

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Saad Dahlab « Blida 1 »
Faculté des sciences de la nature et de la vie
Laboratoire des biotechnologies des productions végétales



En vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Spécialité : Biotechnologie végétale

Thème

Effet de plusieurs doses de purin de romarin et d'ortie sur la germination du Cèdre de l'Atlas (*Cedrus Atlantica Manetti*).

Présenté par :

OUZERI Salima Ahlem

&

IKHLEF Nour El Houda.

Devant le jury composé de :

M. SNOUSSI SA.	Professeur	Université Blida 1	Président
M. BOUTAHRAOUI S.A.	Maître de conférences B	Université Blida 1	Examineur
M. BENMOUSSA M.	Professeur	Université Blida 1	Promoteur
Mlle GUEDJAL K.	Doctorante	Université Blida 1	Co-Promotrice

Promotion : 2019 – 2020.

Remerciements

Au terme de ce modeste travail, on tient à exprimer notre gratitude et remerciements à :

Notre promoteur **M BENMOUSSA M**, Professeur à l'université Saad Dahleb Blida1, d'avoir accepté de m'encadrer, et pour son assistance, sa disponibilité et ses encouragements.

Notre ancienne promotrice **Mme BRADEA M.S** Professeur à l'université Saad Dahleb Blida1, Et on lui souhaite un prompt rétablissement.

On tient à remercier **Mlle GUEDJAL K**, doctorante à la faculté de SNV département de biotechnologie, université Blida 1 pour son aide et ses encouragements.

On remercie **M SNOUSSI SA**, professeur à la faculté SNV département de biotechnologie, université Saad Dahleb Blida1, d'avoir accepté d'assurer la présidence de jury de notre mémoire.

On tient à remercier **Dr BOUTAHRAOUI S.A**, Maître de conférences au département de biotechnologie, université Saad Dahleb Blida1, d'avoir accepté d'examiner notre mémoire.

On remercie aussi nos amis **HANNAOUI K. HIDEICHE O. HARHAD R.** pour leur aide et leur disponibilité.

On remercie également toute l'équipe de laboratoire de Biotechnologues et la station expérimentale pour leur disponibilité.



Je dédie ce modeste travail en témoignage de ma reconnaissance :

A mes parents, pour leur meilleure éducation, leur protection, leur amour, leur soutien, leur aide, leurs conseils, leurs encouragements, et leurs sacrifices tout au long de mes études. Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement respect que j'ai pour eux.

Que dieu les garde Inchallah.

A mes très chers frères et sœurs.

A tous mes oncles et mes tantes.

A mes chères cousines et mes chers cousins.

A toute la famille OUZERI et GHEZZALI.

A ma binôme Nour El Houda, je te souhaite un avenir plein de joie, de bonheur, et de réussite.

A notre Co promotrice Kenza qui a été toujours à nos coté.

A mes chères Amies : Soumia, Lilia, Chahrazed, Amira, Ilham, Rawnek, Amina.

A tous ceux qui de près ou de loin m'ont aidé à réaliser ce travail.

A toute la promotion 2020.

Athem

DÉDICACE

Je tiens à dédier ce modeste travail accompagné d'un profond amour :

À mon dieu Allah le tout puissant qui à donner la force pour terminer ce travail.

À la plus belle créature que Dieu a créée sur terre, à cette source de tendresse, de patience et de générosité, à celle qui m'a arrosé d'espoirs, à ma très chère maman . Tu mérites tout l'amour du monde pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte, que Dieu te protège et te garde pour nous.

À mon papa, aucune dédicace ne saurait exprime l'amour, l'estime, et le respect que j'ai pour toi. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien-être. Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consenti pour mon éducation et ma formation.

À mes très chers frères MOHAMED MOUNIR et RIAD, je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur et de réussite.

À toute ma famille et surtout ma grande mère qui a disparu ce mois.

À mon binôme AHLEM que je remercie, et à qui je souhaite tout le bonheur du monde.

*À mes chères amies : **Nour el houda, Ahlem, Ilham, Amira, Soumia, Nouha, Samia, Imane.***

Un grand merci que j'adresse particulièrement à mon homme FAROUK que j'aime et qui m'a soutenu, conseillé, aidé et partagé avec moi tous les mauvais et bons moments.

A toute la promotion 2020 de biotechnologie végétale.

À tous ceux qui de près ou de loin m'ont aidé à réaliser ce travail.

Nour

Résumé

Le cèdre d'Atlas (*Cedrus atlantica*) est indiscutablement l'espèce forestière la plus prestigieuse. En Algérie, ils sont l'objet de diverses pressions anthropiques (feu, coupes, surpâturage, etc.), et des contraintes climatiques étroites (changement des conditions dans l'aire naturelle). Pour cela, la régénération est un processus important pour le maintien de cette espèce. L'étude a porté sur l'évaluation des effets, des doses et du mode d'application de deux biofertilisants liquides (purin d'Ortie et purin de Romarin) par la technique du priming sur *Cedrus atlantica* Manetti. L'intérêt est d'identifier la dose la plus performante pour accélérer la levée de dormance des semences et avoir des plants de qualité avec un bon rendement, et pouvoir protéger ce milieu fragile dans l'espoir de remonter la pente. Dans cette expérimentation, nous avons utilisé deux variétés, les résultats obtenus montrent que tous les doses que nous avons appliquées ont donné des résultats positifs surtout le priming 20 % de purin de Romarin pour la variété Tissemsilt et le priming 15% pour le purin d'Ortie pour la variété de Blida..

Mots clés : cèdre d'Atlas, pressions anthropiques, contraintes climatiques étroites, Biofertilisants, Ortie, Romarin, priming.

إن الأرز الأطلسي هو بلا شك أرقى أنواع في الجزائر توجد ضغوط بشرية مختلفة (حريق،
(وقيود مناخية ضيقة (تغير الظروف في المنطقة الطبيعية). لهذا، يعد التجديد عملية مهمة للحفاظ على هذا النوع.
ركزت الدراسة على تقييم آثار وجرعات وطريقة تطبيق سمادتين حيويتين (إكليل الجبل). الفائدة هي
تحديد الجرعة الأكثر فاعلية للإسراع برفع خمول البذور والحصول على نباتات عالية الجودة ذات محصول جيد، لتكون
قادرة على حماية هذه البيئة الهشة على أمل صعود المنحدر وزراعتها تحت الدفيئة. استخدمنا صنفين من الأرز الأطلسي
(صنف البليلة وتيسمسلت) أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن جميع الجرعات التي قمنا بتطبيقها أعطتنا نتائج
إيجابية. في النهاية نرى أنه يمكننا زراعة الأرز الأطلسي في دفيئة بالطريقة المستخدمة.

: ضغوط بشرية ، قيود مناخية، حيوي، إكليل الجبل .

Abstract

Atlas Cedar (*Cedrus atlantica Manetti*) is undoubtedly the most prestigious forest species. In Algeria, they are object of many various anthropic pressures (fire, cutting, overgrazing, etc.), and tight climatic constraints (change of conditions in the natural area). For this, regeneration is an important process for the maintenance of this species. The study focused on the evaluation of the effects, doses, and method of application of two liquid bio-fertilizers (Nettle and Rosemary) by the priming technique on *Cedrus atlantica Manetti*. The interest is to identify the most effective dose to accelerate the lifting of dormancy of seeds and to have quality plants with a good yield, to be able to protect this fragile environment in the hope of going up the slope and cultivating it under greenhouse. We used two varieties, the results obtained show that all the doses we applied gave us positive results, especially PR 20% rosemary for the Tissemsilt variety and PO 15% Nettle for the variety Blida. At the end we see that we can grow Atlas Cedar in a greenhouse with the method used.

Key words: Atlas Cedar, climatic constraints, anthropic pressures, priming, bio-fertilizers, Nettle, Rosemary.

Liste des abréviations :

- ❖ **G** : Graines.
- ❖ **HYDRO P** : Hydropriming.
- ❖ **PO** : Purin d'Ortie.
- ❖ **PR** : Purin de Romarin.
- ❖ **R** : Répétitions.
- ❖ **V1** : Variété Tissemsilt de Cèdre d'Atlas.
- ❖ **V2** : Variété Blida de Cèdre d'Atlas.

Liste des tableaux :

<u>Tableau 1</u> : Quantités des graines de Cèdre d'Atlas utilisés.....	29
<u>Tableau 2</u> : Traitements d'Hydropriming.....	34
<u>Tableau 3</u> : Traitement par les différentes doses de purin d'ortie.....	34
<u>Tableau 4</u> : Traitement par les différentes doses de purin de romarin.....	34
<u>Tableau 5</u> : résultats de l'analyse de la variance (effet traitement)	43

Liste des figures :

Figure 1 : Inflorescence mâle et femelle du Cèdre d'Atlas.....	05
Figure 2 : Caractère de dendrologique de Cèdre d'Atlas (KROUCHI, 2010).....	06
Figure 3 : Localisation de <i>Cedrus atlantica</i> en Algérie (ROCHE, 2006).....	08
Figure 4 : <i>Urtica dioica</i> (originale).....	13
Figure 5 : Feuille d' <i>Urtica dioica</i> (Schanffner, 1992).....	14
Figure 6 : La tige d'ortie (Schanffner, 1992).....	15
Figure 7 : Fleur femelle d'ortie (Moustie, 2008).....	15
Figure 8 : Fleur mâle d'ortie (Moustie, 2008).....	16
Figure 9 : Poils urticant d' <i>Urtica dioica</i> (FLeureutin, 2008).....	16
Figure 10 : Racine d' <i>Urtica dioica</i> (Olier, 2015).....	16
Figure 11 : <i>Romarinus officinalis</i> L.....	19
Figure 12 : Feuille de romarin (Rameau JC, 2008).....	20
Figure 13 : Tige de romarin (Makhlouf, 2011).....	21
Figure 14 : Fleur de romarin (Larousse, 2013).....	21
Figure 15 : Système racinaire de romarin (Wordpress.com).....	21
Figure 16 : Localisation géographique de laboratoire de recherches de biotechnologie végétale (Googleearth.com, Consultation : 15 juin 2020)	28
Figure 17 : Réalisation du sol, première étape avant la transplantation de Cèdre d'Atlas (Photo Originale 2020).....	29
Figure 18 : Localisation géographique de l'Exploitation Agricoles Individuelles EAI, (Googleearth.com, Consultation : 15 juin 2020).....	30
Figure 19 : Localisation géographique de la station expérimentale pour la récolte de romarin (Googleearth.com, Consultation : 15 juin 2020).....	30
Figure 20 : Etape 1 de la préparation	31
Figure 21 : Etape 2 de la préparation	31
Figure 22 : Etape 3 de la préparation	32
Figure 23 : Etape 4 de la préparation	32

Figure 24 : Etape 1 du priming.....	35
Figure 25 : Etape 2 du priming.....	35
Figure 26 : Etape 3 du priming.....	35
Figure 27 : Etape 4 du priming.....	36
Figure 28 : Etape 5 du priming.....	36
Figure 29 : Etape 6 du priming.....	36
Figure 30 : Etape 7 du priming.....	37
Figure 31 : Séparation des blocs par rapport les traitements utilisés.....	38
Figure 32 : Histogramme des graines germées de la variété 1 par priming de purin d'ortie avec différentes concentrations.....	41
Figure 33 : Histogramme des graines germées de la variété 1 par priming de purin de romarin avec différentes concentrations.....	41
Figure 34 : Histogramme des graines germées de la variété 1 par Hydropriming (témoin).....	41
Figure 35 : Histogramme des graines germées de la variété 2 par priming de purin d'ortie avec différentes concentrations.....	42
Figure 36 : Histogramme des graines germées de la variété 2 par priming de purin de romarin avec différentes concentrations.....	42
Figure 37 : Histogramme des graines germées de la variété 2 par Hydropriming (témoin).....	42
Figure 38 : apparition de radicule chez le priming de purin d'Ortie 15% variété 2 (10Fév 2020).....	44
Figure 39 : apparition de radicule chez le priming de purin de Romarin 25 % Variété 2.	44
Figure 40 : apparition de radicule chez l'Hydropriming (témoin) de variété 2 (10Fév 2020).....	44
Figure 41 : Réalisation de transplantation après la germination des graines (20ème jours).....	45
Figure 42 : 23ème jour (23 Fév 2020) de l'expérimentation.....	45
Figure 43 : Après 1 mois (1 Mar 2020) de l'expérimentation (V1).....	46

Figure 47 : 34ème jour « apparition des cotylédons ».....48

Sommaire

Remerciements

Dédicaces

Résumé

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction

générale.....01

Partie I : Synthèse Bibliographiques

Chapitre 1 : Monographie sur le Cèdre d'Atlas.

