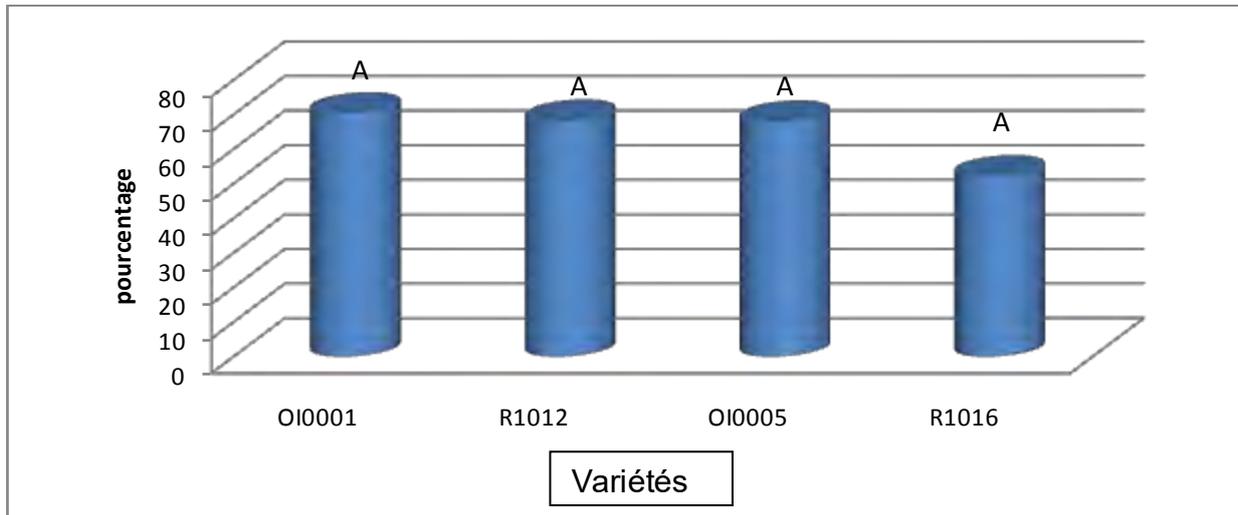


## Incidence de la maladie sur les plants provenant du semis sur bacs du mois d'octobre

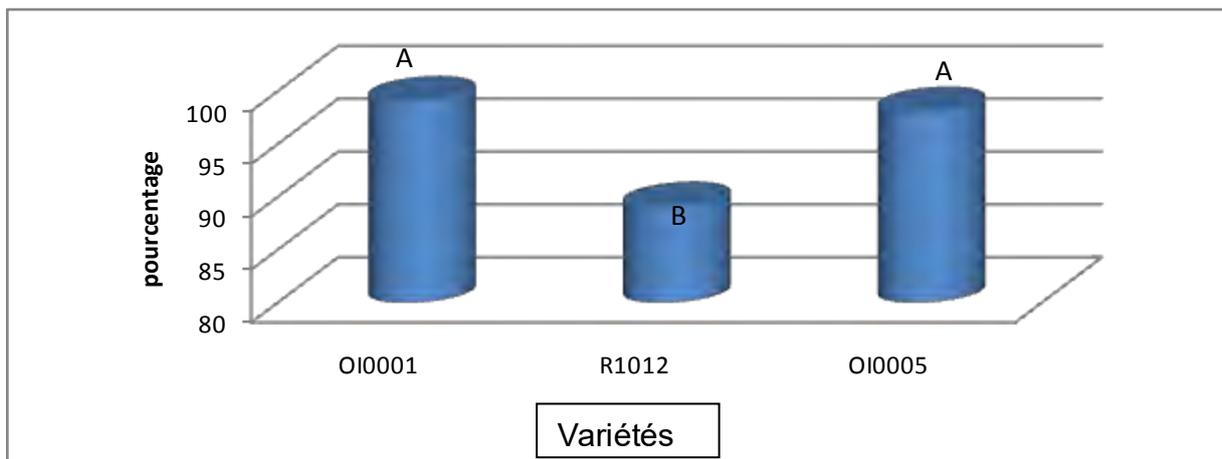
Pour ces 4 variétés il n'y a pas de différence statistique significative entre les incidences de la maladie. Les trois variétés (R1012, OI0005 et R1016) sont aussi sensibles que le témoin OI0001 (Figure 1).



**Figure 1** : Incidence de la maladie sur 4 variétés d'oignon sur bac

### 4-1-2-Incidence de la maladie sur des plants provenant du semis sur terreau effectués au mois octobre pour des essais sur bacs

La différence est significative entre R1012 et le témoin OI0001. Alors qu'aucune différence significative n'est observée entre OI0005 et le témoin (Figure 2).

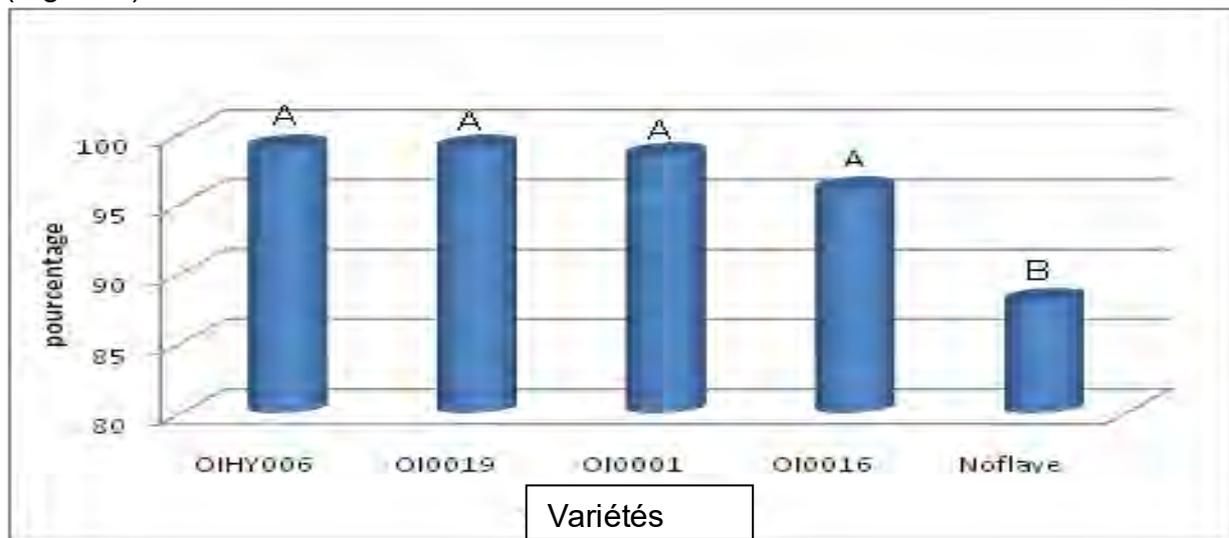


**Figure 2** : Incidence de la maladie sur trois variétés d'oignon sur bac

### 4-1-3 Incidence de la maladie sur des plants provenant du semis sur terreaux effectués au mois de décembre pour des essais sur bacs

