

*INCIDENCE DE L'ÉLÉMENT BORE ET DES  
ABEILLES DOMESTIQUES SUR LA  
POLLINISATION DU TRÈFLE SOUTERRAIN*

**L**A PRODUCTION FOURRAGÈRE TUNISIENNE N'A PAS ENCORE ATTEINT LE NIVEAU SOUHAITÉ QUI SATISFERAIT LES BESOINS, SANS CESSER D'ÊTRE CROISSANTS, DU CHEPTEL animal. Le tableau I montre le bilan de cette situation.

*TABLEAU I*  
ÉVOLUTION DU BILAN FOURRAGER TUNISIEN  
(en 1 000 U.F. ; d'après le VI<sup>e</sup> plan de développement)

Quantité de fourrage	1982	1983	1984	1985
Besoins du cheptel animal	877 000	910 000	964 000	1 000 000
Production nationale	484 000	472 000	522 000	544 000
Ecart	-393 000	-438 000	-412 000	- 456 000

*par Ben  
Taâmallah  
Salem*

Afin de réduire ce déficit alimentaire, l'intensification et la diversification des cultures fourragères s'imposent. En effet, la production de semences de bonnes espèces fourragères est l'un des soucis qui préoccupent les agriculteurs tunisiens.

L'amélioration génétique des plantes fourragères n'a commencé que tardivement en raison de l'allogamie de la plupart de ces espèces ainsi que de l'incompatibilité variétale, et parfois de l'autostérilité qui rend difficile un tel travail. De plus, le prix des semences ne supporte pas l'accroissement du coût d'amélioration (ZOUARI et GROVERS, 1981).

Le Laboratoire de production fourragère de l'École Supérieure d'Agriculture de Mateur se penche actuellement sur la détermination des facteurs limitant la production de semences des légumineuses fourragères, et particulièrement de quelques espèces de trèfles.

Dans la zone bioclimatique « sub-humide » de Tunisie, et sur un terrain argilo-limoneux de la région de Mateur, un essai expérimental a été installé pour étudier l'effet du bore et celui des abeilles domestiques sur la production de graines chez le trèfle souterrain (*Trifolium subterraneum*).

## I — MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 1. Dispositif expérimental

L'essai, qui s'est déroulé d'octobre 1984 à juin 1985, comporte une seule unité expérimentale ; il est du type factoriel ayant 5 répétitions (notées I à V) des traitements suivants :

- A+ B+ = traitement en présence d'abeilles et avec bore
- A+ B- = traitement en présence d'abeilles et sans bore
- A- B+ = traitement sans abeilles et avec bore
- A- B- = traitement sans abeilles et sans bore (témoin)

Sur le même bloc, les traitements sont distribués au hasard. Les 5 blocs sont distants l'un de l'autre de 1 mètre et sont orientés est-ouest.

Après une culture de blé tendre, et dans une grande parcelle d'avoine, l'essai occupe une superficie totale de 480 m<sup>2</sup>.

La surface totale d'une parcelle élémentaire est de 20 m<sup>2</sup>. Autour de l'essai, et sur une largeur de 4 m, le sol est maintenu nettoyé de toute plante pendant toute la période du déroulement de l'expérience.

Pour priver certaines plantes de trèfle souterrain des abeilles pollinisatrices, on a utilisé des caches à support métallique, de forme conique (surface basale = 1 m<sup>2</sup> et hauteur = 1,5 m) recouverts de moustiquaires en plastique de maillage très fin, qui ne laissent passer que l'air et la lumière. L'ensemble protège les plantes de la pénétration de tout insecte.

## **2. Traitement avec le bore**

Oligoélément indispensable à toute plante (régulation du rapport K/Ca, synthèse et transfert des sucres, germination du pollen, etc.), le bore améliore les rendements en graines de la luzerne lorsqu'il est appliqué par pulvérisation foliaire à la dose de 0,7 kg de matière active (m.a.) par hectare (M.T. ELMILI, 1983). Sur le trèfle souterrain, dans notre essai, nous avons appliqué deux pulvérisations foliaires d'une solution de glycoborate d'amine et de sodium à 4 %, faisant une dose de 1 kg de m.a./hectare, en vue d'une activation probable de la pollinisation.

