

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE
LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE DE BLIDA- 1
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DE BIOTECHNOLOGIES



Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme de Master Spécialité :
Systeme de production agro-écologique

**Effet d'un bio-fertilisant (purin d'ortie) sur le comportement
morpho physiologique des plantes du haricot**

Réalisé par :

- **MENNAD SALMA**
- **GHENNAINIA FATIMA ZOHRA**
- **RAMOUL AMEL**

Devant le jury composé de :

Mr ZOUAOUI A.	MCA USD. Blida 1	Président
Mme BENZAHRA S	MCB USD. Blida 1	Promotrice
Mme CHELOUFI R	MCB USD. Blida 1	Examinatrice

ANNEE UNIVERSITAIRE : 2022-2023

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Ortie dioïque. (A) parties aériennes, (1) fleur femelle, (2) fleur Mâle, (6) akène, (7) poils urticants	3
Figure 2 : poils <i>Urticants d'urticand'IICA L (WITCHTL ET ANTOLN, 2003)</i>	5
Figure 3 : Fleurs femelles et males d' <i>Urtica Dioic</i> L.(MAZZA ,2015).....	6
Figure 4 : fruit d'urticandioïque L (AG20) (PANCRAT, 2005)	5
Figure 5 : récapitulatif des différents rôles du purin d'Ortie	14
Figure 6 : Stades de développement du haricot (Phase lus vulgarisé L.)(Feler et al., 1995) ..	17
Figure 7 : Production de légumes secs par type en Algérie (2016-2017) (StatistaResearchDepartment, 2019).....	25
Figure 8 : station expérimentale du département d'agronomie deBlida,	30
Figure 9 :Essai de germination de la graine d'haricot.....	31
Figure 10 :Filtration de purin d'ortie (photo originale, 2022).....	32
Figure 11 : Irrigation du haricot (photo originale, 2022).....	33
Figure 12 : Nombre des feuilles par plants	36
Figure 13 : Hauteurs finale des plants	36
Figure 14 : poids frais des feuilles et des tiges.....	37
Figure 15 : poids sec des feuilles et des tiges.....	38
Figure 14 : Teneur en Chlorophylle	38
Figure 15 :Nombre des fleures	39
Figure 16 : Nombre des fruites.....	40

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Les constituants chimiques des feuilles d'ortie.....	8
Tableau 2 : Les constituants chimiques des feuilles Hedera et al. 2009).d'ortie.....	7
Tableau 3 : Concentration des différents minéraux d'un purin d'Ortie artisanal source.....	11
Tableau 4 : La composition chimique d'haricot vert (Torres., 2004 ; Couplan., 1998).....	21
Tableau 5 : Stades de croissance d'haricot commun (Feller et al., 1995).....	20
Tableau 6 : Besoins du haricot en température selon les stades de développement.....	21
Tableau 7 : Les principales pathogènes et ravageurs du haricot (Phaseolusvulgaris L.).....	23
Tableau 8: Les principales maladies et les parasites du haricot vert phaseolus vulgaris L.....	24

LISTE DES ABRÉVIATIONS

% : pourcentage.

APG : Angiosperm Phylogeny Groupe (Classification phylogénétique des angiosperme).

ASPRO-PNPP : Association pour la promotion des produits naturels peu préoccupants.

BCMV : Virus de la mosaïque commune du haricot.

C° : degré celsiuscentésimales

Ca : calcium.

Cm : centimètre.

Cu : cuivre.

Ddl : Degré de liberté.

F.A.O : Food and Agriculture Organization (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture).

G :Gramme.

Kg : kilogramme.

L : Litre.

Mg : Magnésium.

ml :millilitre.

Mm : Millimètre.

NPK : Azote, phosphore et potassium

P : Phosphore.

P : Probalité.

PH : Potentiel hydrique.

Sp : espèce.

T : Traitement .

To : Traitement témoin.

Zn : Zinc.

Sommaire

-Liste des figures

-Liste des tableaux

-Liste des abréviations

-Résumés

Introduction.....1

Partie 01 : Étude bibliographique

Chapitre I : Généralités sur la plante d'ortie

I.1 Généralités.....	2
I.2 Classification botanique d'ortie	3
I.3 Dénomination.....	3
I.4 Description de la plante.....	3
I.4.1 Appareil végétatif.....	3
I.4.1.1 Les racines.....	3
I.4.1.2 Les feuille <i>Urtica dioïque</i> L.....	4
I.4.1.3 Le poil	4
I.4.1.4 La tige	4
I.4.2 Appareil reproducteur.....	5
I.4.2.1 Les fleurs.....	5
I.4.2.2 Le fruit et la graine.....	5
I.5 Origine de l'ortie dioïque.....	6
I.6 Récolte.....	6
I.7 Les autres représentants du genre <i>Urtica</i>	6
I.8 Composition chimique d' <i>Urtica dioïque</i> L.....	6
I.9 Exigences écologique.....	8
I.10 Répartition géographique de l'Ortie dioïque.....	8
I.11 Importance économique.....	8

Chapitre II : le purin d'ortie

II.1 Généralité sur le purin d'ortie.....	10
---	----

II.2 Recette officielle du purin d'Ortie.....	10
II.3 Les différents rôles du purin d'Ortie.....	11
II.4 La composition du purin d'Ortie bénéfique pour les Plantes	11
II.5 Le purin d'Ortie : un activateur de croissance.....	12
II.6 Le purin d'Ortie : un éliciter naturel.....	12
II.7 Le purin d'Ortie : un activateur de compost.....	13
II.8 Le purin d'Ortie: un insecticide, un insectifuge et fongicide Naturel.....	13

Chapitre III : Généralité sur la culture du haricot

III.1 Historique et l'origine du haricot.....	16
III.2 Description morpho-physiologique.....	16
III.2.1 Partie souterraine.....	16
III.2.1.1 Racines.....	16
III.2.2 Partie aérienne	16
III.2.2.1 Tige.....	16
III.2.2.2 Ramifications et feuilles.....	17
III.2.2.3 Fleurs.....	17
III.2.2.4 Fruits.....	17
III.2.2.5 Graines.....	17
III.3 Composition et valeur nutritive d'haricot vert.....	18
III.4 Systématique de <i>Phaseolus vulgaris</i> L.....	14
III.5 Cycle de végétation.....	19
III.5.1 Phase de germination.....	19
III.5.2 Phase de croissance.....	19
III.5.3 Phase floraison.....	19
III.5.4 Phase maturation.....	19
III.6 Récolte.....	19
III.7 Rendements potentiels.....	20
III.8 Stades de croissance de l'haricot commun.....	20
III.9 Exigence de la culture de haricot.....	21
III.9.1 Exigence climatiques.....	21

III.9.1.1 La température.....	21
III.9.1.2 Tableau La lumière.....	21
III.9.1.3 Humidité.....	21
III.9.2 Exigences édaphiques.....	21
III.9.3 Exigence nutritionnelles.....	22
III.9.4 Les besoins hydriques.....	22
III.10 Contraintes majeures de la production de haricot.....	22
III.11 Maladies et parasites du haricot.....	24
III.12 Principaux travaux d'entretien.....	24
III.12.1 Binage et buttage.....	24
III.12.2 Désherbage.....	24
III.12.3 Arrosage.....	24
III.12.4 Tuteurage.....	25
III.13 Production mondiale et nationale de haricot.....	25
III.14 Intérêts cultureux de haricot.....	26
III.14.1 Intérêt agronomique.....	26
III.14.2 Intérêt alimentaire.....	26

Partie 02 : Expérimentation et résultats

Chapitre 1 : Matériel et méthodes

1. Objectif de l'expérimentation.....	29
2. Le matériel végétale.....	29
3. lieu de l'expérience.....	29
4. L'essai de germination et repiquage.....	30
5. Substrat et conteneurs.....	31
6. dispositif expérimental.....	31
7. les traitements utilisés.....	31
7.1. Préparation du purin d'ortie.....	31
7.1.1. Confection du mélange.....	31
7.1.2. Entretien de la préparation de purin d'ortie.....	31
7.1.3. Filtration.....	21
7.1.4. Préparation des dilutions.....	32

7.2. Description des différents traitements.....	32
7.3. Paramètres de croissance.....	33
8. Travaux d'entretien.....	33
8.1. Irrigation.....	33
8.2. Désherbage.....	34
8.3. Aération de la serre.....	34
8.4. Binage.....	34
Résultats et discussions.....	
Conclusion.....	43
Références bibliographiques.....	44
Annexe.....	53



Remerciement

Remerciements

Avant tout nous remercions **ALLAH**, le miséricordieux, le tout puissant et le plus clément qui nous aide et nous donne le courage de tout faire.

Tout d'abord, nous tenons à remercier notre directeur de mémoire, **Madame BENZAHRA**, pour son inlassable énergie, sa gentillesse, sa disponibilité, son dévouement, ses encouragements indispensables, son aide précieuse et son optimisme à toute épreuve. Nous lui sommes reconnaissantes de m'avoir donné la magnifique opportunité de réaliser ce travail, Merci pour tout Madame.

Nos sincères remerciements s'adressent à **Mr. ZOUAOUI** d'avoir accepté de présider ce jury. Nos remerciements chaleureux vont également à **Mme. CHELOUFI** pour l'honneur qu'elle nous fait en acceptant d'examiner ce travail.

Nous tenons à exprimer nos très vifs remerciements à tous nos enseignants du département d'Agronomie auxquels nous devons beaucoup pour notre formation et nous exprimons notre profonde gratitude à tous nos collègues de l'université de BLIDA.

Résumé

La présente étude est effectuée au niveau de la station expérimentale de l'université Blida 1, département des Biotechnologies. Ce travail a pour but d'étudier l'effet de purin d'ortie sur quelques paramètres de production et de croissance. Pour cela 3traitements ont été appliqués à différentes doses : T1 (10%), T2 (20%) et T3 (30%) sur une variété du haricot "DJADIDA" cultivées sous serre, en comparaison avec un témoin.

Nos résultats ont révélés que le traitement T3 à un meilleur effet sur le Nombre des feuilles 16 et le poids sec des feuilles 4,75g le traitement T2 montre un meilleur effet sur le poids frais de feuille et le poids frais des tiges 34,6g Alors que le traitement T1 manifeste un meilleur résultat sur la hauteur des plantes 24cm et le Nombre des fleurs 9 et des fruits 8. Cependant pour l'ensemble des paramètre de production c'est le traitement T3 qui à donné les meilleurs résultats comparé aux T1 , T2 et au témoin .

Mots clés: purin d'ortie, bio fertilisant, haricot, croissance.

Abstract

This study is carried out at the experimental station of the university Blida 1, Biotechnology department. This work aims to study the effect of nettle manure on some production and growth parameters. For this 3 treatments were applied at different doses: T1 (10%), T2 (20%) and T3 (30%). Two bean varieties were chosen, DJADIDA and CONTENDER grown under greenhouse, in comparison with a control.

Our results revealed that T3 treatment has a better effect on leaf Nbr 16 and leaf dry weight 4.75g while T2 treatment shows a better effect on leaf fresh weight and stem fresh weight 34.6g While T1 treatment showed a better result on the final height 24cm and the Nbr of flowers 9 and Nbr of fruits 8. However for all the production parameters it is the T3 treatment which gave the best results compared to T1, T2 and to the witness.

Keywords: nettle manure, organic fertilizer, bean, growth.

التلخيص

الدراسة التالية أجريت على مستوى المحطة التجريبية بجامعة البليدة 1 قسم التكنولوجيا الحيوية يهدف هذا العمل إلى دراسة تأثير سماد سائل نبات القراص على بعض معايير الإنتاج و النمو. لذلك ترائنا اخذ ثلاثة [ت 1= 10%] [ت 2=20%] [ت 3=30%] جرعات بتراكيز مختلفة

نوع من الفاصوليا قد اختيرت " الجديدة" غرست في البيوت البلاستيكية. نتائجنا أظهرت أن العلاج ت3 له أحسن تأثير على عدد الأوراق 16 ونسبة اليخضور 37.9 غ والوزن الجاف للأوراق والساق 4.75 غ. بالنسبة للعلاج ت2 فإنه اظهر أحسن النتائج الطازجة للأوراق والساق 34.6 غ بينما سجلنا أحسن النتائج بالنسبة للعلاج ت1 بالنسبة لسرعة النمو للطول النهائي 24 سم وعدد الأزهار 9 وعدد الفواكه 8 ولكن بالنسبة لمجموع معايير الإنتاج فإن العلاج ت3 قد أعطى أحسن النتائج مقارنة بالعلاج ت1 و ت2.

الكلمات المفتاحية: سماد نبات القراص، الأسمدة العضوية، الفول، النمو

Introduction

Face à la naissance des nouvelles technologies, l'explosion démographique et la nécessité d'augmenter le rendement agricole dans le but de résoudre les problèmes de l'alimentation à travers le monde, ces données a imposé des principes d'une agriculture utilisant plus d'engrais et plus de pesticides. (AYAD-MOUKHTARI, 2012) Les pesticides, encore appelés produits phytosanitaires, sont des substances chimiques qui contribuent de façon nécessaire et souvent indispensable à la sauvegarde, à la régularité et à la qualité de la production agricole. (FAO, 2002) D'après l'Institut National de Protection des Végétaux, plus de 480 produit commercial est enregistrés en Algérie, dans le domaine de l'agriculture les autorités algériennes emploient l'expression d'usage « produits phytosanitaires à usage agricole » (AYAD-MOUKHTARI, 2012).

En Algérie, l'utilisation des pesticides à usage agricole est de plus en plus fréquente, suite à l'augmentation des superficies cultivées (AZZOUZI, 2013). Ainsi, près de 400 substances actives de pesticides, dont environ 7000 spécialités, y sont commercialisées annuellement et constituent des outils nécessaire, voire indispensables pour les agricultures afin qu'ils assurent la rentabilité de la majorité de leurs productions (LOUCHAHI, 2015).

La question des produits phytosanitaires en général, et des pesticides en particulier, revient régulièrement dans l'actualité en raison de ses implications en termes de santé publique et protection environnementale (ANONYME, 2004), ils constituent un enjeu important pour la qualité de notre alimentation et de notre environnement (PARE, 2011). Aussi, ils peuvent avoir des effets toxiques sur le court terme sur les organismes qui y sont directement exposés (CHANTAL, S.D), ou des effets sur le long terme, en provoquant des changements dans l'habitat et la chaîne alimentaire (ISENRING, 2010). Ou, bien ils peuvent aussi causer des dommages aigus que chroniques à la santé humaine, et nuire à la santé des travailleurs/praticiens du domaine agricoles (MERHI, 2008). Ils sont en effet fréquemment mis en cause dans la dégradation de la qualité des eaux douces souterraines et des eaux côtières (LOUCHAHI, 2015), dans la réduction de la biodiversité terrestre constatée dans les zones agricoles et dans les milieux "naturels" contaminés (KHEDDAM-BENADJAN, 2012). De ce fait, de nombreux pesticides ont été interdits ces dernières années en raison de leur persistance dans

l'environnement (HAYO, 1997). Mais on ne doit pas perdre de vue le fait que ces produits sont, avant tout, des outils pour l'agriculture et qu'ils présentent, de ce fait, une importance économique considérable (ANONYME, 2004).

Le travail que nous avons abordé se situe dans le cadre générale de la chimie verte et de la préservation de l'environnement, on propose de nouveaux outils et démarches pour la protection de la biodiversité sans affecter la productivité des terres agricoles. Pour cela nous avons proposé de faire une étude comparative de l'effet d'un pesticide biologique (extrait à partir de l'ortie *Urtica dioica* L.

Dans ce contexte notre travail a pour objectif de tester l'effet de purin d'ortie (produit obtenu par macération prolongée de l'ortie dans l'eau) considéré comme un biofertilisant riche en éléments minéraux nécessaires au développement des cultures , et stimulant de la défense naturelle des plantes , testé sur deux variété du Haricot (*Phaseolus vulgaris* L) El Djadida cultivées sous serre . En comparant avec une fertilisation chimique NPK (15.15.15).

Chapitre I : Généralités sur la plante d'ortie

I.1 .Généralités

L'ortie est connue sous le nom *Urtica dioïca* L. son nom vient du latin urticant qui

Signifie brulant. Par extension, urticaire, urticant, urtication se disent de toute espèce de Démangeaisons similaires à celles provoquées par les piqûres d'orties.

