

## Etude de l'efficacité et de la persistance des souches de Rhizobium de sulla

Thami Alami I., El Mzouri E.

*in*

Sulas L. (ed.).  
Legumes for Mediterranean forage crops, pastures and alternative uses

Zaragoza : CIHEAM  
Cahiers Options Méditerranéennes; n. 45

2000  
pages 321-325

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=600218>

To cite this article / Pour citer cet article

Thami Alami I., El Mzouri E. **Etude de l'efficacité et de la persistance des souches de Rhizobium de sulla.** In : Sulas L. (ed.). *Legumes for Mediterranean forage crops, pastures and alternative uses*. Zaragoza : CIHEAM, 2000. p. 321-325 (Cahiers Options Méditerranéennes; n. 45)



<http://www.ciheam.org/>  
<http://om.ciheam.org/>

## Etude de l'efficacité et de la persistance des souches de *Rhizobium* de *sulla*

I. Thami Alami and E.H. El Mzouri

INRA, Programme fourrage, B.P : 415 Rabat, Maroc  
INRA, Programme Aridoculture B.P : 290, Settat, Maroc

**Résumé** - L'extension de la culture de *Sulla* au Maroc est entravée par des problèmes de nodulation. La réponse de deux espèces: *Hedysarum coronarium* (cv. Sparacia et var. Guich) et *Hedysarum flexuosum* (écotype Tanger) à l'inoculation par trois souches différentes de *Rhizobium* (CC1337, gembloux et 8-59) dans trois sols d'origines différents (Tanger, Ouzzane et Douyet) a été déterminée. La persistance des souches a été déterminée à travers une comparaison de *sulla* dans des sols ayant un précédent cultural différent. Par comparaison à *H. flexuosum*, *H. coronarium* a répondu favorablement à l'inoculation par les souches CC1337 et gembloux dans les trois sols. L'espèce *H. flexuosum* a répondu à l'inoculation dans les sols de Douyet et Ouzzane. Cependant dans le sol de Tanger la réponse aux différents inoculum était négative du fait que cette espèce réalise une symbiose fixatrice d'azote avec la population indigène du sol de Tanger. En absence d'inoculation, la nodulation chez les deux espèces a été totalement absente dans le sol de Douyet. Le *Rhizobium* de *Hedysarum* spp. persiste dans le sol pendant la période sèche estivale en quantité suffisante pour entraîner une nodulation satisfaisante pour la culture suivante de cette espèce. En conclusion, l'introduction des espèces d'*Hedysarum* dans les sols marocains nécessite une inoculation au préalable pour réussir son installation et sa productivité.

**Mots-clés:** *Hedysarum*, *Rhizobium*, inoculation, fourrage, légumineuses

**Summary** - The extension of *Sulla* (*Hedysarum* spp.) in Morocco is limited by the lack of nodulation and symbiotic N-fixation. The response of two species of *Hedysarum*: *H. coronarium* (cv. Sparacia et var. Guich) and *H. flexuosum* (ecotype Tanger) to the inoculation by three *Rhizobia* strains (CC1337, Gembloux, and 8-59) in three soils from different regions (Tanger, Ouzzane and Fes) was determined. The persistence of these *Rhizobia* was fixed up by the comparison of *sulla* in different soils origins (Tanger, Ouzzane and Fes). *H. coronarium* responded positively to inoculation with CC1337 and Gembloux in all soil types. But, *H. flexuosum* only responded to inoculation in soils from Ouzzane and Fes. This last species did not show any positive response under Tangier soil which contains sufficient and effective native *Rhizobia* population. In Fes soils no nodulation of both species did occur in the control. All the *Rhizobia* strains did persist in the soil and gave efficient nodulation for the next *sulla* crop. There is a need to inoculate *Hedysarum* species with appropriate *Rhizobium* to establish and improve the productivity of this crop.

**Key-words:** *Hedysarum*, *Rhizobium*, inoculation, forage, fodder legume

### Introduction

Le *sulla* (*Hedysarum* spp.) est une légumineuse fourragère spontanée assez répandue dans la région méditerranéenne. Différentes espèces de ce genre sont rencontrées en Afrique du Nord et en Europe de Sud dans des étages bioclimatiques et des conditions édapho-agricoles assez variables. Les principales espèces des étages bioclimatiques humide et sub-humide de *sulla* rapportées sont *H. coronarium* des régions sud de l'Europe et *H. flexuosum* du Nord du Maroc (Villax, 1963). Son introduction dans le nord du Maroc présente un grand intérêt économique aussi bien en tant que ressource fourragère et plante protectrice contre l'érosion.

