

Évaluation du calcium foliaire comme régulateur de croissance sur de jeunes plants de légumes, d'annuelles et de fines herbes

RAPPORT FINAL



CENTRE D'INFORMATION
ET DE DÉVELOPPEMENT EXPÉRIMENTAL
EN SERRICULTURE

Partenaires de réalisation :



Institut québécois du développement
de l'horticulture ornementale

Mai 2001

Évaluation du calcium foliaire comme régulateur de croissance sur de jeunes plants de légumes, d'annuelles et de fines herbes

Programme sur la Recherche Appliquée en Horticulture (PRAH)

Rapport Final

Présenté au Syndicat des Producteurs en Serre du Québec
Mai 2001

Préparé par :

Mario Comtois Biologiste

Note :

Les résultats, opinions et recommandations contenus dans ce rapport sont ceux de l'auteur. Ils n'engagent aucunement le Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.

Évaluation du calcium foliaire comme régulateur de croissance sur de jeunes plants de légumes, d'annuelles et de fines herbes

1. Synthèse

Problématique

Aucun régulateur de croissance n'est homologué pour les légumes et les fines herbes au Québec. L'étiollement en serre des plantules de ces cultures cause des pertes de 10% (5,2 M\$) en champs (plants qui cassent au vent) et de 5% (130 000 \$) en caissettes pour consommateurs. Le calcium foliaire pourrait contrôler la hauteur de ces plantules. En production florale, les régulateurs chimiques sont utilisés en très grandes quantités ; le calcium foliaire pourrait être une alternative moins polluante et beaucoup moins coûteuse pour contrôler la hauteur des plants. Le nombre de producteurs en serre touchés est estimé à 965.

Méthode utilisée

Le projet s'est déroulé dans une des serres du CIDES à St-Hyacinthe. L'espace nécessaire a été de 50 m². L'équipement en serre utilisé correspond au standard de l'industrie. Les traitements ont été fait sur de jeunes plantules en multicellules (200 alvéoles) et se sont poursuivis sur de jeunes plants en pots de 10 cm (4po.). La durée totale de l'essai a été de 60 jours. Les doses et les fréquences d'application des différents produits ont été ajustées en fonction des résultats obtenus lors des premières applications. Des essais à petites échelles ont été effectués avec chaque dose sur des plants témoins quelques jours avant les applications générales afin de s'assurer qu'aucun traitement ne provoque de phytotoxicité importante. Les plants soumis aux essais ont été comparés à des plants non traités ainsi que d'autres soumis à des pulvérisations de B-Nine comme régulateur de croissance témoin.

Conclusion

Lors des essais nous n'avons observé aucun cas de phytotoxicité majeure, cependant les résultats obtenus, soumis à l'analyse statistique rigoureuse ne permettent pas d'affirmer que le calcium foliaire a un effet significatif, comparable au régulateur témoin le B-Nine. Nous avons également observé que l'utilisation de calcium foliaire sur la culture de laitue(Wuxal)et de basilic(Solutec) tend à réduire la longueur des entre-noeuds, cependant les différences ne sont pas significatives avec les plants témoins. Par ailleurs l'application de calcium foliaire sur les plants d'impatiens semble avoir un effet opposé à celui recherché, on a observé que plusieurs plants d'impatiens traités étaient de taille supérieure au témoin.

2. Coordonnées des personnes ayant participé au projet

Responsable de la réalisation du projet :

Centre d'Information et de Développement Expérimental en Serriculture ou
CIDES

3230 Sicotte

Saint-Hyacinthe (Québec)

J2S 2M2

Téléphone : (450) 778-3492

Télécopie : (450) 778-6539

Technicien responsable : Marie-Edith Tousignant

Chargé de projet : M. Mario Comtois

Organisme associé au projet :

Syndicat des Producteurs en Serre du Québec (SPSQ)

555 Boulevard Roland Therrien

Longueuil, Québec

J4H 3Y9

Téléphone : 450-679-0530

Télécopieur : 450-679-2376

Secrétaire M. Éric Chagnon.

Institut Québécois du Développement de l'Horticulture Ornementale du Québec
ou IQDHO

3230 Sicotte B-219

Saint-Hyacinthe (Québec)

J2S 2M2

Téléphone : (450) 778-6514

Télécopieur : (450) 778-6537

Remerciement aux commanditaires du projet :

Ministère de l'Agriculture des Pêcheries et de l'Alimentation

Norseco inc.

Comax coopérative agricole.

Table des matières

1. Synthèse	3
2. Coordonnées des personnes ayant participé au projet	4
3. Introduction.....	6
3.1 Hypothèse :.....	7
3.2 Objectifs :.....	7
4. Matériel et méthode.....	8
4.1 Traitements	8
4.2 Régie de culture	9
4.3 Paramètres étudiés	10
5. Résultats.....	11
6. Discussion.....	16
7. Conclusion.....	16
8. Annexe 1 Rapport statistique.....	17

3. Introduction

Aucun régulateur de croissance n'est homologué pour les légumes et les fines herbes au Québec. L'étiollement en serre des plantules de ces cultures cause des pertes de 10% (5,2 M\$) en champs (plants qui cassent au vent) et de 5% (130 000 \$) en caissettes pour consommateurs. Le calcium foliaire pourrait contrôler la hauteur de ces plantules. En production florale, les régulateurs chimiques sont utilisés en très grandes quantités ; le calcium foliaire pourrait être une alternative moins polluante et beaucoup moins coûteuse pour contrôler la hauteur des plants. Le nombre de producteurs en serre touché est estimé à 965.

La pulvérisation de calcium foliaire est utilisée aux E.U. avec succès en serre (tomate, chou, chou-fleur) par plusieurs producteurs. Toutefois, aucune donnée n'est publiée à cet effet. Au Québec, la pulvérisation de calcium foliaire est utilisée en champs pour augmenter la résistance des tissus (laitue) à l'ensoleillement et ainsi diminuer l'incidence des brûlures foliaires. On l'utilise également sur la culture du poinsettia afin de solidifier les bractées colorées. L'idée de ce projet vient de la rencontre de M.Claude Vallée, agronome et directeur technique en serriculture à l'IQDHO, avec un producteur américain, M. Gary Schuyssman, qui utilise avec succès depuis plusieurs années le calcium Nutri-Cal à raison de 3 à 5 ml par gallon U.S. sur ses plants de tomates, de chou et de chou-fleur. Le producteur indique le fort potentiel de ce produit sur les plantes préférant les températures fraîches. Les possibilités d'utilisation d'un tel produit se doivent d'être évaluées.

L'efficacité du calcium foliaire pour contrôler la croissance en hauteur des plants de légumes, de fines herbes et de fleurs annuelles a été évalué. L'essai a étudié 4 produits (Quelant-Ca, Wuxal, Solutech, Nutri-Cal, Calcimax) à 3 doses (à déterminer) sur 5 plantes (laitue, tomate, impatiens, pétunia, basilic).

En production maraîchère, l'efficacité du calcium foliaire pourrait permettre : des gains annuels de productivité de 8% (6,3 M\$ de ventes, création de 200 emplois pour la récolte), une réduction des coûts de production allant jusqu'à 5% (3,35 M\$) et une augmentation de la compétitivité de nos entreprises. En raison de la qualité accrue des jeunes plants, ces derniers seraient plus faciles à exporter (ex. fines herbes). En production ornementale, le calcium foliaire pourrait diminuer de 30% l'utilisation de régulateurs chimiques de croissance. Le nombre total de producteurs touchés : 965 serriculteurs et environ 2 000 producteurs maraîchers utilisateurs de transplants (soit environ 60% de l'ensemble des producteurs maraîchers).

3.1 Hypothèse :

La pulvérisation de calcium foliaire peut jouer un rôle similaire à celui des régulateurs de croissance (ex. Cycocel, B-Nine) sur la réduction de l'élongation des entre-nœuds (tiges) de plusieurs plantes produites en serre.

3.2 Objectifs :

Évaluation de quatre produits à base de calcium (Nutri-cal, Wuxal Calcium, Quelant-Ca et Solutech) sur la croissance en hauteur de jeunes plants de tomate, laitue, impatiens, basilic et de pétunia .

Évaluer 3 doses d'application de calcium foliaire (200, 500 et 1000 ppm de calcium pour toutes les espèces au stade semis, 2500, 3500 et 5000 ppm pour pétunia, tomate, basilic et impatiens en pot de 4" et 2000, 2500 et 3500 ppm pour laitue en pot de 4")pour quatre produits (Nutri-cal, Wuxal Calcium, Quelant-Ca et Solutech) a raison de deux applications par semaine, sur la croissance en hauteur de jeunes plants de tomate, laitue, impatiens, basilic et de pétunia.

Comparer l'effet du calcium foliaire à l'effet d'un régulateur de croissance (B-Nine) sur la croissance en hauteur de jeunes plants de tomate, laitue, impatiens, basilic et de pétunia.

Identifier les problèmes potentiels à l'utilisation de calcium foliaire (produits et doses mentionnés)

4. Matériel et méthode

Description du site des essais et des équipements

Le projet s'est déroulé dans une des serres du CIDES à St-Hyacinthe. L'espace nécessaire a été de 500 pi². L'équipement en serre utilisé est standard à celui utilisé par les producteurs. Les traitements ont été fait sur de jeunes plantules en multicellules (200 alvéoles) et se sont poursuivit sur de jeunes plants en pots de 10 cm (4po.). La durée totale de l'essai a été de deux mois.

4.1 Traitements

Quatre (4) produits : Nutri-cal, Wuxal Calcium, Quelant-Ca et Solutech

Trois (3) doses : 200, 500 et 1000 ppm Ca sur multicellules, 2000, 3500 et 5000 PPM sur impatiens, basilic, pétunia et tomate. 2000, 2500 et 3500 PPM sur laitue. Un (1) témoin non traité : Témoin

Un traitement au régulateur: B-Nine à 2500 PPM au deux semaines

(4 produits, 3 doses, un témoin et un traitement au régulateur = 14 traitements)

Cinq (5) espèces : Tomate, laitue, impatiens, basilic et de pétunia

Les doses et les fréquences d'application des différents produits ont été réajustées en fonction des résultats obtenus lors des premières applications. Des essais à petite échelle ont été effectués avec chaque dose sur des plants témoins quelques jours avant les applications générales afin de s'assurer qu'aucun traitement ne provoquait de phytotoxicité importante.

Les premières applications de calcium foliaire ont été faites lorsque les jeunes plantules ont atteints le stade de deux vraies feuilles. Par la suite, les traitements ont été appliqués une fois par semaine durant la période de culture en multicellules. À la fin du stade 4 des semis (stade de repiquage), les plantules ont été transplantés dans des pots de 10 cm (4po.). Les applications de calcium (à des doses supérieures) ont repris deux semaines suivant le repiquage afin de laisser le temps aux jeunes plantules de s'enraciner. Le projet a prit fin lorsque les plants sont arrivés à un stade de commercialisation.

Dispositif expérimental

Les traitements ont été distribués selon un dispositif en tiroir (split plot) répétés 3 fois. Les espèces ont été distribuées en parcelles principales et les traitements en sous-parcelles. L'unité expérimentale était composée de 24 plants en multicellules (3 rangées d'un plateau 200) et de 5 pots de 10 cm une fois les plants repiqués. Pour contrer les effets de bordure, des plants de garde ont été disposés tout autour de l'étude.

Au total, 12 plateaux multicellulaires (200 alvéoles) par espèce ont été nécessaires (pour un total de 60 plateaux) à la réalisation de l'étude (plants de bordures compris). Pour les essais en pots, un total de 14 plateaux (15 plants) de chacune des variétés ont été utilisés aux fins de l'étude (pour un total de 70

plateaux, soit 1050 plants en tout). Pour les rangs de garde, environ 300 plants supplémentaires ont été nécessaire.

4.2 Régie de culture

Semis

Plateaux multicellulaires : 200

Température de germination : 22 - 24°C (sur tables inondables)

Lumière : non nécessaire.

Recouvrement des semences : recouvrir les semences avec une couche de vermiculite plus ou moins grossière.

Irrigation : garder toujours humide (stade 1 et 2) et laisser un peu sécher entre les arrosages aux stades 3 et 4

Durée de la germination : variable selon l'espèce

Substrat : substrat pour semis en multicellules (ex : genre Pro-Mix multicellules).

pH et salinité du substrat : pH: 5,5-6,0 salinité : 0,5 à 1,0 mS/cm (méthode d'extraction à saturation "squeeze")

Fertilisation : 75 à 100 ppm aux 2 arrosages en utilisant un engrais 1-0,2-1 (N-P2O5-K2O) (14-0-14 en alternance avec du 20-8-20)

Durée semis-repiquage : variable selon l'espèce

Repiquage et culture

Type de pot : pot de 10 cm (4 pouces)

Nombre de plants/pot : 1

Stade du repiquage : 2 à 3 vraies feuilles (stade 4 de multicellules)

Température en cours de culture : nuit : 16 °C jour : 20 - 22 °C

Pincement: aucun

Substrat : aéré qui se draine bien (ex : genre Pro-Mix).

Arrosage : au besoin, 3 fertigrations et un arrosage à l'eau.

Laisser sécher modérément entre les arrosages.

pH et salinité du substrat : 5,5-6,0 ; 0,75 à 1,25 mS/cm (méthode 2:1, lecture directe de la solution)

Fertilisation : engrais 20-8-20 en alternance avec du 14-0-14 à une dose de 200 à 250 ppm d'azote.

Densité de pot sur la table : pot à pot

Luminosité: Pleine lumière (de 4 000 à 5 000 p. c.)

Éclairage photopériodique : non nécessaire

Nombre de semaines de finition : 4 semaines

4.3 Paramètres étudiés

Observations visuelles :

coloration des plants

phytotoxicité (nécroses, malformation des feuilles, etc.)

Observations quantitatives :

- hauteur des plants

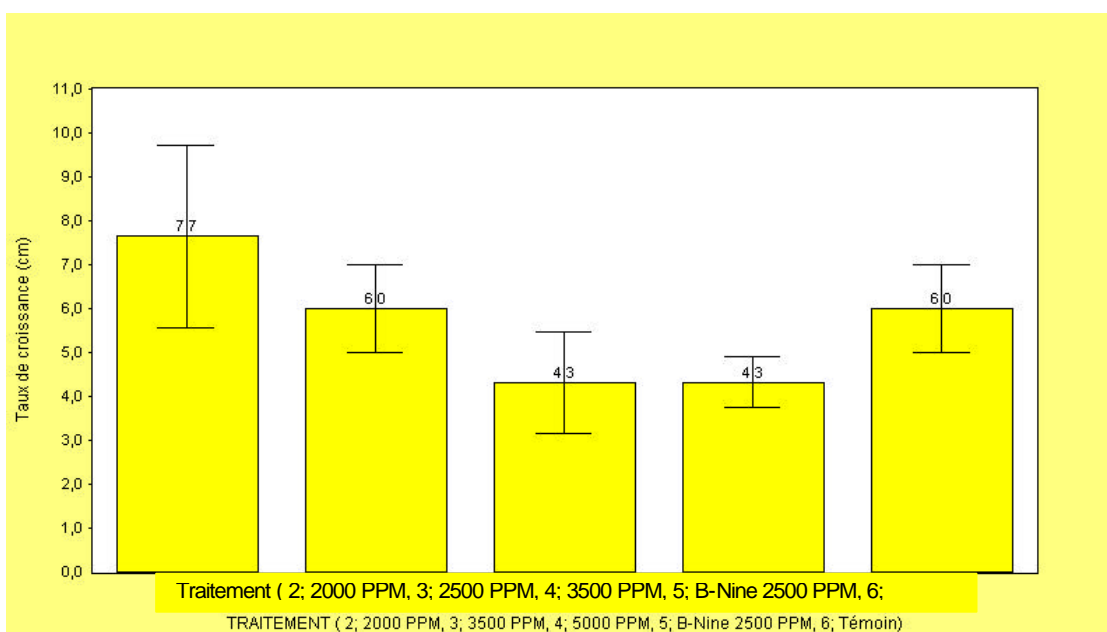
Conditions environnementales

A chaque jour : conditions climatiques intérieures ainsi que des volumes de précipitations

5. Résultats

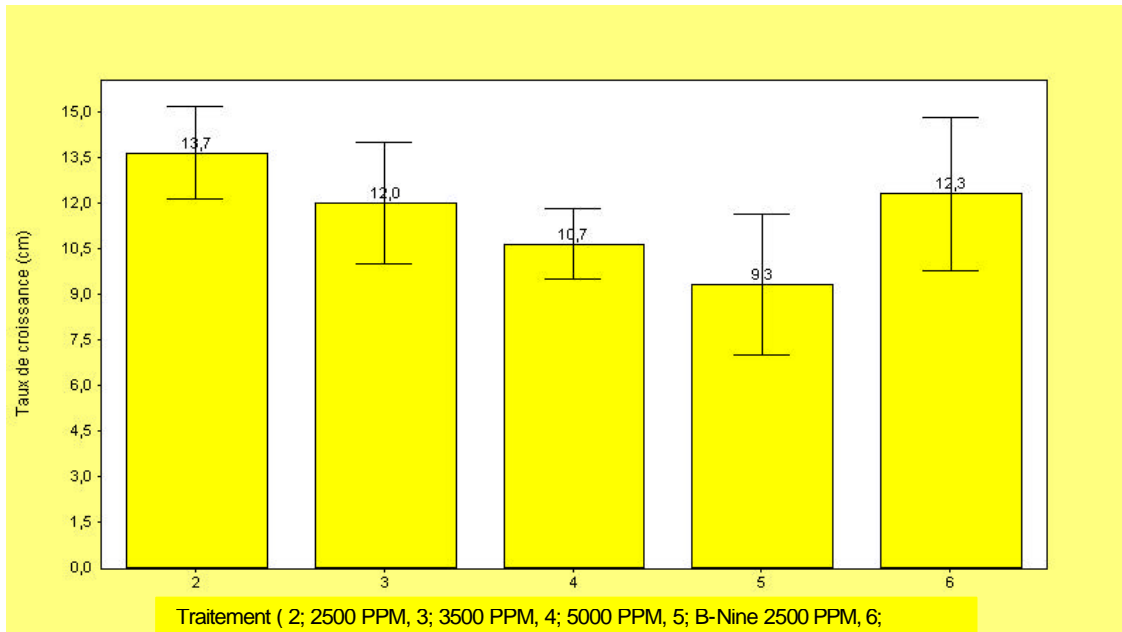
Vous retrouverez à la section 5 l'analyse complète des résultats de ces essais. Nous avons sélectionné ci-dessous les résultats qui nous semblaient les plus intéressants pour le lecteur.

