

COMPARAISON DE LA PRODUCTIVITE DU TOURNESOL AU MAROC EN SEMIS D'AUTOMNE ET EN SEMIS DE PRINTEMPS

Gosset H.* et Vear F.**

ملخص

تفادياً لآثار الجفاف خلال نهاية دورته في المناطق البورية، قمنا بزراعة لنوارة الشمس في أوقات مختلفة وخصوصاً في وقت جد مبكر، فتمت زراعة إثنا عشر صنفاً إبان الشهور التالية : نونبر، فبراير ومارس في منطقتين، لنقارن بين إنتاجيتهما.

لقد كان الإنتاج ضئيلاً بالنسبة للتجارب المزروعة خلال شهر مارس. أما في منطقة زعير، فإن التجارب المزروعة خلال شهر فبراير أعطت مردودية أفضل بالمقارنة مع التجارب المزروعة خلال شهر نونبر. وفي سايس لوحظ العكس، ما عدا الأصناف ذات الدورة القصيرة في هذه المنطقة الأخيرة. أما الأصناف ذات الدورة الطويلة من نوارة الشمس هي التي أعطت منتوجاً أفضل بالنسبة للبذور والزيت إذا ما زرعت خلال شهر نونبر.

* INRA C.R.R.A.S.M.A, Programme des Oléagineux Annuels 3 Esplanade du Tabib Giguet - Meknès - MAROC.

** INRA Centre de Recherche de Clermont - Theix 12 Avenue du Brézet - F 63039 Clermont - Ferrand Cedex TRAXILE. FRANCE.

RESUME

Pour permettre à la culture de tournesol d'éviter le stress hydrique de fin de cycle, la stratégie du semis précoce paraît intéressante. Pour vérifier cette hypothèse, des essais ont été réalisés avec différentes dates de semis, dont une date est très précoce. Douze variétés ont été semées en Novembre, Février et Mars dans deux sites. La comparaison de la productivité conduit à écarter d'une manière générale des semis de Mars. Ceux de Février sont les meilleurs sur le plateau des Zaërs tandis que, dans le Saïss, ils n'ont d'intérêt que pour les génotypes à cycle court. Dans cette région, les meilleurs rendements en grain et en huile sont obtenus pour des semis de Novembre de variétés à cycle long.

MOTS CLES : tournesol - *Helianthus annuus* - date de semis - productivité

SUMMARY

To avoid late water stress, early planting of sunflower in rainfed areas seems to be a promising strategy. To verify this hypothesis, trials were conducted on different sowing dates, including a very early one. Twelve sunflower varieties were sown in November, February and March in two locations. Comparisons of productivity levels indicated that March sowing should be in general, avoided. February sowings are the best on the Zaërs plateau whereas, in the Saïss area, they are of interest only for early maturing genotypes. In this area, the best yields and oil contents are obtained with November sowings of late maturing varieties.

KEY WORDS : sunflower - *Helianthus annuus* - planting date - sowing date - yield.

INTRODUCTION

Les besoins du Maroc en huiles alimentaires sont actuellement de l'ordre de 270 000 tonnes par an, la production nationale couvrant 42% de ces besoins. A l'horizon de l'an 2000, et compte tenu des besoins croissants, le Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole vise un taux de couverture de 70% et, pour ce, accorde la première place aux cultures oléagineuses annuelles. L'accroissement de la production implique, non seulement une extension des surfaces à emblaver, mais surtout une augmentation des rendements.

Or les rendements du tournesol sont réduits si ses besoins en eau de cette culture ne sont pas satisfaits pendant les six semaines qui entourent la floraison (ROBELIN, 1967). Dans les régions méditerranéennes de cultures en sec, pour pallier le risque de précipitations insuffisantes durant cette période critique et pour permettre à la plante d'exprimer toutes ses potentialités, plusieurs voies s'offrent aux chercheurs. Celle de l'amélioration génétique vise à sélectionner, soit des variétés tolérantes au stress hydrique (SERIEYS, 1989), soit des variétés à cycle court (DOMINGUEZ et al., 1978), échappant de ce fait à la sécheresse estivale. Une pratique culturale a également été expérimentée de par le monde, notamment en Andalousie (GIMENO et al., 1986) ; elle consiste à avancer notablement la date de semis. C'est ainsi qu'au Maroc où, traditionnellement, les semis s'effectuaient entre la mi-février et la mi-mars (INRA, 1971). Le Programme des Oléagineux Annuels de l'INRA a initié une recherche sur les possibilités de semis précoces, afin de faire profiter le tournesol des précipitations hivernales, voire automnales. La présente étude s'inscrit dans le cadre de ce projet qui s'intéresse essentiellement aux zones de bours favorable, selon les priorités établies par la Programmation par objectifs (INRA, 1993).

