



Université Mohamed Khider de Biskra  
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département des Sciences Agronomiques

# MÉMOIRE DE MASTER

Science de la Nature et de la Vie  
Sciences Agronomiques  
Production des Végétaux

Réf. : .....

---

Présenté et soutenu par :

**KHELIL FAIZA**

Le : - - 2020

## Thème :

**Comportement variétale d'une variété de rosier  
"Buisson Boufarik " sous serre intelligente dans  
la région de Biskra.**

---

### Jury :

|                 |     |                      |            |
|-----------------|-----|----------------------|------------|
| M. MEHAOUA M S. | MCA | Université de Biskra | Président  |
| M. SAADI I.     | MCA | Université de Biskra | Rapporteur |
| M. BENAÏSSA K.  | MCB | Université de Biskra | Examineur  |

Année universitaire : 2019 - 2020

## **Remerciements**

*Louange à Dieu tout puissant pour tout ce qu'il m'a donné afin que je puisse terminer ce travail. Au terme de ce travail, je tiens tout d'abord à remercier :*

*Dr. SAADI INESSE, mon encadreur au département des sciences agronomiques pour m'avoir encadré, pour son aide, ses conseils et ses encouragements.*

*Dr. MEHAOUA MOHAMED S, Maître de conférences au département des sciences agronomiques, pour avoir accepté de présider le jury de ce mémoire.*

*Dr. BENAÏSSA KALTOME, examinateur pour avoir accepté de faire partie de ce jury et d'examiner ce travail, et pour son aide au cœur de mon travail.*

*J'aimerais exprimer mes gratitudes à toute l'équipe de la station « ZERALDA » de « ITCMI » pour leur accueil chaleureux, ainsi que pour leur aide précieuse qu'ils nous ont donnée tout au long de mon stage.*

*Que tous les enseignants, les personnes et mes amis qui m'ont aidé, tout au long de mes études, trouvent ici mes profondes reconnaissances et sincères remerciements.*

*Enfin, nos remercie tout personnes ayant contribués de près ou loin à la réalisation de ce travail.*

**FAIZA KHELIL.**

## ***DEDICACES***

*Je dédie ce travail à ma mère, qui sont pour moi l'exemple du sacrifice de compréhension, d'encouragement et qui m'ont donné tous les moyens d'aller aussi loin.*

*Et aussi à ma Cher sœur SAMIRA, à mes chers frères Mohamed, Sa femme, et ses deux fils Moussa, Zain Al-Din et Roufaida; Moukhtar, Sa femme et ses deux filles Jana et Alaa Rahman et Abderrazak , ainsi qu'à ma cher tante Loubna et Fatima Zahra ,et aussi au plus proche et au plus cher de mon coeur et à toute mes amies.*

**KHELIL FAIZA**

# SOMMAIRE

Liste des figures

Liste des tableaux

## INTRODUCTION

Partie I : Synthèse bibliographique

### CHAPITRE I : *Présentation de la région d'étude.*

|   |           |
|---|-----------|
| <b>I. Présentation de la région d'étude.....</b>                                  | <b>3</b>  |
| <b>1. Présentation de la Wilaya.....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>I.1 Situation administrative de la Wilaya de Biskra.....</b>                   | <b>3</b>  |
| <b>1.2 Situation géographique de la wilaya de Biskra.....</b>                     | <b>4</b>  |
| <b>1.3 Relief.....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>1.4 Sol.....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>1.5 Climat.....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>1.6 Températures.....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>1.7 Pluviométrie.....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>1.8 Le vent.....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>1.9 Humidité.....</b>  | <b>7</b>  |
| <b>2. Synthèse climatique.....</b>  | <b>8</b>  |
| <b>2.1 Diagramme ombrothermique.....</b>  | <b>8</b>  |
| <b>2.2 Climagramme d'Emberger.....</b>  | <b>8</b>  |
| <b>CHAPITRE II : Généralité sur la culture hors sol et la serre intelligente.</b> |           |
| <b>II. Introduction.....</b>  | <b>9</b>  |
| <b>II.1. Définition de la culture hors-sol.....</b>                               | <b>9</b>  |
| <b>II.2. Historique.....</b>  | <b>10</b> |
| <b>II.3. Le but de la culture hors sol.....</b>                                   | <b>10</b> |
| <b>II. 4. Progression La culture hors sol.....</b>                                | <b>11</b> |
| <b>II.4.1. Dans le monde.....</b>   | <b>11</b> |
| <b>II.4.2. En Algérie.....</b>  | <b>11</b> |
| <b>II. 5. Espèces cultivées en hors-sol.....</b>                                  | <b>12</b> |
| <b>II.5.1. Cultures légumières.....</b>   | <b>12</b> |
| <b>II. 5.2. Les cultures florales.....</b>  | <b>12</b> |
| <b>II.6. Avantages et inconvénients des cultures hors sol.....</b>                | <b>12</b> |

|  |    |
|--|----|
| II. 6.1. Les Avantage des cultures hors sol.....                 | 12 |
| II. 6.2. Inconvénients et contraintes des cultures hors sol..... | 13 |
| II. 7. Les systèmes de culture hors sol.....                     | 13 |
| II7.1. Système sans substrat.....                                | 14 |
| II. 7.1.1. Aquiculture.....                                      | 14 |
| II. 7.1.2. Nutrient Film technique (NET).....                    | 14 |
| II. 7.2. Culture sur substrats.....                              | 14 |
| II. 7.2.1. Système à la goutte à goutte.....                     | 15 |
| II. 7.2.2. Technique de submersion « EBB and flow ».....         | 15 |
| II. 8. Substrats utilises.....                                   | 16 |
| II. 8.1. Définition.....   | 16 |
| II. 8.2. Caractéristique technique des substrats.....            | 16 |
| II. 9. Classification des substrats.....                         | 16 |
| II. 9.1. Selon (RIVIERE & NICOLAS, 1987, p. 10).....             | 16 |
| II. 9.2. Matériaux organiques naturels.....                      | 17 |
| II.9.2. a. Les tourbes.....                                      | 17 |
| II.9.2. b. Les écorces.....                                      | 17 |
| II.9.2. c. La fibre de coco.....                                 | 17 |
| II. Généralité sur la serre Intelligentes.....                   | 18 |
| II. 1-Introduction.....  | 19 |
| II. 2. Agriculture intelligente.....                             | 19 |
| II. 3. Serres Intelligentes.....                                 | 19 |
| II.4. Avantages de l'automatisation des serres.....              | 20 |
| II. 5. Types de construction.....                                | 20 |
| II. 6. Choix d'emplacement de la serre.....                      | 20 |
| II. 7. Type de ventilation de la serre.....                      | 21 |
| II. 7.1. Ventilation force.....                                  | 21 |
| II. 8. Les équipements d'une serre.....                          | 22 |
| II. 8.1. Les actionneurs.....                                    | 22 |
| II. 8.1.1. Générateur d'air.....                                 | 22 |
| II. 8.1.2. Extracteurs.....                                      | 22 |
| II. 8. 1.3. Le système de réfrigération (Cooling).....           | 23 |
| II. 8.1.4. Brasseur d'air.....                                   | 23 |

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| II. 8.1.5. Le fog system.....       | 24 |
| II. 8.1.6. Système d'éclairage..... | 25 |

### CHAPITRE III : Généralité sur les rosiers.

|  |    |
|--|----|
| III. 1. Importance économique du rosier.....               | 26 |
| III.2. Historique de la culture du genre Rosa.....         | 26 |
| III. 3. Classification botanique du rosier.....            | 27 |
| III. 4. Description botanique du rosier.....               | 31 |
| III. 5. Les différentes type du rosiers.....               | 33 |
| III. 5.I. LES ROSIERS BOTANIQUES.....                      | 33 |
| III. 5.II. LES ROSIERS ANCIENS.....                        | 34 |
| III. 5.III. LES ROSIERS MODERNES.....                      | 34 |
| III. 6. Exigences pédoclimatiques.....                     | 38 |
| III. 6.1. La temperature.....                              | 38 |
| III. 6.2. La lumière.....                                  | 38 |
| III. 6.3. Les engrais (N P K) pour les rosiers.....        | 38 |
| III. 7. Multiplication.....                                | 39 |
| III.7.1. Le marcottage.....                                | 39 |
| III.7.2. La greffe.....                                    | 39 |
| III.7.3. Les semis.....                                    | 39 |
| III.7.4. L'hybridation.....                                | 40 |
| III.7.5. Multiplication vegetative (Le bouturage).....     | 40 |
| III. 8. Principaux ravageurs et maladies de rosier.....    | 41 |
| III. 8.1. Maladies cryptogamiques.....                     | 41 |
| III. 8.2. Maladies fongiques, bactériennes et virales..... | 41 |
| III.8.3. Les insects.....                                  | 43 |
| III.9. Nettoyer.....                                       | 44 |