Le nom d'espèce *dioïca*, dioïque en français, concerne un végétal dont les fleurs, mâles et femelles sont portées par des pieds différents (BERTRAND, 2008 ; VALNET, 1992).

L'ortie plante herbacée vivace portée par un rhizome jaune rampant, nitrophile,

Couverte de poils crochus incitants. Elle peut atteindre 1,50 mètre de haut. La tige, dressée et velue, est quadrangulaire et porte des feuilles opposées. La tige est non ramifiée, sauf si on la coupe. Elle est très fibreuse. Les feuilles à bords dentés se terminent en pointe au sommet et les fleurs sont petites et verdâtres. Parfois, au printemps, les pousses exposées au Soleil sont légèrement rougeâtres couleur liée à la présence de fer (TESSIER, 1994 ; BREMNESS, 2005 ; MOUTSIE, 2008 ; BERTRAND,2008).



Figure 1 : Ortie dioïque. (A) parties aériennes, (1) fleur femelle, (2) fleur Mâle, (6) akène, (7) poils urticants. (D'après(73) source

I.2 Classification botanique d'ortie

Les Orties (*Urtica*) sont un genre de la famille des Urticacées qui regroupe une trentaine d'espèces de plantes herbacées à feuilles velues APG III (2009).

Nom binominal : Ortie

Règne : *Planta*

Sous - règne : *Tracheobionta*

Embranchement : *Magnoliophyta*

Sous - embranchement : *Magnoliophytina*

Classe : *Magnoliopsida*

Sous - classe : *Roide*

Ordre : *Urticales*

Famille : *Urticacée*

Genre : *Urtica* L.

Espèce : *Urtica dioïque* L.

I.3 . Dénomination

Nom latin : *Urtica dioïque* L.

Noms français : ortie élevée, ortie dioïque, ortie piquante, grande ortie.

Noms anglais: Gratter Nette, Nette, Common Nette, Tal Nette, Sender Nette, Standing Nette (Camille et Christine, 2009).

D'après Belou éd (1998), Wight et Anton (1999), et Hedera et al. (2009), les noms Vernaculaires d'*U. Dioïque* L. Sont les suivants :

Arabe : *Elhourayga*.

Kabyle : *Azagtouf*.

Allemand : *Brenne selblatte, Brenne selkraft*

Italien : *Opticalcommune*.

I.4 .Description de la plante

I.4.1 Appareil végétatif:

I.4.1.1 Les racines

Ce sont des rhizomes jaunâtres, traçants et abondamment ramifiés qui développent chaque année de nouvelles pousses, d'où le caractère parfois

envahissant de l'ortie. Ils fixent l'azote de l'air grâce à l'action de microorganismes(Rhizobium Frankie) qui vivent en symbiose avec les racines d'ortie (MOUTSIE,2008) .

I.4.1.2 Les feuilles d'*Urtica dioïque L.*

Elle est constituée de feuilles simples, charnues ,tombantes, dentelées, en forme de cœur et terminée par une pointe. Les feuilles et la tige sont recouvertes de poils urticants blancs 1.3.2.1. Le poil urticant Les poils urticants se retrouvent principalement chez les urticacées. Ils constituent des émergences de l'épiderme de l'ortie. Le poil urticant est pourvu d'une ampoule à sa base qui constitue la partie glanduleuse. C'est un réservoir rempli de liquide urticant. Diverses substances y sont contenues sous pression, véritable cocktail chimique riche en histamine, formiate de sodium, acide formique, sérotonine et acétylcholine (FLEURENTIN, source

I.4.1.3 Le poil:

Transparent et effilé, coiffé d'une sorte de petite boule qui se brise comme du verre (Bertrand, 2008). L'inclusion d'acide salicylique rend en effet sa paroi fragile et cassante par contact au niveau du point de rupture. Le poil pénètre l'aiguille d'une seringue et libère son contenu cellulaire urticant (LÜTTGE ET al.2002)

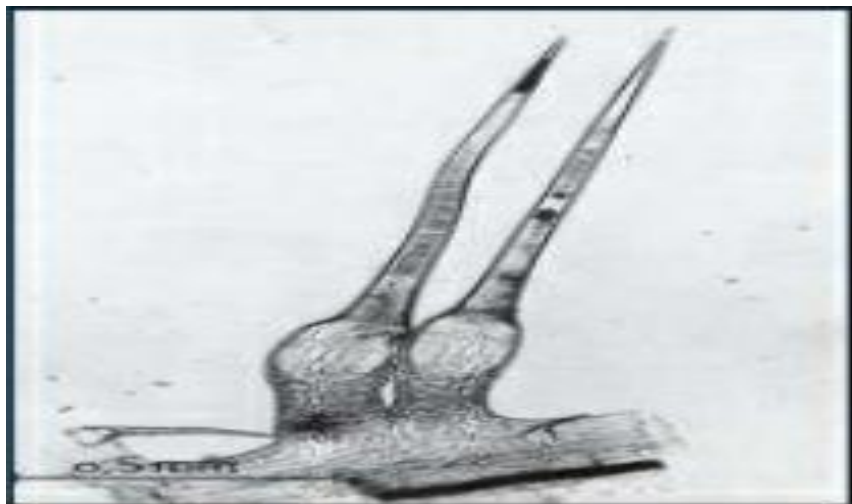


Figure 2 : poils Urticants d'urticand'IICA L (WITCHTL ET ANTOLN, 2003)

I.4.1.4 La tige

Cette plante présente une tige velue, dressée, non ramifiée et quadrangulaire ayant des poils urticantes et des poils courts, très fibreuse (Schaeffer, 1992). Ces tiges sont fortes à section carrée, plus ou moins raides.

I.4.2 Appareil reproducteur

I.4.2.1 Les fleurs:

Les fleurs sont disposées en grappes ramifiées, allongées et pendantes. Les grappes se situent à l'aisselle des feuilles. Comme déjà dit , la grande ortie est dioïque car elle porte les fleurs femelles et mâles sur des plants différents , alors que l'ortie brûlante est monoïque (FLEURENTIN , 2008 ; Alternative Médecine Réviev , 2007) Que les fleurs soient mâles ou femelles , elles sont vert – gris , verdâtres , petites et discrètes . Les fleurs des pieds mâles évoquent de petits amas de perles, souvent teintés de rouge (FLETCHER,2007). Elles sont apétales. La floraison est étalée de mai à octobre (MOUTSIE,2008



Figure 3 : Fleurs femelles et mâles d'*Urtica dioica* L.(MAZZA ,2015)

I.4.2.2 Le fruit et la graine :

Le fruit d'*Urtica dioica* est constitué d'un akène ovale enfermé dans un calice persistant contenant une graine. Provenant des panicules à maturité, il est de couleur sable à jaune - brun, de forme aplatie, ovoïde et pointue. Son extrémité pointue porte des restes de stigmates pénicillés. Ces fruits sont très souvent entourés de deux petites feuilles extérieures, étroites, et de deux feuilles intérieures plus grandes, larges et ovales de couleur verte (WICHTL ET ANTON,2003).

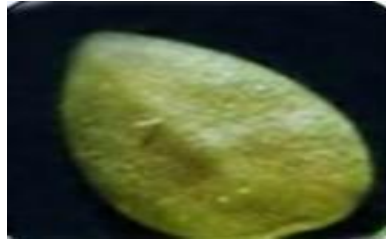


Figure 4 : fruit d'urticant dioïque L (AG20) (PANCRAT, 2005)

I.5 Origine de l'ortie dioïque

Originnaire d'Eurasie, l'ortie s'est répandue dans toutes les régions tempérées du monde. On la rencontre plus en Europe du Nord qu'en Europe du Sud, en Afrique du nord, en Asie et largement distribuée en Amérique du Nord et du Sud (Bernard, 2002)

I.6 Récolte

La récolte de l'ortie se fait dès le mois d'avril pour la consommation de jeunes pousses, Puis de juin à septembre pour la récolte de plantes entières. On récolte les parties aériennes de l'ortie juste avant la floraison ou peu de temps après, les Feuilles contiennent une grande concentration de principes actifs, contrairement aux autres Parties de la plante (Wiki, 2004).

I.7 Les autres représentants du genre *Urtica*

La petite ortie (*Urtica urines* L. 1753), deuxième ortie la plus rencontrée en France, *Urtica urines* également appelée ortie brûlante est cependant moins fréquente à l'état sauvage que la grande ortie (Bertrand, 2010 ; Teissier 2011 ; Delville, 2013). Son nom d'ortie brûlante vient du fait que sa piqûre est plus douloureuse que celle de la grande ortie. On la retrouve dans les mêmes zones qu'*Urtica dioica*, excepté le nord de la Scandinavie et l'Amérique du Sud.

Les principales espèces du genre *Urtica* sont : *Urtica dioica* L (Grande Ortie), *Urtica urines* L. (Ortie brûlante ou petite Ortie), *Urtica pilulifera* L. (Ortie romaine ou Ortie à pilules), *Urtica dioica* L., *Urtica dioica* L. Et *Urtica membranacea* Poiret (QUEZEL et SANTA, 1962). Parmi ces espèces, *Urtica dioica* et *Urtica urines*, sont connues pour leurs Propriétés médicinales. *Urtica dioica* étant le sujet de cette étude, nous n'accorderons qu'une description sommaire d'*Urtica urines*. (QUEZEL et SANTA, 1962) *Urtica urines*, est une plante annuelle très commune, mais plus petite qu'*Urtica dioica* (max 70 cm de haut). C'est une espèce monoïque (fleurs mâles et

femelles sur Le même pied), possédant des feuilles ovales à peine plus longues que larges (BERTRAND, 2002)

I.8 Composition chimique d'Urtica dioïque L.

Urtica dioïque L. Synthétise une gamme extraordinaire de métabolites secondaires (Cox Et al. 1994). Les scientifiques accordent un important intérêt à sa composition chimique (Tableau 03 et 04), principalement des flavonoïdes, des tanins, des acides gras, des Polysaccharides, des stérols, des protéines (Gull et al. 2012), vu son usage traditionnel Millénaire (Titan et al. 2009). D'autre part, les feuilles d'ortie sont riches en glucides (9%), en protides (8%) et en Contiennent 80% d'eau (Couplant, 2011). Les feuilles constituent une bonne source de Flavonoïdes, de tanins, des acides aminés essentiels, de vitamines, d'hydrates de carbone Rares, de plusieurs minéraux et oligo-éléments et des éléments nutritifs (Tooley et al. 2005).

Tableau 1 : Les constituants chimiques des feuilles d'ortie

Familles	Constituants chimiques
Flavonoïdes	3-glucosides, 3-rutinosides du quercétol, kaempférol, isorhamnétol
Acides phénoliques	Acide caféique et ses esters (acide caféyl-malique), acide chlorogénique, acide néochlorogénique.
Vitamines et Oligoéléments	Acide ascorbique (vitamine C),(vitamine E), vitamine K, pyridoxine B6, cide pantothénique B5, cuivre, zinc, nickel.
Pigments	Chlorophylle (1 à 5%) : 75% α -chlorophylle et 25% β -chlorophylle, carotène : β -carotène et xantophyles.
Autres	glycoprotéines, sel minéraux lipides, acides aminés libres, Sucre, Huile essentielle, Tanins.

Tableau 2 : Les constituants chimiques des feuilles d'ortie

Poil urticante	Cathécolamines. Acides : acide acétique. acide formique Neuromédiateurs : Acetylcholine, Histamine, Choline
Racine	Coumarines : scopolétole. Tanins. Polysaccharides. Flavonoïdes (10 à 60 % de chlorophylle) Chlorophylles A et B.
Tige	Acides phénoliques : Acide 2-O-caféyl-malique Flavonoïdes : Quercétine 3-O-rutinoside Glucoside p-cumaryl Kaempferol 3-O-glucoside Isorhamnetine 3-O-rutinoside

Hedera et al. 2009).

I.9 Exigences écologique

L'Ortie est une plante qui « aime » le voisinage des habitations, les décombres et lieux incultes, c'est une plante qualifiée de « rudérale ». Elle pousse sur les terres humifères et légères; on la rencontre dans les haies, les chemins, les coupes des bois, dans les champs et les jardins bien fumés Elle supporte tous les sols, mais préfère les sols frais et légers, surtout ceux contenant des matières organiques fraîches; elle fait partie des plantes nitrophiles. L'ensoleillement lui semble indifférent puisqu'on la trouve aussi bien en plein soleil à l'abri d'une façade qu'au fond d'un vallon ombragé (BERTRAND, 2002).

I.10 Répartition géographique de l'Ortie dioïque

Parmi les espèces du genre *Urtica*, *Urtica dioica* L. Est la plus grande et la plus répandue. C'est une espèce cosmopolite, présente dans presque toutes les régions du Monde. En Algérie, elle est relativement commune dans les ravins des montagnes de Kabylie et dans les régions de Skikda et Annaba. Elle est moins fréquente dans l'Atlas Blindée (BABA AISSA, 2000).

I.11 Importance économique

L'ortie dioïque est une plante importante sur le marché mondial à cause de sa large gamme d'utilisation dans le différent domaine pharmaceutique, cosmétique culinaire et agricole. Plusieurs grandes entreprises utilisent des extraits à base d'ortie dans les shampoings ou revitalisants. Mais, comme un purin qui prouve son efficacité comme biofertilisant et bio fongicide dans le domaine agricole. Sur le marché, les parties aériennes de l'ortie se présentent sous forme séchée en vrac ou en capsules, ou encore en extraits liquides (teinture, glycére) (DUFRESNE et OUELLET, 2009).

Chapitre 2: le purin d'ortie

II.1 Généralité sur le purin d'ortie

Parmi les dérivés agricoles de l'ortie, l'extrait fermenté, connu sous le nom de « purin », est le plus populaire et le plus anciennement connu. Il a ses limites, et sa fabrication pourtant simple exige un minimum d'attention. Il doit le nom de « purin » à l'odeur putride qui s'en dégage, résultat de la macération prolongée, donc d'une putréfaction des orties dans l'eau. Or un bon extrait doit être filtré en fin de fermentation, avant que le processus de putréfaction ne se mette en route. (BERTRAND, 2008).

La Suède est le premier pays qui a fait des études sur l'impact de l'ortie et plus spécialement du purin d'ortie sur ses cultures, en 1980 (MOUTSIE, 2008). Ces études sont l'œuvre de Rolf Peterson, chercheur suédois de l'université de Lund. (BERTRAND, 2008) Les résultats de ces travaux confirment les observations de terrain. Ainsi les chercheurs ont cultivé sur un substrat neutre, en serre, dans des conditions climatiques rigoureusement contrôlées, des radis, des tomates, du blé et de l'orge. Une partie des plantes recevait une dilution d'extrait d'ortie, les autres une solution minérale chimique de composition identique. L'expérience a duré deux mois. Les analyses ont démontré que la méthode naturelle avait produit une quantité plus importante de matière végétale fraîche, mais aussi de matière sèche, et que le système racinaire de plantes ainsi nourries était plus développé. (BERTRAND, 2008)

Aujourd'hui, et ce depuis la fin des années 1990, la démarche a été professionnalisée. La technique de fabrication et les traitements variés auxquels l'extrait d'ortie convient, ont été mis au point (BERTRAND, 2008).

II.2 Recette officielle du purin d'Ortie

Le purin d'Ortie est issu de la macération d'Orties hachées dans de l'eau pendant quelques jours à l'abri de la lumière. Il est facile de le composer. Voici la recette du purin d'Ortie: Pour fabriquer son purin d'Ortie,

- Macérer 500g de feuilles de grandes orties pour 05 litres d'eau de source de préférence mais il est possible de le faire avec de l'eau de pluie. Il est préférable d'utiliser de jeunes pousses qui ne sont pas encore montées en graines. Aucun autre ingrédient n'est à ajouter. La fermentation peut être facilitée si l'ortie est préalablement hachée.

- Laisser macérer 3 à 4 jours à 18° C pour obtenir un effet insecticide et fongicide
- Filtrer ensuite la macération et diluer le filtrat dans environ 5 fois son volume d'eau (eau de Pluie ou de source de préférence) dans un récipient fermé et identifié
- Il faut brasser le mélange tous les jours. De petites bulles remontent à la surface lors du Brassage. Lorsqu'il n'y a plus de bulle, cela signifie que la fermentation est terminée et que le Mélange est prêt.
- S'assurer que le pH du purin obtenu sera de l'ordre de 6 à 6,5, gage d'une fabrication et d'une Conservation dans de bonnes conditions.