L'incidence de la maladie est supérieure ou égale à 96 pour les variétés OIHY006,

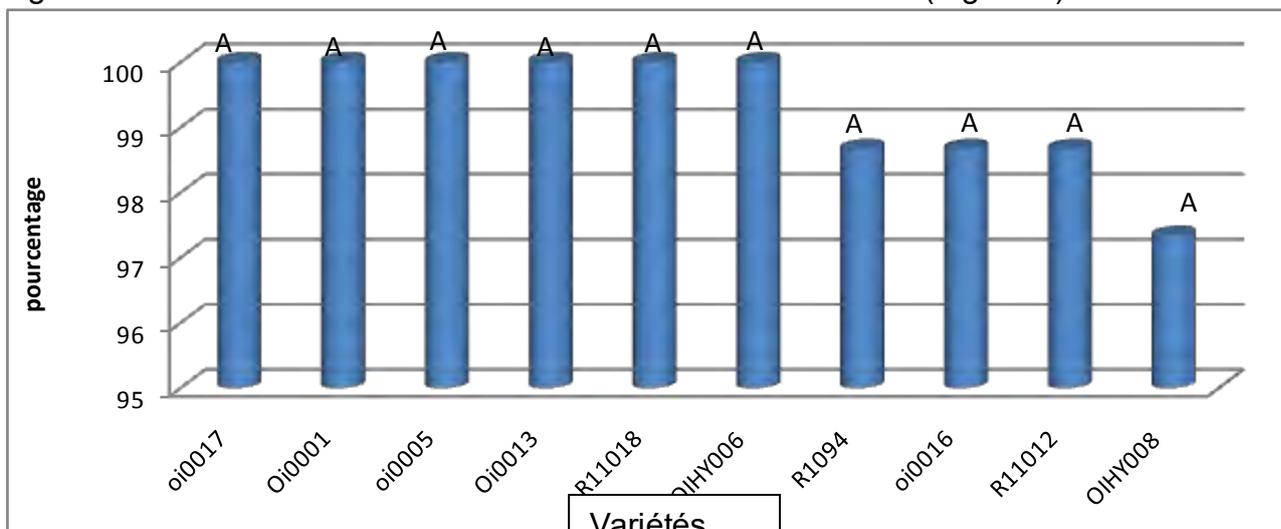
OI0019, OI0001 et OI0016. Seule celle de la variété Noflaye est en dessous de 90 (Figure 3).



**Figure 3:** incidence de la maladie sur les plants de 5 variétés d'oignon sur bac

#### 4-1-4 Incidence de la maladie en plein champ sur des plants de 10 variétés après 4 mois de culture

Avec des incidences de la maladie variant de 97 à 100%, aucune différence significative n'est observée sur l'ensemble des variétés étudiées (Figure 4).

