



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة محمد البشير الإبراهيمي برج بوعريريج  
Université Mohamed El Bachir El Ibrahim B.B.A.  
كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الارض والكون  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers  
قسم العلوم الفلاحية.



Département des Sciences Agronomique

# Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Agronomique

Spécialité : Amélioration des plantes

Thème :

**Étude comparative entre deux variétés de gazon naturel sous  
l'effet d'un biostimulant (extrait d'algues).**

Présenté par : KAHLA Ihcene

Soutenu le : 19/09 /2022

Devant le jury :

Nom, Prénom	Grade	Affiliation
<b>Président</b> : Mm BELLOULA Salima	MCB	Faculté SNV-STU, Univ. Bordj Bou Arreridj
<b>Encadrant</b> : Mr FORTAS Bilel	MCB	Faculté SNV-STU, Univ. Bordj Bou Arreridj
<b>Examineur</b> : M <sup>r</sup> FELLAHI Zine El Abidine	MCA	Faculté SNV-STU, Univ. Bordj Bou Arreridj
<b>Invité/Collaborateur</b> : M <sup>m</sup> BEN GERBI Nassima	Ing	Chef service de production EHEV /Spa

Année universitaire : 2021/2022

# *Remerciement*

*Je remercie le bon Dieu de m'avoir donné toute la patience, le courage, la volonté et la motivation et les moyens afin d'accomplir ce travail.*

*Mes remerciements les plus vifs en priorité à mon encadreur Mr Bilal FORTAS.*

*Mes sincères remerciements vont à Mm BELLOULA Salima pour l'honneur qu'elle me fait de présider le jury et d'évaluer ce travail.*

*Un grand merci également et ma gratitude à Mr FELLAHI Zine El Abidine d'avoir accepté d'examiner mon projet de fin d'étude.*

*Je tiens particulièrement à remercier les ingénieurs, les techniciens et le personnel de l'entreprise EHEV /spa.*

*Un grand merci à Mr BOUDOUANI Abdelkader directeur technique de groupe du génie rural CHEBLI pour son aide et ces encouragements.*

*Également je remercie tout le personnel de l'institut national de la recherche foresterie spécialement Mr GADIRI Nassim chercheur à l'INRF ainsi que Mm Abed El Latif Karima responsable de laboratoire d'écophysiologie et tous les responsables des laboratoires.*

*Merci à toutes les personnes qui mon aide Moralement et matériellement.*

*En fin, je remercie toute l'équipe de département des sciences agronomiques.*

*Et les membres de ma promotion.*



## *Dédicace*

*Tout d'abord, je dédie ce travail à  
mon père décédé Allah Yarhmou a  
mon grand-père Mohamed décédé  
Allah Yarhmou, à ma très chère mère  
pour son amour, ses  
encouragements, surtout ses  
sacrifices qu'Allah te protège,  
À mon grand frère, mon cher  
gardien, Ahcen.*

*À mes chères Ikram et M. Akrem.*

*Ainsi qu'à toute personne qui m'a  
aidé de loin ou de près durant mes  
années d'études, le fruit de ce  
travail*

*n'est autre que le vôtre, car grâce à  
votre précieuse aide, durant toutes ces  
années, j'en suis arrivée à la  
réalisation*

*de ce projet de fin d'études.*

*Et à tous ceux qui j'aime et m'aiment  
encore.....*

*Ihcene...*

# Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

**Introduction ..... 01**

**Introduction ..... 02**

## Chapitre I : Matériel et méthodes

<b>I.1. Présentation du site expérimental.....</b>	<b>03</b>
<b>I.1.1. Situation géographique.....</b>	<b>03</b>
<b>I.1.2. Description de la serre d'étude.....</b>	<b>03</b>
<b>I.2. Etude des facteurs édaphiques.....</b>	<b>04</b>
<b>I.3. Matériel utilisé.....</b>	<b>05</b>
<b>I.3.1. Matériel végétal.....</b>	<b>05</b>
<b>I.3.2. Le biostimulant utilisé.....</b>	<b>06</b>
<b>I.3.3. Autre matériels et moyens.....</b>	<b>06</b>
<b>I.3.3.1. Moyens pour les différents travaux.....</b>	<b>06</b>
<b>I.3.3.2. Moyens pour les différentes mesures et analyses.....</b>	<b>07</b>
<b>I.4. Méthodes d'étude expérimentale.....</b>	<b>07</b>
<b>I.4.1. Itinéraire technique suivi.....</b>	<b>07</b>
<b>I.4.2. Protocole expérimental.....</b>	<b>07</b>
<b>I.5. Méthodes de travail.....</b>	<b>09</b>
<b>I.5.1. Travaux culturaux :(préparation de terrain) .....</b>	<b>09</b>
<b>I.5.1.1. Nettoyage de terrain.....</b>	<b>09</b>
<b>I.5.1.2. Désherbage.....</b>	<b>09</b>
<b>I.5.1.4. Traçage et délamination des micro-parcelles.....</b>	<b>09</b>
<b>I.5.1.5. Nivellement de sol.....</b>	<b>09</b>
<b>I.6. Test de prégermination.....</b>	<b>10</b>
<b>I.7. Réalisation de semis.....</b>	<b>11</b>
<b>I.8. Étapes d'ensemencement.....</b>	<b>13</b>
<b>I.9. Entretien de gazon.....</b>	<b>13</b>
<b>I.9.1. Arrosage.....</b>	<b>13</b>
<b>I.9.2. Désherbage.....</b>	<b>14</b>
<b>I.9.3. Traitements phytosanitaires.....</b>	<b>14</b>
<b>I.10. Paramètres mesurés.....</b>	<b>14</b>
<b>I.10.1. Paramètres phénologiques.....</b>	<b>14</b>
<b>I.10.1.1. Paramètre de levée (nombre de jours levé).....</b>	<b>14</b>
<b>I.10.2. Paramètre morphologique.....</b>	<b>14</b>
<b>I.10.2.1 Hauteur de plante (HT).....</b>	<b>14</b>
<b>I.10.2.2 Surface foliaire (SF).....</b>	<b>14</b>
<b>I.10.3. Paramètres physiologiques.....</b>	<b>15</b>
<b>I.10.3.1. Mesure de chlorophylle (SPAD).....</b>	<b>15</b>
<b>I.10.4. Paramètres de rendement (Agronomique).....</b>	<b>15</b>
<b>I.10.4.1. Poids frais de la partie aérienne (PF).....</b>	<b>15</b>
<b>I.10.4.2. Poids sec de la partie aérienne (PS).....</b>	<b>15</b>
<b>I.10.4.3. Taux de couverture (COV).....</b>	<b>15</b>
<b>I.11 Analyse statistique.....</b>	<b>16</b>

## Chapitre II : Résultats et discussions

<b>II.1. Analyse de l'effet de biostimulant sur les deux variétés du gazon.....</b>	<b>17</b>
<b>II.1.1. Paramètres phénologiques.....</b>	<b>17</b>
<b>II.1.1.1 Nombre de jours levé.....</b>	<b>17</b>
<b>II.1.2. Paramètres morphologique.....</b>	<b>18</b>
<b>II.1.2.1. La hauteur des plantes et la surface foliaire.....</b>	<b>18</b>
<b>II.1.2.2. Etude des valeurs moyennes de la hauteur des plantes.....</b>	<b>18</b>
<b>II.1.2.3. Etude des valeurs moyennes de la surface foliaire.....</b>	<b>20</b>
<b>II.1.3. Paramètres physiologiques.....</b>	<b>22</b>
<b>II.1.3.1. Dosage de chlorophylle.....</b>	<b>22</b>
<b>II.1.3.2. Etude de la moyenne de teneur en chlorophylle.....</b>	<b>22</b>
<b>II.1.4. Paramètres de rendement.....</b>	<b>24</b>
<b>II.1.4.1. Le poids frais et le poids sec de la partie végétative et le couvert végétale.....</b>	<b>24</b>
<b>II.1.4.2. Etude des valeurs moyennes du poids frais de la partie végétative.....</b>	<b>25</b>
<b>II.1.4.3. Etude des valeurs moyennes du poids sec de la partie végétative.....</b>	<b>26</b>
<b>II.1.4.3. Etude des valeurs moyennes le couvert végétal.....</b>	<b>27</b>
<b>II.2. Etude des corrélations entre paires caractères.....</b>	<b>29</b>
<b>Conclusion.....</b>	<b>31</b>

### Références bibliographiques

Annexes

Résumé

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1 : Tableau 1 : Quelques analyses de sol.....</b>	<b>05</b>
<b>Tableau 2 : Squelette de l'analyse de la variance.....</b>	<b>16</b>
<b>Tableau 3 : Carre moyenne de nombre de jours levé.....</b>	<b>17</b>
<b>Tableau 4 : Carre moyenne de la hauteur des plantes et la surface foliaire.....</b>	<b>18</b>
<b>Tableau 5 : Valeurs moyennes de la hauteur des plantes.....</b>	<b>19</b>
<b>Tableau 6 : Valeurs moyennes de surface foliaire.....</b>	<b>21</b>
<b>Tableau 7 : Carre moyenne du taux de chlorophylle dans les feuilles.....</b>	<b>22</b>
<b>Tableau 8 : Valeur moyen du taux de chlorophylle dans les feuilles.....</b>	<b>23</b>
<b>Tableau 9 : Carre moyenne du poids frais et du poids sec de la partie végétative et le couvert végétale.....</b>	<b>25</b>
<b>Tableau 10 : Valeurs moyennes de poids frais.....</b>	<b>26</b>
<b>Tableau 11 : Valeurs moyennes de poids sec.....</b>	<b>26</b>
<b>Tableau 12 : Valeurs moyennes de couvre végétale.....</b>	<b>27</b>
<b>Tableau 13 : Matrice des corrélations entre paires caractères étudiés.....</b>	<b>30</b>

## Liste des figures

<b>Figure 1 : Pépinière de l'EHEV/Spa l'entreprise horticole et espaces verts.....</b>	<b>03</b>
<b>Figure 2 : prélèvement et préparation des échantillons pour les analyses de sol.....</b>	<b>04</b>
<b>Figure 3 : La semence utilisée pour la première variété Kikuyu.....</b>	<b>05</b>
<b>Figure 4 : La semence utilisée pour la deuxième variété de mélange.....</b>	<b>06</b>
<b>Figure 5 : Aperçu du dispositif expérimental.....</b>	<b>08</b>
<b>Figure 6 : réalisation du dispositif expérimental.....</b>	<b>08</b>
<b>Figure 7 : L'endroit de déroulement la prégermination.....</b>	<b>10</b>
<b>Figure 8 : Le test de prégermination.....</b>	<b>10</b>
<b>Figure 9 : Préparation et mesure de densité de semis.....</b>	<b>12</b>
<b>Figure 10 : Étiquetage et préparation des micro-parcelles d'essai.....</b>	<b>12</b>
<b>Figure 11 : Le dosage de biostimulant.....</b>	<b>13</b>
<b>Figure 12 : Valeurs moyennes de la hauteur des plantes du gazon.....</b>	<b>20</b>
<b>Figure 13 : Valeurs moyennes de la surface foliaire plantes du gazon.....</b>	<b>22</b>

## Liste des abréviations

**Unep** : Programme des Nations unies pour l'environnement.

**Ha** : Hectare.

**m** : Mètre.

**m<sup>2</sup>** : Mètre carré.

**C°** : Degré celsius.

**MO** : Matière organique.

**C** : Carbone organique total.

**N** : Azote organique.

**C/N** : rapport de fertilité.

**Ph** : ph de sol.

**Caco3** : carbonate de calcium.

**CE** : Conductivité électrique.

**μS** : Mcrosiemens.

**Cm** : Centimètre.

**g** : Gramme.

**D** : Dose.

**V** : Variété.

**Long** : Longueur.

**Larg** : Largeur.

**INRA** : L'Institut national de la recherche agronomique.

**r** : Coefficient de corrélation.

# *Introduction*

### **Introduction :**

En Algérie, les espaces verts sont définis comme étant des espaces de détente et de loisirs dont l'intérêt est le délasserment, l'esthétique et l'ornementation. Suite au recueil des données statistiques et scientifiques fournies par le Ministère de l'Environnement (MATE), les directions de l'environnement des wilayas (DEW) et le Centre National de Développement des ressources biologiques (CNDRB). Le ratio national de la superficie des espaces verts estimé à 0.7m<sup>2</sup> /hab., est très faible et inférieur à la norme internationale fixée à 10 m<sup>2</sup> /hab (**Gherib et al., 2016**).