## **3. Introduction des abeilles pollinisatrices**

A côté des insectes sauvages, les abeilles domestiques ont une action non négligeable dans la pollinisation des fleurs. Elles récoltent à la fois le pollen et le nectar (J. FRANCK, 1977). Une colonie d'abeilles mellifères par 1 600 m<sup>2</sup> de surface peut réaliser une densité de 1 abeille par m<sup>2</sup> (WETTELLER et HILL, 1957). Dans notre essai, nous avons installé une ruche d'abeilles domestiques du genre *Apis mellifica* (race tunisienne appelée *Apis mellifica intermissa*) avant la floraison.

## **4. Conditions climatiques**

Il est utile d'avoir une idée sur les données climatiques du lieu de l'essai (tableau II).

**TABLEAU II**  
**PLUVIOMÉTRIE ET TEMPÉRATURE DANS LA STATION D'ESSAI**  
(en mm et °C)

Pluviométrie	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	TOTAL
Pluviométrie moyenne habituelle sur 60 ans	27,3	60,6	67,1	81,9	83,9	67,4	56,9	39,7	27,4	22,1	3,5	5,2	543
Pluviométrie de la campagne agricole 84/85	30,3	70,6	50,9	202,1	58,3	77,1	84,6	32,0	20,8	20,0	2,0	4,9	647,6
Température	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	
Température moyenne habituelle sur 60 ans	22,8	19,0	14,8	11,8	10,7	11,2	12,1	15,1	18,7	23,9	29,5	26,6	
Température moyenne de la campagne 84/85	22,1	17,8	15,1	11,2	10,3	11,0	11,7	16,3	19,8	24,0	29,7	27,0	

La pluviométrie de l'année agricole 1984-1985 est supérieure à la pluviométrie habituelle dans la région. Une précipitation importante au mois de décembre a rendu difficile quelques opérations culturales. L'hiver pluvieux de l'année de l'essai s'est montré aussi relativement froid, alors que le printemps a été assez doux.

##### 5. Mise en place de l'essai et travaux effectués

L'ensemble des travaux effectués sur notre essai peut se résumer ainsi :

— Labour profond :  
10 octobre 1984, sur chaume de blé tendre

— Recroisement :

92 deux passages avec instrument à disques, 21-22 octobre 1984

*La pollinisation*

- Fertilisation :
  - superphosphate de chaux 45 % : 120 kg/ha, avant le 2<sup>e</sup> recroisement
  - ammonitrate 33,5 % : 40 kg/ha, en deux fractions, l'une au semis, l'autre 60 jours plus tard
- Semis :
  - réalisé le 23 novembre 1984 à la main en lignes distantes de 30 cm ;
  - profondeur de semis : environ 2 cm
- Traitement avec le bore :
  - 5 avril 1985 : 1<sup>er</sup> traitement foliaire (stade bourgeonnement du trèfle souterrain)
  - 10 avril 1985 : 2<sup>e</sup> traitement foliaire
- Mise en place des caches :
  - les caches « imperméables » aux insectes ont été mis en place le 2 avril 1985
- Introduction des abeilles :
  - 13 avril 1985, introduction d'une ruche d'abeilles domestiques au *milieu de l'essai* (densité voisine de 4 abeilles par m<sup>2</sup>).

