

UNIVERSITE KASDI MERBAH, OUARGLA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUE



Mémoire

MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences de la nature et de la vie.

Filière : Sciences Agronomiques.

Spécialité : Gestion des agro-systèmes.

Présenté par : BELHANI AMINA TOUIBA

BOUROGA Fatima Zohra

Thème

***Essai de comportement variétal de la culture de fraise
(Fragaria Ananassa) dans la région Ouargla***

Soutenu publiquement

Le7 /10 /2020

Devant le jury :

Président	Mme. IDDER Hakima	M.C.A (U.K. M., Ouargla)
Examinat	Mr .SAGGAI M. M.	M.A.A (U.K. M., Ouargla)
Encadreur	Mr.BELAROSSI M. E.	M.C.B (U.K. Ouargla)
Co-encadreur	Mr. DADAMOUSA M. L.	M.C.A (U.K. M ,Ouargla)

Année universitaire : 2019/2020



Remerciement

Avant tout, nous remercions ALLAH, le tout puissant de nous avoir accordé la force, le courage et la volonté pour mener à terme ce travail.

*Nous remercions notre promoteur Mr. **BELAROUSSI Mohamed. Elhafdh,** pour avoir dirigé ce travail..Nous remercions également notre Co promoteur M. **DADAMOUSSA Mohamed Lekhder,** à l'Université KasdiMerbah-Ouargla*
*Nous remercions Mme. **IDDER Hakima,** Maître de Conférences à l'Université Kasdi Merbah - Ouargla, pour l'honneur qu'il nous a fait de présider notre jury et D'évaluer ce travail..Merci à Mr.**SAGGAIMohemed Mounir,** Maître Assistant , à l'Université KasdiMerbah-Ouargla, en acceptant d'examiner ce travail et de faire partie du jury.Merci également Mr .**ALLALKHabbab ,ABDELMALIK Mohamed Amine ,Saim Khaled .BEREKBAI Mohemed BENARABI Mounira KADI Halima***
ASSLA Hala FARIHI Wiam

Aussi nous remercions les ingénieurs du groupe ingénieurs agronomes

Un grand merci pour les ouvriers de l'exploitation de l'université d'Ouargla, pour leur accueil et leur patience

Un grand remerciement à tous nos enseignants. biensur Sans oublier de remercier les étudiants de deuxième année master gestion des agro systèmes , de la promotion 2019

Aussi a tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin dans l'élaboration de ce travail.

Dédicace

Je dédie mon Dieu de m'avoir aidé à achever ce travail et cet effort que le dévot a donné à mon âme persévérante. Mon cher soutien, mon père, BELHANI Ali

Mon cœur maman ALLAOUA Mofida

Et tous mes frères Hicham, Yassin, Said et mes sœurs Soumai Anfal et khadidja Nadia Maria, Chaïma, Ghezlan, Zahira, Atika Fatima

À la famille d'ALLAOUA, et BELHANI s à tous mes amis et mes bien-aimés

À l'âme jumelle Om Kelthoum AMMARI

À mes membres bien-aimés du Comité de la chapelle pour les étudiantes Foi et Piété

À Salima Hanan Maria Abir et la mariée Amel Mounira et Sohaila, mon amie Ikram Hadjar

A tous ceux qui croyaient en moi et croyaient en mes capacités

La liste ne suffit pas pour mentionner tout le monde Je suis reconnaissant à tout le monde pour vous Je dédie ce travail

AMINA TOUIBA

Dédicace

Je dédie mon Dieu pour ces efforts et ce modeste travail
Après le grand effort à tous ce qui sont proches spécialement
La plus chère dans l'univers, ma source de tendresse, plus
patiente qui éclairé mon chemin et qui m'a encouragé et
soutenue ; ma mère **BOUROGA Noura**
A la personne qui m'a offert tout ce que je besoin toute au long
de mes études ; mon cher père **BOUROGA Sadoke**.

À mes chers frères **Rafike et Riadh**.

À mes soeurs **chaima et Amel**.

À toute la famille **BOUROGA**

À mes proches amis **Rayane, Samah Meriem. et Maria** et
n'oublier pas mon collègue **Djamel**.

Et tous mes enseignants de l'école de primaire à l'université.

FATIMA ZOHRA

Table de matière

INTRODUCTION.....	1
1.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE ET CADRE PHYSIQUE	3
1.2. LE MILIEU PHYSIQUE	3
1.2.1. La géologie.....	3
1.2.2. La topographie.....	4
1.2.3. Pédologie de la région.....	4
1.2.4. L'hydrographie.....	4
1.3 FACTEURS CLIMATIQUES.....	5
1.3.1 Températures	5
1.3.2 Humidité	5
1.3.3. Précipitation	5
1.3.4 Vents	6
1.3.5 Évaporation.....	6
1.3.6 Insolation	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرّفة.
1.3.7. Synthèse climatique	6
CHAPITRE II : GENERALITE SUR LA FRAISE	8
2.1. HISTOIRE DE LA FRAISE	8
2.2. AIRE DE CULTURE DANS LE MONDE.....	9
2.3. CULTURE DE FRAISE DANS L'ALGERIE.....	9
2.4. BOTANIQUE	11
2.4.1. NON REMONTANTES.....	11
2.4.2. REMONTANTES.....	11
2.5. PHYSIOLOGIE DE FRAISIER	12
2.5.1. INITIATION FLORALE	12
2.5.2. LA FLORAISON	12
2.5.3. LA CROISSANCE VÉGÉTATIVE.....	13
2.5.4. PRINCIPAUX STADES DE DÉVELOPPEMENT.....	13

2.5.5. DORMANCE DU FRAISIER	14
2.6. LES FRAISIER DANS L'ALGER	14
2.6.1. LA FRAISE DE SKIKDA	14
2.6.2. LA FRAISE DE JIJEL	15
2.6.3. LA FRAISE DE TIPAZA	15
2.7. CONDUITES DU LA CULTURE	15
2.7.1. TRAVAIL DU SOL	15
2.7.2. IRRIGATION DES FRAISES	15
2.7.3. FERTILISATION	16
2.7.4. UN PAILLAGE NÉCESSAIRE	16
.7.4.1. Utiliser du plastique pour faire pousser des fraises	17
2.9. TYPES DES PLANTS	18
2.9.1. PLANTS FRIGO	18
2.9.2. PLANTE FRAIS	18
2.9.3. PLANTS EN MOTTES	18
2.10. LES MALADIES	18
2.10.1. LES ENNEMIS	18
2.11. SALINITE ET CONDUCTIVITE	19
2.12. LA RECOLTE	19
2.13. CONDITIONS D'UNE BONNE CONSERVATION	20
CHAPITRE III. MATERIELS ET METHODES	21
3. 1 PRESENTATION DU SITE EXPERIMENTAL	21
1. Création	21
2 Topologie	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرّفة.
3. Les coordonnées	21
4. Végétation principale	21
5. Les autres cultures	21
6. Le sol	21
7. L'eau	21

8. Le réseau de l'irrigation:	22
9. Hydrogéologie	22
10. Le Drainage	22
11. bassins aquacoles	22
12. Les serres	22
3.2 SERRE DE NEBULISATION	22
3.2.1 COMPOSANT DE SERRE	23
3.3.2.. Les variétés de la fraise	25
3.5. METHODE DE TRAVAIL.....	27
3.5.1. TEST DE GERMINATION.....	27
3.5.2. ESSAI DE GERMINATION IN VIVO (SERRE DE NÉBULISATION)	27
3.5.3. ETAPES DE PRÉPARATION DE LA SERRE TUNNEL	28
3.5.4. DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL	28
3.5.5. MÉTHODES DE PLANTATION	29
3.5.6. FERTILISATION	29
3.5.7.MESURES ET OBSERVATIONS.....	29
3.5.7.1. Les feuilles	29
3.5.7.2. La floraison	29
3.5.7.3. Le fruit	29
3.6 LES ETAPES DE PREPARATION D'INSECTICIDE (L'ORTIE).....	30
1.ON PRENDRE 1.5 KG D'ORTIE PUIS COUPEE LE EN PETITES	
MORCEAU	30
CHAPITRE IV. RESULTATS ET DISCUSSIONS	32
IV.1. RESULTAT DE LA GERMINATION	32
4.1.1. GERMINATION IN VITRO	32
4.1.2. GERMINATION IN VIVO	32
IV.2. RESULTATS DES MESURES BIOMETRIQUES ET PARAMETRES DE	
RENDEMENT.....	32
4.2.1. NOMBRE DES FEUILLES.....	34
4.2.2. LONGUEUR DES FEUILLES	35

4.2.3. LARGEUR DES FEUILLES	35
4.2.4. NOMBRE DES FRUITS	36
4.2.5. CALIBRE DES FRUITES.....	37
4.2.6. LONGUEUR DES FRUITES.....	38
4.3. CARACTERISTIQUES DES VARIETES ETUDIEES	39
III. MALADIE ET RAVAGEUR	41
CONCLUSION	43
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	44
REFERENCES ELECTRONIQUE.....	45

Liste des tableaux

Tableau 1 Données climatiques de la station de Ouargla, données mensuelles sur la période 2010-2019	5
Tableau 2: 22 Pays Le Plus Productive Le Fraiser En 2018.....	10
Tableau 3: Stades phénologiques du plant de fraisier (<i>Fragaria ananassa Duch.</i>)	14
Tableau 4: présenter la les quantités essentiel de la fraisier.....	16
Tableau 5: présenter les composants de la serre.....	24
Tableau 6 :Matériels utilisés au laboratoire et au champ	27
Tableau 8 :analyse de la variance du nombre des feuilles	34
Tableau 9. Analyses de la variance du longueur des feuilles	35
Tableau 10 Analyses de la variance de la longueur des feuilles	36
Tableau 11 Analyses de la variance du nombre des fruits.....	36
Tableau 12: analyse de la variance du calibre des fruits.....	37
Tableau 13 Analyses de la variance de la longueur des fruits	38

Liste des figures

Figure 1: Délimitation administrative de la wilaya d’Ouargla (Faci et <i>al.</i>2016) ..	3
Figure 2. Diagramme ombrothermique de la station d’Ouargla (2010-2019)	7
Figure 3 :fraise de bois (<i>Fragaria Virginiana</i>).....	8
Figure 4. Répartition et évolution de la production des fraises dans l'Europe	9
Figure 5 :Graphique des moyennes du nombre des feuilles	35
Figure 6. Graphique des moyennes du nombre des fruits	37
Figure 7.Graphique des moyennes du calibre de fruites.....	38
Figure 8. Graphique des moyennes du longueur des fruites.....	39

Listes D'abréviation

- **ONM : Office National De Météorologie**
 - **Qx/ha : Quintaux/Hectare**

 - **T.Max En C° :Température Maximum En C°**
 - **T.Min En C° :Température Minimum En C°**
 - **T.Moy En C° : Température Moyenne En C°**

 - **P En Mm : Précipitation En Mm**

 - **H En % : Humidité Maximum En %**
 - **H En % : Humidité Minimum En %**
 - **H En % : Humidité Moyenne En %**

 - **FX En m/s : f x en m/s**

 - EVA En Mm : Évaporation En Mm**

 - INA En Heures/An : Insolation En Heures/An**
- LSD : Test - Least Signifiant Différence**
- DDL : Degrés de liberté**
- Pr : probabilité d'erreur**
- F : facteur**

Liste des photos

Photo 1. Fleure De Fraisier	13
Photo 2: Paillage en plastique du fraisier.....	17
Photo 3 Contrôle climatique	23
Photo 4 Fog Systeme	23
Photo 5Tables De Culture.....	23
Photo 6 Extracteur	23
Photo 7 Brasseur d'air	23
Photo 8 Colling	24
Photo 9 Capture de l'humidité.....	24
Photo 10 Parcelles	24
Photo 11 les graines de Municipal	26
Photo 12 les graine de Toiga	26
photo 13.....	26
Photo 14: fraise Camarosa.....	26
Photo 15: fraise SAVANA	26
Photo 17 fraise NABILA.....	26
Photo 16 : fraise SABRINA	26
Photo 18. Mesure du poids.....	30
Photo 19. Mesure de la longueur	30
Photo 20. Mesure du calibre	30
Photo 21. Imbibition des graines de la variété Municipale dans les 4 boites.....	33
Photo 22. Imbibition des graines de la variété Toiga dans les 4 boites	33
Photo 23. Graines en germination de la variété Toiga	34
Photo 24: variété Savana	40
Photo 25 : variété Nabila	40
Photo 26 variété Sabrina	41
Photo 27 Variété Camarosa	41

INTRODUCTION

Introduction

Le fraisier cultivé (*Fragaria* × *ananassaDuch*) regroupe l'ensemble des espèces cultivées de fraisier, cette plante herbacée de la famille des Rosacées produit des stolons qui permettent la formation de nouveaux plants par multiplication végétative, la multiplication par graine est en effet presque exclusivement réservée à la création variétale (**Hebbache et al., 2013**).

