

Influence de la porosité des pots en argile sur l'efficience de l'irrigation minimale et la performance agronomique de *Lactuca sativa*

RAKOTOARISON Andoharilala Henintsoa
ESSA-ABC, FTA-MIP

Résumé

Nous avons testé trois types de pots en argile poreux pour irriguer la laitue, et nous les avons comparés à l'arrosage manuel. Les pots ont permis d'économiser 36 à 58 % d'eau. Le pot T3 (argile, sable, son de riz) a donné le meilleur rendement (1737 g/m²), supérieur de 13 % au témoin. Le pot T1 (argile, sable) a consommé le moins d'eau, avec un rendement égal à celui du témoin. L'ajout de matière organique (balle ou son de riz) augmente la porosité et le rendement.

1. Introduction

À Madagascar, le maraîchage nourrit les villes et soutient l'économie rurale. Il est surtout pratiqué par de petits exploitants (FERT , 2012). Il est limité par :

- des pluies irrégulières ;
- le manque d'eau en saison sèche ;
- l'inefficacité de l'arrosage traditionnel ;
- le coût élevé de l'irrigation moderne (Garruchet et al., 2023).

L'irrigation par pots poreux enterrés est peu coûteuse. L'eau diffuse lentement et directement vers les racines (Mahler, 2024). Son efficacité dépend de la porosité du pot, qui dépend elle-même de sa composition (Igbadun et Barnabas, 2013).

Objectif : identifier le meilleur mélange de matériaux locaux (argile, sable, balle de riz, son de riz) pour fabriquer un pot adapté aux besoins en eau de la laitue.



Photo 1 : vue d'ensemble du dispositif

2. Matériel et méthodes

Dispositif : blocs de Fisher complets randomisés (3 blocs), 4 traitements d'irrigation. Chaque parcelle mesure 1 m² et compte 16 plants de laitue. Les parcelles irriguées par pots comportent 2 pots.

Traitement	Irrigation	Composition du pot (volume)
T (témoin)	Arrosage manuel	–
T1	Pot en argile	2 argile + 1 sable
T2	Pot en argile	2 argile + 1 balle de riz
T3	Pot en argile	2 argile + 0,5 sable + 0,5 son de riz

Fabrication : pots de 15 cm de hauteur, 16 cm de diamètre et environ 1 cm d'épaisseur (Photo 3) ; cuisson au four à 800–1000 °C pendant 9 h.

Mesures :

- porosité volumique de la paroi du pot (%) ;
- progression du front de mouillage dans le sol (cm), suivie pendant 7 jours ;
- volume d'eau consommé (L) ;
- biomasse aérienne par parcelle (g/m²).



Photo 2 : laitues autour des pots

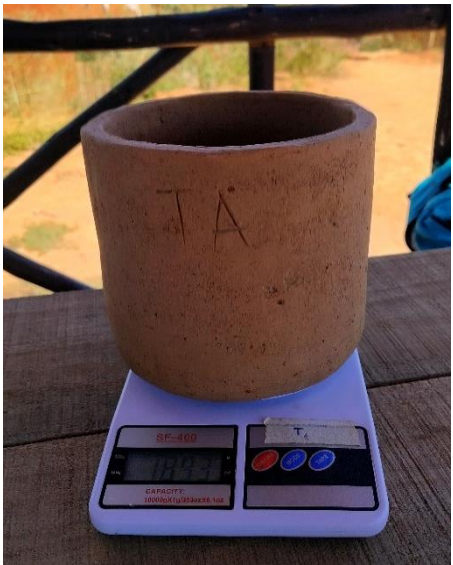


Photo 3 : pot en argile cuit (15 cm de hauteur, 16 cm de diamètre)

3. Résultats et discussion

3.1 Porosité et diffusion de l'eau

La porosité est de 35,1 % pour T1, 42,5 % pour T2 et 41,3 % pour T3. Les pots avec balle ou son de riz sont donc plus poreux : ces matières brûlent à la cuisson et laissent des vides.

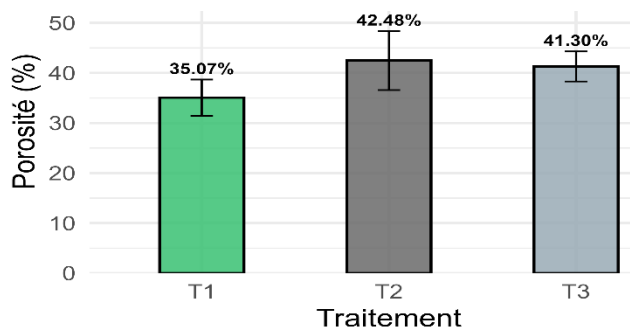


Figure 1 : porosité volumique de la paroi des pots

Le front de mouillage progresse plus vite avec les pots plus poreux. Au jour 7, il atteint environ 19 cm avec T2, 17 cm avec T3 et 12,5 cm avec T1.

