

RESULTATS ACQUIS EN MATIERE DE SELECTION GENETIQUE DU COLZA AU MAROC

M. BOUJGHAGH

I. - Introduction

Le Colza *Brassica napus* sp oleifera L. est une plante oléagineuse annuelle appartenant à la famille des Crucifères.

Les huiles issues des graines du genre *Brassica* sont caractérisées par la présence d'un acide gras non moins saturé, l'acide érucique, qui était tenu comme responsable des effets physiopathologiques observés chez certains animaux. Chez certaines souches de rats, par exemple, des doses assez élevées d'huile de Colza leur causaient des dépôts lipidiques et des nécroses au niveau du myocarde.

Comme le montre le tableau 1, l'acide érucique est l'élément principal des huiles des anciennes variétés de Colza dans lesquelles il représente environ 52% du total des acides gras. De ce fait, l'huile de Colza a fait l'objet de vives critiques il y a quelques années. Ce qui a entraîné une diminution des superficies consacrées à cette culture, notamment en Europe, bien que cette « toxicité » n'a pas été extrapolée à l'homme et que cette maladie du rat n'ait rien de commun avec les maladies cardiovasculaires humaines graves et fréquentes (J. MORICE et E. CHONE 1979).

Tableau 1 : Composition en acides gras (exprimée en %) de différentes huiles alimentaires.

		Huile Olive	Huile Arachide	Huile Tournesol	Huile Soja	Huile Colza
Acide palmitique	C 16 : 0	7 à 15	6 à 8,5	4 à 8	11,5 à 12	2,7 à 3
Acide stéarique	C 18 : 0	1 à 3,3	2,5 à 6,5	2 à 6	2,3 à 4,5	0,9 à 1
Acide oléique	C 18 : 1	69 à 85	50 à 72	25 à 35	21 à 34	11,6 à 13
Acide linoléique	C 18 : 2	4 à 12	13 à 26	50 à 65	49 à 59	9,8 à 15,2
Acide linoléique	C 18 : 3	Traces	traces	traces-2	2 à 8,5	8 à 10,8
Acide arachidique	C 20 : 0	0,1 à 0,9	3 à 5	traces-2	0,7 à 1,0	0,8
Acide gadoléique	C 20 : 1	—	—	0,5	—	11 à 12,5
Acide béhénique	C 22 : 0	—	3	—	—	—
Acide érucique	C 22 : 1	—	—	—	—	42,9 à 57

(Source : Inf. CETION N° 42).

Ainsi dans la plupart des pays producteurs de colza oléagineux la sélection génétique s'est définitivement orientée vers la création de variétés sans acide érucique (teneur inférieure à 5%).

II - Résultats acquis en matière de sélection variétale.

Par manque de températures suffisamment basses nécessaires à l'hivernalisation, on ne peut cultiver dans notre pays que des variétés de printemps, d'Europe par exemple, qui donnent de bons résultats en semis d'automne.

1- Résultats de la Recherche Agronomique (Période 1974-1983).

Les essais comparatifs de variétés effectués de 1974 à 1983 dans différentes régions du Maroc, en culture d'automne, avec des variétés de printemps d'Europe ; Crésor, Brutor, et Orpal, et des variétés marocaines ; 1003/74, 1004/74, 1006/74, Mountija, Yasmin, Dahbia, Guich 74, Fidia et Aslia, ont mis en évidence le rôle fondamental que peut jouer le facteur variétal (Tableau 2).

Les niveaux des rendements moyens atteints sont encourageants. L'analyse de la qualité de l'huile (Tableau 3) a permis le choix de trois variétés pratiquement « exemptes » d'acide érucique ; 1003/74, 1004/74, et 1006/74. Les analyses effectuées par le CETIOM. (Tableau ; 4 décodé à la page 8.) viennent confirmer encore une fois ce résultat. Ces variétés sont actuellement en vulgarisation chez les agriculteurs quoique leur tourteau est riche en glucosinolates. Leur teneur en huile varie de 40 à 45% par rapport à la matière sèche.

2 - Travaux génétiques en cours (1983 - 1987).

Les variétés citées précédemment ; 1003/74, 1004/74, 1006/74, Mountija, Yasmin, Dahbia, Guich 74, Fidia, et Aslia ont été créées par la Recherche Agronomique en 1972 - 74. Depuis cette date, à part le maintien variétal, aucun travail d'amélioration génétique proprement dit n'a été effectué sur cette espèce.

