

Alimentation hydrique de *Lippia multiflora* en pépinières issues de graines

[Water supply *Lippia multiflora* nursery from seeds]

Hien Marie Paule epse Boidi¹, N'guettia Yao René², Koné Brahim¹, Gala Bi Trazié Jérémie¹, and Yao-Kouamé Albert¹

¹Laboratoire de Pédologie et de Géologie Appliquée,
Université Félix Houphouët Boigny,
Abidjan, Côte d'Ivoire

²Institut National Polytechnique Houphouët-Boigny (INP-HB), 08 BP 35 Abidjan 08,
Yamoussoukro, Côte d'Ivoire

Copyright © 2014 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: This study was conducted to estimate the water requirement of the plant *Lippia multiflora* MOLDENKE. (Verbenaceae), also known as the bush tea or Gambia tea. Seeds initially germinated, are transplanted into pots of 14.5 cm high and 8.5 cm in diameter, completed soil indoors. The treatment consists of 5 parts water, I₁, I₂, I₃, I₄ and I₅, respectively, for 15, 30, 50, 70 and 100 per cent of the usable reservation made by spraying the plants, for 3 months. Weighing pots with plants were made before and after watering, to calculate actual evapotranspiration (ETa).

The results show that actual evapotranspiration of *Lippia multiflora*, nursery ranges from 0.5 mm.d⁻¹ to 2 mm.d⁻¹. Plants with the irrigation dose, received I₁, have a low ETR for the 3 months, followed by I₂. Irrigation doses I₃, I₄ and I₅ indicate ETR ranging from 1 mm to 2 mm per day. The crop coefficient in nursery phase is 0.32 for the month of May and 0.23 in July.

Regarding the vegetative growth, the results obtained show that, it is the I₃ or I₄ irrigation doses which allow a homogeneous development of the plants. These doses are thus, considered the maximum evapotranspiration of *Lippia multiflora*. And Culture of *Lippia multiflora*, it is necessary to go through the nursery phase by providing 50 or 70 per cent usable reserves of soil for optimal growth.

KEYWORDS: *Lippia multiflora*, evapotranspiration, nursery plant, seeds, irrigation.

RESUME: Cette étude est effectuée pour estimer le besoin en eau de la plante *Lippia multiflora* MOLDENKE. (Verbenaceae), encore appelée le thé de savane ou le thé de Gambie. Des graines, initialement prégermées sont repiquées dans des pots de 14,5 cm de hauteur et de 8,5 cm de diamètre, dûment remplis de sol sous abri. Le traitement est constitué de 5 doses d'eau, I₁, I₂, I₃, I₄ et I₅ respectivement 15, 30, 50, 70 et 100 p.c. de la réserve utilisable, apportées par aspersion aux plantes, pendant 3 mois. Des pesées des pots avec les plantes sont faites avant et après arrosage, pour le calcul de l'évapotranspiration réelle (ETR).

Les résultats montrent que l'évapotranspiration réelle de *Lippia multiflora*, en pépinière varie de 0,5 mm.j⁻¹ à 2 mm.j⁻¹. Les plantes ayant reçues la dose d'irrigation I₁, présente une ETR faible durant les 3 mois, suivis de I₂. Les doses d'irrigation I₃, I₄ et I₅ indiquent des ETR qui varient de 1 mm à 2 mm par jour. Le coefficient cultural en phase de pépinière est de 0,32 pour le mois de mai et 0,23 en juillet.

Concernant la croissance végétative, Les résultats obtenus montrent que, ce sont les doses d'irrigation I₃ et I₄ qui permettent un développement homogène des plantes. Ces doses sont donc, considérées comme l'évapotranspiration maximale (ETM) de *Lippia multiflora*. Ainsi pour une culture de *Lippia multiflora*, il est nécessaire de passer par la phase de pépinière en apportant 50 ou 70 p.c. de la réserve utilisable du sol pour une croissance optimale.

MOTS-CLEFS: *Lippia multiflora*, évapotranspiration, pépinière, graines, irrigation.

