



Evolution de la production de colza d'automne en Suisse et résultats des essais variétaux de 1982 à 1996

P. VULLIOUD¹, Station fédérale de recherches en production végétale de Changins, CH-1260 Nyon
F. FREY¹, Station fédérale de recherches en agroécologie et agriculture, CH-8046 Zurich-Reckenholz

Résumé

De 1957 à 1997, le rendement des cultures de colza en Suisse a augmenté en moyenne de 0,33 dt/ha par année. Durant ce laps de temps, trois mutations successives ont marqué la culture: les variétés sans acide érucique, puis les variétés 00 sans acide érucique et pauvres en glucosinolates, et finalement les variétés hybrides 00.

Les variétés qui ont achevé trois ans de test officiel au cours des années 1982 à 1996 ont produit un rendement en grain progressant de quelque 0,2 dt/ha par année. Les variétés qui sont retenues pour la liste officielle offrent la meilleure productivité du moment, avec une bonne tolérance vis-à-vis des maladies cryptogamiques, un comportement agronomique n'exigeant pas obligatoirement des mesures culturales intensives, et fournissant une récolte de haute valeur tant par la composition de l'huile que par la qualité du tourteau.

La production de colza en Suisse

La figure 1 illustre l'évolution des surfaces de colza d'automne récoltées en Suisse de 1942 à 1997. A l'effort de production déployé de 1942 à 1947 a succédé un abrupt déclin; la reprise se dessine dès 1957, avec l'apparition des premières moissonneuses-batteuses. Les surfaces cultivées en colza progressent régulièrement jusqu'en 1987, au fur et à mesure de l'élargissement du contingent de surfaces autorisées par la Confédération. Ce quota, qui a atteint jusqu'à 17 000 ha, est limité à 16 000 ha depuis 1994. Cette statistique ne concerne que

Introduction

Le dernier rapport publié dans cette revue rendait compte des résultats des essais conduits en Suisse romande de 1973 à 1981 (VULLIOUD, 1982). Le présent rapport fournit un aperçu des résultats obtenus par les 48 variétés qui ont terminé leur cycle triennal d'examen au cours des années 1982 à 1996. Durant cette période, ce ne sont cependant pas moins de 213 variétés qui ont été introduites dans l'expérimentation. Les 165 variétés qui ne figurent pas dans ce rapport n'ont pas franchi le cap des essais préliminaires, ou n'ont pas confirmé leur avantage agronomique par rapport aux variétés de référence, ou ont été retirées par leur obtenteur pour diverses raisons.

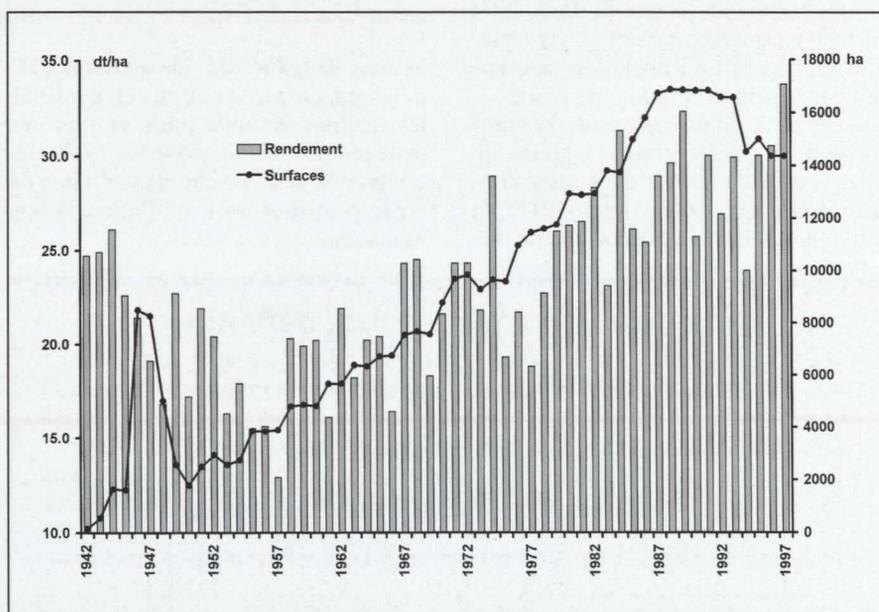


Fig. 1. Surfaces de colza alimentaire récoltées en Suisse de 1942 à 1997 et rendements moyens annuels nationaux.

¹Avec la collaboration technique de P. Fréard, Y. Grosjean et H. Hunziker.

le colza d'automne destiné à l'alimentation humaine; la culture du colza de printemps est pratiquement inexistante et la production de colza destiné à être transformé en biocarburant, qui occupe quelque 1500 ha depuis 1995, est l'objet d'une statistique séparée.