MATERIEL ET METHODES

Matériel végétal

Douze cultivars sont choisis : 7 populations et 5 hybrides. Le tableau I indique quelques-unes de leurs caractéristiques. La précocité des génotypes les uns par rapport aux autres est estimée d'après leurs dates de floraison et de maturité. Signalons en outre que :

- V4 et V5 sont des hybrides très riches en acide oléique,
- V6 et V7 sont des populations commercialisées par la Compagnie Marocaine de Commercialisation des Produits Agricoles (COMAPRA);
- V8 ET V9 sont des populations créées par l'INRA Maroc,
- V10 est une population collectée au Maroc dans les années 60, conservée à la banque de gènes de l'INRA-France à Clermont-Ferrand et sélectionnée au cours de la campagne 1989-90 (sélection massale) pour la taille des capitules et la teneur en huile.

Tableau I : Variétés de tournesol mises en essai

Variété n°	nom de la variété	type	précocité au Maroc	origine
V 1	Topflor	hybride	semi - tardif	France
V 2	Viki	hybride	semi - tardif	France
V 3	Frankasol	hybride	semi - précoce	France
V 4	KXO 19.85	hybride	tardif	Espagne
V 5	KIO 101.85	hybride	semi - tardif	Espagne
V 6	Record	population	tardive	Maroc
V 7	Oro - 9	population	précoce	Maroc
V 8	INRA 87	population	très précoce	Maroc
V 9	INRA 89	population	tardive	Maroc
V 10	S 659 4 373	population	précoce	Maroc / France
V 11	Peredovik	population	précoce	Russie / France
V 12	Vniimk 89 - 31	population	semi - tardive	Russie / France

Méthodes

Dates de semis

Les résultats rapportés dans cette étude correspondent aux semis effectués les 7 et 8 Novembre 1990 (D1), les 11 et 25 février 1991 (D2), le 21 Mars 1991 (D3) et le 17 Juillet 1991 (D4). En effet, les semis pratiqués en Décembre 1990 et Janvier 1991 ont été dévastés par les alouettes ; le nombre important de pieds manquants rend impossible toute interprétation des résultats.

Sites

Les essais sont menés dans les domaines expérimentaux de l'INRA implantés dans les 3 régions suivantes : Saïss (Douyet), plateaux des Zaërs (Marchouch) et Gharb (Sidi Allal Tazi). Nous ne perdons pas de vue l'objectif de notre étude qui est d'apprécier l'impact de semis très précoces sur les rendements dans les zones de bour favorable. C'est pourquoi, tant à Douyet qu'à Marchouch, la culture est faite en sec. Toutefois, la productivité n'a pu y être directement appréhendée, car des moineaux ont fortement endommagé la récolte, malgré les filets anti-oiseaux. Aussi n'est-ce qu'accessoirement que nous considérons les résultats obtenus après des semis de Juillet à Sidi Allal Tazi, dans un essai mené en irrigué et en dérobé, grâce à la pose de filets à mailles plus serrées, la récolte a été préservée et une corrélation a pu être recherchée entre la productivité et la taille des capitules.

En ce qui concerne les sites de Douyet et de Marchouch, bien que tous deux en zone de bour favorable, ils présentent du point de vue climatique des différences non négligeables. A Douyet, en particulier, les froids sont beaucoup plus rigoureux (20 jours de gelées nocturnes en Février 91, les températures ayant atteint ou dépassé 5 fois - 6°C). De plus, en toutes saisons, des vents d'est (chergui), très desséchants, y soufflent fréquemment, pénalisant les cultures ; ainsi, on relève 7 jours de chergui en Avril, 8 en Mai (dont 5 consécutifs) et 6 en Juin.

