

MAINTIEN VARIETAL ET MULTIPLICATION DE SEMENCES DE VARIETES DE TOURNESOL A FECONDATION LIBRE AU MAROC

M. BOUJGHAGH *

Le tournesol est l'une des espèces à fécondation libre qui offre une occasion exceptionnelle de développer et de vulgariser différents types de cultivar, qu'il s'agisse de variétés populations ou de variétés hybrides. La première catégorie prédomine dans les pays en voie de développement tandis que la seconde (hybrides) prédomine dans les pays développés. En effet grâce surtout à la « découverte » de la stérilité-mâle cytoplasmique, par P. Leclercq en 1967, que les sélectionneurs ont pu s'engager vers une exploitation approfondie de la vigueur hybride pour la création de variétés hybrides. Actuellement ce type de variétés domine la grande culture à l'échelon mondiale pré-dominance au niveau des pays développés-entraînant le déclin des variétés populations.

I - Avantages des variétés à fécondation libre.

Des millions d'hectare sont consacrés annuellement dans les pays en voie de développement, et même dans certains pays développés (URSS...), à la culture de variétés populations à fécondation libre car ces variétés sont considérées comme étant bien adaptées à ces vastes régions où les techniques culturales sont encore traditionnelles ou en cours de règle. En effet ces variétés, à formule ou à base génétique large, présentent une forte variabilité génétique qui leur confère une meilleure plasticité écologique et une large gamme d'adaptation. Elles présentent en outre, plusieurs avantages :

- Le maintien et la production de semences de telles variétés sont relativement simples ;

- Les objectifs tracés pour la production de semences peuvent être rapidement atteints, deux cycles de multiplication seulement sont nécessaires entre la constitution de matériel de départ (breeder seed) et celle de la semence commerciale certifiée ;

Le coût de la production de semences est relativement faible, et il est facile de constituer des stocks de report très rapidement.

- Leurs semences peuvent passer, sous certaines réserves, d'un agriculteur à l'autre ce qui contribue à l'extension des superficies emblavées par effet multiplicatif ;

- Les variétés nouvelles peuvent facilement remplacer les anciennes, soit comme nouvelles variétés, soit comme reconversions améliorées des variétés existantes ;

- L'échange de matériel génétique (germoplasme) entre institutions s'effectue facilement avec ces variétés qu'avec du matériel à formules secrètes qui exige des droits de propriétés (lignées pures).

II - Concept de variétés à fécondation libre

Dans la plupart des cas ce sont des croisements entre différents écotypes de tournesol génétiquement éloignés qui engendrent des populations (composites, hybrides complexes, croisements variétaux...) et souvent diffusées en tant que telles pour être cultivées. Malheureusement un grand nombre d'entre elles se montrent trop variables, trop hétérogènes et manquent d'attrait phénotypique. Plus récemment, de telles variétés sont redéfinies comme étant une fraction supérieure d'une population améliorée et qui est distincte, relativement uniforme et stable. En effet, un caractère important de toute variété est son uniformité. Cependant une variété à fécondation libre est rarement aussi uniforme qu'un hybride simple. Mais si la variété est constituée par la recombinaison de 8 à 10 familles, sélectionnées à partir d'une population structurée en familles distinctes, peut être suffisamment uniforme phénotypiquement si l'on prend soin à ne sélectionner que celles qui soient aussi similaires que possible au point de vue hauteur des plantes, précocité, etc. Quoiqu'il en soit il faut admettre que ce type de variétés présenteront toujours une certaine variabilité génétique (hétérogénéité) pour plusieurs caractères agronomiques. Ainsi, les normes de réglementation établies pour la certification de ces variétés ne devraient pas être trop contraignantes mais plutôt réalistes et appropriées aux conditions de chaque pays.

III - Maintien variétal et multiplication de semences

La grande culture marocaine dispose de deux variétés populations : ORO-9 créée par l'Institut National de la Recherche Agronomique pour les zones semi-arides, et la variété RECORD d'origine roumaine, adaptée par sélection massale, pour les zones humides (bour favorable).