Le purin d'Ortie peut se conserver au frais jusqu'à près d'un an (par exemple dans un Garage ou au sous-sol) dans un récipient identifié (plastique, verre, éviter le métal), Hermétiquement fermé pour éviter que la fermentation ne reparte.

D'après l'association Aspre, la recette de l'arrêté vise à la réalisation d'un purin peu Concentré en azote car à titre de référence, le purin d'Ortie devient herbicide au-delà de 15 Jours de macération. Cette recette ferait donc perdre une partie des vertus de la plante. Elle Qualifie cette recette de « piquette d'Ortie ». Selon cette même association, de nombreux Producteurs n'utiliseraient pas ce procédé de fabrication qui est le seul autorisé à la Commercialisation

II.3 Les différents rôles du purin d'Ortie

Le purin s'obtient en laissant immerger certains végétaux dans de l'eau de pluie Essentiellement, ce qui permet le développement de certaines bactéries jusqu'à la fermentation (dégagements gazeux visibles). Il est utilisé par les jardiniers en arrosage ou en projection sur Le feuillage des plantes dans leur potager afin d'obtenir de meilleurs rendements. Sa richesse En minéraux, oligo-éléments et enzymes lui confère plusieurs propriétés qui varient suivant la Dilution de celui-ci.

II.4 La composition du purin d'Ortie bénéfique pour les Plantes :

Le purin d'Ortie contient des minéraux en différentes proportions qui sont responsables de ses propriétés fertilisantes. Ci-dessous [10], la concentration des différents minéraux d'un purin artisanal classique en ppm (partie par millions) :

Tableau 3 : Concentration des différents minéraux d'un purin d'Ortie artisanal

Composants	Concentrations (ppm)
Azote nitrique (NO ₃ -)	5
Azote ammoniacal (NH ₄ ⁺)	240
Azote organique (acides aminés, protéines)	350
Azote total	595
Phosphate	20
Potassium	630
Calcium	730
Magnésium	80
Sulfate	<50
Fer	<2.5

source

Notons la richesse de ce purin en azote et calcium qui vont être utilisés par les plantes. Nous pouvons supposer que les concentrations d'un purin d'Ortie élaboré dans les conditions établies par le ministère de l'Agriculture resteraient inférieures de celles-ci-dessus. En effet, depuis l'arrêté du 18 Avril 2011, l'Etat autorise la commercialisation d'un purin d'Ortie à la recette spécifique et dont certaines associations comme ASPRO-PNPP le qualifient de « piquette d'Ortie ». De nombreuses expérimentations ont été réalisées en France et dans le reste du monde ces 20 dernières années sur des cultures différentes (Tomate, Radis, Poireau, Courgette, Blé, fraisier, vigne...) afin de connaître les propriétés du purin d'Ortie.

II.5 Le purin d'Ortie : un activateur de croissance

D'après les concentrations présentées dans le tableau 1, il apparaît que ce purin d'Ortie Est riche en azote, calcium et potassium ce qui fait de celui-ci un excellent activateur de Croissance. En effet 2L de purin dilué dans 10L d'eau de pluie permet de restituer aux plantes Les nutriments nécessaires à leur croissance

sous une forme assimilable. Une plus forte Concentration pourrait au contraire inhiber la croissance. Les molécules azotées directement Assimilées par les plantes sont NH_4^+ (ammonium) et NO_3^- (nitrate) pour synthétiser des acides Aminés.

Le purin permet ainsi un meilleur développement des appareils végétatif et racinaire De la plante comme l'a mis en évidence l'expérience de Rolf Peterson en 1981 sur des cultures De Radis, de Tomates, de Blé et d'Orge. De même, des études sur de grandes cultures de Blé et de Maïs réalisées aux Etats-Unis (Wisconsin) ont montré également le rôle fertilisant du purin. En effet, les rendements Étaient plus importants que ceux d'une culture témoin suite à un meilleur développement de L'appareil racinaire des plantes. Il existe des cocktails à base d'extraits d'Ortie qui permettent d'optimiser ses propriétés :

◆Ortie + Prêle : Excellent fertilisant pour tous les plants à repiquer.

◆Ortie + Consoude : Excellent fertilisant riche en azote donc à apporter en début

De végétation avant la mise à fleur et à fruit. C'est le « coup de fouet printanier ».

II.6 Le purin d'Ortie : un éliciteur naturel

Le purin d'Ortie contient des molécules produites par des agents phytopathogènes qui Permettent de renforcer les défenses naturelles de la plante en stimulant la production de Phtaléines. Ces molécules sont des substances antibiotiques de défense produites par les Plantes vertes lorsqu'elles sont attaquées par un agent infectieux. De même, la découverte d'une substance de la famille des phytolectines (aussi) Appelées phytohémagglutines) dans les racines d'Ortie pourrait amener de nouvelles Connaissances. En effet, des scientifiques ont pu étudier les propriétés de ces substances en les Récupérant dans les racines de l'Ortie. L'application de celles-ci sur des champignons Pathogènes ont inhibé leur croissance à 85%. Ainsi, le purin d'Ortie permet de lutter de manière préventive contre les maladies Cryptogamiques, c'est à dire causées par des champignons (cloque du Pêcher, rouille du Groseillier, mildiou). Des études plus approfondies sont en cours afin de déterminer de nouvelles propriétés.

II.7 Le purin d'Ortie : un activateur de compost

Sans dilution, le purin d'Ortie est également un bon activateur de compost par sa richesse en azote, en bactéries ferments (lactiques etc...) et enzymes. La

pulvérisation de celui-ci sur le compost accélère la décomposition de la matière organique en humus.

II.8 Le purin d'Ortie : un insecticide, un insectifuge et fongicide Naturel

Une dilution à 10% (1L de purin dans 10L d'eau de pluie) de celui-ci permet de lutter contre les pucerons et acariens lorsqu'on le pulvérise sur les feuilles. A plus forte concentration, il permet de lutter contre les champignons, les lichens, le mildiou... De même il a un effet répulsif contre certains parasites pouvant être nuisibles pour les plantées expériences réalisées en France sur les maladies fongiques ont montré l'efficacité. Les expériences réalisées en France sur les maladies fongiques ont montré l'efficacité Des purins d'Ortie et de Prêle (associés au cuivre) sur des cultures de la vigne seulement Contre le mildiou et le black-rot.

De même, associé avec de la Prêle, le purin d'Ortie Permet de limiter les attaques de pucerons et d'araignées rouges sur les arbres fruitiers. Ensuite, une expérience réalisée au Népal sur des cultures de radis, de pois et de Concombre a mis en évidence le rôle des « extraits frais et fermentés d'Ortie » dans la lutte de L'alternaria (radis) et de l'oïdium (pois et concombre) en étudiant les rendements. De ces expériences se pose le problème du mécanisme d'action de l'extrait d'Ortie dans la lutte des parasites, champignons...In-vitro en laboratoire ont mis en évidence l'inhibition de la germination des spores (ou Conidies) de certains champignons pathogènes tel que le Fusariumsp. A noter également la présence de phytopathogènes qui permettent de renforcer les Défenses de la plante. Ainsi, le purin d'Ortie dispose de nombreuses vertus favorisant le bien-être des plantes.

L'accessibilité aisée de l'Ortie dans les jardins et sa simple préparation en purin seraient des Facteurs susceptibles de généraliser son emploi. Toutes ces propriétés nous laissent supposer Que le purin d'Ortie aura le vent en poupe d'ici quelques années et que son utilisation Permettrait de lutter efficacement contre l'usage intensif de pesticide, d'insecticide, d'engrais Polluant les sols.

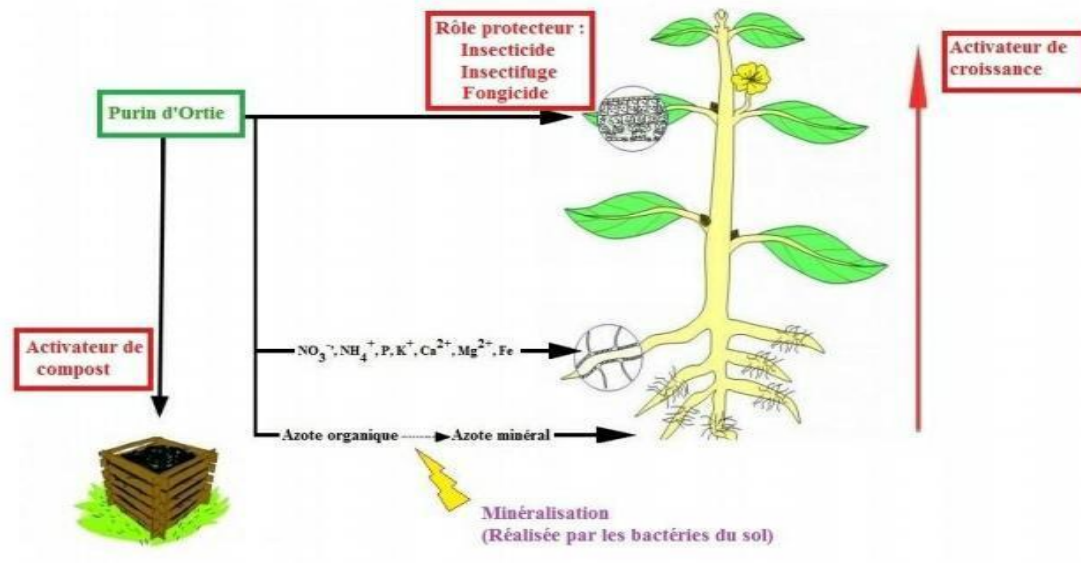
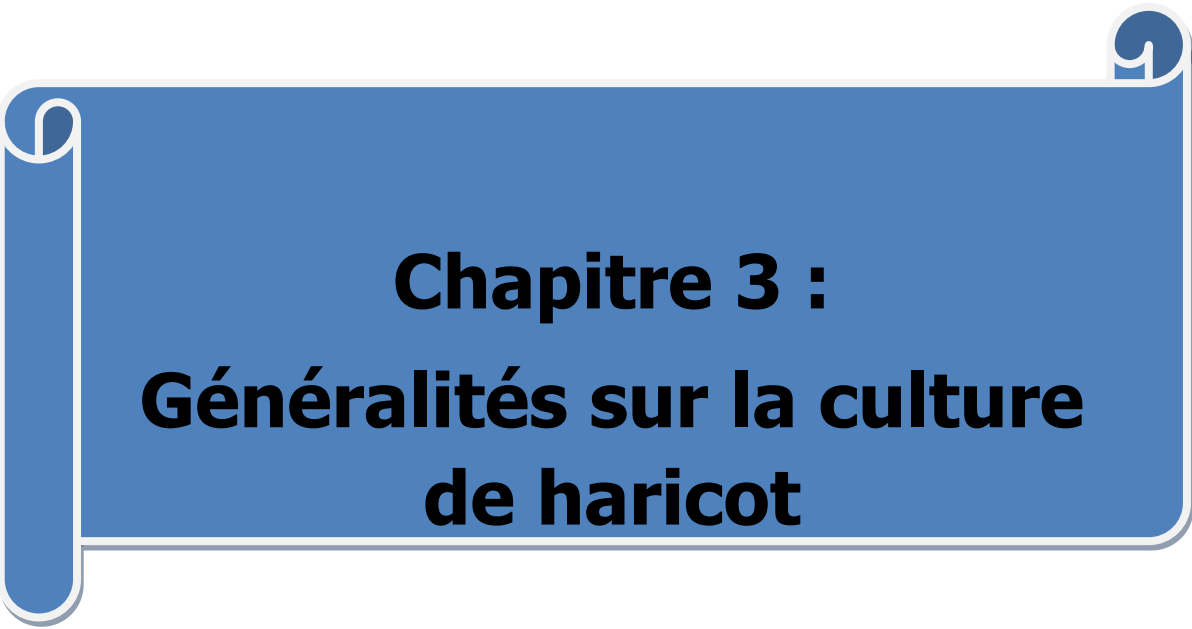


Figure 5 : récapitulatif des différents rôles du purin d'Ortie

A blue scroll graphic with a white border and decorative scroll ends on the left and right sides. The text is centered within the scroll.

Chapitre 3 : Généralités sur la culture de haricot

III.1 Historique et l'origine du haricot

Selon la répartition géographique, la plupart des espèces appartenant au genre *Phaseolus* sont originaire d'Amérique centrale et d'Amérique du Sud (Andes) (Freytag et Debouck, 2002; Delgado-Salinas et al., 2006). Il fut par la suite introduit en Europe et en Afrique par les espagnols et les portugais au 16ème siècle (Wortmann et al., 1998; Nyabyenda, 2005). Le genre *Phaseolus* est grand, comprenant environ 80 espèces cultivées et sauvages, mais *P. vulgaris* est l'espèce la plus cultivée (Purseglove, 1968; Bailey, 1975; Freytag et Debouck, 2002; Porch et al., 2013). La première description botanique du Haricot commun fut par les botanistes Tragus et Fuchs en 1542, sous le nom de *Smilax hortensis*. Le nom générique de *Phaseolus* a été introduit par Carl Linné en 1753, et avait classé les haricots à son époque en deux genres *Phaseolus* et *Dolichos*. Il répertorie 11 espèces de *Phaseolus* dont 6 espèces cultivées et 5 espèces sauvages. Après diverses révisions taxonomiques, The Plant List a conservé trois noms d'espèce de Linné : la première *Phaseolus vulgaris* qui est le haricot commun, la seconde *Phaseolus coccineus* qui est le haricot d'Espagne, et la dernière *Phaseolus lunatus* qui est le haricot de Lima. Les autres binômes ont été traités comme non acceptés, non résolus ou bien ont été reclassé dans les genres *Vigna* ou *Glycine*. Actuellement, les haricots d'origine asiatique du genre *Phaseolus* ont été transférés au genre *Vigna*, si bien que l'adoption d'une conception restrictive du genre *Phaseolus* en fait un genre homogène et exclusivement américain.

III.2 Description morpho-physiologique

III.2.1 Partie souterraine :

III.2.1.1 Racines :

La racine d'haricot se forme progressivement après le stade de germination, le système racinaire initial d'haricot se forme à partir de la radicule de l'embryon qui devient la racine primaire (Chaux et Foury., 1994). Par ailleurs, la racine principale peut être facilement arrêtée par les obstacles du sol. Les racines latérales ont un développement qui peut dépasser celui de la racine principale (Guignar., 1998). Le système racinaire pivotant qui peut descendre jusqu'à 1.2 m on trouve le plus grand nombre de racine entre 0.20 à 0.25 m de profondeur (Barreto., 1983).

III.2.2 Partie aérienne :

III.2.2.1 Tige :

Les grandes tiges peuvent atteindre 2 à 3 m de long ; c'est l'haricot à rames courte ne dépassent guère 30 40cm de longueur et l'haricot ayant de telles tiges est appelé haricot naine (Dupont et Guignard., 1989).

III.2.2.2 Ramifications et feuilles :

La feuille d'haricot vert est entièrement occupée par trois veines à partir de la base. Cette plante contient deux types de feuilles et forme ; sur le deuxième nœud deux des premières feuilles appelées feuilles primaires. Les feuilles d'haricot typique débutent à partir du troisième nœud. Les deux premières feuilles sont simples et s'attachent face à face sur la tige tandis que le reste des feuilles sont trifoliolées mesurant entre 7.5 et 14 cm de long et entre 5.5 Et à 10 cm de large (Gallais et Bennfort., 1992).

III.2.2.3 Fleurs :

La famille Fabaceae est caractérisée par une architecture qu'elle offre des fleurs sous forme de grappe auxiliaires courtes comptant de 4 à 10 fleurs (Chaux et Foury. ,1994). Chaque fleur a environ 2 cm de longueur et de couleur très variée ; rose, blanche, violette, rouge (Bell, 1994).

Les fleurs d'haricot vert sont de forme papilionacées, et comprennent : 5 sépales, 2 pétales, 9 étamines soudées par leur base et une étamine libre, un ovaire avec une loge renfermant de 4 à 8 ovules.

III.2.2.4 Fruits :

Solen Hubert (1978), ce sont des gousses allongées généralement droites, plus ou moins longues et terminées par un point. Leur largeur varie de 8 à 25 mm. Elles renferment en moyenne de 4 à 8 graines. Dans les parois de la gousse, appelée cosse, les faisceaux libéré –ligneux sont plus ou moins développés (Goust et Seignobos., 1998).