Cependant l'extension de sa culture est entravée par des problèmes de nodulation observés dans des essais aux champs dans différentes régions potentielles (Baamrani, 1984, Thami Alami, 1986). Des travaux sur le comportement, la productivité et la conduite technique entre autre l'inoculation ont été réalisés en Tunisie et Maroc ( Rondia, 1984, Glatzle *et al.*, 1986).

En fait l'inoculation par des souches de *Rhizobium* adaptées à elle seule a permis une amélioration considérable de rendement en matière sèche (Rondia, 1984). Les résultats obtenus par Baamrani (1984) et Thami Alami (1986) ont montré la nécessité d'inoculer *H. coronarium* dans les régions Rifaines et Pré-rifaines du Maroc où les problèmes d'érosion et d'affouragement se posent avec acuité. Le présent travail a pour but la détermination de la réponse de deux espèces : *H. coronarium* ( cv. Sparacia et var. Guich) et *H. flexuosum* (écotype Tanger) à l'inoculation par trois souches différentes de *Rhizobium* (CC1337, Gembloux et 8-59) dans trois sols d'origines différents (Tanger, Ouazzane et Fès) ; et d'examiner la persistance des souches de *Rhizobium* dans les sols inoculés.

### Matériel et Méthodes

La réponse à l'inoculation de trois variétés de Sulla appartenant à deux espèces différentes : *H. coronarium* ( cv. Sparacia et var. Guich) et *H. flexuosum* (écotype Tanger) a été testée dans un essai en serre. Trois sols de provenance différente: Tanger, de Ouazzane et celui de Fes (Douyet) ont été utilisés. Les variétés ont été inoculées avec trois souches de *Rhizobium* différentes: CC1337 (d'origine espagnole), Gembloux (d'origine tunisienne) et 8-59 (d'origine marocaine). L'ensemble des pots a été fertilisé avec du phosphore et du potassium. L'apport d'azote a concerné seulement les témoins non inoculés comparés à un témoin non inoculé et non azoté. L'inoculation était à base de tourbe (1g/pot/1.5 kg de sol). Cet inoculum contenait  $2 \times 10^7$  ;  $2.7 \times 10^8$  et  $1.2 \times 10^9$  bactéries/g de tourbe respectivement pour les souches CC1337, Gembloux et 8-59.

La persistance des souches a été déterminée à travers une culture au laboratoire de deux variétés de sulla (Sparacia et Tanger) dans des pots dont le sol provenait des parcelles ayant un précédent cultural différent de deux régions différentes: Tanger et Ouazzane. Le sol a été prélevé en trois périodes distinctes: En été (Août), au début de la saison pluvieuse (Octobre) et au début de l'hivers (Décembre).

### Résultats et Discussions

L'essai réponse à l'inoculation a mis en évidence la présence du *Rhizobium* infectif sur les deux espèces de *Hedysarum* testées dans les sols de Tanger et Ouazzane. Dans le sol de Fès, le *Rhizobium* de *Hedysarum* est absent, ce qui explique une absence totale de nodulation du témoin dans le cas de toutes les espèces testées (figure 1).

Les souches Gembloux et CC1337 ont significativement augmentées le nombre de nodules par rapport au témoin non azoté, quelque soit la variété et le sol, sauf dans le cas de l'écotype tanger dans le sol de Tanger. Ceci est dû au faite que l'écotype Tanger a été fortement nodulé par la population indigène de *Rhizobium* qui se trouve dans le sol de Tanger. La souche 8-59 n'était pas infective sur toutes les espèces et dans tout les sols (figure 1).