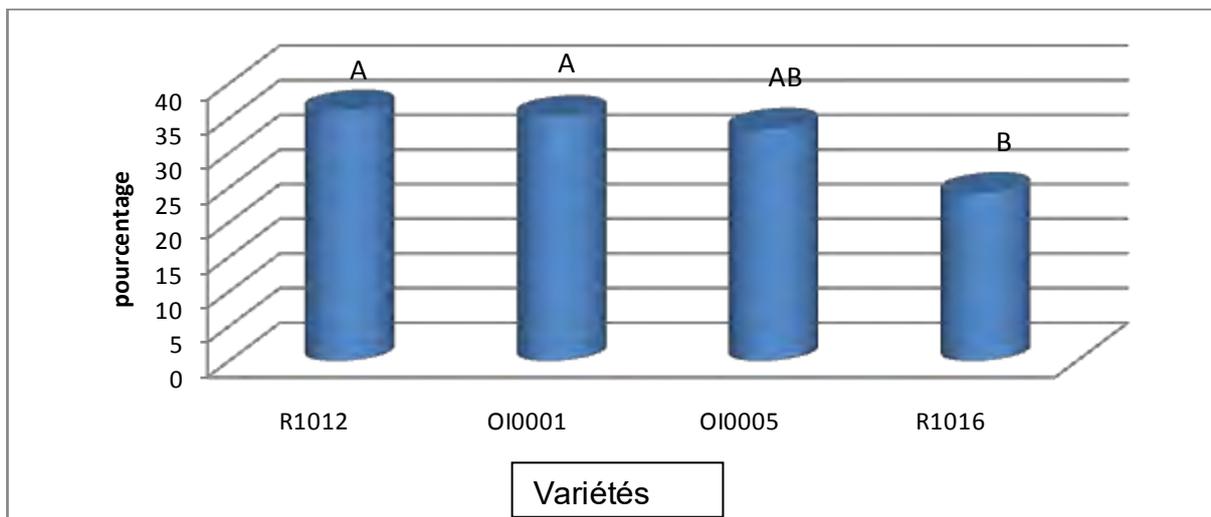


**Figure 4 :** Incidence de la maladie sur 10 variétés d'oignon sur parcelle infestée

#### 4-2 Indices de sévérité

##### 4-2-1 Indice de sévérité sur des plants provenant du semis sur bacs effectués au mois d'octobre

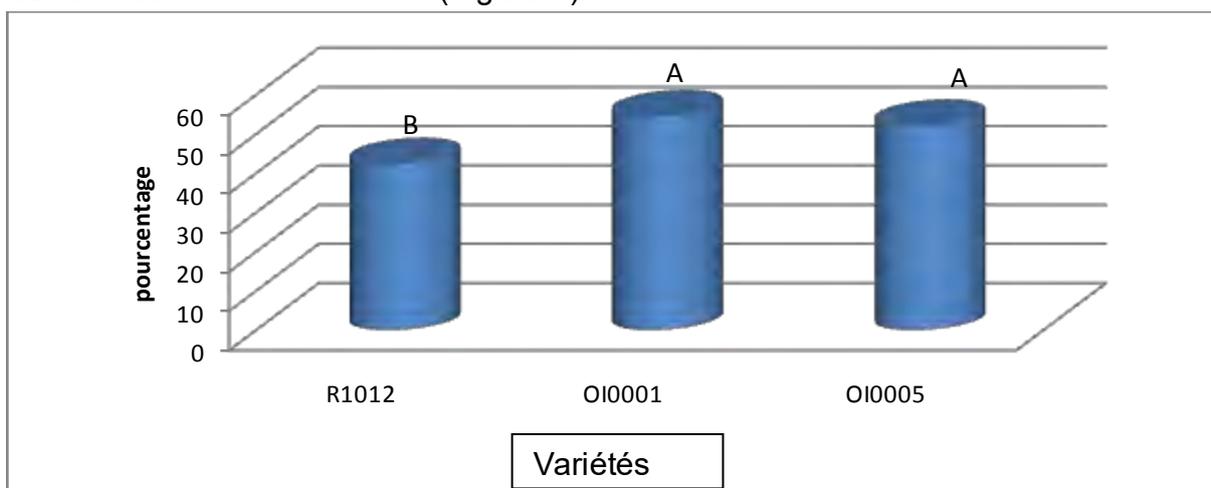
R1016 et OI0005 semblent être les plus tolérants à la maladie par rapport au témoin et à R1012 (Figure 5). En effet R1016 présente une incidence de sévérité significativement plus faible que celles observées avec R1012 et R10001 alors que R10005 présente une incidence intermédiaire.



**Figure 5** : Indice de sévérité sur 4 variétés d'oignon sur bac

#### 4-2-2- Indice de sévérité des plants provenant du semis sur terreau du mois d'octobre pour des essais sur bacs

R1012 (43%) présente une différence statistique significative par rapport au témoin (55%) et à OI0005. On peut dire alors que la variété R1012 est plus tolérante que les variétés OI0001 et OI0005 (Figure 6).

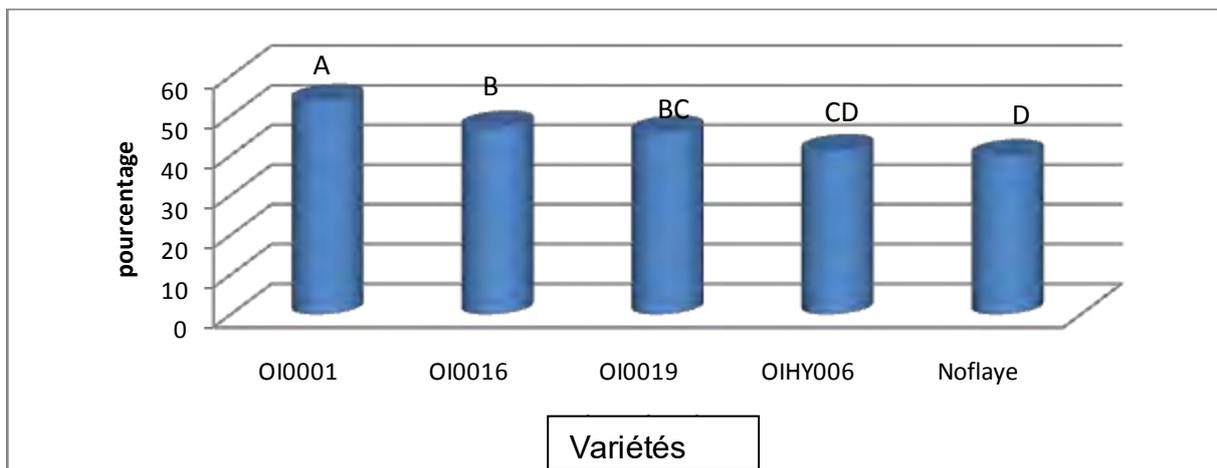


**Figure 6** : Indice de sévérité sur 3 variétés d'oignon sur bac

#### 4-2-3 Indice de sévérité des plants provenant du semis sur terreaux du mois de décembre pour des essais sur bacs

Le témoin sensible (OI0001) avec un indice de sévérité de 53,63% est suivi par OI0016 (46,89%) et OI0019 (45,67%). Entre le témoin tolérant OIHY006 et Noflaye il n'y a pas de différence significative.

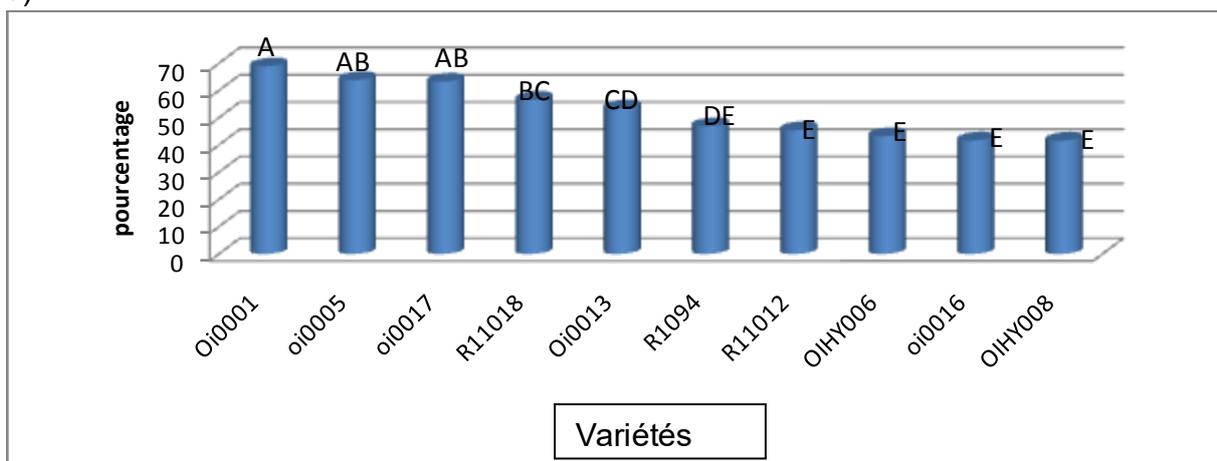
Toutes les variétés testées présentent une différence significative par rapport au témoin OI0001 (Figure 7).



