

**Effets des endomycorhizes et du Basamid (dazomet)
sur la croissance et la formation des bulbes de plants d'oignon,
Allium cepa L., cultivés sur un sol infesté par
Pyrenochaeta terrestris (Hansen) Gorenz, Walker et Larson
au nord ouest du Sénégal**

Mekinto BATCHO *, Aboubakry KANE *, Marc DUCOUSSO **
& Emile Victor COLY ***

*Département de Biologie Végétale, Faculté des Sciences et Techniques, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, B. P. 5005, Dakar, Sénégal

** Laboratoire de Recherches sur les Symbiotes de Racines, BSPT- ENSAM/INRA, 2 place Viala, 34 060 Montpellier Cedex 1, France.

*** Centre pour le Développement de l'Horticulture. Institut Sénégalais de Recherche Agricole, B. P. 3120, Dakar, Sénégal.

RÉSUMÉ.- Après transplantation à partir des pépinières, le taux de mortalité le plus élevé s'observe à la 2ème semaine avec les plants cultivés sur sol désinfecté au Basamid, et ceux inoculés par *Glomus leptotrichum*; *G. mosseae* est l'inoculum le plus protecteur avec 0,83%. A la 14ème semaine, c'est le sol non traité qui présente la plus grande perte 21,17%, devant les plants inoculés par *G. leptotrichum*, 10,36%. Le pourcentage le moins élevé 7,41% se retrouve encore avec *G. mosseae*. La croissance en hauteur et en nombre de feuilles n'est pas significativement différente à la 6ème et à la 8ème semaine quel que soit le traitement. Par contre à la 10ème semaine elle est plus importante partout à l'exception des plants inoculés par *G. mosseae*, qui est aussi responsable de la plus faible croissance des feuilles à la 6ème semaine. Lorsque nous examinons l'évolution des poids des bulbes, c'est d'abord les témoins (sur sol non traité) qui produisent les plus lourds 18,42g/plant en moyenne pendant que les inoculums et particulièrement *Acaulospora* sp. (4,95g/plant) réduisent le développement. A la fin de nos expériences (12ème semaine) les bulbes les plus lourds proviennent des plants inoculés par *G. leptotrichum* (64,8 g/plant) et par *Acaulospora* sp. (61,11g/plant). On remarque surtout qu'entre la 10ème semaine et la 12ème semaine le poids frais a triplé sous l'effet du premier inoculum et plus que doublé avec le second. Quant à la taille, la plupart des plants inoculés par les endomycorhizes produisent des bulbes de taille inférieure, à 30mm de diamètre à la 10ème semaine (*G. mosseae* 67,67%, *G. leptotrichum* 66,67% et *Acaulospora* 53,33%). Les plus gros (60-80mm) n'apparaissent qu'à la 12ème semaine sur les plants inoculés par *G. mosseae* 6,67%, *G. leptotrichum* 13,33% et *Acaulospora* 13,34%. Ni les sols témoins, ni les désinfectés au Basamid ni les traités par *Glomus* sp. n'ont produit d'oignons de tel calibre. La majorité des bulbes est restée à la grosseur 40-60mm (*G. mosseae* 60%, *Glomus* sp. 46,67%, *G. leptotrichum* 46,67%, sol traité au Basamid 53,33%). En tout cas, les résultats provenant des traitements sont meilleurs que les témoins.

Mots-clés.- *Allium cepa*, bulbes, feuilles, endomycorhizes, *Glomus* spp., *Acaulospora* sp., *Pyrenochaeta terrestris*, Sénégal

Effects of endomycorrhizae and Basamid (dazomet) on growth and bulb development of onion plantlets, *Allium cepa* (L.), cultivated in a soil infected by *Pyrenochaeta terrestris* (Hansen) Gorenz, Walker & Larson from northwestern Senegal