Cependant, à Douyet comme à Marchouch, les précipitations sont assez régulièrement réparties au long de la campagne 1990-91 (tableau II) ; à ce titre, l'année de notre expérimentation est assez représentative des 40 années précédentes, comme l'indiquent les données précises recueillies auprès de l'Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès (tableau III), site relativement proche de Douyet. Aussi pensons-nous que nos résultats, qui portent sur la seule campagne 1990-91, présentent quelque intérêt.

La comparaison des tableaux II et III révèle en outre que la campagne en étude a été marquée par la sécheresse dès le mois de Mai, considération sur laquelle nous reviendrons.

Dispositif expérimental

Les microparcelles correspondant à chaque cultivar sont disposées en blocs aléatoires à 2 répétitions. Chacun des 12 cultivars est représenté par 2 lignes de 3 m séparées du cultivar voisin par une ligne d'une même variété tenant lieu

d'unique compétiteur. L'écart entre les lignes étant de 0,6 m et la distance entre les poquets de 0,24 m, le peuplement est de l'ordre de 67 000 pieds à l'hectare.

Techniques culturales

Les travaux du sol consistent en un labour profond suivi de deux covercrops croisés.

Une fertilisation N,P,K respectivement de 60,60 et 100 unités est apportée (pour l'azote, 20 U lors des covercrops et 40 U au stade 3 - 4 feuilles).

Les travaux d'entretien (démariage, désherbage et binage) sont effectués manuellement. Deux traitements phytosanitaires ont été appliqués : un traitement contre les fourmis immédiatement après les semis de Novembre à Marchouch et un traitement contre les pucerons à Douyet, suite à une attaque sur bouton floral.

Mesures à la récolte

Chacun des capitules, récoltés manuellement, fait l'objet de deux mesures : celle du diamètre complet (DC) et celle de la partie centrale stérile (DCA). Ces données permettent de calculer, d'une part le diamètre "utile" (DCU) correspondant à la différence entre les deux mesures précédentes, d'autre part la surface couverte de graines (SCU). En outre, après battage à la main de l'ensemble des capitules, la récolte obtenue pour chaque variété est pesée, ainsi qu'un échantillon de 1 000 grains, et le poids moyen d'akènes par capitule est évalué.

Analyses technologiques

La teneur en huile est déterminée par résonance magnétique nucléaire (R.M.N) avec Minispec 10 (Brucker, Wissembourg, France).

Analyses statistiques

Pour le traitement statistique des données, les deux dates de semis à Douyet et les trois dates à Marchouch sont considérées comme cinq environnements différents.

Les analyses de variance à deux facteurs (variétés et environnements), suivies des tests de Duncan à 5% sont réalisées avec le logiciel "Statgraphics-version 5.0".

RESULTATS

Poids moyen d'akènes par capitule

Le tableau IV met en parallèle, pour chaque cultivar récolté, le poids moyen d'un capitule récolté en D4 à Sidi Allal Tazi avec la taille des capitules appréhendée de 3 façons différentes (DC, DCU et SCU). Ces données permettent d'établir des corrélations entre le poids d'akènes et les 3 paramètres indiqués ci-dessus.

Tableau II : Précipitations dans les différents sites durant la campagne 1990 - 91 (en mm)

Site	Septembre	Novembre	Janvier	Mars	Mai	Juillet
	Octobre 1990	Décembre 1990	Février 1991	Avril 1991	Juin 1991	Août 1991
Doyet	44,6	139,1	91,1	153,3	6,5	0
Marchouch	25,5	154	94	218	0	0

Tableau III : Précipitations à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès de 1950 à 1990 (en mm)

Site	Septembre	Novembre	Janvier	Mars	Mai	Juillet
	Octobre	Décembre	Février	Avril	Juin	Août
1950 - 1960	53,3	153,9	163,5	142,6	31,9	1,9
1960 - 1970	55,2	188,6	161,6	121,3	56,2	4,3
1970 - 1980	51,0	117,2	163,5	159,9	68,4	3,2
1980 - 1990	50,8	129,4	121,9	113,6	44,5	2,5
Moyenne	52,6	147,3	152,6	134,3	50,3	3

Le coefficient de corrélation linéaire dans le premier cas est 0,930 ($p < 0,0001$), dans le deuxième également 0,930 ($p < 0,0001$) et dans le troisième 0,939 ($p < 0,0001$). Une étude menée à la Station d'Amélioration des Plantes de l'INRA de Clermont-Ferrand (CHERVET et VEAR, 1990) a montré de même une corrélation linéaire hautement significative entre le rendement et le diamètre des capitules. Cette corrélation est encore confirmée par les travaux réalisés au Mexique par ORTEGON et al. (1991). Ce résultat nous autorise, dans la suite de cette étude, à appréhender la productivité à Douyet et à Marchouch par la seule mesure du diamètre des capitules.

