



Incidence de l'alimentation hydrique sur la conduite des pépinières de graines de *Lippia multiflora* au nord-est de la Côte d'Ivoire (Bondoukou).

HIEN Marie-Paule, YAO-KOUAME Albert et YAO N'guettia René

¹UFR des Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Université de Cocody 22 BP 582 Abidjan 22.

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

Auteur correspondant email : hienmapo@yahoo.fr (225) 07 22 92 36

Original submitted in on 6th June 2012. Published online at www.m.elewa.org on August 31st 2012.

RESUME :

Objectif : En vue d'apprécier le traitement hydrique nécessaire au développement optimal de *Lippia multiflora* pour sa domestication, des graines récoltées sur des plants sauvages ont été utilisées comme semence à Bondoukou (Allaladougou).

Méthodologie et résultats : Les graines ont été jetées à la volée sur des germoirs en Décembre 2009, puis recouvertes de paille. La germination est constatée 3 jours après avec un grand taux de levée. Une semaine plus tard, la paille est retirée. Les plants ainsi germés, sont repiqués, au bout de deux mois dans des sachets plastiques (à pépinière) dûment remplis de sol, issu de fosses pédologiques préalablement décrites, sous abri. Un dispositif factoriel bloc comparant cinq traitements hydriques (I1 :10 mm, I2 :20 mm, I3 :35 mm, I4 :50 mm et I5 :70 mm) sur les plants a été utilisé. Des sous parcelles de 1,5 x 1 m avec trois répétitions sont faits. Soit quinze sous parcelles sont faits avec trente sachets par sous parcelle. Divers paramètres agronomiques ont été observés sur neuf plants par sous parcelle à savoir : la hauteur moyenne des rejets, le taux de survie, le nombre de rejets et le nombre des feuilles observés durant deux mois sur les plants qui, au moment du repiquage, comportaient : un rejet, huit feuilles et mesuraient en moyenne 6 cm de hauteur pour suivre le développement de la plante. Les résultats obtenus indiquent que le taux de survie est de 100 p.c. trente et soixante jours après repiquage (30JAR, 60JAR), pour tous les traitements. Quant au nombre de rejets, il est demeuré, d'abord constant (I1 et I2), puis a augmenté de 2 (I3, I4 et I5) à 30JAR et a évolué jusqu'à 3 (I1, I2, I3 et I5) à 60JAR. Le nombre de feuilles a augmenté pour tous les apports d'eau mais I20 présente le nombre de feuilles le plus élevé (22 et 67), respectivement, pour 30JAR et 60JAR. La plus grande hauteur moyenne a été obtenue par I3, avec moins de feuilles à 30JAR et I4, à 60JAR. Les plants issus des germoirs résistent plus à la mortalité que les graines semées directement dans les sachets.

Conclusion et applications : Ces résultats montrent que quel que soit le niveau de l'irrigation, les paramètres agronomiques varient en fonction du temps, et l'effet de l'irrigation n'est pas significatif sur le nombre de feuilles, mais plutôt sur le nombre et la hauteur des rejets. Les résultats obtenus montrent que les plus faibles traitements hydriques donnent le plus grand nombre de feuilles avec plus de rejets et une croissance en hauteur faible. Ce travail permet de déduire une période de semis de *Lippia multiflora* qui peut être en fin de saison sèche ou début de saison de pluie.

Mots-clés : *Lippia multiflora*, traitement hydrique, Bondoukou, Côte d'Ivoire.

ABSTRACT:

Objective: This was to assess the water required for optimal development of domesticated *Lippia multiflora* where seed harvested from wild plants in Bondoukou (Allaladougou), were used.

Methodology and Results: The seeds were scattered on seedbeds in December 2009, then covered with straw. Germination was observed after 3 days with a great emergence rate. A week later, the straw was removed. The plants sprouted and were transplanted, after two months into plastic bags (at nursery) duly filled with soil. A block factorial design comparing five water treatments (I1: 10 mm, I2: 20 mm, I3: 35 mm, I4 and I5 50 mm 70 mm) on the plants was used. Sub plots of 1.5 x 1 m with three replications are made. Or fifteen sub plots are made with thirty bags per quadrant. Various agronomic parameters were observed in nine plants per quadrant namely: the average height of emergence, the survival rate, the number of rejects and the number of leaves observed during two months on plants. At transplanting, included: rejects, eight leaves and were on average 6 cm to monitor the development of the plant. The results obtained indicate that the survival rate is 100 pc thirty and sixty days after transplanting (30DAT, 60DAT), for all treatments. As for the number of rejects, first constant (I1 and I2), then increased by 2 (I3, I4 and I5) to 30DAT and evolved up to 3 (I1, I2, I3 and I5) to 60DAT. The number of leaves increased for all water supplies but I20 shows the highest number of leaves (22 and 67), respectively, and for 30DAT 60DAT. The greatest average height was obtained by I3, with fewer leaves in 30DAT and I4, to 60DAT. The plants from germination plant more resistant to mortality that the seeds sown directly in the bags.

Conclusion and Application: These results show that regardless of the level of irrigation, agronomic parameters vary with time, and the effect of irrigation is not significant on the number of leaves, but rather on the number and height discharges. The results obtained show that the lowest water treatments gave the highest number of leaves and a low growth.