III.2.2.5 Graines :

Les graines sont réniformes, arrondies à ovales plus ou moins allongées. Elles sont riches en amidon et matières protéiques. Elles ressemblent au rein et présente une cicatrice ou hile sur le côté concave (Chaux et foury. ,1994). Le tégument peut être noir, blanc ou revêtis de différent nuances de jaune, brun, rouge ou rose selon les variétés (Peron., 2006).

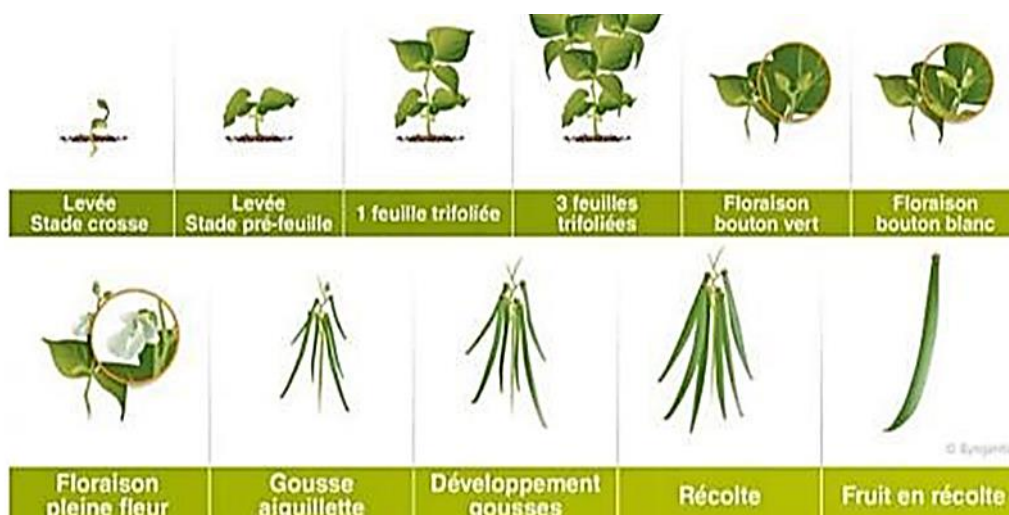


Figure 6 : Stades de développement du haricot (Feler et al., 1995)

III.3 Composition et valeur nutritive d'haricot vert

Les haricots verts sont relativement riches en vitamines, en fibres, en sels minéraux, entre autre en iode, et en oligo-éléments (Broughton et al ., 2003), qui sont présentés dans le tableau n° 4.

Tableau 4 : La composition chimique d'haricot vert

Composés	Minéraux (mg/100g)	Vitamines
Eau (90g/100g)	Iode, I (0.0320)	Vitamine A (170UI/100g)
Protides (8g/100g)	Zinc, Zn (0.1-0.2)	Vitamine B1 (0.5-3mg/100g)
Lipides (0.5g/100g)	Calcium, Ca (37)	Vitamine B2 (0.1mg/100g)
Glucides (21g/100g)	Phosphore, P (38)	Vitamine B9 (61µg/100g)
Carotène (170UI/100g)	Fer, Fe (1)	Vitamine C (2mg/100g)
Calories (120Kcal/100g)	Sodium, Na (6/100)	Vitamine E (2.5mg/100g)
Fibres (0.07g/100g)	Potassium, K (208/100)	Vitamine k (61,3 µg/100g)

(Torres., 2004 ; Couplan., 1998).

III.4 Systématique de *Phaseolus vulgaris* L:

Règne : *Végétale*

Embranchement : *Spermaphytes*

Sous-embranchement : *Angiospermes*

Classe : *Dicotylédones*

Ordre : *Fabale*

Famille : *Fabacées*

Sous famille : *Papilionaceae*

Genre : *Phaseolus*

Espèce : *Phaseolus vulgaris*L

III.5 Cycle de végétation :

III.5.1 Phase de germination :

La germination des graines nécessite une durée de 4 à 8 jours en fonction des conditions thermiques (Hubert., 1978). Les cotylédons sortent du sol plus tard et la première paire de feuilles apparaît.

III.5.2 Phase de croissance :

Avant l'émergence de 3 à 4 jours, les cotylédons commencent à s'estomper (Pitrat et Foury., 2003) et ce 5 à 6 jours après l'apparition de la première feuille trifoliolée apparaît. De 5 à 6 jours après le début de la première feuille, la deuxième feuille trifoliolée commence à apparaître. Au bout d'un mois, le pied d'haricot possède une dizaine de feuilles trifoliolées et atteint sa hauteur définitive de 30 à 40 cm, au dessus du sol, pour les variétés naines (Dupont et Guinard., 1989).

III.5.3 Phase floraison :

Selon Lecomte (1997), le processus de floraison commence environ, trois semaines à un mois après le semi et dure un mois et demi en fonction des conditions climatiques. La jeune gousse atteint sa taille définitive approximativement en une douzaine de jours.

III.5.4 Phase maturation :

Après que la taille définitive est atteinte, la durée de formation est de 15 à 30 jours et 20 à jours après, les gousses s'ouvrent d'elles-mêmes ; les graines étant mures. Le cycle végétatif complet d'haricot s'étale sur 75 à 130 jours (Lecomte., 1997).

III.6 Récolte :

La fréquence des récoltes sera adaptée au type d'haricot exporté. Pour l'haricot extra fin (Kenya), les récoltes se feront tous les jours. Pour la variété Bobby, une récolte tous les trois à quatre jours est conseillée et tous les deux jours pour l'haricot filet. Il est nécessaire de garder ces fréquences de récolte tout au long de la production pour éviter de pénaliser les rendements commerciaux par des écarts de triage importants. Les produits seront récoltés manuellement et cueillis avec le pédoncule. Un soin particulier est nécessaire pour préserver la qualité de la récolte, à savoir :

- ne pas surcharger les caisses de récolte (risque d'écrasement) ;
- préserver la fraîcheur des produits en évitant de les laisser en plein soleil ;
- mettre les récoltes, le plus rapidement possible, en chambre froide, y compris avant le triage si ce dernier est différé.

Les récoltes se feront de préférence le matin, sauf si les plantes sont en état d'humidité élevée. Par ailleurs en ce qui concerne le personnel chargé de la récolte, il est utile de faire sensibiliser aux exigences qualitatives spécifiques à ce type de production.

III.7 Rendements potentiels

Pour la culture d'haricot destinée pour la production et la consommation des gousses fraîches, les performances moyennes mondiales en termes de rendement sont aux alentours de 8.5 tonnes par hectare (FAO STAT, 2010). Cependant au niveau des pays en voie de développement, les performances moyennes sont limitées dans une fourchette qui varie de 2,4 à 4,3 tonnes par hectare (Soejono, 1992). En fait, ces rendements sont sensibles aux plusieurs facteurs du milieu ; la conduite de

la culture, les conditions climatiques et édaphiques ainsi que selon le type du matériel génétique considéré.

III.8 Stades de croissance de l'haricot commun :

La plante de l'haricot au cours du cycle de son développement et évolution passe par plusieurs stades différents. L'échelle de croissance le plus couramment utilisé et qui permet de faire la distinction entre ces étapes est celui de Feller et al., de 1995. Le tableau n°03 : Montre les principaux stades de croissance d'haricot vert ainsi que les modifications les plus importants de la plante qui pourraient coïncider.

Tableau 5 : Stades de croissance d'haricot commun

Stade principal 0	Germination
0	Semence sèche
1	Début de l'imbibition de la graine
3	Imbibition complète
5	La radicule sort de la graine
7	Hypocotyle et cotylédons percent les téguments de la graine
8	Hypocotyle et cotylédons se dirigent vers la surface du sol
9	Levée : les cotylédons percent la surface du sol
Stade principal 1	Développement des feuilles
10	Les cotylédons sont étalés
12	2 feuilles sont étalées (une paire de feuilles est étalée)
13	3 feuilles étalées (première feuille trifoliolée)
14	Et ainsi de suite...
19	9 ou davantage de feuilles étalées (2 feuilles simples et 7 ou davantage de feuilles trifoliolées)
Stade principal 2	Formation de pousses latérales
21	La première pousse latérale est visible
22	2 pousses latérales sont visibles
23	3 pousses latérales sont visibles
24	Et ainsi de suite...
29	9 ou davantage de pousses latérales sont visibles
Stade principal 5	Apparition de l'inflorescence
51	Les premiers boutons floraux sont visibles et dépassent les feuilles
55	Les premiers boutons floraux individuels, mais toujours fermés sont visibles et dépassent les feuilles
59	Les premiers pétales sont visibles, les boutons floraux sont nombreux mais toujours fermés
Stade principal 6	La floraison
60	Les premières fleurs sont ouvertes (sporadiquement)
61	Début de la floraison (2)
62	20 % des fleurs sont ouvertes (1)
63	30 % des fleurs sont ouvertes (1)
64	40 % des fleurs sont ouvertes (1)
65	Pleine floraison : 50 % des fleurs sont ouvertes (1)
67	Période de floraison principale (2)
69	La floraison s'achève : la majorité des pétales sont tombés ou desséchés (1)
Stade principal 7	Fin de la floraison : les premières gousses sont visibles (1)
71	Développement du fruit
72	10 % des gousses ont atteint leur longueur finale (1)
73	Début du développement des gousses
74	20 % des gousses ont atteint leur longueur finale (1)
75	30 % des gousses ont atteint leur longueur finale (1)
76	40 % des gousses ont atteint leur longueur finale (1)

(Feller et al., 1995)

III.9 Exigence de la culture de haricot

III.9.1 Exigence climatiques

III.9.1.1 La température

D'après PERON (2006), Les haricots verts sont cultivés en zone tempérée comme en zone tropicale. La température optimum pour sa culture est entre 20°C et 25°C. Le zéro végétatif est 10°C et les fortes chaleurs sont néfastes à la fécondation des fleurs.

Le haricot est une plante de climat chaud, nécessitant donc des températures élevées. Sa germination n'est normale qu'au-dessus de 14 à 15°C (CHAUX, 1972).

Les besoins en températures du haricot durant tout le cycle végétatif soient présentés dans le tableau 6.

Tableau 6 : Besoins du haricot en température selon les stades de développement

Stade de développement	Besoin en température (°C)
Germination	20 à 25
Croissance	15 à 25
Floraison	15 à 25
Formation	>30

III.9.1.2 La lumière

La plante présente une forte sensibilité à l'intensité lumineuse, notamment au moment de la floraison. Une déficience de lumière entraîne l'avortement des fleurs (PERON, 2006).

III.9.1.3 Humidité

Le haricot exige autant une humidité de l'air que du sol pendant sa végétation généralement cette espèce recommande une humidité d'air de l'ordre de 60 à 70%. (DEVIGNEN, 1986)

III.9.2 Exigences édaphiques

Le haricot vert s'adapte à de nombreux types de sols : légers à moyennement lourd ou tourbeux, avec un PH neutre et un bon drainage. Il est sensible à la salinité. Les sols les plus propices sont les colluvion, les sols allophanes bien pourvus en

matière organiques et les vertisols magnésiens. Les sols ferrallitiques acides sont les moins appropriés (CABURET ET HAKIMIAN, 2003).

Comme toutes les légumineuses, le haricot vert est une relativement exigeante en azote et c'est essentiellement la fixation symbiotique qui permettra de satisfaire ce besoin. Le taux de fixation peut atteindre 60 à 120 Kg d'azote par hectare si les conditions édaphiques sont satisfaisantes, principalement au niveau des températures, du pH et des éléments minéraux (BAUDOUIN ET al, 2001).

III.9.3 Exigence nutritionnelles

Le haricot vert, comme toutes les légumineuses dispose de deux voies d'alimentation azotée :

- L'assimilation des nitrates du sol ou des engrais.
- La fixation symbiotique de N₂ atmosphérique.

Tout programme de fertilisation de cette culture ne peut être réussi que lorsqu'il prend en considération cette caractéristique des légumineuses (SKIREDJ, 2007).

Les haricots verts apprécient un apport de potasse et de phosphore, qui doit être fait sous une forme rapidement assimilable (superphosphate, sulfate de potasse), étant donné la brièveté du cycle de culture. Comme toutes les légumineuses, le haricot assimile l'azote de l'air, un apport de 60 à 80 unités d'azote à l'hectare immédiatement avant ou après le semis, est généralement recommandé et permet une amélioration du rendement (LAUMONNIER, 19979).

III.9.4 Les besoins hydriques

Le besoin en eau de culture est de 400 mm en plein champ et de 250-300 mm sous serre (avec le goutte-à-goutte). L'utilisation du goutte-à-goutte commence à se généraliser même en plein champ (SKIREDJ, 2007).

III.10 Contraintes majeures de la production de haricot

La production du haricot commun (*P. vulgaris* L.) est influencée par de nombreux facteurs biotiques et abiotiques qui interagissent au cours de son cycle de croissance (Milognon et al., 2020; Dhaliwal et al., 2020).

Les principales pathogènes et ravageuses du haricot (*Phaseolus vulgaris* L.).

Tableau 7 : Les principales pathogènes et ravageurs du haricot (*Phaseolus vulgaris* L.).

Stades concernés	Pathogènes et ravageurs
Ravageurs des semis	Vers gris (<i>Agrotis</i> et <i>Spodoptera</i>); Asticots de la tige du haricot ou mouche du haricot; (<i>Ophiomyiaphaseoli</i> , <i>O. spencerella</i> , <i>O. Centrosematis</i>); Coléoptère du haricot (<i>Oothecabennigseni</i> et <i>O. mutabilis</i>)
Ravageurs des fleurs	Coléoptères des fleurs et du pollen plusieurs espèces de <i>Mylabris</i> et <i>Coryna</i>
Ravageurs des gousses et de graines	Foreurs de gousses (<i>Helicoverpaamigera</i>); Foreurs de gousses (<i>Marucavitrata</i>) (= <i>testulalis</i>); Punaises suçant les gousses, plusieurs espèces : <i>Clavigralla</i> (= <i>Acanthomyia</i>), <i>C. tomentosicollis</i> , <i>C. schadabi</i> , <i>C. elegata</i> , <i>C. hystricodes</i> ; <i>Riptortusdentipes</i> ; <i>Anoplocnemiscurvipes</i> et <i>A. madagascariensis</i> , <i>Nezaraviridula</i> ; Pucerons (<i>Aphisfabae</i> , <i>A. craccivora</i>); Aleurode blanche : <i>Bemishiatabaci</i>
Ravageurs du stockage	Bruchids des haricots Charançon commun des haricots : <i>Acanthoscelidesobtectus</i> Charançon mexicain du haricot : <i>Zabrotessubfasciatus</i>
Maladies des feuilles et des gousses	Taches foliaires, brûlures foliaires et maladies décolorantes Brûlure bactérienne commune (CBB) : <i>Xanthomonasphaseoli</i> La graisse à Halo : <i>Pseudomonas savastanoipv. phaseolicola</i> , <i>Pseudomonas syringaepv. Phaseolicola</i> ; Tache foliaire angulaire : <i>Phaseoriopsisgriseola</i> Anthracnose (<i>Colletotrichumlindemuthianum</i>); Tache foliaire d' <i>Ascochyta</i> : <i>Phomaexigua</i> var. <i>exigua</i> , Maladie de la toile : <i>Rhizoctoniasolani</i> Excroissances anormales sur les feuilles et les gousses <ul style="list-style-type: none"> • Mildiou poudreux (l'oïdium) : <i>Erysiphepolygoni</i> • Tache foliaire farineuses : <i>Mycovellosiellaphaseoli</i> • Moisissure blanche : <i>Sclerotiniasclerotiorum</i> Rouille des feuilles : <i>Uromycesappendiculatus</i> Malformation et déformation des feuilles et des gousses Virus de la mosaïque commune du haricot (BCMV), Virus de la mosaïque jaune du haricot (BYMV), virus de la mosaïque dorée du haricot (BGMV), Virus de la mosaïque du haricot austral (SBMV), virus du sommet bouclé du haricot (BCTV), virus de la marbrure des gousses (PMV) La gale : <i>Elsinoephaseoli</i>
Maladies qui affectent les	Pourriture des racines des haricots Pourriture des racines de <i>pythium</i> (<i>Pythium</i> spp) Pourriture saches

racines	des racines fusarium (Fusariumsolanif. sp. Phaseoli); Pourriture des racines de Rhizoctonia (RhizoctoniaSolani); Pourriture des racines du sclérote (Sclerotiumrolfsii) Pourriture charbonneuse sèche/brûlure de la tige cendrée (Macrophominaphaseolina); Pourriture noire (Thielaviopsisbasicola); Flétrissement fusarium / Jaunes fusarium (Fusariumoxysporum f. sp. Phaseoli); Les nématodes à galles : Meloidogyneincognita, Meloidogynejavanica; Nématode des lésions : Pratylenchusbrachyurus
----------------	--

III.11 Maladies et parasites du haricot

Les maladies et les parasites qui peuvent se développer sur le haricot durant la période du cycle végétatif sont précisés dans la tableau 8 :

Tableau 8: Les principales maladies et les parasites du haricot vert

Organes attequés et symptômes	Parasites ou Maladies	Traitement /observation/produit conseillé
La mouche de semis ronge les cotylédons et détruit le bourgeon central	Mouche des semis	Avant le semis Traitement préventif des sols par un insecticide
Feuilles décolorées, couvertes de petits points blancs, présence d'acariens à la face inférieure	Tétranyques (araignées jaunes)	Pulvériser avec un anti araignées et jaunes
Colonies de pucerons noirs ou verts	Pucerons	Ils transmettent de graves viroses. pulvérisés : insecticide liquide dès leur apparition
Feuilles portant des taches suivant les nervures, taches circulaires sur les gousses.	Anthraxnose	Effectuez trois traitements préventifs a partir de l'apparition des 1 ^{er} feuilles jusqu'après la floraison avec : maladies et pourritures
Postules brunes sous et sur les feuilles.	Rouille	Traitez préventivement les cultures tardives : MALADIES et pourritures
Feuilles et gousses portant des taches huileuses qui se nécrosent	Graisse	Maladies bactériennes, pulvérisés préventivement : bouillie bordelaise
Pourriture grise avec feutrage grisâtre sur les gousses	Botrytis	Favorise par les conditions humides et un grand développement de la végétation ; pulvériser : maladies et pourritures

III.12 Principaux travaux d'entretien

III.12.1 Binage et buttage

Deux binages assurés au tracteur léger. Le premier est effectué quelques jours après la levée, le second, qui sert de buttage, un peu avant la floraison.