ABSTRACT.- After transference from seed-bed, the highest mortality percentage was observed at the second week, on plantlets of *Allium cepa* cultivated in Basamid desinfected soil, and those inoculated by *Glomus leptotichum*. *G. mosseae* is inoculum which bring out the best protecting effect with 0.85% of death. In the week fourteenth, no treated soil is the one which get lots of loss (21.17%) in front of plantlets inoculated by *G. leptotichum* 16.36%. The lowest percentage (7.41%) has been found with *G. mosseae*. Height growth and leaves number are no more different at the sixth and eighth week whatever the treatment; on the other hand at the tenth week, this is more important everywhere except plantlets inoculated by *G. mosseae* which was already responsible of the leaves lowest growth at sixth week. When we scrutinize bulbs weight evolution, witness (plantlets on no treated soil) are at first, those which produce the heaviest (18.42 g/ plantlet) at sixth week, while inoculums, particularly *Acaulospora* sp. (4.95/ plantlet) reduce development. At the end of our experience (twelfth week) heaviers bulbs come from plantlets inoculated with *G. leptotichum* (64.08 g/lb) and *Acaulospora* sp. (61.11g/lb); it's especially note between tenth and twelfth week that fresh weight has been triple with the first inoculum and more than double with the second. About size, majority of plantlets inoculated by endomycorrhizae produce size bulbs less than 30mm of diameter, at the tenth week (*G. mosseae* 67.67%, *G. leptotichum* 66.67% and *Acaulospora* sp. 53.33%. The biggest (60-80 mm) become visible at twelfth week on plantlets inoculated by *G. leptotichum* 13.33%, *Acaulospora* sp. (13.34%) and *G. mosseae* (6.67%); neither witness nor those treated with Basamid or *Glomus* sp., bring out such size onion bulbs. The most of them stopped at 40-60 mm (*G. mosseae* 60%, *Glomus* sp. 46.67%, *G. leptotichum* 46.67% Basamid treated soil 53.33%). Anyhow, results from all treatments are better than witness.

Key words.- *Allium cepa*, bulbs, leaves, endomycorrhizae, *Glomus* spp., *Acaulospora* sp., Basamid, *Pyrenochaeta terrestris*, Senegal.

INTRODUCTION

Toutes les grandes villes sont naturellement entourées de zones maraîchères à cause des importants besoins en légumes quotidiennement consommés par les concentrations humaines. Parmi ces légumes les *Allium* spp. et plus précisément *Allium cepa* L., l'oignon, est très demandé pour ses bulbes et ses feuilles vertes qui entrent dans de nombreuses compositions alimentaires au Sénégal.

Or, selon les statistiques du Centre pour le Développement de l'Horticulture (CDH) sa production est évaluée à 20 000 tonnes, en 1992, pendant que la consommation passait à 32 000 tonnes (Camara, 1992). La plus grande partie de la récolte (12 000 tonnes) provient du Gandiolois, dans le nord-ouest du Sénégal où le sol est infesté par *Pyrenochaeta terrestris* souvent associé à *Fusarium* sp. qui sont des pathogènes responsables de la maladie des racines roses des *Allium* (Batcho *et al.*, 1994).

Dans la première partie de ce travail (Batcho *et al.*, 1994; Kane, 1994), nous avons mis en évidence les effets de quatre inoculums endomycorhiziens et du Basamid sur le développement racinaire de plants d'oignons cultivés dans la même région du Sénégal et nous avons évalué la protection provoquée par ces éléments contre les pathogènes telluriques. Le présent travail est un étude complémentaire qui concerne la croissance des feuilles et des bulbes des mêmes plants ainsi que leur taux de mortalité.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Nous avons travaillé avec des semences de la variété Early Yellow 'Texas Grano 502 PRR qui produit des bulbes jaunes et qui est introduit au Sénégal par le CDH en 1986.

Ensuite quatre souches de champignons endomycorhiziens ont été utilisées: *Acaulospora* sp., *Glomus mosseae*; *G. leptotichum*, *Glomus* sp. Elles ont été multipliées sur du Ray grass au Laboratoire de Microbiologie des Sols du Centre de Recherches ORSTOM de Bel Air à Dakar. Les racines de ces derniers, séchées et découpées en fragments de 5 mm environ sont conservées à une température de 4° C. Une partie a servi à inoculer les plants en pépinière.

Préparation et entretien des pépinières

Les pépinières sont installées dans le jardin d'essais de l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA) à Saint-Louis, sur un sol indemne de *P. terrestris* et *Fusarium* sp. Après la préparation de ce sol (désherbage, binage) des lignes parallèles distantes de 10 cm environ sont tracées pour la répartition des semences. Les propagules sous forme de fragments de racines mycorhizées sont semées en même temps que les semences d'oignon et pour chaque souche donnée, une pépinière est faite, ainsi qu'une pépinière témoin. L'entretien s'est fait par arrosage régulier. Le début de la germination s'observe au bout de 5 jours.

Transplantation au champ

Quand les plants ont atteint une taille de 12 à 15 cm, soit 7 semaines environ après les semis (dans les conditions expérimentales), la transplantation au champ s'effectue dans des «assiettes» qui sont de petites subdivisions des parcelles. Ces assiettes ont une surface de 0,6 m².