Keywords: *Lippia multiflora*, water treatment, Bondoukou, Cote d'Ivoire.

INTRODUCTION

Lippia multiflora (Verbénacée), appelé « thé de savane ou thé de Gambie » est une plante aromatisée qui existe à l'état sauvage dans les zones savaniques de l'Afrique de l'Ouest (Jim et al., 2001). Elle est très prisée par la population de ces zones qui en consomme la boisson chaude, pour les vertus qu'elle possède ainsi que pour son usage en médecine traditionnelle africaine (Adjanooun et al., 1986 ; Oladimeji et al, 2000 ; Abena et al., 2003 ; Kunle et al., 2003 ;, Oussou et al., 2008). En Côte d'Ivoire, on la rencontre naturellement dans les zones de savanes arborées du centre telles que celles de Bouaflé, Tiébissou,

Toumodi, Yamoussoukro et dans les savanes herbeuses du Nord à Bondoukou, Bouna, Ferkessedougou, Odienné et Tanda. Malgré son importance, *Lippia multiflora* subit annuellement les effets de feux de brousse et consécutivement à cette situation, il ya des périodes de l'année où l'on ne peut disposer de feuilles fraîches. C'est pourquoi, il est apparu opportun d'arriver à domestiquer cette plante, notamment, à travers l'étude de l'alimentation hydrique des pépinières conduite à partir des graines de *Lippia multiflora* à Bondoukou.

MATERIEL ET METHODES

L'étude a été conduite à Allaladougou à 8 km de la ville de Bondoukou au Nord-Est de la Côte d'Ivoire, à 416 km d'Abidjan. Les coordonnées géographiques du site sont 08°04'51.2" de latitude Nord et de 02°51'27.9" de longitude Ouest. L'essai a été réalisé de 2009 à 2011, en bas de versant avec une pente locale de 1,75°. Le

climat de la région est de type baouléen, caractérisé par deux saisons humides et deux saisons sèches. Le régime pluviométrique est bimodal, avec un pic de précipitation 189,50 mm dans le mois de Juillet et un autre pic de 160,30 mm au mois de Septembre (Figure 1).

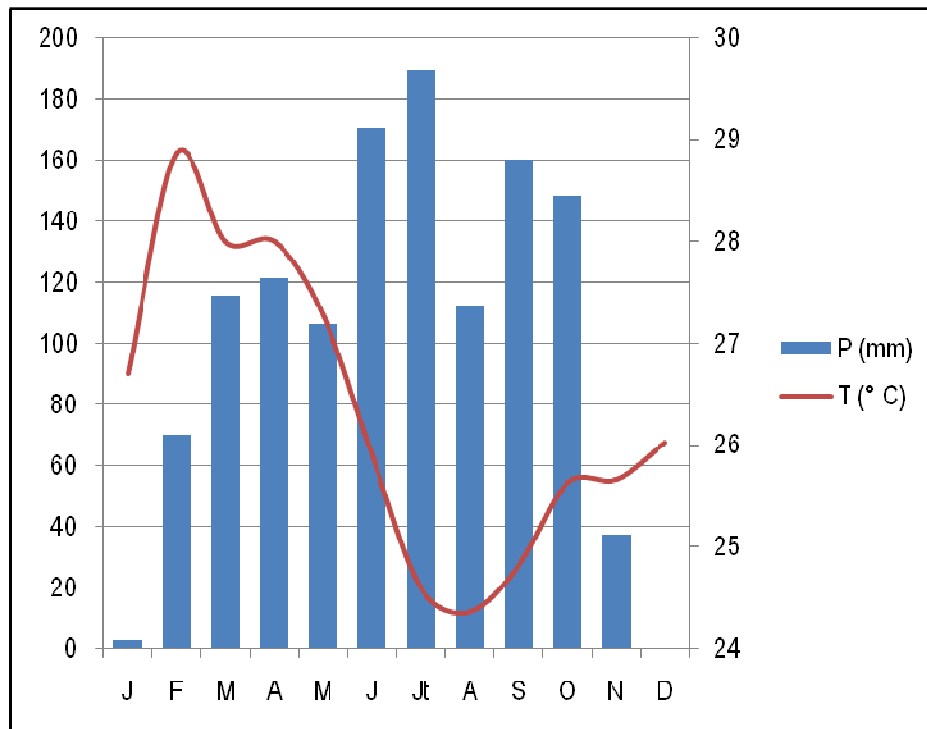


Figure 1 : Évolution du climat de 2009 à 2011 dans la région de Bondoukou

La végétation locale est constituée par la savane arborée à arbustive, des forêts galeries (Youan, 2008). Le réseau hydrographique est dominé par un réseau très dense. La région est en effet à cheval sur deux bassins versants ; celle de la Volta noire et celle de la Comoé. Le sol est couvert par une jachère à *Imperata cylindrica* et *Chromolene odorata*, parsemée de quelques cultures vivrières et quelques grands arbres disséminés. Le relief de la région est très accidenté et monotone. Il offre un paysage vallonné, avec des altitudes variant de 225 à 400 m (Youan, 2008), parsemé de collines de 220 à 250 m (Ndabalishye, 1995), de plateaux arénacés, sur substratum granitique (Géomines, 1982). Le sol est un ferralsol. Les formations géologiques sont constituées de granitoïdes qui sont des granites de type burkinien (Touré, 2007) et de roches métamorphiques schisteuses (Ndabalishye, 1995, Zéade et al., 1995 ; Touré, 2007).