1 INTRODUCTION

Lippia multiflora est une plante qui se retrouve spontanément dans les zones tropicales de l'Afrique et de l'Amérique [1]. Ses feuilles sont utilisées pour le traitement de plusieurs cas de maladies [2], [3], [4], [5], [6] dans ces zones. Cette plante possède des propriétés pharmacologiques, médicinales, pesticides, insecticides, alimentaires et cosmétiques [2], [3], [4], [5], [6], [7] et est génératrice de revenus [8], [9]. Cependant, l'obtention de ces feuilles par la cueillette des plantes sauvages peut favoriser l'extinction de l'espèce et entraîner un déséquilibre de la biodiversité [11]. Ainsi, vu son intérêt, des techniques culturales sont entamées pour sa domestication en culture industrielle [12].

L'eau constitue un facteur limitant la production végétale. En effet, les plantes ont besoin de l'eau se trouvant dans le sol pour leur alimentation ou leur survie. Cette demande d'eau est variable selon l'espèce et les stades phénologiques de la plante [13], [14]. La répartition de l'eau dans le sol, voire l'eau disponible du sol pour les plantes, est variable selon les types de sol. Dans le but d'avoir une production satisfaisante, il faut que la culture soit dans des conditions hydriques optimales (Anonyme 2012a). Cette étude est initiée dans le but de déterminer le besoin en eau de la plante, en pépinière, pour sa croissance optimale.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 MATÉRIEL

2.1.1 MATÉRIEL VÉGÉTAL ET DE TRAITEMENT

Le matériel végétal est constitué de graines de *Lippia multiflora* récoltées sur des plantes sauvages.

Les Réserves Utilisables, (RU) ont été prises pour les traitements hydriques, apportées aux plants. Des godets gradués sont utilisés pour les arrosages des plantes par aspersion. Nous avons cinq (5) traitements. 15, 30, 50, 70 et 100 p.c., de la réserve utilisable, appliquées aux plantes par aspersion dans les pots.

2.1.2 SITE

Les données climatologiques du site sont données par le tableau I.

Tableau I : Evolution du climat à Abidjan de mai à juillet

| | Mai | Juin | Juillet |
|--------------------------|-------|-------|---------|
| Pluie (mm) | 222,2 | 287 | 111,7 |
| Température (°c) | 27,7 | 16,4 | 24,9 |
| Insolation (h) | 188,8 | 153,3 | 116,2 |
| Humidité relative (p.c.) | 82,6 | 84,2 | 86 |
| ETP (mm) | 127,2 | 107,5 | 105,9 |

Le type de sol est un ferralsol à pseudogley à faciès d'hydromorphie en profondeur. C'est un sol sablo-limoneux

2.2 METHODES

2.2.1 DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

Le dispositif expérimental est présenté par les figures 1 et 2.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| I _{1.13} | I _{1.23} | I _{1.33} | I _{2.13} | I _{2.23} | I _{2.33} | I _{3.13} | I _{3.23} | I _{3.33} | I _{4.13} | I _{4.23} | I _{4.33} | I _{5.13} | I _{5.23} | I _{5.33} |
| I _{1.12} | I _{1.22} | I _{1.32} | I _{2.12} | I _{2.22} | I _{2.32} | I _{3.12} | I _{3.22} | I _{3.32} | I _{4.12} | I _{4.22} | I _{4.32} | I _{5.12} | I _{5.22} | I _{5.32} |
| I _{1.11} | I _{1.21} | I _{1.31} | I _{2.11} | I _{2.21} | I _{2.31} | I _{3.11} | I _{3.21} | I _{3.31} | I _{4.11} | I _{4.21} | I _{4.31} | I _{5.11} | I _{5.21} | I _{5.31} |
| | T _{1.0} | | | T _{2.0} | | | T _{3.0} | | | T _{4.0} | | | T _{5.0} | |
| I ₁ | | | I ₂ | | | I ₃ | | | I ₄ | | | I ₅ | | |