Diamètre de capitules

Le tableau V présente la moyenne des mesures effectuées à la récolte pour les essais mis en place aux différentes dates à Douyet et à Marchouch. Les effets environnements et variétés sont significatifs, mais il n'y a pas d'interaction entre les deux facteurs.

Les meilleurs variétés sont V1 (Topflor), V3 (Frankasol), V9 (INRA 89) et V11 (Peredovik). Ces variétés d'origines différentes manifestent des potentialités de rendements intéressants pour le Maroc ; parmi elles deux hybrides, mais aussi deux populations dont INRA 89.

Observons que, pour la date de semis D1, on ne note pas de différence significative entre les deux sites. Par contre, la date D2 n'a pas eu la même influence sur le diamètre des capitules. Les résultats obtenus à Marchouch et à Douyet semblent s'opposer. Dans ce dernier site, le diamètre pour les semis de D2 est significativement inférieur à celui pour D1 (10,6 < 12,7 cm) quelles que soient les variétés, à l'exception de la population INRA 87 (V8), la plus précoce, pour laquelle la différence est d'ailleurs minime. En revanche, à Marchouch et ce pour tous les cultivars, le diamètre est bien plus grand en D2 qu'en D1.

En ce qui concerne les semis de début Mars (D3) réalisés à Marchouch, ils n'ont donné que des capitules de diamètre très inférieur à celui mesuré pour les autres dates (7,6 cm en moyenne).

Poids de 1 000 grains (PMG)

Les effets environnements et variétés sont hautement significatifs, et il y a une interaction significative entre ces deux facteurs.

On observe une tendance générale à la diminution du PMG de D1 à D3. A Douyet, pour les parcelles semées en D2, ce poids (38,7 g en moyenne) est toujours très inférieur à celui en D1 (61,6 g en moyenne). A Marchouch, la diminution du PMG en ce qui concerne la date D3, elle est spectaculaire (27,7 < 53,7 < 58,2 g).

En ce qui concerne les variétés, le test de Duncan indique que la variété V8, extrêmement précoce, présente un PMG significativement supérieur à celui des autres variétés précoces (V7, V10 et V11) et des variétés tardives.

Tableau IV : Poids moyen (en g) d'akènes par capitule et taille des capitules de tournesol à Sidi Alla Tazi pour les semis de Juillet 1991.

Cultivar	Poids	DC	DCA	DCU	SCU
V 1	26.57	13.65	4.10	9.55	134.70
V 2	36.16	16.5	3.50	13.00	204.20
V 3	24.14	14.55	3.15	11.40	158.47
V 6	38.76	15.55	2.10	13.45	186.44
V 7	36.77	15.35	2.50	12.85	180.14
V 8	24.52	13.55	3.50	10.05	134.57
V 9	47.24	16.4	2.60	13.80	205.93
V 10	15.40	11.90	3.25	8.65	103.08
V 11	25.47	13.55	3.00	10.55	137.13
V 12	18.98	12.70	2.70	10.00	120.95

DC : diamètre total (en cm)
 DCA : diamètre du centre stérile (en cm)
 DCU : diamètre utile DC - DCA (en cm)
 SCU : surface utile, couverte de graines (en cm²)

Tableau V : Diamètres (en cm) des capitules de tournesol pour différents sites et dates de semis