A l'échelle mondiale, la production de fraises connaît une hausse depuis 2010 cette production atteignait plus de 8 millions de tonnes en 2014 (**Plénet et al., 2016**) les 10 plus gros pays producteurs au monde représentent plus de 80% de la production mondiale, les trois principaux pays producteurs en 2014 sont la Chine, les Etats-Unis et le Mexique avec respectivement une production de 7 643 730 tonnes

1 420 570 tonnes et 468 248 tonnes de fraises, après viendra la Mexique avec une production de 468 248 tonnes suivie de l'Egypte, la Turquie, l'Espagne, l'Allemagne et la Pologne, la France arrive en dernière avec 58737 tonnes de fraises produites malgré que ce soit la grande consommatrice de ce fruit (**FAO, 2017**)

La Fraise est un fruit non climactérique de la consommation humaine fréquente (**da Silva Pinto et al., 2008**), la fraise est également une bonne source de vitamine C, et d'autres composés antioxydants, tels que les flavonoïdes et les composé phénoliques (**Robards et al., 1999**), les constituants importants de la fraise en plus de l'eau, sont les sucres dans une proportion de 4,1 à 6,6%, en majorité du glucose et du fructose (**Kader, 1990**), la fraise contient également de l'acide benzoïque, de l'acide citrique et constitue une excellente source d'acide ascorbique (vitamine C) dont la concentration est de 26 à 120 mg/100 g. La vitamine C est le principal antioxydant provenant des fruits (**Kedwards, 1998**), il semblerait que les substances antioxydants consommées en quantités suffisantes protègent contre certaines maladies liées à l'âge dont le cancer, les maladies cardio-vasculaires et la cataracte (**Elliott, 1999**)

Selon la direction des services agricoles la production nationale de la fraise est en augmentation continue, dont les wilayas de Jijel, Skikda, Beskra, Tipaza sont les plus grands producteurs en Algérie, la région de Jijel occupe la première place de cette production d'où la culture de la fraise a été lancée à titre expérimental à Jijel en

INTRODUCTION

2001-2002, sur quatre (4) hectares, l'expérience a donné lieu à une production de l'ordre de 1.200 quintaux de fraise en 2015, la superficie de la culture de la fraise a atteint 323 hectares, la superficie de la culture de la fraise a donné une production de 100 000 quintaux à la même année la région de Tipaza sur 300 ha a donné une production de 27 500 quintaux, après vient de Skikda en troisième place sur 275 hectares avec un rendement de 26 500 quintaux, en dernier vient la région de Biskra avec une production de 15000 quintaux sur une superficie de 97 hectares (**Moussaoui et Mokat, 2018**).

Selon des sources des services agricoles la Wilaya de l'Oued-Sauf au sud-est de l'Algérie, les récoltes de la fraise ont donné des résultats impressionnants, le produit était largement commercialisé localement et même dans les wilayas avoisinantes, ce qui a contribué à une baisse du prix du kilogramme du fruit, le rendement a atteint 50 quintaux par hectares dépassant largement la moyenne nationale.

Le présent travail a pour objectif l'étude du comportement variétale de quatre variétés de fraises ou serre tunnel dans l'exploitation de l'université Kasdi Merbah Ouargla, les variétés de fraise sont de provenance de la wilaya de Jijel l'évaluation des variétés a porté sur des paramètres végétatifs et des paramètres de rendement.

CHAPITRE I.

PRÉSENTATION DE LA RÉGION D'ÉTUDE

1.1. Situation géographique et cadre physique

La wilaya d'Ouargla (Figure 1) se situe dans le sud-est de l'Algérie, elle couvre une superficie de 154 300 Km² (RGPH, 1998), elle est limitée au nord par la wilaya de Biskra, à l'ouest par la wilaya de Ghardaïa, au nord-ouest par la wilaya de Djelfa, à l'est par la wilaya d'el-Oued et la Tunisie, au sud-est par la wilaya d'illizi et au sud par la wilaya de Tamanrasset.

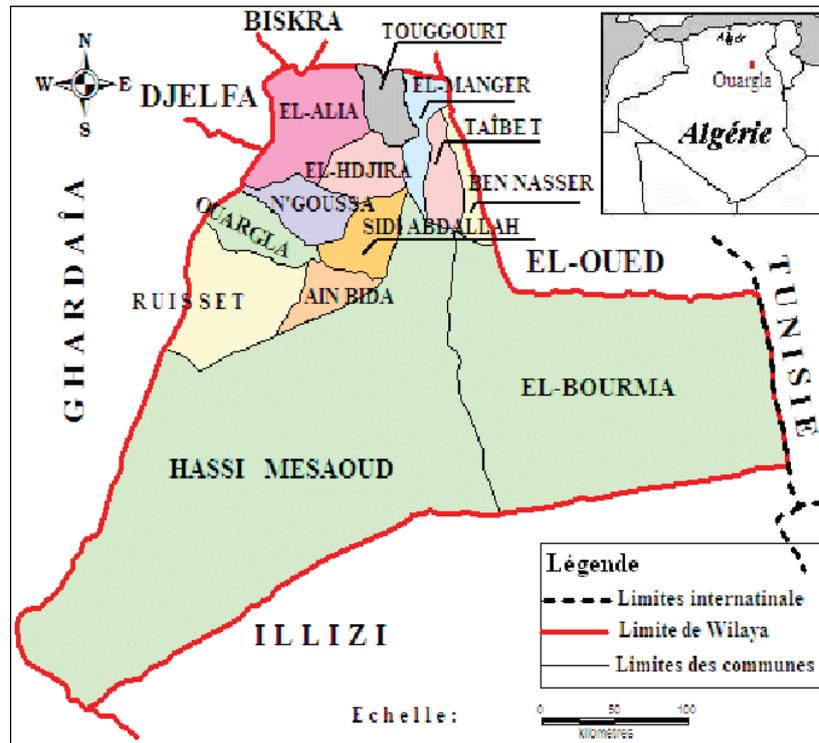


Figure 1: Délimitation administrative de la wilaya d'Ouargla (Faci et al.2016)

1.2. Le milieu physique

1.2.1. La géologie

La région d'étude fait partie de la plateforme saharienne qui est constituée d'un bouclier précambrien composé de morceaux de la plateforme africaine (Rouvillois-Brigol, 1975), elle se subdivise en trois sous-domaines constitués par les bassins du Grand Erg Occidental et du Grand Erg Oriental qui est séparés par l'anticlinal du M'Zab, et par le bassin du plateau de la Hamada El Hamra (Figure 2) (UNESCO, 1972 Nezli, 2009).

Kouzmine (2003) rapporte que la cuvette du Bas-Sahara (Grand Erg Oriental) et le Grand Erg occidental sont séparés par une dorsale de 200 à 230 m d'altitude en moyenne d'orientation nord-sud liée à une surélévation structurale, il s'agit d'un plateau greseux (hamada) qui s'abaisse lentement vers l'est et qui se termine par un escarpement à l'ouest, le même auteur

fait remarquer que cette dorsale joue un rôle majeur dans la structuration de l'espace saharien. **(BERKAL, 2016)**

1.2.2. La topographie

Le long de la vallée, les sebkhas et les massifs dunaires alternent avec des bas-fonds dans lesquels sont installées les cultures irriguées et les terrains bourse, la vallée est pratiquement plane. Sa pente générale est légèrement inférieure à 1‰ (52 m de dénivelée par 55 Km) mais elle n'est pas rectiligne, elle se subdivise en trois tronçons **(Rouvillois-Brigol, 1975) :**

Du pied du Djebel Abbad a la rive nord de la Sebkha de Ouargla, la pente est de 2 ‰.

· du nord de la Sebkha jusqu'à la palmeraie de N'Goussa, nous notons une pente régulière de 1,8 ‰, après le seuil de N'Goussa, la topographie devient pratiquement plane jusqu'aux rives de la sebkha Safioune ou la pente est réduite à 0,6 ‰ **(BERKAL, 2016)**

1.2.3. Pédologie de la région

Selon Daoud et Halitim (1994), la région de Ouargla se caractérise par une grande hétérogénéité de sols représentés par les Lithosols (yermic), les Aérosol aridic, les Stagnosols Gleysols, les Solonchaks et par les Gypsisols.

Dans le Sahara septentrional algérien, on trouve des sols dénudés par des vents violents laissant sur place des concentrations de matériaux grossiers d'ablation, cet important agent morphogénétique qui est le vent, transporte les particules fines issues de l'altération mécanique des roches pour former de vastes couvertures sableuses et des champs de dunes la présence d'une nappe salée fluctuante combinée avec une irrigation mal contrôlée aggravée par un climat très évaporant conduit à la formation et à l'extension de sols salins et salin sodiques, avec parfois des encroûtements gypseux.

Dans la cuvette de Ouargla, les sols sablo-limoneux sont généralement plus siliceux en surface en raison de l'entraînement du gypse dissous vers les horizons profonds du sol, la concentration maximum en gypse se rencontre à environs 20 cm de profondeur passant vers le bas à un sol plus siliceux.. **(BERKAL, 2016)**

1.2.4. L'hydrographie

Le réseau hydrographique est composé de l'Oued M'ya qui est un oued fossile dont la source se situait au sud dans les massifs montagneux du Tademaït. Il traversait lors des dernières périodes pluviales du Pléistocène inférieur et de l'Holocène Ouargla avant de recevoir au

niveau de la sebkha Safioune les apports de l'Oued M'zabe et de l'Oued N'sa (BERKAL, 2016)

1.3 Facteurs climatiques

Selon (O.N.M, 2019) le climat de Ouargla est de type saharien qui se caractérise par des précipitations très faibles et une température élevée ; une humidité relativement faible

1.3.1 Températures

Les températures à Ouargla peuvent dépasser les 40°C, la température moyenne annuelle est de 23,8°C, le mois le plus chaud est le mois de Juillet avec un maximum de 44.5°C et le mois le plus froid est celui de Janvier avec minimum de 4.3°C (O.N.M. Ouargla, 2019)

1.3.2 Humidité

L'humidité relative de l'air est changeable en fonction des saisons, il atteint son maximum au mois de Décembre (82 %) et une valeur minimale au mois de juillet (22,29%) avec une moyenne annuelle de 11%, le niveau d'humidité faible en été grâce par l'augmenter du potentiel de l'évapotranspiration. (O.N.M. Ouargla, 2019)

1.3.3. Précipitation

Les précipitations sahariennes sont caractérisées : une faible importance quantité des pluies est sont rares (Dubief., 1953), les pluies sont irrigables dans le temps et dans l'espace elles tombent notamment en mois de Janvier 2.5 mm(O.N.M. Ouargla, 2019)

Tableau 1Données climatiques de la station d'Ouargla, données mensuelles sur lapériode 2010-2019

Mois	T min en °C	T max en °C	T ° Moy en C	H Moy %	FX en m/s	P en mm	EVA en mm	INS enHeure
Janvier	4,3	20,6	12,5	29	43	2,5	101,1	254,4
Février	6,2	21,6	13,9	25	40	3,5	122,4	234,7
Mars	10,0	26,5	18,3	21	45	5,7	185,7	264,7
Avril	14,8	32	23,4	17	50	1,4	242,4	283,6
Mai	19,7	36,1	27,9	14	49	2,4	320,2	314,5
Juin	24,4	41,2	32,8	13	41	0,5	377,1	225,7
Juillet	27,7	44,5	36,1	11	46	0,4	455,4	314,5
Août	27,2	43	35,1	13	42	0,4	390,0	338,7

Septembre	23,1	39,2	31,2	17	40	4,4	272,8	268,4
Octobre	16,6	32,7	24,7	21	33	4,1	211,6	266,8
Novembre	9,9	25,1	17,5	27	36	2,8	128,5	244,9
Décembre	5,6	20,1	12,9	35	30	3,7	87,9	236,3
Moy	15,8	31,9	23,8	20,3	41,2	31,8	241,3	270,6

1.3.4 Vents

Durant toute l'année, les vents sont fréquents dans la région d'Ouargla, les vents soufflent du Nord-Sud ou Nord-est Sud-ouest, la vitesse moyenne annuelle des vents est de 8,91 m/s en (2018- 2019), la vitesse la plus faible est enregistrée au mois de Décembre 30 m/s et la plus élevée est enregistrée en Mai 49 m/s (**O.N.M. Ouargla, 2019**)

1.3.5 Évaporation

La région de Ouargla est caractérisée par une évaporation très importante à cause de haute température, elle est en moyenne de 455,4 mm au mois de Juillet et le minimum pour le mois de Décembre 87.9 mm (**O.N.M. Ouargla, 2019**)

1.3.6 Insolation

La région d'Ouargla est caractérisée par une forte insolation, la durée d'insolation moyenne annuelle est de 270.6 heures/an avec un maximum de 338.7 heures en Août et un minimum de 225,7 heures en Juin (**O.N.M. Ouargla, 2019**).

1.3.7. Synthèse climatique

Le diagramme ombrothermique de Gaussen et Bagnouls (1953) est une méthode graphique qui permet de définir les périodes sèche et humide de l'année, où sont portés en abscisses les mois, et en ordonnées les précipitations (P) et les températures (T), avec $P=2T$

D'après ce diagramme on ne constate que la région d'Ouargla présence d'une seule période sèche qui s'étale sur toute l'année.