Le champ expérimental est divisé en 6 parties comportant chacune 4 blocs de 8 assiettes. Une partie des blocs témoins est désinfectée au Basamid (98% de dazomet) à raison de 70 g par assiette. Ces dernières sont recouvertes d'imperméables noirs pendant trois semaines pour la solarisation. Ils sont ensuite enlevés au moins 24 heures avant la transplantation. Le nombre de plants transplantés par assiette est de 30 et ils sont disposés en rangées de cinq. La culture est entretenue par arrosage régulier tous les deux jours jusqu'à 10 jours de la récolte.

Prélèvement des plants

Le premier prélèvement a été réalisé 6 semaines après le repiquage puis ensuite toutes les deux semaines jusqu'à la récolte. Il consiste à déterrer à l'aide d'un transplantoir 15 plants (9 pieds sur les bords et 6 pieds au centre de l'assiette) par souche et autres traitements. Les plants déterrés sont enfermés dans des sachets référenciés et ont fait l'objet de mesures et observations suivantes.

Détermination du nombre de plants malades et du taux de mortalité

Pour chaque lot de plants prélevés à partir d'une assiette, le nombre de ceux qui sont infestés par *P. terrestris* est décompté ainsi que le taux de mortalité. Les observations sont d'abord faites à l'oeil nu et tout plant dont le système racinaire comporte au moins

une racine ou une portion de racine colorée en rose est considérée comme infectée.

Croissance des feuilles et calibrage des bulbes

La hauteur de la feuille la plus grande est mesurée et le nombre total de feuilles est compté par plant. Les calibres des bulbes sont estimés à l'aide d'une calibreuse qui comporte les diamètres suivantes: 0 à 30 mm; 30-40 mm; 40-60 mm; 60-80 mm, 80-100 mm puis 100 mm et plus. Enfin pour chaque assiette, le nombre de bulbes récoltés dans les différents calibres est déterminé à chaque prélèvement jusqu'à la dernière semaine.

Mesures des poids moyens frais et secs des bulbes et des feuilles

Les bulbes des plants prélevés dans une même assiette sont séparés des feuilles et immédiatement pesés. Les poids moyens frais (PMF) pour un bulbe et pour les feuilles d'un plant sont calculés. Ensuite les bulbes sont découpés en petits morceaux, mis dans des enveloppes référenciées et placés à l'étuve à 70° C. jusqu'à poids constant.

Le matériel sec ainsi obtenu est pesé et les poids moyens secs (PMS) sont calculés. Cette opération répétée à chaque prélèvement permet aussi d'apprécier l'évolution de la teneur en eau dans les feuilles et les bulbes.

RÉSULTATS

TAUX DE MORTALITÉ DES PLANTS

Nous avons relevé le nombre de plants morts à la 2^{ème} et à la 8^{ème} semaine puis exceptionnellement à la 14^{ème} pendant la récolte alors que nous avons arrêté les autres mesures physiologiques dès la 12^{ème} semaine. La mortalité d'un plant d'oignon peut être provoqué entre autre par un déséquilibre en sels minéraux du sol avec toutes les carences que cela implique mais il y a aussi les influences de la microfaune du genre *Nematoda*. Dès la 2^{ème} semaine, on note déjà la diversité des effets protecteurs en fonction des traitements (Tableau 1). Les plants inoculés par *G. mosseae* présentent le plus faible taux de mortalité avec 0,83% derrière ceux du sol non désinfecté 1,39 et les inoculés par *Acaulospora* sp. 1,73. Les traitements les plus défavorables ayant donc les taux les plus élevés sont le sol désinfecté au Basamid 3,02% et les plants inoculés par *G. leptotrichum* 3,08%. Dès la 8^{ème} semaine les sols désinfectés ou non donnent les taux les plus élevés de mortalité avec respectivement 11,52 et 9,14. Les inoculums endomycorhiziens sont donc plus efficaces, en particulier *G. mosseae* avec 0,99% de mortalité derrière *Acaulospora* 2,68.

A la récolte (14^{ème} semaine) 21,17% des plants sont morts sur le sol non traité; c'est le plus fort pourcentage, ce qui laisse supposer que les différents traitements (inoculums et Basamid) ont des effets globalement positifs. C'est *G. mosseae* le plus efficace avec le taux le plus bas 3,43% devant *Acaulospora* sp. 9,78%.