On peut effectuer un léger buttage. Ces soins culturaux visent à maintenir l'aération et fraîcheur du sol et favoriser l'assimilation des fumures (LAUMONNIER, 1979).

III.12.2 Désherbage

Le désherbage chimique du haricot est valable mais il demande de la prudence et de l'expérience. Généralement il est pratiqué avant l'installation de la culture pour éviter toutes sortes de concurrences : hydrique ou nutritionnelle (LAUMONNIEUR, 1979)

III.12.3 Arrosage

Il est vivement recommandé d'éviter l'irriguer quand la température augmente, pour cela les arrosages distribués par aspersion sont à exécuter le soir pour écarter tout risque de grillage du feuillage (LAUMONNIER, 1979).

III.12.4 Tuteurage

Les haricots à rames ont besoins d'être tuteurés pour le soutien des pousses, qui atteignent 1.80m. Les bambous, piquets, ficelles, fil de fer, grillage sont utilisés pour le tuteurage (LAUMONNIER, 1979).

III.13 Production mondiale et nationale de haricot

Dans le genre *Phaseolus*, le haricot commun (*P. vulgaris* L.) est économiquement la plus importante avec plus de 90% de la production mondiale (Broughton et al., 2003), où 35 millions d'hectares sont cultivés par an dans le monde (Mulas et al., 2011; FAOSTAT, 2019) en comprenant différents types de haricot commun de couleurs et de tailles distinctes. Le Brésil, les États-Unis et le Mexique sont les trois les plus grands producteurs de haricots communs aumonde, contribuant à environ 5,6 millions de tonnes de production annuelle suivi de l'Afrique qui est également un producteur de haricot commun qui représente chez ces derniers une culture de subsistance importante pour les petits exploitants agricoles (Broughton et al., 2003;Petry et al., 2015).

En Algérie, les légumineuses alimentaires économiquement accessibles occupent une place importante dans la sécurité alimentaire (Boudjenouia et al., 2003). La bibliographie concernant les légumineuses alimentaires fait mention des cultures traditionnelles importantes qui sont : la lentille (*Lens culinaris* L.), le pois chiche (*Cicer arietinum* L.), le pois (*Pisumsativum* L.), la fève (*Vicia faba* L.) et le haricot (*Phaseolusvulgaris* L.) (Bouzerzour et al., 2003).

Les statistiques illustrées dans la figure 2 montrent que la production de légumes secs en Algérie entre 2016 et 2017 (par type de légumes) est marquée par une production importante de la fèves-féveroles avec environ 500.000 quintaux suivi dans l'ordre décroissant de pois chiches, lentilles, pois secs, haricots secs et enfin la gesse. La production de haricots secs se trouve en cinquième position s'estimant à environ 15.000 quintaux (StatistaResearchDepartment, 2019). Ils sont moins produits car ils consomment selon les agriculteurs beaucoup d'eau. En effet, les travaux de Molina et al. (2001) et de Arteaga et al. (2020) ont montré que *P. vulgaris* n'est pas considéré comme très tolérant au stress hydrique

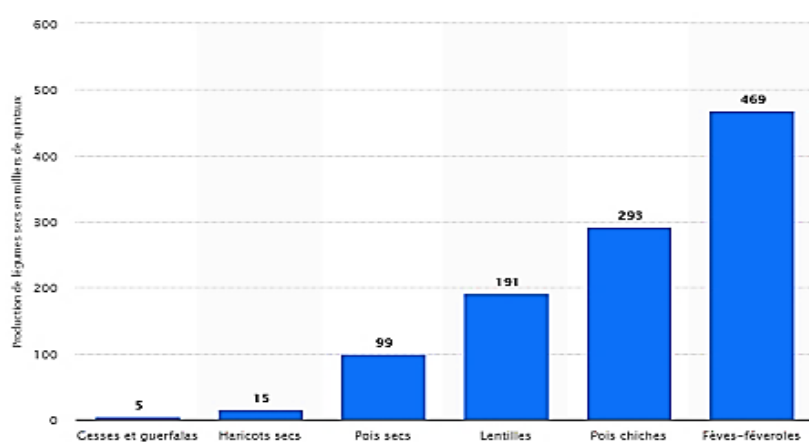


Figure 7 : Production de légumes secs par type en Algérie (2016-2017) (Statista Research Department, 2019).

Ioutichène (2012) mentionne l'introduction de 17 variétés de Haricot sec : BigBorloto, Bronco, Coco de Prague, Coco Rose, Condender, Djadida, Goya, Hadiya, Ifri, Jeto, Matilda, Michelet, Mosta, Rondo, Sun Ray, Super Violet et Topper. D'après l'institut technique des cultures maraichères et industrielles (ITCMI, 2010) de Staouali à Alger, les haricots les plus cultivées en Algérie sont :

- Haricot nain mange tout : Contender, Djedida, Molière.
- Haricot nain à écosser Coco de Prague, Pactole...
- Haricot à rames mange tout : Sidi Fredj, Blanc de juillet.
- Haricot à rames à écosser : Coco blanc, Coco de Prague.

III.14 Intérêts cultureux de haricot

III.14.1 Intérêt agronomique

Sur le plan agronomique et en tant que légumineuse, le haricot peut s'intégrer dans les systèmes de production biologique qui utilisent la bio-

fertilisation. En effet, sa culture laisse des reliquats azotés. A cet effet, il est utilisé avec d'autres légumineuses dans les systèmes des rotations et d'associations culturales avec d'autres cultures notamment les céréales dans le but d'assurer la meilleure efficacité d'utilisation des ressources en azote (Canado et al., 2003). Ainsi le maïs (*Zeamays L.*) est principalement cultivé en culture intercalaire avec les haricots à rame comme plante tuteur (Singh 1992;Nyabyenda, 2005). L'effet ne se limite pas au support maïs pour une amélioration réciproque des deux cultures (Nassary, 2020). Fischer et al. (2020) ont démontré que la culture intercalaire du maïs-haricot améliore l'approvisionnement en énergie et en protéines du fourrage cultivé à la ferme. D'autre part, le système de culture du tournesol avec le haricot commun a produit des valeurs de rendement net plus élevées que la monoculture du tournesol ou la monoculture de haricot commun unique (Hamd-Alla et al., 2020).

Ernest (2019) a également démontré que le système de co-culture riz pluvial-haricot permettait un meilleur développement des plantes et une acquisition d'ainsi qu'un meilleur partage des éléments nutritifs des plants de riz.

III.14.2 Intérêt alimentaire

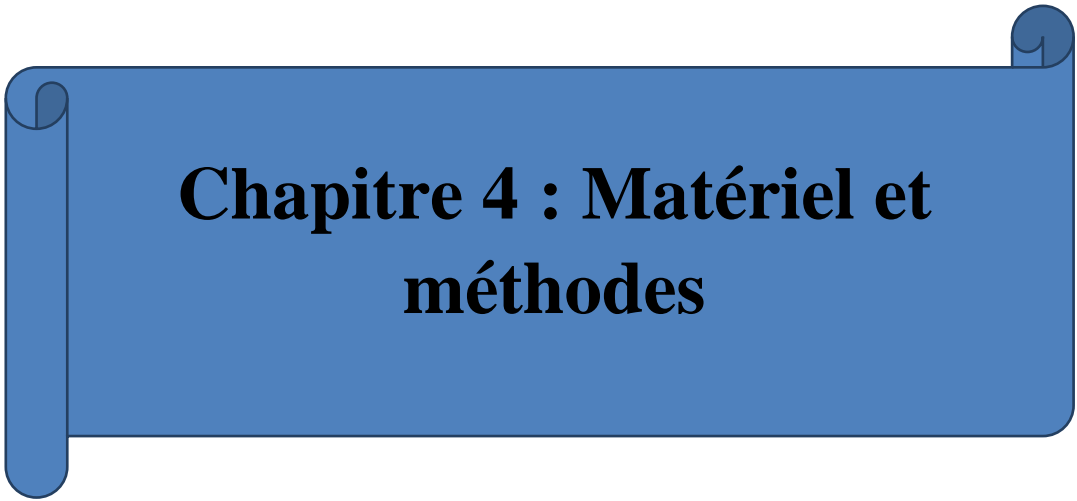
La culture du haricot est destinée à la consommation humaine (les gousses ou graines sont consommées à l'état frais ou les graines à l'état sec) et à l'alimentation des animaux (les résidus de cultures tels que les gousses et tiges séchées (paille) (Wortmann, 2006 ;Kakon et al., 2016.). En effet, le haricot constitue un aliment de base pour près de 500 millions d'êtres humains par sa richesse en protéines (25% environ) (Pujola et al., 2007).

Sur le plan nutritionnel et comme beaucoup de légumineuses à graines, ils apportent un sentiment de satiété chez les patients atteints de syndromes métaboliques (Reverri et al., 2017). Ils sont une source riche et peu coûteuse de protéines, d'acides aminés, de glucides, de fibres alimentaires, de vitamines (Kan et al., 2018), d'acides phénoliques et de flavonoïdes (Giusti et al., 2017). Via les protéines, leur consommation contribue à la diminution du taux de cholestérol à la régulation du diabète (Toews et Wang, 2013), tandis que la composition phénolique réduit l'incidence du cancer (Cominelli et al., 2018; Yang et al., 2020).

La consommation de haricot réduit le risque d'accident cardio-vasculaire (Gomes et al., 2020) et d'autres effets ont été rapporté comme anti-obésité (Shi et

al., 2020), antioxydants et anti-inflammatoires (Chen et al., 2019;Carbas et al., 2020; Yang et al., 2020). Les acides phénoliques réduisent le risque de maladies dans le tube digestif (Moreno-Jiménez et al., 2015) et la quantité élevée d'amidon résistant réduit l'indice glycémique et le risque de maladies chroniques (Mojica et al., 2017).

Sur le plan industriel, les haricots sont utilisés dans le développement de nombreux produits alimentaires en tant que stabilisateurs de produits surgelés et en tant que conservateurs alimentaires en raison de leur stabilité thermique plus élevée (Carbas et al., 2018), et leurs propriétés essentielles dans la fabrication de gel et de film (Yang et al., 2018).



Chapitre 4 : Matériel et méthodes

1 -Objectif de l'expérimentation

Notre étude a pour objectif de mettre en évidence l'effet du purin d'ortie ou L'extrait de l'ortie (produit obtenu par macération prolongée de l'ortie dans l'eau) qui Est considéré comme un biofertilisant riche en éléments minéraux nécessaires au développement des cultures, et stimulant de la défense naturelle des plantes, utilisé pour les petites exploitations agricoles, pas seulement dans le but de résoudre le problème de disponibilité des intrants, mais aussi pour contourner les effets secondaires qui résultent de l'utilisation des produits chimiques qui : provoquent la dégradation des sols, polluent la biosphère, détruisent la microfaune utile du sol et affecte d'une manière implicite la santé humaine.

2- Le matériel végétal

Le matériel végétal utilisé dans notre expérimentation est le haricot vert (*phaseolus vulgaris. L*) variété DJADIDA c'est une variété très cultivé en Algérie et qui possède les caractéristiques suivantes :

- Type mangetout, variété naine
- Bonne vigueur
- Feuille longues de couleur verte claire à fleurs blanches
- Gousses de longueurs moyennes (16cm), et de diamètre de (10mm) à couleur verte foncée sans fil
- La graine est de couleur marron noirâtre
- Résistance : BCMV, mildiou poudreux.

3- lieu de l'expérience

L'expérimentation a été réalisé à la station expérimentale du département de biotechnologie et agro-écologie de l'université Blida1, dans une serre en polycarbonate dont l'orientation est nord Sud, l'aération est assurée par plusieurs fenêtres placées latéralement de part et d'autre de la serre, des radiateurs sont installés au niveau de la serre Pour assurer le chauffage pendant l'hiver.



Figure 8 : station expérimentale du département biotechnologie et agro-écologie

4- L'essai de germination et repiquage

La germination a été réalisée dans bassine contenant du tissu en coton imbibé d'eau dans $\approx 23^\circ$ (La température de la serre). Pendant 7 jours pour le haricot, d'eau du robinet est ajoutée en cas de dessèchement du papier filtre

Après la germination des graines, Un repiquage des jeunes germes en place définitive a été réalisé le 27/02/2022 à raison de deux germes par pot

Les jeunes plantules sont irriguées jusqu'à l'apparition des deux feuilles cotylédonaires avec l'eau de robinet pendant 14 jour jusqu'à la date 13/03/2022.

Le 18/03/2022, nous avons procédé à l'application des différents traitements du purin d'ortie a raison d'une irrigation tous les 3 jours jusqu'à la fin de l'expérimentation.



Figure 9:Essai de germination de grain d'haricot

5- substrat et conteneurs

Le substrat utilisé dans notre expérimentation est le sol de la station expérimentale de la faculté sciences de la nature et de la vie de l'université Blida1. Les conteneurs utilisés dans notre essaie sont des pots en plastique de couleur marron.

6- dispositif expérimental

Notre expérimentation a été menée selon un plan a randomisation Total avec un seul facteur étudié (solution d'irrigation). Le dispositif expérimental comprend 4 traitements à raison de 4 plantes (observations) par traitement soit au total 24 plants.

7- les traitements utilisés

7-1- préparation du purin d'ortie

Après la récolte du matériel végétal (Uticadioïque L.), nous avons procédé aux étapes suivantes :

7-1-1- confection du mélange

La préparation a été effectuée juste après la récolte de l'ortie

- triage et lavage de la matière végétale
- pesage de 500g d'ortie fraîche (tige et feuilles)
- Découpages des feuilles et des tiges pour faciliter la fermentation et la filtration.
- la matière végétale a été mise dans un sceau en plastique de 40 litres
- 5 litres d'eau de source (source de Blida) ont été ajoutés
- la préparation a été recouverte à l'abri de la lumière avec une légère ouverture afin de laisser une entrée pour l'air

7-1-2- entretien de la préparation de purin d'ortie

Le Seau contenant le mélange préparé a été mis à l'ombre et à l'abri des intempéries, aussi nous avons réalisé un brassage du mélange deux fois par jour pendant 10 minutes pour favoriser l'oxygénation du milieu. Il y a lieu de noter la présence de petites bulles qui remontent à la Surface du seau lors de brassage.

La durée de la fermentation dépend de la température extérieure, plus la température est importante, plus la fermentation est rapide.

7-1-3-Filtration

Lorsque Les bulles disparaissent cela signifie que la fermentation est terminée et que le mélange est prêt à être utilisé

Il y a lieu de noter que la durée de fermentation a duré 18 jours. Une filtration à l'aide d'une passoire a été effectuée pour éliminer les plus grosses particules.