Dans la figure 1, l'évolution des rendements moyens du pays suit un tracé pour le moins curieux et difficile à expliquer. On peut supposer que les bons rendements des années 1942 à 1945 sont liés à la mise en culture du colza sur des terres qui n'en avaient jamais vu, à de rares problèmes de ravageurs et de maladies grâce à ce qu'on peut appeler un «effet de nouvelle culture», ainsi qu'à des soins culturaux comparables à ceux des cultures maraîchères. Le déclin qui a suivi est probablement dû à la diminution de l'intérêt des agriculteurs pour une culture produisant une huile peu appréciée ainsi qu'à l'augmentation des dégâts dus aux insectes et aux maladies. Les progrès en matière de mécanisation des travaux culturaux, de protection des plantes et de création variétale ont été les éléments moteurs des accroissements de rendement enregistrés dès 1958.

La figure 2, qui reprend le segment 1957-1997 de la statistique illustrée dans la figure 1, met en évidence la tendance générale de l'évolution des rendements nationaux dans cet intervalle de temps. Elle peut ainsi être chiffrée à 0,33 dt/ha par année (elle serait de 0,20 dt/ha en prenant la période 1942-1997).

Evolution des types variétaux

Les dates qui ont marqué l'introduction de nouveaux types variétaux sont placées en regard de l'évolution des rendements nationaux dans la figure 3. L'étape de la modification de la composition en acides gras des huiles de colza a déjà été décrite dans ces colonnes (VULLIoud, 1982). Depuis 1975, la nouvelle huile de colza a acquis ses

Types de variétés de colza: définitions

- ++ = variété riche en acide érucique et riche en glucosinolates
- 0+ = variété sans acide érucique et riche en glucosinolates
- 00 = variété «double zéro», sans acide érucique et pauvre en glucosinolates (appelée «canola» au Canada et aux USA)
- +0 = variété riche en acide érucique et pauvre en glucosinolates, dont l'huile est destinée exclusivement à des utilisations industrielles non alimentaires.

Remarque: seules les variétés 00 sont actuellement cultivées en Suisse, que ce soit pour l'alimentation humaine ou pour la transformation en biocarburant. Il n'y a pas de production de variétés +0 pour des raisons d'isolation des cultures.

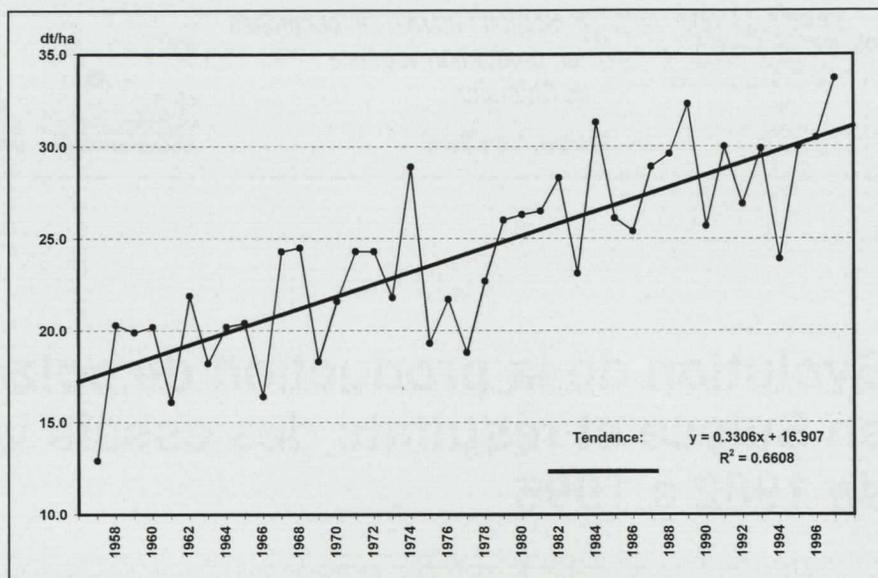


Fig. 2. Evolution des rendements de 1957 à 1997: la tendance indique une augmentation moyenne annuelle de 0,33 dt/ha.