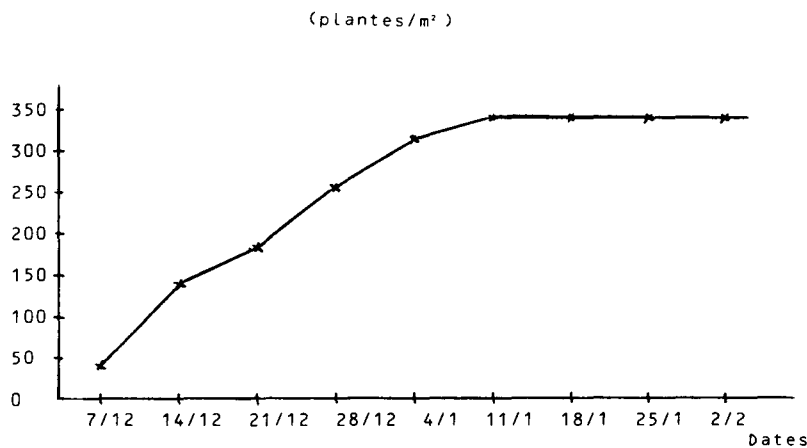
## II - MESURES ET OBSERVATIONS EN COURS DE VÉGÉTATION

### 1. Évolution des stades végétatifs du trèfle souterrain

	<i>Stade</i>	<i>Date d'observation</i>
—	Levée	7/12/1984
—	1 <sup>re</sup> ramification	9/02/1985
—	Apparition des premiers boutons floraux	13/03/1985
—	Floraison	du 15/04/1985 au 11/05/1985

L'évolution du peuplement en plantes de trèfle souterrain par m<sup>2</sup> a été lente en début de cycle végétatif à cause de la froidure hivernale. Des comptages réguliers ont permis de montrer que le peuplement ne s'est stabilisé qu'en fin de mois de janvier 1985 (figure 1).

**FIGURE 1**  
**ÉVOLUTION DU PEUPLEMENT**  
**DE TRÈFLE SOUTERRAIN**



De même, la croissance très lente en début de végétation (départ des premières ramifications observé le 9 février 1985) s'est rapidement activé dès la fin du mois de mars 1985. Le facteur stimulant fut l'élévation de la température printanière ( $t^{\circ} > 14^{\circ}\text{C}$  dès la fin du mois de mars).

La mise à fleurs a débuté le 15 avril pour s'achever vers le 11 mai 1985. Nous avons enlevé la ruche d'abeilles de la parcelle d'essai le 26 mai 1985.

## 2. Récolte

Une récolte manuelle de 3 m<sup>2</sup> par parcelle élémentaire a été réalisée le 10 juin 1985. Après séchage au soleil de la récolte, le battage manuel a eu lieu 2 jours plus tard. Les graines séparées de la paille ont été pesées.

### III - RÉSULTATS

Le tableau III regroupe les rendements en grains des différents traitements et le tableau IV rassemble les résultats de l'analyse qualitative des grains récoltés.

**TABLEAU III**  
RENDEMENT EN GRAINS DU TRÈFLE SOUTERRAIN  
(en g/m<sup>2</sup>)

Répétitions Traitements	Rendements en grains					Rendement moyen	
	I	II	III	IV	V	en g/m <sup>2</sup>	en qx/ta
A+ B+	150	145	100	185	175	163	16,3 **
A+ B-	90	105	125	140	120	116	11,6 **
A- B+	150	155	130	135	130	140	14,0 **
A- B-	70	80	70	70	75	73	7,3 **

\*\*Différence significative au seuil de 1 %

**TABLEAU IV**  
MATIÈRES AZOTÉES TOTALES (MAT)  
ET CELLULOSE BRUTE (CB)  
DES GRAINES DE TRÈFLE SOUTERRAIN  
(en % de la matière sèche des graines)

Répétitions Traitements	I		II		III		IV		V		moyenne	
	MAT	CB	MAT	CB	MAT	CB	MAT	CB	MAT	CB	MAT	CB
A+ B+	31,9	9,4	32,4	8,0	31,7	9,0	29,3	12,0	31,1	9,4	31,8	9,6
A+ B-	33,9	11,5	35,7	10,0	35,7	11,0	34,0	13,0	33,6	11,2	34,6	11,3
A- B+	29,0	8,5	31,4	10,8	33,4	7,5	32,9	9,1	30,9	8,9	31,5	8,9
A- B-	35,0	8,6	35,0	7,5	34,3	8,8	36,0	8,4	34,1	9,0	34,9	8,5

Le tableau V résume les résultats obtenus : moyenne, traitement statistique par le test de « Student Fischer » et classement des moyennes.