### Partie II : Partie expérimentale

#### CHAPITRE I: Matériels et méthodes

|   |    |
|---|----|
| I. 1. Objectif de l'essai.....            | 45 |
| I.2. Présentation du site d'étude.....    | 45 |
| I.3. Description de la serre d'étude..... | 45 |
| I.4. Matériels.....                       | 47 |
| I.4.1. Matériel vegetative.....           | 47 |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>I.4.2. Matériel de terrain.....</b>     | <b>48</b> |
| <b>I. 5. Substrats utilise.....</b>        | <b>49</b> |
| <b>I.5.1. Fibre de noix coco.....</b>      | <b>49</b> |
| <b>I.5.2. Données sur le substrat.....</b> | <b>49</b> |
| <b>I. 6. Méthodes de travail.....</b>      | <b>51</b> |
| <b>I. 7. Le suivi de la culture.....</b>   | <b>53</b> |
| <b>I. 8. Fiche de suivi.....</b>           | <b>56</b> |

## **CHAPITRE II: Résultat et discussion.**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>II.1. Résultats d'obtenue.....</b>      | <b>57</b> |
| <b>II.2. Paramètres de croissance.....</b> | <b>63</b> |

**Conclusion.**

**Références bibliographiques.**

**Annexes.**

## LISTE DES TABLEAUX

| <b>TAB.</b> | <b>TITRE</b>   | <b>PAGE</b> |
|-------------|--|-------------|
| <b>1</b>    | Les températures moyennes des minima, maxima et moyennes mensuelles enregistré à Biskra durant la période 2009-2019. | <b>5</b>    |
| <b>2</b>    | Précipitations moyennes mensuelles (mm) pour de la région de Biskra durant la période 2009-2019.                     | <b>6</b>    |
| <b>3</b>    | La Précipitations moyennes mensuelles (mm) pour de la région de Biskra durant la période 2009-2019.                  | <b>6</b>    |
| <b>4</b>    | Les vitesses du vent moyennes en m/s enregistrées dans la région de Biskra durant la période de 2009-2018.           | <b>7</b>    |
| <b>5</b>    | Les vitesses moyennes du vent en m/s enregistrée dans la région de Biskra durant l'année 2009-2019.                  | <b>7</b>    |
| <b>6</b>    | Humidité relative moyenne en (%) de la région de Biskra durant 2009-2018.  | <b>7</b>    |
| <b>7</b>    | Avantages et inconvénients de la fibre de coco.  | <b>18</b>   |
| <b>8</b>    | Classification des rosiers de la Roseraie.   | <b>36</b>   |
| <b>9</b>    | principales maladies ainsi que les symptômes et les moyens de lutte.   | <b>41</b>   |
| <b>10</b>   | principales maladies ainsi que les symptômes et les moyens de lutte.   | <b>42</b>   |
| <b>11</b>   | : Les principaux insectes ainsi que les symptômes et les moyens de lute.   | <b>43</b>   |
| <b>12</b>   | La fiche de suivi est présenté tous les opérations de mon travail.   | <b>56</b>   |
| <b>14</b>   | Evaluation temporelle de la hauteur des tiges en cm /rosiers   | <b>63</b>   |



|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>15</b> | Evolution temporelle de la longueur moyenne des plantes.           | <b>65</b> |
| <b>16</b> | Evaluation temporelle de la taille des tiges des rosiers au temps. | <b>66</b> |
| <b>17</b> | Evolution temporelle moyenne des longueurs des tiges des rosiers.  | <b>68</b> |
| <b>18</b> | Température moyenne de chaque semaine en fonction du temps.        | <b>69</b> |
| <b>19</b> | Evolution temporelle du nombre de bourgeon par rosier (1)          | <b>70</b> |
| <b>20</b> | Evolution temporelle du nombre de bourgeon par rosier (2).         | <b>71</b> |

## LISTE DES FIGURES

| <b>FIG.</b> | <b>TITRE</b>   | <b>PAGE</b> |
|-------------|--|-------------|
| <b>1</b>    | La carte géographique de la Wilaya de Biskra.  | <b>3</b>    |
| <b>2</b>    | Diagramme ombrothermique de la région de Biskra déterminé par les données climatiques de la période (2009 – 2019).                                 | <b>8</b>    |
| <b>3</b>    | Situation de la région de Biskra dans le Climagramme d’Emberger selon les données de la période (2009-2019).                                       | <b>9</b>    |
| <b>4</b>    | Un chauffage d’air.  | <b>22</b>   |
| <b>5</b>    | Un Extracteur.   | <b>23</b>   |
| <b>6</b>    | Un brasseur d’air.   | <b>24</b>   |
| <b>7</b>    | Un fog système.  | <b>25</b>   |
| <b>8</b>    | Répartition du genre <i>Rosa</i> : Représentation des quatre sous-genres du genre <i>Rosa</i> . Les lignes indiquent des introductions de rosiers. | <b>28</b>   |
| <b>9</b>    | Différentes architectures de rosiers<br>(Crédits photo: Meilland).   | <b>30</b>   |
| <b>10</b>   | Caractéristiques générales du genre <i>Rosa</i> .  | <b>33</b>   |
| <b>11</b>   | Généalogie simplifiée des rosiers.   | <b>37</b>   |
| <b>12</b>   | localisation de l’université de Mohamed Kheider Biskra<br>(Google earth).  | <b>45</b>   |
| <b>13</b>   | Lieu de travail dans l’exploitation d’université de Mohamed Kheider Biskra. (Photo originale).   | <b>46</b>   |
| <b>14</b>   | Les rosiers après leur mise en (place originale).  | <b>47</b>   |
| <b>15</b>   | Rosier variété de SONIA et JAGUAR.   | <b>48</b>   |
| <b>16</b>   | Sécateur.  | <b>48</b>   |
| <b>17</b>   | Pompe de stérilisation 16L.  | <b>48</b>   |
| <b>18</b>   | Arrosoirs.   | <b>49</b>   |
| <b>19</b>   | L’arrivée de Substrat de pin coco à la serre contrôlé.   | <b>50</b>   |

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>20</b> | Arrosage du substrat avant plantation 05.01.2020.                         | <b>51</b> |
| <b>21</b> | La transplantation des 51 plantes (06.01.2020).                           | <b>52</b> |
| <b>22</b> | Une photo qui montre des plantes avec marquer.                            | <b>32</b> |
| <b>23</b> | Composition du traitement biologique contre le puceron<br>14.12.2019.     | <b>53</b> |
| <b>24</b> | Traitement Biologique.  | <b>54</b> |
| <b>25</b> | VIDAN Produit chimique contre « la mouche blanche » et<br>« le miellat ». | <b>54</b> |
| <b>26</b> | Hymexazol 300g /l Produit contre la maladie de « Fusarium »               | <b>55</b> |
| <b>27</b> | Aceplan 20SP Produit contre le puceron vert et noire.                     | <b>55</b> |
| <b>28</b> | Evaluation temporelle de la hauteur des tiges en cm / rosiers.            | <b>64</b> |
| <b>29</b> | Evolution temporelle des longueurs moyenne des tiges des<br>plantes.      | <b>65</b> |
| <b>30</b> | Evaluation temporelle de la taille des tiges par rosiers.                 | <b>67</b> |
| <b>31</b> | Evolution temporelle moyenne des longueurs des tiges des<br>rosiers.      | <b>68</b> |
| <b>32</b> | La Température moyenne de chaque semaine en fonction du<br>temps.         | <b>69</b> |
| <b>33</b> | Evolution temporelle du nombre de bourgeon par rosier.                    | <b>70</b> |
| <b>34</b> | Evolution temporelle du nombre de bourgeon par rosier (2).                | <b>71</b> |

*Introduction*

*Général*

## Introduction

Les rosiers occupent une place singulière parmi les plantes horticoles. Cela est dû à leur succès commercial, qui incite des horticulteurs à rechercher une très grande diversité variétale par l'obtention et l'introduction dans la culture des variétés possédant des caractères distinctifs nouveaux. Amateurs éclairés de jardinage et pépiniéristes généralistes ou spécialisés procèdent ainsi à des semis, choisissent les plantes présentant les caractères les plus recherchés ou les plus originaux, rassemblent de vastes collections. **(Oghina-Pavie).**

Le marché mondial des fleurs est occupé essentiellement par les Pays-Bas, la Colombie, l'Équateur et le Kenya. La Colombie, qui est le deuxième plus grand exportateur de fleurs au monde L'Équateur vend aux États-Unis, aux Pays-Bas et à la Russie. Le Kenya vend à l'Union européenne. Les Pays-Bas vendent principalement en Europe et l'Asie. Les Pays-Bas achètent un volume de fleurs répartis comme suit: 40% au Kenya, 13% d'Israël, 10% de l'Équateur, 5% de la Colombie et 32% dans d'autres pays variés. Cette politique explique son rôle en tant que premier exportateur mondial de fleurs coupées. **(Gloria, 2012).**

En Algérie, dans le cadre de la relance du projet de développement de la fleur coupée, des enquêtes, ont été réalisées par L'ITCMI, INVA et CNA auprès des agriculteurs potentiels des wilayates (ALGER, BLIDA et TIPAZA), en collaboration avec les directions des services agricole et chambres d'agricultures. qui rencontre les contraintes suivantes :

-Superficiés de production de fleurs coupées très réduites ne dépassent pas un hectare sous serre ou en plein champs.

