

Etude morphométrique d'une espèce menacée (fortement anthropisée): *Withania frutescens* « solanacées » dans l'Algérie Occidentale

I.S. Bouayed¹. F. Hassani². S.Ghalem³.

Laboratoire d'Ecologie et gestion des Ecosystèmes naturels, Faculté SNV.STU-Université de Tlemcen.

*Corresponding author: ibtisssem213@yahoo.fr; Tel.: +213 551309655;

ARTICLE INFO

Article History:

Received : 15/01/2019

Accepted : 08/07/2019

Key Words:

Morphometry;
Withania frutescens; Solanaceae;
Length; Tlemcen
(Western Algeria)

Mots-Clés :

Morphométrie ; *Withania frutescens* ; Solanacées ;
Longueur ; Tlemcen (Algérie Occidentale)

ABSTRACT/RESUME

Abstract: The growth conditions of forest stands, whether natural (native vegetation) or artificial (silviculture) significantly modify the structure of stands and consequently that of plant species of local ecosystems.

As a result, the Mediterranean ecosystems are characterized by climatic and soil constraints: high salinity, wind, drought, anthropic pressure. Research on plant conservation and its dynamics is often aimed at studying the morphology of species, their adaptability to environmental and climatic constraints. To better understand the specificity of this Solanaceae, as well as its ability to resist and adapt to such areas, we often use the phytomass (aerial part) of all anthropozoic formations and more particularly the phytomass species that characterize this grouping or the dominant species; in our case it's *Withania frutescens*.

Résumé : Les conditions de croissance des peuplements forestiers, qu'elles soient naturelles (végétation autochtone) ou artificielles (sylviculture) modifient de façon appréciable la structure des peuplements et par conséquent celle des espèces végétales des écosystèmes locaux.

De ce fait, les écosystèmes méditerranéens sont caractérisés par des contraintes climatiques et pédologiques : forte salinité, vent, sécheresse, pression anthropique. Les recherches concernant la conservation des végétaux et leur dynamique, visent souvent à étudier la morphologie des espèces, leurs caractères adaptatifs aux contraintes du milieu et du climat. Pour mieux connaître la spécificité de cette Solanacée, ainsi que son aptitude à résister et à s'adapter à de telles zones, on utilise souvent la phytomasse (partie aérienne) de toutes les formations anthropozoïques et plus particulièrement la phytomasse des espèces qui caractérisent ce groupement ou l'espèce dominante ; dans notre cas c'est *Withania frutescens*.

I. Introduction

Un végétal, dans son biotope naturel, s'exprime par sa phytomasse aérienne. L'hétérogénéité bioclimatique temporelle a une influence sur l'organisation actuelle de la plupart des grands écosystèmes forestiers méditerranéens et sur leur structuration [1].

Les caractères appartenant aux plantes d'une même famille ou d'un même genre dans les régions souvent extrêmement variées peuvent changer selon le milieu où elles se trouvent [1].

L'étude de la phytomasse permet de mettre en évidence la dynamique des peuplements végétaux dans un milieu [2] ; connaître le comportement d'une espèce vis à vis des caractères stationnels.

Selon [3] utilisent la phytomasse de la strate arbustive pour prédire le comportement du feu, ou pour évaluer la combustibilité d'une formation végétale. L'étude morphométrique des organes de notre espèce (tiges) et de tous les paramètres mesurés nous mène à déduire les différents types de relations qui peuvent exister entre eux.

Les mesures de la biomasse étaient abordées par plusieurs scientifiques : [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], et [2].

Selon [12], la croissance d'un végétal est définie comme l'ensemble des modifications quantitatives qui interviennent, au cours du développement et qui se traduisent par une augmentation des dimensions sans changement appréciable.

Le mot biométrie ou encore morphométrie signifie "mesure + vivant" ou "mesure du vivant" et désigne dans un sens très large l'étude quantitative des êtres vivants à l'aide de méthodes statistiques [13]. Il est défini par [14] comme étant des mathématiques appliquées à la biologie.

La morphométrie est aussi la description de la variation de la forme biologique par statistique quantitative [15][16][17]. Elle est utilisée chaque fois qu'il y a un besoin de décrire ou de comparer des formes d'organisme ou des structures particulières.