Figure 3 : Taux de croissance (cm en 6 jours) de la laitue en fonction de traitements au calcium foliaire Wuxal



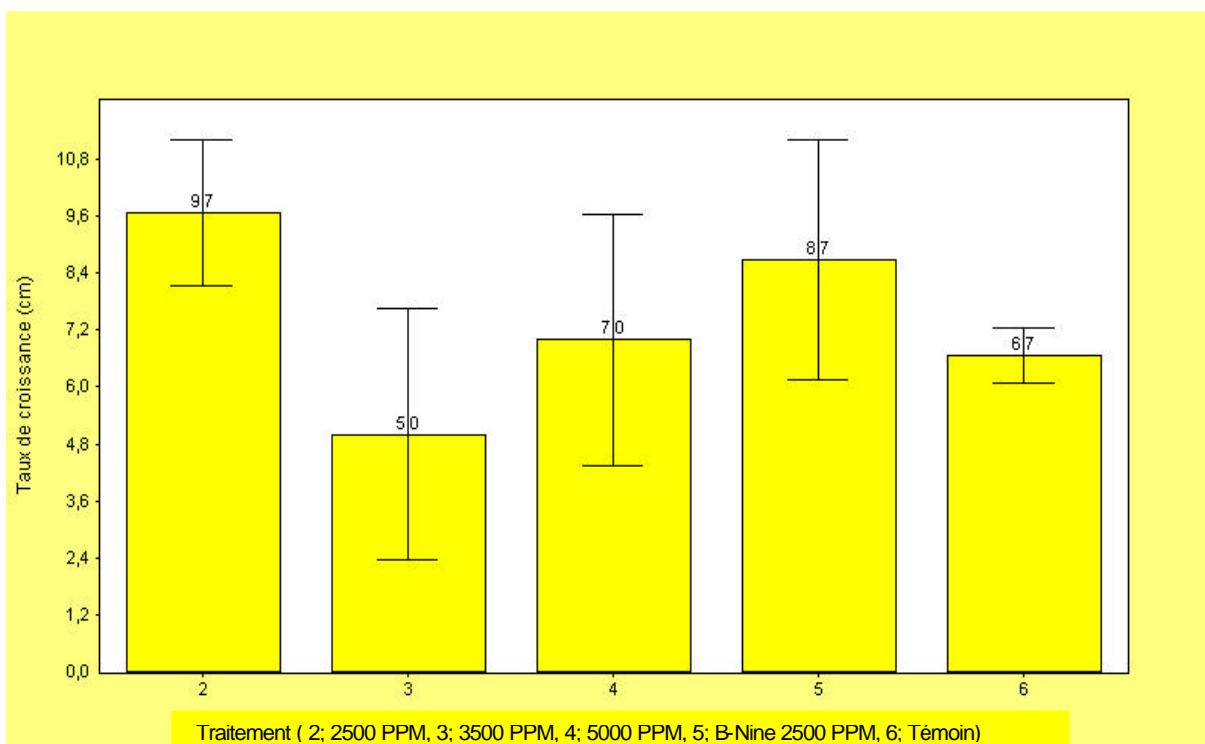
Les résultats observés dans l'utilisation de Wuxal comme régulateur de croissance dans la culture de la laitue ne sont pas significativement différents s'ils sont pris individuellement par rapport au témoin. On note cependant une tendance dans la réduction de la hauteur en fonction de la dose. La dose la plus faible donne significativement des plants plus hauts que la dose la plus forte.

Figure 19 : Taux de croissance (cm en 12 jours) du basilic en fonction de traitements à différentes doses du calcium foliaire Solutech



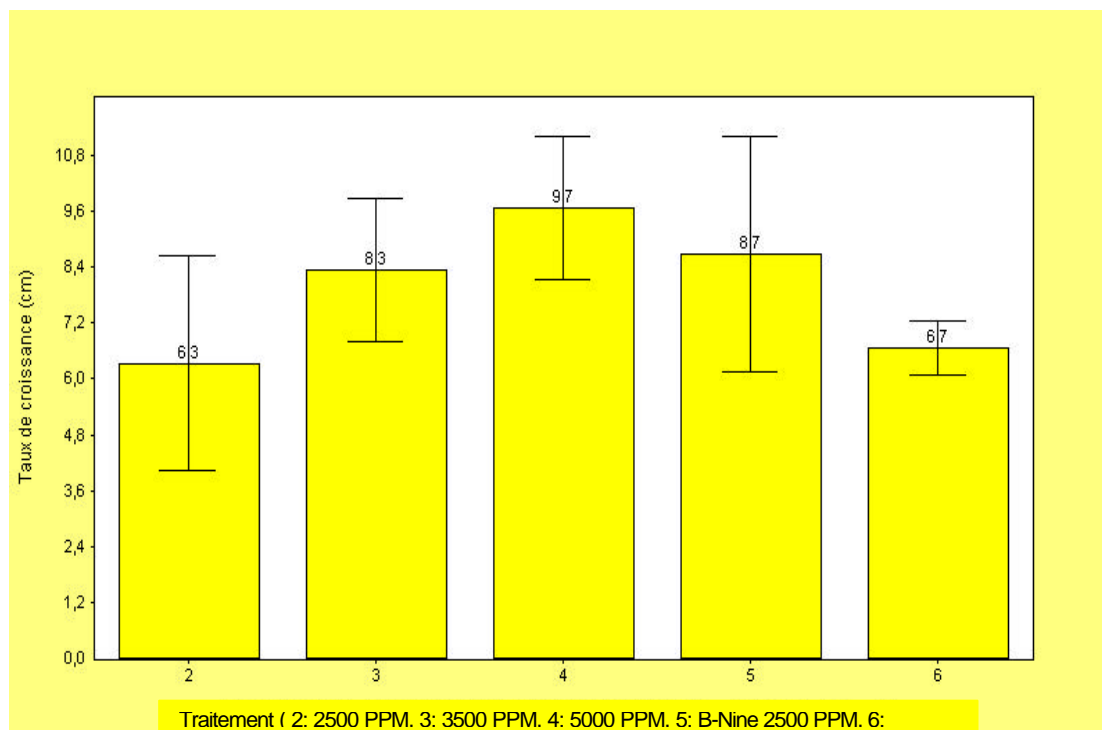
Les résultats observés dans l'utilisation de Solutech comme régulateur de croissance dans la culture du basilic ne sont pas significativement différents s'ils sont pris individuellement par rapport au témoin. On note cependant une tendance dans la réduction de la hauteur en fonction de la dose. La dose la plus faible donne significativement des plants plus haut que la dose la plus forte.

Figure 14 : Taux de croissance (cm en 25 jours) de l'impatiens en fonction de traitements à différentes doses du calcium foliaire Solutech



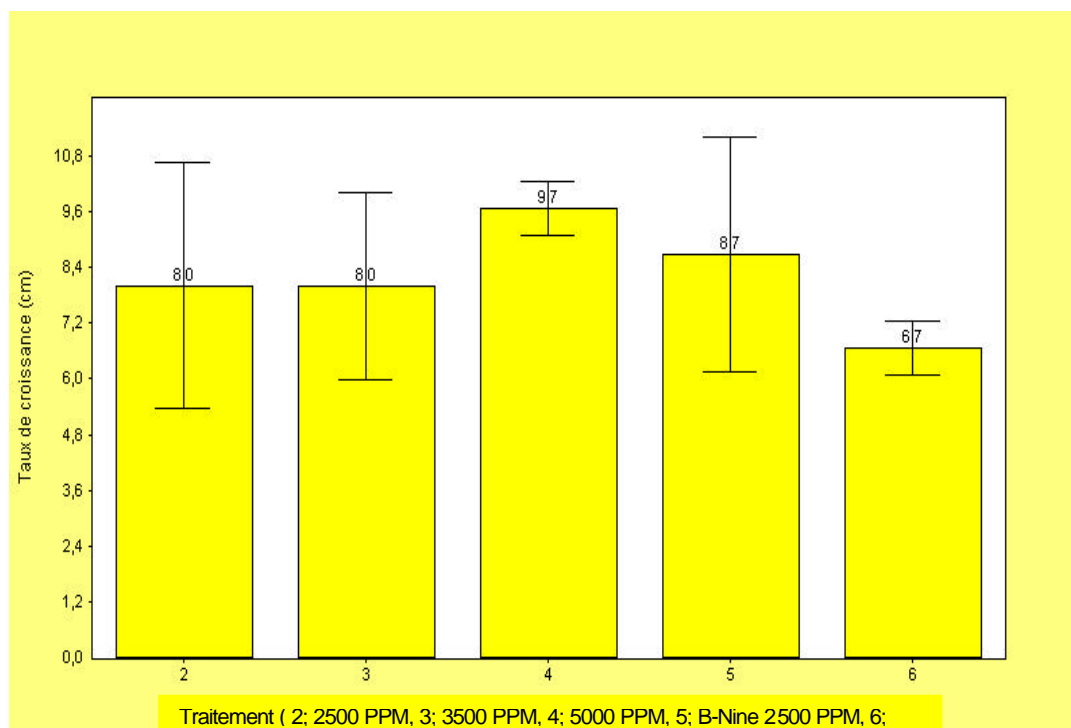
La dose de 2000 ppm du calcium foliaire Solutech produit des plants plus hauts que les témoins. L'effet est donc contraire à celui recherché.

Figure 15 : Taux de croissance de l'impatiens (cm en 25 jours) en fonction de traitements à différentes doses du calcium foliaire Nutri-Cal



Les plants d'impatiens soumis au Nutri-Cal ont tendance à augmenter de hauteur en fonction de la dose. À 5000 PPM, les plants sont significativement plus hauts que les témoins

Figure 12 : Taux de croissance (cm en 25 jours) de l'impatiens en fonction de traitements à différentes doses du calcium foliaire Quelan-ca



Les plants d'impatiens soumis au Nutri-Cal ont tendance à augmenter de hauteur en fonction de la dose. À 5000 PPM, les plants sont significativement plus hauts que les témoins

6. Discussion

Trois séries de résultats sont à signaler. Dans l'ensemble, les résultats obtenus ne nous permettent pas d'infirmer notre hypothèse qui était de valider l'utilisation du calcium foliaire comme régulateur de croissance. Aucun cas de phytotoxicité n'a été observé à l'utilisation des doses expérimentées.

Dans le cas de la laitue traitée au Wuxal (figure 3) et du basilic traité au Solutech (figure 19) l'utilisation du calcium foliaire semble démontrer une tendance à la réduction de l'étiollement des plants si on compare les trois doses à l'intérieur d'un même traitement. Cette différence n'est cependant pas statistiquement significative par rapport au témoin.

Le cas de l'impatiens retient particulièrement l'attention. En effet, dans le cas des traitements Nutri-Cal (figure 15) et Quelan-Ca (Figure 12) l'effet est contraire de celui escompté. Les plants qui ont eu la plus grande dose de calcium sont plus grands que les plants témoins. Les plants ayant eu la plus petite dose de Solutech donnent aussi le même effet. Le B-nine ne semble pas affecter la croissance de l'impatiens.

Dans le reste des cas, rien n'indique que le calcium a un effet sur leur croissance.

7. Conclusion

Rappelons que l'objectif principal de ce projet est de valider l'hypothèse à l'effet que l'emploi du calcium foliaire pourrait remplacer l'utilisation de régulateur de croissance sur différentes plantes ornementales et de plants de légumes. Dans l'éventualité où le calcium foliaire serait efficace les bénéfices pour l'industrie et l'environnement seraient très appréciables.

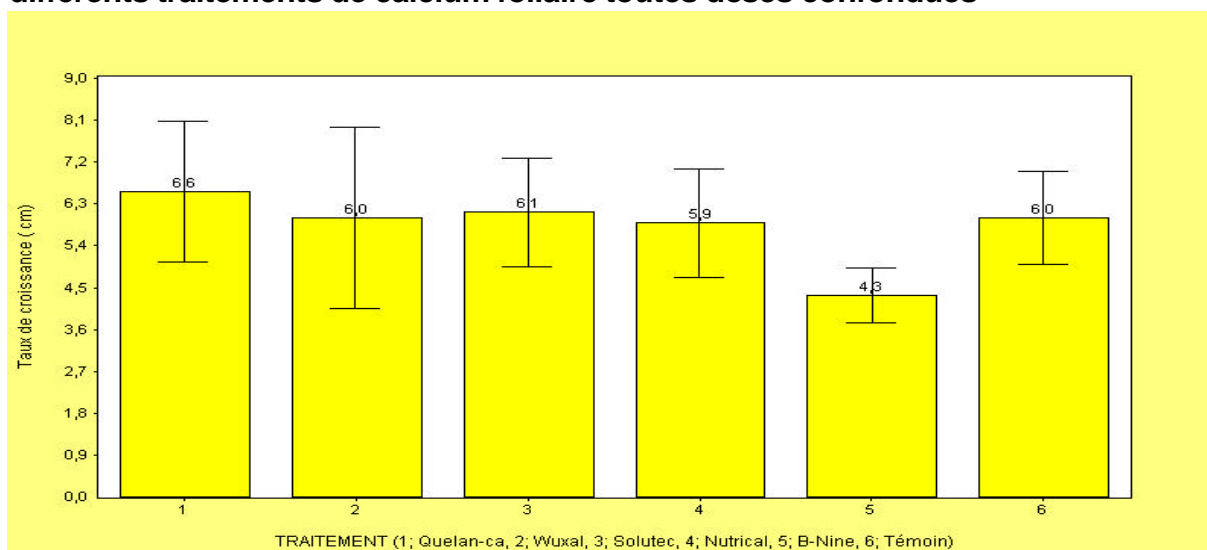
Lors des essais nous n'avons observé aucun cas de phytotoxicité majeure, cependant les résultats obtenus, soumis à l'analyse statistique rigoureuse ne permettent pas d'affirmer que le calcium foliaire a un effet comparable et significatif au régulateur témoin le B-Nine. Nous avons également observé que l'utilisation de calcium foliaire sur la culture de laitue (Wuxal) et de basilic (Solutech) tend à réduire la longueur des entre-nœuds, cependant les différences ne sont pas significatives avec les plants témoins. Par ailleurs l'application de calcium foliaire sur les plants d'impatiens semble avoir un effet opposé à celui recherché, *on a observé que plusieurs plants d'impatiens traités étaient de taille supérieure au témoin.*

8. Annexe 1 Rapport statistique

Toutes les données recueillies durant ces essais ont été soumises à l'analyse statistique. Vous retrouverez dans la section suivante les résultats soumis à un traitement Anova et test de Tukey à interval de 95%.

