

EFFETS DU STRESS HYDRIQUE SUR LES COMPOSANTES DU RENDEMENT DE LA CULTURE DE FEVE (*Vicia faba* L.)

MOUHOUCHE B.

Institut National Agronomique - El-Harrach - Alger.

Résumé : Sur fève (*Vicia faba* L.), nous avons étudié les effets dépressifs de l'intensité du stress hydrique appliqué à cinq phases phénologiques correspondant à la période de reproduction d'une culture de fève.

Le but recherché par notre expérimentation consiste à déterminer la phase phénologique la plus sensible au stress hydrique, afin de faire bénéficier les cultures de fève des précipitations et des irrigations d'appoint en condition pluviale de l'Algérie du Nord.

Les résultats obtenus montrent une sensibilité variable des différentes phases phénologiques. Un stress modéré appliqué à la phase floraison-nouaison provoque un avortement des organes fructifères et des graines. Par contre, la composante PMGr (poids moyen de la graine) est plus sensible à un stress appliqué à la phase de remplissage des gousses. En cas de stress d'intensité élevée, on remarque un phénomène de compensation entre le nombre de graines par gousse (NGr/G et le PMGr, particulièrement lorsque le stress intervient durant la phase floraison.

A l'exception de la valorisation du volume d'eau consommé, toutes les composantes du rendement ont eu un niveau de production plus élevé pour le semis précoce.

Mots clés: *Vicia faba*, Stress hydrique, Phase phénologique, Composantes du rendement,

Effect of water stress on Faba bean yield components

Abstract : On the broad bean, we have studied a negative effects of water stress intensity applied on five phenologicals phases of reproduction.

Our experiment contribute to determine the most sensitive phase to water stress, in order to benefit broad bean from the rain and supplementary irrigation in North of Algeria.

The results obtained show that: the sensibility is very different between a phenologicals phases. For fight water stress intensity, we note, a compensation phenomenon between some components, like: number of grains by pod and the average weight of grain.

The comparison of sowing dates show that: except water efficiency, a first date is better than a second for all components.

Keys words : Water stress, Faba bean, phenological phases, Yield components.

INTRODUCTION

Le climat de l'Algérie du Nord permet la production des principales légumineuses alimentaires à grosses graines en culture pluviale. Néanmoins, les rendements obtenus ces dernières années sont extrêmement faibles. Comparés aux pays producteurs de fèves du bassin méditerranéen, l'Algérie occupe la dernière place avec une moyenne de 0.5 t/ha (Zaghouane, 1991). Le mauvais suivi de l'itinéraire technique et la mauvaise répartition des pluies dans l'espace et dans le temps en sont la principale cause. Les tarissements des réserves en eau des sols cultivés en période printanière provoquent des stress hydriques qui peuvent compromettre les récoltes, particulièrement dans les sols légers et à réserve hydrique faible (Picard, 1977; Desoubry, 1990). Ce phénomène de stress est encore plus aggravé dans les zones où le sirocco souffle durant la phase de reproduction (floraison, début développement des gousses). Les semis tardifs ou trop précoces ne permettent pas aux cultures pluviales de bénéficier au maximum des précipitations hivernales et printanières. D'après Sakr (1991), en année sèche, le rendement peut diminuer de 40% dans les conditions de l'Afrique du Nord.

A la suite d'une enquête effectuée en 1984 au niveau des producteurs de légumes secs, dans les zones des plaines intérieures et des hauts plateaux, il est apparu clairement que la maîtrise des cultures de légumineuses ne peut se faire que si la notion de stress hydrique est bien maîtrisée. Karamanos (1991), estime que les besoins en eau de la culture de fève sont relativement importants. Sur la base de ces constatations, notre choix a été fixé sur : "les effets du stress hydrique sur les composantes du rendement des légumineuses alimentaires à grosses graines".

Ainsi, durant la période 1992 -1993, nous avons réalisé un essai sur les effets de l'intensité du stress hydrique sur fève combiné à deux dates de semis différentes. Notre expérimentation a pour but :

- de quantifier les effets dépressifs d'un stress hydrique d'intensité variable, appliqué à une culture de fève,
- de définir les meilleures périodes de végétation qui valorisent au mieux les précipitations et les irrigations de complément ou d'appoint apportées à la culture de fève dans les conditions de l'Algérie du Nord,
- de déterminer les besoins en eau de la culture de fève,
- de déterminer les coefficients culturaux des différentes phases de développement.