1.	Introduction du cèdre...	03
2.	Systématique ...	03
3.	Caractères botaniques et dendrologiques ...	04
3.1.	Port ...	04
3.2.	L'écorce ...	04
3.3.	Les racines ...	04
3.4.	Les feuille ...	04
3.5.	Les organes reproducteurs ...	04
3.6.	Fruit ...	05
3.7.	Le cône...	05
3.8.	Graine ...	05
3.9.	La longévité ...	05
4.	Aire de répartition ...	06
4.1.	Aire naturelle ...	06
4.2.	Aire d'introduction ...	09
5.	Ecologie ...	09
5.1.	Exposition ...	09
5.2.	Altitude ...	09
5.3.	Les conditions climatiques ...	10
5.3.1.	La température...	10
5.3.2.	La pluviométrie ...	10
5.3.3.	Etage climatique ...	10
5.4	Conditions édaphiques...	11
6.	Régénération naturelle du cèdre de l'Atlas ...	11
6.1.	Année N ...	11
6.2.	Année (N+1) ...	11

6.3. Année (N+2)	11
------------------------	----

Chapitre 2 : Aperçu sur les espèces utilisées comme des bio fertilisants.

I Ortie :.....13

1. Présentation de la plante d'Ortie (<i>Urtica dioica</i>)	13
2. Systématique	13
3. Origine et aire de répartition	14
4. Description botanique	14
4.1. Les feuilles	14
4.2. La tige	14
4.3. Les fleurs	15
4.4. Les poils	16
4.5. Les racines	16
4.6. La récolte	17
5. Usages de l'ortie (<i>Urtica dioica</i>)	17
5.1. Usages alimentaires	17
5.2. Usages médicaux	17
5.3. Usage industriels	18
5.4. Usages agricoles	18

II Romarin19

1. Présentation de la plante de Romarin (<i>Rosmarinus officinalis L</i>)	19
2. Classification	19
3. Origine	20
4. Description botanique	20
4.1. Les feuilles	20
4.2. La Tige	20
4.3. Les fleurs	21
4.4. Racine	21
4.5. Récolte	22
5. Usages du romarin	22
5.1. Phytothérapie	22
5.2. Parfumerie et cosmétique	22
5.3. Industrie agro-alimentaire	23
5.4. Alimentation	23

Chapitre 3 : Les bio fertilisants : purin d'Ortie et purin de Romarin.

1. Aspect sur les bio fertilisants	24
1.1. Les principaux bios fertilisants naturels	24
2. Les purins	25
2.1. Généralité	25
2.2. Préparation	25
2.3. Propriétés des purins utilisés	26
2.3.1. Propriétés de purin d'ortie	26
2.3.2. Propriété de purin de romarin	27

Partie II : Matériels et Méthodes.

1. Objectif expérimentale	28
2. Condition expérimentale	28
3. Matériels utilisé	28
3.1.Appareillage et verrerie.....	28
3.1.1. Appareillage de labo.....	28
3.1.2. Matériels de serre et outillages.....	29
4. Support de culture	29
4.1.Sol	29
4.2.Matériel végétal utilisé	29
5. Préparation de la solution	30
5.1.Préparation de la solution mère	30
5.2.Les doses utilisées	32
6. Priming	33
6.1.Définition	33
6.2. But de priming	33
6.3.Type de priming	33
6.4.Traitements effectués pour le priming	33
6.4.1. Hydropriming	34
6.4.2. Priming avec purin d'ortie.....	34
6.4.3. Priming avec purin de romarin.....	34
6.5.Le déroulement de priming.....	34
7. Transplantation.....	38
8. Travaux d'entretien	38
8.1.Arrosage	38
8.2. Désherbage	38
9. Analyse de la variance	39

Partie III : Résultats et discussion.

1. Priming	40
1.1. Interprétations de V1	40
1.2. Interprétations de V2	40
2. Appréciation de l'hétérogénéité des traitements	43
Conclusion générale.....	47
Références.....	48

Introduction générale

Le cèdre de l'Atlas est une espèce emblématique des forêts d'Afrique du nord de grand intérêt écologique et socio-économique et la régénération est un processus important pour le maintien de cette espèce au sein de ces forêts.

Le cèdre est un conifère dont la régénération se fait par voie de graines. La production de graines chez cette espèce a été rapportée comme étant fluctuante d'une année à l'autre (Toth, 1978, Derridj, 1990, Krouchi, 2010,) selon les arbres (Toth, 1978 ; Krouchi, 2010) et selon les stations (Toth, 1978, Derridj, 1990, Krouchi, 2010). Vu l'importance économique, écologique et esthétique du cèdre de l'Atlas. Ce dernier a été naturalisé grâce à son utilisation comme essence de reboisement dans des pays hors de son aire naturelle. Au début, il est utilisé pour son attrait dans les parcs et jardins, par la suite dans les reboisements forestiers (TOTH, 1980 ; AUSSENAC, 1984 in ABDESSEMED, 2010).

D'après DERRIDJ (1990), les cédraies algériennes ont énormément régressé à leurs exploitations incontrôlées pendant plusieurs millénaires à cause de diverses pressions anthropiques (feu, coupes, surpâturage, etc.) et aussi le phénomène des changements climatiques, il n'est plus en équilibre avec le climat régnant dans son aire naturelle, c'est-à-dire l'élévation de la température, et de la modification des régimes pluviométriques, et notamment la sécheresse dans son aire naturelle.

Ainsi que les premiers travaux traitant de la régénération naturelle de la cédraie d'Afrique du Nord ont permis de souligner les difficultés de maintien des semis, notamment, au cours des premières années de développement, et de mettre en évidence quelques facteurs déterminants. C'est ainsi que la précocité de germination du jeune semis apparaît comme un atout augmentant ses chances de résistance à la sécheresse estivale et donc sa survie.

Le programme de sélection du genre *Cedrus* se place dans le contexte de l'évolution régressive de la forêt méditerranéenne. Pour cela le travail présent a pour objectif de développer des techniques de lutte active de *Cedrus atlantica* Manetti de 2 variétés (Blida et Tisemssilt), cultivée sous serre à l'aide des biofertilisants liquides (purin d'Ortie et de Romarin) par la technique du priming.

A l'heure actuelle, les bio fertilisants ayant les propriétés les plus intéressantes pour une utilisation agricole plus équilibrée sont les suivants : Ils sont destinés à enrichir le sol en humus,

Introduction générale

stimuler les processus naturels pour améliorer, l'absorption des nutriments et la tolérance aux stress, et la technique du priming des semences permet la levée de la dormance, l'accélération et la synchronisation de la germination.

L'étude a porté d'étudier la combinaison de priming et les deux bio fertilisants liquides utilisés (purin d'Ortie et de Romarin) le *Cedrus atlantica Manetti* afin de pouvoir accélérer la levée de dormance des semences, avoir des plantes de qualité avec un bon rendement, pouvoir protéger ce milieu fragile dans l'espoir de remonter la pente et la cultiver sous serre.

Partie I : Synthèse Bibliographiques

Chapitre 1 : Monographie sur le Cèdre d'Atlas.

1. Introduction du cèdre

Le cèdre de l'Atlas, *Cedrus atlantica Manetti*, Atlas Cedar en anglais (Arbez M, 1987), Meddad, ElErz en arabe (Cappers, 2009) ou Begnoun en berbère (Quezel, 1962) est une espèce résineuse pinacée endémique de l'Afrique du Nord, très réputée surtout pour son bois noble utilisés en menuiserie, ébénisterie et en artisanat (TABYAOUI Med, 2016).

Le genre *Cedrus* appartenant à la famille des pinacées, et considéré comme étant le plus ancien après le genre *Pinus* (Gaussen, 1967) environ 7000 ans BP (SEMAH et RENAULT-MISKOVSKY, 2004). Il est essentiellement montagnard, occupe des surfaces très disjointe d'importance inégale Intégrés dans une seule espèce (*Cedrus libanotika Link*), puis évalué et forme spontanément 4 espèces :

- ***Cedrus atlantica Manetti*** : le Cèdre d'Atlas (Maroc, l'Algérie).
- ***Cedrus libani Barr*** : le Cèdre du Liban (Turquie, Syrie, et quelques stations au Liban).
- ***Cedrus brevifolia Dode*** : le Cèdre de Chypre.
- ***Cedrus deodora Loudon*** : le Cèdre d'Himalaya (de l'Afghanistan jusqu'au Népal occidental) (Emberger, 1981).

2. Systématique

Selon TOTH (1971), Le cèdre de l'Atlas appartient à la systématique suivante :

- **Règne** : Plantae.
- **Embranchement** : Spermaphytes.
- **Sous-embranchement** : Gymnospermes.
- **Classe** : Coniferopsida.
- **Ordre** : Coniférales.
- **Famille** : Pinacées.
- **Genre** : *Cedrus*.
- **Espèce** : *Cedrus atlantica Manetti*.

Chapitre 1 : Monographie sur le Cèdre d'Atlas.

3. Caractères botaniques et dendrologiques

3.1. Port :

C'est un arbre de haute taille, dépassant souvent 50m de hauteur Il peut même atteindre les 60 m dans les conditions écologiques les plus favorables (DEBAZAC, 1964 in ABDESSEMED, 2010).il a un port droit-conique ou pyramidal avec un fut droit à l'état jeune (Boudy, 1952), mais devient tortueux et tabulaire en vieillissant (DEBAZAC, 1964 in ABDESSEMED, 2010) son tronc est monopodial, orthotrope, à croissance rythmique qui peuvent atteindre 1m de diamètre (Barthelemy, 1994).

3.2. L'écorce :

Il est de couleur grise et forme écailleuse lisseaux en stade juvénile (SEIQUE, 1985) qui se crevasse avec l'âge (M'HIRIT, 2006).

3.3. Les racines :

Le système racinaire est développé, très étendues et ramifiées, Mais rarement pivotantes et la stabilité de l'arbre est assurée (BOUDY, 1952 in KROUCHI, 2010). Les racines obliques sont très fortes car elles colonisent les sols profonds et humides (TOTH, 1970 in KROUCHI, 1995).

3.4. Les feuilles :

Les feuilles en forme d'aiguilles aiguës, Leur couleur allant du vert clair foncé ou glauque jusqu'au bleu. Elles sont isolées et soudées à l'écorce Sur rameaux longs et en rosettes sur rameaux courts (BOUDY, 1952 ; TOTH. 1990), persistantes, Leur longueur est légèrement variable généralement elle est de 10 à 25 mm (M'HIRIT 2006).

3.5. Les organes reproducteurs :

Le cèdre est une espèce monoïque. Les fleurs mâles sont des chatons cylindriques dressées, jaunes verdâtres ; les fleurs femelles : chatons ovoïdes (cônes) dressés, vert bleuâtre (JACAMON, 1987).