**Figure 7** : indice de sévérité de la maladie de 5 variétés d'oignon sur bac

#### 4-2-4 Indice de sévérité en plein champ sur des plants de 10 variétés après 4 mois de culture

La plupart des variétés testées montrent une différence significative par rapport au témoin sensible Oi0001. Par contre on n'observe pas de différence significative entre R11012, R1094, Oi0016 et OiHY008 par rapport au témoin tolérant OiHY006 (Figure 8).

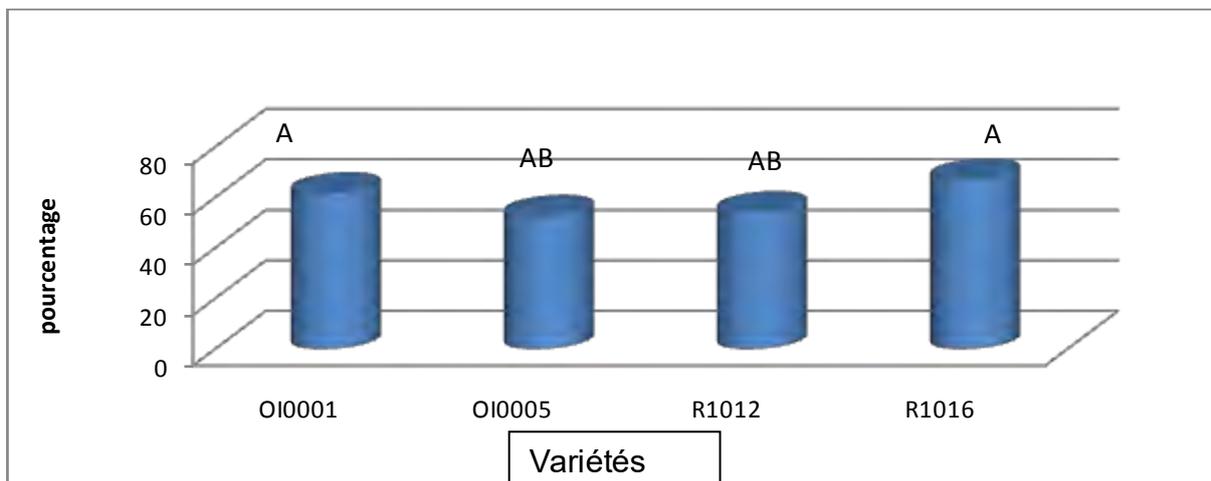


**Figure 8** : Indice de sévérité de 10 variétés d'oignon sur parcelle infestée

#### 4-3 Taux de pertes

##### 4-3-1 Taux de pertes sur des plants provenant du semis sur bacs effectués au mois d'octobre

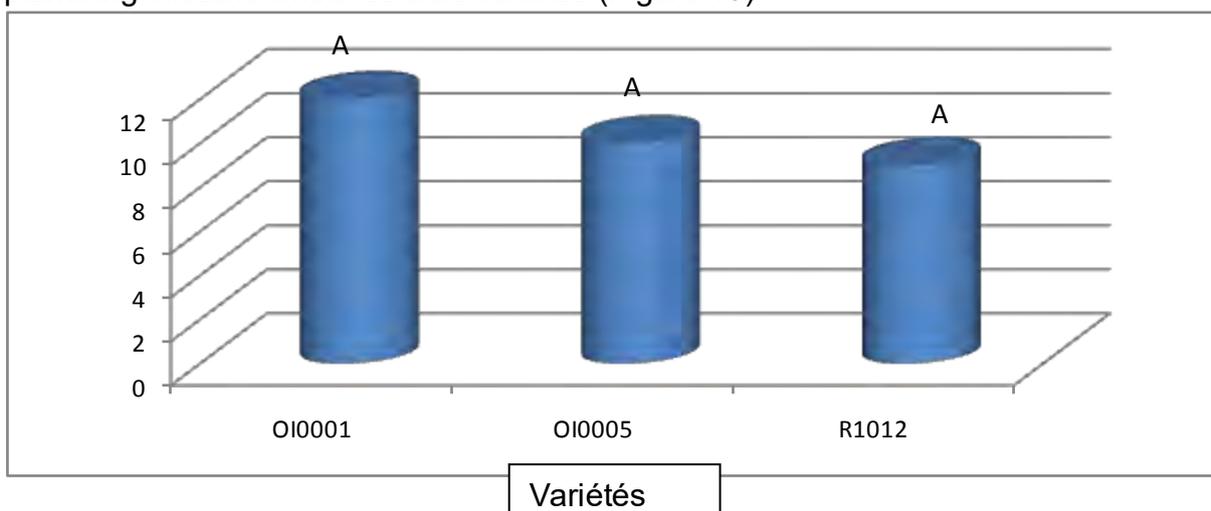
Au regard du taux de mortalité des variétés dans les 4 répétitions, R1012 et Oi0005 ont des taux moyens de mortalité avec respectivement 54 et 52,5%. Par contre ce taux est très élevé pour Oi0001 61,5% et plus élevé encore pour R1016 avec 67% (Figure 9). Cependant, aucune différence statistiquement significative n'a été entre les taux de pertes des variétés testées et celui du témoin Oi0001.