MATERIELS ET METHODES

1. Conduite des essais

Nos essais sont réalisés suivant un dispositif expérimental du type bloc aléatoire complet avec quatre répétitions et cinq traitements représentant le mode de conduite des stress durant les différentes phases phénologiques, qui sont les suivantes :

- P1 : les plants sont conduits en ETM durant tout le cycle ,
- P2 : les plants sont stressés durant la phase pré-florale (phase bouton),
- P3 : les plants sont stressés durant la phase de floraison-nouaison,
- P4 : les plants sont stressés durant la phase d'élongation - remplissage des gousses,
- P5 : les plants sont conduits naturellement en culture pluviale,

La mise en place des essais s'est faite le 20 Novembre 1992 pour le premier essai, et le 10 Février 1993 pour le deuxième essai avec une densité de semis de 24 graines par m² (Marcellos and Constable, 1986).

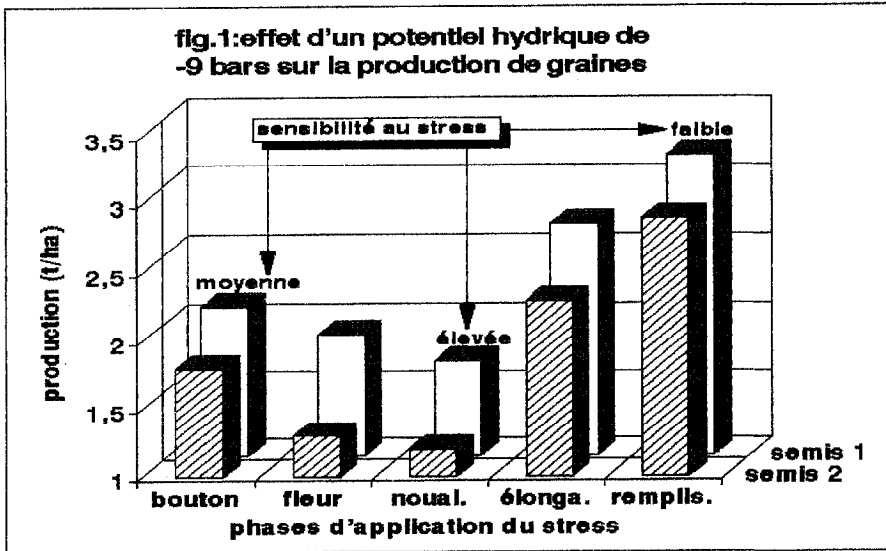
La variété Aguadulce a été choisie comme plante test en raison de sa grande sensibilité au déficit hydrique et à son grand potentiel de production.

2. Suivi du stress hydrique

Le stress hydrique est provoqué artificiellement par arrêt total des irrigations jusqu'à l'obtention du taux de tarissement du sol recherché. Ainsi, les phases P2, P3 et P4 ont subi deux niveaux de régime hydrique différents (0% et 80% de tarissement en eau du sol), qui correspondent, respectivement à un potentiel du sol de - 0.3 et - 9 bars (Karamanos, 1978; Karamanos et al., 1982). Le suivi permanent du tarissement du sol se fait par gravimétrie.

RESULTATS

La comparaison des résultats de l'effet d'un stress hydrique appliqué à différentes phases phénologiques de deux dates de semis, montre que cet effet est plus important pour l'essai tardif que pour l'essai précoce. L'application d'un même stress affecte beaucoup plus les phases floraison - nouaison que les phases élongation-remplissage des gousses (Fig. 1).



Ceci explique l'importance du choix d'une date de semis qui permet à la culture de bénéficier des précipitations durant la période florale. Les résultats obtenus sur haricot et pois chiche sont similaires (Mouhouche et Yahiaoui, 1991; Mouhouche, 1994).

Concernant L'effet du stress hydrique sur les composantes du rendement, l'allure des courbes montre que le stress agit plus négativement sur le nombre de graines par gousse (NGr/G) récoltée, lorsqu'il est appliqué au début de la phase de reproduction, alors que son action est plus néfaste sur le poids des graines par gousse (PGr/G) récoltée, lorsqu'il est appliqué à la fin de la phase de reproduction.

La production de matière sèche totale (MST) semble être plus sensible au stress durant les phases pré et post-florales (Fig. 2).

Le suivi de la consommation en eau de la culture au niveau des lysimètres, montre la différence de comportement des deux essais tant du point de vue consommation globale que du point de vue de l'évolution des coefficients culturaux k_c (tableau 1).