Variétés ou environnement	Douyet		Marchouch			Moyennes	Test de Duncan *
	D1	D2	D1	D2	D3		
	V 1	13,6	11,0	13,2	19,3		
V 2	12,9	10,3	12,6	16,0	6,5	11,6	ab
V 3	13,7	12,3	13,6	16,4	8,9	13,0	a
V 4	12,8	10,5	11,4	15,7	7,5	11,6	ab
V 5	13,0	10,9	12,9	13,3	8,5	11,7	ab
V 6	13,8	10,6	13,8	13,5	7,6	11,8	ab
V 7	12,3	11,4	13,1	13,4	8,2	11,7	ab
V 8	9,1	9,2	8,9	19,3	6,8	10,6	b
V 9	14,0	10,4	13,5	18,3	7,7	12,8	a
V 10	13,0	9,9	11,2	16,0	7,1	11,4	ab
V 11	12,5	10,8	12,2	17,0	8,5	12,1	ab
V 12	12,3	10,0	10,8	13,6	5,4	10,4	b
Moyennes	12,7	10,6	12,3	16,0	7,6		
Test de Ducan*	b	c	b	a	d		

F environnement = 75,234 ***

F variété = 2,362 *

F interaction = 1,151 NS

* : groupes homogènes d'après le test de Duncan (P < 0,05)

Teneur en huile

Les résultats des analyses portant sur la teneur en huile font l'objet du tableau VI. Les effets environnements et variétés sont hautement significatifs.

A ne considérer que les moyennes établies pour D1 et D2, les résultats sont inversés à Douyet et Marchouch : à Douyet, la teneur moyenne est meilleure pour des semis de Novembre (41,6 contre 39,2%) ; à Marchouch, elle est meilleure pour des semis de Février (46,1 contre 42,2%). Enfin, et c'est le résultat le plus notable, toutes les variétés accusent à Marchouch une teneur en huile beaucoup plus faible pour des semis de Mars.

En outre, on note une interaction hautement significative entre environnement et variétés ; autrement dit, les variétés ne se comportent pas de la même manière selon leurs conditions de culture. Ainsi, à Marchouch, les cultivars précoces ont tous une teneur en huile bien supérieure en semis de Février, tandis que les tardifs tels V6 (Record) et V9 (INRA 89) ont une teneur en huile maximale en semis de Novembre.

DISCUSSION

Les données précédentes permettent d'appréhender l'impact de la date de semis sur le rendement en grains, en considérant essentiellement *le diamètre des capitules*, mais aussi une des composantes de ce rendement, à savoir *le poids de 1000 grains* (PMG). Par ailleurs, la date de semis influe sur la *teneur en huile*, une des composantes du rendement huilier recherché.

Or, qu'il s'agisse de l'un ou l'autre de ces 3 paramètres, les semis effectués en Mars (à Marchouch) se sont avérés très peu intéressants.

En ce qui concerne les blocs semés en *Février*, ils sont également défavorisés à *Douyet* par rapport à ceux mis en place en *Novembre*, comme l'indiquent le diamètre des capitules et le PMG ; il en est de même pour la teneur en huile, plus faible pour les semis de Février, exception faite pour les variétés précoces Frankasol (V3) et INRA 87 (V8).

En revanche, à *Marchouch*, le diamètre des capitules est supérieur en semis de Février, comparé à celui des semis de Novembre ; ceci est particulièrement net pour INRA-87 (V8), la variété la plus précoce. Seul le PMG ne présente pas toujours la même tendance, mais il est reconnu que la production en grain est plus affectée par la taille des capitules que par le PMG (SCHUSTER et BOYE, 1971). En ce qui concerne la teneur en huile, elle est généralement meilleure en semis de Février, à 4 exceptions près : Topflor (V1), KXO 19.85 (V4), Record (V6) et INRA 89 (V9) qui sont des variétés tardives.

Il n'y a pas pour autant contradiction entre les résultats de Douyet et de Marchouch. En effet, les résultats médiocres obtenus à Douyet pour les semis de Février, ainsi qu'à Marchouch pour les semis de Mars, s'expliquent les uns comme les autres par des conditions de sécheresse. A Douyet, celle-ci sévit très tôt en saison.

Tableau VI : Teneurs en huile (%) pour différents sites et dates de semis

Variétés ou environnement	Douyet		Marchouch			Moyennes	Test de Duncan *
	D1	D2	D1	D2	D3		
V 1	46,6	43,2	49,6	49,1	43,9	46,5	a
V 2	44,4	34,8	41,9	46,4	43,2	40,3	b
V 3	35,4	38,7	34,9	48,1	41,7	39,7	b
V 4	45,4	40,6	49,1	48,0	42,3	45,1	a
V 5	45,9	41,7	48,5	49,1	41,8	45,4	a
V 6	47,5	43,1	49,9	46,7	42,2	45,9	a
V 7	39,6	38,3	38,9	44,7	40,0	40,3	b
V 8	31,8	39,1	34,9	41,7	36,0	36,7	d
V 9	44,6	41,2	48,7	46,9	42,8	44,8	a
V 10	36,5	35,1	33,6	42,5	39,6	37,4	cd
V 11	40,6	37,1	36,6	44,6	38,0	39,4	bc
V 12	41,1	37,8	40,3	45,6	35,9	40,1	b
Moyennes	41,6	39,2	42,2	46,1	39,8		
Test de Duncan *	b	c	b	a	c		