LAITUE

Figure 1: Taux de croissance de la laitue (cm en 6 jours) en fonction de différents traitements de calcium foliaire toutes doses confondues



ANOVA SIMPLE MOYENNE par TRAITEMENT

Source	D.l.	Somme des carrés	Carré Moyen	F	Prob
Inter groupes	5	11,33	2,27	1,1229	,3658
Intra groupes	36	72,67	2,02		
Total	41	84,00			

Proportion de la variance expliquée (R-Carré) = ,1349

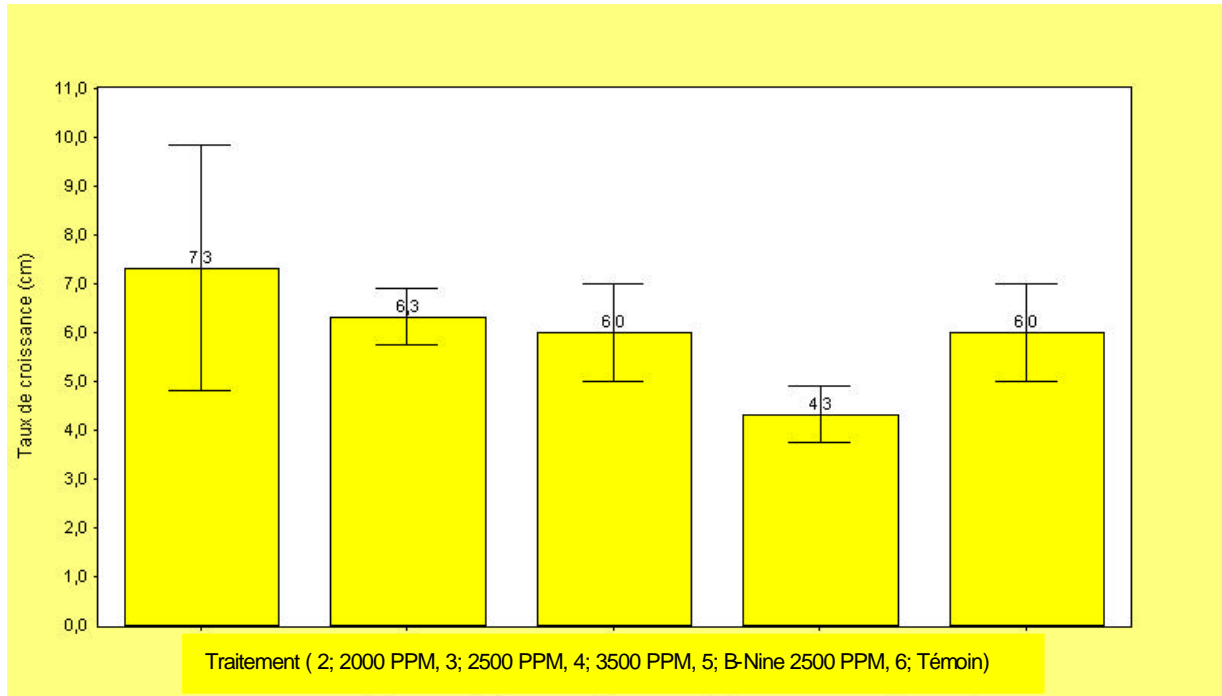
Test de Levene d'homogénéité de la variance : F =,696 P = ,630

Comparaisons multiples Test HSD de Tukey

TRAITEMENT	Différence	Int. de confiance 95%	Prob
5,00 4,00	1,5556	-1,2943 à 4,4054	,5771
5,00 6,00	1,6667	-1,8237 à 5,1570	,7050
5,00 2,00	1,6667	-1,1832 à 4,5165	,5034
5,00 3,00	1,7778	-1,0721 à 4,6276	,4322
5,00 1,00	2,2222	-,6276 à 5,0721	,2028
4,00 6,00	,1111	-2,7387 à 2,9610	1,0000
4,00 2,00	,1111	-1,9040 à 2,1263	1,0000
4,00 3,00	,2222	-1,7929 à 2,2374	,9995
4,00 1,00	,6667	-1,3485 à 2,6818	,9165
6,00 2,00	,0000	-2,8498 à 2,8498	1,0000
6,00 3,00	,1111	-2,7387 à 2,9610	1,0000
6,00 1,00	,5556	-2,2943 à 3,4054	,9914
2,00 3,00	,1111	-1,9040 à 2,1263	1,0000
2,00 1,00	,5556	-1,4596 à 2,5707	,9601
3,00 1,00	,4444	-1,5707 à 2,4596	,9849

CAS VALIDES: 42 CAS MANQUANTS: 0

Figure 2: : Taux de croissance de la laitue (cm en 6 jours) en fonction du traitement au calcium foliaire Quelan-ca



ANOVA SIMPLE MOY par DOSE

Source	D.l.	Somme des carrés	Carré Moyen	F	Prob
Inter groupes	4	14,00	3,50	1,9444	,1795
Intra groupes	10	18,00	1,80		
Total	14	32,00			

Proportion de la variance expliquée (R-Carré) = ,4375

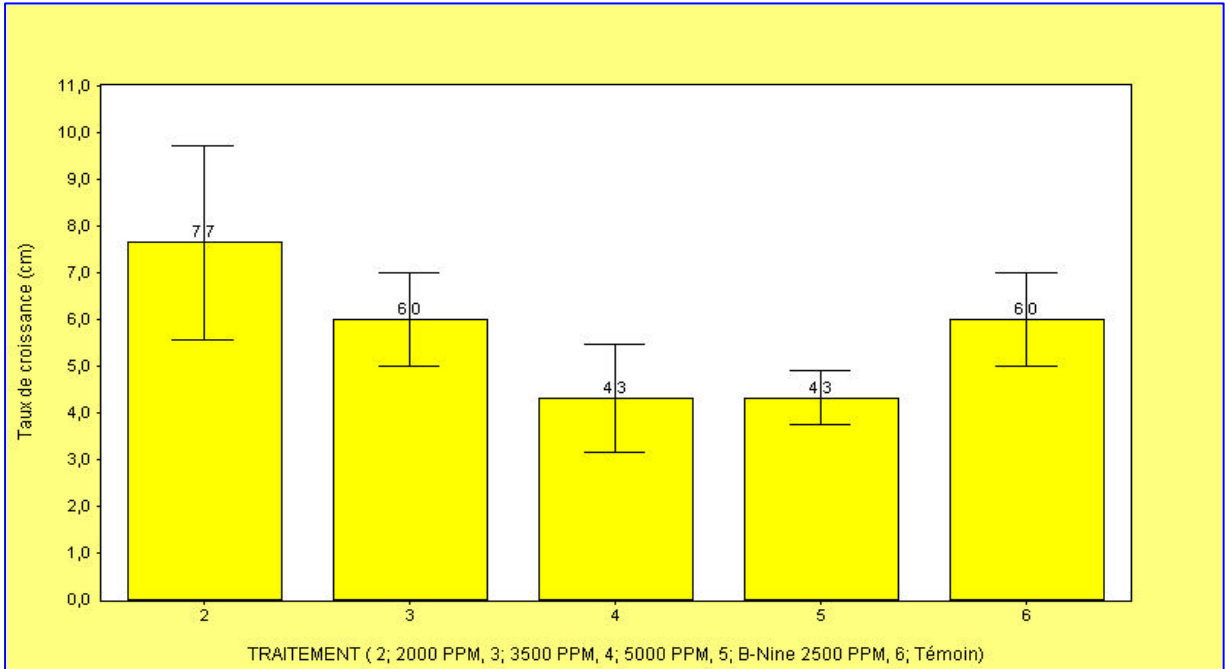
Test de Levene d'homogénéité de la variance: F = 2,000 P = ,154

Comparaisons multiples Test HSD de Tukey

DOSE	Différence	Int. de confiance 95%	Prob
5,00 4,00	1,6667	-1,9411 à 5,2744	,5726
5,00 0,00	1,6667	-1,9411 à 5,2744	,5726
5,00 3,00	2,0000	-1,6077 à 5,6077	,4113
5,00 2,00	3,0000	-,6077 à 6,6077	,1169
4,00 0,00	,0000	-3,6077 à 3,6077	1,0000
4,00 3,00	,3333	-3,2744 à 3,9411	,9979
4,00 2,00	1,3333	-2,2744 à 4,9411	,7426
0,00 3,00	,3333	-3,2744 à 3,9411	,9979
0,00 2,00	1,3333	-2,2744 à 4,9411	,7426
3,00 2,00	1,0000	-2,6077 à 4,6077	,8857

CAS VALIDES: 15 CAS MANQUANTS: 0

Figure 3: Taux de croissance (cm en 6 jours) de la laitue en fonction du traitement au calcium foliaire Wuxal



ANOVA SIMPLE MOY par DOSE

Source	D.l.	Somme des carrés	Carré Moyen	F	Prob
Inter groupes	4	23,33	5,83	3,6458	,0442
Intra groupes	10	16,00	1,60		
Total	14	39,33			

Proportion de la variance expliquée (R-Carré) = ,5932

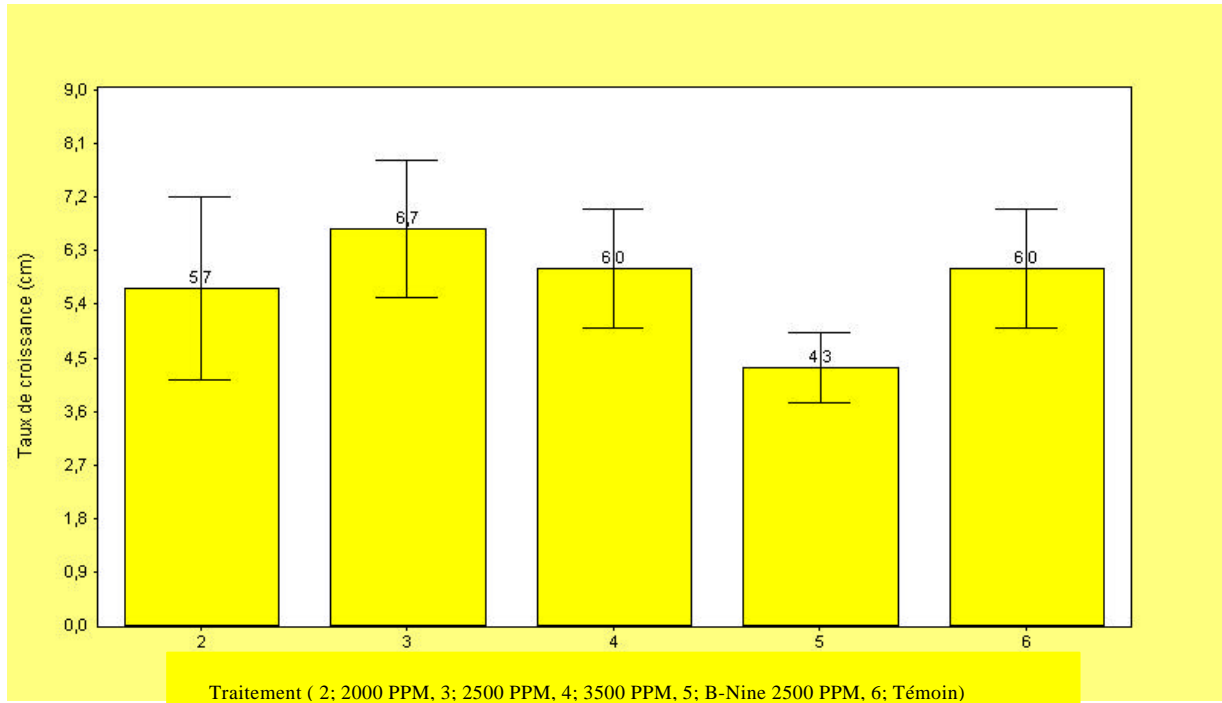
Test de Levene d'homogénéité de la variance: F = 1,762 P = ,197

Comparaisons multiples Test HSD de Tukey

DOSE	Différence	Int. de confiance 95%	Prob
4,00 5,00	,0000	-3,4014 à 3,4014	1,0000
4,00 3,00	1,6667	-1,7347 à 5,0681	,5215
4,00 0,00	1,6667	-1,7347 à 5,0681	,5215
4,00 2,00	3,3333	-,0681 à 6,7347	,0553
5,00 3,00	1,6667	-1,7347 à 5,0681	,5215
5,00 0,00	1,6667	-1,7347 à 5,0681	,5215
5,00 2,00	3,3333	-,0681 à 6,7347	,0553
3,00 0,00	,0000	-3,4014 à 3,4014	1,0000
3,00 2,00	1,6667	-1,7347 à 5,0681	,5215
0,00 2,00	1,6667	-1,7347 à 5,0681	,5215

CAS VALIDES: 15 CAS MANQUANTS: 0

Figure 4: Taux de croissance (cm en 6 jours) de la laitue en fonction du traitement au calcium foliaire Solutec



ANOVA SIMPLE MOY par DOSE

Source	D.l.	Somme des carrés	Carré Moyen	F	Prob
Inter groupes	4	8,93	2,23	1,8611	,1940
Intra groupes	10	12,00	1,20		
Total	14	20,93			

Proportion de la variance expliquée (R-Carré) = ,4268

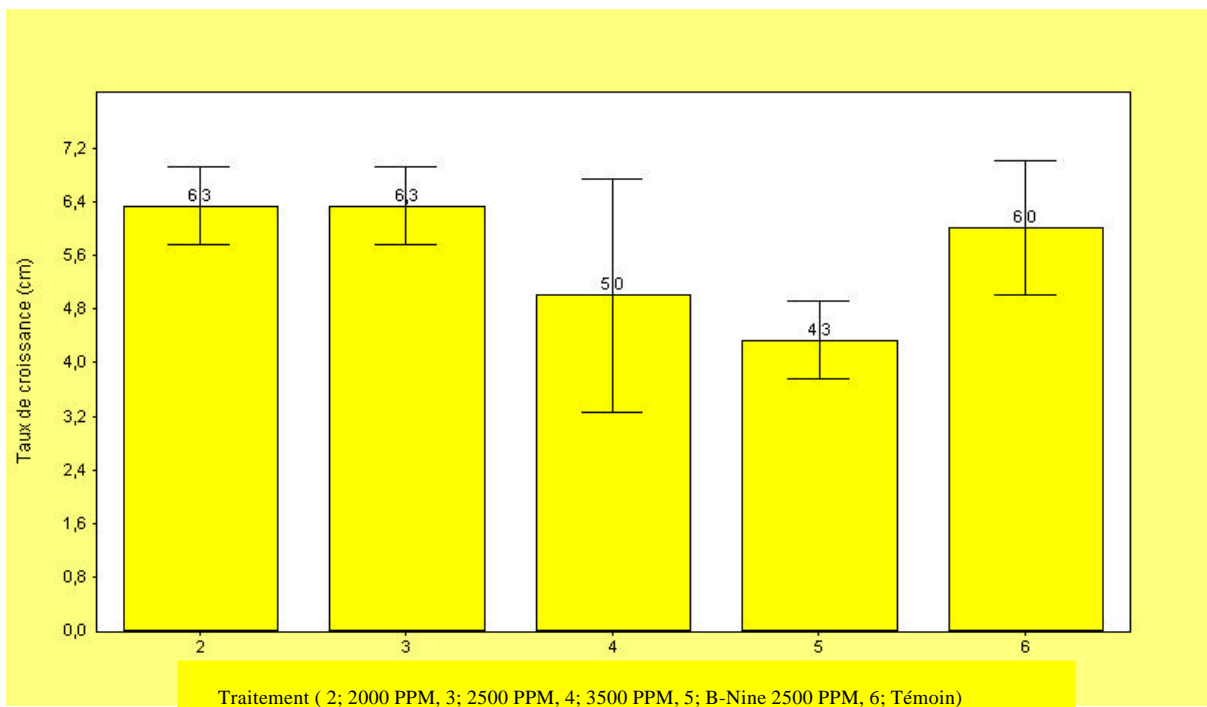
Test de Levene d'homogénéité de la variance: F = ,722 P = ,592

Comparaisons multiples Test HSD de Tukey

DOSE	Différence	Int. de confiance 95%	Prob
5,00 2,00	1,3333	-1,6124 à 4,2790	,5899
5,00 4,00	1,6667	-1,2790 à 4,6124	,3932
5,00 0,00	1,6667	-1,2790 à 4,6124	,3932
5,00 3,00	2,3333	-,6124 à 5,2790	,1419
2,00 4,00	,3333	-2,6124 à 3,2790	,9952
2,00 0,00	,3333	-2,6124 à 3,2790	,9952
2,00 3,00	1,0000	-1,9457 à 3,9457	,7941
4,00 0,00	,0000	-2,9457 à 2,9457	1,0000
4,00 3,00	,6667	-2,2790 à 3,6124	,9405
0,00 3,00	,6667	-2,2790 à 3,6124	,9405