Matériel : Le matériel végétal est composé de graines matures de *Lippia multiflora*, de très petites dimensions, récoltées à la floraison (de novembre à

décembre) des plantes sauvages, non loin du site d'expérimentation. Des échantillons de sol sont prélevés et conditionnés dans des sachets, pour des analyses granulométriques et hydrodynamiques en laboratoire.

Méthodes : Les essais ont débuté en Novembre 2009 sur le site.

Caractérisation morphologique du sol : Le sol est décrit in situ, selon les méthodes usuelles à travers la description d'éléments tels : les horizons, la couleur, la texture, le drainage, la cohésion, la transition, l'abondance de racines, la présence d'éléments grossiers. Des prélèvements d'échantillons de sol ont été effectués pour des analyses granulométriques et hydrodynamiques au laboratoire des sols de l'ESA (INP-HB) de Yamoussoukro. Les analyses effectuées au laboratoire, sur la terre fine, ont porté sur les éléments tels que les bases échangeables, l'azote, le carbone, la granulométrie, le pH et le pF (tableau 1). Le sol du site est acide.

Tableau 1 : Caractérisation physico-chimique et hydrodynamique du sol

	Horizon (cm) Profondeur	0-16	16-30	30-57	57-90	90-100
	Granulométrie (g.kg-1)					
	Sable grossier	25,5	29,3	18,2	14,9	20,3
	Sable fin	37,4	27,7	20	17,5	14,2
	Limon grossier	7,6	5,3	5,1	6,2	5,6
	Limon fin	6,5	7,3	7,5	9	6,5
	Argile	18,9	27,4	47,2	49,9	50,3
	Humidité pondérale(P.C.)					
	à pF 2,5	20,75	20,67	20,1	17,56	16,23
	à pF 4,2	9,72	8,61	8,3	7,42	6,16
Matière organique	Carbone (g.kg-1)	1,46	0,86	0,75	0,64	0,61
	Azote (g.kg-1)	0,01	0,063	0,06	0,057	0,048
	C/N	146	13,65	12,5	11,22	12,70
	P2O5 total (P.C)	0,44	0,39	0,43	0,44	0,46
	P2O5 ass. (Ppm)	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02
	pH eau	5,9	5,1	5,2	5,2	5,4
	pH KCl	5,3	4,1	4,6	4,8	4,3
	ΔpH	0,6	1,0	0,6	0,4	1,1
	Bases échangeables et CEC (cmol.kg-1)					
	Ca	1,15	0,45	0,53	0,79	0,9
	Mg	1,34	0,59	0,51	1,05	0,48
	Ca/Mg	0,85	0,76	1,04	0,75	1,87
	K	0,19	0,06	0,03	0,04	0,4
	CEC (T)	7,37	6,68	7,82	7,31	7,32
	V(p.c.)	36,36	16,46	13,68	25,71	24,31

Dispositif expérimental : 15 sous-parcelles composent le dispositif disposé en factoriel bloc sous abri. Une sous parcelle de dimension 1,5 m x 1 m est constituée de 30 sachets de pépinière. Deux sous parcelles sont distants de 0,60 m. L'irrigation constitue les traitements que subissent les plants, avec trois (03) répétitions. Des doses d'eau pour les traitements ont été déterminées par rapport à la réserve utile (RU) d'eau selon une profondeur de sol de 100 cm pour les plantes. La formule appliquée est $RU = pF(2,5) - pF(4,2) \times da$ avec pF : le point de flétrissement et da : la densité apparente du sol. Ainsi les traitements hydriques I1 :10 mm, I2 :20 mm, I3 :35 mm, I4 :50 mm et I5 :70 mm sur les pépinières sont apportés par jour sur les plants.

Mise en place de l'essai : La mise en place de l'essai s'est effectuée par jet de graines à la volée sur des germeoirs (Figure 2). Le démarrage des plants a été effectué au bout de deux (02) mois, et les plants ont été repiqués dans des sachets de pépinière remplis de sol, sous abri (appâtâmes). Le nombre de feuilles au moment du repiquage est de huit (08), le nombre de rejet un (01) et la hauteur des plants de 6 cm. Des plants de deux mois issus des graines sur le germeoir ont été arrachés puis piqués dans les 30 sachets qui constituent la sous-parcelle sous abri. Un pied a été piqué par sachet. Trois répétitions ont été effectuées pour chacun des traitements, et quinze sous parcelles ont été ainsi constituées (Figure 3).