-Absence d'infrastructures de (stockage sous froid, transport frigorifique et marché de gros) qui permettent de réguler l'écoulement de ce précieux produit.

-Le nombre de producteurs par wilaya est insuffisant pour répondre aux besoins du marché en fleurs coupées surtout en période hivernale. **(Anonyme, 2001).**

-Notre pays possède des potentialités pédoclimatiques énormes qui nous permettent de développer production de la fleur coupée en quantité et en qualité suffisantes même en période hivernale si nous mettons à la disposition des agriculteurs les

## INTRODUCTION

---

moyens humains adéquats (encadrement performant , itinéraires techniques précis, serre multi chapelles équipées et chambres froides de stockage).

Dans ce mémé concept nous avons pris un thème qui peu nous répondre a la question suivante : si les rosiers peuvent être produite a Biskra bien sure sous serre contrôler ou pas ? Le suivi d'un comportement d'une variété de rosier Buisson Boufarik sous serre contrôle pour la production des roses à destination commerciale

Ce manuscrit est scindé en deux parties, la première partie porte sur l'étude bibliographique de la plante hôte (les rosiers), la culture hors-sol et la serre intelligente, et la deuxième partie porte sur la présentation de la région d'étude, matériels et méthodes.

*Première partie*  
*Synthèse bibliographique*



***Chapitre I :  
Présentation de la  
région d'étude***



1. Présentation de la Wilaya :

1.1. Situation administrative de la Wilaya de Biskra :

La Wilaya de Biskra, située dans une zone charnière entre le Tell et le Sahara, occupe la partie Nord de la région Sud-est du pays. Elle est limitée au Nord par la Wilaya de Batna, à l'Est par khenchela, à l'Ouest par M'Sila et Djelfa et au Sud par la Wilaya de Ouargla.

La Wilaya de Biskra s'étendant sur une superficie de 21509.80 km<sup>2</sup>, compte actuellement 12 daïras et 33 communes. (BOUKIA, A.).

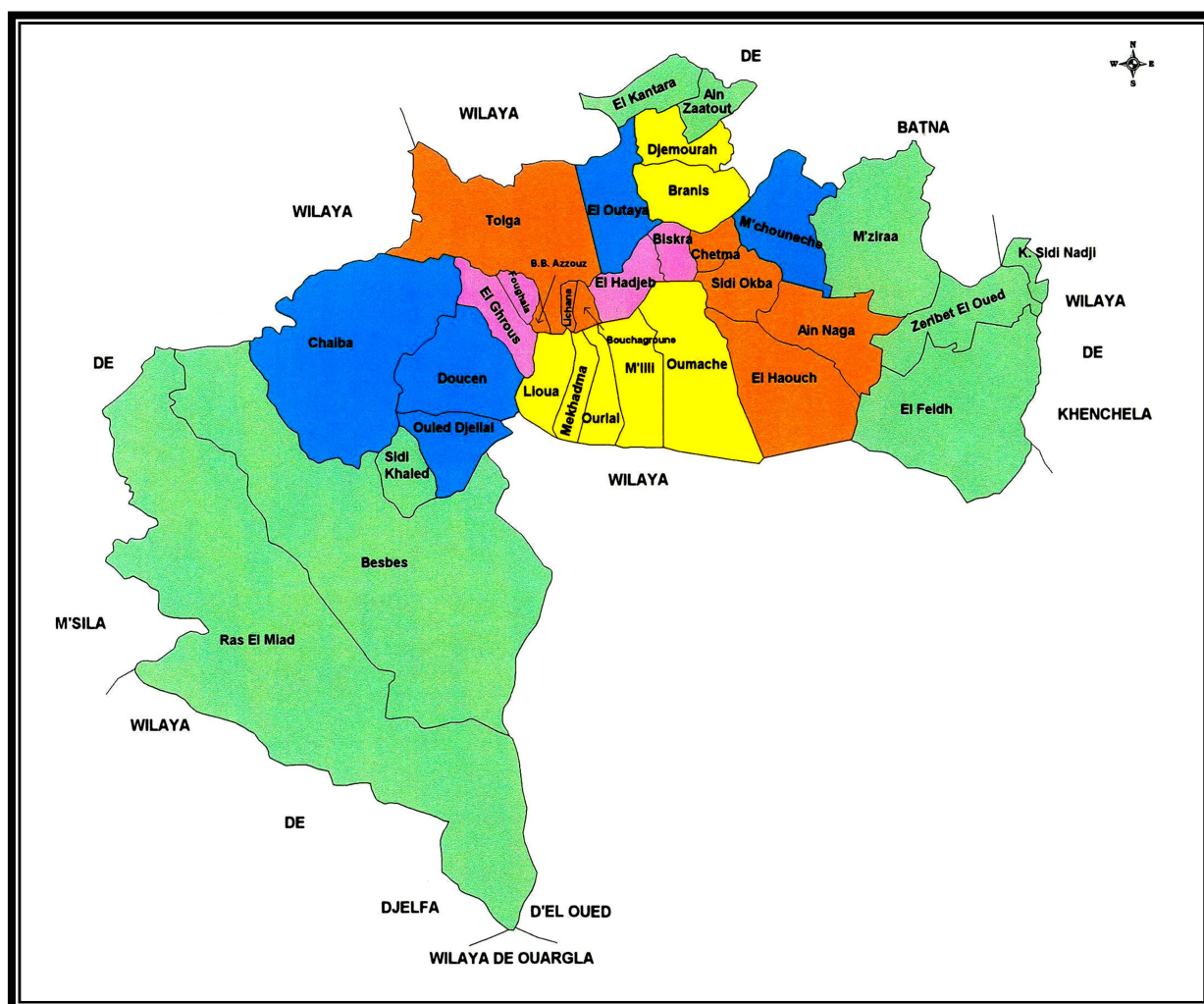


Figure 01 : La carte géographique de la Wilaya de Biskra (Anonyme., 2010).

## **1.2 Situation géographique de la wilaya de Biskra**

Biskra ville est située au Sud - Est de l'Algérie aux portes du Sahara. Elle s'étend sur une surface de 22.379, 95 km<sup>2</sup> et dont la ville de Biskra se trouve à une altitude moyenne de 124 m au niveau de la mer. Sa latitude est comprise entre 34°39' et 35° 24' (N.) et sa longitude entre 4°99' et 6°79' (E.). (Anonyme., 2003).

Le Chef lieu de la wilaya est située à 400 km au Sud-est de la capitale Alger (BOUKIA, A.).

### **1.3 Relief**

D'après A.N.A.T (2003), la région de Biskra est une zone de transition du point de vue morphologique et bioclimatique. Le nord de cette région est caractérisé par un relief assez élevé et accidenté, alors que, le sud est dominé par des plateaux et des plaines.

D'une façon générale, ce relief peut être réparti en quatre grandes zones (BOUKIA, A.) :

✓ Zone Montagneuse: située au nord (El kantara, DJ amoura, M'chounche) et dont le point culminant apparaît dans le Djebel Takyiout (1942m).

✓ Zone des plateaux: située à l'ouest et s'étend du nord au sud et englobe les daïras de Ouled Djallal, Sidi khaled et une partie de Tolga.

✓ Zone des plaines: s'étend sur l'axe Eloutaya- Sidi okba- Zeribet El Oued et Doucen.

✓ Zone des dépressions: située dans la partie sud-est de la région de Biskra (Chatt- Melghigh).

### **1.4 Sol**

L'étude morpho-analytique des sols de la région de Biskra montre l'existence de plusieurs types de son. Les études de (Khachai, 2001) et A.N.A.T (2003) ont noté la présence de trois classes pédologiques. (Anonyme.,2008).

- Les sols calci-magnésiques sont les plus répondus, ils se caractérisent par leur richesse en carbonates de calcium, en magnésium ou en sulfate de calcium et avec une structure bien développée. Ces sols se localisent dans le sud et l'est de la wilaya.

- Les chaines montagneuses du nord sont dominées par des sols peu évolués et peu- fertiles et qui représente la deuxième classe.

- Les sols au niveau des plaines sont argileux- sodiques (plaine d'Eloutaya) ou halomorphes (Ain Naga et M'ziraa) (Anonyme.,2008).

