USAGE DE REGULATEURS DE CROISSANCE SUR COLZA:
RESULTATS EXPERIMENTAUX .

A. MERRIEN, C. MAISONNEUVE
CETIOM, 174 Avenue Victor Hugo
75116 PARIS FRANCE.

RESUME:

Après avoir rappelé les objectifs de telles expérimentations, les auteurs présentent les premiers résultats obtenus depuis trois ans dans les conditions françaises suite à l'application de régulateurs de croissance sur colza d'hiver. Ils insistent notamment sur les effets réducteurs de taille très significatifs obtenus par des apports au moment de la reprise de végétation (-25% par rapport au témoin). Dans les situations à risque de verse soit en raison d'une sensibilité particulière du cultivar soit par excès de fertilisations, des effets positifs sur la production finale sont obtenus essentiellement en limitant les pertes à la récolte. Les résultats sont cependant décevants quant à l'éventualité d'une meilleure valorisation de la dose d'azote et montrent encore beaucoup de situations où la méconnaissance des modes d'action des différentes molécules testées et des conditions climatiques régissant leur efficacité, conduisent à des effets dépressifs sur le rendement; ceci doit inciter les utilisateurs à la plus grande prudence.

Dans ces conditions, les auteurs insistent sur la nécessité de mener de pair avec ces expérimentations, des études sur les mécanismes de régulation hormonale chez le colza, seul moyen possible d'expliquer et de mieux intervenir sur les fonctions que l'on souhaite réguler.

INTRODUCTION

La Culture du colza (Brassica Napus L. var. oleifera) connaît en France un développement considérable (emblavement Automne 1986 : 720.000 ha). Elle devient également un enjeu économique important en tant que culture industrielle de par l'huile qu'on en extrait et de par les tourteaux dont une meilleure utilisation dans l'alimentation du bétail en Europe et plus particulièrement en France devrait concourir à réduire notre déficit protéique.

Afin de satisfaire la demande du marché, de nombreux progrès ont été réalisés en matière de sélection : amélioration variétale (rendement, précocité) et surtout amélioration qualitative qui se traduit aujourd'hui par la disponibilité sur le marché de variétés "00", sans acide érucique et à basse teneur en

giucosinolates. Cet effort des sélectionneurs est à souligner. Il masque cependant l'insuffisance de sélection proprement dite concernant les caractères agronomiques de la plante. Parallèlement à ces efforts, les agronomes ont donc cherché par d'autres voies à intervenir sur le type de plante et ont essayé par diverses techniques, d'améliorer le comportement de l'espèce ou du moins de corriger ses gros défauts. Parmi ces interventions, l'usage de régulateurs de croissance permet d'entrevoir quelques perspectives intéressantes.

1. EFFET SUR L'APPAREIL VEGETATIF:

Il s'agit des premiers effets testés sur le colza. Les produits utilisés ont essentiellement une action anti-gibbéréllique. Les résultats obtenus sont tous consécutifs à des apports au printemps.

La régulation hormonale porte ici essentiellement sur la limitation de la verse excessive de certains cultivars par inhibition de l'activité des gibbéréllines.

On soulignera par exemple que toutes conditions égales par ailleurs, le cultivar DARMOR ("00") est plus sensible à la verse que Bienvenu ("0") (Tableau 1). Il apparaît qu'une réduction de taille (- 15 %) suite à l'application d'un inhibiteur de gibbéréllines, peut rendre la variété moins sensible à la verse.

Il faut cependant souligner que les nouvelles variétés (en cours de test dans les conditions françaises et probablement commercialisées pour la campagne 88-89) sont plutôt du type "Bienvenu" et donc plus tolérantes à la verse que le cultivar Darmor, qui ne représente aujourd'hui que 5 % des surfaces.

A plus long terme, la mise au point d'un schéma cohérent et efficace pour les croisements intraspécifiques permettra de disposer de matériel hybride. L'effet d'hétérosis a pu cependant être apprécié sur des premiers croisements manuels (Tableau 2). L'effet positif sur le rendement enregistré dans les premiers essais, pourrait être contrecarré par la taille légèrement supérieure (+ 15 % en moyenne) accentuant la sensibilité de ces nouveaux cultivars à la verse.

On peut cependant raisonnablement penser que les références acquises actuellement sur les lignées seront assez facilement extrapolables.

2. CONSEQUENCES SUR LES TECHNIQUES CULTURALES.

Le premier avantage d'un raccourcissement de la plante peut résider dans une facilité accrue des interventions en végétation pour les traitements fongicides et insecticides. Non seulement le traitement devient faisable par la voie terrestre et donc voit son coût diminuer par rapport au traitement aérien (80 à 100 F/ha contre 150 à 200 F/ha), mais on augmente également la pénétration de la

pulvérisation au sein du couvert végétal.