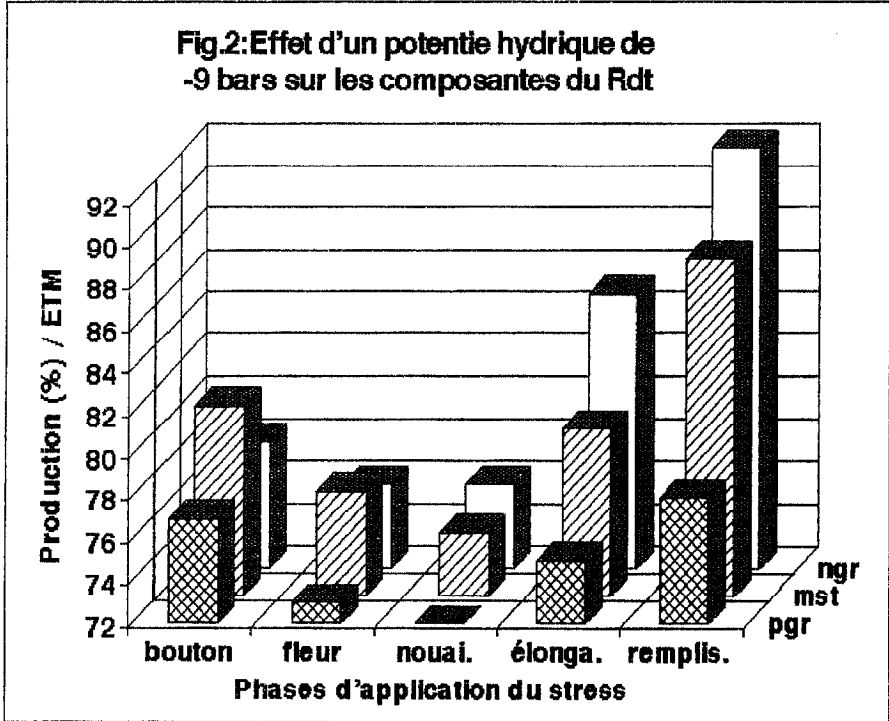
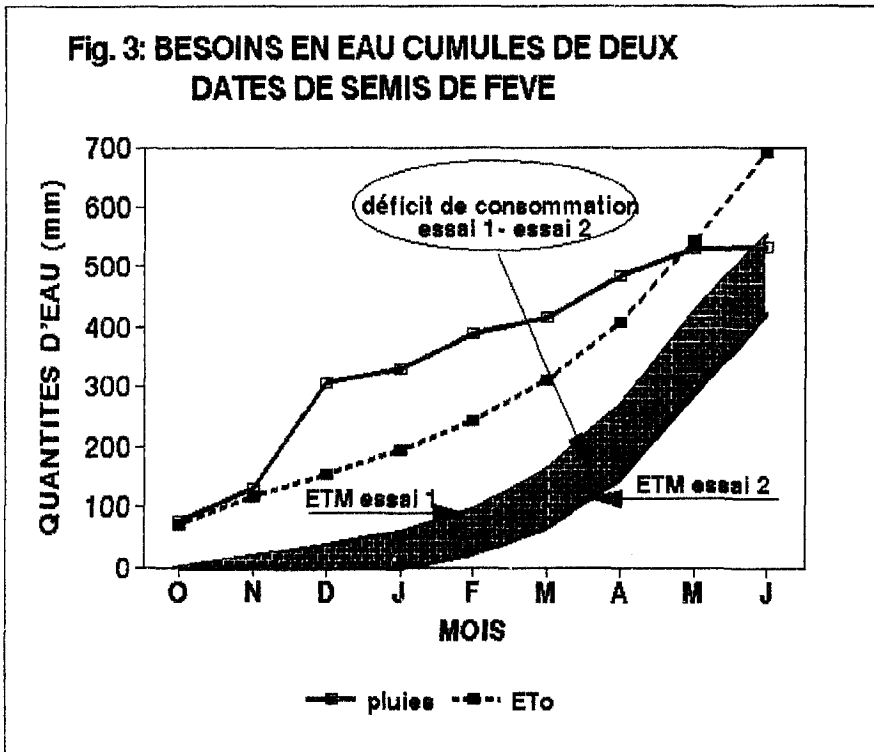


Tableau I : Suivi de la consommation en eau de la culture de fève

	Mois	O	N	D	J	F	M	A	M	J
Paramètres										
pluies (mm) 1975/85		87	110	95	77	85	55	65	54	9
Eto (mm) 1975/85		69	47	38	40	49	70	95	135	149
ETM (mm) 1 ^{er} essai			18*	17	23	35	66	104	163	129
ETM (mm) 2 ^{eme} essai						21**	43	83	138	137
kc 1 ^{er} essai			.37	.45	.58	.72	.95	1.1	1.2	.87
kc 2 ^{eme} essai						.43	.61	.87	1.0	.92

* : 1 décade ** : 2 décades

Néanmoins, la couverture des besoins ETM des deux cultures est pratiquement identique, mais avec une différence de trois à quatre mois de végétation pour le premier essai (Fig. 3).