### **1.5 Climat**

Il est bien évident que les facteurs climatiques n'agissent jamais de façons isolées. Seule la combinaison de l'ensemble des valeurs climatiques (température, pluviométrie, humidité, vent...) permet de comprendre l'influence du climat sur l'apparition et l'abondance d'une espèce végétale ou animale donnée. (Anonyme.,2008).

### **1.6 Températures**

La connaissance des facteurs climatiques notamment les températures, est déterminante pour tous les domaines d'application : agriculture hydraulique, habitat, santé, climatisation etc. (ANAT, Etude prospective et développement de la wilaya de biskra, 2003, p. 4). D'après **Stary (1970 in Anonyme, 2009)**, la température est facteur limitant pour les aleurodes.

Durant la période 2009-2019 on remarque que la température moyenne maximale est enregistrée le mois de juillet (34.68°C), et le minimal est noté le mois de janvier avec 13.1 ° C (**Tableau 01**).

Pour l'année 2019, le mois le plus frais est janvier avec une température moyenne mensuelle de 13.5°C et le mois le plus chaud est juillet avec 40.6°C (**Tableau 01**).

**Tableaux 01: Les températures moyennes des minima, maxima et moyennes mensuelles enregistré à Biskra durant la période 2009-2019 (Tutiempo 2019).**

| Période   | Mois | I           | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII          | VIII  | IX    | X     | XI    | XII   |
|-----------|------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           | TC°  |             |       |       |       |       |       |              |       |       |       |       |       |
| 2009-2018 | TM   | 18.9        | 19.8  | 23.3  | 28.4  | 32.77 | 37.85 | <b>41.1</b>  | 39.60 | 34.95 | 30.9  | 22.9  | 25.15 |
|           | Tm   | <b>7.23</b> | 9.65  | 11.55 | 15.85 | 19.17 | 24.9  | 49.42        | 28.24 | 27.19 | 19.1  | 13.7  | 9.9   |
|           | Tmoy | <b>13.1</b> | 14.15 | 17.45 | 21.83 | 26.27 | 31.28 | <b>34.68</b> | 35    | 29.05 | 25.03 | 17.53 | 17.0  |
| 2019      | TM   | 12.1        | 13.1  | 17.1  | 21.0  | 24.5  | 34.0  | <b>35.7</b>  | 35.1  | 29.9  | 24.3  | 15.8  | 15.0  |
|           | Tm   | 16.5        | 18.7  | 23.0  | 26.5  | 29.8  | 40.3  | 41.4         | 40.9  | 35.0  | 29.6  | 20.4  | 20.3  |
|           | Tmoy | 7.5         | 7.4   | 10.4  | 15.0  | 18.0  | 27.1  | <b>29.2</b>  | 28.7  | 24.4  | 18.9  | 10.7  | 10.0  |

**Tm : température minimale, TM : température maximale, Tmoy : température moyenne.**

### 1.7 Pluviométrie

La moyenne de précipitation ce n'est pas un indicateur de climat de la région mais la quantité et la manière de précipitation sont les plus importantes. (**Anonyme., 2010**).

A Biskra, durant la période 2009-2019 la précipitation est très élevée dans le mois de (Novembre 29.253mm), par contre le mois de (juillet 0.814mm) est totalement sec (**Tableaux 02**). Il est remarqué que les précipitations moyennes annuelles n'ont pas dépassé 127,938 mm (**Tableau 02**).

Pour l'année 2019 cette quantité était de 96.24 mm. Le mois le plus pluvieux est avril avec 32.52 mm de pluie et les mois les plus secs sont

Février et juin sans 0 mm de précipitation (**Tableau 02**).

**Tableau 02 : Précipitations moyennes mensuelles (mm) pour de la région de Biskra durant la période 2009-2019 (Tutiempo 2019).**

| Période / Mois     | I    | II   | III  | IV           | V     | VI       | VII        | VIII | IX    | X     | XI           | XII  | Moyenne annuelle |
|--------------------|------|------|------|--------------|-------|----------|------------|------|-------|-------|--------------|------|------------------|
| <b>2009 - 2018</b> | 10.1 | 7.31 | 9.33 | 36.48        | 8.41  | 17.13    | <b>0.7</b> | 1.63 | 26.05 | 14.84 | <b>16.85</b> | 5.53 | <b>154.36</b>    |
| <b>2019</b>        | 1.52 | 0.25 | 9.14 | <b>32.52</b> | 16.51 | <b>0</b> | 0.76       | 4.31 | 20.06 | 0.51  | 8.38         | 2.28 | <b>96.24</b>     |

**Tableaux 0 3 : La Précipitations moyennes mensuelles (mm) pour de la région de Biskra durant la période 2009-2019 (Tutiempo 2019).**

| Année          | 2009   | 2010   | 2011          | 2012   | 2013   | 2014  | 2015   | 2016   | 2017         | 2018 | 2019  |
|----------------|--------|--------|---------------|--------|--------|-------|--------|--------|--------------|------|-------|
| <b>PP (mm)</b> | 133.61 | 198.88 | <b>252.72</b> | 125.98 | 204.49 | 63.76 | 109.72 | 140.97 | <b>49.25</b> | -    | 96.24 |

**PP : Précipitation**

**1.8 Le vent**

Les vents dominants à Biskra sont ceux du nord-ouest et à un degré moindre ceux du nord (ANAT,2002). Ils sont froids et humides durant la saison hivernale. Cependant, en période estivale, les vents proviennent du sud-ouest, ils sont desséchants et chargés de particules de sables (Sirocco).

Les vents chauds, secs et chargés de sables, soufflent surtout durant la période estivale et printanière. En hiver, les vents qui arrivent des hauts plateaux sont plutôt froids et plus ou moins humides. **(BOUKIA, A.)**

Dans la région de Biskra, les vents soufflent durant toute l'année le maximum de force des vents et enregistré en fin des hivers et au printemps.

Le vent des sables sont fréquents au mars et avril.

Dans la période de 2009-2019, la vitesse maximale du vent est en mois de Mai 19.003 m/s, et faible en mois de décembre avec une vitesse moyenne de 7.74 m/s **(Tableaux 03)**.

Pour l'année 2019, la vitesse moyenne maximale du vent a été enregistrée le mois Avril et avec une moyenne de 32.52 m/s, la vitesse moyenne minimale est notée le mois de Février avec une vitesse mensuelle moyenne de 0.25 m/s et le mois de Juin 0 m/s **(Tableau 03)**.

## CHAPITRE I                      PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE

**Tableaux04: Les vitesses du vent moyennes en m/s enregistrées dans la région de Biskra durant la période de 2009-2018 (Tutiempo 2019).**

| Période / Mois     | I     | II    | III    | IV           | V             | VI       | VII   | VII  | IX    | X     | XI   | XII         |
|--------------------|-------|-------|--------|--------------|---------------|----------|-------|------|-------|-------|------|-------------|
| <b>2009 - 2018</b> | 9.465 | 13.69 | 18.297 | 14.96        | <b>19.003</b> | 12.67    | 11.72 | 9.9  | 11.87 | 10.36 | 9.68 | <b>7.74</b> |
| <b>2019</b>        | 1.52  | 0.25  | 9.14   | <b>32.52</b> | 16.51         | <b>0</b> | 0.76  | 4.31 | 20.06 | 0.51  | 8.38 | 2.28        |

**Tableaux 05 : Les vitesses moyennes du vent en m/s enregistrée dans la région de Biskra durant l'année 2009-2019 (Tutiempo 2019).**

| Année                        | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014       | 2015 | 2016 | 2017 | 2018        | 2019 |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------------|------|------|------|-------------|------|
| <b>Vitesse de vent (m/s)</b> | 13.5 | -    | 12.8 | 11.9 | -    | <b>8.3</b> | 13.5 | 14.4 | 13.8 | <b>15.7</b> | 15.5 |

Pendant le 10ans, la vitesse maximale du vent a été enregistrée en l'année 2018 (15.7 m/s) et faible en l'année 2014 (8.3 m/s), et l'absence de la vitesse en l'année 2010 et 2013.

### 1.9 Humidité

L'humidité relative rend compte du rapport entre ces deux données : la quantité effective de vapeur d'eau contenue dans un volume d'air donné (l'humidité absolue) et la quantité maximale que ce même volume peut contenir à une température donnée (humidité saturante) (Bruno, 2010). La région de Biskra est caractérisé par un climat sec et chaud, il est cependant tout à fait normal de constater des pourcentages d'humidités moins importants. (Anonyme., 2002)

Pour la période 2009-2019, l'humidité relative mensuelle moyenne est à son maximum en le mois de décembre avec une humidité relative moyenne de 62.25% et elle est à son minimum en le mois de juillet avec une humidité relative moyenne de 27.65% (Tableau05).