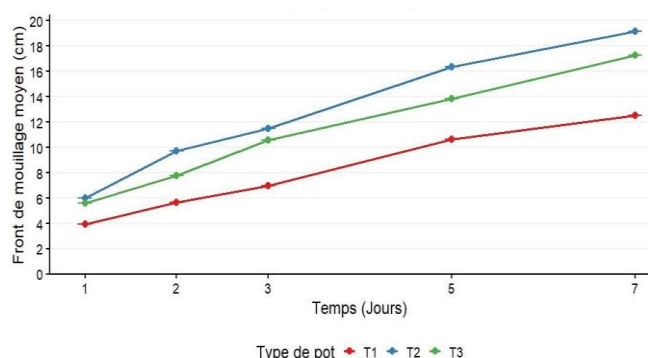


Figure 2 : évolution temporelle du front de mouillage

Ce que cela signifie : plus le pot est poreux, plus l'eau diffuse vite et loin. T2 et T3 humidifient un plus grand volume de sol autour des racines.

3.2 Consommation d'eau

Tous les pots consomment moins d'eau que l'arrosage manuel (150 L) :

- T1 : 63,1 L (-57,9 %) ;
- T2 : 95,9 L (-36,1 %) ;
- T3 : 94,8 L (-36,8 %).

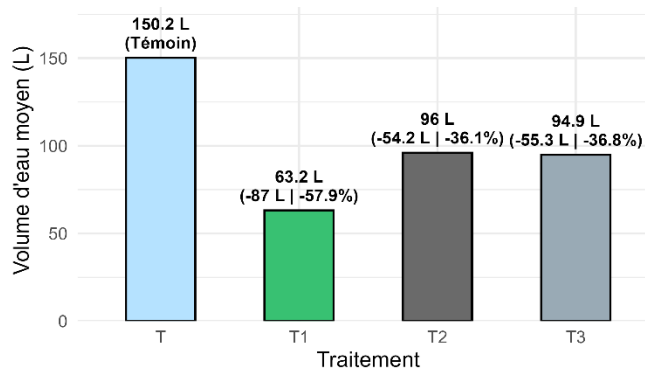


Figure 3 : volume d'eau consommé et économie d'eau

Ce que cela signifie : le pot le moins poreux (T1) libère le moins d'eau. Les pots plus poreux (T2, T3) en libèrent plus, mais restent bien en dessous du témoin.

3.3 Rendement

La biomasse aérienne moyenne est de 1 533,5 g/m² pour T, 1 548,5 g/m² pour T1, 1 701 g/m² pour T2 et 1 737 g/m² pour T3. Le traitement T3 présente la biomasse aérienne moyenne la plus élevée, avec une augmentation de 13,3 % par rapport au témoin T.

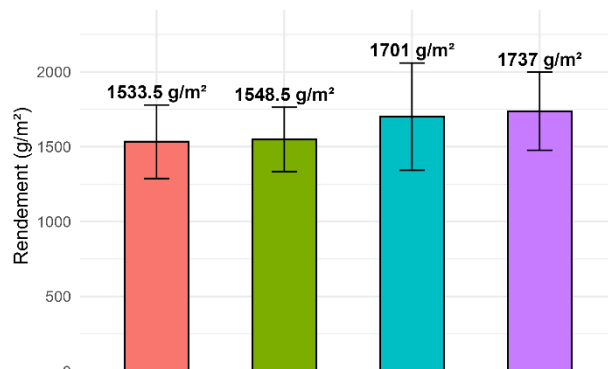


Figure 4 : biomasse aérienne par traitement

Ce que cela signifie :

- **T1** donne le même rendement que le témoin avec 58 % d'eau en moins. C'est le choix le plus économe.
- **T3** donne le meilleur rendement avec 37 % d'eau en moins. C'est le meilleur compromis.

4. Conclusion et perspectives

L'irrigation par pots en argile poreux réduit fortement la consommation d'eau de la laitue sans perte de rendement. La porosité dépend de la composition : balle et son de riz l'augmentent. Selon l'objectif :

- **économiser un maximum d'eau** : pot T1 (argile + sable) ;
- **maximiser le rendement** : pot T3 (argile + sable + son de riz).

Ces pots sont faits de matériaux locaux et peu coûteux, ce qui les rend adaptés aux petites exploitations.

Perspectives :

- Répéter l'essai sur plusieurs saisons et types de sol ;
- Tester d'autres cultures ;
- Évaluer la durabilité des pots et le coût de fabrication.
- Expérimenter la fertigation en combinant fertilisation liquide et eau d'irrigation dans les pots en argile.

Références

- FERT, CEFFEL, FIFATA. (2012). *Étude de la filière légumes sur les Hautes Terres de Madagascar*.
- Garruchet, V., Bosc, P.-M., & Mialet-Serra, I. (2023). *L'Agriculture à Madagascar : Évolution, chiffres clés et défis*.
- Igbadun, H. E., & Barnabas, J. (2013). *Hydraulic Characteristics of Porous Clay Pipes for Subsurface Irrigation*. The Pacific Journal of Science and Technology, 14(1), 40-47.
- Mahler, E. (2024). *Innovations in Clay-Based Irrigation Technologies—A Systematic Review*. Sustainability, 16(16), 7029. <https://doi.org/10.3390/su16167029>