La résistance à la verse étant accrue, nous avons testé, à l'image des résultats obtenus sur céréales, une meilleure valorisation de la dose d'azote. Les premières expérimentations sur ce thème sont assez décevantes et ne permettent pas dans l'immédiat d'entrevoir des solutions (Tableau 3).

3.. EFFET SUR LE FONCTIONNEMENT DE LA PLANTE

3.1. Effet sur la compétition au sein de l'architecture de la plante.

Les travaux récents sur l'élaboration du rendement du colza (Leterme, 1985, Triboï, com. pers.) mettent en évidence non seulement l'importance du nombre total de siliques produites, mais également celle du nombre moyen de graines par silique.

3.1.1. Le nombre total de siliques produites:

Il va dépendre essentiellement du taux de réussite de chaque fleur et du nombre de siliques portées par chaque inflorescence.

L'usage d'inhibiteurs de croissance chez le colza conduit en règle générale à accroître le nombre total de siliques (Tableau 4); ceci est toujours le fait d'une augmentation du nombre de ramifications.

On y trouve donc un intérêt pour la mise en place du potentiel de production. Nous allons voir que bien souvent des compensations négatives au niveau du nombre moyen de graines par silique et du poids de 1000 graines ne permettent pas l'expression de ce potentiel.

3.1.2. Le nombre de graines par silique :

Il apparaît nettement (Tableau 4) que le nombre de graines par silique diminue fortement dans tous les cas où l'effet du régulateur s'est traduit par une augmentation du nombre de siliques. Le principal facteur régissant le nombre de graines par silique est la compétition pour les assimilats dans les stades jeunes de cette silique. (Leterme et Thoré 1983, Leterme 1985).

La connaissance actuelle des processus hormonaux régissant cette vitesse de fourniture en carbone lors des stades jeunes met en évidence une chute brutale de l'effet "puits" de la jeune silique entre le premier et le quatrième jour après la fécondation (Pechan et Morgan, 1983). En augmentant le nombre total de siliques, surtout sur les ramifications, on accroît sensiblement la compétition pour les assimilats et on réduit leur vitesse moyenne de

fourniture à la jeune silique dans les tous premiers stades de son développement.

3.1.3. Intérêt de la réduction de la dominance apicale.

Par voie hormonale et notamment en utilisant des inhibiteurs d'activité auxinique, il paraît possible de réduire la longueur de la hampe principale et ainsi limiter la compétition.

Sur le tableau 5, on voit nettement qu'on peut induire une meilleure fructification par ce biais et obtenir des gains de rendement lorsque les facteurs limitants en fin de cycle sont levés (maladies, alimentation azotée, soufrée et hydrique).

3.2. Effet sur la floraison

A travers l'ensemble des expérimentations réalisées sur colza d'hiver en vue de tester l'intérêt des régulateurs de croissance, on observe fréquemment des modifications des dates et des durées de floraison.

Les différentes étapes de la floraison, semblent sous dépendance hormonale (De Bouille et Al, 1987). Le déclenchement de la floraison est apparemment signé par un pic d'acide abscissique, le processus de floraison lui-même caractérisé par la zéatine riboside et enfin un signal de fin floraison semble donné par la zéatine. Ces résultats laissent entrevoir des possibilités de contrôle de la floraison par voie hormonale. Les résultats acquis par Bilsborrow (1985) tendent à montrer que l'on devrait s'orienter vers un idéotype de colza à floraison plus précoce et plus courte: ceci aurait pour effet de réduire la période de compétition entre les organes reproducteurs (optimisation du nombre de siliques et du nombre de graines par siliques) et d'augmenter la période de fonctionnement de la silique assurant ainsi un meilleure remplissage du grain.

DISCUSSIONS - CONCLUSIONS :

D'autres caractères chez le colza sont sans doute susceptibles de modifications par régulation hormonale. On peut par exemple citer les inhibiteurs de déhiscence des siliques qui permettraient de limiter les pertes à la récolte par égrenage.

De plus, les données figurant ici ne sont reprises qu'à titre d'exemple pour illustrer les possibilités d'intervention sur le fonctionnement du colza.

Aujourd'hui, des références plus nombreuses sont acquises dans le domaine de la régulation de la croissance. Si des réductions significatives de la taille des plantes peuvent être facilement obtenues, des interactions avec le fonctionnement de la plante conduisent trop souvent à des baisses de rendement.

Dans ces conditions, il convient d'inciter les praticiens à la prudence quant à l'usage de telles techniques sur une culture de colza. Des efforts sont également à poursuivre afin de mieux cerner les modes d'action des molécules utilisées et l'effet des conditions climatiques sur leur efficacité.

Enfin, des progrès seront vraiment possibles si parallèlement à ces expérimentations, des recherches plus fines sont menées en vue de mieux connaître les processus hormonaux sur lesquels on sera susceptible ensuite d'intervenir soit par régulation soit par stimulation.