Pour l'année 2019, l'humidité relative mensuelle moyenne est à son maximum le mois de Janvier avec une humidité relative moyenne de 53.9% et elle est à son minimum le mois de Juin avec une humidité relative moyenne de 22.7% (Tableau 05).

**Tableaux 06 : Humidité relative moyenne en (%) de la région de Biskra durant 2009-2018 (Tutiempo 2019).**

| Période / Mois     | I           | II   | III  | IV    | V    | VI          | VII          | VIII  | IX   | X     | XI    | XII          |
|--------------------|-------------|------|------|-------|------|-------------|--------------|-------|------|-------|-------|--------------|
| <b>2009 - 2018</b> | 55.55       | 48.8 | 42   | 43.15 | 34.6 | 32.25       | <b>27.65</b> | 33.35 | 42.7 | 44.75 | 56.15 | <b>62.25</b> |
| <b>2019</b>        | <b>53.9</b> | 44.4 | 41.3 | 43.7  | 37.5 | <b>22.7</b> | 24.5         | 29.3  | 43.5 | 43.0  | 53.4  | 51.6         |

## 2. Synthèse climatique

### 2.1 Diagramme ombrothermique

Le diagramme ombrothermique de Gausson est une méthode graphique où sont portés en abscisse les mois et en ordonnées les précipitations (P) et les températures (T°), avec  $P = 2T$ .

A Biskra, les données de la période allant de 2009 à 2019, montrent que la période sèche s'étale sur la totalité de l'année, avec une forte chaleur en juin, juillet et août (Figure 01).

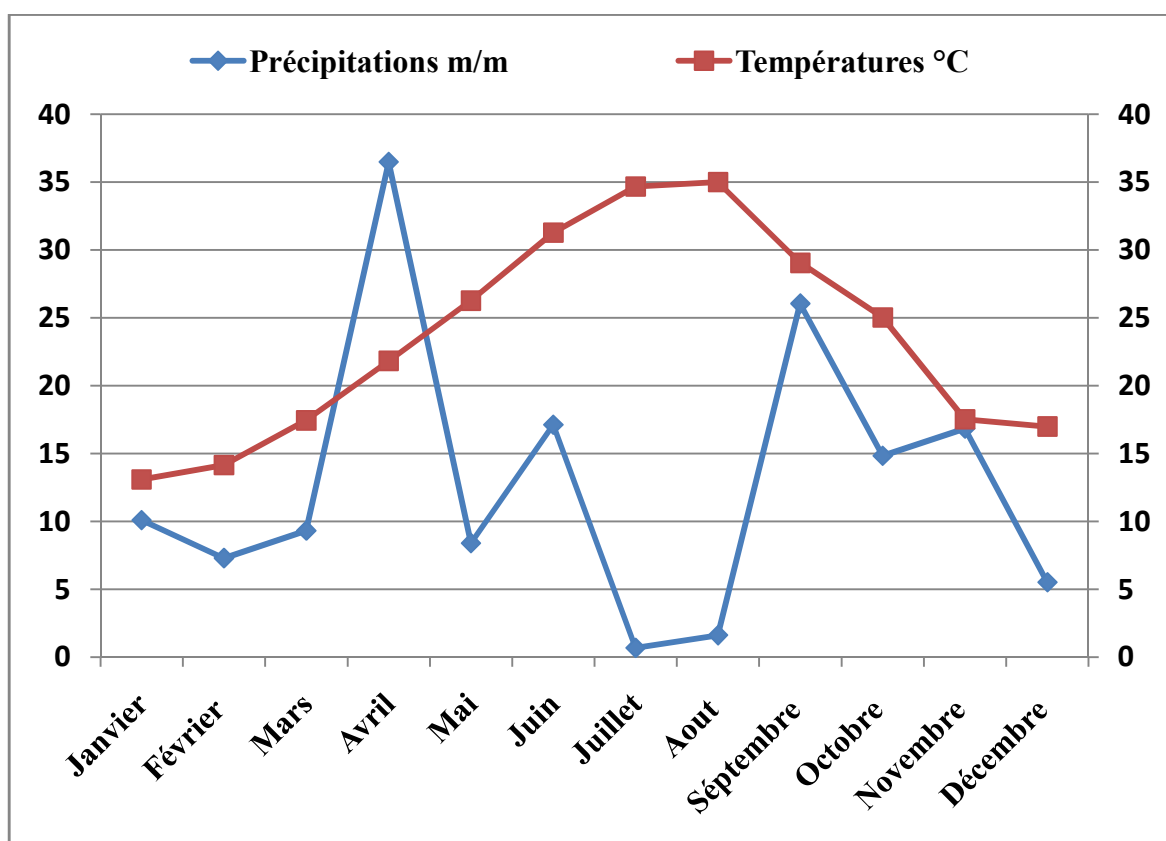


Figure 02 : Diagramme ombrothermique de la région de Biskra déterminé par les données climatiques de la période (2009 – 2019).

### 2.2 Climagramme d'Emberger

L'indice d'Emberger permet de caractériser les climats et leur classification dans des étages bioclimatiques différents. L'indice d'Emberger ou le coefficient pluviométrique est calculé selon la formule suivante :

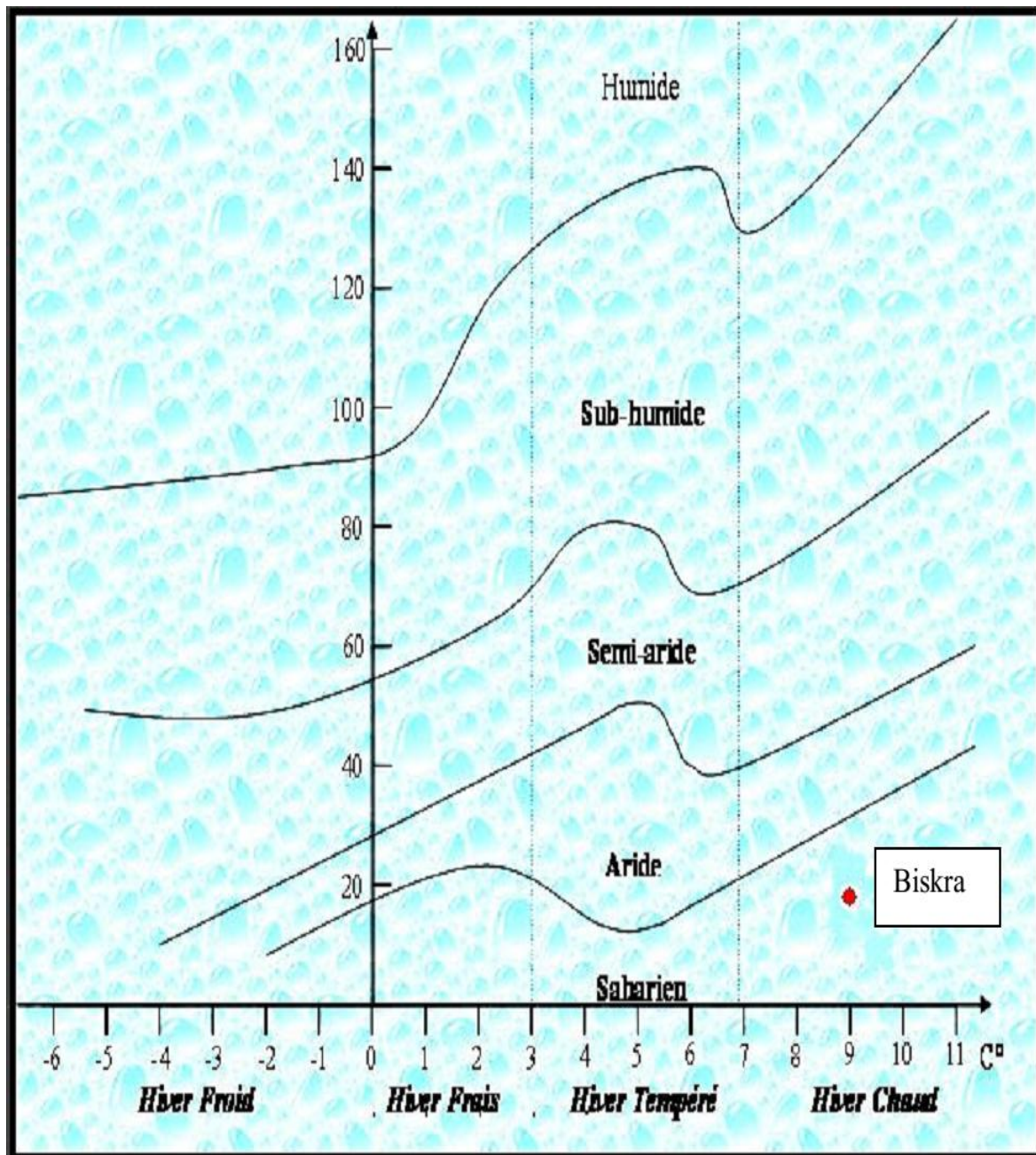
$$Q = 3,43 P / T_m - T_m$$

✓ Q : Quotient pluviométrique.