Dans cette étude on s'est intéressé à *Withania frutescens* qui fait partie de la famille des solanacées, et qui caractérise en général les matorrals. Et c'est pour cela qu'on a essayé d'appliquer la technique de mesures sur cette espèce dans deux stations « Zenâta et Sidi Lahcen (Tlemcen) » avec plusieurs échantillonnages par mois et plusieurs prélèvements, depuis le 28 Janvier 2017 jusqu'au 16 Juin 2017. Ceci, pour obtenir des résultats bruts traités statistiquement par des ANOVA (MINITAB 16) afin de ressortir l'impact de plusieurs facteurs environnementaux sur sa croissance en longueur.

II. Matériels et Méthodes

Cette étude consiste à utiliser les paramètres morphologiques pour comprendre l'influence des facteurs écologiques, notamment la pression anthropique, sur le développement des touffes de *Withania frutescens*. Nous avons donc choisi trois stations de références « Zenâta, Sidi Lahcen et Ghazaouet »

A partir des données sur le terrain, une comparaison des mesures morphométriques obtenues a été faite sur les paramètres dendrométriques suivants :

- La longueur
- L'orientation (exposition) Nord, Sud, Est, Ouest
- La date d'échantillonnage

Pour nos mesures nous avons utilisé un décimètre lorsque la touffe est grande. Sachant que l'impact humain et environnemental influe sur la morphométrie dans notre situation seul le double mètre a été utilisé.

Dans cette étude, notre objectif est de ressortir les relations qui existent entre les paramètres mesurés entre eux d'une part et le biotope d'autre part.

Les prélèvements des touffes sont pris au hasard et sont au nombre de trente pour chaque station.

III-Résultat et interprétation

III-1-Zénata :

ANOVA à deux facteurs contrôlés : Longueur en fonction de l'Orientation, et la date :

Source	DL	\sum Carrés	CM	F	P(probabilité)
Orientation	3	1,024	0,34134	4,43	0,004
Date	7	35,32	5,046	65,45	0
Interaction	21	0,583	0,02777	0,36	0,997

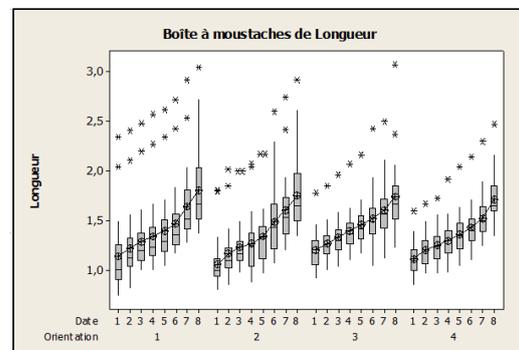


Figure 1 : Effet de l'orientation et de la date d'échantillonnage sur la croissance en touffe en longueur dans la station de Zenâta

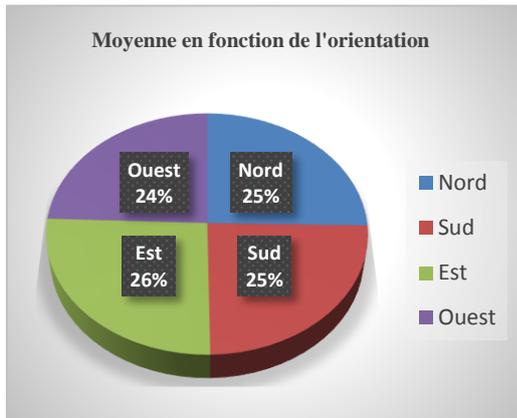


Figure 2 : La moyenne en fonction de l'orientation

L'étude statistique de l'Anova à un seul facteur contrôlé regroupant la longueur et l'orientation montre une présence de l'impact du facteur écologique Orientation avec $F= 4,43$ pour $P=0,004$

L'Anova réalisée à un seul facteur contrôlé regroupant la longueur et l'orientation dans la station d'étude Zenâta montre qu'il y'a une corrélation significative de l'impact du facteur écologique Orientation sur le développement en longueur et cela durant la plupart des échantillonnages effectués surtout de la 1^{ère} date jusqu'à la 5^{ème} date « 28 Janvier 2017 jusqu'au 15 Avril 2017 ». Des croissances très importantes sont notées au niveau de l'exposition Nord, Sud, Est et Ouest.