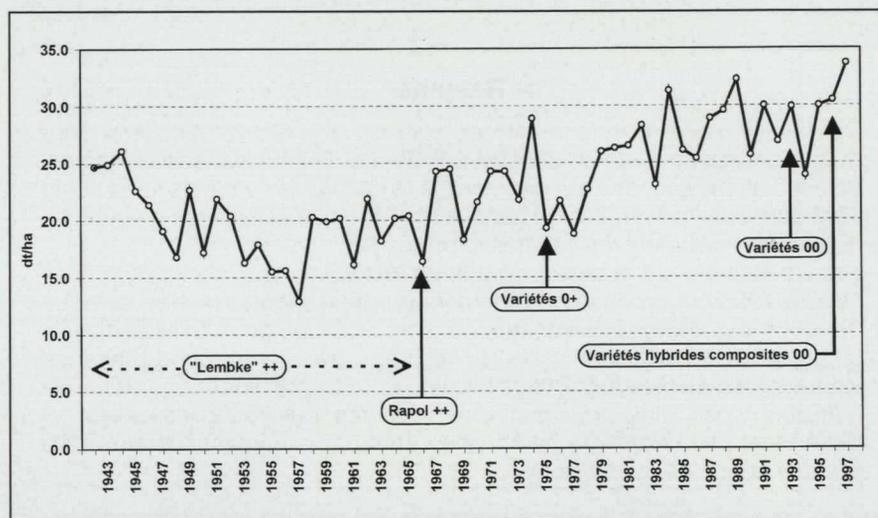


Fig. 3. Les principales étapes de renouvellement des variétés en regard de l'évolution des rendements moyens suisses. (Voir aussi encadré.)

«lettres de noblesse». De nombreux articles scientifiques ont mis en évidence les qualités de cette huile et l'un des derniers en date (TRAUTWEIN, 1998) décrit bien la place de choix que l'huile de colza peut prendre dans l'alimentation humaine.

Les glucosinolates, quant à eux, sont des composés soufrés qui pénalisaient la qualité du tourteau de colza, limitant sévèrement les possibilités d'utilisation dans l'affouragement des animaux, des monogastriques plus particulièrement. La structure chimique de base des glucosinolates est schématisée dans la figure 4. Ce «squelette» est composé d'un

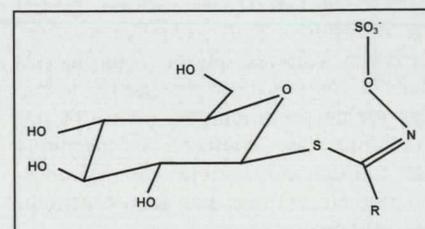


Fig. 4. Schéma de la structure chimique de base des glucosinolates (d'après BONES et ROSSITER, 1995). Le groupe R peut être de type aliphatique, aromatique ou hétérocyclique.

thio-glucoside rattaché à l'atome de carbone d'un oxime dérivé d'un acide aminé; dans cette structure, l'élément dérivé d'un acide aminé (groupe R) est variable et définit le type de glucosinolate selon trois groupes principaux: méthyl-sulfinyl, aliphatique et indolyl, ces deux derniers étant majoritaires dans le tourteau de colza. A partir d'un colza de printemps polonais (Bronowski), les sélectionneurs sont parvenus à créer des variétés de colza d'automne pauvres en glucosinolates. Si les teneurs des anciennes variétés se situaient aux alentours de 90 à 110 µmoles/gramme de graine entière, les meilleures variétés 00 actuelles n'en contiennent plus que 8 à 12 µmoles.

Un dossier consacré à l'utilisation du tourteau de colza en alimentation animale a été publié dans la *Revue suisse d'agriculture* vol. 18, n° 3 de 1996. Dans ce même numéro, il est rappelé que le colza est une culture à plusieurs facettes (MAILLARD et VULLIQUOD, 1996).

Les essais variétaux

Sans entrer dans le détail du dispositif expérimental, il est à mentionner que le réseau actuel d'essais est réparti sur 9 sites: 5 en Suisse romande et 4 en Suisse

alémanique, étagés entre 430 et 650 m d'altitude. Les techniques de culture sont celles de la pratique agricole, toutefois sans l'utilisation de fongicides ni de régulateurs de croissance (ces derniers ne sont de toute manière pas homologués en Suisse). Les parcelles unitaires des essais de Suisse romande sont relativement grandes (2,25 m × 20 m), pour réduire au minimum les «effets de bordure» et apprécier le plus objectivement possible la résistance à la verse, tandis que les essais de Suisse alémanique sont réalisés en microparcelles de 1,25 × 10 m.

Les principaux résultats

Le tableau 1 fournit un aperçu de la liste des variétés qui ont passé trois ans de test, leurs obtenteurs respectifs ainsi que le rendement réalisé. Comme plusieurs variétés-témoins se sont succédé au long de la période considérée – d'abord Jet-Neuf, puis Bienvenu et enfin Libravo – un ajustement sur Libravo a été réalisé par le truchement de régressions linéaires basées sur les résultats des années où les variétés concernées étaient en parallèle.

La figure 5 illustre les résultats du tableau 1 et affiche les droites indiquant

la tendance générale. Selon celles-ci, nous aurions un accroissement moyen du rendement de 0,2 dt/ha par année; exprimé en pour-cent du rendement de Libravo, cet accroissement serait de 0,44% par année.

