50 % sur les bandes les plus éloignées, excepté dans le Poitou où les taux de nouaison étaient plus bas (50 % sur la 1ère, 30 % sur la 2ème, puis 25 % sur la 10ème bande). Les coefficients de corrélation entre le nombre de butineuses et le taux de nouaison sont significatifs : 0,70 \* à 0,97 \*\*\*

2-5 : Composantes du rendement : entre la 1ère et la dernière bande "femelle", le nombre de graines par silique a eu tendance à diminuer graduellement (- 11 à - 16 % dans le Midi, - 25 à - 63 % dans le Poitou et en Bretagne) ; inversement le poids de 1000 grains augmente mais dans des proportions très faibles (+ 3 à + 15 % dans le Midi, + 17 à + 35 % dans le Poitou et en Bretagne). Les rendements ont diminué dans des proportions variables selon les régions : 0 à - 15 % dans le Midi, et - 26 à - 47 % dans les autres régions. Le nombre de graines par silique était de 20 dans le Midi-Pyrénées et le Languedoc-Roussillon, de 15 à 20 dans le Rhône-Alpes et enfin de 8 à 15 dans le Poitou et la Bretagne. Les rendements (tableau 1) ont été importants dans le Languedoc-Roussillon et le Tarn (supérieurs à 30 qx/ha sur les 1ères bandes), moyens dans le Poitou et le Rhône-Alpes (20 qx/ha environ) et faibles dans le Gers et en Bretagne.

Avec l'apport de ruches, le nombre de graines par silique augmente légèrement en Bretagne (1978), ainsi que le poids de 1000 grains et le rendement ; mais ceci n'a pas été confirmé dans les essais du Tarn et du Poitou en 1980.

En tenant compte du taux d'occupation du terrain par les bandes "femelles" et de leur rendement au fur et à mesure de l'éloignement des bandes "mâles", la meilleure production de semences hybrides (tableau 1) a été obtenue avec les motifs :

- 2/8 dans le Poitou en 1980,
- 2/12 dans le Languedoc-Roussillon en 1980,
- 2/14 en Bretagne en 1978-1980, le Tarn, le Gers et le Rhône-Alpes en 1980.

Le motif 2/8 assure une production de semences de 38 à 46 % du rendement du témoin fertile, celui de 2/12 de 56 à 90 % et celui de 2/14 de 50 à 65 %.

### 3 - DISCUSSION

Les fleurs des lignées "mâles", plus attractives que celles des lignées "femelles", ont polarisé les butineuses en période de pleine floraison en raison de la présence de pollen et de la production de nectar 10 fois plus élevée chez "Primor" (MESQUIDA et RENARD, 1978) et environ 15 fois plus chez "Jet neuf" (HOUE-DRY, 1980), sans nuire toutefois à l'alternance du butinage démontrée par la présence sur toutes les bandes "femelles" d'abeilles porteuses de pollen de colza sur leurs pattes (MESQUIDA et RENARD, 1979/2) ainsi que sur leur "toison" (HOUE-DRY, 1980) et aussi par les taux de nouaison obtenus.

.../...

De nombreux auteurs s'accordent habituellement sur le fait que les abeilles ne fréquentent qu'une surface limitée à quelques mètres carrés. Sur la lignée "femelle", les faibles sécrétions nectarifères expliqueraient l'importance de l'aire de butinage observée en obligeant les abeilles à butiner plus vite et à visiter un nombre de fleurs plus grand.

L'apport de ruches sur le terrain augmente significativement les taux de nouaison mais, en général, pas les rendements qui semblent davantage dépendre des conditions de milieu et des phénomènes de compensation. Les rendements, bien que très variables selon les régions, ont été cependant satisfaisants. C'est au niveau de la 7ème bande "femelle" que la meilleure production potentielle de semences hybrides Fl est obtenue dans la plupart des cas. Le dispositif à conseiller, assurant environ 50 % du rendement moyen du témoin fertile, serait par conséquent de 2 bandes "mâles" pour 14 bandes "femelles" avec le système de stérilité "mâle" utilisé.

Par la suite, il sera nécessaire d'étudier et de comparer avec le matériel végétal déjà utilisé, d'autres types de lignées mâle-stériles, ayant des sécrétions nectarifères au moins équivalentes à celles des lignées mâle-fertiles pour vérifier certains aspects : comportement de butinage, étendue de l'aire de butinage et précisions du dispositif d'alternance à préconiser pour la production de semences de chaque combinaison hybride Fl.