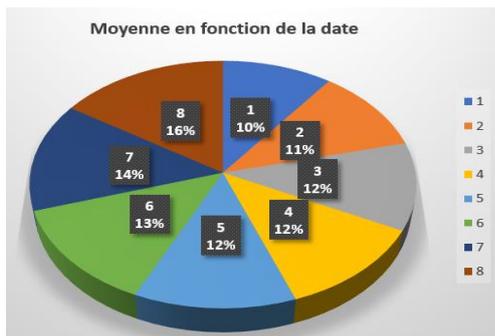


Figure 3 : La moyenne en fonction de la date

- 1 : 1ere date d'échantillonnage
- 2 : 2eme date d'échantillonnage
- 3 : 3eme date d'échantillonnage
- 4 : 4eme date d'échantillonnage
- 5 : 5eme date d'échantillonnage
- 6 : 6eme date d'échantillonnage
- 7 : 7eme date d'échantillonnage
- 8 : 8eme date d'échantillonnage

L'Anova à deux facteurs contrôlés regroupant l'orientation et la date montre une présence d'impact du facteur écologique Orientation avec un $F= 4,43$ pour un $P= 0,004$ et du facteur écologique date avec $F= 65,45$ pour un $P= 0$ et qui est hautement significative et cela signifie qu'il y'a une corrélation entre les deux facteurs Orientation et date et ont une très grande influence sur la croissance de la plante de *Withania frutescens*.

On remarque aussi une stabilité de la croissance en longueur des rameaux de *Withania frutescens* sur les quatre expositions vers la dernière date d'échantillonnage. Pour l'homogénéité de l'impact du facteur écologique Orientation sur la longueur est expliquée par le fait que les mesures ont été faites sur des sujets âgés.

III-2-Sidi Lahcen :

ANOVA à deux facteurs contrôlés : Longueur en fonction de l'Orientation, et la date :

Source	DL	\sum Carrés	CM	F	P(probabilité)
Orientation	3	15,867	5,28896	25,18	0
Date	7	26,749	3,82127	18,2	0
Interaction	21	1,413	0,06729	0,32	0,999

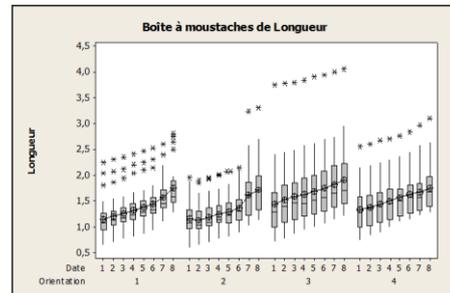


Figure 4 : Effet de l'orientation et la date d'échantillonnage sur la croissance en touffe en longueur dans la station de Sidi Lahcen

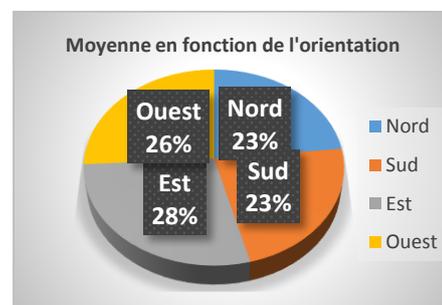


Figure 5 : La moyenne en fonction de l'orientation

Nos résultats statistiques de l'Anova à un seul facteur contrôlé regroupant la longueur et l'orientation montrent une présence hautement significative de l'impact du facteur écologique Orientation avec $F= 25,18$ pour $P=0$. Selon la figure 05, nous remarquons que la plante *Withania frutescens* préfère l'orientation Est lors de son développement avec une moyenne de 28%, suivi de l'orientation Ouest avec une moyenne de 26% et une homogénéité entre le Nord et le Sud avec une moyenne de 23%

Des croissances très importantes sont notées au niveau de l'exposition Est avec des moyennes qui varient entre 3,5 m et 4 m de haut

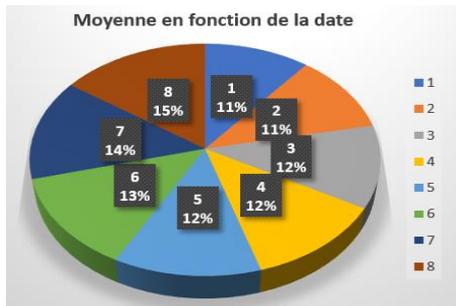


Figure 6 : La moyenne en fonction de la date d'échantillonnage

- 1 : 1ere date d'échantillonnage
- 2 : 2eme date d'échantillonnage
- 3 : 3eme date d'échantillonnage
- 4 : 4eme date d'échantillonnage
- 5 : 5eme date d'échantillonnage
- 6 : 6eme date d'échantillonnage
- 7 : 7eme date d'échantillonnage
- 8 : 8eme date d'échantillonnage

L'étude statistique de l'Anova à un seul facteur contrôlé regroupant la longueur et la date montre une présence hautement significative de l'impact du facteur écologique date avec $F= 18,2$ pour $P=0$ et qui est hautement significative. Cela signifie que la date joue un rôle déterminant sur la croissance de *Withania frutescens*.