**Figure 9 :** Taux de pertes de 4 variétés d'oignon sur bac

#### 4-3-2 Taux de pertes des plants provenant du semis sur terreau du mois d'octobre pour des essais sur bacs

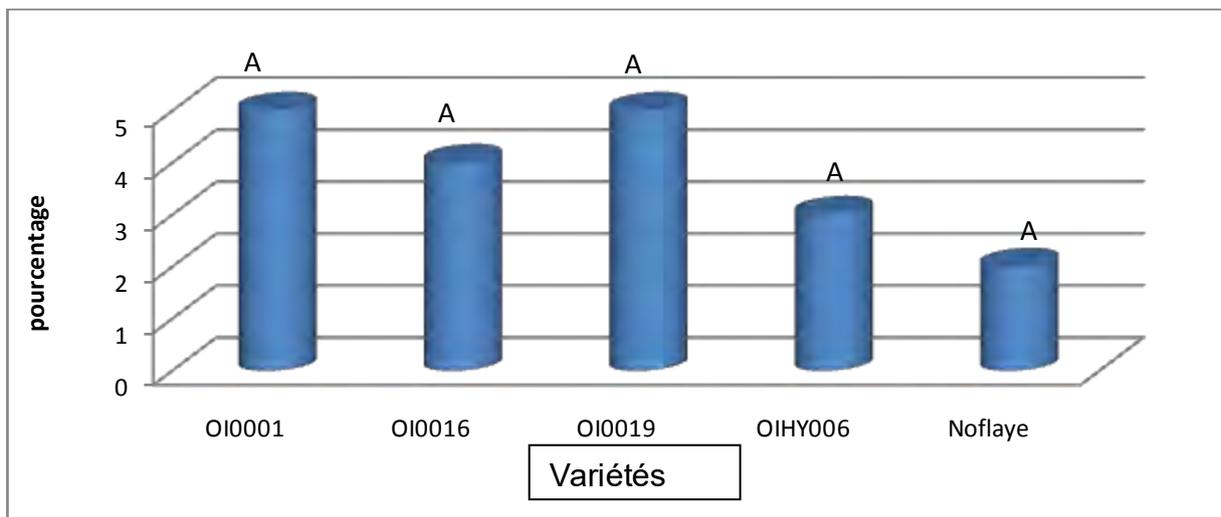
Pour cette expérimentation, nous n'avons pas noté de différence de taux de perte de plants significative entre les trois variétés (Figure 10).



**Figure 10 :** Taux de pertes de 3 variétés d'oignon sur bac

#### 4-3-3 Taux de pertes des plants provenant du semis sur terreaux du mois de décembre pour des essais sur bacs

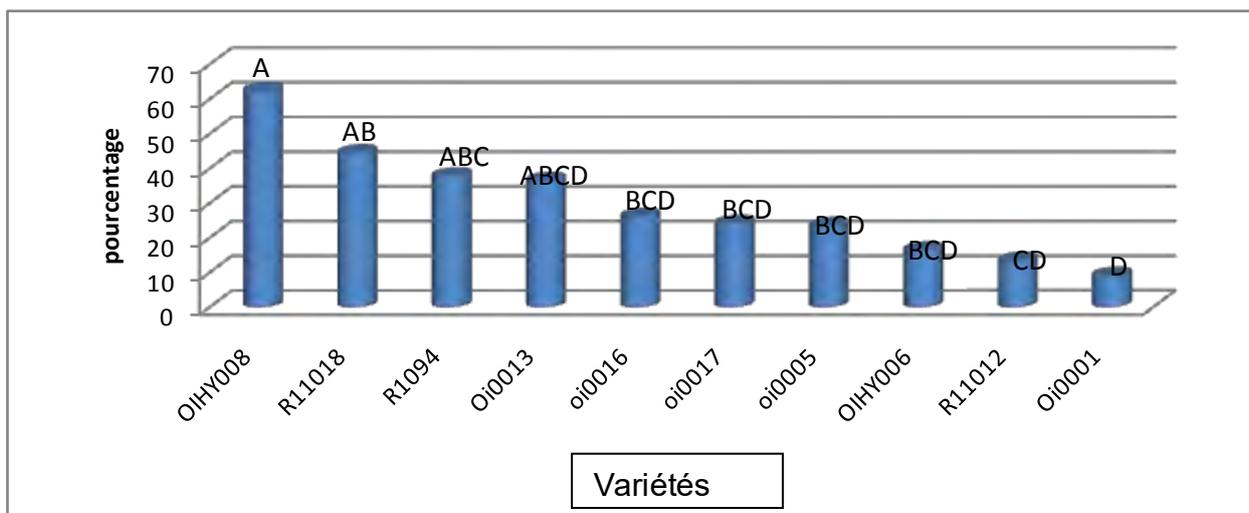
Concernant les taux de pertes, ils sont inférieurs à 5 % pour toutes les variétés et aucune différence significative n'a été observée entre les variétés (Figure 11).



**Figure 11 :** Taux de pertes de 5 variétés sur bacs

#### 4-3-4 Taux de pertes en plein champ sur des plants de 10 variétés après 4 mois de culture

Seule la variété OIHY008 a un taux de pertes supérieur à 60% suivie des variétés R11018 et R1094 avec respectivement 44,33 et 37,67%. Les 7 variétés restantes ont des taux de perte se situant en 9 et 36% (Figure 12).



**Figure 12 :** Taux de pertes de 10 variétés d'oignon sur parcelle infestée

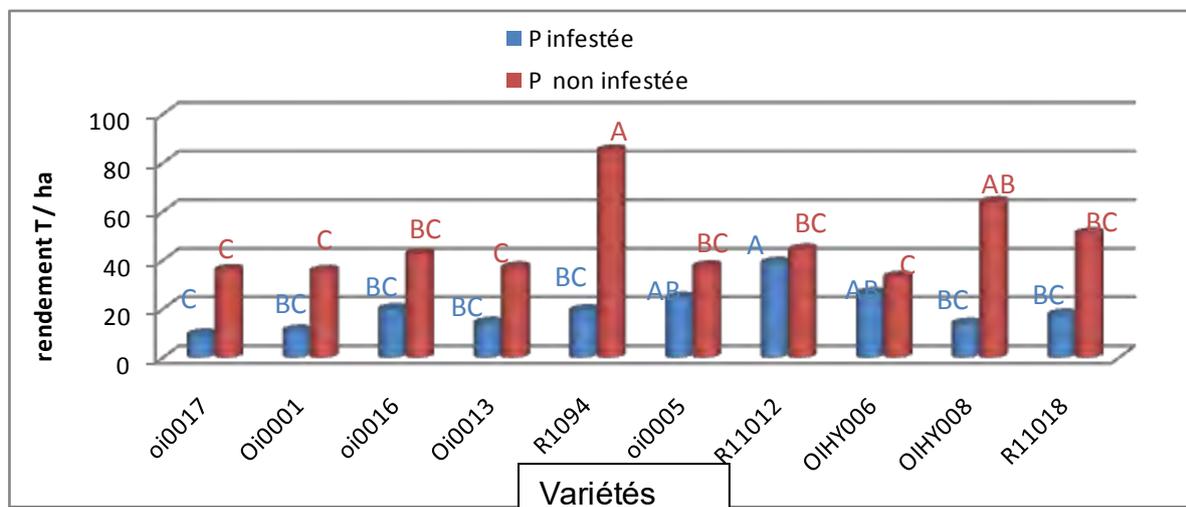
#### 4-4 Rendement en plein champ sur des plants de 10 variétés après 4 mois de culture