Jusqu'en 1984-85 le maintien de ces variétés, entre autres, et la production de semences de prébase G1 et de base G2 sont assurés par l'INRA. A partir de 1975-86 cette situation est limitée, jusqu'à nouvel ordre, au maintien et à la production de semences

de prébase G1 assurés par la Station Centrale des Plantes Oléagineuses de l'INRA.

1 - *Maintien variétal et multiplication de semences :*

Le tournesol est une espèce allogame, de ce fait le maintien permanent de la pureté variétale est une condition nécessaire et indispensable pour la production ultérieure de semences. Seules les variétés intéressantes et meilleures pour une région écologique bien déterminée, ou présentant une bonne plasticité écologique, qui sont soumises au maintien variétal.

En vue de multiplier une variété à pollinisation libre, on doit commencer avec une semence importée issue d'une multiplication préalable ou obtenue par sélection massale « positive » ou « négative » dans un champ de production dont l'isolement est respecté...

A partir de 1984-85, le schéma adopté pour les variétés à fécondation libre (Fig. 1) est une méthode de sélection basée sur le stockage du reste de semences. Cette méthode consiste à multiplier non pas les meilleurs élites mais le reste de semences de leurs pieds mères (ayant subi une sélection individuelle suivie d'une étude des descendances) de façon à limiter le brassage génétique entre les lignées présentant les caractères désirés tout en gardant leur faculté d'adaptation, avec un gain génétique appréciable en un minimum de générations, et en évitant la chute de la productivité et la dérive génique. Ce schéma suit les étapes suivantes :

La 1ère année :

On procède à la multiplication du matériel de départ sur une superficie de 1 000 à 2 000 m². Ce matériel est soumis ensuite aux opérations suivantes :

- épuration de la parcelle des plants « hors type » avant la floraison ;
- choix de plantes élites : après plusieurs observations et marquages ; si nécessaire, on choisit à maturité les meilleurs pieds qui présentent le mieux le type de la variété au champ d'après leur vigueur, productivité, etc ;
- établissement des listes des élites pour chaque variété ;
- détermination du poids total des graines par pied, du

poids de mille graines, les caractéristiques des graines et leur teneur matière grasse ;

La 2ème année :

On effectue un test des meilleures élites, test des A-Lignées. Le nombre de ces lignées dépend de l'efficacité attendue de cette sélection. Environ 15 à 20 % du poids des graines par pied sont semés, le reste est stocké.

La 3ème année :

Le reste de semences des meilleures A-Lignées, qu'on appelle dans ce cas A'-Lignées, est multiplié comme semences prébase (G1). Normalement c'est à ce stade qu'on peut effectuer une nouvelle sélection de pieds élites pour recommencer un nouveau cycle de sélection. La récolte des A'-Lignées, après épuration sévère effectuée avant la floraison, est mélangée, livrée à la COMAPRA* comme semence prébase (G1) pour la production de semences de base (G2). C'est donc finalement le produit annuel de la Station Centrale des Plantes Oléagineuses de l'INRA pour servir et approvisionner le pays en corps gras alimentaires en matière de semences de tournesol.

2 - Disponibilités en semences prébase G1 :

Le tableau 1 présente les quantités de semences prébase G1 produites par la Station Centrale des Plantes Oléagineuses de l'INRA durant les campagnes ; 1983, 1984, 1985 et 1986.

En 1983 et 1984, 449kg et 664kg ont été produits respectivement à partir de la récolte des B-Lignées à la méthode des autogames (méthode employée jusqu'à présent). Parallèlement 27 A-Lignées comparés à 9 témoins ont été testés mais sans reste de semences. A la récolte 100 pieds élites en moyenne par variété et par Station Expérimentale ont été sélectionnés.

En 1985, une quantité de 790kg a été obtenue comme précédemment. Parallèlement, sur les 100 pieds sélectionnés en 1984, après observations, analyses technologiques, et évaluation, 27 pieds élites ont été testés (par variété Station Expérimentale) comme A Lignées tout en gardant un stock suffisant de leurs semences mères (80 à 85 % du poids total des graines de chaque pied). A maturité 100 à 150 pieds élites par variété et par Station Expérimentale ont été observés, récoltés et évalués.

* Compagnie Marocaine de Commercialisation des Produits Agricoles.