Ceci explique l'importance d'un semis précoce en culture pluviale, par contre, pour un semis en irrigué, la date de semis devient secondaire. Une étude économique des irrigations doit définir si les quantités d'eau apportées sont justifiées par une amélioration des rendements.

L'influence du régime hydrique des cinq traitements montre l'effet bénéfique de la conduite en ETM par rapport au témoin sec, et par rapport au stress appliqué durant la phase floraison - nouaison (tableau II).

Tableau II : Influence du régime hydrique sur le rendement en grains (q/ha)

Date de semis	essai 1	Essai 2	Essai 2/Essai 1
Régime hydrique	(20.11.92)	(10.02.93)	
Conduite en ETM (T1)	34.0	26.5	0.75
Stress pré - floral (T2)	21.0	18.0	0.81
Stress floral (T3)	18.0	12.5	0.70
Stress post - floral (T4)	29.5	26.0	0.87
Culture pluviale (T5)	12.0	7.5	0.62
T5 / T1	0.35	0.28	0.80

CONCLUSION

L'ensemble des résultats obtenus au cours de nos expérimentations sur la production de fèves et de féveroles, font apparaître un certain nombre d'observations sur les différents paramètres étudiés, à savoir:

La phase de développement pré-florale présente une sensibilité relativement faible comparée à la phase floraison et début développement des gousses. Ceci implique un choix de date de semis qui permet à la culture de bénéficier des précipitations de fin d'hiver et début printemps,

Un semis tardif (fin Janvier - Février) aura une floraison tardive qui coïncide avec le début des grandes chaleurs qui génèrent un flux d'évapotranspiration important,

La sensibilité des différentes composantes du rendement varie en fonction de l'intensité du déficit hydrique et de la composante en question. Ainsi, le nombre de graines/gousse et le poids des graines /gousse semblent être les plus sensibles que la matière sèche totale.

Concernant la date de semis, le semis précoce a été plus productif que le second pour toutes les composantes du rendement. En terme de valorisation de l'eau consommée, l'essai tardif a été plus performant.

Références

- Desoubry P. (1990), Féverole de printemps: Des progrès techniques à réaliser. Cultivar, 269
- Karamanos A.J.(1978), Water stress and leaf growth of field beans (*Vicia faba* L.) in the field: Leaf number and total leaf. Ann. Bot. 42, 1393-1402.
- Karamanos A.J., Elston J. and Wadsworth R.M. (1982). Water stress and leaf growth of field Beans (*Vicia faba* L.) in the field: Water potentials and Laminar Expansion. Ann. Bot. 49, 815-826.
- Karamanos A.J. and Gimenez C. (1991). Physiological factors limiting growth and yield of faba beans. Options Méditerranéennes, Séries Séminaires, N° 10, 79-90.
- Marcellos H. and Constable G.A. (1986). Effects of plant density and sowing date on grain yield of faba beans (*Vicia faba* L.) in Northern New South Wales. Ann. Bot. 42, 1393-1402.
- Mouhouche B. et Yahiaoui R. (1991). Influence du stress hydrique sur la production agricole: Cas du haricot nain (*Phaseolus vulgaris* L.). Revue EI - Ardh, N° 8, 14-15.
- Mouhouche B. (1994). Effet du stress hydrique sur les composantes du rendement du haricot (*Phaseolus vulgaris* L.). 17th European Regional Conference on irrigation and drainage. ICID, Varna, Bulgaia, 16-22 Mai, 11-17.
- Picard J. (1977). Féverole: espoirs malgré des déceptions génétiques . Cultivar N° 100, 163.
- Sakr B. (1991). The statut of faba bean production in Morocco. Options Méditerranéennes Series Séminaires, N° 10, 153-157.
- Zaghouane O. (1991). The situation of faba bean (*Vicia faba* L.) in Algeria. Options Méditerranéennes. Série Séminaires N° 10, 123-125.