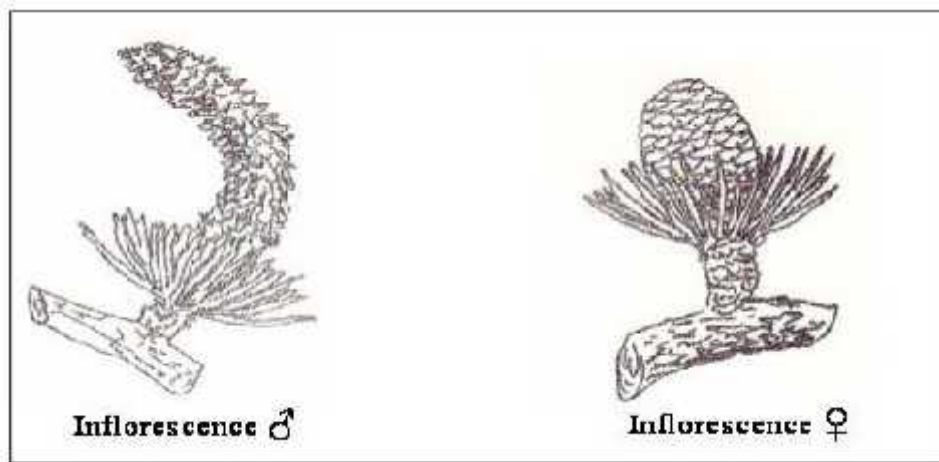


Figure 1 : Inflorescence mâle et femelle du cèdre de l'Atlas

3.6. Fruit :

La maturité des cônes dure 2ans après la floraison, de couleur brune violacée, ils ont 5-8 cm de dimension. Atteignent au plus 10cm (QUEZEL et SANTA, 1962).

3.7. Le cône :

Le cône est cylindrique de 5 à 8 cm de long, vert avant maturité puis brun, Il est cylindrique à sommet aplati ou déprimé (Debazac, 1964 ; Toth, 1971 et Riou-Nivert, 2007). Il mûrit 2 ans après la floraison (Boudy,1952).

3.8. Graine :

La graine est subtriangulaire, grosse, 10-15 mm, marron roux se termine par une large aile, très résineuse enveloppée dans une pellicule résineuse protectrice. si cette pellicule est lésée, la germination devient impossible (BENSSACI, 2006 in RAHMANI, 2010).

3.9. La longévité :

La longévité du cèdre d'Atlas est impressionnante, dépasse certainement 600 à 700 ans, on lui attribue 1000 ans et plus (CHEBOUKI, 1994 ; ARNAUD, 1997). Il peut donner des graines fertiles jusqu' un âge avancé (BOUDY, 1952).

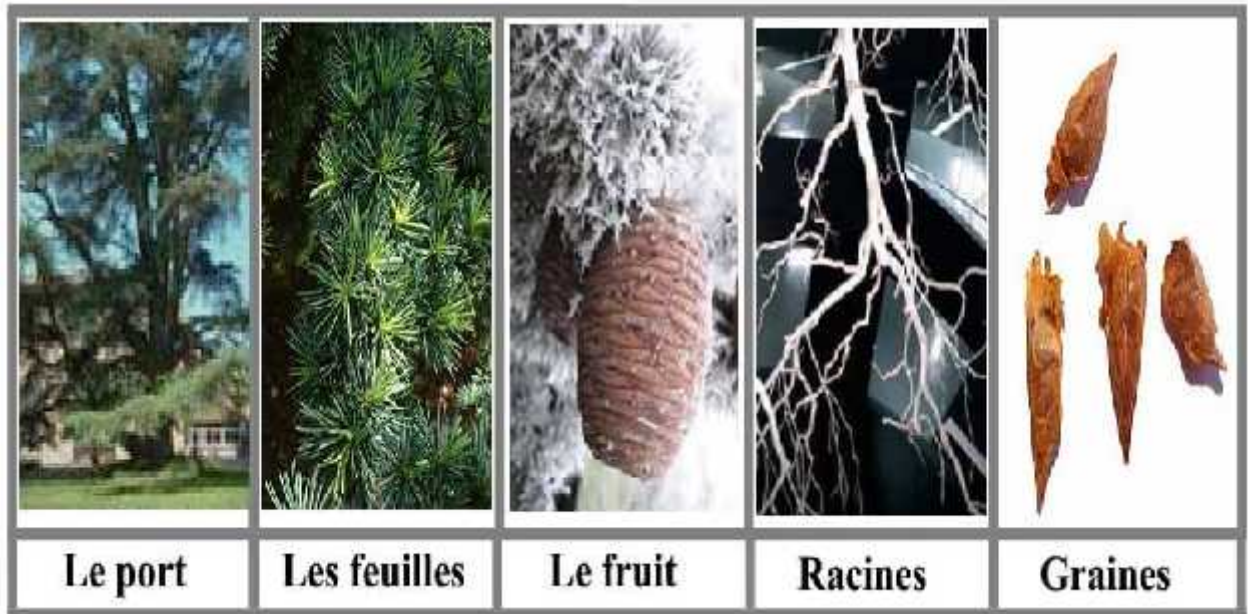


Figure 2 : Caractères dendrologiques de Cèdre de l'Atlas (KROUCHI, 2010).

4. Aire de répartition

4.1 Aire naturelle :

Le Cèdre de l'Atlas est une espèce originaire des montagnes du Nord-africain très réputée surtout pour son bois noble. Son l'aire naturelle se situe au Maroc et en Algérie, il joue un rôle considérable dans le haut massif de berbère. Les cédraies pouvant se trouver dans plusieurs régions appartenant aux divers étages bioclimatiques au Maroc et en Algérie.

- **Au Maroc :**

C'est au Maroc que se trouve actuellement l'essentiel des peuplements de Cèdre de l'Atlas. Il couvre près de 132.000 à 160.000 ha (M'hirit, 1994 ; Messat, 1994) répartis dans les chaînes de montagnes du Moyen Atlas oriental et central, du Haut Atlas oriental et du Rif. Les cédraies sont en général composées de peuplements de structure irrégulière à jardinée et sont à 70 % aménagées (Messat, 1994).

Chapitre 1 : Monographie sur le Cèdre d'Atlas.

Selon Benabid (1994) la répartition des céderais au maroc comme suite :

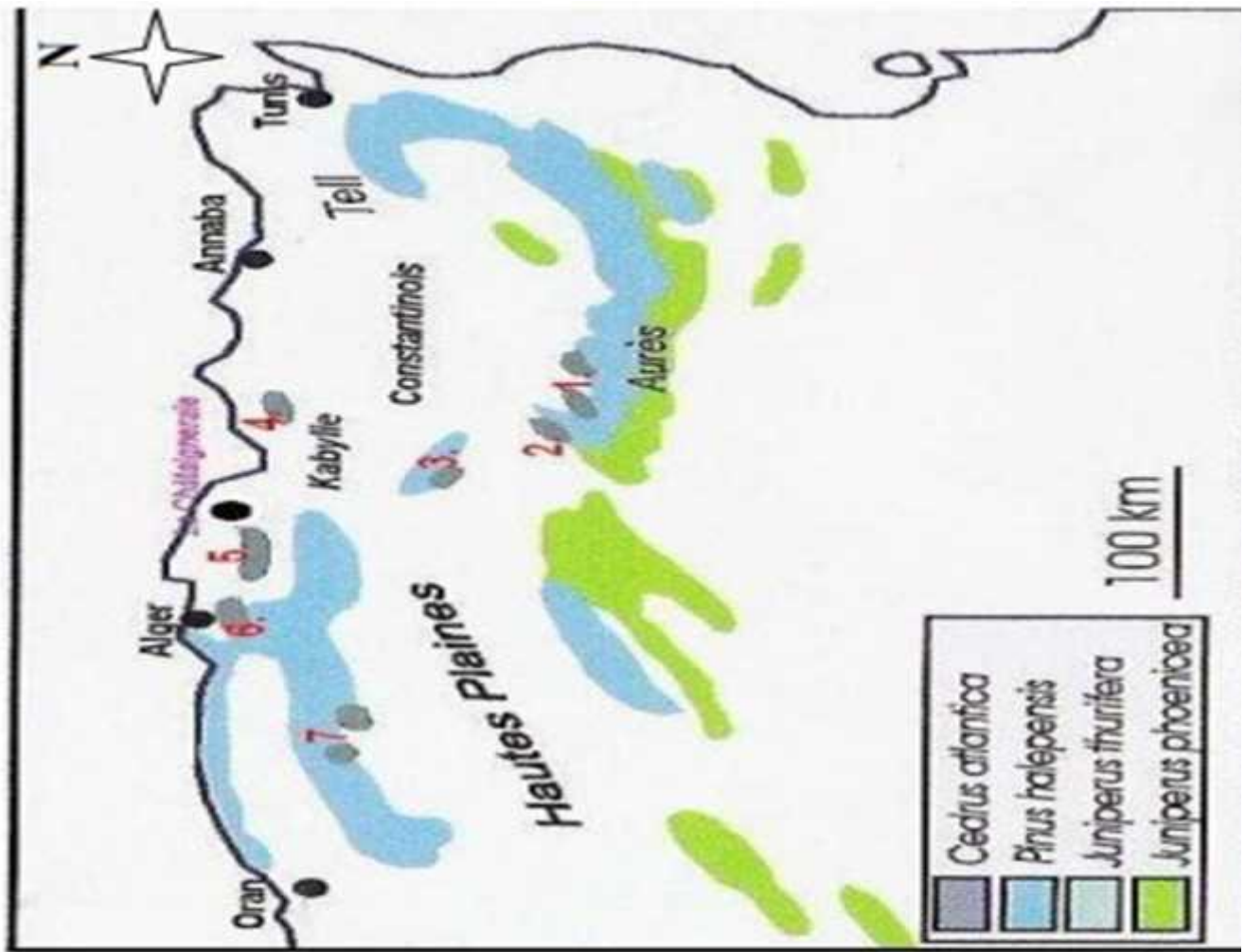
- Le Rif : 15 .000 ha,
- Le moyen Atlas oriental : 20.000 ha ;
- Le moyen Atlas central : 80.000 ha ;
- Le haut Atlas oriental : 25.000ha

- **En Algérie :**

Le cèdre en Algérie est très morcelé et s'étend principalement sur l'Atlas tellien et l'Atlas Saharien (Derridj, 1990).

Selon Abdessemed (1981) la répartition des cédraies est conditionnée par le climat (sec et humide) ce qui nous permet de distinguer deux types :

- ✓ **Les cédraies de l'Atlas tellien** (humide) se rencontrent dans le massif du Djurdjura (2000 ha à Tala Guilef et Tikjda principalement), des Babors et Tababors (1 300 ha), de l'Ouarsenis (2000 ha à Théniet El Had, Boucaïd, etc.) ainsi que dans monts Blidéens (1000 ha à Chréa).
- ✓ **Les cédraies de l'Atlas saharien** (sec), on les retrouve principalement dans les monts du l'Aurès et Bélézma de (17 000 ha) ainsi que dans les monts du Hodna (8 000 ha à Boutaleb).



1. Massif de l'Aurès,
2. Monts de Belezma,
3. Monts du Hodna,
4. Djebel Babor,
5. Massif du Djurdjura,
6. Monts de Blida,
7. Massif de l'Ouarsenis.

Figure 3 : Localisation de *Cedrus atlantica* en Algérie (Roche, 2006)

Chapitre 1 : Monographie sur le Cèdre d'Atlas.

4.2 Aire d'introduction :

Le Cèdre de l'Atlas a été introduit depuis longtemps dans quelques pays circumméditerranéens, d'abord dans les parcs et jardins comme espèce ornementale et ensuite dans les reboisements forestiers.

La première introduction de l'espèce, en dehors de son aire naturelle a été réalisée au sud de la France (Mont Ventoux) en 1862 sur une surface de dix hectares semés à l'aide des graines provenant d'Algérie (Toth, 1970). Aussi, Il a été également introduit en Italie en 1864, en Bulgarie 1890, dans quelques états américains : Pennsylvanie, New York, Côte pacifique et dans les régions de l'ex- URSS (Crimée et Caucase) (Toth, 2005).

5. Ecologie

5.1 Exposition :

Elle joue un rôle très important dans la répartition des précipitations et des températures, en effet, les versants Nord sont plus humides par rapport aux versants Sud. Cette dénivellation est due à la variation d'humidité (Emberger, 1938). En Algérie, les vents dominants sont de direction nord-ouest, ce qui fait que ces deux versants sont exposés à une pluviométrie plus importante que les versants sud qui sont exposés aux vents chauds et secs (Sirocco) et à un ensoleillement quasi permanent, et portent les plus belles cédraies en raison de leur humidité (KHANFOUCI, 2005).