La variété R11012 a le meilleur rendement avec 38,65 t / ha suivie d'OIHY006 avec 26,18 t / ha sur parcelle infestée. Il n'y a pas de différence significative entre Oi0016 et le témoin tolérant OiHY006 sur cette même parcelle (Figure 13).

Sur parcelle non infestée les rendements varient de 33 à 85 t / ha. Les variétés R1094 et OIHY008 sont plus productives avec respectivement des rendements de 84,9 et 63,61 t / ha. Les rendements des autres variétés se situent dans l'intervalle

[32, 50]

En comparant les rendements des variétés sur les 2 parcelles, on constate qu'ils sont plus élevés sur la parcelle non infestée (entre 32 et 85 t / ha selon les variétés) que sur celle infestée (entre 9 et 38 t / ha selon les variétés).



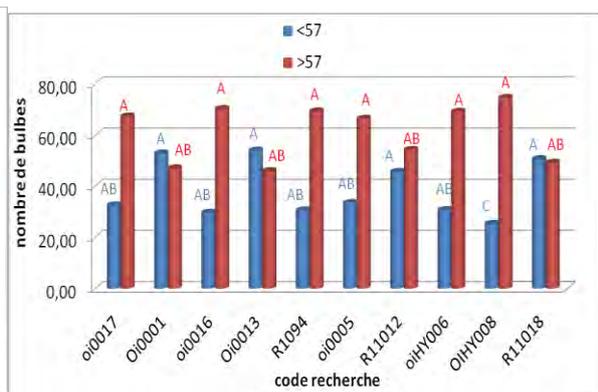
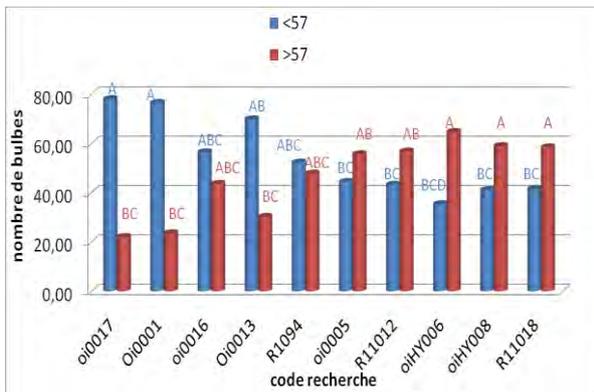
**Figure 13 :** Rendement de 10 variétés d'oignon sur parcelle infestée et non infestée

#### 4-5 Répartition des calibres sur des plants de 10 variétés après 4 mois de culture

Sur la parcelle infestée, les variétés R11018, OIHY008, OIHY006 (témoin tolérant), R11012 et OI0005 ont plus de bulbes de calibres supérieurs à 57 que de bulbes à petits calibres. Par contre R1094, OI0016, OI0013, et les témoins sensibles (OI0001 et OI0017) ont plus de calibres inférieurs à 57 que de calibres supérieurs à 57 (Figure 14).

Sur parcelle non infestée toutes les variétés présentent un faible pourcentage de bulbes de petits calibres (inférieur à 57 mm) (Figure 15) et les calibres supérieurs à 57mm vont de 40 à 75 %.

Alors on peut dire que *P. terrestris* a diminué fortement le calibre des bulbes et par voie de conséquence le rendement (Figure 14 et 15). Cette analyse est confirmée sans ambiguïté par les résultats de Taubenhau et Mally (1921), Tims (1953), Coleman *et al.* (1992), Pagés (1997).

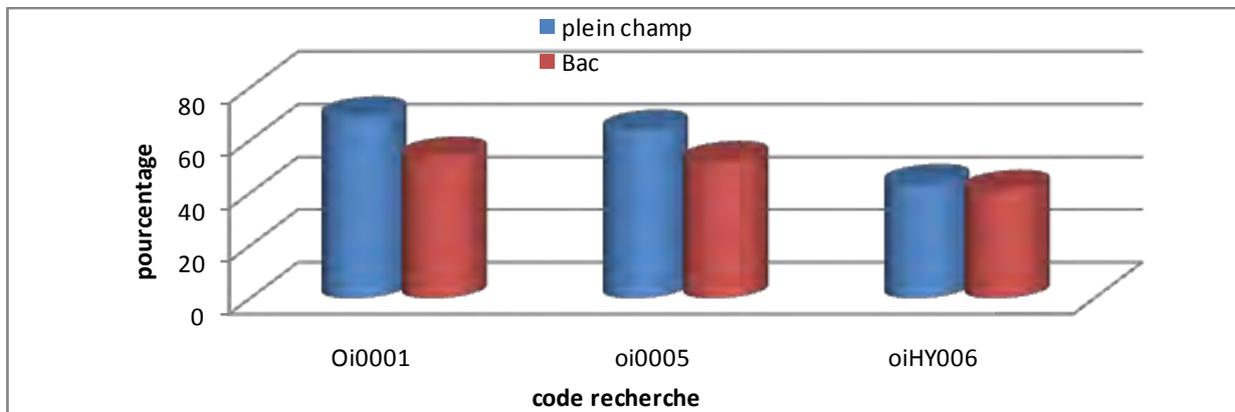


**Figure 14 :** calibres sur parcelle infestée **Figure 15 :** calibres sur parcelle non infestée

#### 4-2-2-6- Comparaison de l'indice de sévérité de trois variétés entre les essais en plein champ et sur bac

En comparant l'indice de sévérité des variétés Oi0001, oi0005 et OiHy0006 des essais bacs et plein champs, on note qu'il y a beaucoup plus de symptômes en plein champ et la différence se situait entre 2,26 et 14,5% (Figure 16).