Figure 1: Dispositif expérimental des essais sur graines à Abidjan

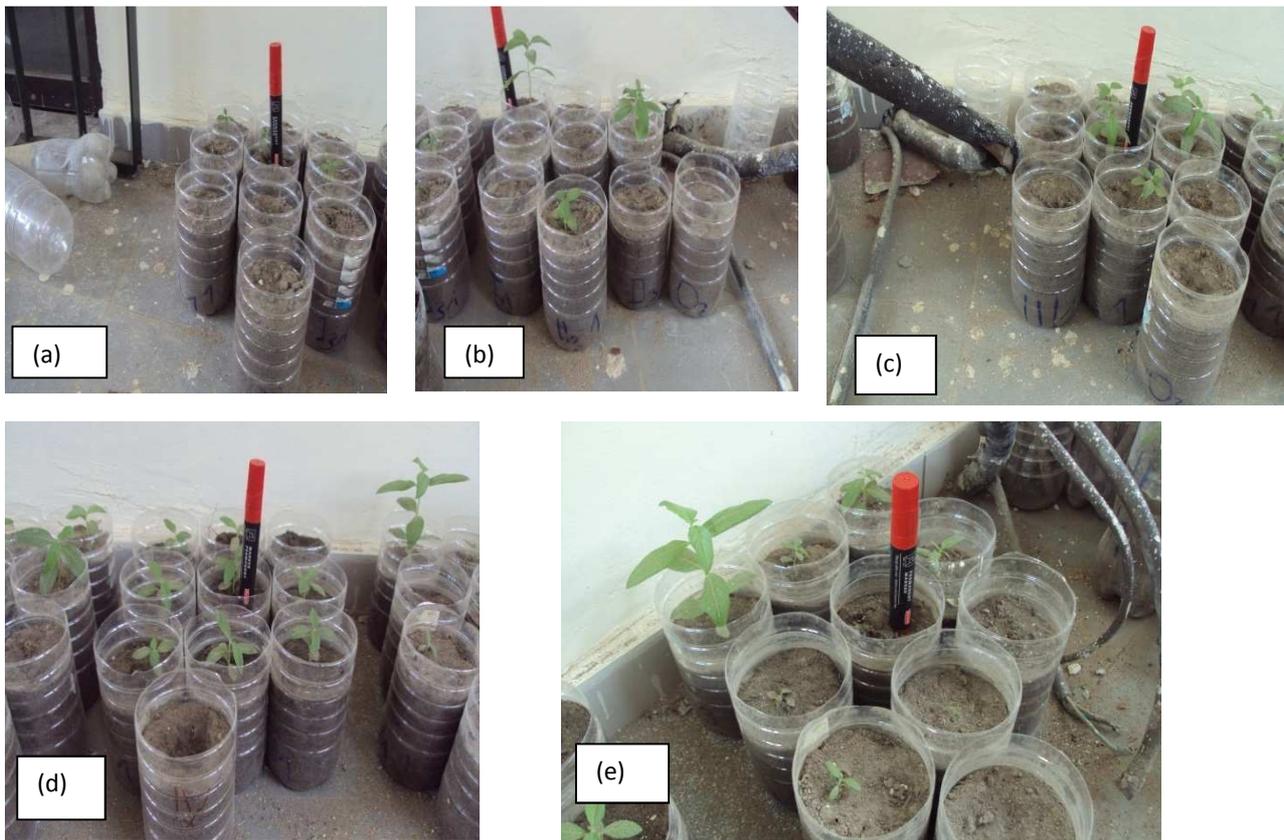


Figure 2: Comportement de plantules de *L. multiflora* issues de graines en fonction de l'apport d'eau par irrigation : (a) I_1 , (b) I_2 , (c) I_3 , (d) I_4 et (e) I_5 .

2.2.2 EVAPOTRANSPIRATION RÉELLE MESURÉE

Cette méthodologie consiste à peser les pots avec les plantes avant et après l'apport d'eau. La variation du poids reflète la perte en eau par évaporation et par transpiration, tout en négligeant l'accumulation de la matière sèche de la plante sur une période de 2 à 4 jours.

Soit P_s , le poids du pot (plante et sol) avant l'application de la dose d'eau et P_a , après l'arrosage. 2 ou 4 jours après, une pesée est faite. Et cette différence de poids obtenus divisée par le nombre de jours, représente l'évapotranspiration réelle (ETR) en gramme par jour. Le poids en gramme sur la surface du pot donne l'ETR en mm/j. Le pot a pour diamètre 8,5 cm, le rayon est de 4,25 cm donc la surface du pot est 56,72 cm². Par correspondance, 1g = 1 cm², on obtient donc 1/56,72 qui donne 0,0176 qu'on multiplie par 10 pour passer du cm au mm. Ainsi toute différence de poids doit être affectée par le coefficient 0,176 pour avoir l'ETR.