En Allemagne, FRAUEN (1997) estime l'effet de l'amélioration du colza par la sélection à 0,32 dt/ha par année durant la période 1980-1996; cette valeur est un peu plus optimiste que la nôtre; cet écart entre l'estimation de M. Frauen et la nôtre tient vraisemblablement au fait qu'il a basé son calcul sur les meilleures variétés issues des tests alors que le nôtre prend en compte l'ensemble des variétés examinées. Par conséquent, la différence entre les 0,2 dt/ha par année, liés à l'amélioration variétale telle que mesurée dans nos essais, et les 0,33 dt/ha/année qui reflètent l'évolution effective au niveau pratique, est composée pour une part d'amélioration génétique et pour une autre part, vraisemblablement très modeste, d'amélioration des techniques culturales et de la protection des plantes. La création de variétés hybrides (p. ex. Synergy) fait faire une avancée significative en termes de productivité du colza. Cependant, les progrès de la sélection de variétés classiques (lignées) ne sont manifestement pas au bout de leurs possibilités.

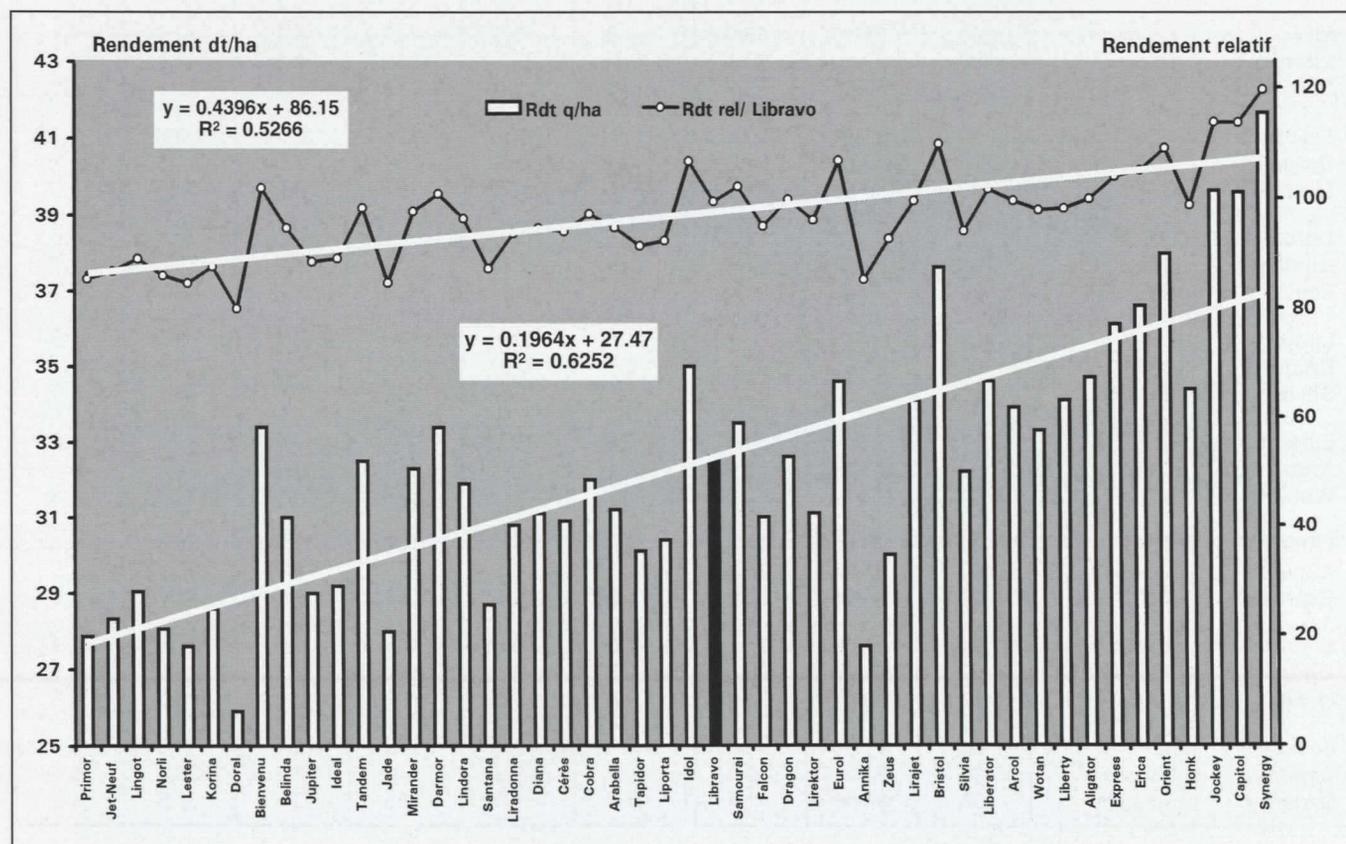


Fig. 5. Rendement en grain des variétés ayant passé trois ans de test dans les essais principaux. Les rendements en dt/ha ont été ajustés par rapport à la variété Libravo et les valeurs relatives se rapportent aussi à cette dernière. Les équations de tendance se rapportent aux droites correspondant au rendement relatif pour l'une et au rendement en dt/ha pour l'autre.