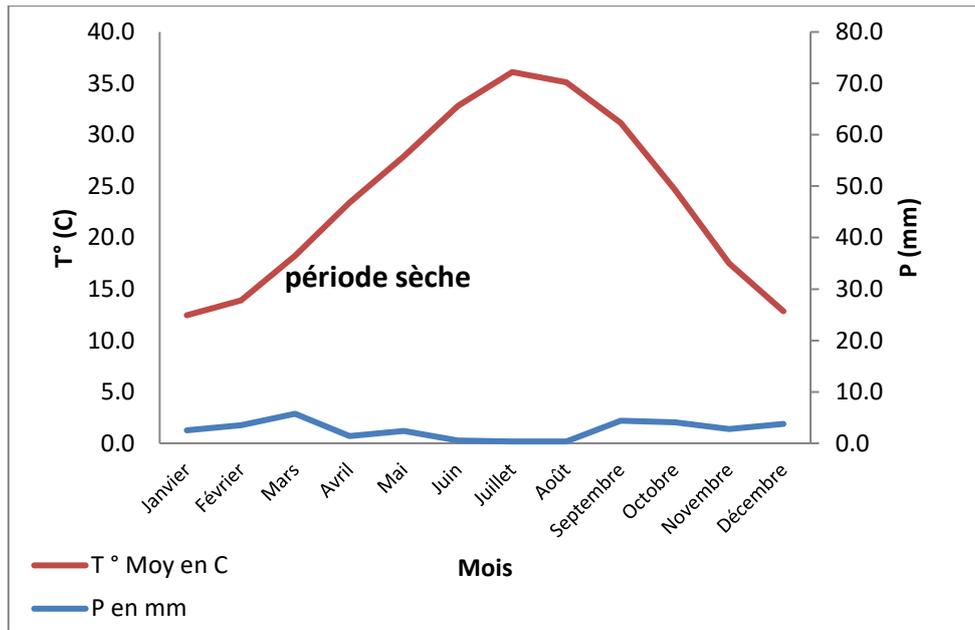


Figure 2. Diagramme ombrothermique de la station d'Ouargla (2010-2019)

GÉNÉRALITÉ SUR LA
FRAISE

Chapitre II : Généralité sur la fraise

2.1. Histoire de la fraise

Les fraises poussaient à l'état sauvage en Amérique et en Asie dès l'antiquité ainsi que dans les régions subalpines de l'Europe occidentale (**Darrow, 1966**), nos ancêtres connaissaient et utilisaient des fraises sauvages, mais ne les cultivaient pas, la culture des fraises n'a vraiment commencé que vers l'an 1300 quand les Européens ont transplanté des fraises sauvages dans leurs jardins, l'histoire n'est pas unanime sur le sujet, parce que certains disent que ce serait Jacques Cartier qui aurait été le premier à apporter *Fragaria virginiana* en Europe.

Cependant d'autres témoignent que ce serait Francis Drake qui aurait apporté des fraises des colonies de Virginie en Angleterre en premier, les fraises sauvages ou cultivées appartiennent toutes au genre *Fragaria* de la famille des Rosacées (**Darrow, 1966**), depuis l'obtention des fraises à gros fruits.

Ils existent présentement environ 600 variétés différentes de fraisiers et ils varient entre eux selon plusieurs critères dont la taille, la texture, la saveur, la couleur, la résistance aux maladies, la période de production, le niveau en éléments nutritifs, etc (**Rodrigue, 2007**).



Figure 3 :fraise de bois (*Fragaria Virginiana*)

2.2. Aire de culture dans le monde

Les fraises sont cultivées dans le monde entier, la récolte a lieu à différents moments en fonction des variétés la saison de maturation des fraises s'étend de mai à septembre dans l'hémisphère Nord. Par des techniques de cultures artificialisées, il est possible de produire des fraises en dehors de la période d'avril à novembre "**référence électronique 1** "

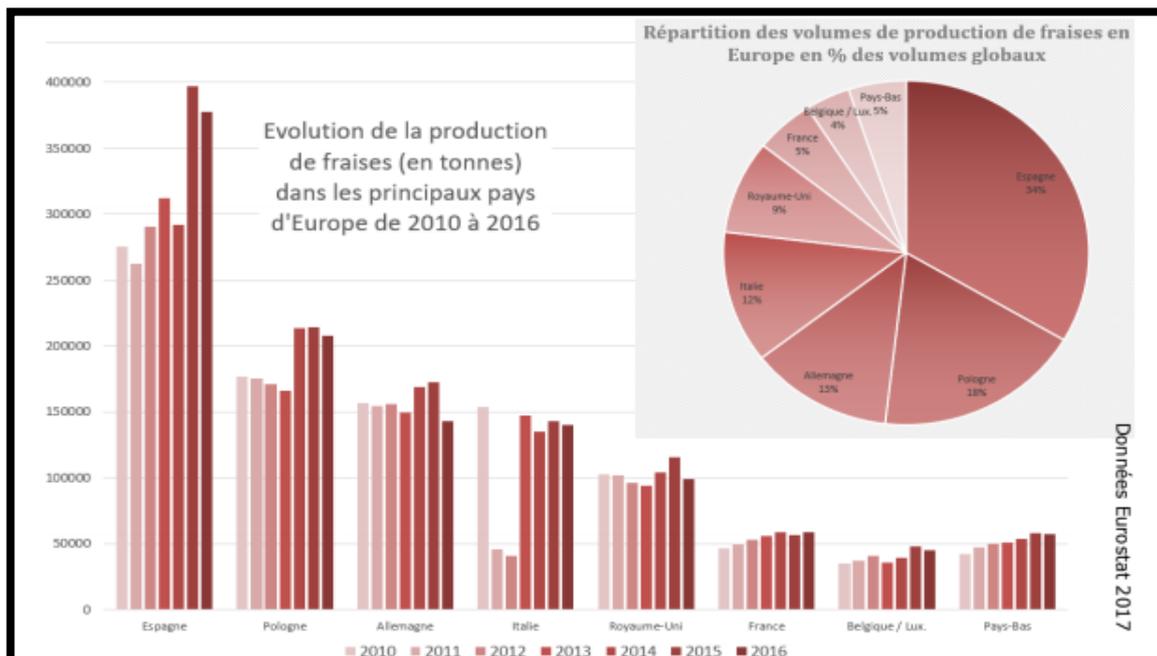


Figure 4. Répartition et évolution de la production des fraises dans l'Europe

2.3. Culture de fraise dans l'Algérie

Zones de production en Algérie :

- ✓ Le fraisier est principalement cultivé au niveau des wilayas de Skikda, Jijel et Tipaza.
- ✓ La culture s'est étendue ces dernières années vers Alger, Boumerdes, Blida et Mostaganem.
- ✓ Les rendements sont encore moyens
 - Plein champ : 350 à 400 q /ha\
 - Sous serres ou tunnels : 400 à 500 q /ha(**référence électronique 2**)

Le tableau reprend l'ensemble des pays ayant produit plus de 50 000 tonnes de fraises en 2018 (FAO2018)

Tableau 2:22 Pays Le Plus Productive Le Fraiser En 2018

Production en tonnes Données de FAOSTAT(FAO)								
	2018		2015	2010	2005	2000	1990	
Chine	2955,000	35%	2804,000	1794,000	1957,000	1180,000	Non Disponible	-
États-Unis	1296,000	16%	1390,000	1294,000	1053,000	863,000	569,000	23.1%
Mexique	654,000	7.8%	393,000	227,000	163,000	141,000	107,000	4.3%
Turquie	441,000	5,3%	376,000	300,000	200,000	130,000	51,000	2.1%
Égypte	363,000	4,3%	435,000	238,000	100,000	71,000	43,000	1.7%
Espagne	345,000	4,1%	397,000	275,000	321,000	345,000	207,000	8.4%
Cores Du Sud	213,000	2,6%	195,000	232,000	202,000	181,000	108,000	4.4%
Russie	199,000	2,4%	182,000	165,000	221,000	160,000	88,000	3.6%
Pologne	196,000	2,3%	205,000	153,000	185,000	171,000	241,000	9.8%
Japon	163,000	2,0%	159,000	178,000	196,000	205,000	217,000	8.8%
Maroc	143,000	1,7%	141,000	141,000	119,000	105,000	1000	0.0%
Allemagne	142,000	1,7%	173,000	157,000	147,000	104,000	74,000	3.0%
Royaume-Uni	132,000	1,6%	115,000	103,000	69,000	37,000	52,000	2.1%
Italie	119,000	1,4%	143,000	154,000	147,000	196,000	188,000	7.6%
Bélarus	79,000	1,0%	90,000	59,000	35,000	13,000	Voir russie	-
Pays-Bas	65,000	0,8%	58,000	43,000	39,000	34,000	32,000	1.3%
Ukraine	62,000	0,7%	64,000	57,000	46,000	32,000	Voir russie	-
Grèce	59,000	0,7%	66,000	11,000	7000	9000	9000	0.3%
Iran	59,000	0,7%	58,000	31,000	38,000	25,000	8000	0.3%
Colombie	58,000	0,7%	53,000	43,000	18,000	19,000	11,000	0.4%
Australié	57,000	0,7%	46,000	29,000	24,000	15,000	5000	0.2%
France	54,000	0,6%	58,000	52,000	52,000	60,000	87,000	3.5%
Autres Pays	482,000	5.8%	434,000	460,000	373,000	396,000	309,000	15.3%
Total	8337,000	100%	8086,000	6155,000	5731,000	4469,000	2462,000	100%

2.4. Botanique

Fragaria x ananassa Duch, regroupe l'ensemble des espèces cultivées de fraisier, cette plante herbacée de la famille des Rosacées produit des stolons qui permettent la formation de nouveaux plants par multiplication végétative, la multiplication par graine est en effet presque exclusivement réservée à la création variétale.

Les fraises, issues de la reproduction sexuée et considérées à tort comme des fruits, sont en fait des polyakènes, en effet, la fraise correspond au réceptacle charnu sur lequel sont disposés les akènes, véritables fruits au sens botanique du terme (**Rissier G &Navatel J-C., 1997**).

Les feuilles de la base sont trifoliolées, dentées, plus ou moins poilues, les fleurs apparaissent naturellement au printemps, une partie des variétés cultivées peuvent fleurir plusieurs fois et même en continu du printemps à l'automne, elles sont blanches ou jaunâtres parfois roses pour quelques cultivars, elles ont de 10 à 30 mm de diamètre.

Le développement, la croissance et la floraison et donc la fructification du fraisier dépend de facteurs environnementaux. Selon leurs réponses photopériodiques, les fraisiers sont classés en deux groupes entre lesquelles il y a continuum de situations intermédiaires. (**BNE .2008**)

Les variétés non remontantes fructifient durant trois à quatre semaines, entre la mi-mai et la mi-juillet, leur production est importante, mais ne dure que peu de temps, la récolte des fraisiers remontants s'échelonne, elle entre juin et les gelées, généralement avec une période de repos en juillet et en août. Elles diffèrent par le goût, la productivité et la taille des fruits.

2.4.1. Non remontantes

La récolte est concentrée en juin, besoin de soleil, Madame Moutot, Ciflorette, Weisse Ananas (fruits blancs), Capron Royal (variété ancienne), Vicomtesse Héricard de Thury et Surprise des Halles (deux variétés anciennes de Wallonie). (**MESRS, 2014**)

2.4.2. Remontantes

Récolte en mai à juin puis tout l'automne, ces fraisiers ont besoin de soleil. Mara des Bois, Elsanta, Mount Everest, Reine des Vallées (fraise des bois, que l'on appelle également fraise des quatre saisons, aime la mi-ombre.). Surprise des Halles, sera l'une des premières variétés en fruit. Les variétés blanches sont moins sujettes aux attaques des oiseaux. (**MESRS ; 2014**)

2.4.3. Classification

Règne : Plantae

Sous règne:Tacheobionta

Division : Magnoliopsida

Classe : Magnoliopsida

Sous classe : Rosidae

Ordre : Rosales

Famille : Rosaceae

Genre : *Fragaria*(Potter et al, 2007)

2.5. Physiologie de fraisier

La physiologie du fraisier est complexe et l'étude des différents paramètres déterminant son mécanisme toujours d'actualité. (CTIFL&CTIFL ;1997)

2.5.1. Initiation florale

La floraison printanière est le résultat d'un long processus qui a débuté à l'automne, au moment de l'initiation florale, quand les bourgeons sont passés de l'état végétatif à l'état reproducteur(CIREF& CTIFL ; 1997)

2.5.2. La floraison

L'inflorescence est une cyme bipare dont le nombre de fleurs est théoriquement illimité, les bouquets sont rarement ramifiés au-delà du niveau 5.

Les fleurs typiques de fraisier présentent 5 sépales et 5 pétales ainsi que de nombreuses étamines et carpelles contenant chacune un seul ovule.

Les fleurs primaires ont bien souvent un nombre plus élevé de pièces florales, le sommet du pédoncule floral bombé sur lequel sont implantées les pièces florales grossit après fécondation pour donner le faux fruit charnu qu'est la fraise.