L'évapotranspiration est donnée par :

$$ETR \text{ (mm/j)} = ((P_a - P_s) / A_p) \times 10 ;$$

$$ETR \text{ (mm/j)} = (P_a - P_s) \times 0,176.$$

Où P_a : poids en gramme (g) du pot + la plante après arrosage

P_s : poids en gramme (g) du pot + la plante avant arrosage à la date suivante

A_p : surface du pot (cm²)

ETR : évapotranspiration réelle

3 RÉSULTATS ET DISCUSSION

3.1 ETR DE *L. MULTIFLORA* EN PÉPINIÈRE

La consommation en eau des plantes de *L. multiflora* issues des graines durant 3 mois a été observée sous abri. En général, les courbes présentent la même allure pour les 3 mois. L'évapotranspiration réelle (ETR) évolue avec la dose d'irrigation. Le mois de mai et de juin sont des temps d'intenses pluies avec de fortes insolation (Tableau I), permettant ainsi une ETR élevée (Figure 3). Le mois de juillet présente un temps généralement couvert, induisant donc une ETR basse (Figure 2). Le comportement des plantes selon les doses d'irrigation dans la figure 2 montre que ce sont les doses I_4 et I_3 qui permettent un développement homogène des plantules avec un taux de survie élevé et donnant ainsi l'évapotranspiration maximale (ETM). C'est pourquoi, elles seront utilisées dans la suite pour le calcul du coefficient cultural au stade pépinière de *L. multiflora*.

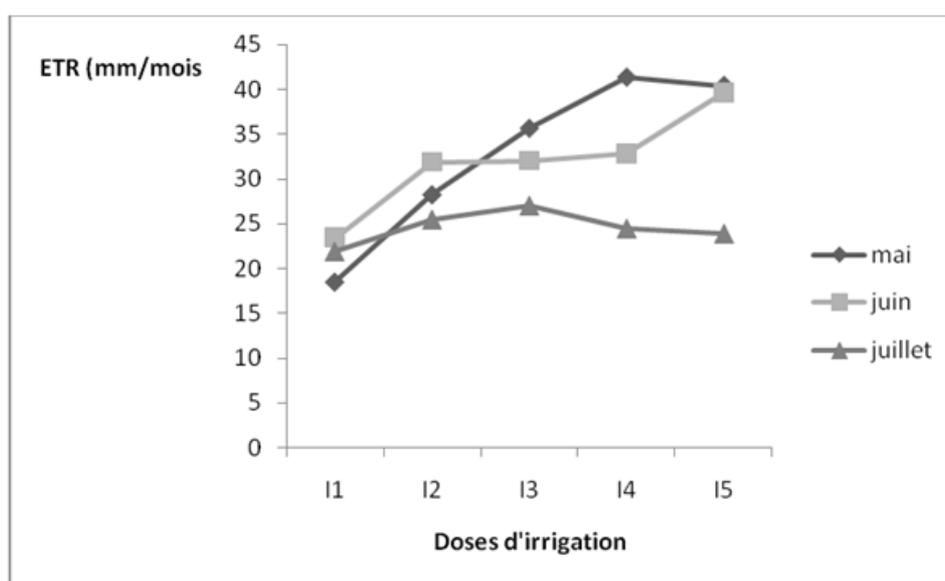


Figure 3: Evolution de l'ETR pour *L. multiflora* en fonction des doses d'irrigation (I_1 , I_2 , I_3 , I_4 et I_5 respectivement 15, 30, 50, 70, et 100 p.c. RU).

La figure 5 montre l'évolution de l'ETR par jour, selon les doses d'irrigation. Pour les 3 mois, l'ETR évolue en fonction de l'apport d'eau. Plus, on apporte de l'eau, plus l'ETR est grande. Et l'ETR fluctue autour de 1mm.j^{-1} pour le mois de mai et de juin, mais de $0,84\text{mm.j}^{-1}$ dans le mois de juillet. En général, l'ETR pour la dose I_1 reste faible durant les 3 mois, $0,5$; $0,65$ et $0,6\text{mm.j}^{-1}$ pour respectivement les mois de mai, juin et juillet. Les autres doses d'eau I_2 , I_3 , I_4 et I_5 donnent une ETR qui fluctue entre $0,6$ et 2mm.j^{-1} . L'ETR des plantes sous les 3 doses d'irrigation les plus élevées (I_3 , I_4 , I_5) dépasse globalement 1mm.j^{-1} quand le temps est ensoleillé comme c'est le cas en mai et juin. Cependant, lorsque le temps est peu ensoleillé (cas de juillet), l'ETR devient faible et comparable pour l'ensemble des doses d'irrigation.