CAS VALIDES: 15 CAS MANQUANTS: 0

Figure 5: Taux de croissance (cm en 6 jours) de la laitue en fonction des traitements au calcium foliaire Nutrical



ANOVA SIMPLE MOY par TRAITEMENT

Source	D.l.	Somme des carrés	Carré Moyen	F	Prob
Inter groupes	4	9,60	2,40	2,4000	,1192
Intra groupes	10	10,00	1,00		
Total	14	19,60			

Proportion de la variance expliquée (R-Carré) = ,4898

Test de Levene d'homogénéité de la variance: F = 2,857 P = ,067

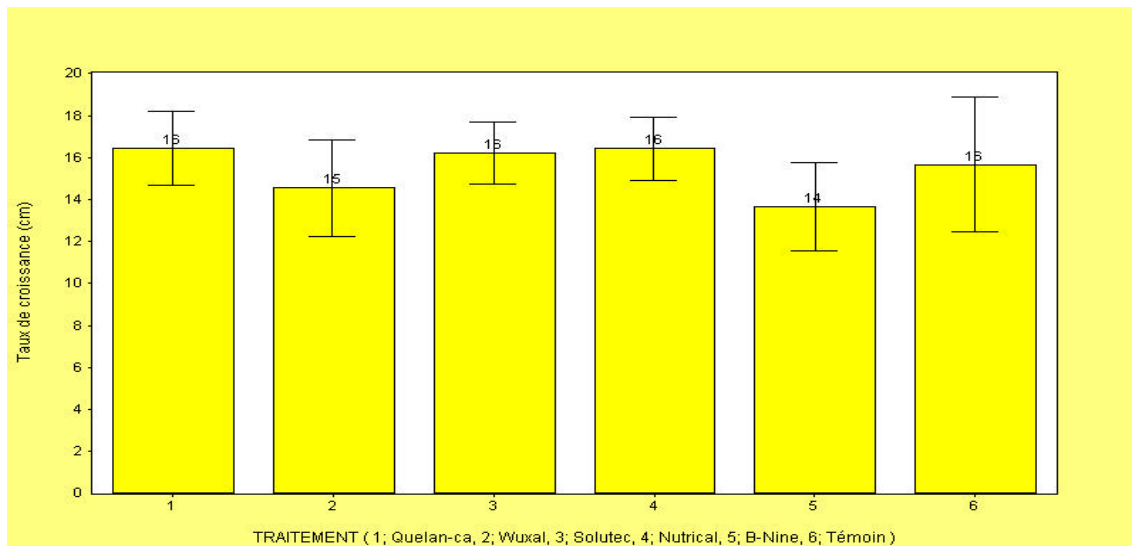
Comparaisons multiples Test HSD de Tukey

TRAITEMENT	Différence	Int. de confiance 95%	Prob
5,00 4,00	,6667	-2,0224 à 3,3557	,9196
5,00 0,00	1,6667	-1,0224 à 4,3557	,3146
5,00 2,00	2,0000	-,6890 à 4,6890	,1792
5,00 3,00	2,0000	-,6890 à 4,6890	,1792
4,00 0,00	1,0000	-1,6890 à 3,6890	,7386
4,00 2,00	1,3333	-1,3557 à 4,0224	,5110
4,00 3,00	1,3333	-1,3557 à 4,0224	,5110
0,00 2,00	,3333	-2,3557 à 3,0224	,9933
0,00 3,00	,3333	-2,3557 à 3,0224	,9933
2,00 3,00	,0000	-2,6890 à 2,6890	1,0000

CAS VALIDES: 15 CAS MANQUANTS: 0

PÉTUNIA

Figure 6: : Taux de croissance (cm en 11 jours) du pétunia en fonction des différents traitements de calcium foliaire toutes doses confondues



ANOVA SIMPLE MOYENNE par TRAITEMENT

Source	D.l.	Somme des carrés	Carré Moyen	F	Prob
Inter groupes	5	36,56	7,31	2,0011	,1020
Intra groupes	36	131,56	3,65		
Total	41	168,12			

Proportion de la variance expliquée (R-Carré) = ,2175

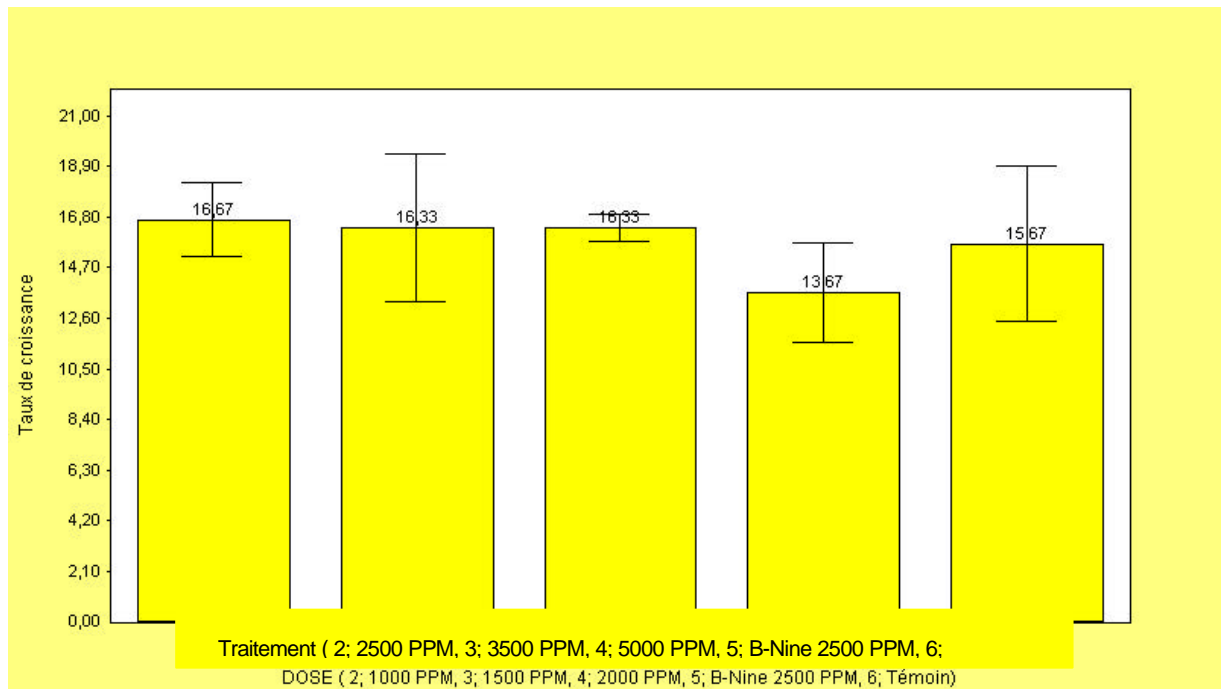
Test de Levene d'homogénéité de la variance: F = 1,201 P = ,326

Comparaisons multiples Test HSD de Tukey

TRAITEMENT		Différence	Int. de confiance 95%	Prob
5,00	2,00	,8889	-2,9456 à 4,7234	,9811
5,00	6,00	2,0000	-2,6963 à 6,6963	,7931
5,00	3,00	2,5556	-1,2789 à 6,3901	,3594
5,00	1,00	2,7778	-1,0567 à 6,6123	,2721
5,00	4,00	2,7778	-1,0567 à 6,6123	,2721
2,00	6,00	1,1111	-2,7234 à 4,9456	,9509
2,00	3,00	1,6667	-1,0447 à 4,3781	,4486
2,00	1,00	1,8889	-,8225 à 4,6003	,3121
2,00	4,00	1,8889	-,8225 à 4,6003	,3121
6,00	3,00	,5556	-3,2789 à 4,3901	,9979
6,00	1,00	,7778	-3,0567 à 4,6123	,9896
6,00	4,00	,7778	-3,0567 à 4,6123	,9896
3,00	1,00	,2222	-2,4892 à 2,9336	,9999
3,00	4,00	,2222	-2,4892 à 2,9336	,9999
1,00	4,00	,0000	-2,7114 à 2,7114	1,0000

CAS VALIDES: 42 CAS MANQUANTS: 0

Figure 7: Taux de croissance (cm en 11 jours) du pétunia en fonction des traitements à différentes doses du calcium foliaire Quelan-ca



ANOVA SIMPLE MOYENNE par DOSE

Source	D.l.	Somme des carrés	Carré Moyen	F	Prob
Inter groupes	4	17,60	4,40	,8250	,5384
Intra groupes	10	53,33	5,33		
Total	14	70,93			

Proportion de la variance expliquée (R-Carré) = ,2481

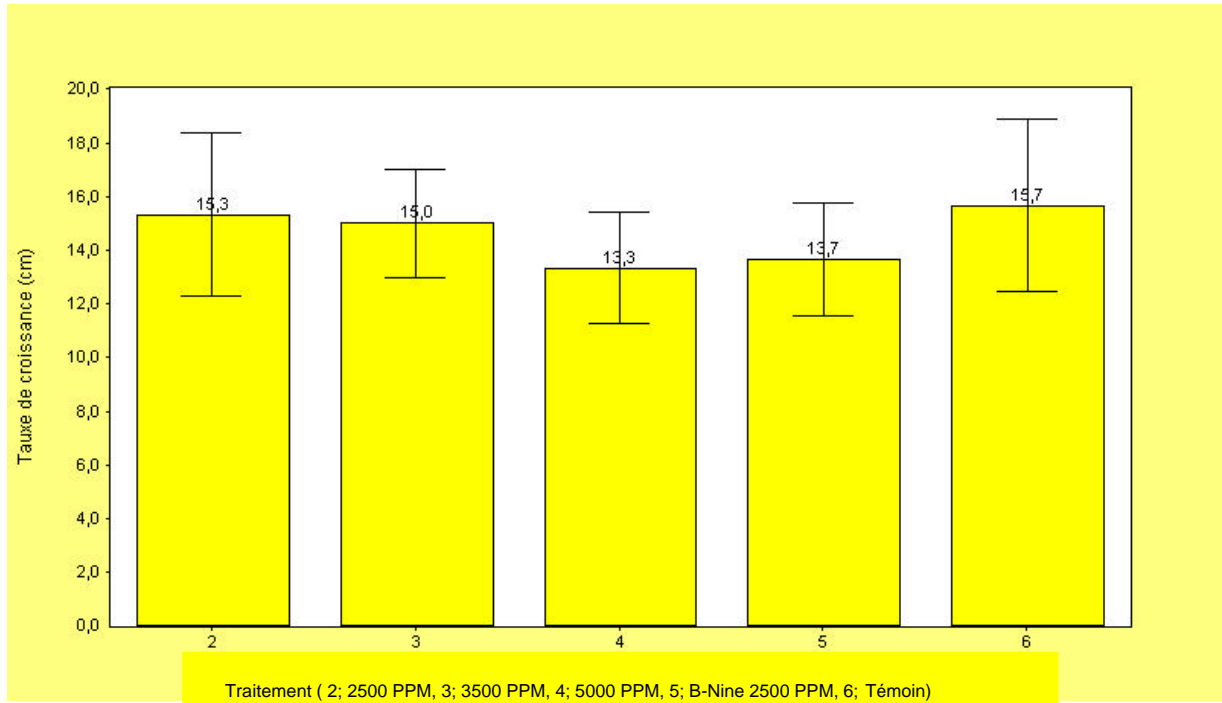
Test de Levene d'homogénéité de la variance: F = 2,213 P = ,124

Comparaisons multiples Test HSD de Tukey

DOSE	Différence	Int. de confiance 95%	Prob
5,00 6,00	2,0000	-4,2101 à 8,2101	,8220
5,00 4,00	2,6667	-3,5434 à 8,8767	,6332
5,00 3,00	2,6667	-3,5434 à 8,8767	,6332
5,00 2,00	3,0000	-3,2101 à 9,2101	,5339
6,00 4,00	,6667	-5,5434 à 6,8767	,9961
6,00 3,00	,6667	-5,5434 à 6,8767	,9961
6,00 2,00	1,0000	-5,2101 à 7,2101	,9821
4,00 3,00	,0000	-6,2101 à 6,2101	1,0000
4,00 2,00	,3333	-5,8767 à 6,5434	,9998
3,00 2,00	,3333	-5,8767 à 6,5434	,9998

CAS VALIDES: 15 CAS MANQUANTS: 0

Figure 8: Taux de croissance (cm en 11 jours) du pétunia en fonction des traitements à différentes doses du calcium foliaire Wuxal



ANOVA SIMPLE MOYENNE par DOSE

Source	D.l.	Somme des carrés	Carré Moyen	F	Prob
Inter groupes	4	12,93	3,23	,5000	,7368
Intra groupes	10	64,67	6,47		
Total	14	77,60			

Proportion de la variance expliquée (R-Carré) = ,1667

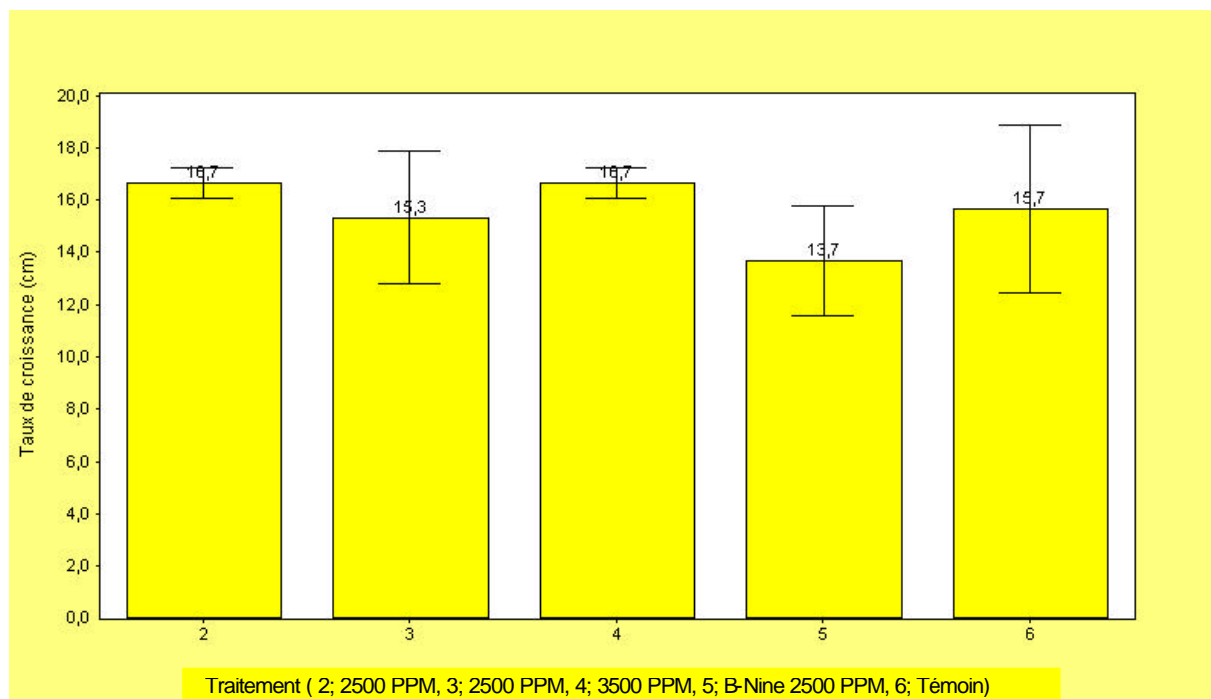
Test de Levene d'homogénéité de la variance: F = ,577 P = ,685

Comparaisons multiples Test HSD de Tukey

DOSE	D.l.	Différence	Int. de confiance 95%	Prob
4,00	5,00	,3333	-6,5048 à 7,1715	,9998
4,00	3,00	1,6667	-5,1715 à 8,5048	,9240
4,00	2,00	2,0000	-4,8381 à 8,8381	,8655
4,00	6,00	2,3333	-4,5048 à 9,1715	,7912
5,00	3,00	1,3333	-5,5048 à 8,1715	,9643
5,00	2,00	1,6667	-5,1715 à 8,5048	,9240
5,00	6,00	2,0000	-4,8381 à 8,8381	,8655
3,00	2,00	,3333	-6,5048 à 7,1715	,9998
3,00	6,00	,6667	-6,1715 à 7,5048	,9974
2,00	6,00	,3333	-6,5048 à 7,1715	,9998

CAS VALIDES: 15 CAS MANQUANTS: 0

Figure 9: Taux de croissance (cm en 11 jours) du pétunia en fonction de traitements à différentes doses du calcium foliaire Solutec