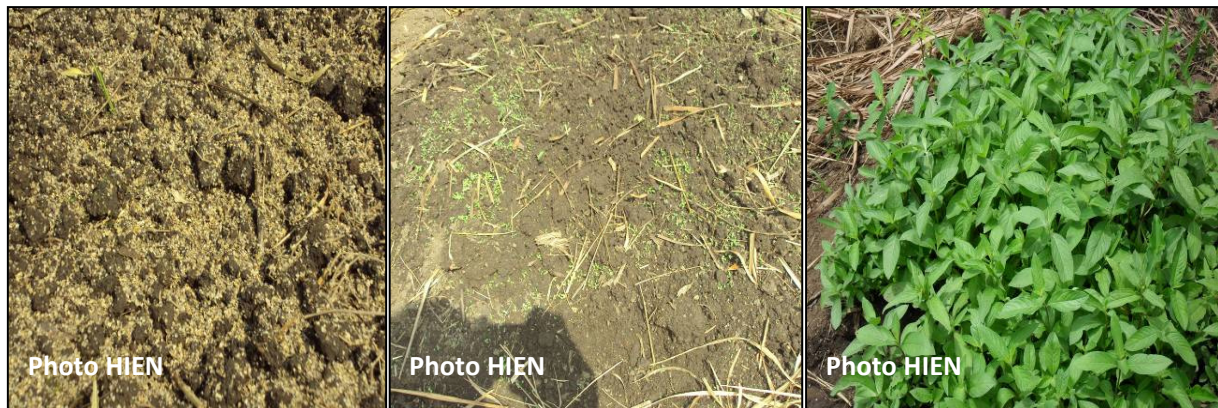


Figure 2a : Graines jetées à la volée sur des aermoirs

Figure 2b : Graines germées au bout d'une semaine

Figure 2c : Plants de deux mois prêts pour le repiquage

Figure 2 : Photos de Plants issus des graines semées



Figure 3 : Vue d'un bloc de 30 sachets de pépinières

Mesures et observations : Différentes quantités d'eau (10 mm, 20 mm, 35 mm, 50 mm et 70 mm) sont apportées sur les pépinières. Un mois plus tard, les observations sont effectuées. Le taux de survie est observé sur les plants par décompte. Les nombres de feuilles et de rejets sont observés de façon numérique, tandis que la croissance en hauteur est mesurée à l'aide d'un mètre ruban, en partant du niveau du sol dans le sachet. Les mesures et observations sont

effectuées sur neuf plants, choisis au hasard, jusqu'à 2 mois (30 jours après repiquage, 30JAR ; 60 jours après repiquage, 60JAR).

Traitement de données : L'analyse des données a été réalisée à l'aide du logiciel Excel, pour les comparaisons des moyennes, et le logiciel XLSTAT 7.5.3- ANOVA, pour les analyses de variance. Le test de Duncan complète l'analyse pour faire ressortir les différences significatives.

RESULTATS ET DISCUSSION

Description du sol du site d'expérimentation

Description in situ : Le sol du site d'expérimentation est un sol profond de plus de 100 cm, avec 4 horizons, A11, A12g, B1G, B2G. C'est un sol hydromorphe à gley à caractère vertique selon la classification CPCS

(1967) ou un Gleysol vertique (IUSS, 2006) (Tableau 1).

Analyse physico-chimique et hydrodynamique : Le sable grossier se retrouve plus en surface et l'argile en profondeur. L'humidité du sol diminue de la surface

(pF(2,5) = 20,75 p.c. ; pF (4,2) = 9,72 p.c.) en profondeur (pF, 2,5 = 16,23 p.c. ; pF (4,2) = 6,16 p.c. La différence des humidités donne la réserve utile. La teneur en carbone est plus élevée en surface, tandis que celle de l'azote est forte dans l'horizon 16 à 30 cm (deuxième horizon). La teneur en phosphore total est quasiment constante dans tout le profil, et celle du phosphore assimilable est élevée en surface et en profondeur. Les teneurs en calcium, en potassium et magnésium sont élevés en surface et augmentent en profondeur, notamment les teneurs en calcium et magnésium (Tableau 1).

Paramètres agronomiques : Après trois (03) jours du semis à la volée sur le germe, l'on constate l'apparition du tiers des plantules, et, à 7 jours, le taux de levée est à sa phase maximale. La paille est retirée

et les feuilles sont à un stade 2 feuilles. Au bout d'un mois, les plantules sont à 4 feuilles, et au bout de 2 mois, elles sont à 8 feuilles, avec un rejet. Les plantules sont à un rejet, 8 feuilles en moyennes et à 6 cm en hauteur au moment du repiquage dans les sachets de pépinière.

Observation 30 jours après repiquage (30JAR) dans les sachets

Taux de survie : Le taux de survie est de 100 p.c. pour tous les traitements d'eau appliqués.

Nombre de rejets : Le nombre de rejets commence à augmenter avec les ramifications pour toutes les applications de 1 à 2. Les traitements I1 (10 mm) et I2 (20 mm) augmentent de nombre de rejets à 2 tandis qu'I3 (35 mm), I4 (50 mm) et I5 (70 mm) restent à un rejet (tableau 2).

Tableau 2 : Effet de l'application d'eau sur les paramètres de croissance (rejet, taille et les feuilles) à 30 jours après le repiquage

Paramètres traitement	Rejet	Hauteur (cm)	Feuilles
I1	1,74 a	16,30 a	21,19 a
I2	1,66 a	15,34 a	21,78 a
I3	1,11 a	20,61 b	19,34 a
I4	1,18 a	15,53 a	18,81 a
I5	1,14 a	20,44 b	18,37 a

NB : les chiffres accompagnés par les mêmes lettres dans la même colonne ne sont pas statistiquement différents au seuil de 5 p.c., selon le test de Duncan.