Une récente étude publiée par l'OMS – Organisation Mondiale de la Santé, “Urban green spaces : a brief for action, 2017 – l'affirme : les espaces verts et autres solutions basées sur la nature offrent des approches innovantes pour améliorer la qualité des environnements urbains, renforcer la résilience locale et promouvoir des modes de vie durables, améliorant à la fois la santé et le bien-être des citoyens. Les parcs, les terrains de jeux ou la végétation dans les lieux publics et privés sont un élément central de ces approches (**l'UNEP, 2019**).

Les espaces verts régulent naturellement la température des villes, purifient l'air, favorisent la biodiversité urbaine ainsi que l'écoulement naturel des eaux pluviales et participent à la protection des sols, la mise en œuvre et l'entretien des infrastructures vertes contribuent à l'emploi local et à la création d'emplois et de richesses économiques (**Marques et Bouzou , 2016**). Un espace vert renferme plusieurs éléments constitutifs dont la combinaison forme une grande harmonie ((**Ali-Khodja et Kenoucha, 2001**) in (**Guermiche et Boukerzaza, 2019**)). Le gazon revêtement de base des espaces verts mettant en valeur les autres végétaux, utilisé aussi pour les aires de loisirs, surfaces de jeux ou terrains de sport (**Guermiche et Boukerzaza, 2019**).

Des études ont démontré que les odeurs, les sensations et les expériences vécues sur ou à côté d'un gazon naturel apportent une série de bénéfices pour la santé et le bien-être. Le gazon est une climatisation naturelle, rafraîchir la température, instaure une ambiance plus calme en absorbant la réflexion et la diffusion des sons, produit l'O<sub>2</sub> tout en captant le CO<sub>2</sub>, protège le sol contre l'érosion, assure une filtration naturelle et permet une réduction de la pollution de l'eau, participe au développement de la biodiversité dans les villes (**Sherwood, 2015**).

Depuis plus du 10 siècle, les hommes cultivent le gazon pour améliorer leur cadre de vie. Son apport environnemental et écologique a pu être quantifié et analysé à travers de nombreuses recherches qui ont abouti à l'identification de ses principales qualités : fonctionnelles, récréatives et esthétiques (**Feltz et Fiocre, 2007**).

Pour les variétés à gazon, la diversité des utilisations possible (ornement, agrément, sports, fixations) et de l'entretien appliqué fait que les cultivars doivent alors avoir une plage d'adaptation beaucoup plus importante. En conséquence les objectifs de sélection ne demeurent plus nombreux (facilité d'établissements, bon aspect esthétique, résistances aux agressions climatiques et à l'usure, résistance aux maladies, pérennité ...), ce qui rend pratiquement impossible l'obtention de matériel végétal répondant parfaitement à toutes ces exigences **(Gallais et Bannerot, 1992)**.

Il est possible que les dommages au gazon soient causés par des facteurs abiotiques, par exemple inondation, sécheresse, blessures hivernales, déficit en éléments nutritifs, brûlure par excès d'engrais ou blessure par herbicide, fuites de liquide hydraulique, sécheresses localisées, gel, sel, urine de chiens et scalpage (tonte trop rase) **(Charbonneau et al., 2014)**.

Les gestionnaires d'espaces verts et les agriculteurs cherchent à renforcer la vigueur de leurs cultures. Les biostimulants sont l'une des pistes pour y parvenir. « La définition européenne précise que les biostimulants sont des substances ou des micro-organismes qui stimulent des processus naturels des plantes ou de leur rhizosphère, indépendamment de l'apport d'éléments nutritifs » **(Faessel, 2021)**.

Les biostimulants ont pour but d'améliorer l'efficacité d'absorption et d'utilisation des éléments nutritifs, notamment en améliorant le système racinaire des plantes, en aidant à solubiliser les éléments nutritifs ou encore en soutenant certaines fonctions métaboliques. Les biostimulants concourent à améliorer la tolérance des cultures aux stress abiotiques. Elles peuvent également agir sur la qualité, technique, nutritionnelle ou organoleptique, de la plante ou de la récolte, en soutenant les métabolismes secondaires, de différentes origines des produits naturels : extraits d'algues ou de plantes, extraits de produits animaux, micro-organismes produits minéraux **(Faessel, 2021)**.

L'objectif de la présente étude est de comparer les effets de l'application foliaire d'un biostimulant à base d'extrait d'algues (Dalgin) sur deux variétés de gazons naturels dans laquelle la première variété kikuyu et la deuxième un mélange composé par trois variétés : à savoir le *lolium pérenne*, *festuca arundinacea*, *festuca rubra*.

# *Chapitre I Matériel et méthodes*

## Chapitre I : Matériel et méthodes

### I.1. Présentation du site expérimental :

Notre expérience a été réalisée sous une serre agricole au sein de pépinière, qui couvre une superficie de (6Ha), de l'EHEV/Spa l'entreprise horticole et espaces verts, au niveau de la commune de Staouéli, wilaya d'Alger (BP 55 Route du Sahel, Staouéli- ALGER) (Figure 1).



**Figure 1** : Pépinière de l'EHEV/Spa l'entreprise horticole et espaces verts.

#### I.1.1. Situation géographique :

Le site se trouve à une altitude : 10m. Latitude : $36^{\circ}45'18''N$ . Longitude : $2^{\circ}51'51''E$ .

#### I.1.2. Description de la serre d'étude :

Nous avons effectué cette expérience dans une serre tunnel utiliser pour le stockage, elle est composée par deux entrées, constituée d'arceaux en acier galvanisé, couverte par une bâche plastique en polyéthylène la mise en place de la serre est faite en 2018. Superficie de la serre est : $176\text{ m}^2$ . - Hauteur : $2.8\text{ m}$ .- Largeur :  $8\text{ m}$ . Longueur :  $22\text{ m}$ .

Nous avons choisi la mise en place de culture sous serre pour rapprocher à un climat sec et chaud surtout dans la période entre (mai et septembre) la moyenne des températures dans la serre et entre  $28^{\circ}\text{c}$  et  $45^{\circ}\text{c}$  sous l'ombre. Ainsi que pour protéger la culture en particulier dans la période de germination contre les ravageurs et le climat

### I.2. Etude des facteurs édaphiques :

Les facteurs édaphiques ou pédologiques sont des facteurs écologiques liés aux caractéristiques physiques et chimiques du sol. Il s'agit de la texture, de la structure, de la porosité, de la teneur en eau, du degré d'acidité et de la teneur en éléments minéraux du sol. Ces facteurs ont une influence particulièrement grande sur les végétaux (Mbakwiravyo, 2009).

Afin de connaître quelques caractéristiques physico-chimiques de notre site expérimental, des analyses du sol ont été effectuées au laboratoire de pédologie de l'Institut national de recherche forestière (INRF).

Dans notre expérience nous avons choisi de ne pas utiliser une fertilisation ou un compostage ou n'importe amendement c'est pour savoir l'effet d'un biostimulant dans le cas où les conditions édaphiques sont difficiles (peu de matière organique, un ph alcalin...).

Nous avons préparé 3 échantillons le premier c'est un sol de serre sur une profondeur de 25 cm et le deuxième une terre végétale prélevée à côté de notre site expérimental sur une profondeur de 50 cm (pour améliorer le substrat) et le troisième un mélange entre les deux échantillons précédents, dans notre expérience nous avons utilisé le mélange comme un substrat (Figure 2).

Selon les données de (Gueye, 2013) le sol de site expérimentale donne une texture sablo limoneuse et peu calcaire, non salé, avec un ph alcalin une carence en matière organique et une teneur très élevée en azote. (Tableau 1) et (Annexe 1).



**Figure 2** : prélèvement et préparation des échantillons pour les analyses de sol.

Tableau 1 : Quelques analyses de sol.

Caractéristiques de sol	Résultats des analyses
MO (%)	0,53
C (%)	0,31
N (%)	0,42
C/N	0,73
Ph	7,8
Caco3 (%)	0,3
CE ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	103,4

### I.3. Matériel utilisé :

#### I.3.1. Matériel végétal :

Nous avons choisi deux (02) variétés de gazons naturels dans laquelle la première variété kikuyu (*Pennisetum clandestinum*) et la deuxième un mélange composé par trois variétés : à savoir (*lolium pérenne*, *festuca arundinacea*, *festuca rubra*).

- Kikuyu : une boîte de 250 g d'origine française, conditionnée en novembre 2021 et à utiliser de préférence avant 2023(Figure 3).

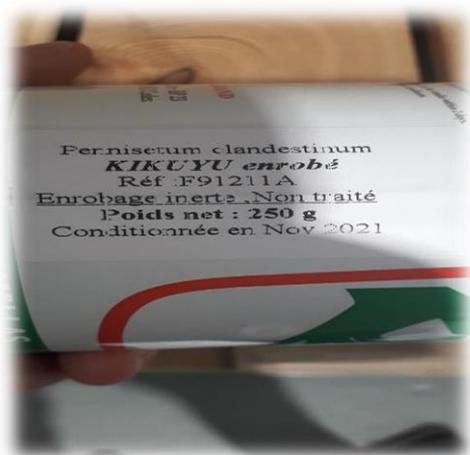


Figure 3 : La semence utilisée pour la première variété Kikuyu.

Le mélange : une boîte de 1 kg d'origine danoise composée par trois variétés

- *lolium pérenne* 15%.

- *festuca arundinacea* 75%.

- *festuca rubra* 10%.

Date de récolte : novembre 2021 et à utiliser de préférence avant 2023(Figure 4).



Figure 4 : La semence utilisée pour la deuxième variété de mélange.

### I.3.2. Le biostimulant utilisé :

Dans notre expérience, nous avons utilisé un biostimulant de (Dalgine) : qui est un produit liquide contenant des acides aminés d'origine végétale et extrait des algues marines dans sa couleur noire et une odeur moyennement forte (Annexe 2).

### I.3.3. Autre matériels et moyens :

#### I.3.3.1. Moyens pour les différents travaux :

Pour les différents travaux culturales (prélèvement de sol, l'installation de gazon, l'entretien de gazon, la taille, le fauchage...) nous avons utilisé des outils de travail tels que : (binette, fourche, bêche, râtelier, pelle, brouette).

**I.3.3.2. Moyens pour les différentes mesures et analyses :**

Pour les analyses et les différentes mesures (mesure du poids des grains, analyses de sol, mesure de la biomasse, mesure de chlorophylle...) nous avons utilisé des moyens, des outils, des instruments, ou des appareils tels que (lentille en vers, balance de précision, couteau, sacs en plastique, pH mètre, conductimètre, étuve, analyseur de chlorophylle...).

**I.4. Méthodes d'étude expérimentale :****I.4.1. Itinéraire technique suivi :**

L'expérimentation a commencé en mois de mars, le travail a été réalisé en trois phases complémentaires :

- La première phase a été réalisée sur le champ : consacré aux différents travaux culturaux l'installation de gazons, l'entretien de gazon....
- La deuxième phase a été consacrée aux applications de biostimulants : application foliaire des différentes doses D1, D2.
- La troisième phase est déroulée sur le terrain ainsi que dans les laboratoires : où nous avons effectué les diverses mesures de l'expérience.