Cette augmentation de l'indice de sévérité peut être due au volume racinaire bien développé en plein champ; ce qui procure une surface de contact importante entre l'agent pathogène et les racines, mais peut être aussi due à la différence de température entre les deux zones d'expérimentation.



**Figure 16 :** comparaison des indices de sévérité des essais bac et plein champ

## V DISCUSSION

A l'observation, les symptômes occasionnés par *P. terrestris* sont globalement identiques à ceux publiés dans la littérature. En effet la maladie des racines roses ne concerne que les racines et n'entraîne pas de pourriture du bulbe ou du plateau. Cette remarque concorde avec l'interprétation de Juncker (1995).

Les résultats du semis d'octobre montrent une incidence de la maladie élevée avec une moyenne de plus de 60%. Cela traduit une bonne répartition de l'inoculum dans les bacs, sans doute facilitée par les deux années de culture d'homogénéisation réalisées avant l'essai.

Toutes les variétés utilisées en bac en octobre sont susceptibles d'être attaquées par le pathogène. Les deux variétés OP, OI0001 et OI0005, et l'une des variétés hybrides R1012 sont très sensibles à la maladie avec des indices de sévérité dépassant les 35% sur plants provenant de la pépinière sur bac. Par contre R1016 est plus tolérante que les autres variétés avec seulement 24%.

Concernant les taux de mortalité on remarque que la variété R1016, qui est manifestement plus tolérante, a pourtant le taux de mortalité le plus élevé avec 67%. Ceci peut être expliqué par l'intervention d'autres agents pathogènes identifiés au laboratoire causant la fonte des semis. Il s'agit du *Fusarium*, du *Pythium*, du *Rhizoctonia* ou bien même de bactéries. Ces résultats sont en conformité avec ceux de Davis et Henderson (1937) qui ont rapporté des taux de pertes au stade semis allant de 10 à 90%.

En comparant les résultats des plants de la pépinière sur terreau à ceux des plants de la pépinière sur bac, on remarque que le taux de mortalité est plus élevé sur les derniers. Cette observation est contradictoire aux résultats de Camara (1997) qui affirme que la présence en pépinière de matières organiques semble augmenter le taux de mortalité. Cependant, l'expression des symptômes y est moins nette avec une incidence de 60-70% et une sévérité de 30-40% pour la pépinière sur bac contre une incidence de 95-100% et une sévérité de 50-60% pour la pépinière sur terreau. Une baisse de 30% pour l'incidence et 20% pour la sévérité est alors observée. Ce résultat confirme totalement une interprétation énoncée par Camara (1997) qui, travaillant également sur des bacs, avance que le taux d'infestation est augmenté par la présence de matières organiques en pépinière.

La variété R1012, qui ne présentait pas de différence significative par rapport à OI0001 sur plants provenant de la pépinière sur bac, présente une différence significative sur plants de la pépinière sur terreau aussi bien pour l'incidence que pour la sévérité de la maladie.

Ces données confirment que les variétés OP, OI0005 et OI0001 sont très sensibles à la racine rose. La variété R1012 tolère plus l'action de l'agent pathogène que le témoin.

Les résultats des plants provenant du semis sur bac et ceux des plants provenant du semis sur terreau montrent que le pathogène *P. terrestris* est plus dommageable sur plants provenant de la pépinière sur terreau que sur ceux semés directement sur sable infesté. Cette observation peut être justifiée par le fait que les racines des plants provenant de la pépinière sur terreau sont assez développées au repiquage,

ce qui augmente la surface de contact avec *P. terrestris*. Ces observations sont en conformité avec les résultats de Cotte (1994).

Concernant les semis du mois de décembre, la variété Noflaye ne semble pas trop souffrir de la présence de *P. terrestris*. En effet avec un indice de sévérité inférieur ou égal à 41, cette variété ne manifeste que peu de signes de stress durant les 2 mois de culture sous des conditions de température moyenne égale à 23,5°C. Les résultats sur la tolérance de Noflaye sont concordants avec ceux de Camara (1997) qui a obtenu un taux d'infestation de 45,8% contre 80% pour la variété la plus sensible.

En comparant l'indice de sévérité du témoin (OI0001) sur les deux essais de plants provenant du terreau réalisé au mois d'octobre et au mois de décembre, on note qu'il n'y a pas eu de régression ou de progression des symptômes. Cette observation pourrait être expliquée par les températures qui n'ont pas beaucoup évolué entre les deux essais. Alors qu'il a été rapporté par Nelson *et al.* (1987) et par Juncker (1995) une interaction entre la température et l'expression des symptômes racinaires.

Pour l'essai en plein champ, toutes les variétés étudiées sont susceptibles d'être attaquées par le pathogène avec une forte incidence maladie (97 à 100%). Ainsi, on peut dire que *P. terrestris* est présent sur toute la parcelle d'essai.

Les variétés OP OI0001, OI0005 et OI0017 sont plus sensibles à *P. terrestris* avec des indices de sévérité supérieurs à 63%. Par contre les 2 OP (OI0016 et R1094) et les 3 Hybrides (OIH008, OIH006 et R11012) ont les indices de sévérité les plus faibles (< 47%). Les symptômes prouvent alors que la variété de TropicaSem OI0016 a un bon potentiel pour être cultivée dans la zone des Niayes où sévit la maladie.

Les Variétés R11012 et OIH006 sont les plus productives et tolérantes à la maladie. Ces deux variétés ont développé un système racinaire moins susceptible d'être attaqué par le pathogène et parviennent à produire respectivement des rendements de 38,68 et 26,18 t/ha.

La sensibilité des variétés OI0017 et OI0001 est démontrée aussi bien par l'indice de sévérité (> 60%) que le niveau faible du rendement ( $\geq 10$ t/ha). De même, ces deux variétés ont plus de bulbes de calibres inférieurs à 57.