Croissance en hauteur des plantules en pépinière :

A 6 cm au repiquage, la plantule évolue en hauteur pour tous les traitements. C'est le traitement I3, 35 mm qui permet une croissance rapide, avec une hauteur moyenne de 20,61 cm. La hauteur la plus faible est donnée par le traitement I2, 20 mm à 15,34 cm. Les traitements I1 (10 mm), I2 (20 mm) et I4 (50 mm) ne sont pas significatifs mais sont différents d'I3 (35 mm) et I5 (70 mm), qui ne sont pas significatifs à 30 jours après le repiquage (tableau 2).

Nombre de feuilles : Le test de Duncan au seuil de 0.05 p.c. montre que les nombres de rejets et de feuilles à 30 jours après repiquage ne sont pas significatifs pour tous les traitements. Trente (30) jours après le repiquage, le nombre de feuilles a augmenté pour tous les traitements. Mais le traitement 20 mm donne le plus grand nombre de feuilles (21,78), tandis

qu'à 70 mm, l'on a le taux le plus bas, avec 18,37 (tableau 2).

Observations à 60 jours après le repiquage : Le taux de survie est demeuré constant (100 p.c.).

Nombre de rejets : Le nombre de rejets augmente de deux (2) à trois (3). Les irrigations 10 mm, 20 mm, 35 mm et 70 mm donnent 3 rejets tandis que 50 mm reste à 2 rejets.

Croissance en hauteur des plants : La hauteur a évolué pour tous les traitements. La plus grande hauteur moyenne est de 28,9 cm, pour 50 mm, 35 mm donne 21, 59 cm, comme la plus petite hauteur. De 30 à 60 jours, l'évolution de la taille, pour la dose 35 mm, est de 1,08 cm.

Nombre de feuilles : Le nombre de feuilles a évolué de 30 à 60 jours. Le traitement 20 mm offre le plus grand nombre de feuilles (21,78), et celui 35 mm, le plus petit nombre de feuilles, avec 18,37 (tableau 3).

Tableau 3 : Effet de l'application d'eau sur les paramètres de croissance (rejet, taille et feuilles) à 60 jours après le repiquage.

Paramètres Traitement	Rejet	hauteur (cm)	Feuilles
I1	2,92 ab	25,21 abc	61,18 a
I2	3,26 a	26,00 ab	67,33 a
I3	3,00 ab	21,59 c	49,78 a
I4	2,18 b	23,65 bc	48,07 a
I5	2,63 ab	28,29 a	58,81 a

NB : les chiffres accompagnés par les mêmes lettres dans la même colonne ne sont pas statistiquement différents, au seuil de 5 p.c., selon le test de Duncan.

Le test de Duncan au seuil 0,05 p.c. montre que pour tous les traitements, le nombre de feuilles est non significatif. Les traitements n'ont pas d'incidence sur le nombre de feuilles. Pour les traitements 10 mm, 20 mm, 35 mm et 70 mm le nombre de rejets n'est pas significatif, mais diffère pour le traitement 50 mm. Le nombre de rejets pour les traitements 10 mm, 35 mm, 50 mm et 70 mm n'est pas significatif, mais diffère de celui de 20 mm.

Évolution des paramètres agronomiques au cours du temps (de 30 à 60 jours) pour les traitements

Nombre de rejets : De un rejet au repiquage, l'on obtient 2 rejets à 30 jours, et 3 rejets à 60 jours. Le nombre de rejets croît en fonction du temps pour tous les traitements. Mais c'est le traitement I3 qui permet la plus rapide évolution du nombre de rejets (Figure 4).

Hauteur des plants : A 6 cm au repiquage, la hauteur des plants évolue de 15,34 cm (20 mm) à 20,69 cm (35 mm) durant le premier mois pour atteindre 21,59 cm (35 mm) et 28,29 cm pour 70 mm en deux mois. L'évolution de la hauteur avec traitement I3 est forte durant le premier mois, puis devient très faible au deuxième mois. Durant le premier mois, les plants ont plus augmenté en hauteur qu'au cours du deuxième mois (Figure 4).

Nombre de feuilles : A 8 feuilles au repiquage, le nombre de feuilles évolue en fonction du temps. Les feuilles passent de 18,37 (70 mm) à 21,78 (20 mm), 30 jours après le repiquage. Puis, évoluent de 48,07 (50 mm) à 67,33 (20 mm), à 60 jours. C'est au cours de la période du premier au deuxième mois qu'il ya eu plus d'évolution en feuilles (Figure 4).