**TABLEAU V**  
**SYNTHÈSE DES RÉSULTATS :**  
**MOYENNES ET TRAITEMENT STATISTIQUE**

Traitements	A+ B+	A+ B-	A- B+	A- B-	Test (S.F.)
Rendement en grain (q/ha)	16,3	11,6	14,0	7,3	T.H.S.
M.A.T. (en % de M.S.)	31,8	34,6	31,5	34,9	T.H.S.
C.B. (en % de M.S.)	9,6	11,3	8,6	8,5	S.
Caractères mesurés	Traitements classés				Observations
Rendements en grains	(A+B+) > (A-B+) > (A+B-) > (A-B-) Témoin				Traitements supérieurs au témoin
M.A.T.	(A+B-) < (A+B+) < (A-B-) Témoin				Traitements inférieurs au témoin
C.B.	(A-B+) > (A-B-) Témoin				Un seul traitement supérieur au témoin

T.H.S. : différence très hautement significative  
S. : différence significative au seuil 5 %

#### IV - DISCUSSION ET CONCLUSION

La lecture des résultats obtenus nous permet de dire qu'un effet positif favorable se manifeste sur l'élévation du rendement en grains du trèfle souterrain par une simple introduction d'abeilles domestiques dans le champ de culture au moment de la floraison : les rendements obtenus passent de 7,3 q/ha (sans abeilles) à 11,6 q/ha. Malgré la tendance des fleurs de l'espèce *Trifolium subterraneum* à s'incliner et à se diriger vers le bas, la pollinisation est devenue plus sûre avec les abeilles domestiques.



De même, l'élément bore semble être un bon stimulant de l'augmentation des rendements en grain du trèfle souterrain : le rendement passe de 7,3 q/ha (sans bore) à 14,0 q/ha en traitant les fleurs de cette espèce uniquement avec le bore.

Il est aisé de constater que les abeilles deviennent plus efficaces dans la pollinisation lorsque les plantes de trèfle souterrain sont traitées avec le bore : les rendements augmentent (16,3 q/ha).

L'augmentation des rendements en grains du trèfle souterrain par l'utilisation des abeilles domestiques et le bore se solde par l'obtention de graines moins riches en matières azotées. L'élévation du taux de cellulose brute dans ces graines s'est montré aussi possible.

BEN TAÂMALLAH Salem,  
*École Supérieure d'Agriculture de Mateur (Tunisie).*

#### *LISTE DE MOTS-CLÉS*

*du trèfle souterrain* Abeille, Afrique du Nord, bore, fourrage, insecte, leguminosae, oligoélément, pays méditerranéen, pollinisation, production de semences, trèfle souterrain, *Trifolium subterraneum*, Tunisie.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ELMILI M.J. (1983) : *Modification de la production de semences de la luzerne par le bore et les insectes pollinisateurs*, mémoire de fin d'étude de 3<sup>e</sup> cycle - I.N.A.T., Tunis.
- FRANK J. (1979) : « La pollinisation à l'aide des abeilles », *Congrès internation. Agric. Apimondia*, Athènes.
- WHEELER et HILL (1957) : « Varieties and Commercial », *Grassland seeds*, ed. Van Nestrland, Co. London.
- ZOUARI M. et GROVERS (1981) : *Option et travaux de recherche à développer en production fourragère dans l'avenir immédiat*, Séminaire sur l'intensification fourragère en Tunisie, I.N.A.T. Tunis.
- VI<sup>e</sup> *plan de développement de la République tunisienne (1984)* : ed. Ministère du plan de Tunisie, Tunis.