Les véritables fruits, appelés à tort graines, sont les akènes disposés dans les alvéoles plus ou moins profondes de la fraise. (Parent &Gendreau, et al ; 2000)



Photo 1. Fleure De Fraisier

2.5.3. La croissance végétative

Il faut permettre un bon développement du feuillage et des racines pour assurer une bonne nutrition aux fruits en cours de grossissement.

Il importe de distinguer le rôle du feuillage et des racines chez le fraisier, le feuillage assure la nutrition carbonée alors que les racines assurent l'absorption hydrique et minérale tout en ayant une fonction de stockage très importante, en automne, lors de l'entrée en dormance, les produits carbonés formés dans les feuilles par la photosynthèse s'accumulent sous forme d'amidon dans le rhizome et les racines, au printemps, les réserves accumulées migrent des racines vers les feuilles en croissance (**Parent & Gendreau, et al ;2000**)

2.5.4. Principaux stades de développement

Le fraisier possède un bourgeon terminal à l'état végétatif qui produit une tige feuillée à entrenœuds très courts, cette formation est appelée le cœur, et donne naissance à des bourgeons axillaires, qui à leur tour, forment un cœur ou un rameau feuillé (**Parent et al, 2000, Gravel, 2013**).

Celui-ci, appelé stolon, les bourgeons axillaires ayant donné un nouveau cœur deviendront les fleurs, puis les fruits sous les mêmes conditions que pour la formation des stolons (**Parent et al, 2000,Gravel, 2013**).

Tableau 3: Stades phénologiques de la fraise (*FragariaananassaDuch.*)

Les stades	Etats du plante
Stade 0	Pousse et développement des bourgeons
Stade 1	Développement des feuilles (émergence de la 1 ^{ère} feuille .9 feuilles)
Stade 2	Développement des stolons et jeunes plants
Stade 3	Emergence des inflorescences
Stade 4	Floraison
Stade 5	Développement du fruit
Stade 6	Maturation du fruit
Stade 7	Sénescences et début de dormance

2.5.5. Dormance du fraisier

D'un point de vue morphologique, la dormance se traduit par une réduction de la surface foliaire et par la diminution de la longueur des pétioles, cet état d'inhibition relative de la croissance persiste jusqu'au moment où l'apport de froid est suffisant et que les conditions climatiques redeviennent favorables, pour que les fraisiers retrouvent leur vigueur végétative et florale, la dormance démarre avec la diminution de la photopériode et de la température à la fin de l'été, elle est donc un stade physiologique à dépasser si l'on veut que la plante produise des fruits, la levée de dormance est possible après une exposition suffisante des plantes à une température inférieure à 7 °C, l'augmentation de la photopériode au printemps a également un effet bénéfique sur la levée de dormance.(CTIFL, 1950)

2.6. Les fraisiers dans l'Alger

Les 3 principales régions d'Algérie où on cultive la fraise sont : Skikda, Jijel et Tipaza.

2.6.1. La fraise de Skikda

La culture de la fraise à Skikda a connu sa première production en 1920, il semblerait que ce serait un colon italien, installé sur les coteaux de Stora qui aurait tenté les premières plantations sur une superficie d'un demi-hectare au lieu-dit Bled Etlayène, la fraise plantée proviendrait du sud de l'Italie ,Skikda compte aujourd'hui, près de 300 ha consacrés à la culture de fraises, la variété la plus cultivée dans la région la Russicade (**référence. électronique 3**)

2.6.2. La fraise de Jijel

La culture de la fraise a été lancée à titre expérimental à Jijel en 2001-2002, sur 4 hectares l'expérience a donné lieu à une production de l'ordre de 1.200 qx de fraises, en 2015, les 323 hectares, superficie de culture de fraise a donné production de 100.000 qx, à l'origine de ce succès, la qualité des terres arables de la wilaya de Jijel qui se révèlent parfaitement adaptées à cette culture (**référence. électronique 3**)

2.6.3. La fraise de Tipaza

Plusieurs variétés de fraises dont la Camarosa et la Nabila sont cultivées dans la wilaya de Tipaza, 255 ha de terre ont été réservés à cette culture, le rendement moyen sous serre de la fraise est de 300 qx à l'hectare. (**référence. électronique 3**)

2.7. Conduites du la culture

2.7.1. Travail du sol

Travail du sol pour une culture de fraisier de printemps, le travail s'effectue au printemps, environ 2 mois avant plantation (mai -juin), il doit permettre d'obtenir une terre : - ameublie sur 40 cm de profondeur, - drainante en profondeur sans semelle de labour risquant un engorgement en hiver, - de structure grumeleuse avec des agrégats de terre fine mais non émiettée ou à l'inverse motteuse, - suffisamment tassée en profondeur et souple en surface. L'utilisation du rotavator est fortement déconseillée, les outils intéressants semblent être ceux munis de dents (**référence. électronique 4**)

2.7.2. Irrigation des fraises

La fraise est une plante qui demande de grandes quantités d'eau, cela est dû à un système racinaire peu profond en combinaison avec une surface foliaire importante et des fruits à haute teneur en eau, plusieurs pratiques d'irrigation du fraisier ont été étudiées qu'il s'agisse de la méthode du bilan hydrique, de l'irrigation de déficit, du séchage partiel des racines ou du tensiomètre (**référence. électronique 5**)

Irrigation goutte à goutte système se compose principalement d'un groupe de tuyaux et de tubes qui transfèrent l'eau directement vers la zone racinaire, puis les programmes de minutage fonctionnent pour fournir un niveau élevé d'humidité partout, l'un des avantages de ce système est la consommation de moins d'eau que l'arrosage ou l'irrigation par inondation, que les dommages qui se produisent de la piscine de sel sont moindres car l'humidité du sol reste à des niveaux plus élevés, puis les sels s'éloignent de la zone racinaire en ajoutant de l'eau et les maladies qu'il affecte le système végétatif, car l'eau est ajoutée directement au sol. (**1996,IBRAHIM**)

2.7.3. Fertilisation

Ces faites comme se présenter dans le tableau

Fertilisant	Quantité
Fumure de fond	40-60 T/ha
Engrais de fond	50 kg/ha de N 100kg/ha de P ₂ O ₅ 100kg/ha K ₂ O
Engrais de couverture	100 kg d'Ammonitrate 260 kg/ha de nitrate de potasse 240 kg de sulfate de potasse 200 kg de MAP 100 kg de sulfate de Mg

Tableau 4: présenter les quantités essentielles du fraisier

Le fractionnement peut être moins élevé en cas de sol peu lessivant, les engrais sont classés selon la norme NPK, en référence aux éléments nutritionnels qu'ils contiennent : N pour Azote, P pour phosphore et K pour potassium.

Les engrais pour fraisiers sont donc essentiellement composés de phosphore et de potassium (ou potasse), ils sont d'une manière générale l'ensemble des engrais pour végétaux se présentent sous deux formes : liquide à diluer et soluble, également à diluer. **(référence. électronique 6)**

2.7.4. Un paillage nécessaire

Les fraises sont souvent au contact direct de la terre, un paillage les protégera des projections conservant une bonne humidité du sol, choisir un paillage peu apprécié par les gastéropodes, comme le film plastique noir bien brûlant ou plus écologique, la simple paille dont les tiges piquantes leur déplaisent, les paillettes de lin ou les écorces de cacao peuvent aussi convenir à merveille, étaler une belle épaisseur (au moins 5 cm) pour que ce paillage soit efficace. **(Référence électronique 7)**

7.4.1. Utiliser du plastique pour faire pousser des fraises

Le plastique peut être utilisé pour couvrir les lignes de fraises aux fins suivantes :

- 1- Réchauffer le sol et favoriser la croissance racinaire et végétative.
- 2- Augmenter le rendement précoce et total.
- 3- Réduire le pourcentage de fruits non commercialisables et produire des fruits sans terre.
- 4- Contrôle des mauvaises herbes en cas d'utilisation de plastique noir.
- 5- Réduire le pourcentage de pourriture des fruits(**IBRAHIM, 1996**)



Photo2: Paillage en plastique du fraisier

2.9. Exigences climatiques

La fraise adapte très bien à plusieurs types de climat, en effet, sa partie végétative est hautement tolérante à la gelée en supportant des températures de l'ordre de -20°C , cependant, les structures florales sont détruites à des températures qui avoisinent 0°C , alors que des températures inférieures à 12°C durant le stade de nouaison provoquent la déformation du fruit, la plante de la fraise est capable de survivre à des températures estivales d'environ 55°C malgré cela, des hautes températures occasionnent une maturité rapide qui empêche le fruit d'atteindre un bon calibre, une température annuelle moyenne comprise entre 15°C et 20°C est optimale pour une meilleure fructification alors que la pluviométrie minimale exigée dans les zones pluviales est d'environ 600 mm(**référence. électronique 8**)

2.9. Types des plants

2.9.1. Plants frigo

Les plants sont produits à partir de pieds mères en sol, les stolons sont arrachés pendant le repos végétatif du fraisier et conservés à des températures négatives jusqu'au moment de la plantation estivale (**Bosc & Bardet, 2014**).

2.9.2. Plante frais

Les plants frais sont disponibles mottés ou en racines nues, les plants frais racines nues sont plus sensibles à la chaleur et plus exigeants en eau, parfois ils ne sont pas disponibles sur le marché, car ils doivent être plantés 7 à 10 jours avant les plants frais mottés, pour cette raison ils jouent un moindre rôle. (**IRAB, 1998**)

2.9.3. Plants en mottes

Les stolons sont mis en godet, cultivés avec des fertilisant et peuvent être plantés plus tardivement que le plant frigo, par exemple au mois d'août sur les variétés de printemps. (**IRAB, 1998**)

2.10. Les maladies

La plupart des maladies sont provoquées par des champignons microscopiques, éviter cependant l'emploi de produits chimiques sur les fraisiers, faire le choix sur des variétés résistantes, avoir une culture saine, sans excès d'eau, est le meilleur moyen de vous prémunir contre ces fléaux, le paillage et l'élimination des feuilles rabattues sont également des mesures à recommander, les fruits peuvent présenter différentes formes de pourriture.

Une moisissure grise se développe sur les fruits en cours de maturité et gagne les fruits de proche en proche, surveiller la platebande de fraisiers l'élimination les fruits atteints, les fraisiers vendus dans le commerce sont indemnes de virus, mais au bout de quelques années de culture, les plants risquent de souffrir de l'apparition de virus.

2.10.1. Les ennemis

Les deux principaux ennemis à redouter sont les oiseaux et les limaces qui sont tous les deux friands de fraises, contre les oiseaux, la protection des plants avec des filets.

Contre les limaces, on utilise des pièges divers, des granulats qui les empoisonnent, ou entourer les platebandes de cendres de bois ou de sciure de bois (**Arbeille, 2005**)

2.11. Salinité et conductivité

Fragaria x ananassa Duch est considérée comme une espèce sensible à la salinité du sol , or celle-ci est directement liée à la conductivité par la relation établie par Hoffman, Shannon (2007) considérée comme le facteur abiotique majeur pouvant causer une perte de rendement la salinité d'un sol ou d'un substrat est entraînée par la concentration en ions dans la solution du sol (Na, Ca, Mg, K...) (Yildirim et al., 2009), elle est à l'origine de la tension osmotique qui, lorsqu'elle augmente, empêche la plante de prélever l'eau de son support de culture, une forte salinité crée ainsi des désordres physiologiques et biochimiques en modifiant plus particulièrement l'absorption et le transport de Ca (D'Anna et al.,2003 , Pirlak&Eşitken 2004 , Sarraf, 2011 , Prémont, 2015)

Ainsi, il peut être intéressant de jouer sur des valeurs de conductivité permettant un meilleur rendement commercial et/ou une meilleure qualité des fruits, une faible CE pendant la phase végétative permet de mieux contrôler la croissance des plants, et ainsi de pouvoir contrôler la période de production, et de mise en marché (Sarraf, 2011), bien que les études reliant l'effet de la salinité du sol sur la qualité des fruits soient peu nombreuses, toutes montrent qu'un certain volume peut être bénéfique pour la production (Prémont, 2015).

2.12. La récolte

La récolte est échelonnée, les fruits sont récoltés manuellement chaque 3 à 4 jour au stade optimal de maturité, étant donné la fragilité des fraises, il est recommandé d'employer des ciseaux par couper le pédoncule du fruit et éviter au maximum le contact fraise-main, risquant d'endommager le la fraise, la récolte doit être réalisée le matin après la disparition de la rosée matinale pour éviter le ramollissement des fruits.