3.2 COEFFICIENT CULTURAL (KC)

La figure 4 présente le coefficient cultural de *Lippia multiflora* en pépinière estimé à partir d'un apport d'eau de 50 p.c. (I_3) et 70 p.c. (I_4) de la RU. Pour la dose d'irrigation I_3 , le coefficient cultural varie de $0,25$ à $0,30$. Respectivement pour juillet et juin. La dose d'irrigation I_4 donne un coefficient cultural de $0,23$ (juillet, temps couvert) et $0,32$ en mai (mois ensoleillé). La figure 3 présente la courbe du coefficient cultural de *Lippia multiflora* en pépinière de 3 mois. Durant ces 3 mois, la demande en eau est restée sensiblement constante avec un coefficient cultural en moyenne de $0,28$.

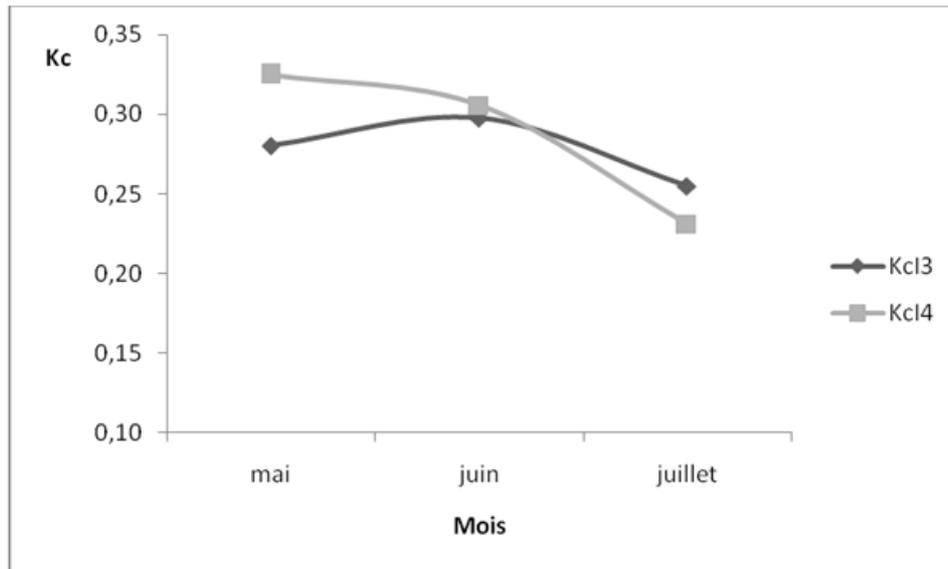


Figure 4: Courbe de coefficient cultural des plantes issues des graines de *L. multiflora* en pépinière sous abri

L'analyse des données de l'évapotranspiration réelle (ETR), de *L. multiflora* issues de graines en pépinière montre que généralement, l'ETR des plantes sous la dose d'irrigation I_1 est faible et peu variable, pendant les 3 mois de suivi avec une valeur moyenne de $0,5 \text{ mm.j}^{-1}$. Les ETR sous I_2 , I_3 , I_4 et I_5 fluctuent beaucoup de mai à juillet, et les plus grandes doses I_3 , I_4 et I_5 ont les ETR les plus élevées, pendant, le mois le plus ensoleillé (mai). En effet, ces doses élevées d'eau permettent une plus grande évapotranspiration quand l'énergie disponible est forte comme c'est le cas en mai et juin. Par contre, lorsque l'énergie est faible comme en juillet, du fait de la nébulosité, les ETR enregistrées se rapprochent quelque soit la dose d'irrigation comme l'ont rapporté les travaux de Anonyme [15]. En fait, lorsque le ciel est couvert, l'évapotranspiration devient faible comme c'est le cas en juillet et élevée en temps ensoleillés pour les mois de mai et juin. Ces résultats suggèrent que les doses d'irrigations I_1 et I_2 sont déficitaires pour des journées très ensoleillées. Les doses favorables permettent d'obtenir des ETR pouvant atteindre $1,5$ à $2,0 \text{ mm.j}^{-1}$. Les résultats suggèrent également que les doses d'irrigations I_4 (70 p.c.) I_3 . (50 p.c.) de la RU, sont les doses d'apport d'eau pour un meilleur développement de la plante *L. multiflora* en pépinière. Ces irrigations permettent à la plante d'avoir une croissance homogène de tous les paramètres, notamment un fort taux de survie et sont considérées comme l'évapotranspiration maximale (ETM). Les irrigations I_1 et I_2 sont déficitaires et I_5 paraît asphyxiant. Le coefficient cultural est de 0,30 pour la plante *L. multiflora* de 3 mois.