- ✓ **P** : Pluviométrie annuelle (mm).
- ✓ **TM** : Température moyenne des maxima du mois le plus chaud (°C).
- ✓ **Tm** : Température moyenne des minima du mois le plus froid (°C).

D'après les données climatiques de la région de Biskra pour la période de 2009 à 2019, dont  $P = 154.36$  mm,  $TM = 41,1$  °C,  $Tm = 7.23$  °C.  $Q2 = 15.59$ . Cette valeur de  $Q2$  (15.63), permet de situer la région de Biskra dans l'étage bioclimatique saharien à hiver chaud (**Figure03**).



**Figure 03 : Situation de la région de Biskra dans le Climagramme d'Emberger selon les données de la période (2009-2019).**



*Chapitre II:*  
**Généralité sur la  
culture hors sol et la  
serre intelligente**



## Introduction

La culture en hors sol, est l'une des technologies modernes utilisées aujourd'hui en horticulture, pour valoriser les terrains à problèmes, où d'importantes productivités sont impossibles autrement qu'avec un substrat de culture artificiel. C'est l'unique solution lorsque le sol naturel souffre de contraintes incorrigibles (terrain rocailleux, hydromorphes, salés, ...), alors que tous les autres facteurs (climat, disponibilité et qualité de l'eau, proximité et prix du marché, ...) sont favorables. C'est aussi la solution efficace pour d'anciens périmètres de monoculture surexploités dont les installations sont encore en bon état, pour continuer à produire, tandis que le sol est dans un état de fatigue (nématodes, fusariose vasculaire,...), où la restauration de sa productivité n'est plus possible, grâce aux interventions agronomiques courantes telle la désinfection [Couteaudier et al, 1985 ; Aït Houssa, 1998]. Dans de nombreux cas, la reconversion plein sol/hors sol peut également s'avérer intéressante, si par rapport à la culture en plein sol, les éléments disponibles montrent que des gains substantiels de productivité et surtout de rentabilité en sont attendus.

D'une manière générale, pour tirer un meilleur parti de cette technologie, les principaux facteurs forces mis en jeu sont le substrat, le potentiel variétal, la conduite sous abri (chauffé ou non) et la fertigation. (Ait Houssa, Nougua, & al, 2004, p. 9)

### 1. Définition de la culture hors-sol

Le terme « culture hors-sol » signifie littéralement « faire croître des plantes sans sol » Une définition plus complète nous est donné par l'international society for soilless culture qui décrit ces cultures comme étant "une technique de croissance de végétaux non aquatique dont les racines plongent dans un milieu entièrement organique ou inorganique, et sont alimentées grâce à une solution nutritive" (MAXWELL, 1986, p. 9).

(MORARD, 1995, p. 3) Définit les cultures hors sol comme des « culture des végétaux effectuant leur cycle complet de production sans que leur système racinaire ait été en contact avec leur environnement naturel, le sol ».

Cette technologie de production végétale caractérisée par une alimentation minérale des racines avec une solution nutritive ne nécessitant pas de support solide. Si, par contre, un support est utilisé, celui-ci est qualifié du terme général de « substrat ». (YVES, 2008, p. 10).

Au sens strict, la culture hors-sol est la culture dans un milieu racinaire qui n'est pas le sol naturel, mais un milieu reconstitué et isolé du sol. On parle souvent de cultures sur substrat, car ce milieu reconstitué repose souvent sur l'adoption d'un matériau physique stable : le substrat, parfois d'origine manufacturé et industriel, parfois d'origine naturelle.

Il existe des cas de culture hors-sol n'utilisant pas des substrats : cultures sur film d'eau ou hydroponiques : l'aéroponique, dans lequel des racines sont placées dans un brouillard nutritifs. (URBAN L. , 2010, p. 10).

"Hydroponie" tire ces racines de deux mots grecs: hydro pour l'eau et ponos pour travail (DUDLEY, 1983, p. 10) in (BENDIFF, 2016, p. 10).

## **2. Historique**

La culture en hydroponique a été lancée par les Etats Unis pendant la deuxième guerre mondiale pour répondre aux besoins de leurs armées en légumes frais. La technique du hors sol a été introduite en Europe dans les années 70 ; appliqués à quelques cultures maraichères et florales sous serres, elle s'est ensuite développée à un rythme rapide (THIAULT, 2004, p. 10). La culture hors sol a été initialement une technique de laboratoire visant à étudier en détail le fonctionnement des plantes (ROBIN, 1998, p. 10). En Algérie l'initiation à la culture hydroponique sur deux solanacées fruits (tomate, poivron) a pu mettre en évidence par les travaux de DJOUDI et SNOUSSI en 1979 et 1980 respectivement (SNOUSSI, 1980, p. 10) in (BENDIFF, 2016, p. 10) .

## **3. Le but de la culture hors sol**

Le principal objectif visé par la pratique des cultures hydroponiques est de remédier aux conditions aléatoires de la nutrition dans le sol et ceci par l'utilisation d'une solution nutritive contenant tous les éléments nécessaires (macro et micro éléments) à la croissance et au développement d'une plante (SNOUSSI, 1980, p. 10).

Selon (JEANNEQUIN, 1992 , p. 11) les cultures hydroponiques sont développées pour :

➤ Eviter la fatigue rapide du sol de serre à cause des attaques parasitaire avec prolifération des nématodes et des champignons.

➤ Elles offrent la possibilité d'implanter des serres à des endroits où l'énergie est meilleur marché.

➤ A proximité d'usines ou sur des sites géothermiques pour profiter des eaux chaudes et de l'énergie solaire.

➤ Elles permettent de contrôler très précisément l'environnement racinaire assurant une précocité plus grande et une production en quantité et qualité. (BENDIFF, 2016, p. 11).

#### **4. Progression La culture hors sol**

##### **4.1. Dans le monde**

En Europe, quatre pays concentrent la quasi-totalité des cultures hors sol sous serres. Ce sont les Pays-Bas, qui en possèdent les grandes surfaces, suivis de la France, la Belgique et la Grande-Bretagne. Il s'en trouve aussi en Suisse et dans certains pays de l'Est. Dans les autres pays, les surfaces les plus importantes sont recensées au Japon et Afrique du sud (THIAULT, 2004, p. 11). En particulier dans le bassin méditerranéen, et plus généralement dans les régions pénalisées par le manque d'eau. (URBAN, 1997, p. 11).

##### **4.2. En Algérie**

La situation des cultures hydroponiques en Algérie n'évolue guère si ce n'est qu'elle reste au stade expérimental dominé par quelques travaux de recherche. (BENDIFF, 2016, p. 11).

En Algérie, la première expérience de culture hors sol a été la mise en place d'un système hydroponique à Beni -Abbes. Le but de ces travaux portait exclusivement sur l'étude de substrats sableux locaux (CHOUARD & RENAUD, 1961, p. 11). Malgré le grand potentiel que nous possédons pour les cultures hydroponiques, les cultures hors sol restent peu développées. Elles se limitent à une seule entreprise (Ceviagro) qui produit en hors sol ne dépassant par les 100 ha.

Il existe quelques travaux de recherche aux niveaux d l'INRA, l'ENSA et L'ITCMI, mais ces travaux ne sont pas exploités sur le terrain. **(BENDIFF, 2016, p. 12).**

## **5. Espèces cultivées en hors-sol**

### **5.1. Cultures légumières**

Pratiquement, toutes les plantes peuvent être conduites en culture hors sol, mais sont principalement concernés les cultures légumières et les petits fruits. L'espèce majeure est la tomate suivie de la fraise qui a connu un très fort développement, du concombre, du poivron et de l'aubergine.

Depuis quelques années, se sont développé le melon, la courgette et la framboise. **(BENDIFF, 2016, p. 12)**

### **5.2. Les cultures florales**

Les premiers essais remontent au début des années 80, d'abord sur œillets (à cause des fusarioses) en sacs de tourbe puis en laine de roche, puis sur gerberas et roses. Aux Pays-Bas d'abord, puis ailleurs en Europe, l'hors-sol (laine de roche et coco) se sont développé sur ces trois cultures principalement.