**I.4.2. Protocole expérimental :**

Notre essai a été réalisé dans une partie de serre tunnel au sein de la pépinière de l'EHEV/Spa. L'expérimentation a été réalisée dans des blocs, Nous avons appliqué les biostimulants et les témoins sur une série de trois blocs de micro-parcelles identiques structurellement.

Une superficie d'environ 29 m<sup>2</sup> divisée en trois blocs, chaque un contient les répétitions des différentes combinaisons (variété \* dose), ces derniers sont placés aléatoirement, où la longueur de chaque micro parcelle est de 1m sur une largeur de 1m, Les blocs sont parallèles où la longueur de chaque bloc est de 8m et une largeur de 1m.

Le dispositif est composé de trois blocs où nous trouvons le différent traitement. Les facteurs étudiés sont le génotype (Variété) et l'application du biostimulant (Dose) (Figure 5). Donc chaque parcelle élémentaire expérimentale représente : une variété, une dose (V1D0B1, V1D0B2.....).

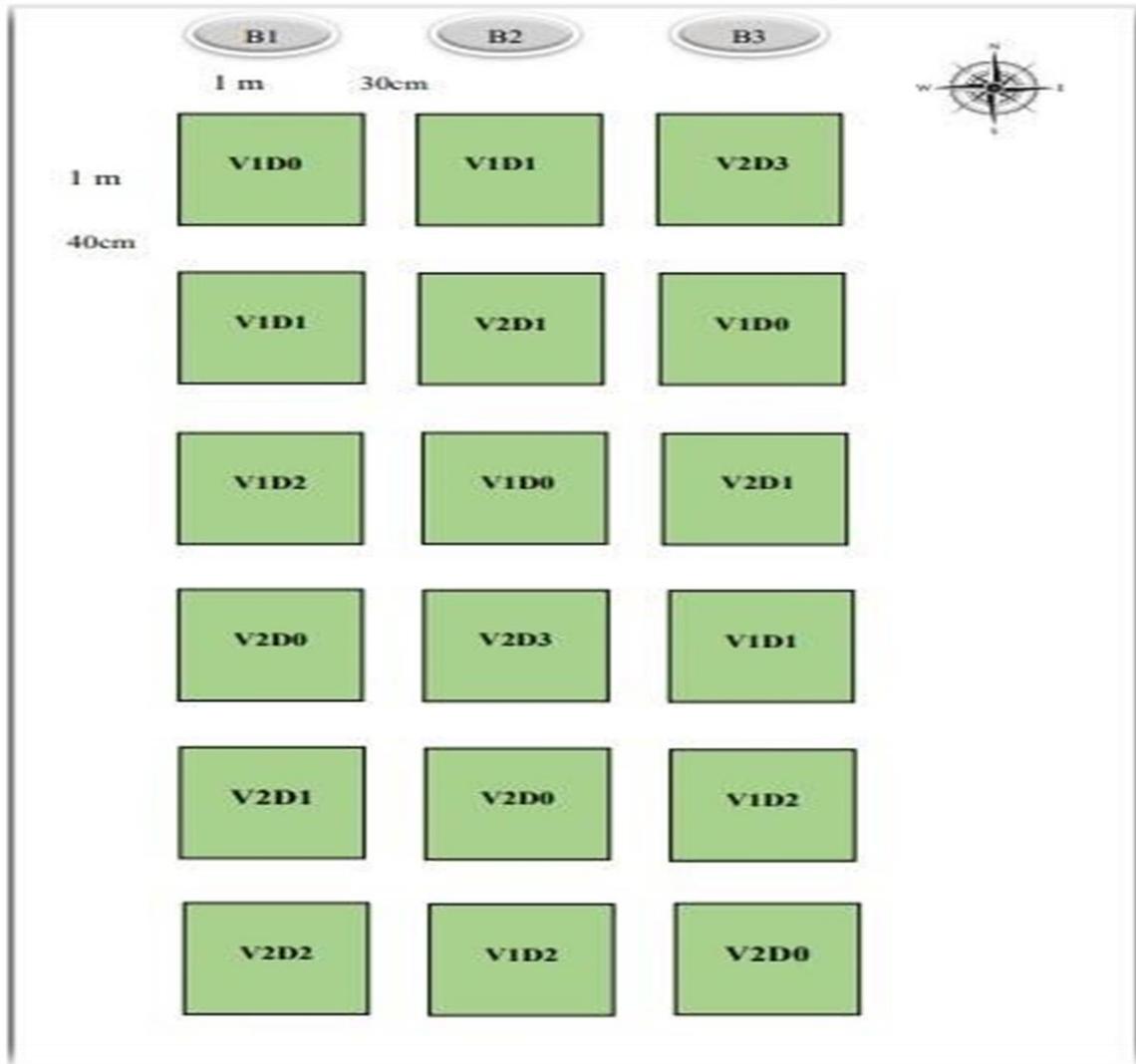


Figure 5 : Aperçu du dispositif expérimental.



Figure 6 : réalisation du dispositif expérimental.

**I.5. Méthodes de travail :****I.5.1. Travaux culturels :(préparation de terrain) :** (Annexe 3).

Ces opérations culturales sont effectuées entre le 16/04/2022 et le 01/05/2022.

*I.5.1.1. Nettoyage de terrain :*

Nous avons nettoyé le site expérimental manuellement de toutes sortes de déchets : retirer les pierres, les sacs en plastique, et le papier.

*I.5.1.2. Désherbage :*

Avec l'aide d'une binette et d'un râteau, un désherbage manuel a été effectué pour éliminer toutes les mauvaises herbes précisément le chiendent autour de la serre.

Nous avons remarqué que le développement du chiendent était dense, nous avons décidé de faire un paillage pour réduire au minimum l'apparence du chiendent. Nous avons creusé autour des extrémités de la serre. Puis utiliser un ruban en plastique noir et on l'a mis à l'intérieur du trou. L'a recouvert de terre et c'est comme ça qu'on put mettre une barrière pour protéger notre culture.

*I.5.1.3. Labour :*

Avant le labourage, nous avons remarqué que le sol est compact, nous l'avons arrosé et laissé sécher pendant deux jours pour rendre le labourage plus facile. Nous avons effectué ensuite un labourage manuel à l'aide d'une binette et une et houe.

*I.5.1.4. Traçage et délamination des micro-parcelles :*

Cette opération consiste à diviser le site en 3 blocs en parallèle dans lequel chaque bloc contient 6 micro-parcelles de 1m<sup>2</sup>, entre ces micro-parcelles, il y a des mailles qui font 30 cm de largeur et 40 cm de longueur de passages respectifs.

Nous avons creusé 18 carrés à une profondeur de 25 cm à l'aide d'une houe, une pelle, une binette, un cordant, et des barres en fer. Cette technique consiste à éliminer les résidus des mauvaises herbes.

Pour la réalisation de cette étude nous avons rajouté un substrat sablo limoneux pour maintenir une bonne structure et afin de remplir les micro-parcelles d'une façon homogène, nous avons donc préparé un mélange composé par le sol de notre site expérimental et la terre végétale prélevée à côté de notre site. Nous avons mélangé les deux substrats et tamisier à l'aide d'un tamiseur et verser dans les 18 carrés où dans chaque carré trouve : 3 à 4 brouettes.

*I.5.1.5. Nivellement de sol :*

Après le traçage et la mise en place de substrats mélangés et à l'aide d'une pelle pour déplacer la terre du niveau le plus haut vers le niveau le plus bas on a effectué un nivellement pour une mise en semis de notre culture.

**I.6. Test de prégermination :**

Le test de prégermination a été réalisé le 17/04/2022 dans une serre multi-chapelle, afin de déterminer la capacité germinative d'un lot de semences.



**Figure 7 :** L'endroit de déroulement la prégermination.

Notre test de prégermination a été réalisé pour les deux variétés et dans une plaque de semis qui contient le même substrat, l'expérience s'est déroulée à une température contrôlée de 25°C, sur les tables et dans la chambre de germination.

Nous avons utilisé 50 graines pour chaque variété et on a fait un suivi de 15 jours avec l'arrosage.



**Figure 8 :** Le test de prégermination.

- Calcul de faculté germinative :

Pour chaque variété nous avons utilisé 50 graines, après 15 jours on a obtenu 40 sur 50 graines germées pour la première variété, et 38 graines germées sur 50 pour la deuxième variété.

- Facultés germinatives : (utiliser la règle de trois).

1) Pour la première variété :

- Pour 50 graines  $\rightarrow$  100 %.
- 40 graines  $\rightarrow$   $X_{v1}$ . Donc :  $X_{v1} = 80\%$ .

2) Pour la deuxième variété :

- Pour 50 graines  $\rightarrow$  100 %.
- 38 graines  $\rightarrow$   $X_{v2}$ . Donc :  $X_{v2} = 76\%$ .

### I.7. Réalisation de semis :

Mesure de densité de semi :

La règle des trois nous permette de calculer les doses des quantités nécessaires pour l'ensemencement pour chaque carré d'essai.

La quantité de graines à semer dépend de la surface à couvrir et du type de semence utilisé. Une grande étendue (supérieure à 200 m<sup>2</sup>) peut se contenter d'une faible dose (20 g/m<sup>2</sup>). En revanche, une surface inférieure à 200 m<sup>2</sup> nécessitera une quantité plus importante de semences (30 g/m<sup>2</sup>). (Emna, 2021).

- Pour 1 kg (1000 g)  $\rightarrow$  40m<sup>2</sup>.  
 $Q$  (g)  $\rightarrow$  1 m<sup>2</sup>                      Donc :  $Q = 25$  g

Nous avons réalisé la mesure de densité de semis à l'aide d'une balance de précision, une spatule, des lentilles en verre, des enveloppes le 12/04/2022 au laboratoire de phytopathologie de l'université de Mohamed El Bachir El Ibrahimi.



**Figure 9 :** Préparation et mesure de densité de semis.

Avant l'ensemencement, on a préparé les étiquettes pour les micro-parcelles. Ensuite nous avons mis chaque enveloppe dans sa place pour rendre l'opération plus facile.



**Figure 10 :** Étiquetage et préparation des micro-parcelles d'essai.

**I.8. Étapes d’ensemencement :**

Après le nivellement de sol et la préparation des parcelles d’essai, notre semis a été réalisé le 01/05/2022, une dose recommandée d’environ 25 g /m<sup>2</sup>, où nous avons séparé les graines en deux moitiés afin d’effectuer le semis en 2 passages à la volée croisée, ce déroulement a été manuel. Les graines étaient ensuite couvertes d'un sol déjà tamisé, en particulier très fin. Nous avons effectué un tassage à l’aide d’une planche en bois pour augmenter le contact entre les graines et le sol. A la fin on a arrosé par un arrosoir de 10 litres. (Annexe 3).

**I.9. Entretien de gazon :**

**I.9.1. Arrosage :** l’irrigation de notre gazon a été effectué régulièrement une fois chaque jour pendant la période de germination, et deux fois par semaine après un mois (l’utilisation de biostimulant une fois par semaine).

Calcul des doses de biostimulant :

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 L a 4L → par 1 Ha.</li> <li>• 3000 ml a 4000 ml → par 1 Ha.</li> <li>• 1 Ha → 10000 m<sup>2</sup></li> </ul> <p>Donc <math>D1 = 3500\text{ml}/10000 \text{ m}^2</math></p>	<p>On considère 3500 ml par 1 Ha.</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p><math>D1 = 3,5 \text{ ml par m}^2</math></p> <p><math>D2 = 2 \times D1 = 7\text{ml par m}^2</math></p> </div>
---	--



**Figure 11 :** Le dosage de biostimulant.

**I.9.2. Désherbage :** Nous avons remarqué l'apparition des mauvaises herbes due à la terre végétale, nous avons fait un désherbage manuel presque chaque semaine.