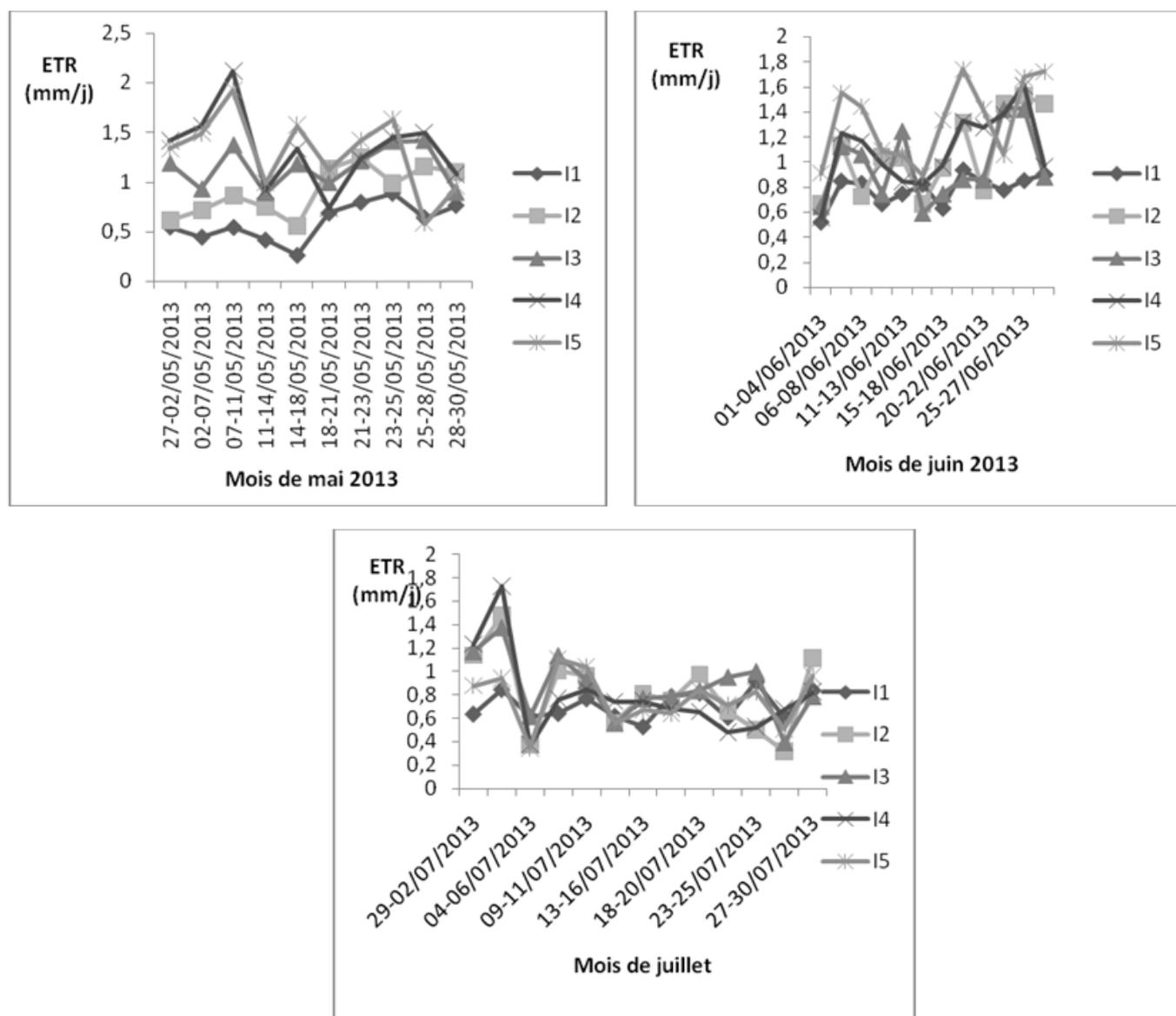


Figure 5 : Evolution de l'ETR par jour selon les doses d'irrigation pour des plantes *L. multiflora* issues de graines durant 3 mois I_1 , I_2 , I_3 , I_4 et I_5 respectivement 15, 30, 50, 70, et 100 p.c. RU).