Tableau 1. Rendement des variétés de colza ayant subi trois ans d'examen. Valeurs en dt/ha pondérées par rapport à la variété témoin Libravo. (Type variétal: voir encadré.)

Tableau 2. Mesures et notations complémentaires sur le comportement et la valeur agronomique et technique des variétés.

Variété	Obtenteur	Type variétal	Années d'essai	Rendement (q/ha)	Début floraison ¹	Humidité du grain ²	Hauteur des plantes (cm) ³	Note de verse ⁴	Teneur en huile ⁵	Poids de 1000 grains (g)
Primor Jet-Neuf Lingot	Serasem	++	74-76	27,9	-1,1	-2,6	131	2,9	39,2	4,0
	Serasem	++	77-79	28,3	-0,9	1,3	125	2,0	38,3	4,7
	Serasem	++	80-82	29,1	-2,7	-2,4	114	1,9	38,1	3,6
Norli Lester Korina	NPZ	++	80-82	28,1	0,3	-1,1	131	2,3	38,3	4,1
	NPZ	++	80-82	27,6	0,9	0,4	137	2,8	38,5	4,1
	Semundo	0+	80-82	28,6	-0,5	0,0	134	1,9	38,4	4,3
Doral Bienvenu Belinda	NPZ	0+	81-83	25,9	1,6	1,6	129	2,3	38,1	5,3
	Serasem	0+	82-84	33,4	-5,2	-1,3	127	1,7	39,8	3,9
	Semundo	++	82-84	31,0	-1,1	0,7	143	2,7	39,1	4,1
Jupiter Ideal Tandem	Svalöf	++	82-84	29,0	-0,6	2,2	139	4,1	38,3	4,3
	NPZ	0+	82-84	29,2	0,6	-0,5	148	4,7	39,0	3,9
	Serasem	00	83-85	32,5	2,9	3,0	133	3,5	39,2	4,9
Jade Mirander Darmor	NPZ	00	83-85	28,0	2,1	0,9	142	3,1	39,6	4,2
	Dippe	++	83-85	32,3	-1,2	-0,1	136	4,0	38,9	4,4
	Serasem	00	84-86	33,4	2,5	2,6	145	3,7	38,4	4,7
Lindora Santana Liradonna	DSV	00	84-86	31,9	1,8	0,6	155	4,1	39,1	4,4
	Semundo	++	85-87	28,7	-1,0	-0,9	126	4,8	39,7	4,5
	DSV	00	85-87	30,8	-2,9	-0,2	133	4,1	39,5	4,5
Diana Cérés Cobra	Dippe	0+	85-87	31,1	-1,4	0,0	124	4,7	38,9	4,2
	NPZ	00	85-87	30,9	0,3	0,0	126	3,4	38,9	4,8
	NPZ	00	87-89	32,0	-0,4	-0,7	154	4,1	38,4	4,9
Arabella Tapidor Liporta	Semundo	00	87-89	31,2	0,6	1,8	156	3,3	39,0	4,7
	Serasem	00	87-89	30,1	-1,0	-0,3	141	3,0	40,8	3,8
	DSV	00	87-89	30,4	0,8	1,4	164	4,0	39,9	4,5
Idol Libravo Samourai	Cargill	00	88-90	35,0	-4,8	-1,8	144	4,1	42,0	4,4
	DSV	00	88-90	32,6	0,4	0,0	154	3,6	41,1	4,2
	Serasem	00	88-90	33,5	-5,5	-1,9	133	3,8	41,3	4,0
Falcon Dragon Lirektor	NPZ	00	89-91	31,0	2,0	1,0	144	3,0	39,8	3,9
	Serasem	00	89-91	32,6	-4,4	0,5	139	3,3	41,5	4,1
	DSV	00	90-92	31,1	0,8	1,7	167	4,3	38,5	4,0
Eurol Annika Zeus	Cargill	00	90-92	34,6	-6,1	1,0	155	4,0	40,5	3,6
	Semundo	00	90-92	27,6	0,9	1,5	163	4,0	39,2	3,7
	NPZ	00	90-92	30,0	-0,6	0,3	153	2,7	40,0	3,7
Lirajet Bristol Silvia	DSV	00	91-93	34,1	0,8	2,0	159	3,4	39,2	4,2
	Cargill	00	91-93	37,6	-2,6	0,6	147	3,3	40,6	4,1
	Semundo	00	91-93	32,2	1,7	0,6	155	3,0	40,1	3,9
Liberator Arcol Wotan	DSV	00	92-94	34,6	-0,1	0,9	154	4,4	39,5	5,0
	Cargill	00	92-94	33,9	-0,1	1,4	158	4,2	39,3	5,0
	NPZ	00	92-94	33,3	0,6	1,7	136	3,7	39,8	4,4
Liberty Aligator Express	DSV	00	93-95	34,1	0,5	0,5	160	3,0	39,6	4,9
	KWS	00	93-95	34,7	2,9	-0,5	158	3,8	39,2	4,5
	NPZ	00	93-95	36,1	-1,5	-0,7	135	2,1	41,6	4,3
Erica Orient Honk	Van der Have	00	94-96	36,6	-1,8	+0,5	145	2,0	38,4	4,9
	Petersen	00	94-96	38,0	-4,6	-0,3	162	2,7	39,6	4,7
	Groenbroek	00	94-96	34,4	-0,3	-0,4	162	2,9	39,0	4,9
Jockey Capitol Synergy	NPZ	00	94-96	39,6	-1,7	-0,2	159	2,4	38,3	4,8
	Cargill	00	94-96	39,6	0,6	+0,2	176	3,6	39,4	5,1
	Serasem	00	94-96	41,6	-1,3	-1,0	165	3,5	39,5	4,2