F environnement = 34,409 ***

F variétés = 23,819 ***

F interaction = 3,007***

* : groupes homogènes d'après le test de Duncan (P < 0,05)

A l'absence de précipitations (tableau II) à la période de la floraison, retardée jusqu'à fin Mai pour la plupart des semis de Février, s'ajoute l'effet du chergui qui contribue très largement au stress hydrique. Seules les variétés précoces, en particulier INRA-87, échappent à ce stress car, semée en Février, elles fleurissent dès la fin Avril, alors que la plante dispose encore d'une quantité d'eau suffisante. Elles sont même pénalisées par des semis précoces.

Outre le stress hydrique, qui constitue le handicap majeur pour le développement des capitules, il importe de considérer la durée du cycle. Celle-ci décroît lorsque les semis ont lieu à l'approche de la saison chaude - en particulier le laps de temps s'écoulant de la floraison à la maturité. Or le PMG, pour une variété donnée, est lié à la durée de fonctionnement du feuillage après floraison (CETIOM, 1991). Quand les températures sont élevées, le nombre de degrés-jours nécessaires pour atteindre la maturité est trop vite atteint ; le remplissage des grains ne peut donc s'opérer complètement (LESPINAS, J.L. 1993), d'où un PMG et une teneur en huile inférieurs pour les semis de Février à Douyet et de Mars à Marchouch.

A la suite des études faites parallèlement en Allemagne et au Mozambique, SCHUSTER et BOYE (1971) ont déjà lié l'augmentation du rendement à l'allongement du cycle.

Des semis précoces permettent donc, d'une part d'échapper à la sécheresse, d'autre part d'allonger la durée du cycle.

De par le monde, la supériorité des rendements en grains liée à des semis précoces a déjà été mise en évidence. C'est le cas en Californie, à une latitude proche de celle des principales régions de cultures du tournesol au Maroc (LEHMAN, 1973), et en Floride (ROBERTSON et GREEN, 1981), ainsi qu'au Chili où VALDIVIA (1980) obtient de plus une meilleure teneur en huile, comme KARA (1988) en Turquie. GUBBELS et DEDIO (1989) s'intéressent en outre au poids de 1 000 grains qui accuse une baisse en semis tardifs ; il note également que ce poids, pour les variétés à cycle long, reste inférieur à celui des variétés à cycle court, ce que confirment nos résultats.

En ce qui concerne l'interaction variétés-dates de semis, elle a été soulignée par GIMENO et al. (1985) expérimentant en Andalousie. Cependant, ce sont les travaux de BOUJGHAGH (1990) et ZEKRI (1990) qui retiennent principalement notre attention. Le premier comparant, dans le Saiss, la variété Florasol (semi-précoce) à la variété Oro-9 (précoce), le second comparant cette dernière à la variété tardive Record. La présente étude, qui porte sur un plus grand nombre de géotypes et sur des semis encore plus précoces, vient à l'appui des conclusions tirées par BOUJGHAGH : la supériorité du rendement en grain des semis de Novembre dans le Saiss et, dans ces conditions, la bonne adaptation de géotypes à cycle long.

CONCLUSION

Aussi avancerons-nous que, dans les régions comme celle de Douyet, des semis précoces (début Novembre) de variétés à cycle long seraient bénéfiques à la culture du tournesol. Les pluies qui tombent habituellement en Novembre,

jointes aux températures douces propres à cette période de l'année, permettent une levée rapide et régulière ; les plantules dépassent en peu de jours le stade cotylédonaire (seul sensible aux attaques des alouettes). La croissance des organes aériens reste très limitée du fait de l'arrivée des premiers froids mais, en profondeur, le système racinaire se développe et assure une bonne exploitation des ressources en eau apportées par les précipitations automnales et hivernales, encore disponibles au moment de la floraison, qui se situe fin Avril.