5.2 Altitude :

Les limites inférieures et supérieures diffèrent d'une cédraie à l'autre. D'après Abdessemed (1981), En Algérie, le cèdre de l'Atlas commence à apparaître vers 1400m dans l'Aurès et Theniet El Had (Boudy, 1950), il peut même apparaître vers 1300m au Chréa (Boudy, 1950). En revanche sa limite supérieure peut aller jusqu'à 2200 m au Chélia (Abdessemed, 1981), mais il peut aussi descendre plus bas à Tala Guilef jusqu'à 900m et en mélange avec le chêne vert vers 1200m.

Chapitre 1 : Monographie sur le Cèdre d'Atlas.

5.3 Les conditions climatiques :

5.3.1. La température :

La température est un facteur très important qui contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition des végétaux sur la surface du globe. La germination et la croissance du Cèdre de l'Atlas s'effectue sous des températures moyennes annuelles comprises entre 8 et 14° C (Boudy, 1950). Le Cèdre de l'Atlas dans son aire naturelle, il résiste à des extrêmes de températures pouvant aller de -25 °C à + 35 °C (Putod, 1979 in Abdessemed, 2010).

5.3.2. La pluviométrie :

Le Cèdre de l'Atlas se développe dans une tranche pluviométrique qui varie entre 500 mm/an et 1700 mm/an. Selon Derridj (1990), Les cédraies sèches des Aurès et des Hodna ne reçoivent qu'une tranche pluviométrique comprise entre 500 et 700mm/an. Celle du Djurdjura, des Babors, l'Ouarsenis et Chréa plus humides, recevant 1100 à 2100mm/an.

5.3.3. Etage climatique :

Le Cèdre d'Atlas est une espèce pouvant se développer dans des conditions climatiques variées. On peut la trouver dans les climats froids et humides, et les climats chauds et secs (Aussenac, 1984), son aire est associée au climat méditerranéen (Amirat, 2016). Il se trouve dans divers étages bioclimatiques. Selon Abdessemed (1981), du point de vue bioclimatique, les cédraies en Algérie vont du semi-aride supérieur froid à l'humide froid et se répartissent comme suit :

- ❖ **Semi-aride à hiver froid** : Boutaleb (Hodna), Chélia 2200 m et Djebel Azreg (Aurès).
- ❖ **Subhumide à hiver frais à froid** : Theniet El Had 1400m (Ouarsenis), nord du Belezma.
- ❖ **Humide et per humide, frais à froid** : Monts du Djurdjura, Babors, Chréa 1300m (Atlas Blidéen).

Chapitre 1 : Monographie sur le Cèdre d'Atlas.

5.4 Conditions édaphiques

Le Cèdre de l'Atlas donne un meilleur rendement sur les sols profonds meubles et caillouteux avec textures légères car la jeune plantule arrive à développer un système racinaire vigoureux et profond lui permettant d'échapper à la sécheresse estivale (boudy, 1950, Schorenberger, 1970, Toth, 1971 et 1981, Malki, 1992) ;

6. Régénération naturelle du cèdre de l'Atlas

Selon Derridj (1990), L'inflorescence femelle suit une évolution sur deux ans et deux mois, et aboutit à la formation d'un cône mûr qui libère ses graines dès que les conditions climatiques ont favorables. Le cycle de reproduction du cèdre de l'Atlas se résume comme suit :

6.1. Année N :

Vers la fin du mois d'Août, l'apparition de l'inflorescence a lieu, durant le mois septembre de l'année l'inflorescence se développe et se transforme en un cônelet ovoïde, à écailles ouvertes vers la mi-septembre. Le chaton déjà apparu au début du mois de juin, atteint sa maturité et libère son pollen à la mi-septembre. La pollinisation aura lieu la même année N, et le chaton se détache de son rameau.

6.2. Année (N+1) :

Après fécondation, le cône croît rapidement du mois de juin au mois de septembre de l'année (N+1), et lentement de septembre à mars, tout en changeant de couleur, vert, violet, pour atteindre sa maturité morphologique en couleur marron, et une taille définitive vers le mois de mars de l'année (N+1). A la fin de la même année, les cônes ne contiennent plus que 20 % d'eau, les graines sont déjà formées (Derridj, 1990).

6.3. Année (N+2) :

La déshydratation des cônes se poursuit jusqu'au mois d'Août, sans aucun changement d'aspect, c'est-à-dire les cônes restent durs et les écailles fermées. L'ouverture des écailles commence en haut des cônes au mois de Septembre et se poursuit au cours du mois d'octobre. La désarticulation des cônes et la dissémination naturelle des graines commence à partir de la

Chapitre 1 : Monographie sur le Cèdre d'Atlas.

deuxième partie de Novembre et peut durer jusqu'en Avril de l'année N+3. Les rachis demeurent longtemps sur les rameaux (TOTH, 2005).

Les cédraies nord-africaines sont l'objet de diverses pressions anthropiques (feu, coupes, surpâturage, etc.), et des contraintes climatiques étroites (changement des conditions dans l'aire naturelle). Pour cela, la régénération est un processus important pour le maintien de cette espèce au sein de ces forêts.

Les premiers travaux traitant de la régénération naturelle de la cédraie d'Afrique du Nord ont permis de souligner les difficultés de maintien des semis, notamment, au cours des premières années de développement, et de mettre en évidence quelques facteurs déterminants. C'est ainsi que la précocité de germination du jeune semis apparaît comme un atout augmentant ses chances de résistance à la sécheresse estivale et donc sa survie. (Marionet et al., 1955).

I. Ortie

1. Présentation de la plante d'Ortie (*Urtica dioica*)

D'après Mostade (2015) l'Ortie dioïque est aussi une grande ortie, elle est la plus répandue, elle pique et possède le plus de propriétés mises à profit par l'homme. C'est une plante vivace et ses racines appelées rhizomes survivent en terre durant l'hiver, tandis que sa partie aérienne, tige et feuilles, fane. Pouvant atteindre un mètre cinquante centimètres de hauteur.

L'Ortie pousse spontanément le long des murs et des chemins, au bord des haies ou des fossés et bien sûr comme beaucoup le savent, dans les jardins et les montagnes (Couplan, 2013). On la retrouve sur des sols riches dans des forêts à la suite de coupes mais aussi sur tout terrain laissé en friche. Elle est adaptée à de larges conditions climatiques (Guy Baudoin, 2004).



Figure 4 : *Urtica dioica* (originale 2019).

2. Systématique

Selon Quezel et Santa (1963), *Urtica dioica* appartient au :

- **Règne** : Plantae (plantes).
- **Embranchement** : Magnoliophyta (phanérogames).
- **Sous-embranchement** : Magnoliophytina (angiospermes).
- **Classe** : Rosidaeae.
- **Ordre** : Rosales.
- **Famille** : Urticaceae.
- **Genre** : *Urtica*
- **Espèce** : *Urtica dioica* L.

3. Origine et aire de répartition

Originare d'Eurasie, l'Ortie s'est répandue dans toutes les régions tempérées du monde. On la rencontre plus en Europe du sud, en Afrique du nord, en Asie et largement distribuée en Amérique du nord et du sud (Brisse et al, 2003).

4. Description botanique

L'Ortie est une plante dioïque, cosmopolite et anthropophile herbacées vivace, vigoureuse et à longue durée de vie par un rhizome jaune rampant, nitrophile, couverte de poils crochus irritants elle peut atteindre 1,50 mètre de haut (Beloued., 2001)

4.1. Les feuilles :

Sont d'un vert frais, opposées, pétiolées, stipulées, ovées, dentées et velues sur les deux faces, grossièrement en forme de cœur, (FILIÈRE DES PLANTES MÉDICINALES BIOLOGIQUES DU QUÉBEC, 2010).



Figure 5 : Feuille d'*Urtica dioica*. (Schaffner, 1992).

4.2. La tige :

Est Dressée, velue, non ramifiée et quadrangulaire portant des poils urticantes et des poils courts, très fibreuse porte des feuilles opposés ovales, acuminées fortement dentées sur les bords, à grosse dents ovales- triangulaires (Schaffner, 1992).



Figure 6 : la tige d'ortie (Schaffner, 1992).

4.3. Les fleurs :

Sont unisexuées, très petites, apparaissant de juin à septembre, et sont disposées à l'aisselle des feuilles, en grappes ramifiées (Moutsie, 2008).

- **La fleur femelle** est verdâtre et comporte un ovaire uniloculaire, uniovulé, surmonté d'un style et d'un stigmate en pinceau.



Figure 7 : fleur femelle d'ortie (Moutsie, 2008).

- **La fleur mâle** est jaunâtre et comporte quatre étamines à filets longs, élastiques, repliés dans le bouton floral (Ait Haj Said et al, 2016).



Figure 8 : fleur male d'ortie (Moutsie, 2008).

4.4. Les poils :

Possèdent une paroi imprégnée de silice dont la concentration diminue de la pointe. Cette pointe est très dure et cassante et se brise dès qu'elle pénètre dans la peau (Fleurentin, 2008).



Figure 9 : Poils urticant d'urtica dioica (Fleurentin, 2008).

4.5. Les racines :

Ce sont jaunâtres, traçants et abondamment ramifiés qui développent chaque année de nouvelles pousses, elles fixent l'azote de l'air grâce à l'action de micro – organismes (*Rhizobium frankia*) qui vivent en symbiose avec l'ortie (moutsie, 2008).



Figure 10 : Racine d'Urtica dioica (Olier, 2015).

Chapitre2 : Aperçu sur les espèces utilisées comme des bio fertilisants.

4.6. La récolte :

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 (Laouer et al, 2003).

5. Usages de l'Ortie (*Urtica dioica*)

L'Ortie est une des rares plantes que l'on peut reconnaître les yeux fermés, considérée comme une (mauvaise herbe), elle est en réalité une plante riche en vitamines et minéraux et est pourvue de nombreuses vertus. Son utilisation est multiple, elle est employée en agriculture, en alimentation, en cosmétique, en teinturerie, dans l'industrie du textile et à des fins médicinales (Bertrand et Jeanne, 2008).

5.1. Usages médicinaux :

Depuis l'antiquité, l'Ortie est considérée comme un hémostatique puissant. En Grèce, Discorde (1er siècle) prescrivait l'utilisation de feuilles fraîches pour les métrorragies, les blessures infectées et l'application de son jus pour les saignements de nez. Au XVIIIe siècle, Chonel la considérait comme l'un des plus assurant remèdes pour le crachement de sang, et pour les hémorragies.

Elle était reconnue pour ses propriétés astringentes, anti-diarrhéiques, et dépuratives (Cazin, 1997). Elle fut inscrite au Codex de la pharmacopée française en 1881. Jusqu'au XIXe siècle, on considérait que les flagellations du corps avec une botte d'ortie étaient un moyen efficace de lutter contre les douleurs rhumatismales.

5.2. Usages industriels :

Les fibres d'ortie étaient largement utilisées pour fabriquer des cordages, des fils et des vêtements. En Pologne, le fil d'ortie a été utilisé du XIIe siècle au XVIIe siècle jusqu'à son remplacement par le fil de soie. Durant la première guerre mondiale, les allemands ont utilisé les fibres d'ortie pour fabriquer des tentes, des

Chapitre2 : Aperçu sur les espèces utilisées comme des bio fertilisants.

sacs à dos, des maillots de corps et des chaussettes, 85% de leurs vêtements étaient fait de fibres d'ortie.

La couleur naturellement verte de la fibre d'ortie était appréciée de l'armée pour confectionner des vêtements de camouflage. Dans les années 40, pour la production de textile, l'Allemagne et l'Autriche consacraient 500 ha et la Grande Bretagne 70 ha à la culture de l'ortie à fibre (Bruneton, 1991).