Figure 10 : filtration (photo originale, 2022)

7-1-4- préparation des dilutions

En cours de notre expérimentation, nous avons réalisé les dilutions suivantes : 10%,20%et 30% de purin d'ortie avec l'eau de Blida.



7-2- Description des différents traitements

Les différents traitements ayant constitué notre dispositif expérimental sont :

T₀ : l'eau de robinet « l'eau de Blida »

T₁ : solution de purin d'ortie à 10% dont l'irrigation chaque trois jour.

T₂ : solution de purin d'ortie à 20% dont l'irrigation chaque trois jour.

T₃ : solution de purin d'ortie à 30% dont l'irrigation chaque trois jour.

7-3-Paramètres de croissance

- **Hauteur des plantes :** pour déterminer la vitesse de croissance des plantes, nous avons mesuré périodiquement leurs hauteurs de la base des plants jusqu'à l'apex à l'aide d'une règle graduée. Les hauteurs finales ont été mesurées au moment de la coupe.
- **Nombre de feuilles :** le nombre de feuilles a été comptabilisé au moment des coupes, pour chaque plant.
- **Biomasse fraîche produite :** Lors des coupes, nous avons pesé séparément les deux parties de la plante (aérienne et souterraine) à l'aide d'une balance, afin d'avoir pour chaque plante le poids frais des deux parties.
- **Biomasse sèche produite :** Après le séchage de la matière fraîche dans une étuve à 70°C jusqu'à stabilité du poids sec, nous avons pesé séparément la partie aérienne et souterraine, afin d'avoir pour chaque plante le poids sec des deux parties.

8- Travaux d'entretien

8-1- Irrigation

L'irrigation est très importante en culture maraichère, surtout après le repiquage, elle permet une bonne reprise des plantules la fréquence des irrigations est une fonction de la température et le stade de développement de la plante.

Dans notre expérience on a donné 500 ml d'eau pour chaque plant, chaque 2 jour en stade (2 feuilles et 4 feuilles) et lorsque les températures journalières étaient faibles, Mais à partir de cela, on a donné 500 ml d'eau chaque jour pour chaque plante.



Figure11 : Irrigation du haricot (photo originale, 2022)

8-2- Désherbage

Dans le but de réduire les risques d'attaques de nos plantes par des parasites, des insectes, aussi pour éviter la concurrence hydrique et nutritionnelle, le désherbage manuel était réalisé régulièrement (deux fois par semaine).

8-3- Aération de la serre

L'aération de la serre se faisait quotidiennement par l'ouverture des portes et l'écartement du film plastique pour diminuer les excès d'humidité et de chaleur qui représentent des conditions favorables au développement des maladies cryptogamiques.

8-4- Binage

Le binage est une opération qui s'effectue le premier mois après la reprise des plantes, pour assurer l'aération des racines et réduire le tassement du sol.

Chapitre 05 : Résultats et discussions

5.1 Paramètres de croissance

5.1.1 Nombre des feuilles

Les résultats du nombre de feuilles par plante sont présentés dans la figure 12

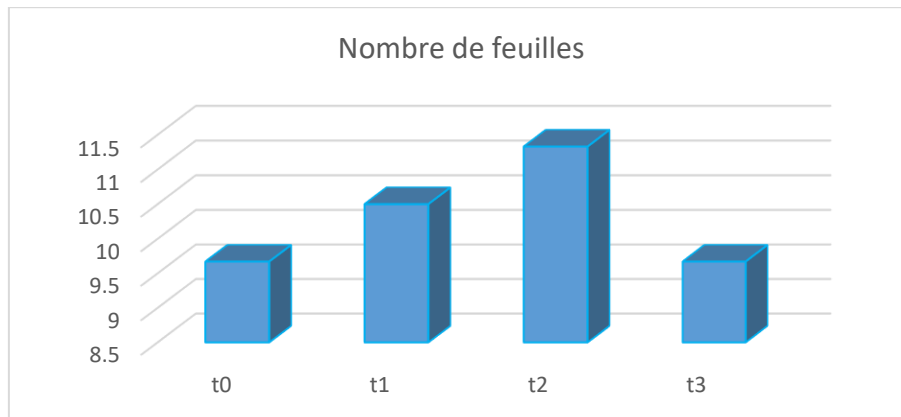


Figure12 : Nombre de feuilles par plants

Pour ce paramètre, l'analyse de la variance a révélé une différence hautement significative. Le nombre de feuilles le plus élevé est enregistré au niveau (T2) (dilution de la solution mère à (20%).), toute fois le plus petit nombre de feuilles est celui de (T0).

Ces résultats indiqueraient que les traitements étudiés agissent efficacement sur le nombre de feuilles des plants.

De même on remarque que tous les plants qui ont reçu un traitement de purin d'ortie ont un nombre de feuilles plus important à ceux qui ont reçu l'eau de robinet. Ce qui prouve la richesse de purin d'ortie par des éléments nutritifs tel que l'azote favorisant la végétation et le développement de la partie arienne (KATEB ET BENHAMADA,2019), (RUAMRUNGSRI ET AL,2010).

5.1.2 Hauteur des plants :

Les résultats de la hauteur des plants sont présentés dans la figure 13

L'analyse de la variance a révélé une différence significative entre les différents traitements testés. Les résultats obtenus montrent qu'il y a une augmentation progressive de la hauteur des plants au niveau des traitements et ce par rapport au traitement témoin. La hauteur la plus élevée a été enregistrée au niveau du traitement (T3 (dilution de la solution mère à 30%), et la plus faible hauteur au niveau du témoin (eau de robine).

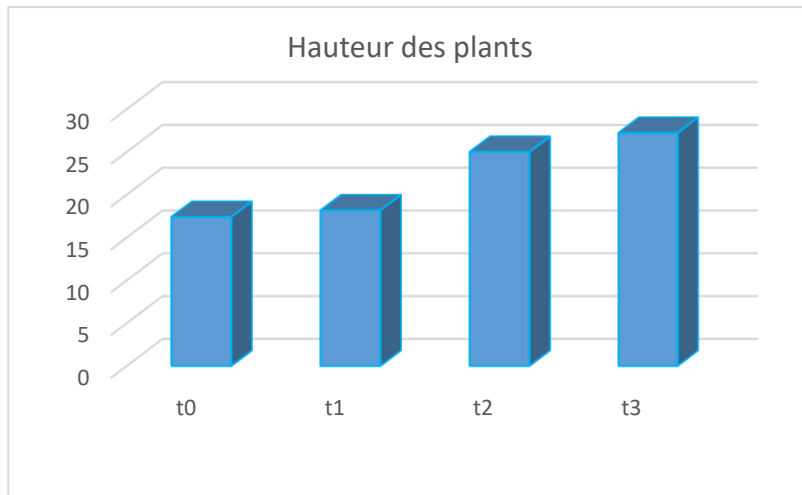


Figure13 : Hauteur des plants (cm)

Les valeurs obtenues montrent un impact positif de l'application par rapport au traitement témoin.

Les travaux de THIRUN ET AL (2009) ont des résultats similaires à nos résultats.

Les plants traités par les bio-fertilisants à base d'extraits d'algues ont une hauteur considérable par rapport aux plants non traités. Ce qui augmente la vigueur générale des plants.

5.1.3 Poids frais des plants :

Les résultats de la biomasse fraîche des plants sont présentés au niveau des figures 14:

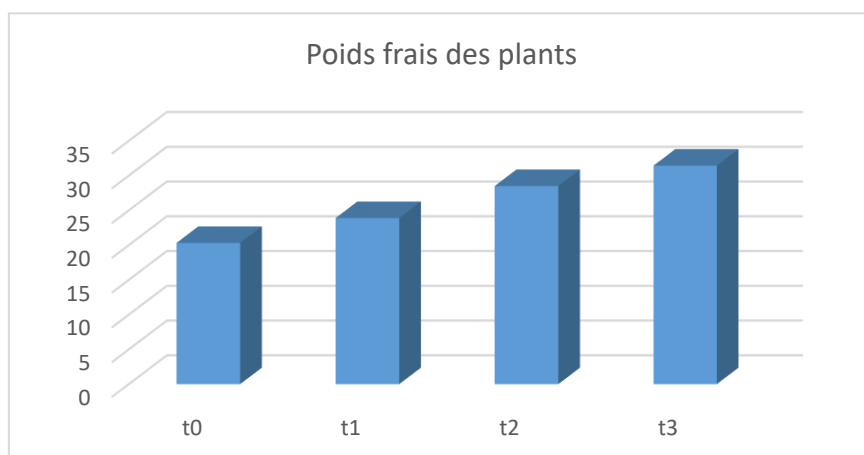


Figure14 : Poids frais des plants

Pour la production de la biomasse fraîche les plantes d'haricot ont montré des réponses différentes aux niveaux des traitements testés. D'une façon générale le témoin (T0) irrigué par l'eau robinet a répondu par une production de biomasse très faible. Le traitement (T3) irrigué par le purin d'ortie d'une concentration de 30% présente une production de biomasse très marquée par rapport au traitement (T0) alors que le traitement (T2) présente une position intermédiaire.

Par ailleurs les travaux de ZIADI ET AL (2006) qui renforcent notre travail, ou ils ont prouvé que les bio-fertilisants à base d'algues marines influencent positivement sur la biomasse produite chez les plantes.

Selon CHOUCHE ET VAN STADEN (1992), les traitements avec l'extrait d'algues augmentent considérablement la partie aérienne et la biomasse fraîche des tiges et des feuilles.

5.1.4 Poids sec des plants :

Les résultats Poids sec des plants sont présentés dans la figure 15:

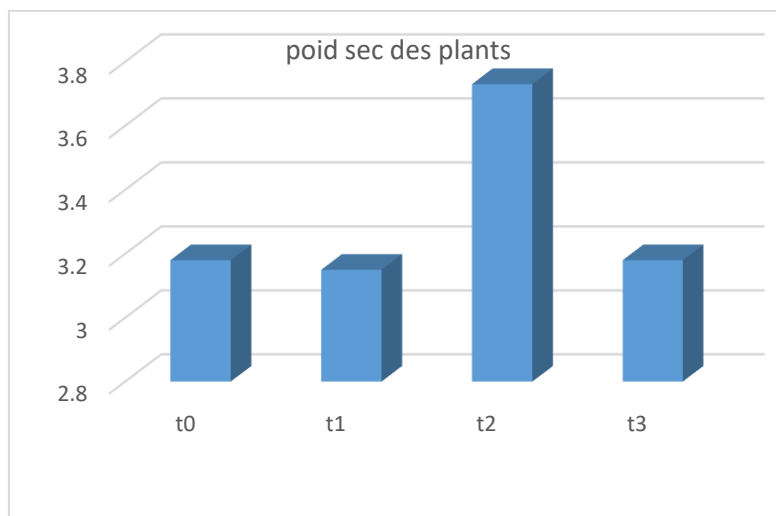


Figure 15: Poids sec des plants

Pour la production de la biomasse sèche des feuilles et des tiges les plantes d'haricot ont montré des réponses différentes au niveau des traitements testés.

D'une façon générale, le témoin (T0) irrigué par l'eau de robinet a répondu par une production de biomasse sèche très faible. Le traitement (T2) irrigué par le purin d'ortie d'une concentration de 20% présente une production de biomasse sèche la plus élevée par rapport aux autres traitements.

Selon KATEB et BENHAMADA, (2019), les traitements avec le purin d'ortie améliorent la croissance et la biomasse aérienne des plantes d'haricot.

5.1.5 Nombre de fleurs

Les résultats du nombre des fleurs par plante sont présentés dans la figure 16:

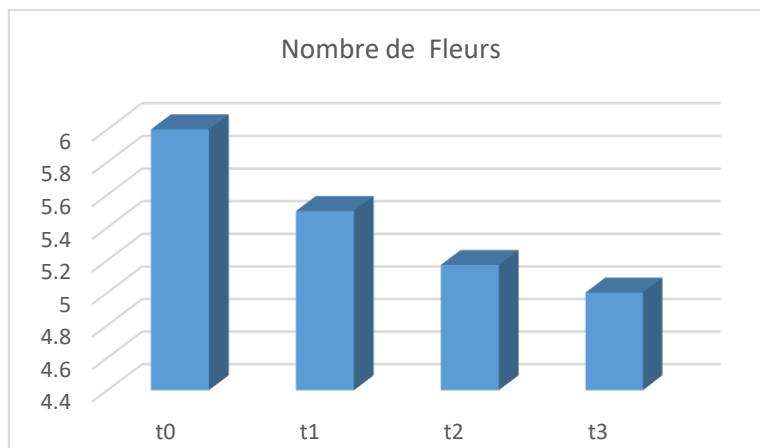


Figure 16 : Nombre de fleurs

L'analyse de la variance a révélé une différence significative entre les différents traitements testés, les résultats obtenus montrent qu'il y a une diminution progressive du nombre de fleurs au niveau de traitement et ce par rapport au traitement témoin.

Le nombre de fleurs le plus élevé a été enregistré au niveau du traitement T0 suivi par les traitements T1, T2, T3 respectivement.

5.1.6 Nombre de gousses

Les résultats du nombre de gousses par plante sont présentés dans la figure 17

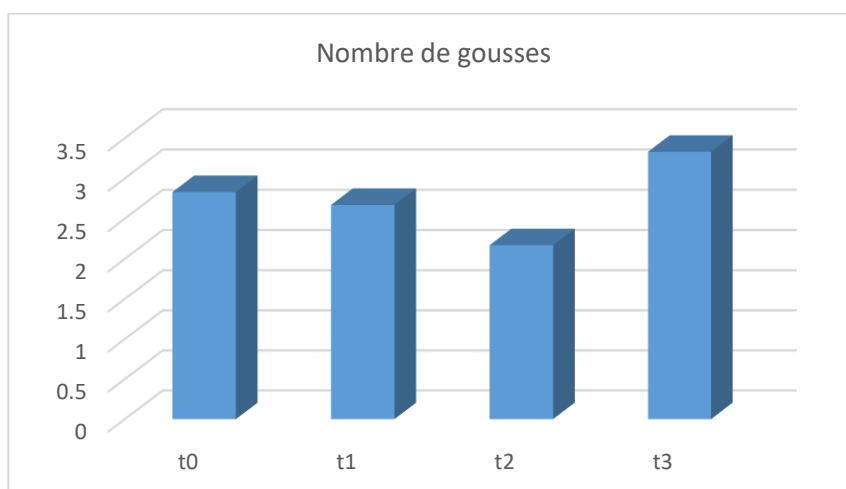


Figure 17 : Nombre de gousses

Les résultats obtenus montrent que le purin d'ortie n'a pas un effet remarquable sur le nombre des fruits entre les différents traitements testés. Le nombre des fruits le plus élevé est enregistré au niveau de traitement(T3).

Il ressort de ces résultats que le traitement T3 peut assurer les besoins en éléments nutritifs nécessaires au développement de la plante durant le cycle végétatif et améliorer la production de l'haricot d'une manière remarquable.

5.2 Les paramètres physiologiques

5.2.1 Teneur en Chlorophylle

Les résultats de la teneur en chlorophylle est présenté dans la figure 18

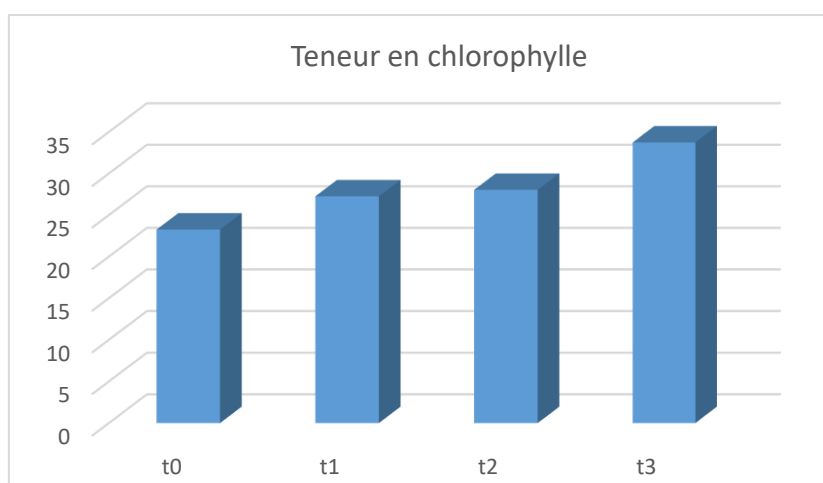


Figure18 : Teneur en Chlorophylle

L'analyse de la variance montre qu'il existe une différence statistiquement significative dans le module de transformation sur la teneur en chlorophylle des feuilles de haricot. Les plantes irriguées avec le purin d'orties (T1 et T2) montrent une augmentation significative de la chlorophylle par rapport aux plantes irriguées avec l'eau de robinet. Le traitement T3 présente toujours le taux de chlorophylle le plus élevée.