**I.9.3. Traitements phytosanitaires :** Un traitement préventif contre les principales maladies cryptogames a été mené le 12/05/2022 par pulvérisation d'un fongicide d'une substance active hyméxazol (SNAKE) d'une dose de 4ml / m<sup>2</sup>. Pour la protection de culture contre des maladies fongiques foliaires, principalement le font de semis.

Le 16/05/2022 après arrosage, nous avons remarqué l'apparition de certaines chenilles, nous avons donc utilisé un insecticide d'une matière active thiaméthoxame (ENGEO) d'une dose de 4ml /m<sup>2</sup>. Au bout de deux utilisations d'insecticide nous avons remarqué l'élimination de toutes sortes de chenilles.

### **I.10. Paramètres mesurés :**

Dans notre expérience nous avons travaillé sur 18 échantillons dans lesquels, nous avons appliqué des conditions climatiques et édaphiques homogènes où nous avons pu étudier l'influence de l'application d'un biostimulant sur les paramètres suivants :

- Paramètres phénologiques : Nombre de jours levé (période de levée) (NJL).
- Paramètre morphologique : Hauteur de plante (HT) ; Surface foliaire (SF).
- Paramètres physiologiques : Dosage de chlorophylle (SPAD).
- Paramètres de rendement : Poids frais de la partie aérienne (PF), Poids sec de la partie aérienne (PS), Taux de couverture (COV).

#### **I.10.1. Paramètres phénologiques :**

##### *I.10.1.1. Paramètre de levée (nombre de jours levé) : (Jours)*

Elle a été déterminée au niveau de chaque micro parcelle en calculant le nombre de jours entre l'ensemencement et le stade de germination.

#### **I.10.2. Paramètre morphologique :**

##### *I.10.2.1. Hauteur de plante (HT) : (cm)*

Elle a été déterminée par la mesure de 15 feuilles du même micro parcelle choisies aléatoirement, en utilisant une règle graduée (en cm).

##### *I.10.2.2. Surface foliaire (SF) :*

La surface foliaire de la feuille étandard exprimée en mm<sup>2</sup> est déterminée par produit de la longueur par la plus grande largeur de la feuille étandard, par le coefficient de 0.704). Elle a été déterminée par la mesure de 15 feuilles de la même micro parcelle choisies au hasard, à l'aide d'une règle graduée (en cm), SF (cm<sup>2</sup>) = 0.704 x long x larg (**Spagnoletti-Zeuli et Qualset (1990) in (Ragoub & Aissi, 2020)**)).

**I.10.3. Paramètres physiologiques :***I.10.3.1. Mesure de chlorophylle (SPAD) : (%)*

Nous avons pris des échantillons de chaque carré d'essai où nous avons procédé à couper quelques feuilles, nous les avons mis dans des sacs en plastique dans le froid, afin de mesurer le dosage de chlorophylle par un SPAD un analyseur de teneur en chlorophylle au bureau de recherche agronomique INRA de Sétif.

**I.10.4. Paramètres de rendement (Agronomique) :***I.10.4.1. Poids frais de la partie aérienne (PF) : (g)*

Nous avons mesuré la matière fraîche après le fauchage et la taille manuelle de l'ensemble des feuilles de chaque parcelle d'essai à l'aide d'une balance électronique au laboratoire d'écophysiologie de l'INRF.

*I.10.4.2. Poids sec de la partie aérienne (PS) : (g)*

Après le fauchage et la mesure de la matière fraîche, nous avons mis au séchage la partie aérienne dans le laboratoire d'écophysiologie de l'INRF sur la paillasse de laboratoire afin que les échantillons perdent leurs humidités, ensuite on a prélevé 5 g de chaque échantillon et faire passer à l'étuve à 70 °C pendant 10 jours et nous avons pesé à l'aide d'une balance électronique

*I.10.4.3. Taux de couverture (COV) : (%)*

Nous avons utilisé une application de mesure canopeo sur téléphone qui consiste à photographier chaque micro-parcelle et indique le pourcentage ou autrement le taux decouvert végétal d'une surface donnée.

**I.11 Analyse statistique :**

Les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide du logiciel statistique SAS (SAS, 9.4). L'analyse de la variance a été utilisée pour trouver l'effet significatif des variétés et des doses de biostimulant. Les différentes sources de variation, la somme des carrés des écarts, le carré moyen des écarts, le coefficient de variation et le test F de ce modèle sont indiqués au tableau ...selon le squelette suivant :

**Tableau 2 :** Squelette de l'analyse de la variance.

Sources de variations	ddl	SCE	CM	F	Sig
Blocs	B-1	SCEt	SCEt / ddlt		
Variété(P)	P-1	SCEp	SCEp / ddlp	CMp/CMe	
Doses(R)	R-1	SCEr	SCEr / ddlr	CMr/CMe	
V x D	(P-1)x(R-1)	SCErxp	SCErxp / ddlrpxp	CMrxp/CMe	
Résiduelle	(N-1)-(B+P+R+)	SCEe	SCEe / ddle		
CV (%)	$\frac{\delta}{\bar{x}} \cdot 100$				

**ddl** : degré de liberté ; **SCE** : somme des carrés des écarts ; **CM** : carré moyen ; **F** : valeur de Fisher calculée ; **B** : blocs ; **CV** : coefficient de variation.

Les différences entre les moyennes des caractères ayant montré un effet rotation ou profondeur du sol significatif sont testées par le test de FISHER ppds (ppds  $P < 5\%$ ) a été utilisé pour différencier entre les traitements (**Snedeco & Cochran, 1980**)

$$ppds = t(\alpha, ddl)\sqrt{\frac{CMr}{2/n}}$$

Où :

$t(\alpha, ddl)$  : La valeur t-critique du tableau de distribution t avec  $\alpha$  et ddl correspond aux degrés de liberté au sein des groupes du tableau ANOVA.

CMr : les carrés moyens au sein des groupes du tableau ANOVA.

n: Nombre de répétitions.

Pour l'études des corrélations entre pires caractères étudiés, on a utilisé le test de Pearson à l'aide de logiciel SPSS26.

*Chapitre II*  
*Résultats et*  
*discussions*

## Chapitre II : Résultats et discussions

### II.1. Analyse de l'effet de biostimulant sur les deux variétés du gazon :

#### II.1.1. Paramètres phénologiques :

##### II.1.1.1 Nombre de jours levé :

L'observation et les mesures visant à surveiller les différentes phases de l'installation effectuée sur chaque micro parcelles, tel qu'aux stade phenologique (nombre de jours de levée).

L'analyse de la variance ne met pas en évidence de différence significative entres les différentes variétés et les et les différentes doses de biostimulants appliquées durant cette période et également pas d'effet significatif de l'interaction variétés\*biostimulants sur le nombre de jours de levée de chaque variété (Tableau 3).

**Tableau 3** : Carre moyenne de nombre de jours levé.

Sources de Variation	Ddl	NJL
<b>V. Blocs</b>	2	0.888
<b>V. variétés</b>	1	0.888 ns
<b>V. Biostimulant</b>	2	13.72 ns
<b>V. VxB</b>	2	0.055 ns
<b>V. Résiduelle</b>	10	1.822
<b>CV (%)</b>	/	10.84

Ddl : degré de liberté ; ns : non significative ; \* : différence significative ; \*\* : différence hautement significative ; CV : coefficient de variation.

Des résultats similaires obtenus par **Le Gall & Lambert (2022)** et sur leurs trois années d'expérimentation, ils ont conclu qu'aucun effet significatif des biostimulants n'a été noté sur les dates de levées, peuplement à la levée et notes de vigueur sur les différents essais, quel que soit les conditions de levée. L'analyse en regroupement d'essais met en évidence des tendances mais sans impact réel car les différences observées sont minimes.

Selon les résultats sur la levée des plantules l'analyses fournie par **Lazizi (2017)** montre une différence non significative selon la durée et pour tous les traitements quel que soit leurs modes d'application.

Contrairement, l'étude de **Lakhdari (2019)** affirme l'effet positif du biostimulant sur la levée des plants traités et suivant l'analyse de la variance, appliquée entre les deux modalités, témoigne cette constatation avec une différence significative entre les deux.

**II.1.2. Paramètres morphologique :**

*II.1.2.1. La hauteur des plantes et la surface foliaire :*

La hauteur des plantes et la surface foliaire sont des mesures prises sur chaque microparcelle pour permettre de déterminer l'influence de traitement algal sur les paramètres morphologiques ; les résultats de l'interprétation statistiques pour ce paramètre sont enregistrés dans les tableaux suivants.

L'analyse de la variance démontre l'existence d'une différence hautement significative entre les deux variétés et les divers doses d'extrait d'algue sur le caractère hauteur des plantes et aucun effet entre les combinaisons variétés\*biostimulants (Tableau 4).

L'analyse de la variance révèle une différence hautement significative entre les différents facteurs étudiés appliquées et une différence hautement significative de la corrélation variétés\*biostimulants sur la surface foliaire (Tableau 4).

**Tableau 4 :** Carre moyenne de la hauteur des plantes et la surface foliaire.

Sources de Variation	Ddl	HT(cm)	SF
<b>V. Blocs</b>	2	1.650	147.191
<b>V. variétés</b>	1	1761.21**	23351.76**
<b>V. Biostimulant</b>	2	57.638**	6359.17**
<b>V.VxB</b>	2	1.229 ns	986.40**
<b>V. Résiduelle</b>	10	0.808	28.39
<b>CV (%)</b>	/	2.45	4.88

Ddl : degré de liberté ; ns : non significative ; \* : différence significative ; \*\* : différence hautement significative ; CV : coefficient de variation.

*II.1.2.2. Etude des valeurs moyennes de la hauteur des plantes :*

Le test de FISHER PPDS au seuil de 5% fait ressortir différents groupes statistiques fortement liés aux variétés utilisées. Le premier groupe (A) englobe la variété kikuyu avec une moyenne générale de 46.4622 cm, alors que le second groupe (b) représente le mélange dont la valeur moyenne est nettement plus faible (26.6789 cm), dont la ppds5% est 0.9446. Ces résultats semblent être logiques avec l'origine génétique de chaque variété (Tableau 5, Figure 15).

Pour les doses de l'extrait d'algue appliquées sur la culture du gazon, l'étude des valeur moyenne au seuil de 5% fait ressortir trois différents groupes statistiques, le premier groupe formé par le traitement D2 avec une moyenne de 39.140 cm supérieure par rapport la moyenne de second groupe D1 avec une moyenne de 37.443 cm celle la plus levée à la moyenne de la dernière position cela du groupe C qui formé par le traitement D0 avec une moyenne de 33.128 cm (Tableau 5, Figure 15).

Tableau 5 : Valeurs moyennes de la hauteur des plantes.

Variétés	Ht (cm)
V1	46.4622 A
V2	26.6789 B
LSD	0.9446
MG	39.95
Doses de biostimulants	Ht (cm)
D2	39.140 A
D1	37.443 B
D0	33.128 C
LSD	1.1569
MG	39.95

LSD : Least Significant Difference, MG : la valeur moyenne générale de l'essai.