En 1983 - 84 l'Institut National de la Recherche Agronomique a introduit, entre autres, deux « variétés » « double-zéro ». Durant la même campagne une hétérogénéité a été observée sur ces variétés et plusieurs lignées en ont été tirées par autofécondations. Ces lignées présentaient une grande différence entre elles au point de vue précocité : teneur en huile (variant de 35 à 50%) et différents caractères morphologiques. Elles avaient toutes en commun une coloration fortement antocyanée des tiges et des feuilles. En 1984 - 85 les meilleures lignées ont été multipliées

en isolé. En 1985 - 86, certaines lignées, ayant montré leur supériorité en essais préliminaires, ont fait l'objet d'essais comparatifs en 2 localités : Merchouch et EL Koudia (Tableau 5). Quoiqu'un essai n'a été effectué qu'une seule campagne, il montre désormais la supériorité des nouvelles obtentions relativement à 1006/74 (création INRA 1974) et à OPTIMA et ARIEL (variétés de printemps danoises).

La variété Optima présente, selon son obtenteur une teneur en acide érucique de 0,07% et en glucosinolates de 0,04%. La variété Ariel présente des teneurs en acide érucique et en glucosinolates qui sont respectivement 0,16% et 0,06%.

Ces travaux se poursuivent actuellement avec, en plus, d'autres lignées et variétés récemment introduites du Danemark et du Canada. Après encadrement d'un Adjoint Technique et un saisonnier (pendant 2 Campagnes), des croisements diallèles entre lignées génétiquement éloignées ont été réalisés en vue de résoudre le problème des tourteaux : les glucosinolates.

III - Conclusion.

Le colza peut jouer un rôle important dans la réduction de la dépendance de notre pays en huile et en protéines. En effet les principaux problèmes liés à l'utilisation de ses produits sont résolus pour certains (acide érucique pour les huiles et thioglucosinolates pour les tourteaux) ou en passe de l'être pour les autres (productivité...etc). D'après BRETTE et al (1983), l'apparition des variétés de type 00, et la pratique du dépelliculage devraient entraîner une augmentation importante de l'utilisation des tourteaux de colza en alimentation animale et dans ce sens une diminution des importations de ce sous-produit d'origine divers.

Au Maroc, à l'état actuel des choses, vu le déterminisme génétique du caractère acide érucique, il est souhaitable sinon recommandé de ne vulgariser qu'une à deux variétés par région. En effet, d'après les travaux de HARVEY et DOWNEY, 1964, DOREL et DOWNEY, 1964 ; LOOF et APPELQVIST, 1964 ; KRZY-MANSKY et DOWNEY, 1969 ; ROLLIER, 1974 et MORICE, 1974 ; deux gènes majeurs à effets additifs, interviennent dans le déterminisme héréditaire de la teneur en acide érucique qui apparaît proportionnelle au nombre d'allèles normaux présents dans le génotype. Selon les mêmes auteurs, la composition de l'huile de la graine, notamment le taux d'acide érucique, dépend du génotype de son embryon et non de celui de la plante. Sur le plan pratique la culture de plusieurs variétés de colza semées à côte à côte, ou

à la limite dans une seule région, isolement non respecté, quoique présentant des teneurs en acide érucique même très faibles, pourrait nous surprendre à la récolte par des teneurs dépassant les normes fixées par la réglementation aussi bien nationale qu'internationale.

Quoiqu'il en soit la sélection de variétés de colza à très faibles teneurs en acide érucique ne semble pas avoir apporté une solution définitive à tous les problèmes physiopathologiques causés par l'huile de colza. En effet, même avec les huiles des variétés nouvelles certains nutritionnistes observent encore des lésions au niveau du myocarde de certains animaux (MORICE :1974).

Sur le plan agronomique, le colza dans les conditions marocaines, permet de valoriser, mieux que n'importe quelle culture de printemps, les régions où les sécheresses estivales sont fréquentes. Dans ces conditions, il constitue une tête de rotation intéressante, s'avérant un meilleur précédent à blé qu'une céréale (SEBILLOTTE, 1970). Par ailleurs son insertion dans un système de production céréalier est facile puisqu'il n'exige, d'une part, aucun matériel spécifique, et d'autre part sa maturité est atteinte à un moment où les blés se trouvent au stade laiteux, préféré par les moineaux, ce qui permet de réduire les dégâts de ce ravageur sur le colza, et de résoudre les problèmes de calendrier de travail de récolte. Enfin ces exigences écologiques et édaphiques peuvent être rapprochées de celles du blé. De là on peut déduire l'importance des potentialités de production de cette culture au Maroc.

On peut donc se demander pourquoi le colza n'est pas plus répandu que le tournesol dans notre pays ?