Nous tenons à remercier tout particulièrement MM. ALETRU, de la CONDAMINE, DELAUDE, DENIAU, HOUEDRY, LE MENAHEZE, NARDI, ROLLIER et TASEI pour leur participation et l'aide qu'ils nous ont apportée.

.../...

## BIBLIOGRAPHIE

- HOUEDRY L., 1980. Recherches sur la pollinisation entomophile : contribution à la pollinisation de lignées mâle-stériles de quelques crucifères cultivées : colza, chou-fleur.  
DEA. Université de Rennes.
- MESQUIDA J. et RENARD M., 1978. Study on pollination of male sterile lines of oil-seed rape (Brassica napus L.).  
Proceedings of the Fourth International Symposium on Pollination.  
Maryland, 49 - 57.
- MESQUIDA J. et RENARD M. 1979/1. Importance de l'Abeille domestique (Apis mellifica L.) sur la pollinisation du colza d'hiver mâle-stérile (Brassica napus L. METZGER var. oleifera) en production de semences hybrides F1 et conséquences sur les dispositifs d'alternance.  
Symposium Pollinisation ITAPI-APIMONDIA, Avignon, 49 - 60
- MESQUIDA J. et RENARD M., 1979/2. Résultats préliminaires sur la pollinisation du colza d'hiver mâle-stérile et les modalités de production de semences hybrides.  
Inform. Techni. CETIOM, 65, 4 - 14.
- ROUSSELLE P., 1981. Etude de systèmes d'androstérilité chez le colza (Brassica napus L.).  
Thèse Université de Rennes, 109 p.

TABLEAU 1 : RENDEMENTS (QX/HA) DES BANDES "FEMELLES" ET "MALES" ET PRODUCTION DE SEMENCES HYBRIDES

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ecart	R	P	D	F/R
Rang des bandes "femelles" par rapport aux bandes "males"										entre les extrêmes (en %)	"mâles"	"femelles"		
BRETAGNE (avec Ab)	25,0	19,6	17,7	19,0	15,9	18,8	17,0	19,3	16,4	- 34 %	(27,0)	16,8	2/14	62,2 %
1978 (sans Ab)	13,3	10,1	10,6	10,5	10,6	9,3	10,6	8,9	8,6	- 35 %	(18,7)	9,3	2/14	49,7 %
FOITOU - 1978 - (sans Ab)	25,8	24,8	22,2	22,5	20,7	21,5	20,0	20,5	19,1	- 26 %		19,6	2/14	
FOITOU (avec Ab)	20,2	19,5	16,7	14,2	12,7	11,6	11,5	10,7	10,7	- 47 %	(36,9)	14,1	2/8	38,2 %
1980 (sans Ab)	20,6	18,5	15,9	14,5	13,9	13,0	12,8	11,7	11,8	- 43 %	(30,0)	13,9	2/8	46,3 %
BRETAGNE - 1980 - (sans Ab)	15,3	14,6	13,2	13,1	12,6	12,0	12,6	11,9	10,9	11,2 - 27 %	(15,0)	13,6	2/12	90,1 %
TARN (avec Ab)	26,3	26,9	27,2	26,6	25,2	25,4	26,6			-	(43,1)	22,9	2/14	53,1 %
1980 (sans Ab)	36,3	34,8	33,1	33,3	30,9	31,0	31,1			- 14 %	(49,2)	28,6	2/14	58,1 %
GERS - 1980 - (sans Ab)	10,7	12,3	11,1	10,5	10,2	10,5	10,1			- 6 %	(14,9)	9,3	2/14	62,6 %
LANGUEDOC-ROUSSILLON (sans Ab)	36,6	33,7	32,2	30,5	31,6	31,1				- 15 %	(51,5)	28,8	2/12	56,0 %
1980														
RHONE-ALPES - 1980 - (sans Ab)	20,1	20,2	19,2	19,6	18,8	19,2	19,1			- 5 %	(25,9)	16,9	2/14	65,2 %

(Avec Ab) : Parcelle ayant bénéficié d'un apport de Rm : Rendement moyen par bande de l'ensemble des bandes "femelles" ruches à raison de 4 ruches/ha.

(Sans Ab) : sans apport de ruches sur la parcelle T : taux d'occupation du terrain par les bandes "femelles" :

R : rendement du "témoin" fertile n bandes ♀ X 100

P : Production de semences des bandes "femelles" n bandes ♀ + ♂

(en qx/ha) : P = Rm XT D : Dispositif cultural théorique correspondant à la meilleure production P.