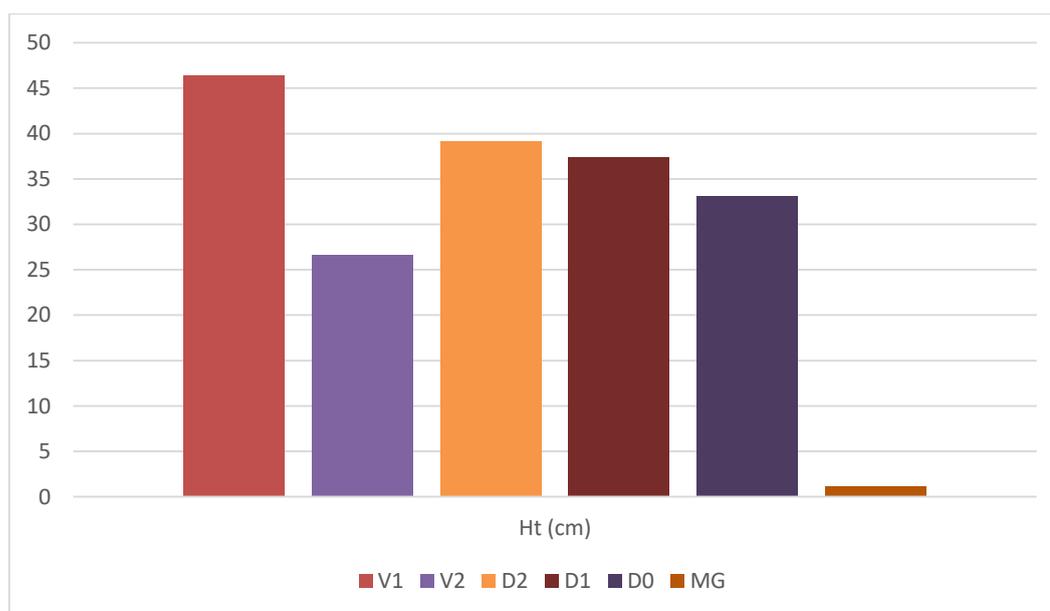


Figure 12 : Valeurs moyennes de la hauteur des plantes du gazon.

Nos résultats obtenus sont similaires à celles reconnus dans la littérature scientifique qui présente des études sur les biostimulants ces dernières montrent l'effet significatif des biostimulants sur la croissance et la hauteur des plantes de nombreuses cultures sous ou en absence du stress (Toueileb & al.,2020 ; Mohammedi, 2022 ; Ragoub & Aissi, 2020).

Une somme grandissante d'études fournies par Diomiho (2021) démontrées les effets positifs de divers biostimulants sur la croissance, la productivité et la qualité des plantes horticoles, dont les légumes-feuilles, où elle a constaté relativement peu d'effets bénéfiques en situation

optimale de croissance (absence de stress), de plus elle a observé des effets négatifs avec certains biostimulants, notamment les frass, suggérant que certains composés ou microorganismes peuvent entraîner une réponse physiologique de la plante liée à son mécanisme de défense, et ce, au détriment de son métabolisme primaire entraînant ainsi un effet négatif sur leur croissance. Dans une autre étude **Lakhdar (2018)** a rapporté que ces extraits améliorent les différents paramètres de croissance tels que la longueur des plantes et le nombre des feuilles en comparaison avec des plantes témoins et en fonction de différentes espèces d'algues ; La variation des différents paramètres de croissance augmente avec l'augmentation de la concentration de l'extrait d'algue appliqué. Néanmoins, l'application des extraits d'algue afin de stimuler la croissance des plantes dans des conditions normales ou du stress est l'une des alternatives prometteuses visant à améliorer le développement et la qualité des cultures ; les facteurs favorisant la croissance des plantes par les extraits d'algues marines sont très variés, cela suppose qu'ils dépendent probablement de la nature de l'algue, des éléments bioactifs qu'elle contient, de sa concentration mais également du type de culture et des conditions de l'environnement. (**Boukoucha & Ouchene, 2018**).

#### *II.1.2.3. Etude des valeurs moyennes de la surface foliaire :*

Le test de FISHER PPDS au seuil de 5% met en évidence divers groupes statistiques étroitement liés aux variétés utilisées. Ce premier groupe (A) comprend le kikuyu d'une moyenne générale de 145.182 la plus élevée, tandis qu'un deuxième groupe (b) représente la variété de mélange 73.146 dont la ppds5% est 5.59 ces résultats paraissent conformes à l'origine génétique de chaque variété (Tableau 6, Figure 16).

Concernant les doses d'extrait d'algues utilisées pour les gazons, l'étude des valeurs moyennes au seuil de 5% révèle trois groupes statistiques le premier groupe formé 130.10 formé par D2 la plus élevée et en second groupe la D1 avec une moyenne 112.88 supérieure par rapport le troisième le groupe C présenter par le traitement D0 avec une moyenne de 084.51 (Tableau 6, Figure 16).

Tableau 6 : Valeurs moyennes de surface foliaire.

Variétés	SF
V1	145.182 A
V2	73.146 B
LSD	5.59
MG	109.16
Doses de biostimulants	SF
D2	130.10 A
D1	112.88 B
D0	084.51 C
LSD	6.85
MG	109.16

LSD : Least Significant Difference, MG : la valeur moyenne générale de l'essai.

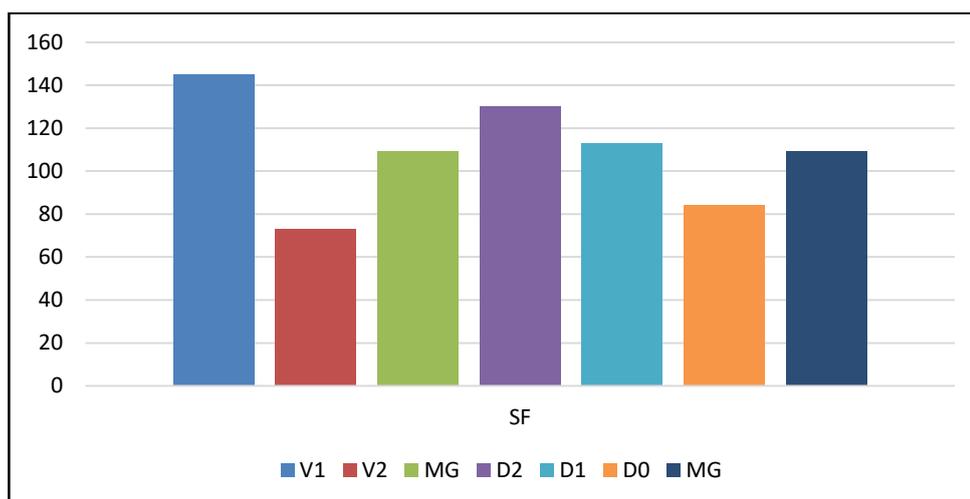


Figure 13 : Valeurs moyennes de la surface foliaire plantes du gazon.

La surface foliaire l'une des paramètres ayant la capacité de dévoiler l'aptitude des extraits d'algues marines de contribuer à la couverture des besoins de la vigne et selon une étude menée par **Mohammedi (2022)** sur *Vitis vinifera* dans les conditions semi contrôlées (Abstraction de l'effet sol) ; l'évaluation de l'application des phyto-préparations formulées à base d'extraits aqueux d'algue marine *Ulva rigida* sur la vigne montrent que la surface foliaire est significativement tributaire de la nature de l'extrait aqueux dont la surface foliaire la plus marquée est allouée à la formulation F2 ensuite la formulation F1, la plus faible surface foliaire est signalée sous l'application de l'eau et de l'extrait brut d'*Ulva rigida*. **Ragoub & Aissi (2020)**

En évaluant l'efficacité de l'utilisation de biostimulant sur des individus exposés au traitement biostimulant ces plantes présentent une surface foliaire plus élevée avec 26.91 cm<sup>2</sup>, contre la valeur la plus faible chez le témoin avec 21.60 cm<sup>2</sup>.

**Yahmi (2020)** il a comparé l'efficacité des extraits d'algue marine (*Ulva lactuca*) et d'eau douce (*Spirogyra sp*) sur la fève (*Vicia faba L.*) en présence et absence de stress salin ; il a observé une légère augmentation a été notée sur la surface foliaire sous des valeurs faibles en CE. Les résultats obtenus ont montré que l'utilisation des extraits d'algues pour atténuer le stress salin sur la surface foliaire de la fève a des effets variables selon le type d'extrait, sa concentration et la valeur de la CE. En condition normale, l'extrait d'*Ulva lactuca* a donné des résultats supérieurs au témoin et à l'extrait de *Spirogyra sp*.

### II.1.3. Paramètres physiologiques :

#### II.1.3.1. Dosage de chlorophylle :

D'un point de vue physiologique, l'évaluation de l'application de biostimulants à base d'extraits d'algues et la présentation des résultats suivants se rapportaient à des variations de la teneur en chlorophylle.

L'analyse de la variance montre qu'il y a un écart hautement significatif entre les variétés et les différents dosages appliqués sur les paramètres physiologiques essentiellement le taux de chlorophylle et un effet hautement significatif de la coopération variétés\*biostimulants sur le dosage chlorophylle (Tableau 7).

**Tableau 7:** Carre moyenne du taux de chlorophylle dans les feuilles.

Sources de Variation	ddl	SPAD
<b>V. Blocs</b>	2	0.0938
<b>V. variétés</b>	1	461.067 **
<b>V. Biostimulant</b>	2	202.5905 **
<b>V. VxB</b>	2	25.0172 **
<b>V. Résiduelle</b>	10	3.735
<b>CV (%)</b>	/	5.072

Ddl : degré de liberté ; ns : non significative ; \* : différence significative ; \*\* : différence hautement significative ; CV : coefficient de variation.

## II.1.3.2. Etude de la moyenne de teneur en chlorophylle :

Le test de FISHER PPDS au seuil de 5% met en évidence divers groupes statistiques étroitement liés aux variétés utilisées. Ce premier groupe (A) comprend le mélange d'une moyenne générale de 43.166, supérieur par rapport au deuxième groupe (B) représente la variété de kikuyu 33.044 dont la ppds5% est 2.03 ces résultats apparaissent cohérents avec les origines génétiques de chaque variété (Tableau 8).

Pour les doses d'extrait d'algues utilisées sur les graminées à gazon, l'étude des valeurs moyennes au seuil de 5% révèle trois groupes statistiques le premier groupe formé 13.83 formé par D2 élevée par rapport au second ème groupe (D1) avec une moyenne de 12.66 plus importants au troisième groupe C présenter par le traitement D0 avec une moyenne de 10.83 (Tableau 8).

**Tableau 8 :** Valeur moyen du taux de chlorophylle dans les feuilles.

Variétés	SPAD
V2	43.166 A
V1	33.044 B
LSD	2.03
MG	38.105
Doses de biostimulants	SPAD
D2	13.83 A
D1	12.66 A
D0	10.83 C
LSD	1.736
MG	38.105

LSD : Least Significant Difference, MG : la valeur moyenne générale de l'essai.

Nos résultats sont en accord avec ceux trouvés par **Betit & Chiha (2019)** qui ont trouvé que les deux concentrations d'algues sous stress salin (Cys 20%+ 350mM et Cys 50%+ 350mM) améliorent la teneur des plantules d'orge en chlorophylle a, b et totale comparée au stress (NaCl 350mM). En absence de ce dernier, les concentrations (Cys 20% et Cys 50%) stimulent significativement la quantité de la chlorophylle a et la chlorophylle totale.

**Boukoucha & Ouchene (2018)** soulignent que l'application de deux concentrations d'extrait d'algue *Cystoseira* sur les plantes de petits pois ainsi sur les plantules d'orge et concernant les mesures sur le paramètre teneur en chlorophylle de l'orge en présence et en absence du stress salin ; ils ont conclu que l'absence d'effet positif d'extrait sur les petits pois est peut-être due au type du traitement appliqué (arrosage ou imbibé), aux concentrations choisies (50% et 100%)

ou à la courte durée du test (15 jours).de plus ils ont constaté que sous stress salin, les deux concentrations d'algue 50% et 100% améliorent significativement la teneur des plantules d'orge en chlorophylles a, b et totale. Et en absence du stress les extraits d'algue ne semblent pas avoir un effet sur la teneur en chlorophylles.Les travaux de **Chebil & al., (2019)** ont montré que l'EAL de *C. linum*, grâce à sa composition riche en minéraux, a stimulé la productivité de la plante tout en augmentant la teneur en chlorophylle. De même **Alili & Kermiche (2020)** ont conclu que l'application des biostimulants en petites quantités a été influencée sur plusieurs processus métaboliques, améliorent la croissance et le développement des plantes par l'augmentation de la photosynthèse, des hormones endogènes, de l'absorption d'ions, et la synthèse des protéines ainsi qu'une capacité relativement plus élevée d'augmenter les micronutriments disponibles dans le sol, En plus, elles atténuent le stress abiotique en améliorant la tolérance aux stress hydrique, salin et au froid. Une augmentation du niveau de pigment surtout la chlorophylle.