Tableau I. Taux de mortalité des plants en fonction du temps et des traitements. *Table I. Plantlets mortality rate according to time and treatments.*

Traitements	Temps en semaines		
	2	8	14
Sol non désinfecté	1,39	9,19	21,17
Sol désinfecté	3,02	7,52	15,48
<i>Glomus</i> sp.	1,43	3,84	15,55
<i>G. mosseae</i>	0,83	0,99	7,43
<i>G. leptotichum</i>	3,08	6,07	16,36
<i>Acaulospora</i> sp.	1,73	2,68	9,78

MESURE DE LA CROISSANCE VÉGÉTATIVE

La croissance végétative a été appréciée par des mesures de biomasse (poids frais et secs des feuilles) de la 6^{ème} à la 12^{ème} semaine (Tableau II).

Tableau II. Poids moyens frais et secs (en g) des feuilles (par plant) en fonction du temps et du traitement. *Table II. Average fresh and dry weights (in g) of leaves (per plantlet) according to time and treatment*

Traitements	Temps en semaines			
	6	8	10	12
Sol non désinfecté	9,77 (0,73)	10,55 (1,03)	10,48 (1,03)	5,26 (1,00)
Sol désinfecté	9,47 (0,76)	8,39 (0,86)	10,93 (1,16)	12,54 (1,15)
<i>Glomus</i> sp.	9,69 (0,44)	8,42 (0,91)	13,31 (1,23)	5,73 (1,39)
<i>G. mosseae</i>	4,95 (0,44)	9,47 (0,91)	12,78 (1,23)	9,65 (1,39)
<i>G. leptotichum</i>	10,20 (0,67)	13,19 (1,30)	8,56 (0,81)	6,82 (0,91)
<i>Acaulospora</i> sp.	6,89 (0,56)	9,08 (0,88)	10,78 (0,97)	10,18 (1,24)

Dès le début (6^{ème} semaine) il n'y avait pas de différence remarquable entre les biomasses fraîches et sèches des plants transplantés sur sol non désinfecté: 9,77 (0,73), ceux sur sol traité au Basamid: 9,47 (0,76) et ceux inoculés par *Glomus* sp. 9,69 (0,44) sauf que ces derniers ont une teneur en eau plus élevée.

Le PMI le plus important s'observe avec *G. leptotichum* : 10,20 (0,67) et la croissance la plus réduite avec *G. mosseae* : 4,95 (0,44) devant ceux inoculés par *Acaulospora* sp.: 6,89 (0,56).

Ainsi en dehors des deux derniers inoculums endomycorhiziens aucun des traitements ne produit une biomasse particulièrement importante. A la 8^{ème} semaine, les valeurs des biomasses notées sur sol désinfecté et celles des plants inoculés par *Glomus* sp. ont à peine évolué. Il faut rappeler que pour chaque mesure 15 plants sont arrachés et le chiffre retenu est une moyenne.

Or il arrive que des plants soient plus ou moins développés ce qui donne l'impression que dans certains cas, il y a eu une réduction de la croissance ou qu'il n'y a pas eu du tout de croissance entre deux mesures effectuées à 15 jours d'intervalle. Par contre, les plants inoculés par *G. mosseae* ont presque doublé en biomasse 9,47 (0,91) ainsi que ceux inoculés par *Acaulospora* qui ont considérablement augmenté 9,08 (0,88), la croissance la plus importante s'observe avec *G. leptotichum* 13,19 (1,30).

D'ailleurs ce sont les plants inoculés par ce dernier inoculum qui indiquent la fin du développement végétatif à la 10^{ème} semaine et démarre le dessèchement 8,56 (0,81); alors que ceux inoculés par *Glomus* sp. et *G. mosseae* sont en pleine croissance respectivement 13,31 (1,23) et 12,78 (1,23). les plants du sol désinfecté au Basamid ont aussi augmenté de poids 10,93 (1,16). Tous les autres traitements affichent des progressions non significatives.

A la 12^{ème} semaine, la réduction des poids frais s'observe dans tous les cas sauf sur sol désinfecté. Il s'agit bien d'un dessèchement caractéristique de la fin du développement végétatif car les poids secs n'ont pas évolué.

Ainsi les inoculums *G. mosseae* et *Glomus* sp. ont donné les meilleurs résultats en matières sèches (1,39) devant *Acaulospora* sp. (1,24) alors que *G. leptotichum* et le témoin (sol non désinfecté) présentent des résultats semblables.