ANOVA SIMPLE MOYENNE par DOSE

Source	D.l.	Somme des carrés	Carré Moyen	F	Prob
Inter groupes	4	18,27	4,57	1,0538	,4277
Intra groupes	10	43,33	4,33		
Total	14	61,60			

Proportion de la variance expliquée (R-Carré) = ,2965

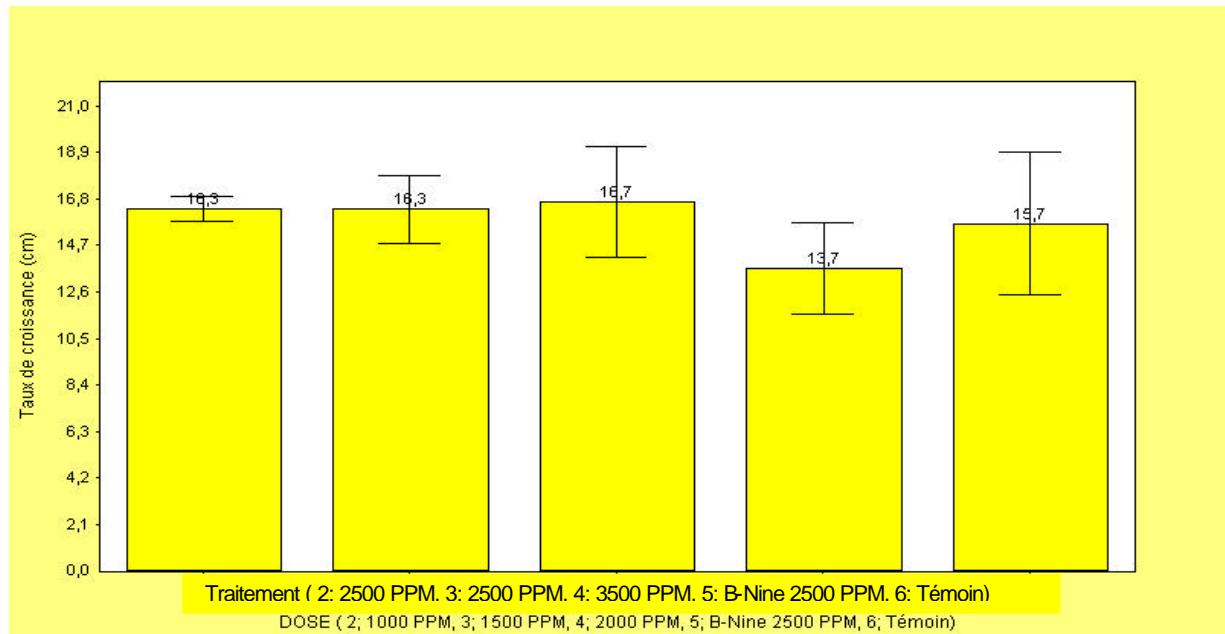
Test de Levene d'homogénéité de la variance: F = 3,069 P = ,055

Comparaisons multiples Test HSD de Tukey

DOSE	Différence	Int. de confiance 95%	Prob
5,00 3,00	1,6667	-3,9310 à 7,2643	,8581
5,00 6,00	2,0000	-3,5977 à 7,5977	,7641
5,00 2,00	3,0000	-2,5977 à 8,5977	,4415
5,00 4,00	3,0000	-2,5977 à 8,5977	,4415
3,00 6,00	,3333	-5,2643 à 5,9310	,9996
3,00 2,00	1,3333	-4,2643 à 6,9310	,9295
3,00 4,00	1,3333	-4,2643 à 6,9310	,9295
6,00 2,00	1,0000	-4,5977 à 6,5977	,9739
6,00 4,00	1,0000	-4,5977 à 6,5977	,9739
2,00 4,00	,0000	-5,5977 à 5,5977	1,0000

CAS VALIDES: 15 CAS MANQUANTS: 0

Figure 10: Taux de croissance (cm en 11 jours) du pétunia en fonction de traitements à différentes doses du calcium foliaire Nutrical



Source	D.I.	Somme des carrés	Carré Moyen	F	Prob
Inter groupes	4	17,60	4,40	,9296	,4848
Intra groupes	10	47,33	4,73		
Total	14	64,93			

Proportion de la variance expliquée (R-Carré) = ,2710

Test de Levene d'homogénéité de la variance: F = 2,000 P = ,154

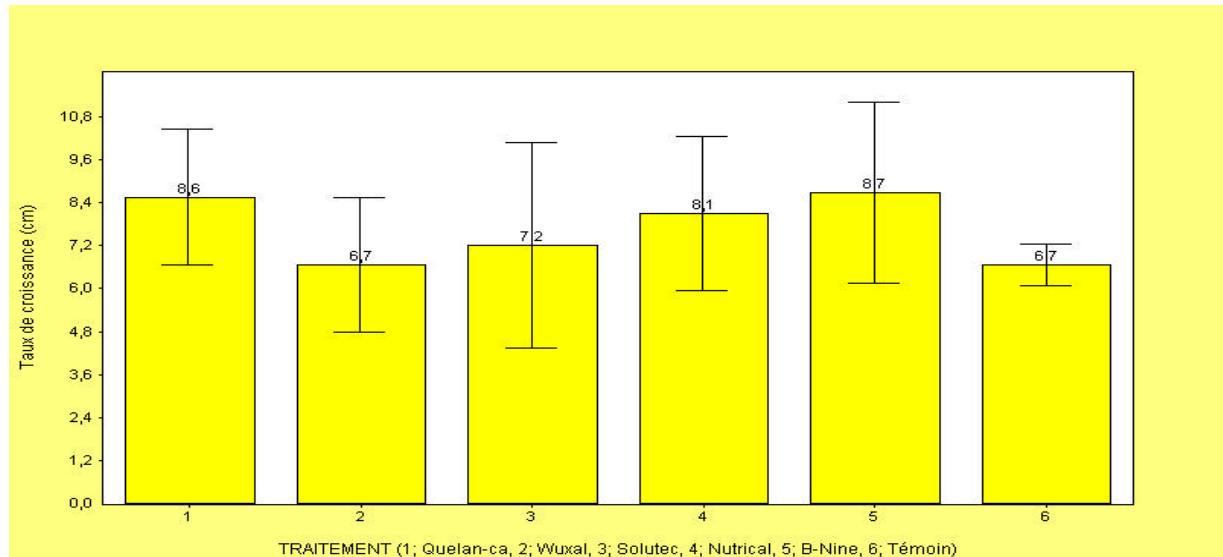
Comparaisons multiples Test HSD de Tukey

DOSE	Différence	Int. de confiance 95%	Prob
5,00 6,00	2,0000	-3,8503 à 7,8503	,7901
5,00 2,00	2,6667	-3,1837 à 8,5170	,5840
5,00 3,00	2,6667	-3,1837 à 8,5170	,5840
5,00 4,00	3,0000	-2,8503 à 8,8503	,4811
6,00 2,00	,6667	-5,1837 à 6,5170	,9951
6,00 3,00	,6667	-5,1837 à 6,5170	,9951
6,00 4,00	1,0000	-4,8503 à 6,8503	,9777
2,00 3,00	,0000	-5,8503 à 5,8503	1,0000
2,00 4,00	,3333	-5,5170 à 6,1837	,9997
3,00 4,00	,3333	-5,5170 à 6,1837	,9997

CAS VALIDES: 15 CAS MANQUANTS: 0

IMPATIENS

Figure 11: Taux de croissance (cm en 25 jours) de l'impatiens en fonction de différents traitements de calcium foliaire toutes doses confondues



ANOVA SIMPLE MOYENNE par TRAITEMENT

Source	D.l.	Somme des carrés	Carré Moyen	F	Prob
Inter groupes	5	25,64	5,13	1,0734	,3913
Intra groupes	36	172,00	4,78		
Total	41	197,64			

Proportion de la variance expliquée (R-Carré) = ,1297

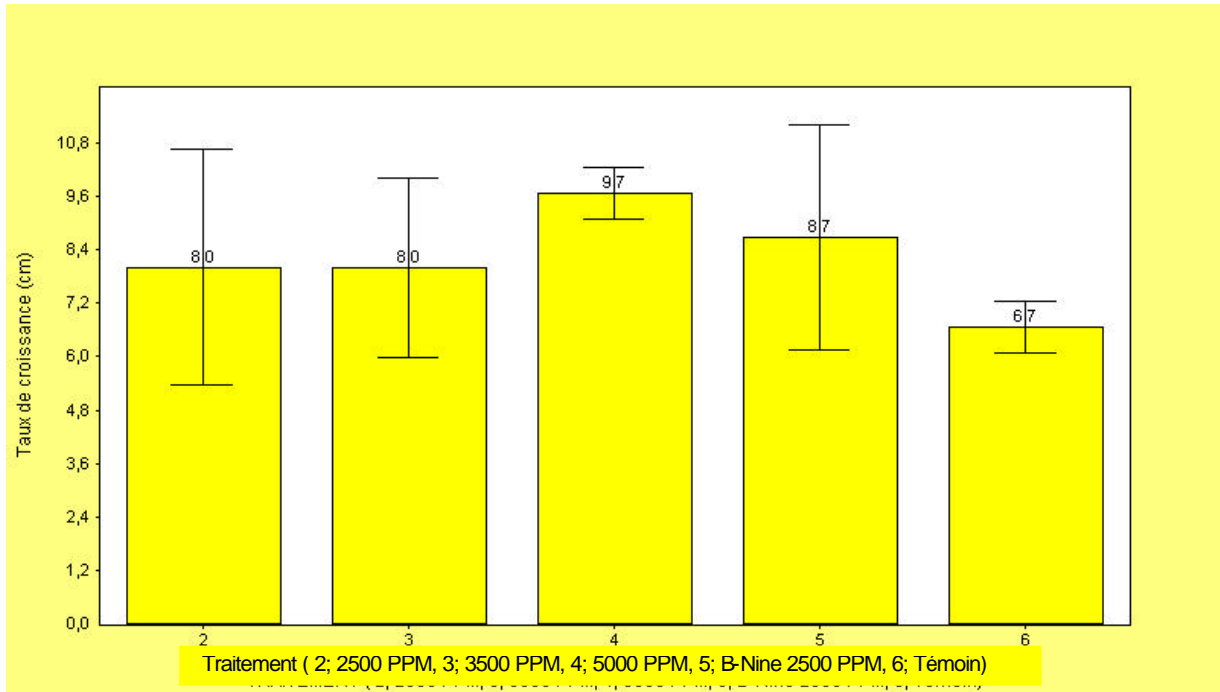
Test de Levene d'homogénéité de la variance: F = 1,723 P = ,152

Comparaisons multiples Test HSD de Tukey

TRAITEMENT	Différence	Int. de confiance 95%	Prob
2,00 6,00	,0000	-4,3845 à 4,3845	1,0000
2,00 3,00	,5556	-2,5447 à 3,6559	,9942
2,00 4,00	1,4444	-1,6559 à 4,5447	,7257
2,00 1,00	1,8889	-1,2114 à 4,9892	,4584
2,00 5,00	2,0000	-2,3845 à 6,3845	,7427
6,00 3,00	,5556	-3,8289 à 4,9400	,9989
6,00 4,00	1,4444	-2,9400 à 5,8289	,9178
6,00 1,00	1,8889	-2,4956 à 6,2734	,7851
6,00 5,00	2,0000	-3,3699 à 7,3699	,8696
3,00 4,00	,8889	-2,2114 à 3,9892	,9530
3,00 1,00	1,3333	-1,7670 à 4,4336	,7863
3,00 5,00	1,4444	-2,9400 à 5,8289	,9178
4,00 1,00	,4444	-2,6559 à 3,5447	,9980
4,00 5,00	,5556	-3,8289 à 4,9400	,9989
1,00 5,00	,1111	-4,2734 à 4,4956	1,0000

CAS VALIDES: 42 CAS MANQUANTS: 0

Figure 12: Taux de croissance (cm en 25 jours) de l'impatiens en fonction de traitements à différentes doses du calcium foliaire Quelan-ca



ANOVA SIMPLE MOYENNE par TRAITEMENT

Source	D.l.	Somme des carrés	Carré Moyen	F	Prob
Inter groupes	4	14,40	3,60	1,0000	,4516
Intra groupes	10	36,00	3,60		
Total	14	50,40			

Proportion de la variance expliquée (R-Carré) = ,2857

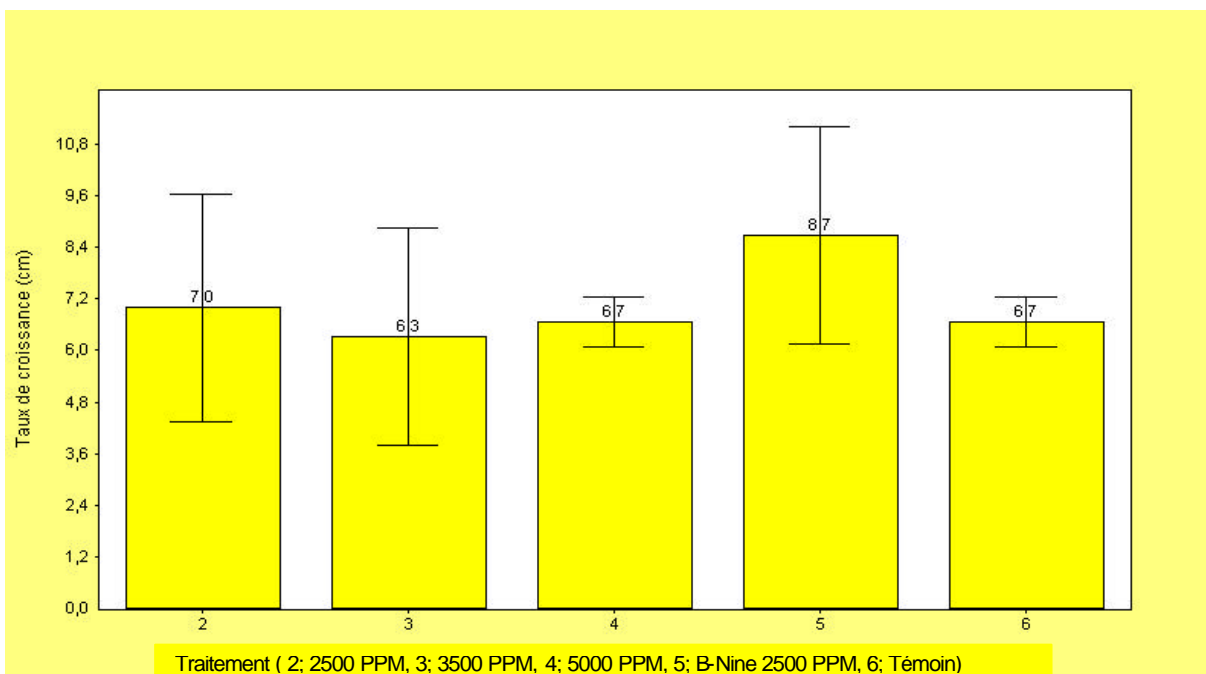
Test de Levene d'homogénéité de la variance: F = 2,000 P = ,154

Comparaisons multiples Test HSD de Tukey

TRAITEMENT		Différence	Int. de confiance 95%	Prob
6,00	3,00	1,3333	-3,7688 à 6,4354	,9049
6,00	2,00	1,3333	-3,7688 à 6,4354	,9049
6,00	5,00	2,0000	-3,1021 à 7,1021	,7024
6,00	4,00	3,0000	-2,1021 à 8,1021	,3594
3,00	2,00	,0000	-5,1021 à 5,1021	1,0000
3,00	5,00	,6667	-4,4354 à 5,7688	,9918
3,00	4,00	1,6667	-3,4354 à 6,7688	,8148
2,00	5,00	,6667	-4,4354 à 5,7688	,9918
2,00	4,00	1,6667	-3,4354 à 6,7688	,8148
5,00	4,00	1,0000	-4,1021 à 6,1021	,9637

CAS VALIDES: 15 CAS MANQUANTS: 0

Figure 13: Taux de croissance (cm en 25 jours) de l'impatiens en fonction de traitements à différentes doses du calcium foliaire Wuxal



ANOVA SIMPLE MOYENNE par TRAITEMENT

Source	D.l.	Somme des carrés	Carré Moyen	F	Prob
Inter groupes	4	10,27	2,57	,6311	,6515
Intra groupes	10	40,67	4,07		
Total	14	50,93			