Récolte manuel le c'est la plus courante, lors de la cueillette, le cou du fruit est placé entre les doigts de l'index et du pouce et bien pressé, tandis que le fruit est dans la paume de la main puis le fruit est enveloppé jusqu'à ce qu'il soit séparé avec une partie du cou d'une longueur de 1.3cm, ces fruits sont généralement consommés frais, et lorsque ce fruit est séparé, il est conservé dans la paume de la main tout en cueillant un autre fruit de la même manière en gardant à l'esprit de ne pas garder plus de trois fruits dans la paume d'une main

(IBRAHIM.1996)

2.13. Conditions d'une bonne conservation

Les fruits sont stockés pendant une courte période (2-3 jours) à une température de 7,12 ° C cela peut entraîner une légère lixiviation après les avoir transportés des salles de stockage quant aux températures plus basses, cela peut augmenter la filtration des fruits et les conserver pendant 7 jours à une température de -1, 1°C, les fruits peuvent conserver leur attractivité pendant 6 heures après leur transfert à température ambiante, il semble que la température optimale de conservation des fraises soit comprise entre 0,5, 1°C.

Les fruits peuvent être conservés pendant 4 jours à une température de 4 °C dans un meilleur état qu'ils n'ont été conservés pendant 2 jours qu'à une température de 21,1° C.

D'un point de vue commercial et économique, il est préférable de conserver les fruits frais à une température de 4,5 °C pour éviter l'infection par la moisissure, et après 6 jours, les fruits perdent souvent leurs verres et leur couleur vive, et rétrécissent et détériorent quelque peu leur saveur. 85 à 90%(**IBRAHIM, 1996**)

\

MATÉRIELS

ET

MÉTHODE

Chapitre III. Matériels et méthodes

Notre travail expérimental a porté essentiellement sur un essai de germination des semences de deux variétés de fraise d'origine égyptienne in vitro au laboratoire et in vivo dans la serre de nébulisation, la deuxième phase est un essai de quatre variétés de fraise de la région de Jijel testé par le biais d'un dispositif expérimental en bloc dans une serre tunnel de dimension standard.

3. 1 Présentation du site expérimental

1. Création: L'exploitation agricole de l'université de Ouargla (I.T.A.S) a été créée en 1959 par le service colonial pour la mise en valeur, sous l'appellation de périmètre de "GARET-CHEMIA". (HADJOU SMIR Hachmi & CHOGUEUR Amine, 2018)

2 Topologie: se présente sous forme d'un glacis d'une grande homogénéité topographique.

3. Les coordonnées: Latitude : 31°,57' Nord. Longitude : 5°,20' Est. Ses altitudes sont comprises entre 132.5 et 134.0 m (HADJOU SMIR Hachmi & CHOGUEUR Amine, 2018)

4. Végétation principale : est basée essentiellement en palmier dattier (870 palmiers.) les palmiers sont plantés au carré d'une manière régulière avec un écartement de 9 x 9 m., on a environ 9 variétés qui sont : deglet noor ; degla baida; gher ; degool ,lytime ;dekkar jebar ,hameraya, tefesouine ,tamesrit, bidlahmem .

5. Les autres cultures : Figue, Tournesol, Luzerne, Coton, et Aubergine

6. Le sol: la texture est sablo limoneuse, et la structure : particulière avec une présence notable à certains niveaux des croûtes ou encroûtements gypseux

La conductivité électrique : élevées sous palmiers et très élevées pour le sol hors palmiers (3,34 à 9,16 ds/m). Et d'une teneur insignifiante en matière organique de (0,57 à 0,73%),

PH : neutres à faiblement alcalin (7,73 à 8,70) il existe également un faciès

7. L'eau : Forage 1 (sénonien), c'est le forage le plus ancien, réalisé en 1959, il est situé dans le secteur A 2 au nord-est du secteur B1, équipé d'une pompe immergée, la profondeur du forage est de 188,8 m, le débit est de 40 l/s

Forage 2, est situé au nord Est du secteur A1, réalisé en 1986, il est d'une Profondeur 68m, avec un débit 18 l/s, et une température de 17°C°.

8. Le réseau de l'irrigation

Réseau primaire : un bassin d'accumulation d'une capacité de 150 m³, réalisé durant le deuxième semestre 2013, et permettant distribution de l'eau à l'ensemble de l'exploitation.

. **Réseau secondaire** : C'est constitué de conduite enterrée.

Réseau tertiaire : C'est des planches de 1.5m à 2m de largeur de 20m à 30 m de longueur en plus se, trouvant à l'intérieur de chaque secteur elles sont utilisées

9. Hydrogéologie : nappe phréatique ; nappe du miopliocène ; nappe du sénonien

10. Le Drainage: réalisé en 1980 est dans sa totalité à ciel ouvert, il est Constituer de drains primaires et secondaires débouchent dans le collecteur principal il y a 5 drains chaque draine a de 200m longueur

11. bassins aquacoles: il a été créé on année 2009 ; Il ya 6 bassins aquacoles contiennent poisson chat Poisson tilapia rouge ; tilapia Nil

12. Les serres: serre : uni champ a surface 80 m² ; multi champ a surface 400m² ; 2 serres à surface 400m²

3.2 Serre de nébulisation

A la demande des enseignants doctorants, et à l'effet de faciliter les travaux de recherche, une serre de nébulisation vitrée a été installée, serres multi champ a surface 400m²

Une serre à nébulisation (serre à mist-system) équipée de bac à multiplication où sont placées les boutures, dans cette serre sont contrôlés les facteurs agissant sur la rhizogenèse' o Contrôle de la température ambiante de la serre pour la partie aérienne de la bouture semi-ligneuse feuillée (système tel chauffage et de refroidissement), contrôle de la température du substrat d'enracinement des bacs à multiplication où sont placées les boutures semi-ligneuses (système de chauffage soit par des résistances électriques, soit par thermosiphon), ou contrôle constant d'une humidité ambiante élevée pour maintenir dans un état hydrique convenable les boutures, cette humidité ambiante est maintenue par des pulvérisations de très fines gouttelettes d'eau sous forme de brouillard (nébulisation), enfin, le substrat d'enracinement des boutures doit répondre à ciesclualrtés de drainage et doit présenter un parfait état sanitaire (**Walali et LOUSSER,1990**)

3.2.1 Composant de serre

Tableau5 : les composants de serre

	Images	Description
<p>Photo3Contrôle climatique</p>		<p>Large gamme de contrôleurs climatique pour la gestion automatisée de la serre</p>
<p>Photo4Fog Systeme</p>		<p>Système de brumisation destiné à augmenter l'humidité relative et faire baisser</p>
<p>Photo5Tables De Culture</p>		<p>Fixes, déplaçables ou morilles équipées avec des fonds en PVC ou en grillage. Idéale</p>
<p>Photo6Extracteur</p>		<p>Elément pour renouveler l'air de la serre en expulsant l'air chaud chaud de l'inferieur il ya 2 extracteur</p>
<p>Photo7 Brasseur d'air</p>		<p>Distribution efficace de l'air de la serre qui permet d'améliorer la qualité et l'homogénéité du climat</p>

<p>Photo8Colling</p>		<p>Système de réfrigération par évaporation de l'eau composé d'un panneau en cellulose qui est humidifié avec de l'eau</p>
<p>Photo 9 Capture de l'humidité</p>		<p>Appareil pour déterminer l'humidité de serre</p>
<p>Photo10 Parcelles</p>		<p>Lieu d'installation des cultures</p>

Tableau 5. Les composants de la serre de nébulisation semi-contrôlée

.3. Matériels végétaux

3.3.1. Semences de fraise

Pour récolter les graines, il suffit de les ôter d'un fruit (variété souhaitée) en l'écrasant dans un tamis sous un filet d'eau, de les faire sécher sur une feuille de papier absorbant et ensuite, de les conserver dans une enveloppe hermétiquement fermée, les variétés que nous avons choisies pour le l'essai de germination in vitro sont d'origine Egyptien :

3.3.1. a. Municipal : (local)

Les fruits sont de petite taille, juteux, de forme irrégulière (photo11), ne conviennent pas à l'exportation, mais ils se caractérisent par une augmentation du sucre par rapport aux variétés américaines, ainsi que par la forte odeur distinctive des fruits, mais l'un de ses inconvénients est que la productivité en acres est considérablement inférieure à toutes les variétés américaines cultivées en Égypte, et le fruit ne porte pas de fruits pour le transport et la circulation (ABD ELSALLAM2002)

3.3.1. b. Toiga

Une plante à croissance basse et vigoureuse avec une saveur de fraise classique (photo12), il produit un fruit rouge de taille moyenne ferme, extrêmement doux et faible en acide, idéal pour les conteneurs, les paniers suspendus et le potager domestique, idéal à consommer frais car si sucré, ou transformé en confitures ou en dessert · (référence électronique 9)

3.3.2. Les variétés de la fraise

Les 4 variétés de fraises sur lesquelles nous avons travaillé étaient produites localement, mais d'origine italienne Nabila ,Camarosa, Savana et Sabrina

3.3.2. a. Variété Nabil

Variété à faible besoin en froid, bien adaptée aux climats méditerranéens, de vigueur bonnes comportement dans des sols pas désinfectés, grâce à sa moyennement élevée, semi-érigée, avec un feuillage de moyenne densité, très tolérante aux principales maladies des racines et des feuilles rustique, avec racines robustes ; elle s'adapte bien aux sols fatigués.(référence électronique10)

3.3.2. b. Variété Savana

Savana c'est une nouvelle variété, suit à neufs ans de travail basés sur des croisements parentaux crée à partir de planasa, qui se démarque par sa précocité, sa productivité et sa tolérance aux maladies du sol, elle présente une série d'avantages par rapport à ses concurrentes, elle fait partie des variétés précoces et très productives, elle est rustique et résistante aux champignons et aux maladies du sol (référence électronique 11)

3.3.2. c. Variété Sabrina

Cultivar unifera à maturation précoce, adapté aux environnements du sud, il a une plante de grande production, vigoureuse, dressée, compacte, avec des feuilles vert vif en surface, bon système racinaire qui se régénère bien dans les sols normaux, les fruits sont très attrayants, de forme conique allongée et de couleur rouge vif, il a une bonne pollinisation et est peu enclin aux déformations causées par le froid ou une mauvaise fertilisation(référence électronique 12)

3.3.2. d. Variété Camarosa

Camarosa a la plus grande capacité anti-oxydant et la plus haute teneur en polyphénols, cependant des variations intra-cultivar significatives ont été enregistrées en ce qui concerne la teneur en sucre, la teneur en solides solubles/acidité titrable, l'intensité de la couleur rouge, la

Chapitre III. Matériels et méthodes

douceur et la fermeté, Camarosa a des valeurs intermédiaires en arôme, globalement, la fermeté est corrélée avec la dureté (référence électronique 13)



Photo 13 lesgraines de Municipal



Photo 11 les graine de Toiga



Photo 14: fraise Camarosa



Photo 15: fraise SAVANA



Photo 17 : fraise SABRINA



Photo 16 fraise NABILA

3.4 Matériels utilisés

Le tableau présente l'essentiel du matériel utilisé dans notre expérimentation

Tableau 6 : Matériels utilisés au laboratoire et au champ

Laboratoire	Serre de nébulisation	Serre tunnel
<ul style="list-style-type: none">▪ Boîte pétrie en verre▪ Eau distillée▪ Coton▪ Etuve▪ Microscope▪ Graines de fraisier▪ Bécher▪ Pipette pasteur	<ul style="list-style-type: none">▪ Terreau▪ Plaque alvéole▪ Film plastique▪ Arrosoir▪ Semence de fraise	<ul style="list-style-type: none">▪ Paillage noire▪ Houe▪ Râteau▪ Pèle▪ Sécateur▪ Cutteur▪ Gaine Irrigation▪ Engrais granulé▪ Matière organique▪ Station de fertilisation

3.5. Méthode de travail

3.5.1. Test de germination

1. Les graines sont placées dans des boîtes de Pétri en verre sur du coton 25 graines par boîte
2. Quatre boîte sont mis à germer soit 125 graines par variété
3. Une quantité appropriée d'eau est apportée dans chaque boîte
4. Les boîtes sont couvertes et placés dans l'incubateur
5. La température est réglée à 25 ° C

La germination s'est déroulée dans des conditions normales sans conditions particulières.

3.5.2. Essai de germination in vivo (Serre de nébulisation)

- ❖ Choisir un endroit ensoleillé pour placer les alvéoles à l'intérieur de la serre.
- ❖ Remplir les alvéoles par le terreau, creuser de petites fosses d'environ un demi-centimètre.
- ❖ Les graines sont plantées, de sorte que trois graines sont placées dans chaque trou, puis on recouvre les graines par une légère couche de terreau et on tasse.

- ❖ La plaque alvéole est recouvert par du plastique pour maintenir l'humidité du substrat jusqu'à ce que les graines bourgeonnent, 5 l'enveloppe plastique est retirée lorsque les graines commencent à bourgeonner jusqu'à ce qu'elles puissent pousser.