Les filtrats ont stimulé la nitrate réductase et les phosphatases racinaires, impliquées à la fois dans la nutrition en N et en phosphore. Une telle stimulation a entraîné une meilleure croissance des plantes et une augmentation de la teneur en chlorophylle. De plus, l'homogénat d'algues a augmenté la teneur en polyamines libres dans les tissus végétaux (**Bouchkouk & Djaafri , 2020**).La glycine et l'acide glutamique, deux acides aminés, sont eux précurseurs dans la synthèse de la chlorophylle. A cela peut s'ajouter une inhibition de la dégradation des chlorophylles par certains composés, comme la glycine bêtaïne présente dans les extraits d'algues (**Benichou & al.,2019**).

#### **II.1.4. Paramètres de rendement :**

##### *II.1.4.1. Le poids frais et le poids sec de la partie végétative et le couvert végétale :*

Les données relatives aux paramètres de rendement et de développement ont été collectées sur le poids frais en suite le poids sec de gazon en a connu également une variabilité selon les variétés et les doses, cette variabilité liée en premier lieu à la croissance et la variation des hauteurs de plantes.

L'analyse statistique de la variance révèle un écart hautement significatif entre les variétés et les différents dosages utiliser et aussi un effet hautement significatif de l'interrelation variétés\*biostimulants sur poids frais de la partie végétative de chaque variété étudiées (Tableau 9).

D'une autre part l'analyse de la variance présente une différence hautement significative entres les différentes variétés et les et les différentes doses de l'extrait d'algue sur le poids sec de la

partie végétative et une différence significative entre les combinaisons variétés\*biostimulants (Tableau 9).

Autrement l’analyse de la variance révèle l’existence d’une différence hautement significative pour le facteur génotype et le facteur traitement sur les paramètres liés au rendement, le couvert végétal avec un effet significatif de l’interaction variétés\*biostimulants sur le taux de couverture (Tableau 9).

**Tableau 9:** Carre moyenne du poids frais et du poids sec de la partie végétative et le couvert végétale.

Sources de Variation	Ddl	PF	PS	COV
<b>V. Blocs</b>	2	423.1050	325.002	15.267
<b>V. variétés</b>	1	261870.845 **	73602.613 **	671.85**
<b>V. Biostimulant</b>	2	19405.3817 **	14742.837 **	1324.53**
<b>V.VxB</b>	2	2734.87 **	1600.478 *	52.22*
<b>V. Résiduelle</b>	10	140.4783	178.961	5.84
<b>CV (%)</b>	/	5.93	10.25	4.77

Ddl : degré de liberté ; ns : non significative ; \* : différence significative ; \*\* : différence hautement significative ; CV : coefficient de variation.

*II.1.4.2. Etude des valeurs moyennes du poids frais de la partie végétative :*

Le test de FISHER PPDS au seuil de 5% a mentionné divers groupes statistiques étroitement liés aux variétés utilisées. Le premier groupe (A) englobe la variété kikuyu Avec une moyenne générale de 320.433 g plus importante à la moyenne de poids frais de mélange, qui constituer le deuxième groupe (b) dont la valeur moyenne est 79.200 g, dont la ppds5% est 12.449. Ces résultats semblent logiques en ce qui concerne l'origine génétique de chaque variété (Tableau 10).

Pour les doses de l’extrait d’algue appliquées sur la culture du gazon, l’étude des valeur moyenne au seuil de 5% fait ressortir trois différents groupes statistiques, le premier groupe formé par le traitement D2 avec une moyenne de 255.617 g plus élevée de celle du second groupent D1 avec une moyenne de 201.900 g sont celle dernière se caractériser par un rendement supérieur au moyenne en dernière position le groupe C qui formait par le traitement D0 avec une moyenne de 141.933 g (Tableau 10).

Tableau 10 : Valeurs moyennes de poids frais.

Variétés	PF
V1	320.433 A
V2	79.200 B
LSD	12.449
MG	199.81
Doses de biostimulants	PF
D2	255.617 A
D1	201.900 B
D0	141.933 C
LSD	15.247
MG	199.81

LSD : Least Significant Difference, MG : la valeur moyenne générale de l'essai.

#### II.1.4.3. Etude des valeurs moyennes du poids sec de la partie végétative :

Le test de FISHER PPDS au seuil de 5% fait ressortir différents groupes statistiques fortement liés aux variétés utilisées. Le premier groupe (A) englobe la variété kikuyu avec une moyenne générale de 194.440 g, plus levée à celle de second groupe (b) qui représente le mélange dont la valeur moyenne est 66.549 g, dont la pps5% est 14.051. Ces résultats semblent être logiques avec l'origine génétique de chaque variété (Tableau 11).

Pour les doses de biostimulant utilisées pour la culture, l'étude des valeur moyenne au seuil de 5% fait ressortir trois différents groupes statistiques, le premier groupe formé par le traitement D2 de 180.723 g avec une moyenne plus importante à celle de deuxième groupe (D1) avec une moyenne de 129.148 g, troisièmement le groupe C présenté par le traitement D0 avec une moyenne de 81.612 g (Tableau 11).

Tableau 11 : Valeurs moyennes de poids sec.

Variétés	PS
V1	194.440 A
V2	66.549 B
LSD	14.051
MG	130.494
Doses de biostimulants	PS
D2	180.723 A
D1	129.148 B
D0	81.612 C
LSD	17.209
MG	130.494

LSD : Least Significant Difference, MG : la valeur moyenne générale de l'essai.

## II.1.4.3. Etude des valeurs moyennes le couvert végétal :

Le test de FISHER PPDS au seuil de 5% présente divers groupes statistiques étroitement liés aux variétés utilisées. Ce premier groupe (A) comprend la variété de kikuyu d'une moyenne générale de 56.747, plus levée de la moyenne du deuxième groupe (b) qui présente le mélange avec une moyenne 44.528 dont l'apps5% est 2.53 ces résultats semblent concorder avec les origines génétiques de chacune des variétés (Tableau 12).

Pour les doses d'extrait d'algues utilisées pour le gazon, l'étude des valeurs moyennes au seuil de 5% révèle trois groupes statistiques le premier groupe D2 présente 61.102 supérieur par rapport au deuxième groupent D1 avec une moyenne 50.720 plus fort en comparant au troisième le groupe C présenté par le traitement D0 avec une moyenne de 40.090 (Tableau 12).

**Tableau 12** : Valeurs moyennes de couvre végétale.

Variétés	COV
V1	56.747 A
V2	44.528 B
LSD	2.53
MG	50.63
Doses de biostimulants	COV
D2	61.102 A
D1	50.720 B
D0	40.090 C
LSD	3.11
MG	50.63

LSD : Least Significant Difference, MG : la valeur moyenne générale de l'essai.

Les biostimulateurs continuent de prouver leur efficacité pour la stimulation de croissance et la protection des plantes, comme le montrent les biostimulants extraits d'algues brunes. Quelle que soit la méthode d'extraction ou le matériel végétal utilisé, leur effet comprend plusieurs aspects tels que la croissance de différentes parties de la plante, l'augmentation de la biomasse, le maintien du niveau requis de lipides et de pigments de manière excellente, la résistance à divers types de stress et la stimulation de la défense de la plante par des substances électriques. (Bouchkouk & Djaafri, 2020). Ces biostimulants sont impliqués dans des processus liés à la croissance et à l'augmentation de biomasse, ils peuvent aussi pour certains impacter la nutrition ou encore le développement de chaque plante, les biostimulants agissent à différents niveaux. Les mécanismes rencontrés sont divers, allant d'une stimulation de l'activité de transcription à des activations enzymatiques permettant par exemple une élongation cellulaire plus rapide ou encore une photosynthèse plus importante (Benichou & al., 2019). Les macroalgues marines et leurs extraits pourraient fournir une chance d'augmenter le pourcentage de culture des plantes

dans des habitats difficiles et sont des bioinoculants importants dans les tendances récentes pour atteindre le développement durable de l'agriculture (**Alili & Kermiche , 2020**). Par ailleurs plusieurs études rapportent que les biostimulants peuvent entraîner une production de biomasse plus élevée et améliorer la qualité de plusieurs légumes et fruits en augmentant l'absorption des éléments nutritifs ainsi que la résilience des plantes aux stress abiotiques et biotiques (**Diomihou , 2021** ).

Les avantages de l'application d'extraits d'algues ont également été prouvés par **Mekarzia (2017)** qui a étudié l'effet de deux types d'algues (*Fucus sp*) et (*Ulva linza*) sur la culture de tomate, dont ils ont montré une efficacité à certains égards, mais de manière différente selon l'espèce étudiée. Les mesures biométriques concernant le nombre de feuilles, le nombre de bourgeons, la taille de feuilles, la taille des tiges, le poids des racines et le poids aérien répondent d'une façon différente à la stimulation par ces extraits. Néanmoins **Hamade & Ould Baba Ali (2019)** ont trouvé que les composants bioactifs des algues quelle que soit par l'extrait brute ou le formulé et en vue d'une application dans des conditions non contrôlées sur l'expression végétative, que l'extrait brut montre un meilleur résultat par rapport à l'extrait formulé et leurs témoins où il a la capacité de développer la partie aérienne et racinaire ; l'extrait brut riche en éléments minéraux et en polyuronides, tels que les alginates et les fucoïdanes. Par conséquent peut stimuler la multiplication cellulaire qui permet l'augmentation de la croissance végétative. Selon les résultats de **Mohammedi (2017)** et concernant la vigueur végétative des plants de vigne ces plantes affichent nettement une gradation positive sous l'effet de l'extrait d'algue formulé ; le changement de poids sec et frais de la feuille due à la formulation F2 qui montre un effet remarquable ce constat conduit à suggérer que les phytoformulations sont riche en éléments minéraux et par conséquent peuvent stimuler la multiplication cellulaire qui permet l'augmentation de la croissance végétative de la vigne. D'après **Lakhdar (2018)** le traitement par les extraits aqueux de ces algues a entraîné une augmentation importante des paramètres de croissance végétative et des caractéristiques de rendement des plantes de pomme de terre puisqu'elles contiennent divers microéléments en plus des macroéléments et des hormones comme les auxines, les gibberellines et les cytokinines, qui provoquent une augmentation de la capacité de croissance des racines, l'absorption des éléments nutritifs et la croissance de la tige de manière considérable.

**II.2. Etude des corrélations entre paires caractères :**

Pour une analyse avantageuse et pour mieux compléter et comprennent les analyses statistiques liées à l'effet de l'extrait d'algue sur la culture du gazon naturel ; la mesure de la force de la relation linéaire entre les variables et de calcul de leurs relations nous montrant par la présentation de la matrice de corrélations entre les variables deux à deux (Tableau 13).

L'études des corrélations entre paires caractères étudiées montre qu'il y a une corrélation significative et positive entre la hauteur des plantes et le poids sec ( $r=0.978$ ) et le poids frais ( $r=0.915$ ) et le couvre végétale ( $r=0.734$ ).

La 2<sup>ème</sup> Analyse montre qu'il y a une corrélation significative et positive entre la hauteur des plantes et la surface foliaire ( $r=0.959$ )

La 3<sup>ème</sup> Analyse montre qu'il y a une corrélation significative et positive entre le poids sec et le poids frais ( $r=0.970$ ) et la surface foliaire ( $r=0.981$ ) ainsi le couvre végétale ( $r=0.799$ ).