Proportion de la variance expliquée (R-Carré) = ,2016

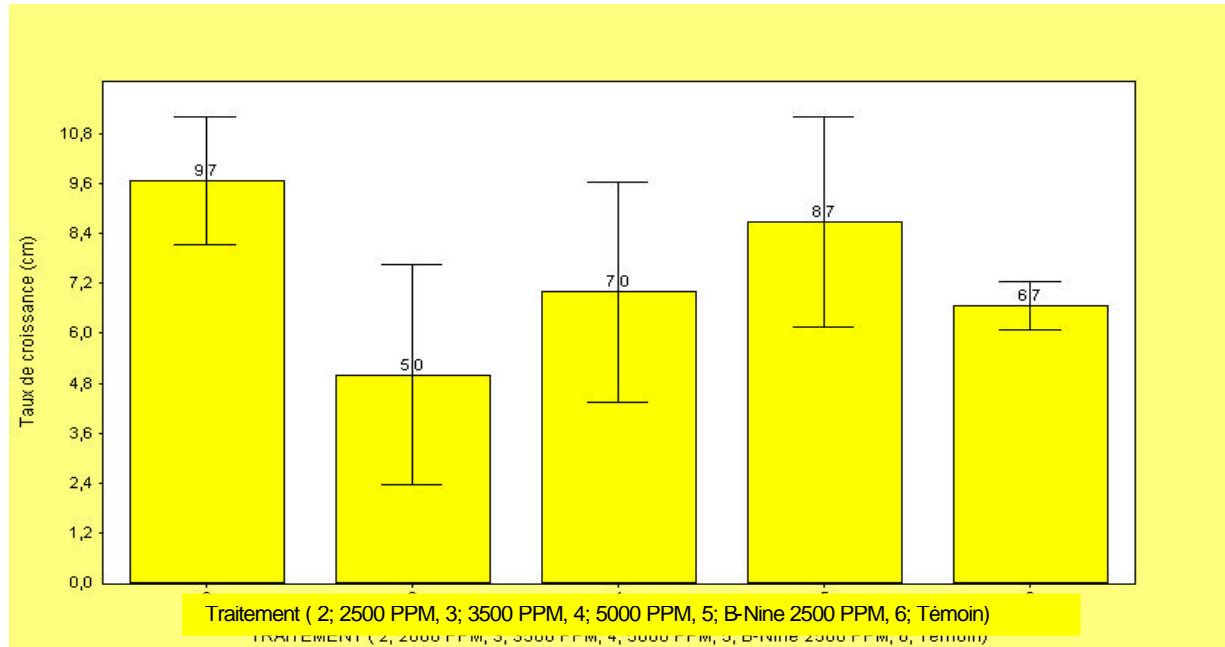
Test de Levene d'homogénéité de la variance: F = 2,122 P = ,136

Comparaisons multiples Test HSD de Tukey

TRAITEMENT	Différence	Int. de confiance 95%	Prob
3,00 6,00	,3333	-5,0894 à 5,7560	,9996
3,00 4,00	,3333	-5,0894 à 5,7560	,9996
3,00 2,00	,6667	-4,7560 à 6,0894	,9935
3,00 5,00	2,3333	-3,0894 à 7,7560	,6315
6,00 4,00	,0000	-5,4227 à 5,4227	1,0000
6,00 2,00	,3333	-5,0894 à 5,7560	,9996
6,00 5,00	2,0000	-3,4227 à 7,4227	,7440
4,00 2,00	,3333	-5,0894 à 5,7560	,9996
4,00 5,00	2,0000	-3,4227 à 7,4227	,7440
2,00 5,00	1,6667	-3,7560 à 7,0894	,8443

CAS VALIDES: 15 CAS MANQUANTS: 0

Figure 14: Taux de croissance (cm en 25 jours) de l'impatiens en fonction de traitements à différentes doses du calcium foliaire Solutec



ANOVA SIMPLE MOYENNE par TRAITEMENT

Source	D.l.	Somme des carrés	Carré Moyen	F	Prob
Inter groupes	4	39,60	9,90	2,1522	,1485
Intra groupes	10	46,00	4,60		
Total	14	85,60			

Proportion de la variance expliquée (R-Carré) = ,4626

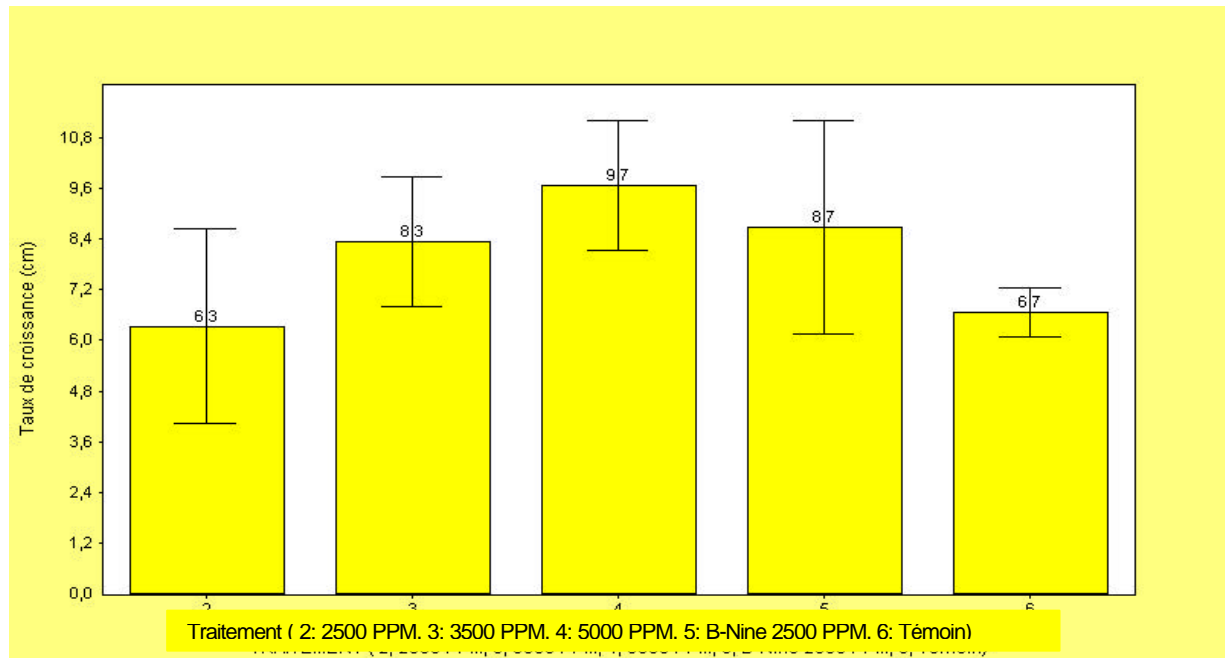
Test de Levene d'homogénéité de la variance: F = 1,676 P = ,215

Comparaisons multiples Test HSD de Tukey

TRAITEMENT	Différence	Int. de confiance 95%	Prob
3,00 6,00	1,6667	-4,1007 à 7,4340	,8702
3,00 4,00	2,0000	-3,7673 à 7,7673	,7819
3,00 5,00	3,6667	-2,1007 à 9,4340	,2937
3,00 2,00	4,6667	-1,1007 à 10,4340	,1305
6,00 4,00	,3333	-5,4340 à 6,1007	,9997
6,00 5,00	2,0000	-3,7673 à 7,7673	,7819
6,00 2,00	3,0000	-2,7673 à 8,7673	,4683
4,00 5,00	1,6667	-4,1007 à 7,4340	,8702
4,00 2,00	2,6667	-3,1007 à 8,4340	,5719
5,00 2,00	1,0000	-4,7673 à 6,7673	,9765

CAS VALIDES: 15 CAS MANQUANTS: 0

Figure 15: Taux de croissance (cm en 25 jours) de l'impatiens en fonction de traitements à différentes doses du calcium foliaire Nutrical



ANOVA SIMPLE MOYENNE par TRAITEMENT

Source	D.l.	Somme des carrés	Carré Moyen	F	Prob
Inter groupes	4	23,60	5,90	1,7700	,2114
Intra groupes	10	33,33	3,33		
Total	14	56,93			

Proportion de la variance expliquée (R-Carré) = ,4145

Test de Levene d'homogénéité de la variance: F = 1,465 P = ,269

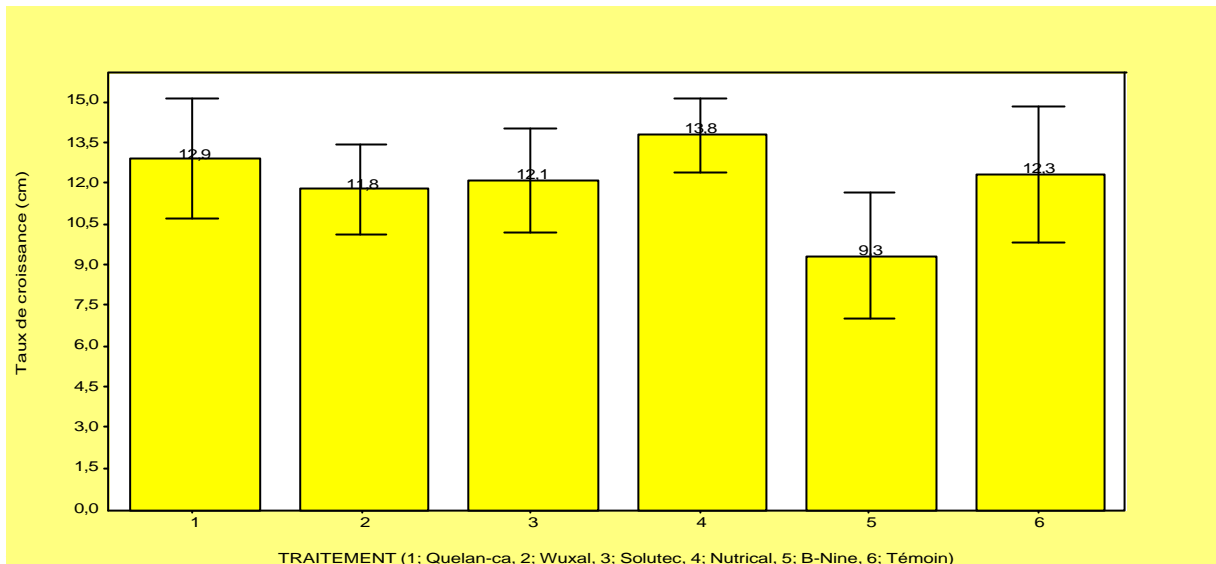
Comparaisons multiples Test HSD de Tukey

TRAITEMENT	D.l.	Différence	Int. de confiance 95%	Prob
2,00	6,00	,3333	-4,5762 à 5,2428	,9994
2,00	3,00	2,0000	-2,9095 à 6,9095	,6741
2,00	5,00	2,3333	-2,5762 à 7,2428	,5482
2,00	4,00	3,3333	-1,5762 à 8,2428	,2423
6,00	3,00	1,6667	-3,2428 à 6,5762	,7941
6,00	5,00	2,0000	-2,9095 à 6,9095	,6741
6,00	4,00	3,0000	-1,9095 à 7,9095	,3265
3,00	5,00	,3333	-4,5762 à 5,2428	,9994
3,00	4,00	1,3333	-3,5762 à 6,2428	,8927
5,00	4,00	1,0000	-3,9095 à 5,9095	,9585

CAS VALIDES: 15 CAS MANQUANTS: 0

BASILIC

Figure 16: Taux de croissance (cm en 12 jours) du basilic en fonction de différents traitements de calcium foliaire toutes doses confondues



Source	D.l.	Somme des carrés	Carré Moyen	F	Prob
Inter groupes	5	51,68	10,34	2,9021	,0266
Intra groupes	36	128,22	3,56		
Total	41	179,90			

Proportion de la variance expliquée (R-Carré) = ,2873

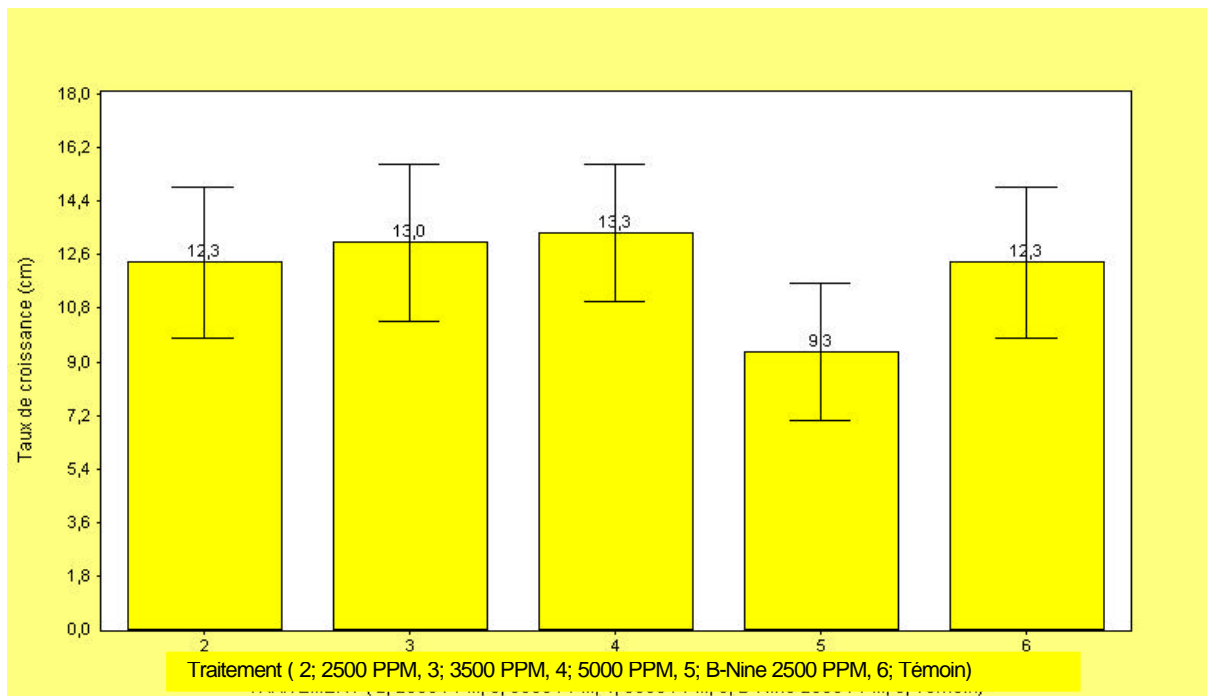
Test de Levene d'homogénéité de la variance: F = 1,044 P = ,405

Comparaisons multiples Test HSD de Tukey

TRAITEMENT		Différence	Int. de confiance 95%	Prob
5,00	2,00	2,4444	-1,3412 à 6,2301	,3941
5,00	3,00	2,7778	-1,0078 à 6,5634	,2594
5,00	6,00	3,0000	-1,6364 à 7,6364	,3918
5,00	1,00	3,5556	-,2301 à 7,3412	,0761
5,00	4,00	4,4444	,6588 à 8,2301	,0136
2,00	3,00	,3333	-2,3435 à 3,0102	,9990
2,00	6,00	,5556	-3,2301 à 4,3412	,9977
2,00	1,00	1,1111	-1,5657 à 3,7879	,8099
2,00	4,00	2,0000	-,6768 à 4,6768	,2419
3,00	6,00	,2222	-3,5634 à 4,0078	1,0000
3,00	1,00	,7778	-1,8991 à 3,4546	,9503
3,00	4,00	1,6667	-1,0102 à 4,3435	,4343
6,00	1,00	,5556	-3,2301 à 4,3412	,9977
6,00	4,00	1,4444	-2,3412 à 5,2301	,8578
1,00	4,00	,8889	-1,7879 à 3,5657	,9152

CAS VALIDES: 42 CAS MANQUANTS: 0

Figure 17: Taux de croissance (cm en 12 jours) du basilic en fonction de traitements à différentes doses du calcium foliaire Quelan-Ca



ANOVA SIMPLE MOYENNE par TRAITEMENT

Source	D.l.	Somme des carrés	Carré Moyen	F	Prob
Inter groupes	4	30,27	7,57	1,2473	,3521
Intra groupes	10	60,67	6,07		
Total	14	90,93			