¹ Différence en jours par rapport à Libravo.

² Humidité du grain à la récolte: différence en % H₂O par rapport à Libravo.

³ Mesuré à la fin de la floraison.

⁴ Noté juste avant la récolte: 1 = pas de verse; note 9 = verse totale.

⁵ En %, pour une teneur en eau du grain normalisée à 10%.

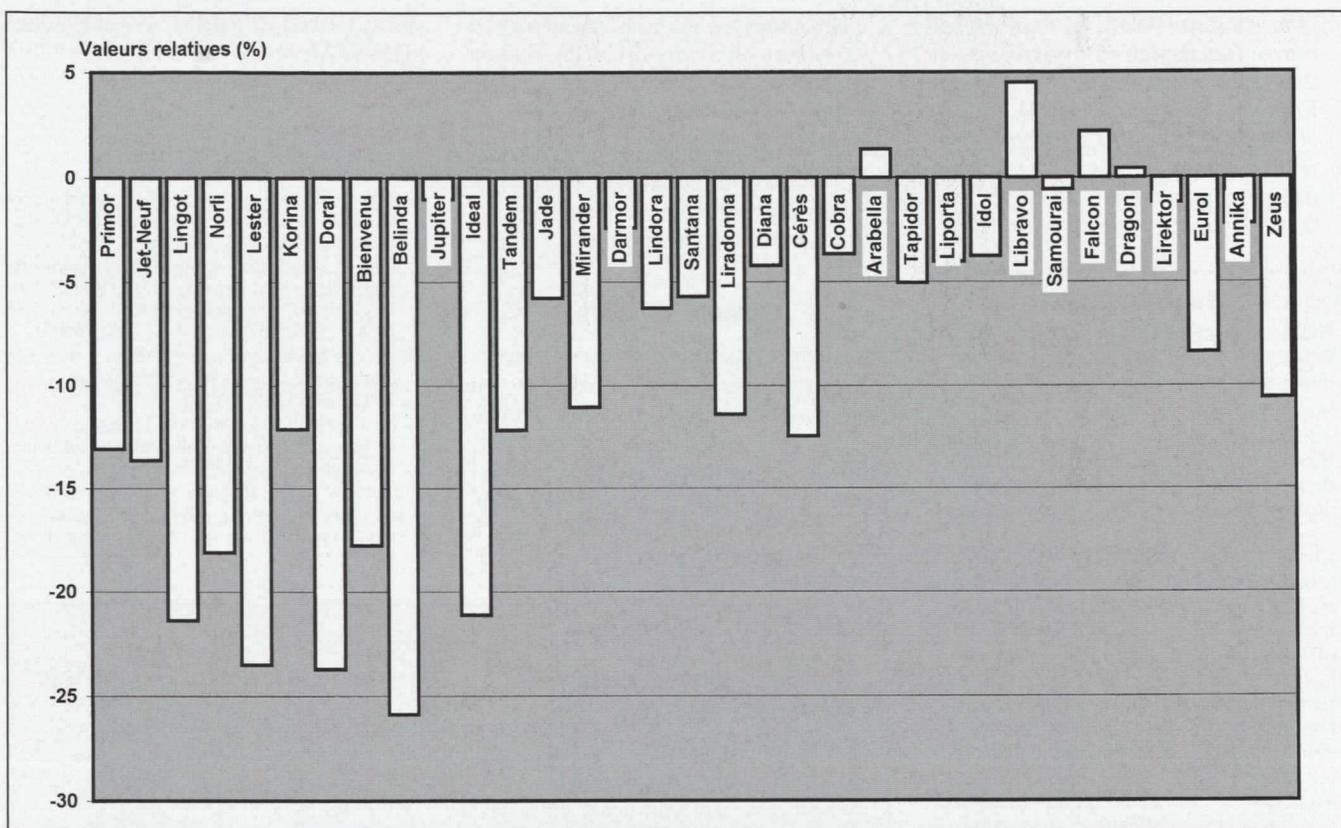


Fig. 6. Comportement des variétés en semis tardif: différence de rendement du semis tardif en pour-cent du rendement du semis normal.

Le tableau 2 fait état de quelques mesures et notations complémentaires. La précocité de la floraison n'est, en soi, pas un critère déterminant pour le choix d'une variété; cependant, on constate une tendance dans laquelle les variétés à floraison tardive sont moins affectées par la sclérotiniose que les précoces. Le classement des variétés sur leur précocité à maturité, définie par la mesure de la teneur en eau du grain, ne correspond pas nécessairement au classement sur la précocité à la floraison; les variétés plus tardives que Lirajet, par exemple Darmor, sont trop tardives pour nos conditions de culture (risque de maturation forcée dans les régions basses et séchantes ou conditions de maturation défavorables dans les régions élevées et plus humides). Les colzas à plantes longues ont tendance à être plus sensibles à la verse, mais il y a de nombreuses exceptions. Quant à la teneur en huile, il y a quelques variétés qui s'écartent légèrement de ce qu'on pourrait appeler la norme; la récolte n'est, pour l'instant, pas payée aux agriculteurs selon un barème tenant compte de la teneur en huile.

Jusqu'en 1992, l'essai de Changins a été doublé par un second essai semé environ 15 jours après le premier, soit à la fin de la période possible pour les semis de colza, cependant nettement après la date optimale, vers le 15 sep-

tembre. Le but était d'évaluer le comportement des variétés en semis tardif. La figure 6 montre que la plupart des variétés sont pénalisées par le semis tardif, certaines d'entre elles même fortement. Quelques variétés supportent apparemment assez bien le semis tardif. Toutefois, l'expérience montre qu'il ne faut pas spéculer sur des semis retardés mais s'en tenir à la période optimale qui couvre la dernière semaine d'août et la première de septembre. Si l'on craint un développement végétatif excessif du colza en automne, il est préférable de mettre la priorité sur une adaptation conséquente de la densité du semis et de la fumure azotée.