5.3. Usages agricoles :

Le purin d'ortie (ou extrait fermenté) est la plus connue de ses utilisations, il peut servir tout aussi bien d'engrais Natural et d'antiparasite. Le purin d'ortie, obtenu par macération des feuilles hachées dans de l'eau (purin), est utilisé en lutte biologique pour tuer ou repousser les insectes et comme fertilisants. Riche en azote, fer, potasse et oligo-éléments, le purin d'ortie constitue un bon fortifiant pour les plantes et stimule la croissance et la résistance naturelle contre les ennemis et les maladies, il est utilisé en jardinage biologique pour renforcer l'immunité des végétaux et éviter les traitements et les pesticides, c'est aussi un excellent compost. La teneur en minéraux du purin a été étudiée par (Peterson, 1986)

II. Romarin :

1. Présentation de la plante de Romarin (*Rosmarinus officinalis* L)

Le romarin est un arbrisseau de la famille des labiées, qui se reconnaît de loin à son odeur pénétrante (Beniston, 1984). Il est connu depuis l'antiquité, qui possède plus de 3300 espèces et environ 200 genres.

Le romarin est la plante la plus populaire dans le bassin méditerranéen (Emberger, 1960), qui pousse dans les maquis, les garrigues et les forêts claires, il est sub-spontané en plusieurs endroits (Schauenberg et Paris, 1977).



Figure 11 : *Rosmarinus officinalis* L (Zeghad N, 2010).

2. Classification

D'après CROQUIST (1981), la systématique de Romarin est la suivante :

- **Règne** : Plantae.
- **Division** : Magnoliophyta.
- **Classe** : Magnoliopsida.
- **Ordre** : Lamiales.
- **Famille** : lamiaceae.
- **Genre** : Rosmarinus.
- **Espèce** : *Rosmarinus officinalis*.
-

Chapitre2 : Aperçu sur les espèces utilisées comme des bio fertilisants.

3. Origine

R. officinalis est une plante qui se développe spontanément en plusieurs endroits privilégiant un sol calcaire, de faible altitude, ensoleillé et sec (GRAVOT, 2008). Le romarin se trouve dans toutes les contrées mondiales, et en Europe, plus particulièrement sur le pourtour méditerranéen de préférence dans les lieux secs et arides, exposés au soleil, à l'état sauvage il se trouve sur des sols calcaires (ISERIN, 2001).

4. Description botanique

Le romarin est un arbrisseau de 50 cm à 1 mètre et plus, toujours vert, très aromatique, très rameux, très feuillé (Makhloof A, 2011).

4.1. Les feuilles :

Sont coriaces, persistantes, sessiles, linéaires, entières, enroulées sur les bords, vertes et ponctuées dessus, blanches tomenteuses à la face inférieure (Rameau J-C., Dumé G, 2008).



Figure 12 : feuille de romarin (Rameau JC, 2008).

4.2. La tige :

Ligneuse est couverte d'une écorce grisâtre et se divise de nombreux rameaux opposés. Les feuilles sont sessiles, opposées et coriaces, enroulées sur les bords (Zeghad N, 2010).



Figure 15 : Système racinaire de romarin(Wordpress.com)

4.3. Les fleurs :

Sont bleu violacé, visibles de janvier à mai, sont groupées en grappe à l'extrémité des rameaux (Rameaux JC, 2008).



Figure 14 : Fleur de romarin (Larousse, 2013).

4.4. Racine :

C'est la partie souterraine de la plante, spécialisée dans l'absorption de l'eau et des sels minéraux et dans la fixation au sol, la racine du *Rosmarinus officinalis* est profonde et pivotante.



Figure 15 : Système racinaire de romarin (Wordpress.com).

4.5. Récolte :

Le Romarin fleurit de Janvier jusqu'à l'automne, c'est presque toute l'année que l'on peut en faire la cueillette, toutefois la meilleure époque en vue de la distillation s'étend de Mai à Juillet et même jusqu'à Septembre.

5. Usages du Romarin

5.1. Phytothérapie :

- **Voie externe :** Pour les traitements externes (entorses, foulures, contusions, torticolis), on emploie les sommités infusées dans de l'alcool. L'extrait alcoolique lui-même agit sur les ulcères, les plaies, les dermatoses parasitaires. La décoction aqueuse s'utilise en gargarismes (angines) et en bains de bouche (aphtes) ou elle est ajoutée à des bains stimulants (Salunkhe D-K et al, 1990). L'huile essentielle de romarin soulage les troubles rhumatismaux et de la circulation Sanguine, soigne les blessures, soulage les maux de tête, améliore la mémoire et la concentration, fortifie les convalescents, combat les effets du stress et de la fatigue, traite l'inflammation des voies respiratoires et de la sphère ORL (Salunkhe D-K., 1990).

- **Voie interne :** Le Romarin est un stimulant, antispasmodique et cholagogue. On l'indique pour ses qualités stimulantes dans les dyspepsies atoniques, les fermentations intestinales, les asthénies, le surmenage, les états adynamiques des fièvres typhoïdes ou muqueuses, de la grippe. En sa qualité d'antispasmodique, il est bénéfique dans le catarrhe chronique des bronches, l'asthme, les vomissements nerveux ; c'est un bon cholagogue utilisé dans les cholécystites chroniques, certaines ascites et cirrhoses, les ictères ; c'est aussi un emménagogue (aménorrhée dysménorrhée) et un diurétique (hydropisies), un anti-VIH et anti-cancer (Chavan J-K., 1990).

5.2. Parfumerie et cosmétique :

Le Romarin entre dans la composition de parfums surtout masculins, hespéridés aromatiques (eaux de Cologne), boisés et fougères aromatiques, ainsi que dans la formulation des pommades dermiques (Kadam S-S, 1990). Grâce à la capacité de stimulation des terminaisons nerveuses cutanées, le romarin est employé comme tonique dans des bains moussants, et comme liniment pour muscles fatigués à une dose de 1 à 2%. Il a des propriétés dermo-purifiantes qui lui permette l'utilisation dans la préparation de déodorants. En lotion et shampooing, à une dose de 0.5 à 1%, l'extrait de romarin stimule le cuir chevelu (Popovici C., 2009). Evaluation de l'activité antioxydant des composés phénoliques par la réactivité avec le radical libre DPPH.

5.3. Industrie agro-alimentaire :

Les extraits végétaux de romarin présentent un pouvoir antioxydant important et peuvent être appliqués à la conservation des aliments et des huiles lipidiques, ces propriétés sont dues aux acides poly phénoliques (rosmarinique, caféique) (Iserin, 2018).

5.4. Alimentation :

L'épice et l'huile de Romarin sont largement utilisés en alimentation. L'épice est utilisée dans les aliments cuits, viande, condiment assaisonnement, les aliments industriels, casse-croûtes, sauces et autres, avec le niveau maximum utilisé d'environ 0.41% (4.098 ppm) dans les aliments cuits. L'huile est utilisée dans les desserts glacés, confiseries, aliments cuits, gélatines et pouding, viande, condiments et assaisonnement, entre autres, avec le niveau maximum utilisé d'environ 0,003% (26.2 ppm), en alimentation diététique et tisanes (Iserin P, 2018). Le romarin est utilisé en infusions, sous forme de poudres, extraits sec ou autres préparations galéniques pour usage interne et externe, principalement contre les douleurs d'estomac (Iserin P, 2018).

1. Aspect sur Les bio fertilisants

Depuis l'antiquité les molécules chimiques végétales sont connues pour leur bio fertilisants ou bio insecticide, environ 2121 espèces végétales possédant des propriétés de la lutte antiparasitaire, parmi 1005 espèces de plantes présentant des propriétés insecticides 384 avec des propriétés antiparasitaires, 297 ayant des propriétés répulsives, 27 avec des propriétés attractives et 31 identifiées comme stimulateur de croissance (Rana, 2000).

Les bio fertilisants peuvent également être appelés « biostimulants », « stimulateurs de croissance et/ou développement », « activateurs de sol » ou encore « phytostimulants » est un matériel qui contient une des substances et microorganismes.

Les plantes ont besoin d'éléments minéraux pour se développer, qu'elles puisent dans le sol grâce à leur système racinaire. Mais il arrive souvent qu'une fraction des apports servant à nourrir la plante soit immobilisée pour cela l'utilisation des biofertilisants permet d'apporter une réponse concrète aux enjeux actuels, et constitue une alternative naturelle à l'utilisation d'engrais chimiques dont la fonction, quand ils sont appliqués aux plantes ou à la rhizosphère, est de stimuler les processus naturels pour améliorer l'absorption des nutriments, la tolérance aux stress abiotiques (Européen Biostimulants industry Council).

1.1. Les principaux bio-fertilisants naturels :

Selon BLANCHE (2012), les bio fertilisants les plus connus et utilisés en agriculture sont cités comme suit :

- Compost.
- Farine de crabe.
- Les algues liquides.
- L'émulsion de poisson.
- Le fumier de poule.
- Les purins.

2. Les purins

2.1. Généralité :

Le terme « purin » due à l'odeur putride qui s'en dégage au cours de la fermentation. Le vrai purin se définit comme un déchet liquide obtenu par macération ou d'infusion de végétaux applicable par arrosage au sol ou pulvérisation foliaire. Les purins éliminent et éloignent les insectes et champignons parasites, stimulent les mécanismes de défense naturelle de la plante (résistance aux maladies et parasites) et fournissent les éléments nécessaires au développement des plantes potagères (MOUSTIE 2002).

Le purin doit toujours être dilué car s'il est utilisé pur il a un effet désherbant (Moutsie 2002 ; Gouffier 2010 ; Tissier 2011).

2.2. Préparation :

Le purin en général est issu de la macération d'Orties dans de l'eau pendant quelques jours à l'abri de la lumière. Il est facile de le composer.

Pour le fabriquer, il faut faire macérer 1kg de matière végétale pour 10 litres d'eau de source de préférence mais il est possible de le faire avec de l'eau de pluie. Aucun autre ingrédient n'est à ajouter. Il faut brasser le mélange 3 par jour pendant 5 minutes.

L'odeur nauséabonde qui se dégage rappelle qu'il s'agit de décomposition de matière organique tout à fait naturelle.

Le début de la fermentation est signalé par l'apparition d'une remontée de petites bulles lors du brassage en effet celle-ci peut varier en fonction de la température de 5 à 30 jours. Lorsque cette effervescence n'apparaît plus c'est que la fermentation est terminée et que l'on peut filtrer la préparation. L'étape de filtration est importante car si l'extrait végétal contient toujours des débris cela peut entraîner une putréfaction (responsable de l'odeur nauséabonde bien connue),

Chapitre 3 : Les bio fertilisants : purin d'Ortie et purin de Romarin.

Le purin peut se conserver pendant plus d'un an dans des bidons identifiés (plastique, verre, sauf le métal), hermétiquement fermé afin d'éviter le déclanchement à nouveau d'une fermentation.

2.3. Propriétés des purins utilisés :

2.3.1. Propriété de 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.

✓ Un insecticide, un insectifuge et fongicide naturel :

Une dilution à 10% de purin d'ortie 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 plantes.

Les expériences réalisées en France sur les maladies fongiques ont montré l'efficacité des purins d'Ortie et de Prêle 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'alternariose (radis) et de l'oïdium (pois et concombre) en étudiant les rendements. 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 que son utilisation permettrait de lutter efficacement contre l'usage intensif de pesticide, d'insecticide, d'engrais polluant les sols

Chapitre 3 : Les bio fertilisants : purin d'Ortie et purin de Romarin.

✓ **Un activateur de croissance :**

D'après les recherches, ils ont constaté que le purin d'Ortie est riche en azote, calcium et potassium ce qui fait de celui-ci un excellent activateur de croissance.

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.

✓ **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 17 phytoalexines. 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.

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).

2.3.2. Propriétés de purin de romarin :

En Algérie c'est la première fois qu'on prépare le purin de romarin, c'est pour ça qu'il n'y a pas beaucoup de ces propriétés mais d'après cette expérience on constate qu'il est un bio stimulant qui favorise le développement des plantes et il permet de lutter contre les mauvaises herbes.

Partie II : Matériels et Méthodes.

Partie II : Matériel et Méthodes

1. Objectif expérimental

Le présent travail a pour objectif d'améliorer la régénération des semences du Cèdre de l'Atlas qui sont d'origine tissemsilt et blida (date de récolte 2018).