Dans un but expérimental, les arbres fruitiers sont conduits de cette manière pour étudier leurs besoins en éléments nutritifs **(THIAULT, 2004, p. 12)**in **(BENDIFF, 2016, p. 12).**

## **6. Avantages et inconvénients des cultures hors sol**

### **6.1. Les Avantage des cultures hors sol**

Selon **(URBAN L. , 2010, p. 6)**témoigne que les cultures hors sol ont connu un développement considérable dans ces deux dernières décades, dans les pays de l'Europe du nord, Grande Bretagne, pays bas et Allemagne ensuite partout dans le monde, et il distingue :

L'affranchissement des sols contaminés et la meilleure performance agronomique des cultures hors sol. **(BENDIFF, 2016, p. 12).**

- (MORARD, 1995, p. 13) classe les avantages des cultures hors sol d'ordre décroissant comme suit :
- Elimination des problèmes liés au sol.
- Economie d'eau et d'engrais minéraux.
- Simplification des techniques culturales.
- Gain en précocité.
- Produit de meilleure qualité.
- Augmentation de rendement.
- Meilleure productivité de la plante.

On peut ajouter un avantage qui est la suppression des travaux de préparation et d'entretien du sol, le labour, l'hersage, les binages, les désherbages (URBAN, 1997, p. 13) in (BENDIFF, 2016, p. 13).

## 6.2. Inconvénients et contraintes des cultures hors sol

- Coût d'installation et d'entretien élevé.
- Maitrise incomplètes des déchets (rejet de solution nutritive, certains substrats non recyclables).
- Contraintes liées à l'irrigation et à la fertilisation.
- La limitation du système racinaire.
- Les besoins instantanés en irrigation.
- Le renouvellement fréquent de la solution fertilisante.
- L'absence du pouvoir tampon.

Le niveau élevé des compétences et connaissances requises. (BENDIFF, 2016, p. 13).

## 7. Les systèmes de culture hors sol

Tout système de culture hors sol est caractérisé par trois composantes matérielles : le conteneur, le substrat et le réseau de distribution de la solution nutritive (BLANC, 1987).

Le terme de substrat en agriculture s'applique à tous matériaux naturel ou artificiel qui placé en conteneur pur ou en mélange permet l'encrage du système

racinaire et joue ainsi vis-à-vis de la plante, le rôle de support (BLANC, 1987, p. 14).

Pour pouvoir véritablement revendiquer le label hors sol, la production faisant appel à des substrats de culture devrait utiliser de manière exclusive des matériaux chimiquement et biologiquement inertes (URBAN, 1997, p. 14) in (BENDIFF, 2016, p. 14).

### **7.1. Système sans substrat**

➤ Les systèmes de culture sans substrat sont considérés plus simples.

➤ Ils mettent directement en contact la solution nutritive et les racines de la plante.

➤ Ils évitent donc l'emploi de substrat et les contraintes qu'il occasionne (mise en place, renouvellement) (MORARD, 1995, p. 14).

#### **7.1.1. Aquiculture**

C'est la méthode la plus ancienne qui correspondant à l'utilisation des premières solutions nutritives, en 1860 (MORARD, 1995, p. 14).

#### **7.1.2. Nutrient Film technique (NET)**

➤ Le NFT, dans ce système la solution nutritive circule sous forme d'un film de très faible épaisseur.

➤ Elle fournit l'eau et les éléments nutritifs aux racines et leur assure une aération suffisante. (VILAIN, 1997, p. 14) in (BENDIFF, 2016, p. 14).

### **7.2. Culture sur substrats**

➤ La technique la plus utilisée à ce jour.

➤ Un support solide qui contribue à l'oxygénation du système racinaire entre deux irrigations. (BENDIFF, 2016, p. 14).

➤ la technique qui se rapproche le plus de ce qui se passe dans le sol pour une culture traditionnelle, par l'alternance irrigation/drainage.

➤ le substrat assure une réserve d'eau et élément nutritifs, contrairement aux techniques sans substrat. (MORARD, 1995, p. 14).

Rapporte d'un matériau devrait avoir idéalement les caractéristiques suivantes :

- Une réactivité chimique négligeable.
- Une capacité d'échange cationique très faibles ou nulle.
- Une activité biologique nulle.
- Les substrats sont généralement placés dans des contenants ou des supports en sacs souples fermes.
- La solution nutritive percole à travers le massif du substrat (**CHARLES, 1994, p. 15**).
- Selon le mode d'apport de la solution nutritive on distingue :

### **7.2.1. Système à la goutte à goutte**

- La solution nutritive est distribuée par irrigation discontinue à la surface supérieure du système puis percole vers le bas du substrat gravite.
- La solution est perdue ou recyclée selon le système adopté. (**MORARD, 1995, p. 15**).
- L'apport de la solution se fait généralement au pied de la plante par intermédiaire d'un goutteur ou un capillaire.
- La gestion de la distribution et de la composition de la solution nutritive sont contrôlées par ordinateur (**BAUERLE, 1990, p. 15**).
- la technique la plus utilisée actuellement en culture hors sol. (**BENDIFF, 2016, p. 15**).

### **7.2.2. Technique de submersion « EBB and flow »**

- La submersion des pots de culture est réalisée sur un grand conteneur commun (table) submergée par une solution nutritive pendant une durée de temps.
- Déterminée la durée du temps de submersion dépend de la nature du substrat de culture, de la surface de la table et de la pente de la table où les pots sont placés.
- Les surfaces en pente et des rainures ou des canaux de drainage sont conçus dans ces système afin d'optimiser l'informité de la teneur en eau à travers un plancher.
- Le recyclage de la solution nutritive peut être envisage pour cette technique. (**BENDIFF, 2016, p. 15**).

## 8. Substrats utilisés

### 8.1. Définition

Le terme de substrat en agriculture s'applique à tout matériau, naturel ou artificiel qui, placé en conteneur, pur ou en mélange, permet l'enracinement du système racinaire et joue ainsi vis-à-vis de la plante, le rôle de support. (BENDIFF, 2016, p. 16).

En tant que support de la plante, tout matériau solide peut éventuellement être utilisé comme substrat dans la mesure où il est compatible avec un développement normal du système racinaire (BLANC, 1987, p. 16).

Le choix définitif d'un substrat sera dicté par deux caractéristiques principales :

### 8.2. Caractéristique technique des substrats

Tous les substrats peuvent être également classés en fonction de leurs inerties physique, mécanique, chimique ou biologique, c'est-à-dire sur leurs réactivités (BENDIFF, 2016, p. 16).

## 9. Classification des substrats

Il existe plusieurs méthodes de classement des substrats horticoles.

### 9.1. Selon (RIVIERE & NICOLAS, 1987, p. 10).

Proposé de classer les substrats en quatre types, auxquels correspondent quatre comportements différents vis-à-vis de l'irrigation.

- Type 1 : substrats aérés à forte disponibilité en eau.
- Type 2 : substrats peu aérés à disponibilité en eau moyenne à forte.
- Type 3 : substrats très aérés à faibles disponibilité en eau.
- Type 4 : substrats aérés à forte disponibilité en eau et à faible pouvoir tampon.



## 9.2. Matériaux organiques naturels

### a. Les tourbes

Les tourbes proviennent de la décomposition incomplète de végétaux divers qui se sont développés en milieu aquatique ou marécageux, la tourbe blonde est celle qui présente le plus d'intérêt pour les cultures hors sol. Sa structure fibreuse, grossière, peu décomposée, lui confère une bonne rétention en eau associée à une structure souple et très aérée. (BENDIFF, 2016, p. 17).

### b. Les écorces

Pour leur utilisation comme substrat en culture hors sol, les écorces ne doivent pas être utilisées directement à l'état brut. En effet, elles peuvent être phytotoxiques du fait de la présence, au moment de l'écorçage, de résines, de tannins, de terpènes etc..... Il est fortement conseillé d'utiliser un matériau qui a subi une neutralisation à la chaux puis un compostage en tas à l'air libre pendant plusieurs mois. (BENDIFF, 2016, p. 17).

### c. La fibre de coco

La fibre de coco est le nom donné à la matière fibreuse que constitue le mésocarpe. Epais (couche intermédiaire) du fruit du cocotier (*Cocos nucifera*).

La coque de la noix de coco contient environ 75 % de fibres dont 25 % de fibres fines. Depuis la fin des années 1980, ce matériau est utilisé comme un milieu de culture ou en tant que composant d'un milieu de culture (RAVIV et al, 2008).

Lorsque les niveaux de sodium, des chlorures et du potassium sont élevés dans la Fibre de coco, ces éléments doivent être lessivés à partir du substrat avant qu'il puisse être utilisé en tant que substrats de culture.

Le milieu de croissance qui en résulte est ensuite sèche compressé en briques ou en blocs pour minimiser les couts d'expédition, de faciliter la mise

en culture l'exportation du matériel sur de longues distances (BENDIFF, 2016, p. 18).