La 4<sup>ème</sup> Analyse montre qu'il y a une corrélation significative et positive entre le poids frais et la surface foliaire ( $r=0.970$ ) ainsi le Cov ( $r=0.885$ ).

La 5<sup>ème</sup> analyse montre qu'il existe une corrélation significative et positive entre la surface foliaire ainsi le Cov ( $r=0.836$ ).

Ces résultats corroborent avec ceux rapportés par **Ragoub & Aissi (2020)** qui ont affirmé que la hauteur de la tige est fortement corrélée avec la longueur de l'épi, et négativement avec la matière sèche des tiges.

Les résultats des corrélations menées par **Khadoudja & al (2021)** montrent qu'il existe une corrélation positive très marquée entre le taux de la chlorophylle totale, les anthocyanes et la croissance des plants. Ainsi qu'il existe une corrélation positive entre le taux de la chlorophylle b et le poids des feuilles.

Tableau 13 : Matrice des corrélations entre paires caractères étudiés.

		Ht(cm )	PS	SPAD	PF	NJL	SF	cov
Ht(c m)	Pearson Correlation	1						
	Sig. (2-tailed)							
	N	18						
PS	Pearson Correlation	.978**	1					
	QASSig. (2-tailed)	.000						
	N	18	18					
SPA D	Pearson Correlation	-.518*	-.436	1				
	Sig. (2-tailed)	.028	.071					
	N	18	18	18				
PF	Pearson Correlation	.915**	.970*	-.270	1			
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.279				
	N	18	18	18	18			
NJL	Pearson Correlation	-.029	-.113	-.583*	-.235	1		
	Sig. (2-tailed)	.908	.654	.011	.347			
	N	18	18	18	18	18	18	
SF	Pearson Correlation	.956**	.981*	-.348	.970*	-.170	1	
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.158	.000	.501		
	N	18	18	18	18	18	18	
Cov	Pearson Correlation	.734**	.799*	.136	.885*	-.530*	.836*	1
	Sig. (2-tailed)	.001	.000	.590	.000	.024	.000	
	N	18	18	18	18	18	18	18
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).								
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).								

# *Conclusion*

### **Conclusion :**

Le gazon est la couverture de base des espaces verts qui mettent en valeur d'autres plantes, cette production qui est considérée comme l'une des solutions environnementales prometteuses basées sur la nature. En Algérie la production de pelouse est très faible et inférieure à la norme mondiale. Dont il est fait mention que les dommages au gazon soient causés par des facteurs abiotiques qui se traduisent par des rendements irréguliers et des affectations sur la qualité du gazon. Des techniques innovantes d'amélioration aident à augmenter la tolérance aux contraintes abiotiques comme les biostimulants, l'utilisation d'extraits d'algues à titre de biostimulants est l'une des techniques alternatives qui présentent un investissement durablement rentable dans le domaine agricole.

Au terme de ce travail consacré essentiellement sur l'évaluation de l'effet de biostimulant (Dalgin), les résultats d'expérience menées sur la culture de deux variétés de graminées à gazon kikuyu et un mélange variétal, dans laquelle nous avons appliqué le biostimulant régulièrement en différentes doses. Notre expérience vise à faire face à un stress abiotique déférent qui provoque des dommages importants à la culture herbacée en Algérie. Nous avons remarqué une augmentation significative après l'application de biostimulant sur les parcelles traitées par rapport aux témoins selon des différents paramètres sauf le paramètre phénologique (nombre de jours levé). Les paramètres morphologique, physiologiques et les paramètres de rendement, tels que (la hauteur des plantes, taux de chlorophylle, poids frais...) relevée des meilleurs résultats avec la concentration D2 pour les deux variétés et en présence de stress en comparaison à celle de D1 et D0. Pour la corrélation, des combinaisons montrant l'existence de plusieurs corrélations significative et positive entre différents pairs caractères ce qui nous permettra à la venir de ne pas évaluer tous ces paramètres, il suffit d'étudier qu'un paramètre s'il est fortement corrélé à l'autre.

Bien que les résultats de la présente étude semblent être encourageants, et afin de fournir des solutions appropriées aux phénomènes de contrainte abiotique qui restreignent la culture de gazon. Par conséquent, il peut être constaté que l'utilisation de biostimulants à base des extrait d'algue avec les graminées à gazon peut améliorer le développement de la culture et la résistance aux divers stress. Le recours aux biostimulants a permis d'obtenir des résultats pleins de promesses et très porteur d'avenir, qui devraient être généralisés dans les projets à l'avenir.

*Références  
bibliographiques*

### Références bibliographiques :

**Alili, H., Kermiche, H. (2020).** Effet des biostimulateurs issus des algues vertes sur les plantes. Mémoire de Master. Université Saad Dahlab - Blida 1, p 43.

**Benichou, T., Jules, G., Habigand, M., Turquand, M. (2019).** Biostimulants : des effets sur la résistance des plantes. Institut national d'études supérieures en sciences agronomiques, Montpellier, 20 pages.

**Betit, N., Chiha, N. (2019).** Effet des extraits d'algues marines sur la restauration de la croissance de l'orge cultivé sous stress salin. Mémoire de Master, Université A. Mira, Béjaia, p 40.

**Bouchkouk, N., Djaafri, Y. (2020).** Effet des biostimulateurs issus des algues brunes. Mémoire de Master. Université Saad Dahlab - Blida 1, 56 pages.

**Boukerzaza , M , H . , & Guermiche , S , E . (2019).** Cartographie, inventaire et propositions des espaces verts dans la ville Ali Mendjeli (Constantine). Mémoire de Master, Université des Frères Mentouri Constantine 1, p 8.

**Boukoucha, R., Ouchene., M. (2018).** Effet des extraits d'algues sur la stimulation de la croissance des petits pois et de l'orge. Mémoire de Master. Université A. Mira, Béjaia ,79 pages.

**Charbonneau, P., Hsiang, T., Ph, D, & Baute, T. (2014).** Lutte intégrée contre les ennemis des gazons. Publié par le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales, p 15.

**Chebil Ajjabi, L., Ben Ammar, I., Ktari, L., Cherif, D., Cherifi, H., Sadok, S. (2019).** Effet de l'extrait liquide de l'algue verte *chaetomorpha linum* (müller) kütz., 1849 sur la germination et la croissance du ble dur *triticum turgidum* l. subsp. durum. Bull. Inst. Natn. Scien. Tech. Mer de Salammbô, (46). 133-145.

**Diomiho, M. D. (2021).** Production de verdurettes biologiques : niveaux de fertilisation et

biostimulants. Mémoire de Master. Université de laval Québec, Canada, 174 pages.

**Emna. (2021).** Quel est le meilleur gazon à semer ? *Housekeeping*.

<https://housekeeping.tn/quel-est-le-meilleur-gazon-a-semer/>

**Faessel, L. (2014).** Gestion des stress abiotiques et qualité des récoltes : les biostimulants renforcent les cultures, *compo-expert* <https://www.compo-expert.com/fr->

[FR/actualites/blog/gestion-des-stress-abiotiques-et-qualite-des-recoltes-les-biostimulants-renforcent](https://www.compo-expert.com/fr-actualites/blog/gestion-des-stress-abiotiques-et-qualite-des-recoltes-les-biostimulants-renforcent)

**Feltz, G., & Fiocre, J.-P. (2007).** Le gazon naturel : Poumon vert de la planète terre ! (S. F. Gazons, Éd.), 6 pages.

**Gallais, A., & Bannerot, H. (1992).** Amélioration des espèces végétales cultivées : Objectifs et critères de sélection, La féтуque élevée, **Hécart, J. & Poisson, C.** p 316.

**Gherib A., Boufendi M., Temime A. et Bedouh Y. (2016).** Espaces verts, phytoremediation et biosurveillance de la pollution atmosphérique en algérie. *Algerian journal of arid environment* vol.6(1),63-70.

**Gueye, I. (2013).** Application de la Télédétection aérospatiale pour l'évaluation de la dégradation des ressources naturelles : cas des sols de la région de Kaolack située dans le Bassin arachidier du Sénégal. Mémoire de Master en Chimie Biologie Aspects Analytiques, Université Cheikh Anta DIOP de Dakar, Faculté des Sciences et Techniques, 92-96.

**Lakhdar, F. (2018).** Contribution à l'étude des potentialités antiproliférative et antibactérienne des algues brunes et rouges de la côte d'ElJadida pour une valorisation médicale et environnementale. Thèse De Doctorat. L'université De Nantes, 238 pages.

**Lakhdari, F. (2019).** Effet d'un biostimulant à base de champignons (*Trichoderma spp.*) sur la croissance du maïs (*Zea mays L.*) dans la région de Touggourt. Mémoire de Master. Université Kasdi Merbah, Ouargla, p 31.

**Lazizi, M. L. (2017).** Étude de comportement de l'orge hydroponique sous l'effet de trois types de biostimulants (d'extrait d'algues, d'acide humique, *Bacillus subtilis*). Mémoire de Master. Université Saad Dahlab - Blida 1, 85pages.

**Le Gall, C., & Lambert, Q. (2022).** Biostimulants en enrobage de semences sur tournesol : quels bénéfices en attendre ? *terresinovia*. <https://www.terresinovia.fr/-/biostimulants-en-enrobage-de-semences-sur-tournesol-quels-benefices-en-attendre>

**Marques, C., & Bouzou, N. (2016).** Les espaces verts urbains. Lieux de santé publique, vecteurs d'activité économique. *ASTERES*. Paris ,56 pages.

**Mbakwiravyo, K. (2019).** Notes d'écologie générale : Les facteurs édaphiques. Mémoire. Université de conservation de la nature et de développement de Kasugho.in *Mémoire online*. [https://www.memoireonline.com/08/10/3782/m\\_Notes-decologie-generale12.html#toc37](https://www.memoireonline.com/08/10/3782/m_Notes-decologie-generale12.html#toc37).

**Mekarzia, M., (2017).** Utilisation d'extraits d'algues comme Bio -stimulants de la tomate. Mémoire de Master. Université Saad Dahlab - Blida 1, p 58.

**Mohammedi, A. (2017).** La Capacité Des Algues Marines À Promouvoir Les Cultures Pérenne : Cas De La *Vigne Vitis Vinifera L.* Mémoire de Master, Université Saad Dahleb – Blida 1.

**Mohammedi, A. (2022).** Potentialités Des Extraits Algaux Et Végétaux Dans L'optimisation Des Activités Métaboliques Et L'expression Végétative Chez Les Plantes Cultivées, Thèse de Doctorat. Université Saad Dahlab - Blida 1, 112 pages.

**Ould Baba Ali, E. A., Hamade, S. (2019).** Etude de l'effet de la micro encapsulation sur l'activité stimulatrice de l'extrait algale de *la Dictyotaceae Dictyota Dichotoma* sur la germination des graines. Mémoire de Master. Université Saad Dahlab - Blida 1, p 72.

**Ragoub, A., Aissi, A. (2020).** Effet des biostimulants foliaires et les correcteurs de carence sur le comportement de quelques variétés de blé dur (*Triticum durum Desf*). Mémoire de Master. Université BBA Algérie, 79 pages.

**Sherwood, S. (2015).** Gazon, Environnement & Santé Climate Science : The Sun and the Rain, Nature.DLF SEEDS & SCIENCE : <https://www.dlf.fr/envIRONNEMENTSANTe#:~:text=Le%20gazon%20est%20source%20de%20bien%2D%C3%AAtre.&text=Des%20%C3%A9tudes%20ont%20d%C3%A9montr%C3%A9%20que,r%C3%A9d%20uits%20aupr%C3%A8s%20d'un%20gazon.>

**Slahi, Kh., Achour, N., Kara, M. I., Djazouli, Z. E. (2021).** Influence de la nutrition organique sur l'expression végétative et l'activité phytochimique de l'olivier (*OLEA EUROPAEA L.*). *Agrobiologia*.11(1), 2413-2422.