L'étude a porté sur l'évaluation des effets des doses et du mode d'application des biofertilisants liquides sur une espèce forestière. L'intérêt est d'identifier la dose la plus performante pour accélérer la levée de dormance des semences et avoir des plantes de qualité avec un bon rendement et les pouvoir cultiver dans les pépinières.

2. Conditions expérimentales

L'expérimentation a été réalisée in vivo au niveau de la serre en polycarbonate qui fait partie de laboratoire de recherche de Biotechnologie végétale, Département de biotechnologie végétale, faculté des sciences de la nature et de la vie à l'Université Saâd Dahleb Blida -1- d'une durée de 4 mois (Nov2019-Mar2020).



Figure 16 : Localisation géographique de laboratoire de recherches de biotechnologie végétale (Googleearth.com, Consultation : 15 juin 2020)

3. Matériels utilisés

3.1. Appareillage et verrerie

3.1.1. Appareillage de labo

- Les béciers de différentes dimensions.
- Les entonnoirs.
- Les pipettes de différentes doses.
- L'étuve réglée a 20c° - 25c°.
- Le frigo réglé a 4c°.
- Les boites de pétris en plastique.
- Le papier absorbant.

Partie II : Matériel et Méthodes

3.1.2. Matériels de serre et outillages

- 2 Seaux de 50 litres pour la préparation des purins.
- Outillage de serre.

4. Support de culture

4.1. Sol

Le Cèdre d'Atlas exige les sols profonds meubles et caillouteux avec textures légères qui retiennent bien l'humidité, pour cela avant de faire la transplantation on a préparé un mélange de texture comme suite :

- ✓ 1/3 terre de texture argilo-limoneuse, avec présence de graviers fins inférieur à 5mm de diamètre.
- ✓ 1/3 de terreaux.
- ✓ 1/3 de sable.



Figure 17 : Réalisation du sol, première étape avant la transplantation de Cèdre d'Atlas (Photo Originale 2020).

4.2. Matériels végétal utilisé

La plante test utilisée est le Cèdre d'Atlas (*Cedrus atlantica Manneti*), avec deux variétés expérimentées à savoir : variété de Tissemsilt (Thenia El-Had) et variété de Blida (Chrèa).

Tableau 1 : Quantités des graines de Cèdre d'Atlas utilisés.

Quantités de graines utilisées	
(V1): Variété de Tissemsilt (Thenia El-Had).	V1= 140 graines.
(V2) : Variété de Blida (Chrèa).	V2= 140 graines.

Partie II : Matériel et Méthodes

5. Préparation du bio fertilisants (purin d'Ortie et de Romarin)

Le traitement utilisé dans notre expérimentation est le purin d'ortie et de romarin préparés comme suit :

5.1.Préparation de la solution mère

La préparation de la solution du purin est la partie initiale la plus importante, il faut bien suivre les étapes pour éviter tous risques d'erreurs.

Pour l'Ortie, La récolte a eu lieu le 1 Déc 2019 au sein de l'Exploitation Agricoles Individuelles EAI, Beni Merrad, Blida.



Figure 18 : Localisation géographique de l'Exploitation Agricoles Individuelles EAI, (Googleearth.com, Consultation : 15 juin 2020)

Et la récolte de romarin a eu lieu le 26 Nov 2019 au sein de la station expérimentale au niveau de département de biotechnologie végétale, la faculté des sciences de la nature et de la vie, l'Université Saâd Dahleb Blida1.



Figure 19 : Localisation géographique de la station expérimentale pour la récolte de romarin (Googleearth.com, Consultation : 15 juin 2020)

Partie II : Matériel et Méthodes

Nous avons apporté un seau en plastique en évitant les tonneaux de fer qui s'oxydent très rapidement en contact du purin, ce qui risque de changer sa composition chimique. On a mis 2kg de plante fraîche d'Ortie (feuilles et tiges) et romarin (feuilles seulement, car les tiges ont un effet inhibiteur pour la fermentation) avec 20l d'eau de source (l'eau de source de ruisseau, Blida).

Les étapes de préparation sont comme suite :

Etape 1 : Pesage de 2 kg de la plante fraîche.



Figure 20 : Etape 1 de la préparation.

Etape 2 : Mettre la matière végétale dans les seaux, avec 20 L d'eau de source.



Figure 21 : Etape 2 de la préparation.

Partie II : Matériel et Méthodes

Etape 3 : Recouvrir les mélanges à l'abri de la lumière avec une légère ouverture en mélangeant 3 fois par jour pendant 5min jusqu'à la disparition totale des bulles d'air (indice d'achèvement de la fermentation).



Figure 22 : Etape 3 de la préparation.

Etape 4 : Filtration et préparation des différentes doses après la réalisation des dilutions à partir de la solution mère.



Figure 23 : Etape 4 de la préparation.

5.2. Les doses utilisées :

Les doses utilisées dans notre expérimentation pour chaque purin sont :

- 15% (150 ml de purin concentré + 1000ml d'eau).
- 20% (200 ml de purin concentré + 1000ml d'eau).
- 25% (250 ml de purin concentré + 1000ml d'eau).

6. Priming :

6.1.Définition :

Les traitements prégerminatifs (ou de prégermination) représentent des méthodes physiologiques qui améliorent la production végétale en modulant les activités métaboliques de la germination avant l'émergence de la racicule (Bradford, 1986 ; Taylor and Harman, 1990)

Au cours du priming, les semences sont hydratées partiellement à un niveau d'humidité suffisant pour permettre le déroulement des processus métaboliques prégerminatifs, mais insuffisant pour assurer la percée de la racicule (McDonald, 2000 ; Ghassemi-Golezani et al., 2010 ; Boucelha et Djebbar, 2015 ; Boucelha et al., 2019) le priming des semences permet la levée de la dormance, l'accélération et la synchronisation de la germination.

6.2.But de priming :

Le priming des semences permet la levée de la dormance, l'accélération et la synchronisation de la germination

6.3.Types de priming :

- ❖ Simple hydropriming.
- ❖ Double hydropriming.
- ❖ Osmopriming.
- ❖ Chimiopriming.
- ❖ Hormopriming.

6.4.Traitements effectués pour le priming :

Pour notre expérimentation on a fait un hydro priming comme témoin et un priming avec les purins (Ortie et Romarin).

Trois traitements ont été effectués avec différentes doses au cours de notre expérimentation, à savoir :

Partie II : Matériel et Méthodes

6.4.1. Hydropriming :

Tableau 2 : Traitements d'Hydropriming.

	V1	V2
Traitement par l'eau	7 graines x 3 répétitions = 21 graines.	7 graines x 3 répétitions = 21 graines.

6.4.2. Priming avec purin d'Ortie :

Tableau 3 : Traitement par les différentes doses de purin d'ortie.

	V1		V2	
Traitement par les différentes doses de purin d'ortie.	PO 15%	7g * 3R = 21 graines	PO 15%	7g * 3R = 21 graines
	PO 20%	7g * 3R = 21 graines	PO 20%	7g * 3R = 21 graines
	PO 25%	7g * 3R = 21 graines	PO 25%	7g * 3R = 21 graines

6.4.3. Priming avec purin de romarin :

Tableau 4 : Traitement par les différentes doses de purin de romarin.

	V1		V2	
Traitement par les différentes doses de purin de romarin.	PR 15%	7g * 3R = 21 graines	PR 15%	7g * 3R = 21 graines
	PR 20%	7g * 3R = 21 graines	PR 20%	7g * 3R = 21 graines
	PR 25%	7g * 3R = 21 graines	PR 25%	7g * 3R = 21 graines

6.5. Le déroulement de priming et mise de germination :

L'opération du priming est effectuée le 29 Jan 2020 au niveau de Laboratoire de recherche de Biotechnologie végétale.

Partie II : Matériel et Méthodes

Le déroulement du priming selon les étapes suivantes :

Étape 1 : Séparation des graines du cône.



Figure 24 : Étape 1 du priming.

Étape 2 : Désinfection des graines avec l'eau de javel diluée à 10% pendant 15 min.



Figure 25 : Étape 2 du priming.

Étape 3 : Rinçage des graines avec l'eau distillée 3 fois selon les variétés et trempage dans les traitements à différentes concentrations pendant 18h.



Figure 26 : Étape 3 du priming.

Partie II : Matériel et Méthodes

Étape 4 : Séchage des graines sur un papier absorbant pendant 2 jours.



Figure 27 : Etape 4 du priming.

Étape 5 : Préparation des boites de Pétris et mettre des disquettes de papiers absorbants dedans, 7 graines pour chaque boite (en totales 40 boites).



Figure 28 : Etape 5 du priming.

Étape 6 : Imbibition des graines avec l'eau et les traitements de différentes concentrations (purin d'ortie, purin de romarin).



Figure 29 : Etape 6 du priming.

Partie II : Matériel et Méthodes

Etape 7 : Bien étiqueter les boites de pétris selon les différentes variétés et les différents traitements.



Figure 30 : Etape 7 du priming.

Etape 8 : Mettre les boites dans le réfrigérateur à 4c° pendant une semaine (21 Jan 2020).

Etape 9 : Mettre les boites dans l'étuve 20 C° (29 Jan 2020), et les imbiber avec 10ml de traitement chaque 3 jours jusqu'à la sortie du germe de la graines.

Partie II : Matériel et Méthodes

7. Transplantation

La transplantation de graines germées a été réalisée au niveau de la serre du laboratoire de biotechnologie végétale.

- ✓ La transplantation des graines germées dans les gobelets remplis du substrat déjà préparé.
- ✓ Séparation des gobelets dans des blocs suivant les traitements utilisés
 - ➔ 2 variétés (Blida et Tissemsilt)
 - ➔ 7 traitements

Total = 14 Blocs



Figures 31 : Séparation des blocs par rapport les traitements utilisés.

8. Travaux d'entretien

8.1. Arrosage :

L'arrosage est très important pour une bonne croissance et un bon développement de plantes, il faut arroser le matin de préférence pour que les plantules ne se brûlent pas.

On a continué à arroser quotidiennement et régulièrement vu que les graines étaient encore fragiles et sensibles face à la chaleur et l'humidité.

8.2. Désherbage :

Dans le but de réduire les risques d'attaques de nos graines par des parasites et des insectes, et aussi pour éviter la concurrence hydrique et nutritionnelle, le désherbage est réalisé régulièrement tous les jours sauf les week-ends.

9. Analyse de la variance

L'analyse de la variance à un facteur a été réalisée par le logiciel past dans le but de vérifier l'effet de nos traitements sur la germination des graines du Cèdre de l'Atlas (Dagnelie, 1975).

Partie III : Résultats et discussion

Partie III : Résultats et discussion.

1. Priming

D'après le résultat obtenu, nous remarquons que le début de germination a lieu le sixième jour pour l'ensemble de traitements.

1.1. Interprétations de V1 :

Pour la variété 1 traitée par le purin d'ortie, nous remarquons que la concentration PO15 % semble la meilleur en donnant un nombre de graines germées le plus élevé au cours du temps suivi par la concentration PO25 % puis PO 20 %. **(Figure 35)**

Quant aux traitements par le purin de romarin, nous remarquons qu'avant le 9ème jour le nombre de graines germées traitées par le PR 25% est le plus élevé, après le PR 15% donne un nombre de graines germées plus important. **(Figure 36)**

Concernant le résultat donné par le Hydropriming, nous remarquons que le nombre de graines germées s'accroît avec le temps comme le reste de traitements. **(Fig 37)**

Le nombre maximal le plus élevé de graines germées traitées par le purin de romarin égal à 12 donné par le PR 15% suivi par 11 graines germées traitées par le purin d'ortie concentré à 15% et 25 %, par contre le traitement par l'eau donne un maximum de 10 graines germées.