DÉVELOPPEMENT DES BULBES

Généralement l'attaque des plants par *P. terrestris* réduit le système racinaire et la végétation mais n'empêche pas la bulbification. Dans nos conditions expérimentales, c'est d'abord les témoins (sur sol non désinfecté) qui produisent les bulbes les plus importants en PMF (18,42g) à la 6^{ème} semaine, alors que les plus légers, 4,93, proviennent des plants inoculés par *Acaulospora* sp. (Tableau III).

Tableau III. Poids moyens frais et secs (en g) des bulbes (par plant) en fonction du temps et du traitement. Table III. Average fresh and dry weights (in g) of bulbs (per plantlet) according to time and treatment.

Traitements	Temps en semaines			
	6	8	10	12
Sol non désinfecté	18,42 (1,35)	19,58 (2,15)	32,75 (1,83)	45,68 (3,38)
Sol désinfecté	11,14 (0,93)	24,98 (2,42)	36,36 (2,29)	52,34 (3,78)
<i>Glomus</i> sp.	7,89 (0,52)	15,02 (1,43)	38,99 (1,70)	48,87 (3,02)
<i>G. mosseae</i>	6,93 (0,52)	13,79 (1,53)	27,57 (1,70)	51,93 (3,02)
<i>G. leptotichum</i>	7,40 (0,61)	16,07 (1,89)	20,90 (1,64)	64,08 (4,55)
<i>Acaulospora</i> sp.	4,93 (0,45)	9,39 (1,11)	21,61 (1,41)	61,11 (4,65)

Ces résultats laissent croire que tous les traitements (inoculum endomycorhiziens et Basamid) ralentissent la formation des bulbes dans un premier temps. Mais à la 8ème semaine tous les plants à l'exception des témoins ont presque doublé leur poids frais. Le sol désinfecté est celui qui présente la croissance la plus remarquable passant de 11,14 à 24,98 g en moyenne (Tableau III).

L'inoculum *Acaulospora* est encore celui qui produit les bulbes les moins lourds 9,39 g bien que ce poids soit presque le double de celui observé 15 jours plus tôt. Par ailleurs, malgré le ralentissement de la bulbification sur les plants cultivés sur sol non désinfecté le poids 19,58 g est deux fois supérieur à celui relevé sur les inoculés par *Acaulospora* sp. Dans le genre *Glomus*, *G. leptotichum* (16,07) semble meilleur que *Glomus* sp. (15,02) et *G. mosseae* (13,79). Enfin, il n'y a pas de différence significative entre le rapport poids frais/poids sec pour tous les traitements ainsi que pour le témoin à la 8ème semaine.

Les résultats notés à la 10ème semaine indiquent conformément aux observations de la 6ème et 8ème semaine que les sols désinfectés ou non et les plants traités par *Glomus* sp. présentent les bulbes les plus lourds, soit respectivement 36,36; 32,75 et 38,99 g. Cependant on ne peut parler de croissance importante parce que les PMS ont très peu évolué par rapport à la 8ème semaine. Par exemple, sur sol non désinfecté (1,83) le PMS correspondant au PMF 32,75 de la 10ème est nettement inférieur au PMS (2,15) correspondant au PMF 19,58 de la 8ème semaine. Cette remarque est aussi valable pour les plants traités au Basamid, ainsi que les inoculés par *Glomus* sp. On peut donc penser que cette augmentation de poids est surtout liée à une augmentation de la teneur en eau.

Enfin, les bulbes les moins lourds proviennent cette fois des plants traités par *G. leptotichum* (20,90) juste derrière *Acaulospora* (21,61) et *G. mosseae* (27,57). De ces trois derniers inoculums l'augmentation du poids des bulbes des plants traités par le premier est une simple pose d'eau; les deux autres affichent une légère croissance. D'une manière générale, les variations de poids notées quel que soit le traitement ressemblent à une hydratation.

Elle est beaucoup plus importante sur sol désinfecté ou non; ainsi que sur les plants inoculés par *G. leptotichum*. Si on considère les poids secs, on peut donc conclure que les inoculum endomycorhiziens ont un effet réducteur sur la croissance des bulbes puisque tous les chiffres relevés sont inférieurs à ceux des témoins et sur sol désinfecté. C'est plutôt le Basamid le plus favorable. A la 12ème semaine, on note dans tous les cas une progression remarquable aussi bien en PMF qu'en PMS. Les bulbes les plus lourds proviennent des plants inoculés par *G. leptotichum*, PMF 64,08 PMS 4,55 et par *Acaulospora* PMF 61,11 PMS 4,65.