L'efficacité des souches CC1337 et Gembloux a été bonne sur Sparacia et Guich, deux variétés de l'espèce *Hedysarum coronarium*. Cependant, ces deux souches étaient infectives mais moins efficaces avec la variété tanger de l'espèce *Hedysarum flexuosum* (figure 2). La souche 8-59 ne s'est montrée non effective sur toutes les variétés (figure 2). Dans le sol de Tanger, on note

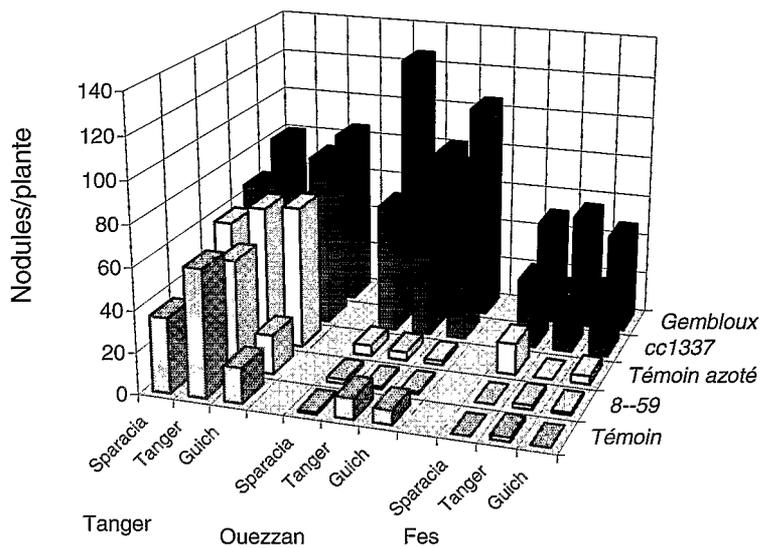


Figure 1: Nombre de nodules formés par plante.

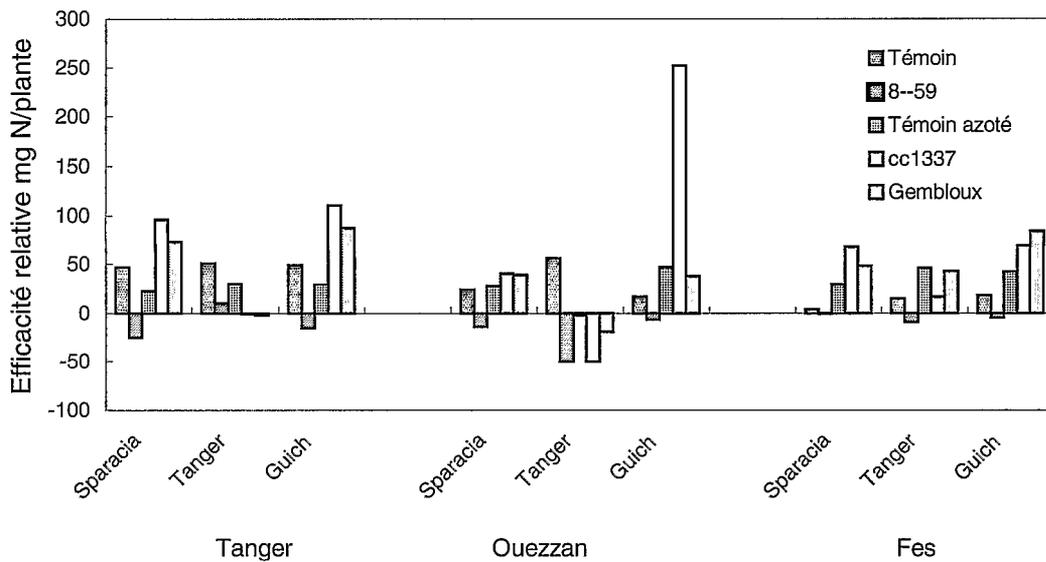


Figure 2: Efficacité relative (mg d'azote fixé/plante) des souches de *Rhizobium* de sulla.

l'existence d'une population indigène très infective et effective sur la variété tanger; sur les variété Sparacia et Guich, cette population était infective mais peu efficace (figure 2).

Les variétés Sparacia et Guich ont répondu très favorablement à l'inoculation par les souches CC1337 et Gembloux dans les trois sols.