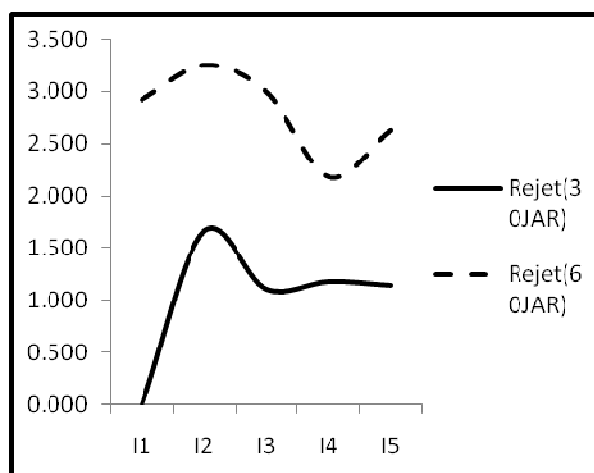


Figure 4a : Évolution du rejet

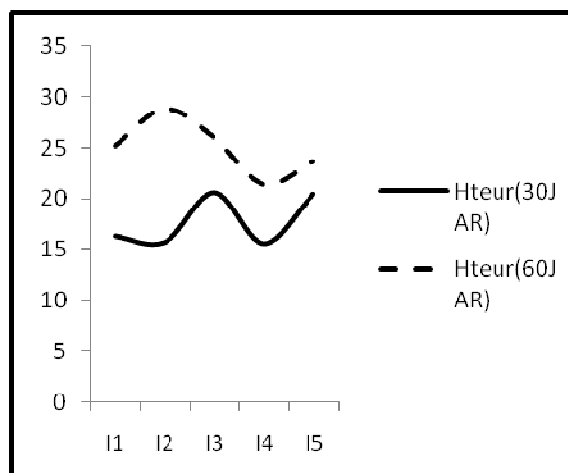


Figure 4b : Évolution de la hauteur des plants

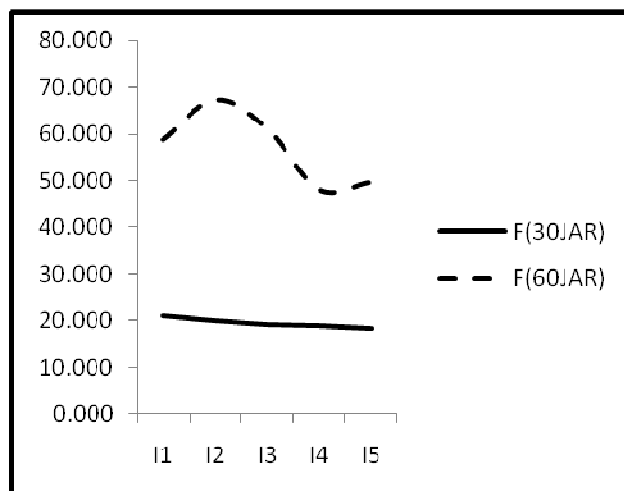


Figure 4c : Évolution du nombre des feuilles

Figure 4 : Évolution des paramètres agronomiques pour chaque irrigation en fonction du temps.

DISCUSSION

Les graines des fruits matures de *Lippia multiflora* récoltées à la floraison (de Novembre à Janvier), séchées et jetées à la volée sur un germeur donnent un fort taux de levée. Ces résultats confirment ceux de Alui et al., (2011), qui indiquent que les graines présentait un fort taux de survie, mais sont contraires à ceux de Ameyaw (2009) qui montrent que les souches et les boutures présentait un fort taux de survie et les graines, faible. Quand les graines ne sont pas semées rapidement, elles perdent leur pouvoir germinatif. Nos travaux montrent que le taux de levée est plus élevé quand le semis se fait de Janvier à Mars (fin saison sèche et début saison pluvieuse) que dans les autres mois de l'année. Les plants de *Lippia multiflora* issus des graines d'abord jetées sur des germeurs sont plus résistants, avec un fort taux de survie, comme cela a été montré par Alui et al., (2010). Les feuilles obtenues sont de couleur variante de vert, elles correspondent aux feuilles en présence de tous les nutriments sur un sol fertile comme l'ont montré les travaux de Van Schöll, (1998) et de Singh and Rathod, (2009). Les traitements d'eau ont un effet sur l'évolution des paramètres agronomiques, le nombre de rejets, celui des feuilles et la hauteur des plants des pépinières de *Lippia multiflora*, et correspondent avec les travaux de Erchidi et al., (19.) sur du blé et de Attia (2007) sur la vigne augmentant du premier mois au deuxième mois. Nos travaux donnent une hauteur moyenne des plants de pépinières sous abri de *Lippia multiflora* de 21,59 à 28,29 cm pour tous les traitements hydriques en deux (02) mois qui correspondent en réalité à quatre (04) mois depuis la prégermination et