**COMPARAISON DES RENDEMENTS EN GRAINS (QX/HA)
DES VARIETES DE COLZA**

ESSAIS INRA-S.C.P.O (1) CAMPAGNE 1974-75 à 1983-84.

Tableau 2.

Année	Nombre d'essais	1003/74	1004/74	1006/74	MOUN:		Yasmin	Dahbia	Guich/74	Fidia	Asfia	Cresor	Brutor	Orpal	Moyenne
		1003/74	1004/74	1006/74	TIJA	TIJA									
1974	6	—	—	—	21,75	21,55	21,26	19,89	—	—	—	—	—	—	21,11
1975	3	14,99	15,01	16,04	17,21	16,89	15,60	16,32	10,87	15,99	—	—	—	—	15,44
1976	6	15,19	15,56	12,70	15,84	16,92	16,54	—	16,75	17,17	—	—	—	—	15,84
1977	1	11,23	9,45	3,33	10,76	13,02	10,25	10,03	9,16	10,63	—	—	—	—	10,32
1978	3	10,95	9,56	9,70	7,22	10,05	9,90	12,27	9,01	11,03	—	—	—	—	9,97
1980	3	17,41	16,52	14,34	18,06	15,06	17,42	15,62	15,74	16,93	—	—	—	—	16,34
1981	4	13,38	12,40	11,55	14,43	—	—	—	—	—	—	8,80	14,50	11,73	12,40
1983	1	13,64	10,32	17,61	21,74	20,38	18,57	16,85	17,68	—	—	9,22	16,62	—	17,66
Moy. G		14,55	13,97	12,90	15,88	16,27	15,65	15,16	13,20	14,35	—	9,01	15,56	11,73	14,89

(1) Station Centrale des Plantes Oléagineuses en Collaboration avec les Stations Expérimentales de l'INRA.

COMPOSITION EN ACIDES GRAS
DE 10 VARIETES MAROCAINES DE COLZA (INRA)
DETERMINEE PAR CHROMATOGRAPHIE EN PHASE GAZEUSE.

Tableau 3.

Acides Gras Essentiels	1003/74	1004/74	1006/74	Mountija	Yasmin	Dahbia	Guich 74	Fidia	Asilia	101/76
Acide palmitique* : C16:0	5,37	4,68	4,83	3,20	3,35	3,34	3,10	5,15	2,94	5,53
Acide oleïque* : C18:1	61,99	59,63	64,87	23,37	28,08	16,63	21,75	45,06	19,29	40,52
Acide linoléique* : C18:2	24,35	23,38	21,02	13,07	14,54	13,72	13,17	19,90	13,74	17,79
Acide linoléique* : C18:3	8,27	12,28	9,72	4,76	7,12	7,67	6,85	21,82	6,95	9,37
Acide gadoleïque* : C20:1	—	—	—	14,79	14,52	11,67	14,59	6,36	12,60	13,91
Acide érucique* : C22:1	0*	0*	0*	41,29*	32,42*	46,95*	40,46*	1,69*	44,46*	14,82*
	0,27**	0,66**	0,90**	40,04**	43,16**	40,62**	40,58**	2,42**	40,96**	13,07**
	traces***	traces***	traces***					traces***		
Glucosinolates **	8,85	9,77	11,30	8,65	7,63	6,59	8,11	6,32	5,51	6,36

* Analyses effectuées en Janvier 1978 (moyenne de 4 échantillons/variété), a Renne France,