L'Anova à deux facteurs contrôlés regroupant l'orientation et la date montre une présence d'impact du facteur écologique Orientation, avec un $F= 25,18$ pour un $P= 0$, et une présence du facteur écologique date avec $F= 18,2$ pour un $P= 0$, et qui sont hautement significatifs. Un arrêt de croissance de l'espèce *Withania frutescens* est remarqué vers la dernière date du mois de Juin « 16 Juin 2017 » et une croissance dominante au niveau de l'exposition Est qui est due probablement à l'influence de certains facteurs qui sont :

- Energie solaire ; vue que la plante préfère se développer dans un endroit exposé en plein soleil
- Quantité d'eau ;

- Richesse du sol en éléments minéraux ;
- Température (zone climatique) ; car elle évolue très bien dans une température qui varie entre 10°C et 35°C
- Teneur en gaz carbonique ;
- Une bonne aération

III-3-Ghazaouet :

ANOVA à deux facteurs contrôlés : Longueur en fonction de l'Orientation, et la date :

Source	DL	∑ carrés	CM	F	P
Orientation	3	0,264	0,0882	0,78	0,506
Date	7	72,691	10,3845	91,73	0
Interaction	21	1,686	0,0803	0,71	0,827

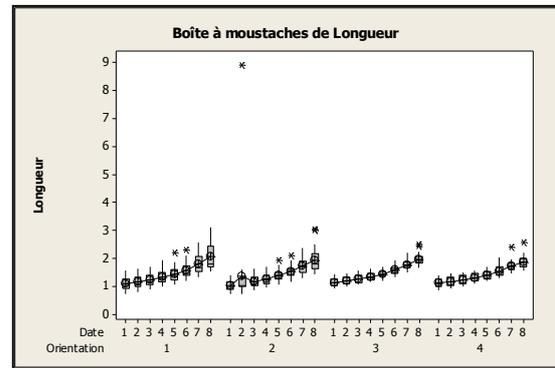


Figure 7 : Effet de l'orientation et de la date sur la croissance en touffe en longueur dans la station de Ghazaouet

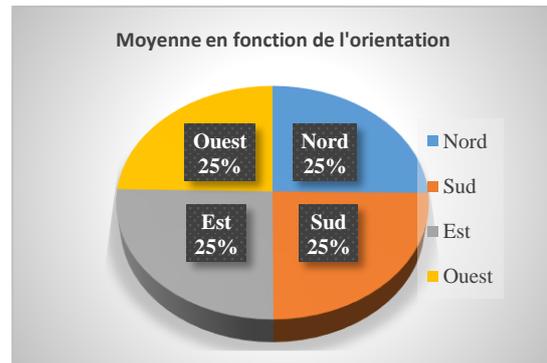


Figure 8 : La moyenne en fonction de l'orientation

L'étude statistique de l'Anova à un seul facteur contrôlé regroupant la longueur et l'orientation montre une absence de l'impact du facteur écologique Orientation avec $F=0,78$ pour $P=0,506$ avec une homogénéité de la croissance, cela peut être expliquée par le fait que les mesures ont été faites sur des sujets âgés, avec une moyenne de 25% sur l'ensemble des expositions.

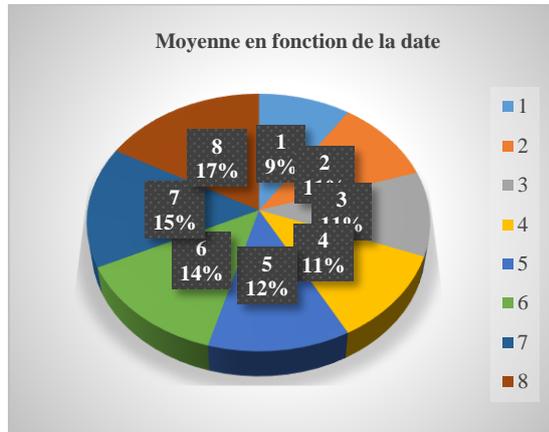


Figure 9 : La moyenne en fonction de la date d'échantillonnage

- 1 : 1ere date d'échantillonnage
- 2 : 2eme date d'échantillonnage
- 3 : 3eme date d'échantillonnage
- 4 : 4eme date d'échantillonnage
- 5 : 5eme date d'échantillonnage
- 6 : 6eme date d'échantillonnage
- 7 : 7eme date d'échantillonnage
- 8 : 8eme date d'échantillonnage