diffèrent de ceux de Adou et al., (2011) qui en quatre (04) mois obtenaient en moyenne 55,24 cm sur des souches à Dimbokro. Mais nous avons des résultats similaires avec les travaux de Diakalia et al., (2011) sur le sésame. La vitesse de croissance en hauteur des plants diffère du premier mois au deuxième pour toutes les irrigations et ne correspond pas aux résultats d'Adou et al, (2011) et ceux de Demissiew, (1993) qui pourraient donner une hauteur de 150 à 250 cm de 6 à 8 mois. Cette différence pourrait s'expliquer d'une part par le type de semence, la prolifération des plantes par souches est plus rapide grâce à la présence des racines déjà en place (Nivot, 2005), et d'autre part par l'origine voire le climat et le type de sol. L'évolution des paramètres agronomiques (nombre de rejets et de feuilles et la croissance en hauteur) varie selon les traitements hydriques. A 30JAR, ce sont les plus faibles traitements hydriques qui donnent 2 rejets, avec plus de feuilles et une hauteur faible des plants. Et c'est le plus grand traitement hydrique qui donne moins de feuilles. A 60JAR, les paramètres mesurés évoluent dans le même sens qu'au 30JAR pour les faibles traitements. Le nombre de feuilles jusqu' au deuxième mois a plus que doubler pour tous les traitements. Et cela peut s'expliquer par la bonne fixation des racines en cette période qui conduirait à la bonne alimentation hydrique des plants. Les résultats montrent que les plus faibles traitements I1 et I2 donnent plus de rejets avec un grand nombre de feuilles et une hauteur faible, qui pourrait faciliter la cueillette des feuilles. Généralement, ce sont les feuilles de *Lippia multiflora* qui sont utilisées et elles s'obtiennent par la cueillette.

Ainsi pouvoir obtenir des plantes moins hautes avec plus de feuilles seraient intéressant pour les paysans. L'évolution des paramètres agronomiques pour le traitement I3, 35 mm qui est la moitié du plus grand traitement a une croissance rapide en hauteur à 30JAR mais connaît un ralentissement à 60JAR avec moins de feuilles donc diffère des autres. De même que le déficit hydrique influence la croissance des plantes, l'excédent d'eau intervient négativement et ici c'est I3 qui pourrait être la limite d'apport d'eau aux pépinières de *Lippia*

multiflora. Ces résultats montrent qu'au stade de développement, *Lippia multiflora* peut tolérer de faibles apports d'eau pour sa bonne croissance. Pour un mois donné, le traitement n'influence pas les paramètres observés et ne correspondent pas aux travaux de Yao et al., 1989 sur manioc et Yao et al., 1995 sur palmier à huile montrant un effet significatif sur le rendement. Mais, l'influence est observée en fonction de l'évolution du temps comme l'indique les travaux de Nguessan et al., 2010 sur la densité de plantation de la plante.

CONCLUSION

La multiplication par graines de *Lippia multiflora* doit rester la meilleure semence. L'irrigation influence l'évolution de la plante, dont le développement est influencé par la réserve utile d'eau dans le sol. La

partie de la plante la plus utilisée étant les feuilles, le traitement I3 pourrait être conseillé comme limite pour les gleysols à caractère vertique au nord-est de la Côte d'Ivoire.

REMERCIEMENTS: Nos remerciements vont à l'endroit du Département des sciences du sol de l'Université de Cocody et au Dr. Ngoran pour son assistance.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abena A.A, Diatewa M, Gakossi G, Gbeassor M, Hondi-Assah Th. and Ouamba J.M. 2003. Analgesic, antipyretic and anti-inflammatory effects of essential oil of *Lippia multiflora*. *Fitoterapia* 74, 231-236.
- Adjanohoun E. J, Ahyi M.R.A, Aké A.L, Akpagana K, Chibon P. El-HadjiA, Eyme J, GarbaM, Gassita J.N.n Gbeassor M, Goudoté E, Guinko S, Hodouto K. K, Houngnon P, Kéita A, Keoula Y, Kluga-ocloo W. P, Lo I, Siamevi K. M, Taffame K. K, 1986. Médecine traditionnelle et pharmacopée. Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques au Togo. ACCT. ISBN, p357.
- Adou K.E, N'guettia A.S.P, Kouassi A, Kanko C, Yao-kouamé A, Sokouri D.P. et Coulibaly M.Y. ; 2011. Caractérisation agromorphologique et identification de quelques populations de *Lippia multiflora*, une verbénacée sauvage. ISSN 1997-5902. Journal of Applied Biosciences 37 : 2441-2452.
- Alui K. A, Yao-Kouamé A, Ballo K. C, Kouadio K. P, N'guessan K. A, Nangah K. Y.; 2011. Comportement de deux morphotypes de *Lippia multiflora* (Verbénacée) sur ferralsol de la région de Yamoussoukro, Côte d'Ivoire. J. Appl. Biosci, 2011; 38: 2592-2601.
- Ameyaw Y, 2009. A growth regulator for the propagation of *Lippia multiflora* Moldenke, herbal for the management of mild hypertension in Ghana.
- Attia F, 2007. Effet du stress hydrique sur le comportement écophysologique et la maturité phénolique de la vigne *Vitis vinifera* L. : étude de cinq cépages autochtones de Midi-Pyrénées. INP de Toulouse, Sci. Agron. Thèse, 194p.
- Bassole I. H, Guelbeogo W. M, Nebie R, Costantini C, Sagnon N, kaboré Z. I, Traoré S. A, 2003. Ovicidal and larvicidal activity against *Aedes aegypti* and *Anopheles gambia* complex mosquitoes of essential oils extracted from three spontaneous plants of Burkina Faso. *Parasitologia*, 45 (1):23-36.
- Diakalia S, Compaoré E, Bonkougou S. et Sangaré S, 2011. Effet du stress hydrique sur la croissance et la production du sésame (*Sesamum indicum*). J.Appl. Biosci. 37 : 2460-2467.
- Duchaufour P, 1997. Abrégé de Pédologie. Sol, végétation, environnement. 5ème édition, Masson, 291 p.
- Erchidi A. E, Benbella M. et Talouizte, . Relation entre paramètres contrôlant les pertes en eau et le rendement grain chez neuf variétés de blé dur soumises au stress hydrique. Ciheam- opt. Med.