4 CONCLUSION

L'évapotranspiration réelle de *L. multiflora* en pépinière est très faible ($0,5$ à $2,0 \text{ mm.j}^{-1}$) mais dépendante de la quantité d'eau reçue par la plante. Le coefficient cultural est de $0,32$ en mai à $0,23$ en juillet. Les doses d'irrigation I_3 ou I_4 sont les doses d'irrigation à apporter sur de pépinières de graines pour un développement optimal. La culture de *L. multiflora* devrait passer nécessairement par la phase de pépinière un développement optimal.

REFERENCES

- [1] Jim S., Wudeneh L., Mariana S. and Dan A., 2001. Agribusiness in sustainable natural African plant product Lippia tea. JIM S., PhD : Jessimonaeop Rutgers edu.center for new use agriculture and natural plant products 2p.
- [2] Abena A.A., Diatwa M., Gakossi G., Gbeassor M., Hondi-Assah T., Ouamba J.M., 2003. Analgesic, antipyretic and anti-inflammatory effects of essential oil of *Lippia multiflora*. Fitoterapia.; 74: 231-236.
- [3] Bassole IHN, Ouattara AS, Nebie R, Ouattara CAT, Kabore Z, Traore SA. 2001. Composition chimique et activités antibactériennes des huiles essentielles des feuilles et des fleurs de *cymbopogon proximus* (stapf.) et de *Ocimum canum* (Sims). Pharm. Méd. Trad. Afr., 11: 37-51.
- [4] Jigam A.A., Akanya H.O., Ogbadoyi E.O., Dauda B.E.N., Egwim C.E., 2009. In vivo antiplasmodial, analgesic and anti-inflammatory activities of the leaf extract of *Lippia multiflora* mold. J Med Plants Res. 3(3): 148-154.
- [5] Kunle O.F., Okogun J., Egamana E., Emojevwe E. and Shok M., 2003. Antimicrobial activity of various extracts and carvacrol from *Lippia multiflora* extract. Phytomedicine. (10) : 59-61.
- [6] Mwangi J. W., Addae-Mensah I., Muriuki G., Munavu R., Lwande W. and Hassanali A., 1992. Essential oils of *Lippia* species in Kenya. IV : Maize weevil (*Sitophilus zeamais*) repellancy and larvicidal activity. Pharmaceutical Biology. 30 (1): 9-16.
- [7] Oladimeji F. A., Orafidiya O. O., Ogunniyi T. A. B. and Adewunmi T. A., 2000. Pediculocidal and scabidicidal properties of *Lippia multiflora* (Verbenaceae) essential oil. Journal of Ethnopharmacology. 72 (1-2) : 305-311.
- [8] Yao-kouamé A. et Allou K., 2008. Propriétés du sol et domestication de *Lippia multiflora* (verbénaceae) en Côte d'Ivoire. Agronomie Africaine. 20 (1): 97-107.
- [9] N'guessan K. A. et Yao-kouamé A., 2010. Filière de commercialisation et usages des feuilles de *Lippia multiflora* (Verbenaceae) en Côte d'Ivoire. Journal of Applied Biosciences. 29: 1743-1752.
- [10] Anonyme 2012a. Plantes équitables : le Bouloukoutou domestiqué, CTA, Spore, n° 156, 28p. <http://spore.cta.int>
- [11] Small E. et Catling P. M., 2000. Les cultures médicinales canadiennes. Les presses scientifiques du CNRC. Ottawa. 281 p.
- [12] Hien M. P., Yao-Kouame A. et Yao N. R., 2012. Incidence de l'alimentation hydrique sur la conduite des pépinières de graines de *Lippia multiflora* au nord-est de la Côte d'Ivoire (Bondoukou), JABs, Vol. 56, n°. 596 : 4108– 4117.
- [13] Morel R., 1996. Les sols cultivés. 2^{ème} édition, Lavoisier, Tec. et Doc. La phase liquide du sol 5 (3) : 140-171.
- [14] Mathieu C. et Pieltain F., 1998. Analyse physique des sols, Méthodes choisies. Lavoisier Tech. And Doc., ISBN : 2-7430-0283-2.
- [15] Anonyme 2012b. Comment évaluer les besoins en irrigation d'une culture maraîchère? Besoin en eau, L'eau fertile. [http : www.ardepi.fr](http://www.ardepi.fr), 4p.