L'étude statistique de l'Anova à un seul facteur contrôlé regroupant la longueur et la date montre une présence de l'impact du facteur écologique Orientation avec $F= 91,73$ pour $P=0$ et qui est hautement significative cela signifie que la date joue un rôle déterminant sur la croissance de *Withania frutescens*

L'Anova à deux facteurs contrôlés regroupant l'orientation et la date montre une absence d'impact du facteur écologique Orientation avec un $F= 0,78$ pour un $P= 0,506$ et une présence du facteur écologique date avec $F= 91,73$ pour un $P= 0$ et qui est hautement significative et cela signifie qu'il n'y a pas de corrélation entre les deux facteurs Orientation et date sur la croissance de la plante de *Withania frutescens* dans la région de Ghazaouet

La plante *Withania frutescens* que nous avons étudié à une forme d'un buisson. Sa forme n'est pas régulière ; arrondie, en boule ou ovale. Elle croit dans toutes les directions de manière régulière. Elle forme une boule ou un ovale caché derrière un feuillage dense.

Les observations sur terrain montrent que les peuplements de *Withania frutescens* dans les Trois stations « Zenâta, Sidi Lahcen et Ghazaouet » sont bien installés et que la plante préfère l'orientation Est dans les deux stations de Zenâta et Sidi Lahcen par contre, la croissance est homogène au niveau de la station de Ghazaouet

On remarque aussi une stabilité de la croissance en longueur des rameaux de *Withania frutescens* sur les quatre expositions vers la dernière date d'échantillonnage et ceci vers la fin Juin

Les résultats morphométriques observés sont probablement due au fait que l'espèce n'a pas subi une action anthropozoiique et qu'elle arrive à évoluer normalement car c'est une plante non palatable par les animaux, épineuse et qui évolue en association avec une plante épineuse qui est *Zizyphus lotus*.

Selon [18], l'étude morphométrique de *Rosmarinus officinalis* dans les stations de Béni Saf et Sidi Djilali lui ont permis de conclure qu'il y a :

- Une importance des facteurs physiologique et écologique dans le développement de cette espèce.
- Une dépendance remarquable entre l'inflorescence de l'espèce et le nombre de ces rameaux et entre la hauteur et l'inflorescence.
- Une absence ou retard de certain paramètre sous l'influence de l'action anthropozoogène.

A ce propos, la corrélation obtenue est négative dans la station de Béni Saf et positive dans la station de Sidi Djilali, donc il y a une certaine liaison entre les divers paramètres mesurés (longueur, diamètre, inflorescence et nombre des rameaux)

Pour [19], l'étude morphométrique de *Thymelaea hirsuta* lui ont permis de déterminer les relations qui existent entre les différents facteurs et lui ont permis de conclure que l'exposition a un effet très fort sur la croissance en longueur des tiges de *Thymelaea hirsuta* dans la station de Sidi Ali mais un faible effet sur la croissance en longueur des tiges dans la station de Sifax

En ce qui concerne l'étude morphométrique de *Lavatera flava* dans la région de Sabra faite par [17] dévoilent des variations qui sont significatives.

L'impact de l'orientation et la date d'échantillonnage influent hautement sur la croissance en longueur de *Lavatera flava* mais l'interaction entre ces deux facteurs montre qu'il n'y a aucun impact sur la croissance en longueur de *Lavatera flava*.

Tous ces résultats obtenus par ces différents auteurs confirment nos résultats obtenus sur le terrain

IV- Conclusion

L'approche morphométrique qui a été réalisée sur *Withania frutescens*, nous a permis de fournir des résultats très intéressants pour bien comprendre la dynamique de cette espèce dans les Trois stations choisies à savoir Zenâta, Sidi Lahcen et Ghazaouet.

Le calcul des moyennes de la croissance en longueur de *Withaniafrutescens* dans les Trois stations dévoile des variations qui sont significatives.

La date d'échantillonnage influence hautement sur la croissance des tiges.

L'effet de l'orientation influence hautement la hauteur des plantes.

L'effet station marqué expliquant la croissance en longueur des touffes est différent dans les deux stations.