**DISPONIBILITES EN SEMENCES PREBASE (G) DE TOURNESOL
PRODUITES PAR LA STATION CENTRALE DES PLANTES
OLEAGINEUSES CAMPAGNES : 1983-1984 - 1985 et 1986**

Tableau : 1.

Variétés	Origine *	Poids Kg	Observations	F.*G.* %	Date d'Analyse
RECORD	A. TAZI	224	Net 1983	98 %	16/10/83
	MENARA	90	Net 1983	95 %	16/10/83
ORO-9	BOULAOUANE	120	Net 1983	97 %	20/11/83
	DOUYET	15	Net 1983	86 %	20/11/83
TOTAL 1983		449 Kg			
RECORD	A. TAZI	110	Net 1984	97 %	05/12/84
	TASSAOUT	30	Net 1984	86 %	05/12/84
	MENARA	18	Net 1984	90 %	05/12/84
ORO-9	BOULAOUANE	343	Net 1984	99 %	05/12/84
	DOUYET	10	Net 1984	83 %	05/12/84
VNIIMK	ELLOUIZIA	153	Net 1984	96 %	05/12/84
TOTAL 1984		664 Kg			
RECORD	A. TAZI	154	Net 1985	95 %	10/12/85
ORO-9	BOULAOUANE	170	Net 1985	98 %	10/12/85
	K. ZEMAMRA	263	Net 1985	97 %	10/12/85
	MENARA	120	Net 1985	95 %	10/12/85
	DEROUA	34	Net 1985	95 %	10/12/85
VNIIMK	ELLOUIZIA	49	Reste 1984	94 %	10/12/85
TOTAL 1985		790 Kg			
RECORD	A. TAZI	200	Net 1986	86 %	20/11/86
	K. ZEMAMRA	136	Net 1986	88 %	20/11/86
	DEROUA	22	Net 1986	90 %	20/11/86
	TASSAOUT	30	Reste 1984	82 %	19/08/86
ORO-9	K. ZEMAMRA	120	Reste 1985	95 %	19/08/86
	BOULAOUANE	147	Reste 1985	98 %	19/08/86
	MENARA	86	Reste 1985	90 %	19/08/86
	BOULAOUANE	113	Net 1986	91 %	20/11/86
TOTAL 1986		854 Kg			

* Stations Expérimentales de l'INRA - MAROC

** F.G. = Faculté germinative.

En 1986, une quantité de 471kg (soit 854kg y compris les stocks de reports) a été obtenue à partir de la multiplication des A-Lignées (restes de semences des meilleurs élites testés précédemment). Parallèlement 27 A-Lignées comparés à 9 témoins ont été testés tout en gardant 80 à 85 % de leur poids initial en grains. A la récolte 150 pieds élites par Station Expérimentale ont été observés, récoltés et évalués au total 600 pieds.

Dans le souci de mettre à la disposition de la grande culture une semence pure et bien sélectionnée, plusieurs visites ont été effectuées aux Stations Expérimentales concernées en vue de purifier ces variétés en éliminant les plants hors types avant la floraison, à la floraison et à la maturité.

3 - Programme de multiplication de semences :

Avant 1986/87, ne disposant d'aucune base de calcul nous permettant d'orienter les pépinières de multiplication, une superficie moyenne de 50.000 Ha a été prise jusqu'ici en considération.

En 1986 la Direction de la Production Végétale a mis à notre disposition des superficies provisoires à emblaver jusqu'en 1990/91 ce qui nous a incité à tracer un programme de multiplication relatif à cette période (Tableau 2.). Sachant qu'une telle spéculation ne pourrait être confiée qu'à une organisation telles que la SOGETA* et aux agriculteurs très compétants dans ce domaines ; la dose de semis de 10 kg/Ha et le rendement moyen de 5qx/Ha de semences conditionnées pris comme base de calcul, sont à notre sens largement suffisants pour constituer des stocks de sécurité à tous les niveaux, tout en palliant aux faibles rendements, aux refus au contrôle, etc... En effet le potentiel génétique des variétés populations sous nos conditions dépasse de loin 15qx/Ha cela dépend bien entendu des techniques culturales employées...