Ces résultats concordent avec l'étude réalisée par RUAMRUNGSRI et AL, sur la pomme de terre qui ont trouvé une teneur en chlorophylle élevée observée chez les plants traités avec le purin d'ortie. Aussi ,KHAN et AL et AKILA & JEJADOSS, ont observée des réponses physiologiques positives dues a la pulvérisation d'algues ont amélioré la mobilisation et le partage des nutriments. Le

développement de système racinaire vigoureux, augmentation de la teneur en chlorophylle...

Discussion :

1. L'effet du purin d'ortie sur les paramètres de croissance

Les résultats concernant la croissance et la biomasse aérienne des plants d'haricot affichent nettement une gradation temporelle positive sous l'effet du purin d'ortie. Ces résultats sont conformes à ceux de KATEB et BENHAMADA, (2019), qui confirment que l'utilisation du purin d'ortie a constamment amélioré la croissance des plantes du haricot.

Beaucoup de travaux et résultats similaires ont été trouvés par divers auteurs qui ont étudié l'effet du purin d'ortie sur la croissance des plantes, tel que BERNARD et al., (2012) sur la culture du haricot et GARMENDIA et al., (2018) sur la pomme de terre. Ils ont démontré que le purin d'ortie a un potentiel considérable pour améliorer significativement la croissance des plantes. Le purin d'ortie améliore la croissance du haricot, en raison de la richesse des feuilles de l'ortie en macroéléments qui entrent dans la composition des phosphatides, des nucléotides, acides nucléiques et enzymes (PETEK et al 2008). Les feuilles de l'ortie piquante sont riches en Ca, K, P, Mg, Zn, Cu et Fe (GUIL – GUERRERO et al 2003) et (UPTON, 2013). La concentration élevée de N, P et Fe dans le matériel végétal entraîne une influence importante de la fertilisation dans le sol. Aussi l'ortie (*Urtica dioica L.*) est une source abondante de composés bioactifs comme les acides aminés, les vitamines et minéraux RUTTO et al, 2013).

Ces résultats sont confirmés aussi par GARMENDIA et al, (2018), qui ont indiqué que l'amélioration de rendements en raison de ses concentrations plus élevées de nutriments (azote et autres). L'azote est un élément majeur et les acides aminés, protéines et autres composés azotés qui sont liés à la croissance et le développement de la plante (RUAMRUNGSRI et al, 2010) Chez l'ortie, l'azote le plus important est stocké dans les racines et les rhizomes (ROSNITSCHKEK, 1985).

Par conséquent, le purin d'ortie a amélioré la croissance du haricot en raison des micronutriments fournis. Le purin permet ainsi un meilleur développement des appareils végétatif et racinaire de la plante comme l'a mis en évidence l'expérience de Rolf Peterson sur des cultures de radis, de tomates, de blé et d'orge (BERTRAND, 2002).

2. L'effet du purin d'ortie sur la physiologie du l'haricot

Les résultats obtenus dans notre expérience montrent que le purin d'ortie exerce un effet remarquable sur les plantes du haricot. Ce qui manifeste toujours les valeurs les plus élevée en chlorophylle par rapport le traitement témoin enregistré une réduction de la teneur en chlorophylle. Selon, KHAN et AL, et AKILA &, les réponses physiologiques dues à la pulvérisation de bio fertilisant liquide à base d'extrait d'algues on amélioré la mobilisation le partage des nutriments, le développement de système racinaire vigoureux, augmentation de la teneur en chlorophylle et de la superficie des feuilles et retarde la sénescence dans le système végétale.

En outre, l'acide ascorbique est un métabolite important impliqué dans de nombreux processus cellulaires, y compris la division cellulaire. L'effet positif de la teneur en acide ascorbique grâce à la richesse des feuilles de l'ortie en vitamine C, les minéraux du sol. Nos résultats son similaire à ceux de DANILCENKO, et AL,(2017) qui ont trouvé des teneurs importantes de vitamine C dans les lentilles et haricot mungo sous l'influence de l'application d'extrait de l'ortie. Ainsi, DURIE et Al, ont indiqué que la teneur en matière solubles était la plus élevé dans l'ortie 2% BRIX à 200C° (les solide solubles étaient principalement des glucides et des sucres).

A la fin on peut dire que l'application du purin d'ortie dans le cycle de l'irrigation, ayant favorisé d'une façon significative les paramètres étudiés peuvent être considère comme un indicateur d'une bonne utilisation des éléments nutritifs par la plante.

Conclusion :

Le présent travail est même dans le but d'évaluer la capacité du purin d'ortie à contourner l'effet positive sur des plantes d'haricot vert variété « DJADIDA ».

Les résultats montrent que le purin d'ortie exerce une action favorable sur la physiologie et la morphologie des plantes de l'haricot et se par rapport au traitement témoin (T0) (l'eau d'robinet) on remarque une croissance faible.

Par ailleurs on not que l'apporte du purin d'ortie amélioré, la croissance des plantes d'haricot, à s'avoir la hauteur des plantes, le nombre des feuilles en si que la biomasse fraîche et sèche de la partie aérienne et souterraine.

Le traitement T1 (10%) à montres un meilleur effet sur la hauteur finale (24 cm).Alors que le traitement T0 (20%) révéle un meilleur effet sur le poids frais des feuille et de tige avec un valeur de 34,6 g cependant les meilleures résultats sont obtenus avec le traitement T3 (30%) sur l'ensembles des paramètres de production à savoir le nombre des feuilles avec un valeur de 16 et le poids sec des feuilles et de tige avec 4,75 g . Donc le traitement de purin d'ortie il révéle un effet positive sur certaine paramètres de croissance tels que la hauteur finale, le nombre des feuilles et le poids frais et sec des feuilles et tiges.

La comparaison des ces résultats avec les résultats de traitement témoin (T0) n'a pas donné des effets assez satisfaisants pour l'ensemble des paramètres étudiés ce la pourrait s'expliquer par l'absence des éléments fertilisant dans l'eau robinet.

Il en ressorte de ces résultats que le traitement T3 peut assuré les besoins en éléments nutritifs nécessaire au développé et la croissance de plante durant tout son cycle végétatif , et amélioré la production d'un manière remarquable .

L'ensemble de se travaille à but appliqué à conduite à l'obtention de résultats qui nous permettent de mieux comprendre la capacité des bio-fertilisants organiques de amélioré de développement de plante d'haricot. En termes de perspective, il conviendrait d'exploités la totalité des résultats obtenus pour confirmer le rôle positive du purin d'ortie dans la croissance de la plante d'haricot

Références Bibliographiques

1. **AD-Mayo, M.G** van des wexf. Evaluer l'impact des pesticides sur l'environnement. Courrier de l'environnement de L'INRA, N°31,1997,22P.
2. **Akila, N., & Jeyadoss, T. (2010).** The potential of seaweed liquid fertilizer on the growth and antioxidant enhancement of *Helianthus annuus* L. *Oriental Journal of Chemistry*, 26(4), p. 1353.
3. **ANONYME 1.** L'union internationale des travailleurs de l'alimentation de l'agriculture, de l'hôtellerie-restauration du catering, du tabac et des branches connexes (UITA). Manuel de formation sur **MOUKHTARI, N-** Identification et dosage des pesticides dans l'agriculture et les problèmes d'environnement des pesticides, 2004, 100P.
4. **Anonyme** <http://galerie.pierre.free.fr/Labo-Overt/pdf/urtica-dioica.pdf>.2015.
5. **APG 3. (2009).** An update of the Angiosperm phylogeny of flowering plants :APG 3. *Botanical journal of the Linnean Society*, 161 (2), 105. 12.
6. **Arteaga, S., Yabor, L., Díez, M. J., Prohens, J., Boscaiu, M., & Vicente, O. (2020).** The Use of
7. **AYAD-** rement lies [en ligne]- Mémoire Magister:chimie organique (environnement).Oran :université ES-sénia, 2012, 54 P.
8. **AZZOUZZ, E-** processus physico-chimiques d'élimination des pesticides dans l'environnement :cas le l'Imazéthapur [en ligne]. Thèse de doctorat. Maroc : université Mohammed V-agdal, 2013, 88P.
9. **BABA AISSA F., 2000.** Les plantes médicinales en Algérie (identification, description, principes actifs, propriétés et usage traditionnels des plantes communes en Algérie). Ed. Bouchène et AD. Diwan, Alger,368 p.
10. **BAUDOUN J.-P.,VANDERBORGHT T., KIMANI P.-M,ET MW, ANGOMBE A,- W., 2001.** Légumes à grains : haricot. In *Agriculture en Afrique Tropicale*, Bruxelles, DGCI, P.337-355.
11. **BELOURD, A. (1998)-** plantes médicinales d'Algérie. Ed. Entreprise nationale du livre, Alger, 359.
12. **BERNERD BERNARD,** Les secrets de l'ortie.-7^{ème} édition éditions de terrain. (2002) : 128P.- (collection le compagnon Végétal ; n 01.
13. **BERTAND B. (2002)-** les secrets de l'ortie. collection le compagnon végétale, volume 1.
14. **BERTRAND, B. (2002).** Les secrets de l'ortie. Collection le compagnon végétal, volume.
15. **BERTRAND. B., 2008-** Les secrets de l'ortie. Ed terrain, Paris, 150 P.
16. **BETRANT B . , 2008-** les secrets de l'ortie . Ect Terrain ,paris,150p.

17. **Boudjenouia, A., Fleury, A., & Tacherift, A. (2006).** Le statut de l'espace agricole périurbain à Sétif (Algérie) : réserve foncière ou projet urbain ? Cah. Etud. Rech. Fr /Agric., 15(2), 221-226.
18. **Bouzerzour, H., Abbas, K., & Benmahammed, A. (2003).** Les céréales, les légumineuses Alimentaires, les planteFAOSTAT (2019). FAOSTAT. Available at : <http://www.fao.org/faostat/en/#home> [accessed April 24, 2019].s fourragères et pastorales. Recueil des Communications Atelier N°3 « Biodiversité Importante pour l'Agriculture » MATE-GEF/PNUD Projet ALG/97/G31.
19. **BREMNESS L., 2005-** plantes aromatique et médicinales, 700 espèces, Edition Larousse, L'œil Nature, 244 p.
20. **Broughton, W. J., Hernandez, G., Blair, M., Beebe, S., Gepts, P., & Vanderleyden, J. (2003).** Beans (*Phaseolus* spp.)—model food legumes. *Plant and soil*, 252(1), 55-128.
21. **BROUGHTON, W. W.J. 2003.** Roses by other Names : toxonomy of the Rhizobiaceaze. *Journal of Bacteriology* . 185 : 2975-79.
22. **CABURET A ET HEKIMIA LETHEVE C., 2003.** Les légumineuses à grain. In *Memento de l'agronome, Paris-France-CIRET*,P-865-878.
23. **Canado, I. C., Doussinague, C., & Villena, E. (2003).** *Technicien en agriculture*. Ed. Cultural S. A. Madrid.
24. **Carbas, B., Machado, N., Oppolzer, D., Ferreira, L., Queiroz, M., Brites, C., ... & Barros, A. I. (2020).** Nutrients, Antinutrients, Phenolic Composition, and Antioxidant Activity of Common Bean Cultivars and their Potential for Food Applications. *Antioxidants*, 9(2), 186.
25. **Carbas, B., Pathania, S., Castanho, A., Lourenço, D., Veiga, I. M., Patto, M. C. V., & Brites, C. (2018).** Elucidating potential utilization of Portuguese common bean varieties in rice based Processed foods. *Journal of Food Science and Technology*, 55(3), 1056-1064.
26. **CAUPLAN F- (1998).** *Guide nutritionnel des plantes sauvages et cultivées*. Ed : Delachaux et Niestele . Paris. France. 111P.
27. **Chantal, G L** l'utilisation des pesticides en milieu agricole [en ligne]. Rimouski :université du Québec. Mémoire présenté à la commission surde l'agriculture et de l'agroalimentaire Québécois,15P.
28. **CHAUXC C., 1972 :** *Production légumères* Ed.J.B. Bailliére. 300P.
29. **CHAUXC ET FOURY C., 1994 :** *Production légumères, Tome 03 légumineuses potagères, légumes et fruits*, Ed.T.E.D. Lavoisier,563P.

30. **CHAUXC ET FOURY.,1994** :production légumères, Tome I, Tom **333**, légumineuses poyagères, légume. Fruits, Technique et documentation-Lavoisier, Paris 414P.
31. **Chen, Y., Zhang, H., Liu, R., Mats, L., Zhu, H., Pauls, K. P., ... & Tsao, R. (2019)**. Antioxidant and Antiinflammatory polyphenols and peptides of common bean (*Phaseolus vulga L.*) milk and Yogurt in Caco-2 and HT-29 cell models. *Journal of Functional Foods*, 53, 125-135.
32. **COLLECTIF (1981)**. Secrets et vertus du plantes médicinales. Sélection du Reader ‘ S digest éd. Paris, Montreal, Zurick.
33. **Cominelli, E., Confalonieri, M., Carlessi, M., Cortinovis, G., Daminati, M. G., Porch, T. G., ... & Sparvoli, F. (2018)**. Phytic acid transport in *Phaseolus vulgaris* : A new low phytic acid mutant In the PvMRP1 gene and study of the PvMRPs promoters in two different plant systems. *Plant Science*, 270, 1-12.
34. **CROUCH I.-J., VAN STADEN J., 1993**. Evidence for the presence of plant growth regulators in commercial seaweed product plant growth. P13.DEVIGNES A., 1986 : Légumes faciles a cultivé. Ed L'amitié. Hatier. Paris. 117p.
35. **Daniľčenko, H.,Dabkevičius,Z., JarienėE., Tarasevičienė, Ž., Televičiūtė, D., Tamošiūnas, A., & Jeznach, M. (2017)**. The effect of stinging nettle and field horsetail extracts on the synthesis of biologically active compounds in germinated leguminous and quinoa seed. *Zemdirbyste-Agriculture*, 104(4), 337–344.
36. **DUFRESNE C.et OUELLET CH., 2009-** L’ortie diodique (*Urtica dioica L.*).guide de production sous régies biologique .Ed. plantes médicinales,Quebec.30p.
37. **DUPORT F., GUIGMARD J., (1989)**. Haricot nain (Bulletin des variétés). Edit. Masson collection :Abrégés pharma.Paris.510P.
38. **Đurić, M., Mladenović, J., Bošković-Rakočević, L., Šekularac, G., Brković, D., &Pavlović, N. (2019)**. Use of different types of extracts as biostimulators in organic agriculture. *Acta Agriculturae Serbica*, 24(47), 27-39.
39. **Ernest, R. A. T. (2019)**. Rôle des symbioses mycorhizienne et bactérienne : biodisponibilité du Phosphore et développement des plants de haricot sur des sols ferrallitiques de Madagascar (Doctoral dissertation, Université d’Antananarivo).
40. **FAO-** cod international de conduite pour la distribution et l’utilisation des pesticides 2002.
41. **FAOSTAT (2019)**. FAOSTAT. Available at: <http://www.fao.org/faostat/en/#home> [accessed April 24,
42. **FAOSTAT** 30 may 2019).
43. **FAOSTAT. (2010)**. Food and Agricultural commodities production ; <http://fao.org/> accessed
44. **FELLER, C., H. BLEIHOLDER ; L. BUHR ; H. HACK., M. HESS., R. KLOSE., U. MEIER., R. STAUSS** , T. VAN DEN

- BOOM., E. WEBER (1995)** Phenological stages of végétale : 2. Fruit végétales 47. 217-232.
- 45. Fischer, J., Böhm, H., & Heß, J. (2020).** Maize-bean intercropping yields in Northern Germany are Comparable to those of pure silage maize. *European Journal of Agronomy*, 112, 125947.
- 46. FLETCHER N., 2007-** Guides Nature, Reconnaître la nature comestible et savoureuse sans peine, Edition Nathan, p 26-27.
- 47. FLICKR J.-B., 2016.** Les ortie (page consultée le 05 février 2016).
- 48. GERBANDA, WICHI. (2004) :** La culture des plantes aromatiques et médicinales en bio, Edition de fraysse, France.
- 49. GHEDIRA, K., GOETZ, P., et le Jeune,R. (2009).** *Urtica dioica* L., *urtica weens* et /ou hybrides (*urticaceae*). *Phytothérapie*, 7(5), 279.
- 50. Giusti, F., Caprioli, G., Ricciutelli, M., Vittori, S., & Sagratini, G. (2017).** Determination of fourteen Polyphenols in pulses by high performance liquid chromatography-diode array detection (HPLC-DAD) and correlation study with antioxidant activity and colour. *Food chemistry*, 221, 689-697.
- 51. Gomes, M. J., Lima, S. L., Alves, N. E., Assis, A., Moreira, M. E., Toledo, R. C., ... & Martino, H. S. (2020).** Common beanotein hydrolysate modulates lipid metabolism and prevents Endothelial dysfunction in BALB/c mice fed an atherogenic diet. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 30(1), 141-150.
- 52. Graines bio. Le purine d'ortie.** Disponible sur <http://www.grainesbio.com/purin.ortie/.consultéle12janvier2014>.
- 53. GUIL- GURRERO, J.L., REBOLLOSO-FUENTES,M.M.,&Issa, M.T.(2003).** Fatty acids and carotenoids from stinging Nettle (*urtica dioica* L.) *Journal of food composition and analysis*, 16 (2),111-119.
- 54. Hamd-Alla, W., Ahmed, N., & Hefzy, M. (2020).** Enhance productivity and net economic return by Intercropping sunflower (*Helianthus annus* L.) with common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) Under drip irrigation. *European Journal of Biological Research*, 10(2), 57-73.
- 55. HERARD S. ,GOFFORK J.P.,FRANKINET.(2007) :**Optimisation de l'efficience de l'azote dans les relations intégrant les cultures légumes indistriels en Hesbaye.Les dossiers de la recherche agricoles.
- 56. HOJNIK, M., SKERGET, M.,& KneZ, Z. (2007).** Isolation of chlorophylls from stinging netteté (*Urtica dioica* L.) séparation and purification technology,57 (1), 37-46.