La présente étude confirme donc l'intérêt du tournesol d'automne pour les régions de bour favorable les plus menacées par la sécheresse, et incite à une régionalisation toujours plus poussée en matière de variétés et de dates de semis.

REMERCIEMENTS

Nous remercions tous ceux qui ont contribué à la mise en oeuvre des essais comme à l'élaboration de cet article : le Dr. Benbella de l'ENA qui nous a communiqué les données climatiques de 1950 à 1991, le Dr. El Mourid et ses collègues agronomes pour leurs remarques judicieuses, très spécialement le personnel du Programme des Oléagineux Annuels et des Domaines expérimentaux ainsi que Mme Benkhali Fatima pour la dactylographie.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BOUJGHAGH, M. 1990. Effets des semis d'hiver sur deux géotypes de tournesol dans la région du Saïss-Fès. *Helia*, 13 : 107-119.

CETIOM, 1991. La culture du tournesol. Centre Technique Interprofessionnel des Oléagineux Métropolitains, Paris, 30 pp.

CHERVET, B. et VEAR, F. 1990. Etude des relations entre la précocité du tournesol et son rendement, sa teneur en huile, son développement et sa morphologie. *Agronomie*, 10 : 51-56.

DOMINGUEZ, J. FERNANDEZ-MARTINEZ, J., GIMENO, V., MARQUEZ, F. et ORTIZ, J. 1978. Resultados y evolucion de tres años de selección en girasol en condiciones de clima mediterráneo. Proc. VIII Int. Sunf. Conf. Minneapolis. Minnesota : 412-417.

GIMENO, V., FERNANDEZ-MARTINEZ, J. et FERERES, E. 1985.. Sunflower response to winter plantings in a mediterranean environment. *Helia*, 8 : 63-67.

GUBBELS, G.H. et DEDIO, W. 1989. Effect of plant density and seeding date on early - and late- maturing sunflower hybrids. *Can. J. Plant Sci.*, 69 : 1251-1254.

INRA, 1971. Fiche technique tournesol. 6p.

INRA, 1993. Programme National à long terme sur les Oléagineux Annuels.

KARA, K. 1988. Erzurum (kosullarında gomme ve yazlık ekilen bazı yağlık aycıgegi (*Helianthus annuus* L.) cesitlerinin fenolojik, morfolojik ozellikleri ile verim ve verim ogeleri uzerinde bir arastirma. *Doga, Turk Tarim ve Ormanci Lik Dergisi*, 12 : 190-203 (résumé en anglais)

LEHMAN, W. F. 1973. Sunflower in the desert valley areas of southern California. *California Agriculture*, 27 : 12-14.

LESPINAS, J.L. 1993. Bilan de la campagne 1993. Proceedings Rencontres Annuelles CETIOM, 01-12-93, Paris.

ORTEGON MORALES, A.S., ESCOBEDO MENDOZA, A., SEVILLA PANIAGUA, E. 1991. Efectos de las fechas de siembra en la formación del grano y el aceite de girasol. *Helia*, 14 : 101-112.

ROBELIN M. 1967. Action et arrière-action de la sécheresse sur la croissance et la production de tournesol. *Ann. Agron.*, 18 : 579-599.

ROBERTSON, J.A., et GREEN, V.E. 1981. Effect of Planting Date on Sunflower Seed Oil Content, Fatty Acid Composition and Yield in Florida. *JAACS*, 6 : 698-701.

SCHUSTER, W. et BOYE, R. 1971. Productivity of sunflowers with marked physiological differences. 2. Seed yield. *Zeitschrift für Acker-und Pflanzenbau*, 133 : 321-334.

SERIEYS, H. 1989. Agrophysiological consequences of a divergent selection based on foliar dessication in sunflower. *Réunion Réseau européen FAO*. Le Caire. Egypte.

VALDIVIA, B. 1980. Influence of early sowing on the yield, oil content and characteristics of sunflower (*Helianthus annuus L.*). *Agricultura Technica*, 40: 100-105.

ZEKRI, A. 1990. Essai d'introduction du tournesol dans la zone du Gharb en semis précoces. In "Rapport d'activités 1988/89 du Programme des Plantes Oléagineuses" : 34-45.