3.5.3. Etapes de préparation de la serre tunnel

- La boue du sol
 - Apport du sable
 - Désinfection de serre
 - On confectionne 3buttes d'une longueur de 20 m, une largeur de 50 cm et une hauteur de 30 cm
 - Installation du réseau d'irrigation une gaine de goutte à goutte de 5 cm entre goutteurs
 - Amendement organique 10kg de fumier d'ovin dans chaque butte et 3,90 kg de NPK (15, 15, 15)
 - Pratiquée pré-irrigation pendant 10 jours
 - Installée du paillage plastique noir après 2 jours
 - Arrêter l'irrigation avant l'installation des plantules
- Faire des trous de plantation dans le paillage plastique chaque 35cm

3.5.4. Dispositif expérimental

Nous avons retenu le dispositif en blocs

Tableau 7 : descriptive du dispositif expérimental

Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3
NABILA	CAMAROSA	SABRINA
SAVANA	NABILA	NABILA
CAMAROSA	SABRINA	SAVANA
SABRINA	SAVANA	CAMAROSA

- Nombre de répétitions 03
- Nombre de parcelles : 12
- Nombre de plants par parcelle 10
- Distance entre plants 0,35m
- Distance entre les rangs : 1,5m
- Nombre total des plants 120

- Surface totale de l'essai 152 m²

3.5.5. Méthodes de plantation

Les quatre variétés de fraise sont commandées de l'agriculteur (Ahmed Malek) de la wilaya de Jijel, l'agriculteur a déclaré avoir pulvérisé les plants avec un insecticide, nous avons mis les plants à l'intérieur de la serre pour une acclimatation à l'environnement, les plants sont plantés le 12/2/2020 chaque trou de plantation est amendé par des marcs de café, nous arrosons les plants deux fois par jour (8h 30min et à 14h00 min), le suivi est journalier afin de se débarrasser des feuilles mortes, débarrassé des mauvaises herbes de façon continue. Contrôler les ennemis de la culture.

3.5.6. Fertilisation

L'utilisation d'engrais NPK (15*15*15) dans le système d'arrosage gout à gout, en utilisant un appareil d'injection d'engrais : 100g chaque jour et engrais NPK(20*20*20) en pulvérisateur agricole manuel 45 g : 3 fois par semaine et on doit contrôler la température qui ne doit pas dépasser pas les 25°C.

3.5.7. Mesures et observations

Le suivi de l'essai s'est basé sur le choix de 3 plants choisis aléatoirement de chaque variété ce qui donne un total de 36 plants suivis, une fois par semaine, nous réalisons des mesures.

3.5.7.1. Les feuilles

Nous avons compté le nombre total de feuilles, la longueur et largeur de la feuille.

3.5.7.2. La floraison

Nous avons compté le nombre total de fleurs

3.5.7.3. Le fruit

La récolte est échelonnée, chaque fruit récolté a fait l'objet d'une des mesures du calibre, la longueur et largeur des fruits ; puis on procède ensuite à la pesée des fruits à l'aide d'une balance, lors de la récolte on prend en considération la précocité de chaque variété



Photo 18. Mesure du poids



Photo 19. Mesure de la longueur



Photo 20. Mesure du calibre

3.6 Les étapes de préparation d'insecticide (l'ortie)

- 1.** On prend 1.5 kg d'ortie puis coupée le en petites morceau
- 2.** Nous remplissons une bouteille de 1,5 L d'eau distillée
- 3.** Nous mettons les orties coupées dans la bouteille
- 4.** Nous le mettons dans un endroit sombre pendant 7 jours, puis nous l'utilisons comme insecticide

3.7 Analyse statistique

Les données nombres des feuilles, longueur et largeur des feuilles, nombres des fleurs et fruits sont traitées par le logiciel statistique XL Stat version 2009.6 .01, après codage et discrétisation

nous avons commencé par une analyse ANOVA, descriptive dans le but d'avoir les premières interprétations.

Chapitre III. Matériels et méthodes

Nous avons procédé à une analyse de variance des facteurs qui sont nombres des feuilles, longueur et largeur des feuilles, nombres des fleurs et fruits, cette analyse va permettre la mise en évidence de l'existence ou pas des différences entre les moyennes et la signification de cette différence si elle existe, nous avons retenues les seuils de signification suivants :

- Très hautement significative à $\alpha = 0,001$
- Hautement significative à $\alpha = 0,01$
- Significative à $\alpha = 0,05$

Le test de Fisher est le test qu'on a utilisé pour la comparaison entre les facteurs

RÉSULTATS

ET

DISCUSSION

Chapitre IV. Résultats et discussions

Chapitre IV. Résultats et discussions

IV.1. Résultat de la germination

4.1.1. Germination in vitro

Après 24 jours de culture, on observe une imbibition de 3% des graines mise a germé, après 4 semaines 28% des graines sont imbibées, l'imbibition, correspond à une prise d'eau rapide, c'est-à-dire une forte réhydratation et une forte absorption élevée d'oxygène qui symptôme d'une forte activité respiratoire, la variété Municipal a présenté un taux de germination nul 0% (photo 20), la variété Toiga a présenté un taux de germination de 25% (photo 21), il convient de noter que toutes les graines germées meurent après moins d'une semaine de germination (photo 22).

Les akènes du Fraisier montrent souvent un pourcentage variable et/ou faible de germination de même, l'émergence des plantules peut être étalée sur une période allant de 2 à 12 semaines après l'ensemencement (**BULL et al 1999**), les graines de fraises sont très délicates et ne peuvent être cultivées avec succès que sous une surveillance et des conditions strictes.

4.1.2. Germination in vivo

Aucune graine n'a germé pendant la période de plantation, qui a duré un mois et demi (0% pour les 2 variétés), l'un des effets délétères du stress salin est diminution du taux de germination et l'inhibition de la croissance, ce qui affecte le poids de la matière sèche (**EL-TAYEB 2006**) les concentrations élevées en sel réduisent le potentiel hydrique, il en résulte ainsi une diminution de l'absorption de l'eau par les graines (**JAMES et al.2006**)

IV.2. Résultats des mesures biométriques et paramètres de rendement

Afin d'évaluer le comportement des quatre variétés sur le plan croissance végétative et sur le rendement, les paramètres suivants étaient relevés :

- Nombres des feuilles
- Longueur des feuilles
- Largeur des feuilles
- Nombre des fruits
- Longueur des fruits
- Calibre des fruits

Chapitre IV. Résultats et discussions

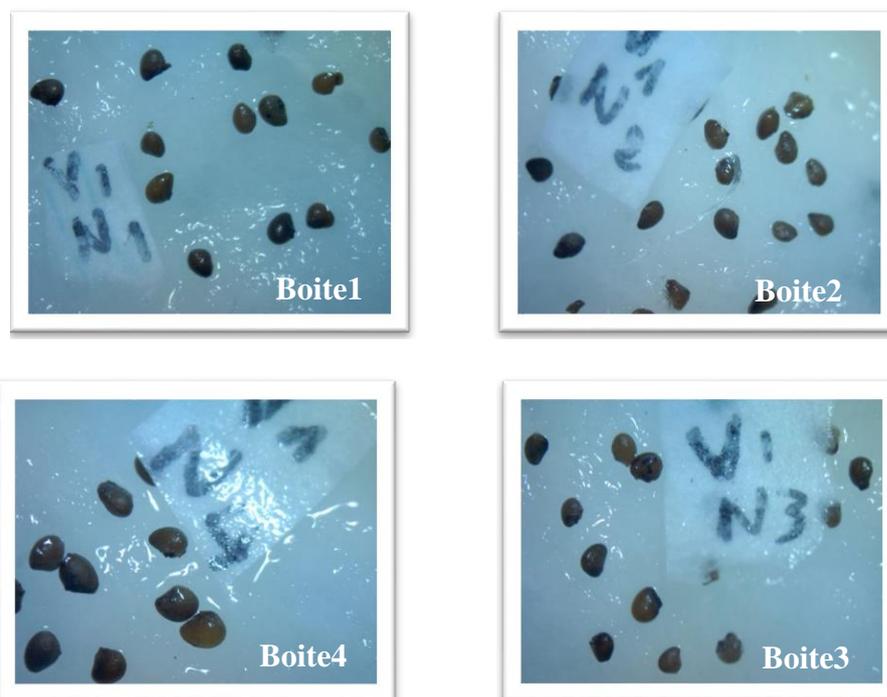


Photo 21. Imbibition des graines de la variété Municipale dans les 4 boîtes

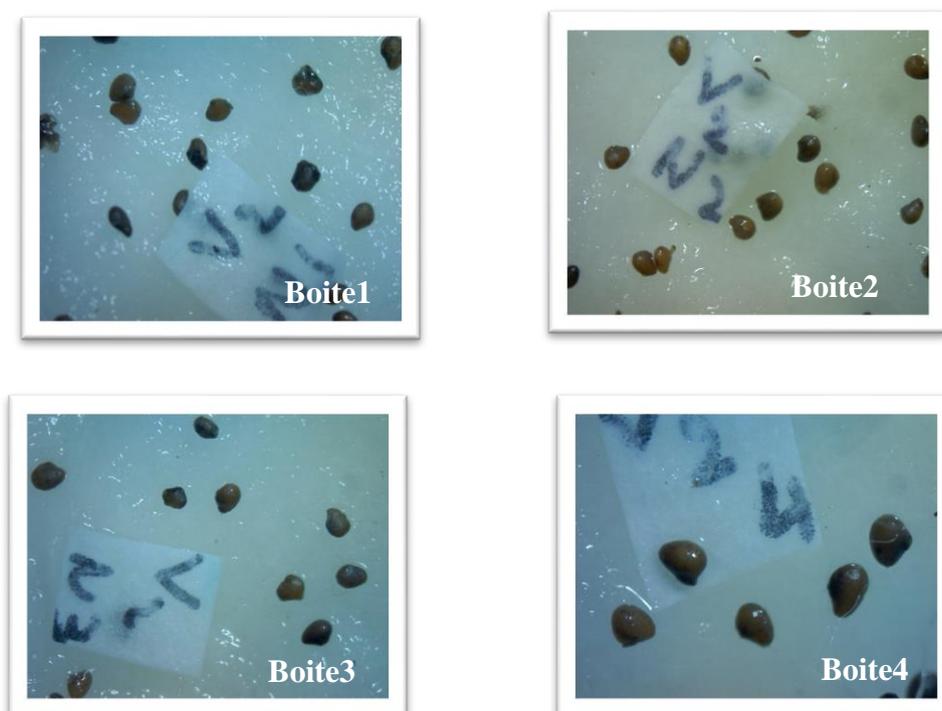


Photo 22. Imbibition des graines de la variété Toiga dans les 4 boîtes

Chapitre IV. Résultats et discussions

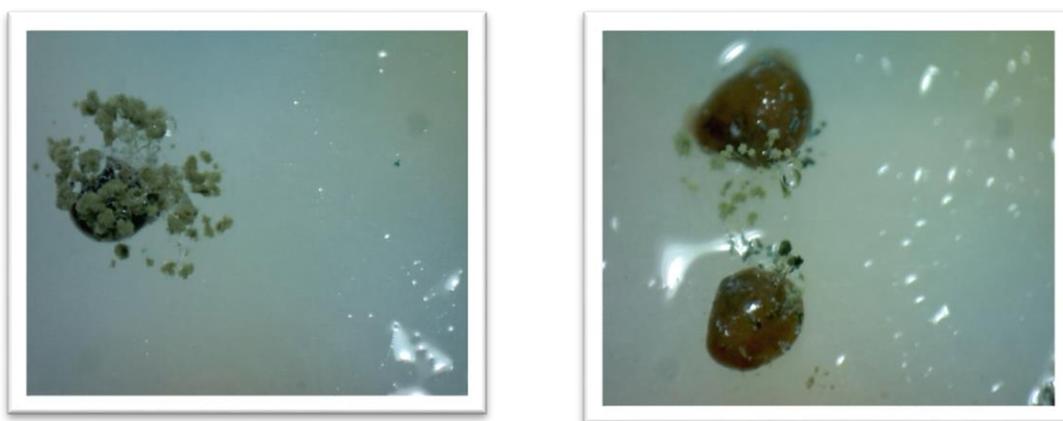


Photo 23. Graines en germination de la variété Toiga

4.2.1. Nombre des feuilles

Les observations sur le nombre des feuilles sont réalisées sur 103 plantes, le nombre minimal des feuilles est une 1 feuille le maximum est de 16 feuilles, le nombre moyenne est de 7 feuilles

L'analyse de la variance sur le nombre des feuilles (Tableau 8.), montre une différence très hautement significative avec une probabilité d'erreur de l'ordre de 0,0001 (seuil α : 0,05).