Ainsi entre la 10ème et la 12ème semaine le PF et le PS des bulbes a triplé sous l'effet de *G. leptotichum* et plus que doublé avec *Acaulospora* alors que ce dernier était responsable de la croissance la plus faible à la 6ème, 8ème et 10ème semaine.

Rappelons que ces différents traitements sont destinés à protéger les plants contre les pathogènes *P. terrestris* et *Fusarium* sp. en vue d'améliorer la production en bulbes, il est évident que ces deux inoculum ont un effet nettement plus favorable que le témoin (sol non désinfecté), dont les PMF 45,68, est le plus faible de toutes les conditions expérimentales. *Glomus* sp. PMF 48,87 est l'inoculum le moins actif avant *G. mosseae* 51,93.

Le Basamid dont les chiffres étaient remarquables à la 8ème semaine donne un résultat intermédiaire en fin de culture avec le PMF 52,34 (Tableau III).

EFFETS DES TRAITEMENTS SUR LES CALIBRES DES BULBES

Sur le plan commercial, la variété, le PMF et les calibres des bulbes sont les critères les plus considérés. Il nous a paru donc important d'analyser les effets de nos traitements sur l'évolution des calibres des bulbes au cours de leur croissance (Tableau IV).

La formation des bulbes a pratiquement démarré bien avant la 6^{ème} semaine après la transplantation puisque les bulbes ont en majorité un calibre de 0 à 30 mm. Tous les plants traités par les inoculum endomycorhiziens ne présentent aucune observation particulière: les bulbes sont semblables et de même grosseur.

Les plus gros sont produits par les plants cultivés sur sol non désinfecté avec 26,67 % des 30-40 mm et quelques uns des sols traités au Basamid (6,67 %). Il n'y a pas de bulbe de calibre supérieur à 40 mm.

Tableau IV. Pourcentage des bulbes en fonction de leur calibre (mm) et en fonction du traitement à 6 et 8 semaines après transplantation. *Table IV. Percent of bulbs according to their diameter and the treatment at 6th and 8th weeks.*

Traitements	6 ^{ème} semaine				8 ^{ème} semaine			
	calibre des bulbes				calibre des bulbes			
	0-30	30-40	40-60	60-80	0-30	30-40	40-60	60-80
Sol non désinfecté	73,33	26,67	-	-	62,00	38,00	-	-
Sol désinfecté	93,33	6,67	-	-	46,67	53,33	-	-
<i>Glomus</i> sp.	100	-	-	-	86,67	13,33	-	-
<i>G. mosseae</i>	100	-	-	-	73,33	26,67	-	-
<i>G. leptotichum</i>	100	-	-	-	80,00	20,00	-	-
<i>Acaulospora</i> sp.	100	-	-	-	93,33	6,67	-	-

A la 8^{ème} semaine, on note une diminution de calibre inférieur à 30 mm dans tous les cas. Les plus remarquables sont les plants cultivés sur sol désinfecté au Basamid qui fournissent 53,33% le plus fort taux des bulbes de calibre compris entre 30 et 40 mm. Il y a ensuite le témoin avec 38%. *Acaulospora* sp. est l'inoculum qui produit le moins (6,67%). Aucun bulbe ne dépasse le calibre de 40 mm. Il semble ici encore que les inoculum n'ont pas d'effet particulier sur la bulbification (Tableau IV).

Les calibres compris entre 40 et 60 mm apparaissent à la 10^{ème} semaine et c'est encore le traitement au Basamid qui donne le meilleur résultat 28,57% devant les plants inoculés par *G. mosseae* 26,66% et *Glomus* sp. 20%. Ce dernier est d'ailleurs comparable aux témoins (plants non traités). Si nous examinons l'évolution de la grosseur des bulbes produits par chaque traitement, on peut relever sur le sol non désinfecté que la majorité des bulbes 46,67 sont de calibre 30-40 mm.

Il en est de même sur sol désinfecté avec 57,14% et les inoculés par *Glomus* sp. 60 %; le plus faible taux est produit par *G. mosseae* 6,67%. On peut aussi noter qu'à ce stade de la 10^{ème} semaine la plupart des plants inoculés produisent des bulbes de petites tailles, inférieures à 30 mm, *G. mosseae* 67,67%, *G. leptotichum* 66,67% et *Acaulospora* sp. 53,33% (Tableau V).