1.2. Interprétations de V2 :

Pour la variété 2, le résultat du traitement par le purin d'ortie montre que le PO 25% semble le meilleur suivi par le PO15% qui donne aussi des résultats proches et à la fin le PO20%. **(Figure 38)**

Concernant le traitement par le purin de romarin, nous remarquons que le nombre de graines germées est très variable mais nous constatons que le PR25% et PR15 % donnent les meilleurs résultats para port au PR 20%. **(Figure 39)**

Quant aux résultats donnés par le traitement par l'eau (Hydropriming), le nombre de graines germées est variable et s'accroît avec le temps. **(Figure 40)**

Le nombre maximal le plus élevé de graines germées traitées par le purin de romarin égal à 13 donné par le PR 25% suivi par 12 graines germées traitées par le purin d'ortie concentré à 25%, et le traitement par l'eau donne un maximum de 8 graines germées.

Partie III : Résultats et discussion.

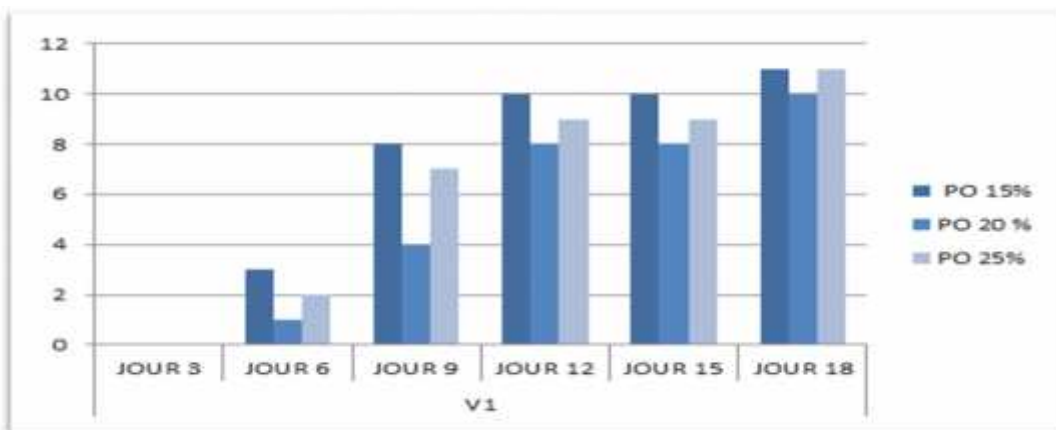


Figure 32 : Histogramme des graines germées de la variété 1 par priming de purin d'ortie avec différentes concentrations.

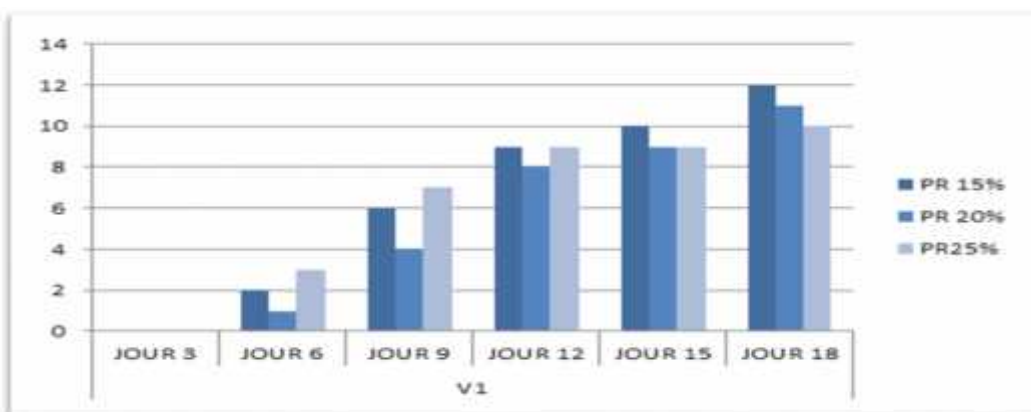


Figure 33 : Histogramme des graines germées de la variété 1 par priming de purin de romarin avec différentes concentrations.

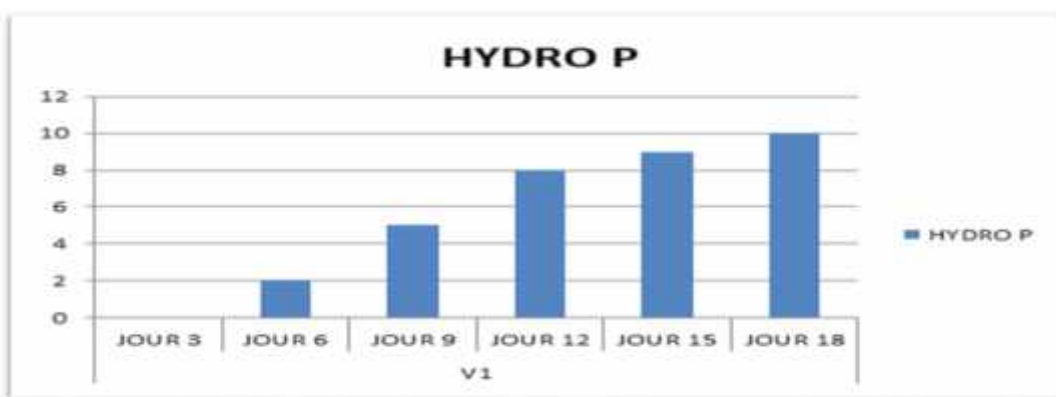


Figure 34 : Histogramme des graines germées de la variété 1 par Hydropriming (témoin)

Partie III : Résultats et discussion.

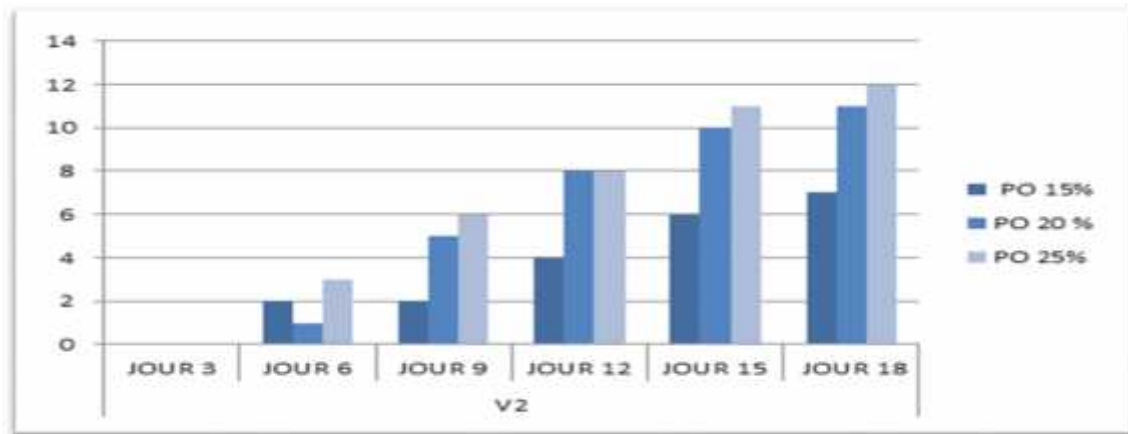


Figure 35 : Histogramme des graines germées de la variété 2 par priming de purin d'ortie avec différentes concentrations

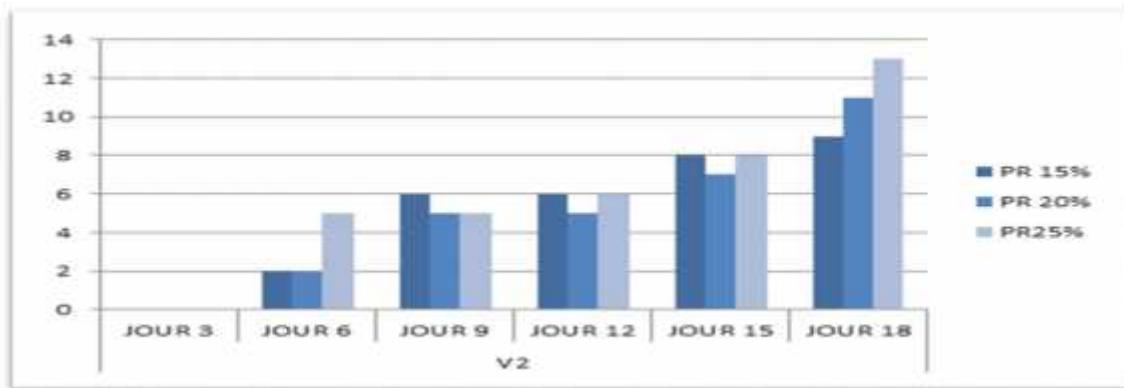


Figure 36 : Histogramme des graines germées de la variété 2 par priming de purin de romarin avec différentes concentrations

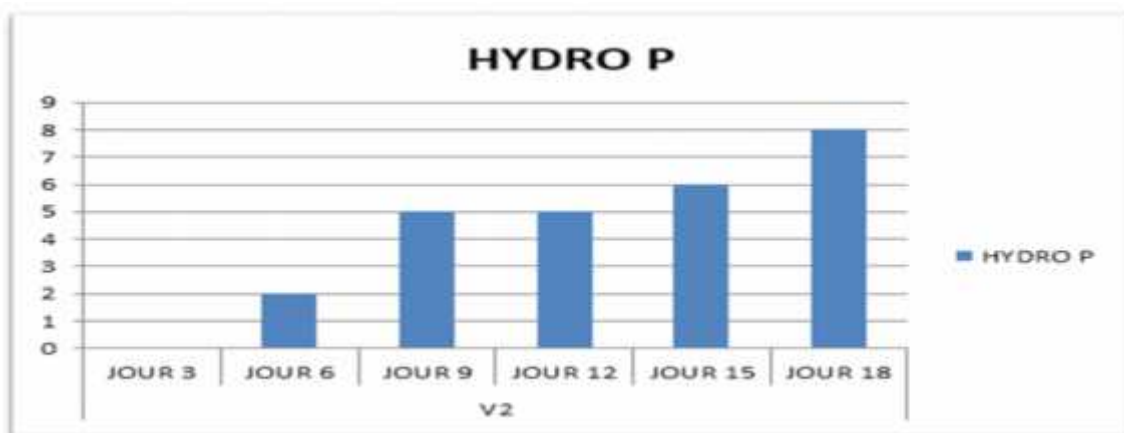


Figure 37 : Histogramme des graines germées de la variété 2 par Hydropriming (témoin).

Partie III : Résultats et discussion.

2. Appréciation de l'hétérogénéité des traitements

L'analyse de la variance à un facteur de classification a été réalisé pour vérifier l'hypothèse d'égalité des différents traitements (eau, purin d'ortie et de romarin à différentes concentrations) au niveau de significativité $= 0,05$.

Les résultats du tableau n°12, montre que la valeur de probabilité est supérieure à 0,1 pour les deux variétés, elle est égale à 0,998 (variété 1) et à 0,943 (variété 2).

A partir de ces résultats, on dira que l'effet traitement n'est pas bien présent, donc absence de présomption contre l'hypothèse nulle.

Tableau 5 : résultats de l'analyse de la variance (effet traitement).

Variété	Probabilité
1	0,9982
2	0,9434

Partie III : Résultats et discussion.

On donne quelques exemples sur l'apparition de la radicule dans le traitement du priming



Figure 38 : apparition de radicule chez le priming de purin d'Ortie 15% variété 2 (10Fév 2020).



Figure 39 : apparition de radicule chez le priming de purin de Romarin 25 % variété 2 (10Fév 2020).



Figure 40 : apparition de radicule chez l'Hydropriming (témoin) de variété 2 (10Fév 2020).

Partie III : Résultats et discussion.

Quelques résultats de transplantation obtenue :



Figure 41 : Réalisation de transplantation après la germination des graines (2^{ème} jours).



Figure 42 : 23^{ème} jour (23 Fév 2020) de l'expérimentation.

Partie III : Résultats et discussion.



Figure 43 : Après 1 mois (1 Mar 2020) de l'expérimentation (V1).



Figure 44 : 34ème jour « apparition des cotylédons ».

Conclusion générale

Conclusion

En Algérie, la production des plants des arbres forestiers en pépinières est toujours traditionnelle.

Notre simple étude a montré l'efficacité du biopriming pour l'accélération de la germination des graines qui ont des conditions spécifiques et difficiles pour germer.