Proportion de la variance expliquée (R-Carré) = ,3328

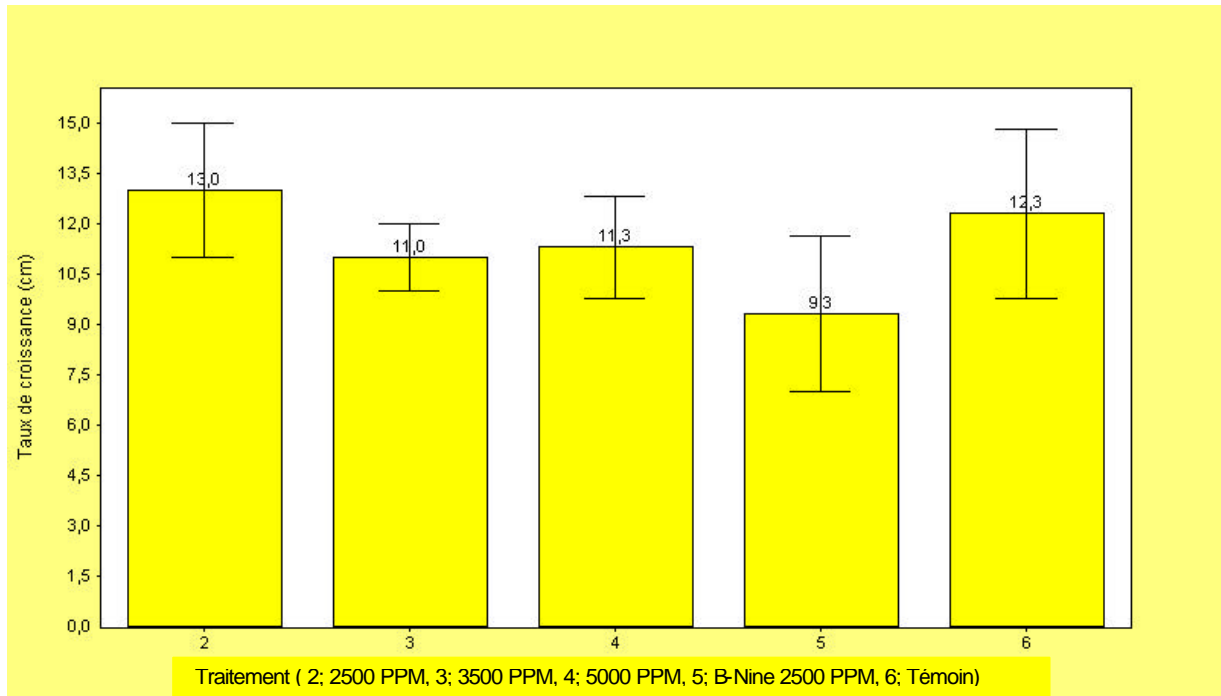
Test de Levene d'homogénéité de la variance: F = ,028 P = ,998

Comparaisons multiples Test HSD de Tukey

TRAITEMENT	Différence	Int. de confiance 95%	Prob
5,00 6,00	3,0000	-3,6233 à 9,6233	,5893
5,00 2,00	3,0000	-3,6233 à 9,6233	,5893
5,00 3,00	3,6667	-2,9566 à 10,2899	,4125
5,00 4,00	4,0000	-2,6233 à 10,6233	,3364
6,00 2,00	,0000	-6,6233 à 6,6233	1,0000
6,00 3,00	,6667	-5,9566 à 7,2899	,9970
6,00 4,00	1,0000	-5,6233 à 7,6233	,9858
2,00 3,00	,6667	-5,9566 à 7,2899	,9970
2,00 4,00	1,0000	-5,6233 à 7,6233	,9858
3,00 4,00	,3333	-6,2899 à 6,9566	,9998

CAS VALIDES: 15 CAS MANQUANTS: 0

Figure 18: Taux de croissance (cm en 12 jours) du basilic en fonction de traitements à différentes doses du calcium foliaire Wuxal



ANOVA SIMPLE MOYENNE par TRAITEMENT

Source	D.l.	Somme des carrés	Carré Moyen	F	Prob
Inter groupes	4	23,60	5,90	1,5526	,2605
Intra groupes	10	38,00	3,80		
Total	14	61,60			

Proportion de la variance expliquée (R-Carré) = ,3831

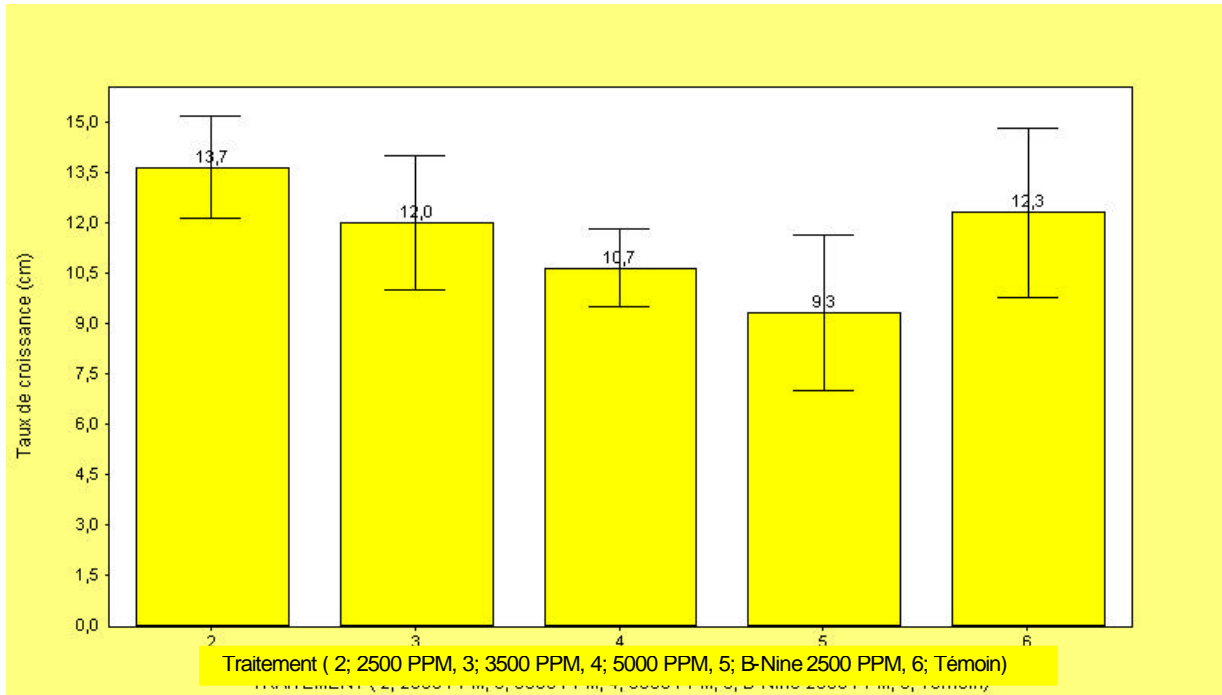
Test de Levene d'homogénéité de la variance: F = ,769 P = ,564

Comparaisons multiples Test HSD de Tukey

TRAITEMENT	Différence	Int. de confiance 95%	Prob
5,00 3,00	1,6667	-3,5752 à 6,9086	,8283
5,00 4,00	2,0000	-3,2419 à 7,2419	,7213
5,00 6,00	3,0000	-2,2419 à 8,2419	,3831
5,00 2,00	3,6667	-1,5752 à 8,9086	,2205
3,00 4,00	,3333	-4,9086 à 5,5752	,9995
3,00 6,00	1,3333	-3,9086 à 6,5752	,9127
3,00 2,00	2,0000	-3,2419 à 7,2419	,7213
4,00 6,00	1,0000	-4,2419 à 6,2419	,9670
4,00 2,00	1,6667	-3,5752 à 6,9086	,8283
6,00 2,00	,6667	-4,5752 à 5,9086	,9926

CAS VALIDES: 15 CAS MANQUANTS: 0

Figure 19: Taux de croissance (cm en 12 jours) du basilic en fonction de traitements à différentes doses du calcium foliaire Solutec



ANOVA SIMPLE MOYENNE par DOSE

Source	D.I.	Somme des carrés	Carré Moyen	F	Prob
Inter groupes	4	32,93	8,23	2,1293	,1516
Intra groupes	10	38,67	3,87		
Total	14	71,60			

Proportion de la variance expliquée (R-Carré) = ,4600

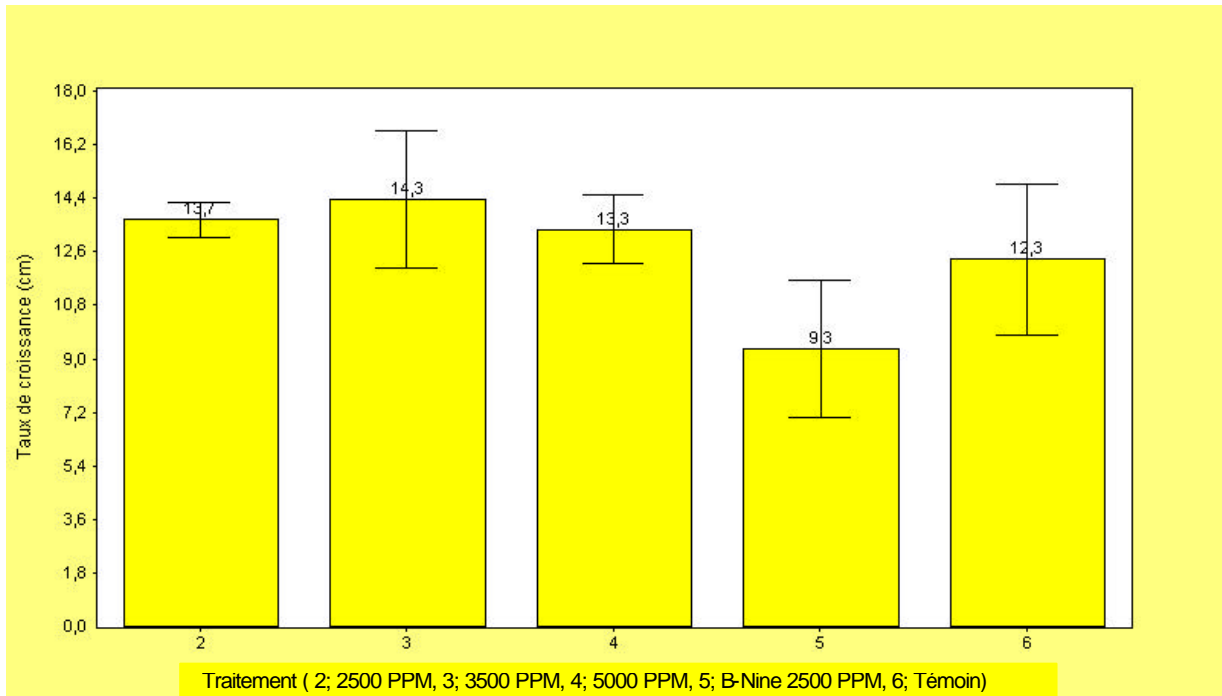
Test de Levene d'homogénéité de la variance: F = ,571 P = ,688

Comparaisons multiples Test HSD de Tukey

DOSE	Différence	Int. de confiance 95%	Prob
5,00 4,00	1,3333	-3,9543 à 6,6210	,9151
5,00 3,00	2,6667	-2,6210 à 7,9543	,4959
5,00 6,00	3,0000	-2,2877 à 8,2877	,3907
5,00 2,00	4,3333	-,9543 à 9,6210	,1241
4,00 3,00	1,3333	-3,9543 à 6,6210	,9151
4,00 6,00	1,6667	-3,6210 à 6,9543	,8325
4,00 2,00	3,0000	-2,2877 à 8,2877	,3907
3,00 6,00	,3333	-4,9543 à 5,6210	,9995
3,00 2,00	1,6667	-3,6210 à 6,9543	,8325
6,00 2,00	1,3333	-3,9543 à 6,6210	,9151

CAS VALIDES: 15 CAS MANQUANTS: 0

Figure 20: Taux de croissance (cm en 12 jours) du basilic en fonction de traitements à différentes doses du calcium foliaire Nutrical



ANOVA SIMPLE MOYENNE par DOSE

Source	D.l.	Somme des carrés	Carré Moyen	F	Prob
Inter groupes	4	46,27	11,57	3,0982	,0669
Intra groupes	10	37,33	3,73		
Total	14	83,60			

Proportion de la variance expliquée (R-Carré) = ,5534

Test de Levene d'homogénéité de la variance: F = 2,000 P = ,154

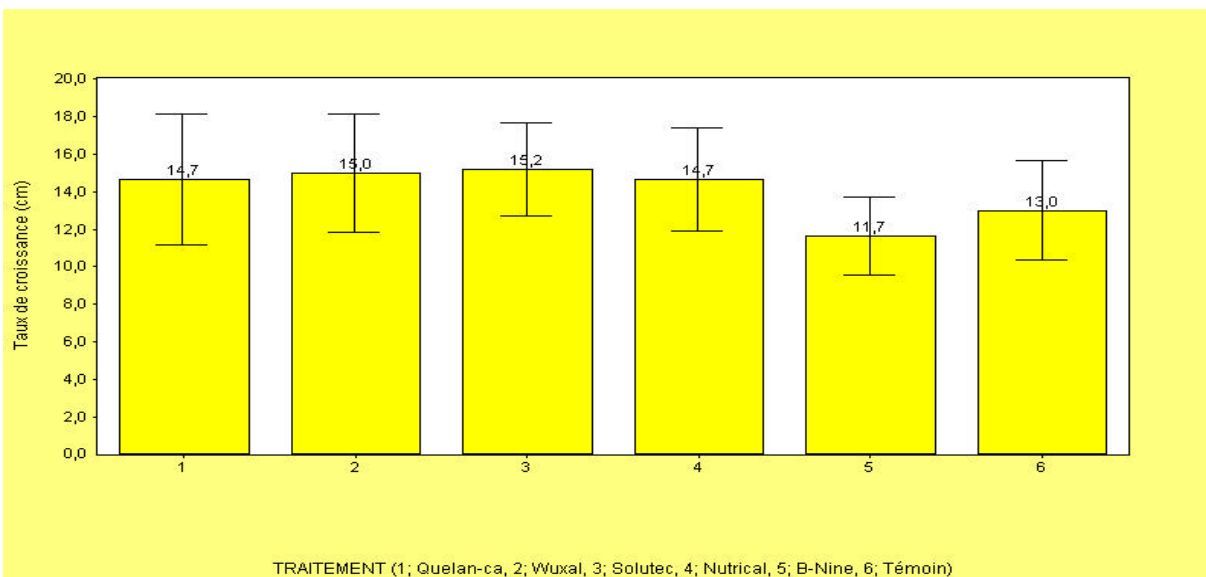
Comparaisons multiples Test HSD de Tukey

DOSE	Différence	Int. de confiance 95%	Prob
5,00 6,00	3,0000	-2,1957 à 8,1957	,3753
5,00 4,00	4,0000	-1,1957 à 9,1957	,1581
5,00 2,00	4,3333	-,8624 à 9,5290	,1155
5,00 3,00	5,0000	-,1957 à 10,1957	,0605
6,00 4,00	1,0000	-4,1957 à 6,1957	,9659
6,00 2,00	1,3333	-3,8624 à 6,5290	,9102
6,00 3,00	2,0000	-3,1957 à 7,1957	,7152
4,00 2,00	,3333	-4,8624 à 5,5290	,9995
4,00 3,00	1,0000	-4,1957 à 6,1957	,9659
2,00 3,00	,6667	-4,5290 à 5,8624	,9923

CAS VALIDES: 15 CAS MANQUANTS: 0

TOMATE

Figure 21 : Taux de croissance (cm en 9 jours) de la tomate en fonction de différents traitements de calcium foliaire toutes doses confondues



ANOVA SIMPLE MOYENNE par TRAITEMENT

Source	D.l.	Somme des carrés	Carré Moyen	F	Prob
Inter groupes	5	38,25	7,65	,8878	,4994
Intra groupes	36	310,22	8,62		
Total	41	348,48			