L'observation des variétés sur leur comportement vis-à-vis des maladies cryptogamiques, en particulier le phoma et la sclérotiniose, est réalisée de manière continue depuis 1990. Les résultats sont intégrés systématiquement dans la description des variétés de l'assortiment officiel qui est publié chaque année dans la presse professionnelle. Les essais sont toujours conduits sans aucun traitement fongicide, de manière à pouvoir mettre en évidence les qualités et défauts des variétés en matière de tolérance aux maladies. Pour des raisons pratiques, nous renonçons à faire figurer ici des résultats qui ne permettraient pas une comparaison objective d'une séquence d'expérimentation à l'autre.

Conclusions

- Les progrès réalisés en culture de colza d'automne en termes de productivité doivent une large part à l'amélioration génétique. L'évolution du potentiel de production observé dans les essais variétaux ne donne pas l'impression qu'un fléchissement soit en vue. Au contraire, les premiers succès obtenus avec les variétés hybrides, avec les hybrides composites tout d'abord (Synergy par exemple) puis avec les hybrides à fertilité restaurée (l'un d'entre eux a terminé la série de tests avec la récolte 1998), fait faire un bond en avant à la productivité, et les variétés-lignées classiques ne sont pas en reste.
- Un examen sévère des nouvelles obtentions, dans des conditions culturales proches de la pratique agricole, cependant sans protection contre les maladies fongiques ni traitement anti-verse, permet de mettre en évidence les variétés offrant les meilleures performances du moment sans devoir recourir à des techniques culturales sophistiquées.
- La liste officielle suisse des variétés de colza – qui est pour l'instant encore à la fois une liste officielle et une liste recommandée – compte,

pour les semis 1998, les variétés Li-bravo (déclassée en provisoire en vue de radiation de la liste), Lirajet, Express, Synergy, Capitol, Jockey et Panther (hybride à fertilité restaurée). Hormis Synergy qui occupe une place particulière de « pionnier » dans le groupe des variétés hybrides,

toutes les autres affichent un bon comportement vis-à-vis du phoma et de la sclérotinose ainsi qu'une bonne résistance à la verse.