Si on se réfère à la méthode du stockage du reste de semences, le choix des élites a été effectué en 1984 le test des A-Lignées en 1985, la multiplication des A'-Lignées en 1986. Leur nombre, comme il a été précisé précédemment, dépend de l'envergure de la sélection et de la multiplication et se calcule comme suit :

Le poids moyen des graines par pied élite s'élève à 95g et le poids de mille graines à 80g. Le test des A-Lignées s'effectue en parcelle de 2 Lignes de 6m espacées de 80 cm, un poquet de 3 graines tout les 30 cm. De ce fait 126 graines soit 11g. en plus de 4g utilisés pour l'analyse de la matière grasse, sont nécessaires pour réaliser ce test. Il restera donc, pour le stockage,

70g. par pied élite testé comme A-Lignée. Ainsi, sachant la quantité de semences prébase à produire, sachant que 40 à 50% des pieds élites sont éliminés, et sachant que 50% des lignées testées comme A-Lignées sont multipliées comme A'-Lignées, on peut déduire le nombre de pieds élites à sélectionner ainsi que le nombre des A'-Lignées à multiplier.

IV - Conclusion

Nous avons essayé de présenter brièvement un vaste sujet du maintien et de la production de semences de variétés de tournesol à fécondation libre sous nos conditions avec l'intention de transmettre uniquement les informations essentielles à cet égard.

La question de savoir s'il est préférable de développer des variétés populations ou des hybrides n'a pas été abordée. Chaque type de cultivar présente des avantages et des inconvénients. Mais, sur le plan économique, si l'on tient au seul aspect multiplication de semences, les variétés à fécondation libre, correctement utilisées et vulgarisées, ont à l'heure actuelle, un rôle très important à jouer dans le développement de cette culture dans notre pays.

**PROGRAMME DE MULTIPLICATION DE SEMENCES
DE TOURNESOL AU MAROC**
Période 1987-1991

Tableau : 2

	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91
Superficies à emblaver (Ha)				48.000	57.000	66.000	75.000	87.000	
Besoins en semences certifiées (qx)			4.800	5.700	6.600	7.500	8.700		
Superficies nécessaires (Ha)			960	1.140	1.320	1.500	1.740		
Besoins en semences de Base G2 (qx)			96	114	132	150	174		
Superficies nécessaires (Ha)			19,2	22,8	26,4	30	34,8		
Besoins en semences Prébase G1 (qx)		1,92	2,28	2,64	3	3,48			
Superficies nécessaires (Ha)		0,38	0,46	0,53	0,6	0,70			
Besoins en semences Prébase G0 (qx)	0,038	0,046	0,053	0,06	0,07				
Superficies nécessaires (Ha)	0,008	0,009	0,011	0,012	0,013				

Bases de calcul : — Rendement moyen : 5 qx/Ha

— Dose de semis : 10 Kg/Ha

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARNOUX M., 1978 ; Morphological and physiological bases for the breeding of sunflower ideotypes. Sunflower network. FAO activity report. pp. 51 - 53.
- BONO M., 1981 : Multiplication des semences vivrières tropicales. Agence Coop. cult. tech. Press. Univ. France.
- BOUJGHAGH M., 1988 : Rapport de Stage effectué à la Station Centrale des Plantes Oléagineuses.
- BOUJGHAGH M., 1986 : La principale culture oléagineuses au Maroc, le tournesol. Problèmes posés et solutions proposées .
- BOUJGHAGH M., 1986 : Amélioration génétique du tournesol au Maroc. Perspectives d'avenir.
- FERNANDEZ MARTINEZ J., 1986 : Efficient strategies and techniques in oilseed crop breeding. Sem. Int. cult. Oléag. FAO Rabat
- PUSTOVOIT, G., 1964 ; Conclusions of work on the sélection and seed production of sunflowers. Agrobiology 5 : 672 - 697.
- ROHRMOSER K., 1975 : Sélection des Oléagineux au Maroc. Schriftenreihe der GTZ. 25.
- Rapport annuels de la Station Centrale des Plantes Oléagineuses campagne 1982-83, 1983-84, 1984-85 et 1985-86.
- STOENESCU F.M., 1984 : Etude d'une structure primaire de sélection et de production de semences de tournesol et de carthame Min. Agr. pêche. Inst. Dév. cult. ind. Proj. Algérie 75 - 023.