BIBLIOGRAPHIE :

- BILSBORROW P.E. 1985: Physiology of yield production in oilseed rape. Thèse de l'Université de Nottingham. 191p.
- CETIOM, 1984 : C.R. Activité CETIOM Variétés - semences 1984, p.1-15.
- CETIOM, 1984 : C.R. Activité CETIOM Agronomie 1984, p. 104-119.
- DE BOUILLE P., SOTTA B., MIGINIAC E. MERRIEN A. 1987: Régulation hormonale de l'inflorescence principale du colza d'hiver. C.R. 7ième Conf. Intern. sur le Colza- Poznan-11-14 mai 87 (en cours d'édition).
- LETERME PH., THORE H., 1983 : L'observatoire colza : contribution à un diagnostic des principales causes de limitations des rendements. Info. Techn. CETIOM. n° 85, vol. 4
- LETERME PH., 1985 : Modélisation de la croissance et de la production de siliques chez le colza d'hiver. Application à l'interprétation de résultats de rendements. Thèse de Doct. Ing. INA.P.G. 112 p.
- PECHAN P.M., MORGAN D.G., 1983 - the use of radiography in studies of plant development in vivo. Panta, 198 - 159, p.476-481.

Tableau 1: Sensibilité à la verse: effet du régulateur

		HAUTEUR DE LA PLANTE (cm) à la récolte	NOTE DE VERSE: (2)	RENDEMENT (q/ha)
BIENVENU	TEMOIN	155	1	30,4 a(3)
	TRAITE (1)	130 (-16%)	1	29,4 a
DARMOR	TEMOIN	170	3,8	22,7 b
	TRAITE (1)	145 (-15%)	1,2	30,6 a

(1) 500g de RSW0411 à C2

(2) Note de gravité croissante de 0 à 5

(3) (a,b) test de Duncan 5%

Tableau 2: Hauteur comparée du matériel hybride par rapport aux variétés usuelles (Cetiom, 1984)

CODE ESSAI	VARIETE	Hauteur des plantes à maturité		Rendement (q/ha)
		(cm)	indice	
C14VS	Bienvenu	129	100	31,9
	Darmor	130	100	34,4
	Hybride 1	149,3	116	38,4
C31VS	Bienvenu	145	100	34,1
	Darmor	140	96	26,1
	Hybride 1	162	112	27,3
	Hybride 2	172	119	33
C43VS	Bienvenu	133	100	31,3
	Darmor	143	107	19,9
	Hybride 1	144	108	19,5
	Hybride 2	155	116	32,3
	Hybride 3	136	102	21

TABLEAU 3: Valorisation d'une dose d'azote plus élevée par l'usage de régulateurs (Rendements en Q/ha G.P.S.)

VARIETE	140u N (40+60+40)		360u N (40+120+200)	
	JET NEUF	DARMOR	JET NEUF	DARMOR
TEMOIN	27,8	35,9	27,7	32,9
MEPIQUAT CHLORURE + ETHEPHON (3L/ha p.f.)	30,1	38,2	30,2	37,9
PACLOBUTRAZOL (1kg/ha p.f.)	28,5	35,5	27,8	32,6
DIAMINOZIDE (1kg/ha p.f.)	26,6	36,1	25,5	32,7

* Effet traitement: S

* Effet Azote : NS

(D'après CETIOM, 1984)

Tableau 5: Réduction de la dominance apicale.
(cv Jet Neuf)

	Hauteur totale: Récolte	Hauteur de la hampe primaire	Nbre de gr/silique	Rendement (q/ha)
TEMOIN	170	65	10,7	31
MEPIQUAT CHLORURE + ETHEPHON (3 l/ha à C2)	155 (-9%)	45 (-30%)	13,2	32,3

Tableau 4: Effet des inhibiteurs de croissance sur les composantes du rendement (cv Bienvenu)

	Nbre total de siliques	Nbre de Ramifications	Nbre de siliques sur hampe principale	Nbre de siliques sur ramifications	Nbre de graines/sil	Rendement (q/ha)
TEMOIN	117	3,99	44	73	16,4	36,2 ab
EXP4120 (30g/ha)	152	4,61	49	104	11,5	34,7 b
RSW0411 (750g/ha)	133	4,29	46	87	13,5	34,8 b
PACLOBUTRAZOL (125g/ha)	132	4,2	47	85	14,4	34,5 b
ETHEPHON (1.51 p.f./ha)	117	4,66	33	84	16,3	38,4 a
PACLOBUTRAZOL (125 g/ha) + C.C.C. (1 l/ha)	146	4,51	47	98	12,4	33,6 b

(a,b,c): Comparaison de moyenne - DUNCAN 5%