57. <http://N Penntybio.free.fr/jardin/utile/ortie.html>.
58. <http://www.intelligenceverte.org/purin-ortie.html>.
59. <http://www.lamballe-communaute.com/upload/gedit/11communaut/environnement/BV/LIVRECOMPLET-V2-pdf> (ortie fraiche, ortie sèche..).
60. <http://www.purindortie-bretagne.com/article.champs-d-l-extrait-fermente-d-ortie-107612333.html>.
61. <http://www.smedar.fr/upload/media/page12-compost-couvert.jpg>(compost).
62. http://www.snhf.org/images/stories/4/les_publication-de-la SNHF/purin-ortie-bd.
63. **Hubert, 1978** Recueil de fiches techniques d'agriculture spéciale à l'usage des lycées agricoles à Madagaxar Anta anarivo, BDPA.
64. **Kakon, S. S, Bhuiya, M. S. U., Hossain, S. M. A., Naher, Q., & Bhuiyan, M. D. (2016).** Effect of Nitrogen and phosphorus on growth and seed yield of French bean. Bangladesh Journal of Agricultural Research, 41(4), 759-772.
65. **Kan, L., Nie, S., Hu, J., Wang, S., Bai, Z., Wang, J., ... & Song, K. (2018).** Comparative study on the Chemical composition, anthocyanins, tocopherols and carotenoids of selected legumes. Food Chemistry, 260, 317-326.
66. **Kan, L., Nie, S., Hu, J., Wang, S., Bai, Z., Wang, J., ... & Song, K. (2018).** Comparative study on the Chemical composition, anthocyanins, tocopherols and carotenoids of selected legumes. Food Chemistry, 260, 317-326.
67. **KATEB M. ET BENHAMADA I.,2019.** Etude de l'impact du purin d'ortie sur le rendement et la qualité d'une variété d'haricot vert (phaseolus vulgarise L.) cultivée sous serre mémoire de fin d'étude pour l'obtention de diplôme de master, université Djilali Bounaama Khemis. Miliana 51P.
68. **KHAMIS, S.,LAMAZE, T., LE MOINE, Y.,& FOYER, C.(1990).** Adaptation of the photosynthetic apparatus in maize leaves as a result of nitrogen limitation :relationships between electron transport and carbon assimilation. Plant physiology, 94 (3), 1436-1443.
69. **Khan, W., Rayirath, U. P., Subramanian, S., Jithesh, M. N., Rayorath, P., Hodges, D. M., & Prithiviraj, B. (2009).** Seaweed extracts as biostimulants of plant growth and development. Journal of Plant Growth Regulation, 28(4), 386-399.
70. **KHEDDAM-BENADJAN, N** Enquête sur la gestion des pesticides en Algérie et recherche d'une méthode de lutte alternative contre *Meloidogyne incognita* (Nematoda :Meloidogynidae).[en ligne].Mémoire Magisters :Ecologie des communautés biologiques. El Harrache :Ecole Nationale supérieure agronomique,2012, 67P.

71. **LAUM OVIER R., 1979** : <cultures légumes et maraichères >. Tome 3. 276P.
72. Le figaro.Eric de la ches mais. Le purine d'ortie bientôt commercialisé en France.
Disponible sur <http://blog.lefigaro.fr/agriculture/2011/04/le-purin-dorties-bientot-legal.html>.consulté le 15 janvier 2014 .
73. **LECOMTE B.(1997)** : Etude du développement embryonnaire in vitro et in vitro dans le genre phaseolus L. Thésedoct. Sci. Agron. Gembloux, de Gembloux,186P.
74. **LOUCHAHI, M** Enquête sur les conditions d'utilisation des pesticides en agriculture dans la région centre de l'algéroise et la perception des agricultures des risque associes a leur utilisation.[en ligne].Mémoire Magister : amélioration de production végétale et des ressource génétique. Ecole nationale supérieure d'agronomie,2015,68P.
75. **LUTTIGE U., KLUGE M. et Bauer G., 2002**-Botanique, traité fondamentale, 3e édition. Ed. Tec Doc, La voisier, P 408, 410, 413.
76. **MAZZA G., 2015**- urtica dioica, Journalist scientific photographer (page consulté le 30 janvier 2016) disponibilité sur internet : <http://www.photomazza.com/?urtica-dioica&lang=fr>
77. **MERHI, M**, Etude de l'impact de l'exposition à des mélanges de pesticides à faibles doses : caractérisation des effets sur des lignée cellulaires humaines et sur le système hématopoïétique que murin [en ligne]. Thèse de doctorat, université de Toulouse, 2008,108P.
78. **Mojica, L., de Mejia, E. G., Granados-Silvestre, M. Á., & Menjivar, M. (2017)**. Evaluation of the Hypoglycemic potential of a black bean hydrolyzed protein isolate and its pure peptides using In silico, in vitro and in vivo approaches. Journal of Functional Foods, 31, 274-286.
79. **Molina, J. C., Moda-Cirino, V., Júnior, N. D. S. F., de Faria, R. T., & Destro, D. (2001)**. Response Of common bean cultivars and lines to water stress. Crop Breeding and Applied Biotechnology, 1(4).
80. **Moreno-Jiménez, M. R., Cervantes-Cardoza, V., Gallegos-Infante, J. A., González-Laredo, R. F., Estrella, I., García-Gasca, T. D. J., ... & Rocha-Guzmán, N. E. (2015)**. Phenolic composition Changes of processed common beans : their antioxidant. and anti-inflammatory effects in Intestinal cancer cells. Food Research International, 76, 79-85.
81. **MOUTSIE., 2008**- L'ortie, une amie qui vous veut du bien, l'encyclopédie d'utovie, Edition Utovie.
82. **MOUTSIE., 2008**- l'ortie, une amie qui vous veut du bien, l'encyclopédie d'utovie, Edition Utovie
83. **MOUTSIE., 2008**- l'ortie, une amie qui vous veut du bien, l'encyclopédie d'utovie, Edition Utovie.

84. **Nassary, E.K., Bajjukya, F. & Ndakidemi, P.A. (2020).** Productivity of intercropping with maize and Common bean over five cropping seasons on smallholder farms of Tanzania. *European Journal Of Agronomy*, 113, 125964.
85. **Nyabyenda, P. (2005).** Les plantes cultivées en régions tropicales d'altitude d'Afrique : généralités, légumineuses alimentaires, plantes à tubercules et racines céréales. Presses agronomiques de Gembloux.
86. Paca pour demain. Controverse autour du purin d'ortie .Disponible sur <http://www.pacapourd nain.org/archive/1425>.consulté le 6décembre2013.
87. **PANCRAT, 2005.** File :Urtica dioica fruit.jpg.(page consultée le 30 janvier 2016) disponibilité sur internet : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Urtica_dioica_fruit.jpg?uselang=fr
88. **PARE, N.** pollution de l'eau par les pesticides en milieu viticole languedocien. *Eaux continentales et société* [en ligne].de doctorat : *Eaux continentales et société*. Montpellier : centre internationale d'études supérieures en sciences agronomique.2011,295P.
89. **PERON J,- Y., 2006** production légumières. 2^{ème} édition. Lavoisier. 389P.
90. **PETEK, M., HERAK CUSTIC, M., COGA,L.,& PECINA,M. (2008).** Phosphorus conten in soil and in fresh and cooked red beet in dépendance on différent fertiligation. *Cereal Recherche communication*, 36,435-438.
91. **Petry, N., Boy, E., Wirth, J. P., & Hurrell, R. F. (2015).** The potential of the common bean (*Phaseolus Vulgaris*) as a vehicle for iron biofortification. *Nutrients*, 7(2), 1144-1173.
92. **PINELLI, P., TERI, F., VIGNOLINI, P BACCI, L., BORONTI, S., ROMANI, A. (2008).** Extraction and HPLC analyses of phénalic compounds in leaves, stalks, and textile fibres of urtica dioical.*Journal of agricultural and food chemistry*, 56 (19).
93. **PITRATRAT M.ET FOURY. F., (2003).** Histoires légumes des origines au XXI siècle. Edit. INRA, Paris, PP22-28.
94. Proline in Screening for Tolerance to Drought and Salinity in Common Bean (*Phaseolus vulgaris L.*) Genotypes. *Agronomy*, 10(6), 817.
95. **Pujolà, M., Farreras, A., & Casañas, F. (2007).** Protein and starch content of raw, soaked and cooked Beans (*Phaseolus vulgaris L.*). *Food Chemistry*, 102(4), 1034-1041.
96. **RAUMRUNGSRI ,S.,KUANKAEW,T.,OHTAKE ,N.,UEYOSHI,K.,&OHYAMA, (2010).**22.Nitrogen assimilation in flower bullson pp 695-705

97. **R'HLMT.,THILI.I., HNANT., HAHY.R.,BENALI A. AND JEBART H., 2013-** effet du stress salin sur le comportement physiologique et métabolique de trois variété de piment (*Capsicum annum* L.) *Journal of applied biosciences* (66) : 5060-5069.
98. **RESUME , T. (2010).** Stinging nettle *Urtica dioica* urticaceae-nettle family. *Nature manitoba*.
99. **Reverri, E. J., Randolph, J. M., Kappagoda, C. T., Park, E., Edirisinghe, I., & Burton-Freeman, B. M. (2017).** Assessing beans as a source of intrinsic fiber on satiety in men and women with Metabolic syndrome. *Appetite*, 118, 75-81.
100. **ROSNITXHEK-SCHIMMEL, I.(1985).** Seasonal dynamics of nitrogenous compounds in a nitrophilic weed I. changes in inorganic and organic nitrogen fraction of the different parts of *Urtica dioica*. *Plant and cell physiology*,26 (1),169-176.
101. **Rutto, L. K., Xu, Y., Ramirez, E., & Brandt, M. (2013).** Mineral properties and dietary value of raw and processed stinging nettle (*Urtica dioica*L.). *International journal of food science*,pp.1-9.
102. **SCGAFFNER, W. (1992).**Les plantes médicinales et leurs propriétés. Manuel d'herboristerie. Delachaux et Niestlé. 215.
103. **Shi, Z., Zhu, Y., Teng, C., Yao, Y., Ren, G., & Richel, A. (2020).** Anti-obesity effects of α -amylase Inhibitor enriched-extract from white common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) associated with The modulation of gut microbiota composition in high-fat diet-induced obese rats. *Food & Function*, 11(2), 1624-1634.
104. **Singh S.P., 1992.** Common bean improvement in the tropics. *Plant Breed. Rev.*, 10, 199-269.
105. **SKIREDJ A., 2007 :** << La culture de haricot filet (vert). *Revue horticole* >> Vol 12 n°5, pp36-47.
106. **SOEJONO I.(1992).** Production of snap beans versus yardlong beans in Indonesia.In : G. Henry and W.Janssen (eds.), snap beans in the developing world : proceedings of an international conference held in Cali, Colombia , 16-20October 1989.CIAT publication No.195 : 277-293.
107. **Statista Research Department (2019).** Production de légumes secs en Algérie entre 2016 et 2017, par Type de légumes. Pour la campagne agricole 2016/2017.
<https://fr.statista.com/statistiques/990929/production-totale-de-legumes-secs-par-type-algerie>.
108. **TESSIER A., 1994-** Phytothérapie analytique, phytochimie et pharmacologie, Editions Marc Aurèle,279 p.
109. **THIRUMARUN G., ARUMUGAM M., ARUMUGAM R. AND ANANTHARAMAN P., 2009.** Effect of Seaweed Liquid Fertilizer on Growth and Pigment Concentration of *Cyamopsis tetragonoloba* (L) Taub. *American Eurasian Journal of Agronomy* 2 (2): 50-56.

110. **Toews, R., & Wang, N. (2013).** Physicochemical and functional properties of protein concentrate from Pulses. *Food Research International*, 52(2), 445-451.
111. **TORRES, M. (2004).** Légumes et céréales. (Eds.),dzbille, Paris, 104-108.
112. **TSENRING, R** Les pesticides et la perte de biodiversité, 2010, 31P.
113. **UPTON RAY (R.H.DAYU).(2013).**Stinging nett les leaf (urtica dioica L.)
Extraordinary vegetable medicine journal of herbal medicine,3,9-38.
114. **VALINET J.,** 1992- Phytothérapie, Traitement des maladies par les plantes, maloine, 6e édition , p.617 . 625.
115. **Wang, Y., Yang, J., Jiang, S., Tian, Y., Sun, H., Wang, M., Guangdi, L., & Zhou, D. (2012).**Comparison of inorganic solute accumulation in shoots, radicles and cotyledons of *Vicia cracca* During the seedling stage under NaCl stress. *Soil Sci. Plant Nutr.*, 58(1), 24-31.
116. **WICHTL M et ANTON, R (1999).** Plante médicinale thérapeutiques. Tec et doc, 451.
117. **WICHTL M. et ANTON R., 2003-** Plantes thérapeutiques, Tradition, pratique officinale, science et thérapeutiques, 2e édition,Ed.Tec & Doc.
118. **Wortmann, C. S., Brink, M., & Belay, G. (2006).** *Phaseolus vulgaris* L.(common bean). Record from PROTA4U. Brink, M. & Belay, G. (Editors). PROTA (Plant Resources of Tropical Africa/Ressources végétales de l'Afrique tropicale), Wageningen, Netherlands.
119. **Yang, Q. Q., Farha, A. K., Cheng, L. Z., Kim, G., Zhang, T., & Corke, H. (2020).** Phenolic content And in vitro antioxidant activity in common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) are not directly related To antiproliferative activity. *Food Bioscience*, 100662.
120. **Yang, Q. Q., Farha, A. K., Cheng, L. Z., Kim, G., Zhang, T., & Corke, H. (2020).** Phenolic content And in vitro antioxidant activity in common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) are not directly related to antiproliferative activity. *Food Bioscience*, 100662.
121. **Yang, Y., He, Q., Sun, H., Cao, X., Elfalleh, W., Wu, Z., ... & He, S. (2018).** PEGylation may reduce Allergenicity and improve gelling properties of protein isolate from black kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Food Bioscience*, 25, 83-90.
122. **ZAIDI N., GAYON B., COMBOMS A., 2006.** Utilisation des engrais minéraux azoté en grandes cultures, description des déferentes formes d'azotes et leur impact en agroenvironnement. p 29.