** Analyses faites au Laboratoire de l'ER RINGOT-INRA France le 16/12/81.

*** Analyses effectuées au Laboratoire Officiel Casablanca le 30/11/81.

**COMPOSITION* EN ACIDES GRAS DE 22 ECHANTILLONS
DE VARIETES ET LIGNEES DE COLZA**

N° de Code	C. 16:0	C. 16:1	C. 18:0	C. 18:1	C. 18:2	C. 18:3	C. 20:0	C. 20:1	C. 22:0	C. 22:1
1	3,84	0,30	1,84	63,2	18,6	9,77	0,65	1,38	0,39	—
2	3,94	0,32	2,00	63,2	17,8	7,88	0,74	2,50	0,43	1,19
3	3,76	0,40	1,73	60,6	18,8	10,1	0,62	2,79	0,37	0,77
4	3,79	0,40	2,11	62,4	19,2	7,74	0,71	2,44	0,37	0,69
5	3,79	0,39	1,80	64,3	17,7	9,29	0,62	1,55	0,38	0,23
6	3,76	0,37	1,79	63,5	18,3	9,42	0,63	1,53	0,35	0,27
7	4,54	0,43	3,24	61,2	18,8	6,15	1,02	2,77	0,38	1,25
8	4,30	0,32	2,07	61,5	20,3	7,26	0,77	2,28	0,42	0,78
9	4,59	—	2,20	64,2	10,1	7,48	0,76	1,27	0,39	—
10	3,91	0,28	1,87	63,0	17,7	10,0	0,71	1,73	0,41	0,31
11	4,53	0,40	1,51	58,8	20,3	11,6	0,57	14,9	0,36	0,40
12	3,92	0,30	1,68	42,5	15,5	9,40	0,68	14,67	—	10,8
13	4,26	0,52	1,39	56,0	23,7	11,2	0,58	14,9	0,35	0,33
14	4,11	0,35	1,49	40,4	19,4	9,79	0,59	12,4	0,22	9,99
15	4,73	0,55	1,55	55,2	24,8	10,1	0,63	1,74	—	0,73
16	Huile carbonisée									
17	4,83	—	1,59	58,6	21,5	8,64	0,60	2,71	0,30	1,08
18	4,15	0,33	1,76	61,5	18,9	10,1	0,64	1,89	0,31	0,42
19	3,35	0,31	1,65	41,6	15,2	9,51	0,66	13,5	0,29	12,7
20	3,79	0,40	1,67	61,8	17,2	10,1	0,63	2,72	0,31	1,14
21	4,36	0,37	1,85	57,8	17,8	9,45	0,64	4,20	0,35	3,11
22	3,66	—	1,72	60,4	17,2	10,6	0,64	3,58	0,33	1,80

C 16 : 0 = Acide palmitique

C 20 : 0 = Acide arachidique

C 18 : 0 = Acide stéarique

C 20 : 1 = Acide gadoléique

C 18 : 1 = Acide Oléique

C 22 : 0 = Acide béhénique

C 18 : 2 = Acide linoléique

C 22 : 1 = Acide érucique

C 18 : 3 = Acide linoléique

* Analyses effectuées par le Laboratoire de la CETIOM France le, 7/11/86.

LISTE DES ECHANTILLONS DE COLZA

DECODAGE DU TABLEAU : 4.

- 1 = Variété 1003-/74 Station Expérimentale d'Ellouizia récolte 1986. G1
- 2 = Variété 1004-/74 Station Expérimentale de Boulaouane récolte 1984. G1
- 3 = Variété 1006-/74 Station Expérimentale de Boulaouane récolte 1986. G1
- 4 = Variété 1008-/74 Station Expérimentale Allal Tazi récolte 1986. G1
- 5 = Variété 1004-/74 Station Expérimentale de Boulaouane récolte 1985. G1
- 6 = Lignée 912 Station Expérimentale de Boulaouane récolte 1974. G1
- 7 = Commun Domaine Royal . Production 1986.
- 8 = SOGETA - U.E 13301 - Production 1985.
- 9 = Variété 1003/74 Lot N° 6490 - semence de base.
- 10 = Lignée 1040-/1, - Guich-1985 sélection génalogique
- 11 = Lignée 1050-/5, - Guich-1985 sélection génalogique
- 12 = Lignée 1055-/1, - Guich-1985 sélection génalogique
- 13 = Lignée 1059-/5, - Guich-1985 sélection génalogique
- 14 = Lignée 1065-/3, - Guich-1985 sélection génalogique
- 15 = Lignée 1069-/4, - Guich-1985 sélection génalogique
- 16 = Lignée 1071-/5, - Guich-1985 sélection génalogique
- 17 = Lignée 1075-/2, - Guich-1975 sélection génalogique
- 18 = Lignée 1078-/1, - Guich-1985 sélection génalogique
- 19 = Lignée 1080-/7, - Guich-1985 sélection génalogique
- 20 = Lignée 1084-/1, - Guich-1985 sélection génalogique
- 21 = Lignée 1087-/3, - Guich-1985 sélection génalogique
- 22 = Lignée 1116-/7, - Guich-1985 sélection génalogique

RESULTATS DES ESSAIS COMPARATIFS DE VARIETES DE COLZA

RENDEMENT EN GRAINS, POIDS DE MILLE GRAINES. TENEUR EN HUILE, ET TENEUR EN ACIDE ERUCIQUE

CAMPAGNE : — 1985 - 86.