V- Références bibliographiques

1. Barbero, M. Approche écologique des incendies en forêts méditerranéennes, *Ecologia mediterranea*, tome XII, (1990) 3-4.
2. Hasnaoui, M. Etude des groupements à *Chamérops humilis* subsp. *Argentea*, dans la région de Tlemcen, *Thèse de Magistère. Univ. Abou Bakr Belkaid Tlemcen*, (1998) 14-80+ annexes,
3. Burgan, W.;Kothfrel, Behaviore, fire behaviore. Prédiction and Fuel modeling System, *General Technical Report INT-1967. Ogden, UT: U. S. Department of Agriculture, Forest Service*,(1984).
4. Le Houerou, N. Les bases écologiques de la production pastorale et fourragère en Algérie. F. A. O.Div. Prot. Plats, (1971) 60.
5. Roy, J. Relation entre deux paramètres phytoécologique (phytomasse, indice foliaire) et les informations recueillies par point dans les deux formations herbacées méditerranéennes. Mem. D.E.A., U.S.T.L. Montpellier, (1977).
6. Aidoud, A. Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du sud oranais. Thèse 3ème cycle U.S.T.H.B. Alger, (1983)232.
7. Frontier, S. stratégies d'échantillonnage en écologie. Ed. Masson et Cie. Coll. D'écologie. Pess. Univ. De Laval. (Québec), (1983) 26-48.
8. Metge, G. Etude synécologique de la dépression du Vignérat (Bouche du Rhône). Thèse de Doct. Univ. SCI. Aix Marseille III, (1977) 1-4.
9. Metge, G. Etude des écosystèmes hydromorphes (Daïra de Merdja) de la Meseta occidentale marocaine. Typologie et synthèse cartographique à objectif sanitaire appliqué à la population d'anophèle. Thèse de Doct. Etat. Univ. SCI. Aix Marseille III, (1986) 1280.
10. Bouazza, M. Etude phytoécologique de la steppe à *Stipa tenacissima* L. Au sud de Sebdou (Oranie - Algérie). Th. Doct. Univ. Abc-Marseille, (1991)
11. Bouazza, M. - Etude phytoécologique de la steppe à Alfa (*Stipa tenacissima*) au sud de Sebdou (Oranie- Algérie). Th. Doct, Univ. Aix -Marseille III, (1995) 120 +annexes.
12. Benabadi, N.Etude phytoécologique de la steppe à *Artémisia herba-alba*. Au sud de Sebdou (Oranie - Algérie). Thèse doct. Sciences. Univ. Aix-Marseille III, St-Jérôme, (1991) 219 +annexes.
13. Meziane, H. Contribution à l'étude des formations végétales anthropozoogènes dans la région de Tlemcen. Mémoire d'Ingo I.S.N Univ. Abou Bakr Belkaid. Tlemcen, (1997).
14. Didouh, A. Etude morphométrique de *Lavatera flava* (Malvacées) dans la région de Sabra Tlemcen, Mémoire de master Univ. Abou Bakr Belkaid. Tlemcen, (2019) 77.
15. Kebbas, Y. Impact de l'exposition sur la croissance de *Withaniafrutescens* (solanacées) dans le Nord-ouest algérien, Mémoire de master Univ. Abou Bakr Belkaid. Tlemcen,(2016) 127-130.
16. Jolicoeur, P. Introduction à la biométrie département des Sciences Biologiques. Univ. Montréal, (1991) 1-3.
17. Rohlf, FJ. Morphometric. Annual Review of Ecology and systematics, (1990) 21, 299- 316.
18. Zelditch, ML; Swiderski, DL; Sheets, HD. Geometric morphometric for biologists: a primer. Academic Press, (2012) 443.
19. Cardini, A. Morphometric geometrics. Article definition for Encyclopedia of Life Support Systems EOLSS: <http://www.oelss.net/>. (2013).
20. Mostefai, A. Contribution à une étude morphométrique de *Rosmarinus officinalis* L (Lamiacées) dans la région de Tlemcen. Mémoire de master Univ. Abou Bakr Belkaid. Tlemcen, (2012).
21. Belaidi, Y. Etude de la partie caulinare de *Thymelaea hirsuta* L. Endl 1861(Thymelaeacées) dans le littoral de l'Oranie, Mémoire de master Univ. Abou Bakr Belkaid. Tlemcen, (2019) 86.

Please cite this Article as:

Bouayed I.S., Hassani F., Ghalem S., Etude morphométrique d'une espèce menacée (fortement anthropisée) : *Withania frutescens* « solanacées » dans l'Algérie Occidentale, **Algerian J. Env. Sc. Technology**, 5:4 (2019) 1121-1126