**Snedecor, G.W., W.G. Cochran. (1980).** Statistical methods. Iowa State Univ. Press, Ames.

**Toueilb, S., Laribi ., Djehcheikh Maleinine , B., E, K. (2020).** Effets de l'application foliaire d'un extrait liquide d'algue marine (*Enteromorpha intestinalis* Linnaeus Link.) sur la croissance végétative et la physiologie des jeunes plantes de tomate cultivées sous stress salin. *Journal Of Sciences*, 76(5), 4483-4492.

**Unep. (2021).** Les bienfaits des espaces verts dans la société. *Les entreprises du paysage*. <https://www.lesentreprisesdupaysage.fr/tout-savoir-sur-les-bienfaits-du-vegetal/>

**Yahmi, O. (2018).** Etude de l'effet d'extraits d'algues marines et d'eaux douces sur l'atténuation du stress salin chez la fève (*Vicia faba L.*). Mémoire De Fin D'études. ENSA, Alger, 68 pages.

# **Annexes**

## Annexe 1 : Norme d'interprétation des analyses chimiques du sol.

**Tableau n° 01 : Norme d'interprétation pour la matière organique**

M.O %	Niveau
0,7	Sol très pauvre
0,7 _ 1,5	Sol pauvre
1,5 _3,0	Sol moyennement pauvre
3,0 _ 6	Sol bien pourvu
6	Sol très bien pourvu

**Tableau n°02 : Norme d'interprétation pour les éléments nutritifs**

Nature du sol	Sol très pauvre	Sol pauvre	Sol moyen	Sol riche	Sol très riche
Azote (%)	<0,05	0,05 à 0,1	0,1 à 0,15	0,15 à 0,25	>0,25
Potassium (meq/100g)	-	<0,25	0,25<K<0,5	0,5<K<1	>1

**Tableau n° 03 : classification du sol selon le pH**

pH	Qualité du sol
pH<5	Fortement acide
5<pH<5,9	Franchement acide
6<pH<6,5	Légèrement acide
6,6<pH<7,3	Neutre
7,4<pH<7,7	Légèrement alcalin
pH>7,7	alcalin

**Tableau n°04 : Classification des sols selon le pourcentage de calcaire (CaCO<sub>3</sub>)**

Taux de CaCO <sub>3</sub> %	Nature du sol
0 à 5	Peu calcaire
5 à 15	Moyennement calcaire
15 à 30	Calcaire
> 30	Très calcaire

**Tableau n° 05 : Niveau de conductivité électrique des sols**

CE (mmho/cm)	niveau
<0,1	Très faible
0,2	Faible à moyen
0,5	Moyen à élevé
0,5 _ 1	Très élevé
>1	Très forte salinité

**Tableau n° 06 : Normes pour la CEC en meq/100g du sol**

Qualification du sol	Très faible	faible	moyen	forte	Très forte
Capacité d'échange cationique (T) en meq/100g de terre (acétate de NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> et distillation)	5	5 à 10	10 à 25	25 à 40	40

**Tableau n° 07 : Normes d'interprétation pour le phosphore total**

	Qualification du sol
P < 25	Faible
25 < P < 50	Moyen
50 < P < 130	Elevé
P < 130	Très élevé

**Tableau n° 08 : Normes d'interprétation pour le phosphore assimilable Olsen**

	Qualification du sol
0 - 5	Très basse
5 - 10	Basse
10-22	Moyen
> 22	Elevé

**1. FABRICANT ET PAYS D'ORIGINE.**
**Sustainable Agro Solutions S.A.**

Ctra. N-240 km 110

25100 Almacelles (Lleida)

ESPAGNE

Fabriqué en Espagne


**2. RICHESSES GARANTIES.**

Richesses Garanties	%p/p <sup>1</sup>	% p/v
Azote total (N)	1,3	1,45
Acides aminés libres	6,0	6,72

Il contient 224 g/l d'extrait d'algue.

**3. NOM COMMERCIAL**
**dalgin**

ACIDES AMINÉS

**4. PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES.**

Aspect	Solution obscure
État physique	Liquide
Couleur	Noire
CE (1%) (mS/cm)	--
Densité (Kg/L)	1,12 ± 0,01
pH	8,5 ± 0,5
Solubilité	Totalement soluble dans l'eau

<sup>1</sup> Contenus garantis avec les tolérances établies dans l'annexe III du RD 506/2013

## 5. PROPRIÉTÉS.

**dalgin** est un produit liquide avec acides aminés d'origine végétal et extrait d'algue marine, formulé à partir de l'*Ascophyllum nodosum*. La composition spéciale de l'algue *Ascophyllum nodosum* constitue une réserve naturelle de micro et des macronutriments, des acides aminés et des hydrates de carbone qui augmentent le rendement des cultures, de sa qualité et de sa vigueur.

**dalgin** inclut des promoteurs de croissance d'origine naturelle comme les cytokinines, les auxines et les gibbérellines.

## 6. MODE D'APPLICATION ET DOSES.

**dalgin** est un fertilisant spécialement recommandé pour les applications foliaires, bien qu'il puisse aussi s'employer en irrigation par voie racinaire.

Pour une action parfaite du produit, on recommande de distribuées les pulvérisations en augmentant la fréquence d'application.

Dans les applications foliaires, on recommande d'utiliser les plus hautes doses à mesure que le feuillage des cultures augmente.

### Applications foliaires:

CULTURES	DOSE	APPLICATIONS
Arbres fruitiers et agrumes	200 – 250 cc/HL	En préfloraison, chute de pétales et engraissement du fruit.
Oliver	200 – 250 cc/HL	1 ou 2 traitements en printemps et 1 en automne.
Vigne	200 – 250 cc/HL	Entamer en préfloraison et réaliser 2 ou 3 applications pendant le cycle de culture.
Maraîchères	200 – 250 cc/HL	Entamer en état de 4 à 6 feuilles et continuer avec applications chaque 2 semaines.
Maïs	1 l/ha	Entamer en état de 4 à 6 feuilles, la deuxième avec hauteur de 50-75 cm.
Céréales	1 l/ha	Traitements conjoints avec les herbicides.
Pommes de terre	2 l/ha	Entamer à la sortie du tubercule et continuer chaque 15 jours.

Les doses recommandées sont approchées, peuvent dépendre de la région climatique, le type de sol et de fertilité.

### Application en irrigation par voie racinaire (irrigation goutte à goutte):

De 3 à 4 l/ha par application après la transplantation ou en état de 4 à 6 feuilles. Répéter au bout de 1 ou 2 semaines.

## 7. OBSERVATIONS

**dalgin** est un produit d'usage agricole qui n'est pas soumis à aucune considération toxicologique (manipulation / transport). Veuillez lire attentivement cette étiquette avant l'utilisation du produit.

Ne pas empiler plus de 3 emballages ou 5 caisses de hauteur.

Température parfaite de stockage entre 5-30°C. Conserver dans des endroits frais et secs.

**dalgin** est compatible avec la majorité des produits phytosanitaires. Mais de toutes manières on recommande de faire un essai préalable de compatibilité du mélange.

P102 : Tenir hors de portée des enfants.

P270 : Ne pas manger, boire ou fumer en manipulant ce produit.



Technologie agro durable, créé par SAS

\* Copie incontrôlée

**Annexe 3 : Les différents travaux et les différents mesurés.**

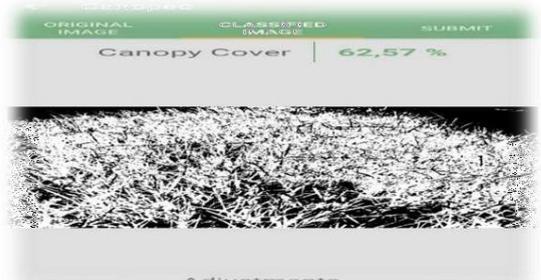
➤ Les différents travaux culturaux.



➤ Les étapes d'ensemencement.



➤ Les différents paramètres mesurés.



## Résumé

Il est possible que les dommages au gazon soient causés par des facteurs abiotiques. Les biostimulants aident à améliorer la tolérance aux contraintes abiotiques. La présente étude a été réalisée sous une serre agricole au sein de pépinière de l'EHEV/Spa. L'objectif de ce travail est d'évaluer et comparer l'effet de l'application foliaire de différentes concentrations d'un biostimulant à base d'extraits d'algues (Dalgin) sur deux variétés de gazons naturels cultivés sous stress. Notre étude est basée sur l'analyse de nos résultats sur différents paramètres sur gazon naturel : phénologique, morphologique, .... L'analyse statistique des données présente une augmentation sur la hauteur des plantes, la surface foliaire, le rendement et le taux de couverture végétale sont plus élevés, renforcement du taux de chlorophylle... avec la concentration D2 pour les deux variétés et en présence de stress en comparaison à celle de D1 et D0 sauf le paramètre phénologique ne présente aucune différence entre les traitements, ces résultats montrent l'existence de plusieurs corrélations significatives et positives entre différents pairs caractères. D'une manière générale, notre biostimulant nous donne des augmentations positif et importantes dans la performance de la résistance au stress abiotique, et également sur l'apparence esthétique.

**Mots clés :** biostimulant, gazon, serre, stress abiotique, variétés.

## Abstract

Damage to the grass may be caused by abiotic factors. Biostimulants help improve tolerance to abiotic stresses. This study was conducted under an agricultural greenhouse in the EHEV/Spa nursery. The objective of this work is to evaluate and compare the effect of foliar application of different concentrations of a biostimulant based on algae extracts (Dalgin) on two varieties of natural turf grown under stress. Our study is based on the analysis of our results on different parameters on natural grass: phenological, morphological,.... Statistical analysis of the data shows an increase in plant height, leaf area, yield and vegetation cover rate are higher, strengthening of the chlorophyll level... with the concentration D2 for both varieties and in the presence of stress in comparison with that of D1 and D0 except the phenological parameter shows no difference between treatments, these results show the existence of several significant and positive correlations between different peer characters. In general, our biostimulant gives us positive and significant increases in the performance of abiotic stress resistance, and also on aesthetic appearance.

**Keywords :** biostimulant, grass, greenhouse, abiotic stress, varieties.

## ملخص :

قد يكون الضرر الذي يلحق بالعشب ناتجاً عن عوامل غير حيوية. تساعد المحفزات الحيوية على تحسين التسامح مع الضغوط اللاأحيائية. أجريت هذه الدراسة في داخل دفيئة زراعية في مشتل EHEV/Spa. الهدف من هذا العمل هو تقييم ومقارنة تأثير التطبيق الورقي لتركيزات مختلفة من المحفز الحيوي بناءً على مستخلصات الطحالب (Dalgin) على نوعين من العشب الطبيعي المزروع في وجود إجهاد. تستند دراستنا إلى تحليل النتائج التي أجريتها على مختلف المعايير على العشب الطبيعي: الفينولوجية، المورفولوجية، ... يُظهر التحليل الإحصائي للبيانات أن ارتفاع النبات ومساحة الأوراق والغطاء النباتي أعلى، مما يعزز مستوى الكلوروفيل... مع التركيز D2 لكلا النوعين وفي وجود إجهاد بالمقارنة مع D1 و D0 باستثناء المعيار الفينولوجي لا يظهر أي فرق بين العلاجات، تظهر هذه النتائج وجود العديد من الارتباطات المهمة والإيجابية بين بين مختلف المعايير الزوجية. بشكل عام، يمنحنا المحفز الحيوي زيادات إيجابية وكبيرة في أداء مقاومة الإجهاد اللاأحيائي، وكذلك في المظهر الجمالي.

**الكلمات المفتاحية:** المحفز الحيوي، العشب، الدفيئة، الإجهاد اللاأحيائي، الأصناف.