STAT. EXP. CARACTERES VARIETES	EL KOUDIA				MERCHOUCH				MOYENNE DES STATIONS			
	RG	PMG	TH	TAE	RG	PMG	TH	TAE	RG	PMG	TH	TAE
OPTIMA (Dannoise)	19,50	4,99	45,07	0,07	20,22	4,74	40,45	0,07	19,86	4,87	42,76	0,07
ARIEL (Dannoise)	16,89	5,03	43,93	0,16	10,83	5,12	40,28	0,16	18,36	5,10	42,11	0,16
1006/74 (4)	21,72	4,02	38,20	0,69	16,20	4,38	34,00	0,69	18,96	4,20	36,10	0,69
1027/84 (6)	21,31	4,34	42,43	0,27	20,48	5,05	40,45	0,27	20,90	4,70	41,44	0,27
1044/84 (10)	22,31	5,17	42,73	0,31	21,45	5,19	43,13	0,31	21,88	5,18	42,93	0,31
1053/84 (10)	22,25	5,13	43,93	0,40	20,22	4,96	41,00	0,40	21,24	0,05	42,47	0,40
1081/84 (19)	22,31	5,38		12,70	16,59	5,03	39,48	12,70	19,45	5,21	41,17	12,70
1148/84 (22)	20,67	4,44	42,33	1,80	19,06	5,15	39,10	1,80	19,87	4,80	40,72	1,80
1134/84 (22)	24,28	5,93	46,03	1,80	21,39	5,89	40,48	1,80	22,84	5,04	43,26	1,80
1126/84 (20)	23,39	5,00	46,33	1,14	20,35	4,99	42,13	1,14	21,87	5,00	44,23	1,14
MOY. / STAT.	21,46	4,95	43,38	—	19,58	5,05	40,05	—	20,52	5,01	41,72	—
DUNNETT 5%	5,24	1,83	3,66	—	NS	NS	4,03	—	—	—	—	—
C. V. %	10 %	5 %	8,3 %	—	21 %	13,3 %	12,5 %	—	—	—	—	—

RG = Rendement en grains (qx/ha).

PMG = Poids de mille graines en grammes,

TH = Teneur en huile en % de la matière sèche.

TAE = Teneur en acide érucique en % des acides gras total.

Analyses effectuées par le CETIOM (Novembre 1986) sur des semences mères et non sur des semences issues de la récolte

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BOUJGHAGH M., 1985 Rapport de stage effectué à la Station Centrale des Plantes Oléagineuses. 52-66 (Non publié).
- BRETTE C., LAPIERRE O., SAUVANT D., 1983 : Le comportement des industriels de l'alimentation animale face au tourteau de colza. 6ème Congrès International sur le colza, Paris. T1, 39-46.
- DORREL D.G., DOWNEY R.K., 1964 : The Inheritance of erucic acid content in rapeseed (*Brassica campestris*. Canad. J. Plant Sci. 44, 499-504.
- HARVEY B.L., DOWNEY R.K., 1964 : The Inheritance of erucic acid content in rapeseed (*Brassica napus* L.). Canad. J. Plant Sci. 44, 104-111.
- KONDRA Z.P., STEFANSSON B.R., 1970 : Inheritance of major glucosinolates of rapeseed (*Brassica napus*) meal. Canad. J. Plant Sci. 50, 643-647.
- KRZYMANSKI J., DOWNEY R.K., 1969 : Inheritance of fatty acid composition in winter forms of rapeseed (*Brassica napus*) seeds. Hodwl. Roslin Aklim. Nas. 14,97-133.
- KRZYMANSKI J. 1970 (Cité par MORICE J., 1974) ; Inheritance of thioglucoside content by rapeseed. C.R. Journée Intern. Colza, 212-218.
- LOOF B., APPELQVIST L.A., 1964 : Breeding work in rape, turnip rape and white mustard in connection with research on the composition of the fatty acids in their seed. Z. Pflanzen zucht. 52, 113-126.
- MORICE J., 1974 : Sélection d'une variété de colza sans acide érucique et sans glucosinolates. Inf. Tech. CETIOM 41, 1-12.
- MORICE J., CHONE. E., 1979 : Les Oléagineux : Colza et Tournesol. B.T.I. 338-339. M2 OLEAG. 02, 223-234.
- ROLLIER M., 1974 : variété Primor I (issue du 4ème rétrocroisement) son origine et sa productivité. Inf. Tech. CETIOM N° 42, 13-37.
- SEBILLOTTE M., 1970 : Successions culturales, semailles, travail du sol. Rapport général J. international sur le colza Paris. 7-63
- STEFANSSON B.R., HOUGEN F.W. R.K., 1961 : Note on the isolation of rape plants with seed oil free from erucic acid. Canad. J. Plant. Sci. 41, 218-219.
- Rapports annuels de la Station Centrale des Plantes Oléagineuses de l'INRA. Campagne 1973-74 à 1984-85.