Proportion de la variance expliquée (R-Carré) = ,1098

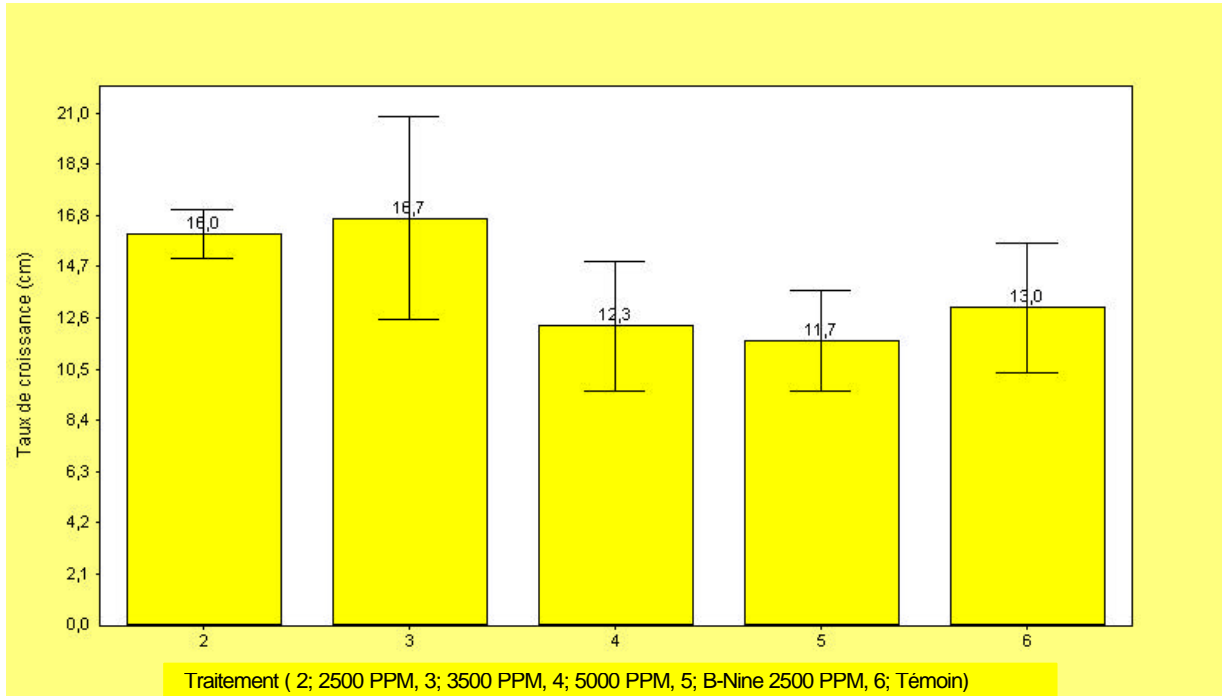
Test de Levene d'homogénéité de la variance: F = ,429 P = ,826

Comparaisons multiples Test HSD de Tukey

TRAITEMENT	Différence	Int. de confiance95%	Prob
5,00 6,00	1,3333	-5,8783 à 8,5450	,9933
5,00 4,00	3,0000	-2,8883 à 8,8883	,6460
5,00 1,00	3,0000	-2,8883 à 8,8883	,6460
5,00 2,00	3,3333	-2,5550 à 9,2216	,5387
5,00 3,00	3,5556	-2,3328 à 9,4439	,4683
6,00 4,00	1,6667	-4,2216 à 7,5550	,9554
6,00 1,00	1,6667	-4,2216 à 7,5550	,9554
6,00 2,00	2,0000	-3,8883 à 7,8883	,9075
6,00 3,00	2,2222	-3,6661 à 8,1105	,8633
4,00 1,00	,0000	-4,1637 à 4,1637	1,0000
4,00 2,00	,3333	-3,8303 à 4,4970	,9999
4,00 3,00	,5556	-3,6081 à 4,7192	,9986
1,00 2,00	,3333	-3,8303 à 4,4970	,9999
1,00 3,00	,5556	-3,6081 à 4,7192	,9986
2,00 3,00	,2222	-3,9414 à 4,3859	1,0000

CAS VALIDES: 42 CAS MANQUANTS: 0

Figure 22: Taux de croissance (cm en 9 jours) de la tomate en fonction de traitements à différentes doses du calcium foliaire Quelan-Ca



ANOVA SIMPLE MOYENNE par TRAITEMENT

Source	D.l.	Somme des carrés	Carré Moyen	F	Prob
Inter groupes	4	64,35	16,09	2,2099	,1346
Intra groupes	11	80,08	7,28		
Total	15	144,44			

Proportion de la variance expliquée (R-Carré) = ,4456

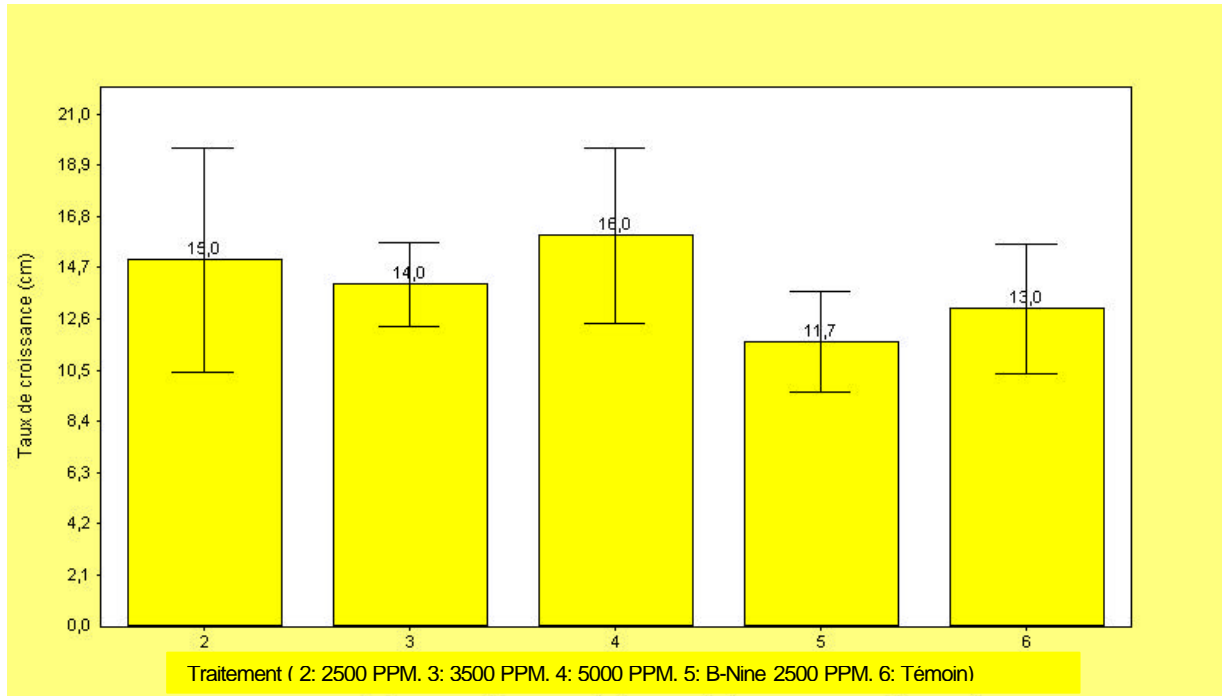
Test de Levene d'homogénéité de la variance: F = 2,646 P = ,078

Comparaisons multiples Test HSD de Tukey

TRAITEMENT		Différence	Int. de confiance 95%	Prob
5,00	4,00	,5833	-6,0831 à 7,2497	,9984
5,00	6,00	1,3333	-5,7933 à 8,4600	,9714
5,00	2,00	4,3333	-2,7933 à 11,4600	,3410
5,00	3,00	5,0000	-2,1267 à 12,1267	,2252
4,00	6,00	,7500	-5,9164 à 7,4164	,9957
4,00	2,00	3,7500	-2,9164 à 10,4164	,4102
4,00	3,00	4,4167	-2,2497 à 11,0831	,2693
6,00	2,00	3,0000	-4,1267 à 10,1267	,6619
6,00	3,00	3,6667	-3,4600 à 10,7933	,4911
2,00	3,00	,6667	-6,4600 à 7,7933	,9979

CAS VALIDES: 16 CAS MANQUANTS: 0

Figure 23: : Taux de croissance (cm en 9 jours) de la tomate en fonction de traitements à différentes doses du calcium foliaire Wuxal



ANOVA SIMPLE MOYENNE par TRAITEMENT

Source	D.l.	Somme des carrés	Carré Moyen	F	Prob
Inter groupes	4	34,27	8,57	,8862	,5064
Intra groupes	10	96,67	9,67		
Total	14	130,93			

Proportion de la variance expliquée (R-Carré) = ,2617

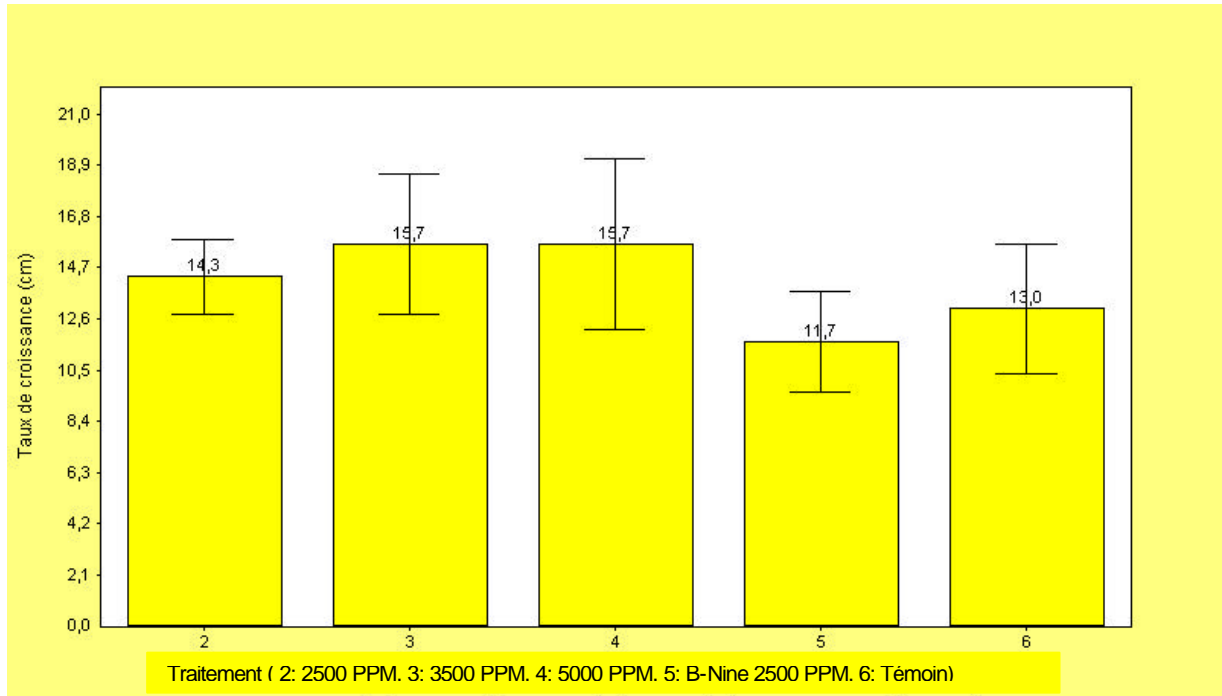
Test de Levene d'homogénéité de la variance: F = 1,166 P = ,370

Comparaisons multiples Test HSD de Tukey

TRAITEMENT	Différence	Int. de confiance 95%	Prob
5,00 6,00	1,3333	-7,0272 à 9,6939	,9827
5,00 3,00	2,3333	-6,0272 à 10,6939	,8833
5,00 2,00	3,3333	-5,0272 à 11,6939	,6901
5,00 4,00	4,3333	-4,0272 à 12,6939	,4715
6,00 3,00	1,0000	-7,3606 à 9,3606	,9941
6,00 2,00	2,0000	-6,3606 à 10,3606	,9285
6,00 4,00	3,0000	-5,3606 à 11,3606	,7614
3,00 2,00	1,0000	-7,3606 à 9,3606	,9941
3,00 4,00	2,0000	-6,3606 à 10,3606	,9285
2,00 4,00	1,0000	-7,3606 à 9,3606	,9941

CAS VALIDES: 15 CAS MANQUANTS: 0

Figure 24: : Taux de croissance (cm en 9 jours) de la tomate en fonction de traitements à différentes doses du calcium foliaire Solutec



ANOVA SIMPLE MOYENNE par TRAITEMENT

Source	D.l.	Somme des carrés	Carré Moyen	F	Prob
Inter groupes	4	36,27	9,07	1,3204	,3274
Intra groupes	10	68,67	6,87		
Total	14	104,93			

Proportion de la variance expliquée (R-Carré) = ,3456

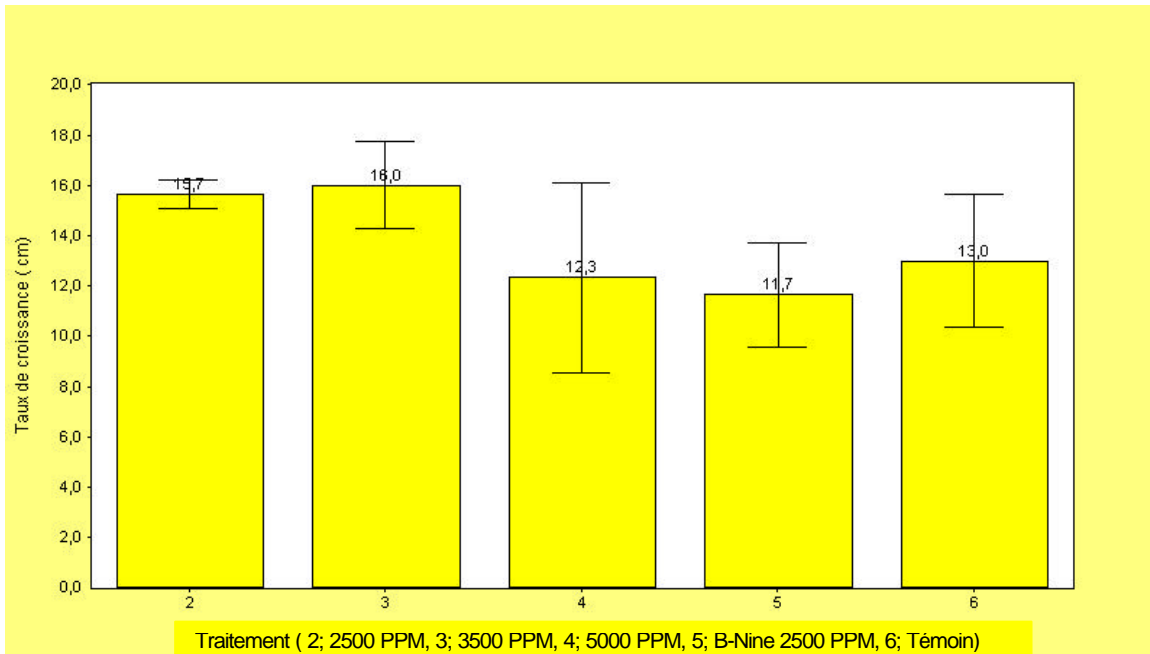
Test de Levene d'homogénéité de la variance: F = ,663 P = ,629

Comparaisons multiples Test HSD de Tukey

TRAITEMENT	Différence	Int. de confiance 95%	Prob
5,00 6,00	1,3333	-5,7131 à 8,3798	,9679
5,00 2,00	2,6667	-4,3798 à 9,7131	,7269
5,00 3,00	4,0000	-3,0464 à 11,0464	,3903
5,00 4,00	4,0000	-3,0464 à 11,0464	,3903
6,00 2,00	1,3333	-5,7131 à 8,3798	,9679
6,00 3,00	2,6667	-4,3798 à 9,7131	,7269
6,00 4,00	2,6667	-4,3798 à 9,7131	,7269
2,00 3,00	1,3333	-5,7131 à 8,3798	,9679
2,00 4,00	1,3333	-5,7131 à 8,3798	,9679
3,00 4,00	,0000	-7,0464 à 7,0464	1,0000

CAS VALIDES: 15 CAS MANQUANTS: 0

Figure 25: : Taux de croissance (cm en 9 jours) de la tomate en fonction de traitements à différentes doses du calcium foliaire Nutrical



ANOVA SIMPLE MOYENNE par TRAITEMENT

Source	D.l.	Somme des carrés	Carré Moyen	F	Prob
Inter groupes	4	46,93	11,73	2,0230	,1670
Intra groupes	10	58,00	5,80		
Total	14	104,93			

Proportion de la variance expliquée (R-Carré) = ,4473

Test de Levene d'homogénéité de la variance: F = 3,105 P = ,053

Comparaisons multiples Test HSD de Tukey

TRAITEMENT	Différence	Int. de confiance 95%	Prob
5,00 4,00	,6667	-5,8094 à 7,1427	,9967
5,00 6,00	1,3333	-5,1427 à 7,8094	,9569
5,00 2,00	4,0000	-2,4761 à 10,4761	,3175
5,00 3,00	4,3333	-2,1427 à 10,8094	,2533
4,00 6,00	,6667	-5,8094 à 7,1427	,9967
4,00 2,00	3,3333	-3,1427 à 9,8094	,4778
4,00 3,00	3,6667	-2,8094 à 10,1427	,3926
6,00 2,00	2,6667	-3,8094 à 9,1427	,6660
6,00 3,00	3,0000	-3,4761 à 9,4761	,5703
2,00 3,00	,3333	-6,1427 à 6,8094	,9998

CAS VALIDES: 15 CAS MANQUANTS: 0