Le taux de mortalité est faible pour OI0001 qui est la variété la plus sensible à *P. terrestris* (9%). Ce taux est élevé pour les variétés OIH008, R11018 et R1094. Ce qui laisse croire que la parcelle est infectée par d'autres agents pathogènes responsables de la destruction des bulbes ou des dessèchements foliaires. En effet ces agents pathogènes sont identifiés au laboratoire et les plus importants appartiennent aux genres *Fusarium*, *Aspergillus*, *Helminthosporium*, *Alternaria*, *Meloidogyne*... A ce titre, on retombe sur une difficulté rencontrée par d'autres auteurs comme Juncker (1995) et Porter *et al.* (1989) dans l'incapacité d'attribuer la responsabilité de la mortalité à l'un des pathogènes de la parcelle d'étude.

La comparaison du calibre des bulbes produits sur parcelles infestée et non infestée montre que les variétés R1094, OI0016, OI0013, OI0001 et OI0017 ont plus de petits calibres sur parcelle infestée que sur parcelle non infestée. Ceci prouve nettement que *P. terrestris* diminue considérablement le calibre des bulbes. Cette observation

renforce les conclusions de Porter (1989) qui affirme que les bulbes aux racines roses sont souvent plus petits que les autres.

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

R1012 a une incidence de la maladie et un indice de sévérité plus faibles que les autres variétés sur des plants étudiés sur bac et provenant du semis d'octobre sur terreau. Toutes les variétés ont présenté des taux de pertes significativement proches. Les plants provenant du semis sur terreau ont montré plus de symptômes que ceux semés sur sable infesté.

Les variétés OI0019, OI0016, OIHY006 et Noflaye sont plus tolérantes que le témoin sensible oi0001 sur bacs. En outre, la différence n'est pas significative entre le témoin tolérant et les variétés OI0019 et Noflaye.

La variété Noflaye est tolérante à la racine rose en considérant l'indice de sévérité et l'incidence maladie.

Les variétés hybrides déclarées résistantes par les fournisseurs ont montré des symptômes. Sur les bacs, les variétés OI0004 et R1016 semblent tolérer l'action de l'agent pathogène mais les résultats des essais en plein champ ont montré que seul le rendement et le calibre étaient en mesure de justifier la tolérance d'une variété à *P. terrestris*. En plein champ, on note que *P. terrestris* ne tue pas la plante mais réduit considérablement le rendement en bloquant la croissance et le développement de la plante. Malgré cette observation, les variétés hybrides, R11012 et OIHY006 ayant un bon rendement ( $\geq 26$ ) et des indices de sévérité moyens ( $\leq 45,5$ ), peuvent être considérées comme tolérantes.

En regardant l'incidence de la maladie et l'indice de sévérité de l'essai en plein champ, il n'y a pas de différence significative entre la variété de TropicaSem OI0016 et le témoin tolérant OIHY006.

La variété hybride R11012 constitue pour TropicaSem un nouveau matériel génétique très intéressant pour la création de variétés tolérantes à la maladie des racines roses.

Il serait intéressant de tenter de mettre en évidence l'interaction significative entre la température et la sévérité de la maladie en zone tropicale.

Comme l'agressivité des différentes souches varie en fonction de la température, une étude supplémentaire devrait être effectuée pour identifier la souche qui a infestée la parcelle de khombole afin d'avoir une idée sur l'expression de la maladie suivant la diversité des souches.

Les essais sur bac ne permettent pas de juger de la tolérance d'une variété à *P. terrestris*. Ainsi, il serait nécessaire de mettre plus d'accent sur l'essai en plein champ.

R1016 et OI0019 qui montrent une différence significative sur bac devraient aussi être testées en plein champ

## Références Bibliographiques

Aronde de Hayes, Traoré G., 1985, Travaux sur l'oignon en zone tropicale sèche. Etude au Burkina Faso, en zone Soudano-Sahélienne. CIRAD-IRAT

Aronde de Hayes, Traoré G., 1990, Cultures maraîchères en zone Soudano-Sahélienne. Recueil de fiches techniques. INERA\_CHRST/ CIRAD\_IRAT

Autissier, V. 1988, Etude des cultures maraîchères en Afrique centrale et occidentale

Bhat K.K.S et Nye P.H., 1974, Diffusion of phosphate to plant roots in soil. Uptake along The roots at different times and the effect of different levels of phosphorus. depletion around onion roots without root hairs . Plant and soil 41 : 365- 394

Biles C. L., Holland, M. and Ulloa-Godinez, M. 1992, *Pyrenochaeta terrestris* microsclerotia production and pigmentation on onion roots. HortScience : 1213-1216

Bonnier et Layens, 1946, Flore de France, de la Belgique et de la Suisse. P: 425

Camara M. 1997, Contribution à l'étude des stratégies de lutte intégrée contre la maladie des racines roses de l'oignon (*Allium cepa* L.) causée par *Pyrenochaeta terrestris* (Hansen) Gorenz, Walker et Larson. Thèse de Doctorat de 3<sup>ème</sup> cycle, Biologie Végétale, Dakar, 77p

CDH, 1996, Centre pour le développement de l'Horticulture. Techniques de production de semences d'oignon au Sénégal. Cambérène-DAKAR. p 2-4, 12p.

Colman P.M., Ellerbrock L.A. and Lorbeer J.W, 1992. Interaction of *Phoma terrestris* and soil moisture level on yield of two onion cultivars differentially susceptible to pink root. plant disease vol 76 n° 12 : 1213-1216

Cotte A., 1994, Contribution à l'étude de la maladie des racines rose de l'oignon causée par *Phoma terrestris*. Mémoire de fin d'étude ENITH Angers, 39p

David G.N. et Handerson W.J., 1937, The interrelation of the pathogenicity of a *Phoma* and *Fusarium* of onion. Phytopathology 763-772

DAVID-BENZ H. et BA D., 3 Décembre 1999, L'oignon dans la vallée du fleuve Sénégal: une filière émergente. Saint Louis 26p

DE Bon H., 1987, développement de l'oignon (*Allium cepa*) en zone tropicale. Etude particulière de la variété Violet de Galmi. Thèse Doctorat d'ingénieur-Paris grignon, 179p

DE Bon H., 1993, Commercialisation, culture et multiplication de l'oignon en Afrique Soudano-Sahélienne. Document FAO, 88p