La réponse de l'écotype Tanger n'était pas favorable du fait qu'il réalise une symbiose fixatrice d'azote avec la population indigène du sol de Tanger. A Fes, ces essais ont montré toutefois la nécessité absolue d'inoculer *Hedysarum spp.*

Tableau 1: Nombre moyen de nodules formés dans l'interaction précédent cultural, espèce et sol

Prélèvement	1 <sup>er</sup> prélèvement				2 <sup>ème</sup> prélèvement			
	<i>H. coronarium</i> (Sparacia)		<i>H. flexuosum</i> (Tanger)		<i>H. coronarium</i> (Sparacia)		<i>H. flexuosum</i> (Tanger)	
Sols	Tanger	Ouzzane	Tanger	Ouzzane	Tanger	Ouzzane	Tanger	Ouzzane
Précédent cultural								
TT*	2	0	23	5	15	2	67	0
T1*	26	25	33	10	53	23	68	18
T2 *	28	12	18	9	73	15	80	45
A1*	19	11	76	72	36	91	98	54
A2*	20	26	60	26	28	35	103	38
B1*	17	11	22	10	19	80	85	41
B2*	12	9	26	23	30	30	72	38
D1*	12	10	61	11	80	38	103	10
D2*	14	17	100	30	47	23	139	23
PPDS	19				39			

\*TT: un sol non cultivé par le sulla et non inoculé, T1: Sol cultivé par la variété Sparacia non inoculé, T2: Sol cultivé par la variété Tanger non inoculé, A1: Sol cultivé par la variété Sparacia et inoculé avec la souche CC1337, A2: Sol cultivé par la variété Tanger et inoculé avec la souche CC1337, B1: Sol cultivé par la variété Sparacia et inoculé avec la souche Gembloux, B2: Sol cultivé par la variété Tanger et inoculé avec la souche Gembloux, C1: Sol cultivé par la variété Sparacia et inoculé avec la souche 8-59 et C2: Sol cultivé par la variété Tangeret inoculé avec la souche 8-59.

Concernant la persistance les résultats ont montré que l'interaction précédent cultural, espèce et sol est significative lors du premier et troisième prélèvement seulement. Les résultats obtenus pour cette interaction sont récapitulés dans le tableau 1.

Dans le cas de TT, les résultats ont montré une nodulation très réduite des deux espèces et en particulier dans le sol de Ouzzane. Par contre quand le précédent est une culture de Sulla non inoculée (T1 et T2) on assiste à une nodulation plus importante. Ceci suggère qu'une stimulation de la croissance des souches indigènes a eu lieu dans la rhizosphère de sulla pendant la période végétative et une libération des bactéroïdes et des cellules de Rhizobium par les nodules décomposés. Cette stimulation semble être indépendante de l'espèce. Concernant le sol de Tanger, la nodulation est relativement forte avec *H. flexuosum* par rapport à *H. coronarium*.

## Conclusions

Il ressort de cette étude que, malgré la complexité du comportement des souches apportées et des populations Rhizobiennes indigènes sur les variétés et les sols testés, on a pu mettre en évidence une efficacité différentielle des souches CC1337 et Gembloux suivant les variétés.

- ◆ Les variétés Sparacia et Guiche de l'espèce *Hedysarum coronarium* répond favorablement à l'inoculation par les souches CC1337 et Gembloux quelque soit le sol.
- ◆ le *Rhizobium* de Hedysarum persiste dans le sol pendant la période sèche estivale en quantité suffisante pour entraîner une nodulation satisfaisante au début de la nouvelle campagne.
- ◆ Une stimulation de la croissance du *Rhizobium* par la culture de sulla même sans inoculation a été mise en évidence.

## Références bibliographiques

- Baamrani, K. (1984). Analyse de l'interaction *Rhizobium*-cultivar chez le sulla (*Hedysarum coronarium*). *Mémoire de 3<sup>ème</sup> cycle Agronomie*, IAV. Hassan II, Rabat.
- Glazle, A., Schulte-Batenbrock, T. and Brockwell, J. (1986). Symbiotic incompatibility between two forage species of *Hedysarum*, grown in Morocco, and their homologous rhizobia. *FEMS Microbiology Letters*. 37, 39-43.
- Rondia, G.A., Jabbari, M. and Antoine, A. (1984). Produire plus de grain et de lait en Afrique du Nord. Projet ferme modèle de FRETISSA. Rapport final.
- Thami Alami, I. (1986). Réponse de sulla à l'inoculation par quelques souches de *Rhizobium*. *AL AWAMIA*. 74, 1-11.
- Villax, E.J. (1963). La culture des plantes fourragères dans la région méditerranéenne occidentale. *Les cahiers de la recherches agronomiques*. INRA, Rabat. 470-476.