- Géomines Ltée (1982). Inventaire hydrogéologique appliqué à l'hydraulique villageoise. Ministère des Travaux Publics et des Transports, Direction Centrale de l'Hydraulique, République de Côte d'Ivoire, carte de Bondoukou, *Cahier n°14*.
- Jim S, Wudeneh L, Mariana S, et Dan A, 2001. Agribusiness in sustainable natural African plant product *Lippia* tea. JIM S, PhD: Jessimonaesop Rutgers edu. Center for new use agriculture and natural plant products 2p.
- Kunle O, Okkogun J, Egamana E, Emojevwe E, Shok M, 2003. Antimicrobial activity of various extracts and carvacrol from *Lippia multiflora* leaf extract. *Phytomedicine* 10 (1): 59-61.
- Ndabalishye I, (1995). Agriculture vivrière Ouest-Africaine à travers le cas de la Côte d'Ivoire. Monographie, IDESSA, Bouaké, Côte d'Ivoire. 384 p.
- N'guessan K. A. and Yao-Kouamé A, 2010 a. Filière de commercialisation et usages des feuilles de *Lippia multiflora* en Côte d'Ivoire. *J. Appl. Biosci*, 2010; 29: 1743-1752.
- N'guessan K. A, Yao-Kouamé A, Ballo K. C. et Alui K. A, 2010b. Effet de la densité de plantation sur le rendement et les composantes du rendement de *Lippia multiflora*, cultivée au sud de la Côte d'Ivoire. *J. Appl. Biosci*, 2010; 33: 2047-2056.
- Nivot N, 2005. Essais de germination et de bouturage de six espèces indigènes sciaphytes du Canada. Mémoire de Maîtrise en biologie végétale. Départ. De Phytologie ; Univ. de Laval, Québec.
- Oladimeji F. A, Orafidiya O. O, Ogunniyi T. A. B, Adewunmi T.A. 2000. Pediculocidal and scabidical properties of *Lippia multiflora* essential oil. *J. Ethnopharmacol.* 72(1-2): 305-311.
- Oussou K. R, Yolou S, Boti J.B, Guessennnd K.N, Kanko K, Ahibo C. et Casanova J. 2008. Étude chimique et activité anti-diarrhéique des huiles essentielles de deux plantes aromatiques de la pharmacopée ivoirienne. *European Journal of Scientific Research*; ISSN 1450-216X Vol. 24 No. 1, pp. 94-103.
- Singh G. and Rathod T. R, 2010. Effects of quantity and frequency of irrigation on growth and nutrient uptake in *Acacia nilotica* seedlings dry zone. *Arch. of Agron. and Soil Science*; Vol. 56, No. 3 June 2010, 311-323.
- Touré S. (2007). Pétrologie et géochronologie du massif granitoïde de Bondoukou. Nord-est de la Côte d'Ivoire. Évolution magmatique et contexte géodynamique au Protérozoïque inférieur. Relations avec le volcano-détritique du Zanzan, Koun, Tanda. attribué au Tarkwaïen du Ghana. Implications paléogéographiques. *Thèse de Doctorat Es Nat, Univ. d'Abobo Adjamé* 224p.
- Van Schöll L, 1998. Gérer la fertilité du sol. *Agrodok* 2, Quatrième éd.
- Yao- Kouamé. A, Nangah K.Y, Alui K.A, N'guessan K.A, Yao G.F. and Assa A, 2009. Pedolandscape and development of *Lippia multiflora* in Southern Côte d'Ivoire. *J. Environ.Sci. Technol.* 2 (1): 56-62.
- Yao N. R, Orsot-Dessi D. S, Ballo K. et Fondio L, 1995. Déclin de la pluviosité en Côte d'Ivoire : impact éventuel sur la production du palmier à huile. *Sécheresse*1995 ; 6 : 265-71.
- Yao N. R, Goué B. et Zeller B, 1989. Consommation en eau et efficience hydrique d'une culture de manioc dans le sud de la Côte d'Ivoire. *Agron. Trop.* 44-1.
- Youan Ta M, Lasmt T, Jourda J. P, Kouamé K. F, M. Razack (2008). Cartographie structurale par imagerie satellitaire ETM+ de Landsat-7 et analyse des réseaux de fractures du socle précambrien de la région de Bondoukou (Nord-est de la Côte d'Ivoire) (Sous presse) *Dans la revue Télédétection*.
- Zéade Z, Delor C, Siméon Y, Yao B. D, Vidal M, Sonnendrucker P, Diaby I, Cautru J.P, (1995). Notice explicative de la carte Géologique de la Côte d'Ivoire 237 à 1/200 000, Feuille Bondoukou, *Mémoire de la Direction des Mines et de la Géologie de la Côte d'Ivoire, n°10 Abidjan, Côte d'Ivoire*.