- Au point de vue qualité de la récolte, la composition de l'huile et du tourteau correspond aux standards les plus exigeants du moment.

Aerny (RAC), T. Rihs (RAP) et F. Schubiger (FAL) pour les analyses d'huile et de glucosinolates.

Zusammenfassung

Rapsproduktion in der Schweiz und Ergebnisse der Winterraps-Sortenversuche 1982-1996

Von 1957 bis 1997 stieg der durchschnittliche Ertrag der schweizerischen Rapskulturen jährlich um 0,33 dt/ha. In dieser Zeitspanne haben drei aufeinanderfolgende Mutationen die Rapskultur wesentlich verändert: die erukasäurefreien Sorten, die Doppelnull-Sorten (erukasäurefrei und glukosinolatarm) und schliesslich die 00-Hybridsorten.

Die Sorten, welche von 1982 bis 1996 die offizielle 3-jährige Prüfung bestanden haben, brachten eine durchschnittliche Ertragssteigerung von etwa 0,2 dt/ha/Jahr. Die in die offizielle Sortenliste eingetragenen Sorten erbringen zum Zeitpunkt der Entscheidung jeweils die beste Ertragsleistung mit einer guten Toleranz gegenüber Pilzkrankheiten. Die neuen Sorten müssen allgemein gute agronomische Eigenschaften aufweisen, so dass sie sich für den extensiven und intensiven Anbau eignen. Mit den modernen Sorten kann sowohl ein hochwertiges Öl für die menschliche Ernährung als auch ein ausgewiesenes Qualitäts-Schrot für die Tierfütterung erzeugt werden.

Remerciements

Nous adressons nos vifs remerciements à toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la bonne marche des essais ayant abouti aux résultats qui sont l'objet de ce rapport. Un merci particulier aux agriculteurs qui ont prêté leur concours en mettant leurs terres à notre disposition ainsi qu'à MM. J.

Bibliographie

- BONES A., ROSSITER J., 1995. Glucosinolates in Cruciferous Crops. New horizons for Oilseed Rape. Semundo Ltd, Cambridge.
- FRAUEN M., 1997. Progrès génétiques en culture de colza. Exposé aux membres du GCIRC dans le cadre du 100^e anniversaire de la société NPZ-Lembke, Malchow/Poel (D), 10 avril.
- MAILLARD A., VULLIQUOD P., 1996. Le colza: une culture à plusieurs facettes! *Revue suisse Agric.* 28 (3), 149-152.
- TRAUTWEIN E., 1998. L'huile de colza: un produit de haute valeur pour l'alimentation humaine. *Revue suisse Agric.* 30 (3), 115-120.
- VULLIQUOD P., 1982. Résultats des essais variétaux de colza d'automne effectués en Suisse romande de 1973 à 1981. *Revue suisse Agric.* 14 (1), 15-18.

Summary

Evolution of oilseed rape production in Switzerland and results of the 1982-1996 variety trials

From 1957 to 1997, the average yield of Swiss winter oilseed rape crop increased at a rate of about 0.33 dt/ha/year. During these years three important changes have characterised the oilseed rape production: first the low erucic acid varieties, later the double low varieties (low erucic, low glucosinolates) and finally the hybrid 00-varieties.

The present report is about the performance of varieties after three years of testing in official trials. The yield improvement in these trials reached about 0.2 dt/ha/year. The varieties selected for the official list bring the best productivity for the time being. They show adequate tolerance to fungal diseases and good field characters in order to be suitable for extensive and intensive crop management as well. Finally they produce a high valued edible oil for human consumption and a first class meal for animal nutrition.

Key words: oilseed rape, varieties.

Pour une gestion efficace de votre fumure, une ANALYSE DE TERRE est indispensable

LE LABORATOIRE

SOL-CONSEIL

analyse vos échantillons
à des prix très avantageux
et met sa longue expérience
à votre disposition

Autres analyses:

EAUX

BOUES

COMPOSTS

VÉGÉTAUX

ENGRAIS DE FERME

SOL-CONSEIL CHANGINS - C.P. 188, 1260 NYON 1
TÉL. 022/363 43 04 - FAX 022/363 45 17



L'assurance globale pour exploitations agricoles!

En 1998 aussi avec une réduction de prime importante grâce à la ristourne!



**Schweizer Hagel
Suisse Grêle
Assicurazione Grandine**

Case postale, 8023 Zurich
Tél.: 01 251 71 72 Fax: 01 261 10 21