Tableau 7. Analyse de la variance sur le nombre des feuilles

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Nombre des feuilles	3	202,378	67,459	13,112	< 0,0001
Erreur	99	509,330	5,145		
Total corrigé	102	711,709			

Selon le test de Fisher (LSD) Analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95%, on observe deux groupes (figure 5), un groupe A, qui présente la variété CAMAROSA (5,45 feuilles) et la variété SABRINA (6,6 feuilles) un groupe B qui présente NABILA (8,28 feuilles) et SAVANA (8,92 feuilles)

Chapitre IV. Résultats et discussions

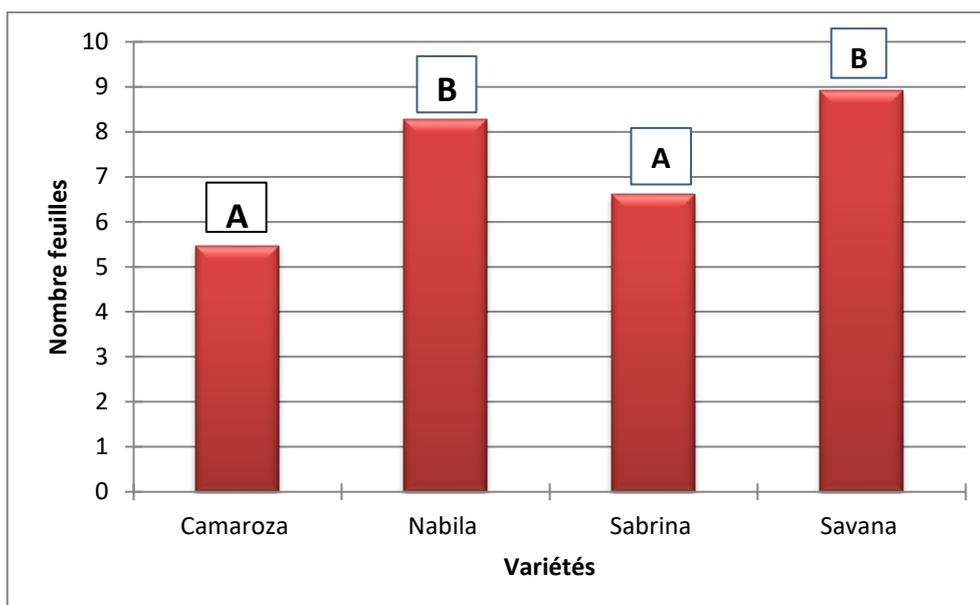


Figure 5 :Graphique des moyennes du nombre des feuilles

4.2.2. Longueur des feuilles

Les observations sont réalisées sur 49 plantes, la longueur minimum des feuilles est de 2,6 cm le maximum est de 6 cm, la longueur moyenne est de 4,6 cm.

L'analyse de la variance (Tableau9) montre une différence non significative avec une probabilité d'erreur de l'ordre de 0,39 pour le facteur longueur des feuilles.

Tableau 8. Analyses de la variance de la longueur des feuilles

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Longueur des feuilles	3	2,672	0,891	1,022	0,392
Erreur	45	39,207	0,871		
Total corrigé	48	41,879			

4.2.3. Largeur des feuilles

Les mesures de la largeur des feuilles sont réalisées sur 49 plants, la largeur varie entre un minimum de 6,1 cm et un maximum de 12,9 cm, la moyenne de la longueur est 8.8 cm.

L'analyse de la variance (Tableau 10) montre une différence non significative avec une probabilité d'erreur de l'ordre de 0,4 pour le facteur longueur des feuilles.

Chapitre IV. Résultats et discussions

Tableau 9. Analyses de la variance de la largeur des feuilles

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Largeur des feuilles	3	8,176	2,725	1,003	0,400
Erreur	45	122,228	2,716		
Total corrigé	48	130,404			

4.2.4. Nombre des fruits

Les mesures du nombre des fruits sont réalisées sur 78 fruits, la plante peut porter un seul fruit comme minimum jusqu'à 6 fruits au maximum, la moyenne est de 3 fruits par récolte. L'analyse de la variance (Tableau 11) montre une différence significative avec une probabilité d'erreur de l'ordre de 0,023 (seuil α : 0,05).

Tableau 10. Analyses de la variance du nombre des fruits

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Nombre des fruits	3	14,911	4,970	3,360	0,023
Erreur	74	109,461	1,479		
Total corrigé	77	124,372			

Selon le test de Fisher (LSD), Analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95%, on observe quatre groupes (figure 5), le groupe A présenté la variété CAMAROSA avec un faible nombre des fruits (2,3), le groupe intermédiaire BC présente la variété NABILA (3,1 fruits), le groupe intermédiaire AB présente la variété SABRINA (2,5 fruits), le groupe C présente la variété SAVANA avec le nombre de fruit le plus élevé (3,4 fruits).

Chapitre IV. Résultats et discussions

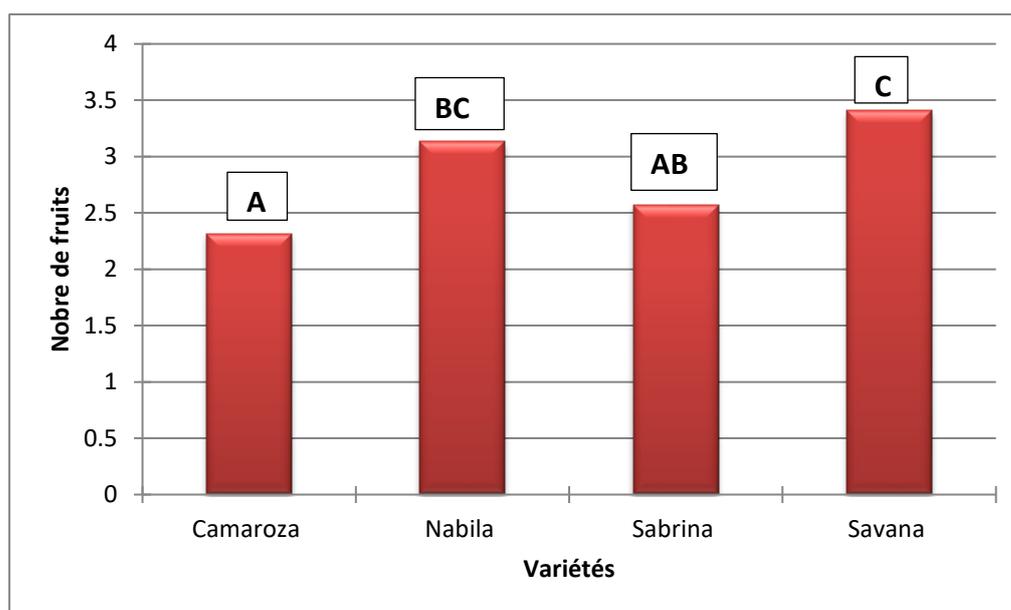


Figure 6. Graphique des moyennes du nombre des fruits

4.2.5. Calibre des fruits

Les mesures du calibre des fruits sont réalisées sur 167 fruits, le calibre varié entre un minimum de 3 cm et un maximum de 4 cm, le calibrage moyen est de 2,3 cm.

L'analyse de la variance sur le calibre des fruits (Tableau 12), montre une différence significative avec une probabilité d'erreur de l'ordre de 0,02 (seuil α : 0,05).

Tableau 11: analyse de la variance du calibre des fruits

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr> F
Calibre des fruits	3	5,692	1,897	3,297	0,022
Erreur	163	93,804	0,575		
Total corrigé	166	99,497			

Selon le test de Fisher (LSD) Analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95%, on observe deux groupes (figure 7), un groupe A, présente CAMAROSA (Calibre 2 cm) et un groupe B présenté les variétés SABRINA (Calibre 2,3 cm), NABILA (Calibre 2,4 cm) et SAVANA (Calibre 2,5 cm).

Chapitre IV. Résultats et discussions

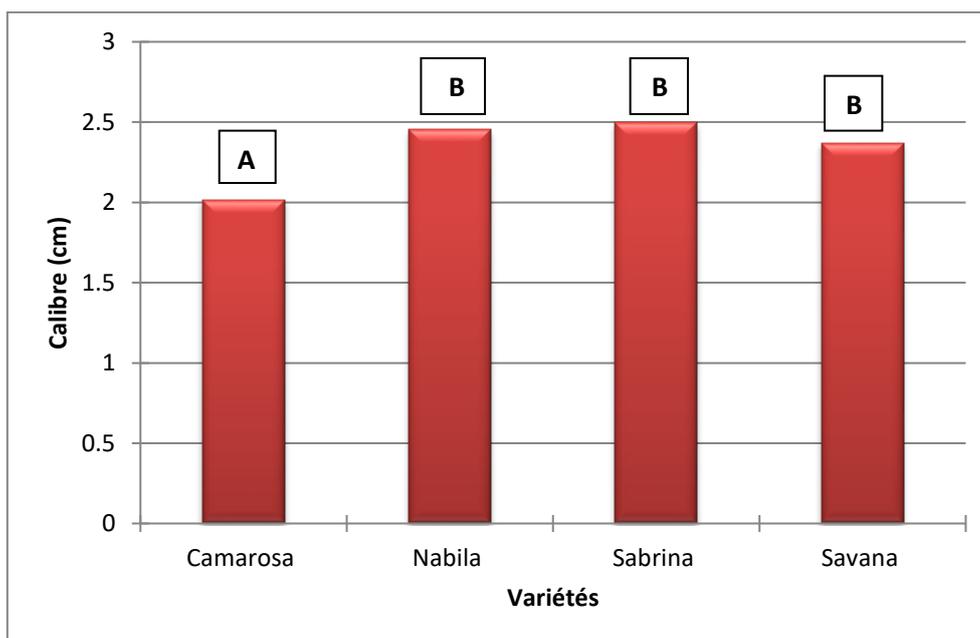


Figure 7. Graphique des moyennes du calibre de fruites

4.2.6. Longueur des fruites

Les mesures de la longueur des fruits sont réalisées sur 167 fruits, la longueur variée entre un minimum de 5 cm et un maximum de 6 cm, la longueur moyenne est de 3 cm.

L'analyse de la variance sur la longueur des fruits (Tableau 13.), montre une différence très hautement significative avec une probabilité d'erreur de l'ordre de 0,0001 (seuil α : 0,05),

Tableau 12 Analyses de la variance de la longueur des fruits

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Longueur des fruits	3	20,476	6,825	6,610	0,000
Erreur	163	168,308	1,033		
Total corrigé	166	188,784			

Selon le test de Fisher (LSD) Analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95%, on observe qu'il y'a deux groupes (figure7), un groupe A, présente CAMAROSA (2.4cm) et un groupe B présenté les variétés SABRINA (3.4 cm), NABILA(3,3cm) et SAVANA (3cm de calibre)

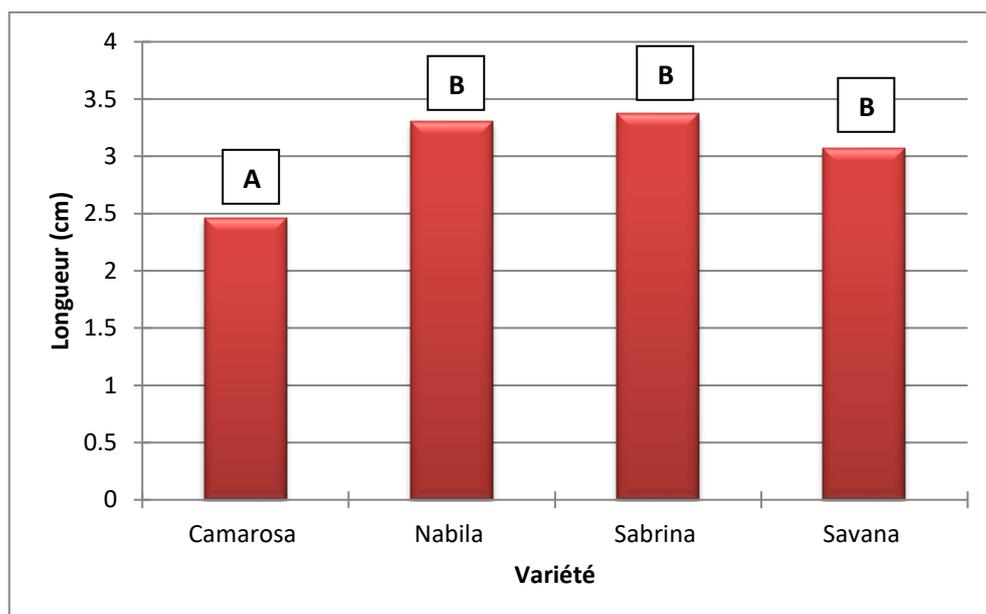


Figure 8. Graphique des moyennes du longueur des fruites

4.3. Caractéristiques des variétés étudiées

La variété de fraise CAMAROSA, est une plante très productive, avec une période de floraison essentiellement précoce. Les fruits se caractérisent par une grande taille, une bonne saveur et une consistance élevée de la pulpe, cependant, en ce qui concerne la forme, ce n'est pas toujours régulier, la couleur du fruit est rouge foncé et peu brillante (**référence électronique 14**) nos résultats ne confirment pas les données bibliographiques, notre expérience montre que la variété CAMAROSA (photo 25), présente les taux les plus faibles des paramètres végétatifs et les paramètres du rendement, dans les conditions de notre environnement expérimental CAMAROSA peut être considéré comme une variété non adaptée.

La variété SABRINA, présente des fruits très attrayants, avec une forme conique allongée et une couleur rouge vif. La taille du fruit est grande, le poids moyen entre 23 et 25 grammes. Selon Planitalia, qui fait partie du groupe espagnol Planasa, SABRINA possède un bon système racinaire, ce qui lui permet de se régénérer facilement et de s'adapter à différents types de sols et d'interventions phytosanitaires (**référence électronique 15**), notre expérience a montré que la variété SABRINA (photo 26) est la variété la plus sensible au stress salin.