Les résultats obtenus par l'étude de la variation du nombre de graines germées par rapport aux différentes concentrations des deux purins utilisés d'ortie et du romarin plus de l'eau pour les deux variétés celle de Chréa et de Tissemsilt, montre que :

- ❖ Le biopriming en utilisant les deux purins donne des meilleurs résultats para port au biopriming.
- ❖ Les concentrations 15 % et 25% des deux purins semblent les meilleurs pour les deux variétés.
- ❖ L'utilisation du purin de romarin a donnée des résultats satisfaisants en accélérant le processus de germination et l'élongation de la racicule en comparaison avec le purin d'ortie, mais juste après les racicules sont brulés et le résultat de transplantation est nul.
- ❖ Le purin d'ortie accélère la germination sans aucun risque sur les racicules obtenues, ça dépend de sa composition chimique riche qui influence sur la germination.
- ❖ La variété de Chréa donne les meilleurs résultats, cette différence est liée à la provenance elle-même, les conditions de récolte de graines, les arbres semenciers et les conditions climatiques et topographiques de la région.

De cette modeste contribution à l'étude de l'effet de plusieurs doses de purin d'ortie et de romarin sur la germination des semences du Cèdre de l'Atlas, quelques constatations peuvent être dégagées :

- Le purin d'ortie est un biofertilisant et un bioprotecteur, peut être utilisé en biopriming en donnant des bons résultats.
- Les concentrations 15% et 25% donnent les meilleurs résultats.
- Pour tout programme de production de plants, le choix de la provenance est très important.

Références

1. **Abdessemed K.**, 1981. Le cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* Manetti) dans le massif de l'Aurès et Belazma. Etude phytosociologique et problème de conservation. Thèse de Doc. Univ d'Aix Marseille III, 199p.
2. **Amirat Y.**, 2016. Analyse structurale de la cédraie en quelques points du Djurdjura nord-ouest (Thala-Guilef et Thabourth-El-Inser), Mémoire de Magister en Foresterie, Ummto. 83p.
3. **Beauquesne.**, (1980) : Plantes médicinales des régions tempérées .Paris : Maloine, 439p.
4. **Benabid A.**, 1994. Biogéographie phytosociologique et phytodynamique des cédraies de l'Atlas (*Cedrus atlantica* manetti). Ann. Rech. For.Maroc T(27), 61-76.
5. **Beniston.**, (1984). Fleurs d'Algérie « *Rosmarinus officinalis* ».E.N.L.Alger.p47.
6. **Bertrand B.**, 2008 – Les secrets de l'ortie. Ed. Terran. p. 30.
7. **BERTRAND B.**, (2002)- Les Secrets de l'Ortie. Collection Le Compagnon Végétal, volume 1.
8. **BOUDY P.**, 1950. Economie forestière Nord-Africaine : Monographie et traitements des essences forestières. Ed. Larose, T 2(II), Paris, 878.
9. **Boudy P.**, 1952. Guide du forestier en Afrique du Nord. Les essences forestières. Ed. La maison rustique, 505 p. Debazac E F., 1964. Manuel des conifères. Nancy, École nationale des Eaux et Forêts, 1964. 172 p.
10. **Boucelha L., Djebbar R.** (2015). Influence de différents traitements de prégermination des graines de *Vigna unguiculata* (L.) Walp. sur les performances germinatives et la tolérance au stress hydrique. Biotechnol. Agron. Soc. Environ., 19(2): 132-144.
11. **Boucelha L., Djebbar R. and Abrous-Belbachir O.** (2019). *Vigna unguiculata* (L.) Walp. seed priming is related to redox status of plumule, radicle and cotyledons. Functional Plant Biology., DOI : 10.1071/FP18202.
12. **Bradford K.J.** (1986). Manipulation of seed water relations via osmotic priming to improve germination under stress conditions. Hort Science., 21: 1105-1112.
13. **Brisse H., Grandjouan G., Hoff M., De Ruffray P. & Garbolino E.**, 2003.- Répartition d'*Urtica Dioica*. Sophy-banque de données phytosociologiques, p. 122.
14. **Bruneton J.**, (1991). Pharmacognosie, Phytochimie, Plantes médicinales. Tec & Doc, Editions médicales internationales. 3ème Edition. p.1120
15. **Cazin H.**, (1997). Traité pratique et raisonné des plantes médicinales indigènes. 3 ème édition. Paris: éd. de l'Envol : 1251.

Références

16. **CHEBOUKI.,** (1994). Contribution à l'étude de l'organisation reproductive du cèdre de l'Atlas. Thèse de maigistère-Université de Barna- Pp5-13.
17. **Couplan F.,** 2013. Remèdes et recettes à l'ortie. Rustica Editions, Paris.
18. **DAGNELIE P.,** 1975. a – Théories et méthodes statistiques : Applications agronomiques .
19. **Derridj A.,** 1990. Etude des populations de Cedrus atlantica M. en Algérie. Th. Doct. U.P.S. Toulouse. 288 p.
20. **Eloutassi N.,** (2004). « Elaboration de procédés Biotechnologiques pour la valorisation Du romarin (*Rosmarinus officinalis*) marocain » ; thèse de doctorat, université de Sidi Mohamed Ben Abdellah ; Fès.
21. **E.Alp, M.İ. Aksu.,** Effects of water extract of *Urticadioica* L. and 31 modifiedatmospherepackaging on the shelf life of groundbeef. Department of Food Engineering, Faculty of Agricultural, AtaturkUniversity. 2010.
22. **Emberger.,** (1966) Traité botanique fascicule II. Masson. p335.
23. **Ghassemi-Golezani K., Chadordooz-Jeddi A., Nasrullahzadeh S., Moghaddam M.** (2010). Influence of hydro-priming duration on field performance of pinto bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars. African Journal of Agricultural Researc., 5(9): 893-897.
24. **IFOAM.,** (2012). «The organic Movement worldwide: directory of ifoam Affiliates». Die Deutsche Bibliothek – CIP Cataloguing-inPublication-Data, 124p.
25. **Iserin P.,** (2001). Larousse Encyclopédie des plantes médicinales. Ed Larousse, pp10, 33.
26. **KHANFOUCI M.,** 2005. Contribution à l'étude de la fructification et de la régénération du cèdre l'Atlas (*Cedrus atlantica* -Manetti) dans le massif de Belezma. Mémoire Mag. Dép. Agr. Batna. 249 p.
27. **Krouchi F.,** 2010. Etude de la diversité de l'organisation reproductive et de la structure génétique du cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* Manetti) en peuplement naturel (Tala Guilef, Djurdjura nord-ouest, Algérie). Th. Doct. Ummto, 127p.
28. **Luc Fontaine.,** *Urtica dioica*, Guide de production sous régie biologique, Bibliothèque et Archives nationales du Québec, février 2010.
29. **M'HIRIT O.,** 1994. Le Cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* Manetti) présentation générale et état des connaissances a travers le réseau Silva Méditerranæa "le Cèdre". Ann. Rech. For. T (27), 205-217 M'HIRIT O., 2006. Le cèdre de l'Atlas. Mémoire du temps. Ed. MARDAGA. 288 p. 35.
30. **Makhloof A.,** « Etude des activités antimicrobienne et antioxydants de deux plantes médicinales poussant à l'état spontané dans la région de Bechar (*Rosmarinus officinalis* l) et leur impact sur la conservation des dattes et du beurre cru » ; thèse de doctorat ; université d'Boubaker belkaid.

Références

31. **MEDDOUR R.**, 1994. Contribution à l'étude phytosociologique de la portion centroorientale du Parc National de Chréa. Essai d'interprétation synthétique des étages et des séries de la végétation de l'Atlas Blidéen. Thèse. Magist. Ins. Nat. Alger, 330p.
32. **McDonald M.B.** (2000). Seed priming. In Black M and Bewley J.D. (eds.), Seed technology and its biological basis. Sheffield Academic Press Ltd, Sheffield, England, pp. 287-325.
33. **Messat S.**, 1994. Modèle matriciel pour la croissance des futaies jardinées ou irrégulières de cedrus atlantica (manetti): cas du forêt du Seheb au moyen atlas du Maroc. Ann. Rech. For. Maroc, T (27), 313-319.
34. **MORO BURONZO, A.**, 2001. Les incroyables vertus de l'ortie. Jouvence. Alimentation santé. France.
35. **MOUSTIE.**, 2002. L'ortie, une amie qui vous veut du bien. ULTOVIA edition
36. **Popovici C., Saykova I., Tylkowsk B.**, (2009). Evaluation de l'activité antioxydant des composés phénoliques par la réactivité avec le radical libre DPPH. Revue de génie industriel. 4: 25-39.
37. **Quezel P., Santa S.** (1962). Nouvelle flore de l'Algérie et des régions méridionales désertiques .C.N.R.S.Paris .
38. **Quenzel P., Santa S.** (1963). Nouvelle flore d'Algérie Edition du centre national de la recherche scientifique. Ed Tome II . Paris France. 603 pages.
39. **Rameau J-C.**, (2008). Dumé G. « Flore forestière française : Région méditerranéenne » Edition Forêt privée française ; pp 897.
40. **Roche E.**, (2006). Palynologie de la région méditerranéenne. Université de Liège. Notes decours, inédit.
41. **Salunkhe D-K., Chavan J-K., Kadam S-S.** (1990). Nutritional consequences of dietary tannins : consequences and remedies. Boca Raton. Florida : CRC press. Pp 113-146
42. **Schaffner, W.**, (1992). Les plantes médicinales et leurs propriétés. Manuel d'herboristerie. Delachaux et Niestlé. 215p
43. **Schauenberg O. and Paris F.**, (1977). Guide to Medicinal Plants. Keats, New Canaan, CT.
44. **SEMAH et RENAULT-MISKOVSKY.**, 2004. Evolution de la végétation de puis deux millions d'années. Edition errance. 225p.
45. **TOTH J.**, 1970. Plus que centenaire et plein d'avenir: le cèdre en France. Revue forestière française, vol. XXII, n°3: 355-364.
46. **Toth J.**, 1971. Le cèdre de l'Atlas (Cedrus atlantica en France). Bulletin de la vulgarisation forestière. (4). Pp : 5-19.
47. **Toth J.**, 2005. Le cèdre de France - Etude approfondie de l'espèce. Ed. L'harmattan. Paris 207p.

Références

48. **Zermane A.**, (2010). « Etude de l'extraction supercritique Application aux systèmes Agroalimentaires » ; thèse de doctorat, université de Mentouri ; Constantine.
49. **Zeghad N.**, « Etude du contenu polyphénoliques de deux plantes médicinales D'intérêt économique (Thymus vulgarise, Rosmarinus officinalis) et évaluation de leur Activité antibactérienne » ; thèse de magistère thèse de magistère, université de Mentouri ; Constantine.
50. <https://www.permatheque.fr/2016/01/13/les-purins-de-plante-mode-demploi-pdf/>
51. <https://www.groupe-frayssinet.fr/fr/news/biostimulants-fertilisation-organique-la-synergie-biologique-gagnante/>
52. <http://dune.univ-angers.fr/fichiers/15000703/20163MABTV6016/fichier/6016F.pdf>
53. <http://www.biofertilisants.fr/comprendre-les-biofertilisants/biofertilisant-quest-ce-cest-ca-sert/>
54. https://www.researchgate.net/publication/320166733_LE_PURIN_D'ORTIE_BI_O_INSECTICIDE_A_PRENDRE_EN_CONSIDERATION_DANS_LE_TRAITEMENT_CONTRE_LES_PUCERONS_DES_ARBRES_FRUITIERS
55. <https://www.mieuxvivrecestpossible.bayer.fr/innovation/biofertilisants-une-veritable-alternative-aux-engrais-de-synthese>
56. <https://www.cultivar.fr/sinformer/un-biofertilisant-pour-economiser-jusqua-50-des-apports-dazote>
57. <https://blog.vegenov.com/2016/09/les-biostimulants-definition-mode-daction-et-marche/>
58. <https://www.permatheque.fr/2016/01/13/les-purins-de-plante-mode-demploi-pdf/>