La variété SAVANA se caractérise par un bon système racinaire lui permettant une excellente adaptation à différents types de sols elle est aussi une variété rustique et résistante

Chapitre IV. Résultats et discussions

aux maladies du sol. En ce qui concerne la production, Savana est une variété précoce et productive, qui dépasse largement les variétés standard, d'ailleurs, elle a une courbe de production continue jusqu'à la fin du cycle de production, par rapport au fruit Savana a une couleur brillante intense et un grand calibre, fruit de forme conique et allongé(**référence électronique 16**), notre expérience confirme en grande partie les caractéristiques de la variété SAVANA(photo23)énoncés par la bibliographie.

Nabila (photo 24) faible besoin de refroidissement à feuillage de densité moyenne, la productivité est très haut, fleurs: grandes telles que basse température, humidité élevée et faible luminosité période de floraison: très précoce et prolongée, fruits de forme conique régulière, avec gobelet de taille moyenne; le calibre du fruit est élevé et constant, la couleur du fruit est rouge vif, la maturation avancée, période de récolte: commence très tôt avec de grandes quantités, puis continuez régulièrement pendant longtemps(**référence électronique17**), l'expérience a montré une certaine concordance entre les caractéristiques de la variété et nos résultats, Nabila (photo 24), peut être considéré comme une variété qui c'est adapté aux conditions de notre environnement expérimental.

La plupart des variétés de fraise se multiplient par marcottage grâce à leurs stolons, il s'agit d'une tige au bout de laquelle va pousser un nouveau fraisier, clone du pied-mère, c'est le cas de nos variétés (Photo 27).



Photo 24: variété Savana



Photo 25 : variété Nabila

Chapitre IV. Résultats et discussions



BELHANI (2019)

Photo 27 Variété Camarosa



BOUROGA (2019)

Photo 26 variété Sabrina

Les stolons :



BELHANI (2019)



BOUROGA (2019)

Photo 27. Apparition des premiers stolons de la

III. Maladie et ravageur

Nous avons observé des attaques de ravageur (Photo 28.) il s'agit principalement des lépidoptères, comme traitement on a pulvérisé un purin d'ortie comme traitement biologique nous avons constaté aussi des symptômes de dépérissement de quelques plants dues un stress salin (Photo 28), l'effet de la salinité a été observé dès la première semaine avec jaunissement des feuilles puis leur mort, l'accumulation de sels est une des principales menaces physiologiques qui pèse sur les écosystèmes, le sel perturbe le développement des végétaux en limitant l'assimilation des éléments nutritifs et en réduisant la qualité de l'eau à disposition pour les végétaux, il affecte le métabolisme des organismes du sol et mène à une réduction

Chapitre IV. Résultats et discussions

importante de la fertilité du sol, un niveau de salinité élevé des sols provoque le flétrissement des plantes du fait d'une augmentation de la pression osmotique et des effets toxiques des sels (SASC 2007-2009), la concentration en sels dans l'environnement d'une plante varie énormément, elle peut être insuffisante ou excessive, bien qu'elle constitue pratiquement un stress induit par de faibles concentrations salines, une carence en union se manifeste généralement sous la forme d'un problème nutritionnel (Hopkins, 2003).



Photo 28 : attaque par des ravageurs



Photo29 : stresse saline

Conclusion

Dans notre expérience, nous avons essayé de cultiver la fraise à partir des semences et par des plants.

La mise en germination des graines de fraise au laboratoire dans des conditions contrôlées n'ont pas donné les résultats escomptés. Le même résultat pour les graines planté dans le terreau sous serre aucune germination n'a été constatée. Soit au laboratoire ou sous serre on a constaté que les conditions de germination ne sont pas totalement contrôlées précisément l'humidité.

La mise en culture des quatre variétés de fraise était tardive. Malgré le retard de la plantation les quatre variétés ont connu un développement et une croissance assez normale. Le principal problème auquel nous avons été confrontés était le système de fertilisation et la qualité des fertilisantes choses qui a influencé la croissance des antérieur des plants. La salinité de l'eau d'irrigation a aussi affecté la croissance des plantules. La température de la serre a connu une très grande fluctuation (50° C le jour et 25° C la nuit)

Malgré les conditions défavorables et le manque de moyen, les quatre variétés de fraise ont donné des fruits. La variété, Savane était la meilleure variété en termes d'adaptabilité et de vitesse de croissance, ainsi qu'en termes de précocité, un gros fruit doux et un arôme fort. La variété Nabila est très bonne en termes de production, d'odeur de fraise, sa taille est également grande, sa couleur est rouge vif et elle s'adapte bien avec les conditions de culture. Camarosa a été la plus affectée par le sel et la différence de température, mais elle a été la première à produire des fraises, la forme du fruit est irrégulière. La variété Sabrina est tardive avec des fruits de petite taille avec une bonne odeur c'est la variété la plus touché par le stress salin et les conditions d'environnement.

Nous proposons de cultiver les fraises très précoces, du mois de septembre à la première semaine d'octobre et d'en prendre soin en termes d'engrais organiques et minéraux. Quant à la variété, c'est la variété Savana qui s'est le plus adaptée au climat et à la salinité du sol et de l'eau.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Arbeille .J;2005 la culture des fruits rouge
2. Berkal,Ismaiel .2016 Dynamique spatiotemporelle de la salinité de sols sableux irrigués en milieu aride. Application à une palmeraie de la cuvette de Ouargla en Algérie
3. Bosc J-P. & Bardet A. (2014). Le fraisier : Physiologie et types de plants. Ed Duong-Minh Nguyen Ctifl
4. Bureau National D'étude Pour Le Développement Rural, 2008
5. Darrow., 1966. The strawberry. History, breeding and physiology).
6. Rodrigue,2007 &(Darrow, G.M., (1966). The strawberry. History, breeding and physiology)
7. CIREF &CTIFL, 1997 CIREF, CTIFL, 1997) La fraise – Plants et variétés
8. Da Silva Pinto, M., Lajolo, F.M., Genovese, M.I., (2008). Bioactive compounds and quantification of total ellagic acid in strawberries (*Fragaria x ananassa Duch.*). Food Chemistry 107, 1629-1635
9. Elliott, J. G. 1999. Application of antioxidant vitarnins in food and beverages. Food
10. HADJOU & CHOGUEUR Amine ;2018 \
11. Hebbache, I., Sebkh, S., Ouchemoukh, S.E., (2013). Teneurs en antioxydants et activités anti oxydantes de quelques variétés de confitures industrielles
12. IRAB ;1998 ; fraise biologique
13. Kader, A. A. 1990. Quality and its maintenance in relation to the postharvest physiology of strawberry. The strawberry into the 21st century
14. Ked wards, J. 1998.Focus on bluebemes and cranberries. Ingredients, Health & Nutrition 2
15. Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique2014.Formation pédagogique des enseignants
16. Moussaoui Y &Mokat S.2018 Optimisation des paramètres de séchage et d'extraction des antioxydants de la fraise (*Fragaria X AnanassaDuch*)
17. O.N.M.2019 Office nationale de la métrologie
18. Plénet, D., Jeannequin, B., Chauvin, J.-E., Collet, S., Faloya, V., Georget, M., Laurens, F., Renard, C., Pluvillage, J., (2016). Diversité des agricultures

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

premières réflexions du groupe filière Fruits, Légumes et Pomme de terre de l'Inra

19. Potter et al, 2007 Potter,D. et al., 2007) .Phylogeny and classification of Rosaceae. Plant Systematics and Evolution
20. Rissier. et Navate ;(1997). La fraise : Plant et variétés. Ed Ctifl, 103p
21. Robards, K., Prenzler, P.D., Tucker, G., Swat sitang, P., Glover, W., (1999). Phenolic compounds and their role in oxidative processes in fruits. Food chemistry 66, 401-436
22. Vogel ;1923 ; Comment cultiver la fraise
23. Yildirim & Karlidag et Turan, 2009. Mitigation of salt stress in strawberry by foliar K, Ca and Mg nutrient supply. In: *Plant Soil Environ.* 2009.
24. وإنتاجه رعايتها_ الفراولة "الشليك" زراعتها , 1996 , محمد إبراهيم.

References Électroniques

1. "référence électronique 1 <https://www.encyclo-ecolo.com/Fraises>
2. "Parent&gendreau,et al 2000. (Parent, Gendreau, Léveillée, Dupéré, Guilmain, Jean-Denis Lampron, Lemay, Pierre Levert, Normandeau, Raymond, Thériault, Lambert ;2000)La culture des fraises en serre 1 è r e édition décembre 2000 Guide de productionhttps://www.doc-developpement durable.org/file/Culture-plantes-a-petits-fuits-suces/fraise/guide_deculture_fraise.pdf
3. . CTIFL ;1950-tip burn fraisier
4. Référence électronique 2 agrichem,2019,le fraisier <https://agrichem.dz/culture/43/le-fraisier>
<http://maghreb-hydroponic.blogspot.com/2016/07/la-fraise-en-algerie.html>
5. Réf électronique 3 2016 <http://maghreb-hydroponic.blogspot.com/2016/07/la-fraise-en-algerie.html>
6. Réf électronique 4 Carmentran ;2005 ; Production Agrobiologique ;
[.https://occitanie.chambreagriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Occitanie/fiche_fraise_bio.pdf](https://occitanie.chambreagriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Occitanie/fiche_fraise_bio.pdf)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

7. Réf électronique 5 Anderson;2016 ;Détermination de la stratégie d'irrigation optimale de la fraise basée sur le potentiel matriciel du sol et un modèle climatique ;<https://corpus.ulaval.ca/jspui/bitstream/20.500.11794/26646/1/31987.pdf>
8. Réf électronique 6 <https://www.avogel.ca/fr/nutrition/ingredients/fraises/comment-cultiver-les-fraises>
9. Référence électronique 7<https://www.jardinier-amateur.fr/reportages-jardin/semer-fraisiers.html>
- 10.
11. Référence électronique 8 bio-enligne.com,;2018, culture biologique de la fraises <https://www.bio-enligne.com/jardin-biologique/168-fraisier.html>
12. Référence électronique 9 <https://www.flowerpower.com.au/strawberry-tioga-9315774071967>
13. Référence électronique 10
https://www.salvivivai.it/wpcontent/uploads/2019/05/SALVIVIVAI_FRAGOLA_nabila_ita.pdf
14. Référence électronique 11 <http://www.agri-mag.com/2020/03/savana-se-consolide-au-maroc-avec-10-millions-de-plants-de-plus-quen-2019/>
15. Référence électronique 12 <https://www.freshpointmagazine.it/consumi-e-consumatore/compratomangiato-fragole-sabrina/>
16. Référence électronique 13 <https://www.italiaatavola.net/alimenti/frutta-e-verdura/2013/1/1/fragola-camarosa/38622/>
17. Référence électronique 14https://www.salvivivai.it/wpcontent/uploads/2019/05/SALVIVIVAI_FRAGOLA_nabila_ita.pdf
18. Référence électronique 15 <http://www.agri-mag.com/2020/03/savana-se-consolide-au-maroc-avec-10-millions-de-plants-de-plus-quen-2019/>
19. Référence électronique 16 <https://www.freshpointmagazine.it/consumi-e-consumatore/compratomangiato-fragole-sabrina/>
20. Référence électronique 17 <https://www.italiaatavola.net/alimenti/frutta-e-verdura/2013/1/1/fragola-camarosa/38>

Résumé

Notre travail est une contribution à l'introduction de la culture de fraise dans la région de Ouargla. Notre objectif est l'étude du comportement variétal de quatre variétés de fraise (Nabila, Sabrina Savana et Camarosa) sous serre tunnel. La germination des graines in vitro et in vivo n'a pas donné un résultat notable. Les mesures biométrique et l'étude des paramètres de rendement ont montré des différences significatives entre les quatre variétés étudiées. La variété Savana est la mieux adaptée au condition pédo-climatique de la région d'étude.

Mots clés : fraise, comportement variétal, biométrie, Ouargla.

المخلص

عملنا هو مساهمة في إدخال زراعة الفراولة في منطقة ورقلة. هدفنا هو دراسة السلوك المتنوع لأربعة أنواع من الفراولة (نبيلة، سابرينا سافانا وكاماروزا) في دفيئة نفق. إنبات البذور في المختبر وفي الدفيئة لم تعط نتيجة ملحوظة. أظهرت القياسات الحيوية ودراسة متغيرات الإنتاج وجود فروق معنوية بين الأصناف الأربعة المدروسة. صنف سافانا هو الأنسب للظروف المناخية للتربة في منطقة الدراسة. الكلمات المفتاحية: الفراولة، السلوك المتنوع، القياسات الحيوية، ورقلة.

Summary

Our work is a contribution to the introduction of strawberry cultivation in the Ouargla region. Our goal is to study the varietal behavior of four varieties of strawberries (Nabila, Sabrina Savana and Camarosa) in a tunnel greenhouse. Germination of seeds in vitro and in vivo did not give a noticeable result. Biometric measurements and the study of yield parameters showed significant differences between the four varieties studied. The Savana variety is best suited to the soil-climatic condition of the study region.

Keywords: strawberry, varietal behavior, biometrics, Ouargla.