**Tableau 07 : Avantages et inconvénients de la fibre de coco.**  
(BENDIFF, 2016, p. 18).

| <b>Avantage de fibre de noix de coco</b>   | <b>Inconvénients</b>   |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Milieu très bien aère.</li><li>• Absence de parasites.</li><li>• Riche en éléments nutritifs. pour le début de plantation.</li><li>• Bonne rétention en eau.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Durée de vie limitée (2 ans).</li><li>• Couteux (importé).</li></ul> |

**CHAPITE II : Généralité sur la serre Intelligentes.****1-Introduction**

Selon l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), la population mondiale devrait atteindre 9,6 milliards d'habitants d'ici 2050. Il sera donc difficile pour le secteur agricole de répondre aux besoins de la population vivant de l'alimentation. **(Dafri, 2019, p. 19).**

Aujourd'hui, une autre difficulté que le secteur agricole doit faire face relative aux conditions météorologiques instables et le réchauffement de la planète qui a un impact négatif sur les cultures. Les scientifiques cherchent des techniques et des moyens répondant aux besoins alimentaires suffisants et allant au-delà des menaces du changement climatique. L'agriculture intelligente utilise des technologies avancées telles que Big Data, l'Internet des objets, etc. Elle facilite l'automatisation de l'agriculture, la collecte des données sur le terrain et les analyses afin que les agriculteurs puissent prendre une décision précise en matière de production de cultures de haute qualité. **(Dafri, 2019, p. 19).**

**2. Agriculture intelligente.**

L'agriculture intelligente est une révolution de l'agriculture classique qui implique la réorientation des systèmes agricoles afin de soutenir efficacement le développement alimentaire. Le principal objectif de l'agriculture intelligente est d'accroître la productivité et les revenus agricoles. **(Dafri, 2019, p. 19).**

**3. Serres Intelligentes.**

Les serres intelligentes sont des serres qui sont contrôlées et automatisées par un système intelligent. Celui-ci permet d'assurer la surveillance et le contrôle de l'environnement et le micro climat de ces serres. **(Dafri, 2019, p. 19).**

#### 4. Avantages de l'automatisation des serres.

L'automatisation des serres permet d'assurer au moins les avantages suivants :

- Protégez les plantes contre les températures extrêmes. Le maintien d'une température intérieure contrôlée dans un environnement de serre est crucial pour éviter d'endommager ou tuer les plantes.

- Protégez les plantes contre les maladies. Garder les plantes en bonne santé et prospère requiert le meilleur environnement de croissance possible.

- Le système de contrôle automatique permet surveiller en temps réel tous les changements environnementaux et des statuts ou défaillances d'équipement.

- Il permet également de surveiller des conditions telles que les fluctuations de l'humidité, les failles de sécurité, le chauffage, le ventilateur, l'équipement et les pannes de courant.

- surveiller à distance la serre et rester au courant des conditions climatiques dans la serre.

- Le système de contrôle automatique permet une continuelle surveillance à distance en fournissant les moyens permettant ainsi d'agir rapidement et en temps réel. (Dafri, 2019, p. 20).

#### 5. Types de construction

Les serres peuvent être entièrement vitrées, ou bien avoir un ou plusieurs côtes en planches ou en briques jusqu'à la hauteur de l'étagère, il y a des avantages à l'un et à l'autre, le mur parfaitement être en dur. des demi-paroi en brique, en bois ou en amiante fournit une bonne isolation et abaissent les frais de chauffage de la serre. (BEN SAIDJ, 2018, p. 20).

#### 6. Choix d'emplacement de la serre

Un bon éclairage et une protection contre les vents violents sont les deux facteurs fondamentaux à prendre en considération,

le premier et particulièrement important si l'on envisage de cultiver des plantes les mois d'hiver et sans abri quelconque contre les bourrasques, les pertes de chaleur dépasseront les limites admises, notamment durant les périodes du froid.

En hiver la serre doit être montée avec son grand axe dans la direction est-ouest, ou les prés

possible de cette orientation, cette position réduit au minimum l'ombre portée par les poutres du toit et les montants des vitres, elle permet aussi aux rayons du soleil de pénétrer dans la serre sous l'angle le plus efficace.

## **7. Type de ventilation de la serre**

La température et le taux d'humidité à l'intérieur d'une serre dépendent de son aération. Il s'agit d'un processus complexe qui participe à l'essentiel des échanges de chaleur avec l'extérieur, sa maîtrise permet donc de contrôler certains paramètres essentiels au bon fonctionnement de la serre tels que la température, l'humidité, ou les concentrations de gaz comme le CO<sub>2</sub>. **(BEN SAIDJ, 2018, p. 21).**

### **7.1. Ventilation forcée**

La ventilation forcée nécessitera une installation électrique spécifique dans la serre :

Il s'agit habituellement de ventilateurs de type hélicoïdal avec des persiennes, fonctionnant en mode extracteur d'air. Par son action ces types de ventilateurs fournissent le renouvellement du volume d'air logé dans la serre et permettent l'extraction du CO<sub>2</sub> et le rééquilibrage du climat général.

Ces ventilateurs doivent de préférence être installés à l'opposé des vents dominants.

Ce type d'installation garantissant l'aération à des moments déterminés pendant lesquels les conditions environnementales ne conviennent pas aux cultures (fort enneigement empêchant l'ouverture, vent violent). **(BEN SAIDJ, 2018, p. 21).**

## 8. Les équipements d'une serre

### 8.1. Les actionneurs

#### 8.1.1. Générateur d'air

Les générateurs d'air chaud (Figure 2) sont spécialement indiqués lorsqu'il n'existe pas de demande de chauffage importante de façon continue et comme défense ponctuelle face aux gelées. Avec ce système, il est possible d'obtenir une précocité et productivité majeures dans les saisons froides, avec un degré de technicité moyen.



**Figure 04 : Un chauffage d'air (Sophie C).**

#### 8.1.2. Extracteurs

Les ventilateurs extracteurs permettent de forcer l'aération dans la serre lorsque la ventilation naturelle à travers les ouvrants du toit et/ou du périmètre ne permet pas d'atteindre le taux de renouvellement d'air désiré. Il s'agit d'un besoin essentiel dans la production de cultures. Ils sont indispensables pour un système de refroidissement avec des panneaux évaporateurs et souvent aussi avec des systèmes de brumisation d'eau afin d'obtenir un certain niveau de réfrigération adéquat. (BEN SAIDJ, 2018, p. 22).



**Figure 05 : Un Extracteur. (Sophie C).**

### **8. 1.3. Le système de réfrigération (Cooling)**

Ce système de réfrigération par évaporation d'eau (Figure 4) est composé d'extracteurs et de panneaux de refroidissement placés sur les parois opposées de la serre pour créer une zone de pression négative dans la serre. Cela permet que l'air extérieur qui traverse les panneaux humides en se chargeant avec des molécules d'eau, afin de se refroidir et de réduire ainsi la température à l'intérieur de la serre. (BEN SAIDJ, 2018, p. 23).

### **8.1.4. Brasseur d'air**

Les brasseurs d'air ou ventilateurs (Figure 4) permettent d'obtenir un mouvement de l'air pour aider à maintenir un climat intérieur homogène, de façon à éviter l'accumulation d'air chaud dans la partie supérieure de la serre, ce qui réduit considérablement l'effet de condensation de l'eau et favorise la transpiration et l'absorption de CO<sub>2</sub> par les cultures. Ils peuvent aussi être employés comme soutien des extracteurs ou bien comme systèmes d'humidification ou d'application de traitements.





**Figure 06 : Un brasseur d'air. (BEN SAIDJ Z.2018).**

#### **8.1.5. Le fog system**

Il s'agit d'incorporer un grand nombre de micro particules d'eau qui restent suspendues dans l'air de la serre pendant assez de temps pour s'évaporer sans mouiller les cultures. L'eau est incorporée sous forme de brouillard par des buses spéciales distribuées uniformément tout le long de la surface de la serre.

Le Fog System (Figure 5) est très pratique pour humidifier et refroidir de façon contrôlée la serre en ayant aussi la possibilité d'effectuer des traitements de désinfection avec des produits phytosanitaires solubles. (BEN SAIDJ, 2018, p. 24).





**Figure 07 : Un fog système. (BEN SAIDJ, 2018, p. 25).**

#### **8.1.6. Système d'éclairage**

La lumière du soleil constitue la source de lumière la moins chère pour la croissance des plantes mais elle n'est pas toujours disponible. Grâce à une lumière d'intérieur, il est possible de mieux maîtriser la croissance des plantes et d'assurer une production effective tout au long de l'année. (BEN SAIDJ, 2018, p. 25).



*Chapitre III :*  
**Généralités sur les  
rosiers**

### 1- Importance économique du rosier

Le genre *Rosa* est le genre économiquement le plus important de l'horticulture ornementale (**Gudin, 2000**). Différents types de production peuvent être distingués en fonction du type de rosier cultivé : production pour fleurs coupées, rosier de jardin de pleine terre, ou potées fleuries d'intérieur ou d'extérieur. (**Tiffanie, 2009, p. 26**).

La rose est la fleur coupée dont la culture se développe le plus au plan mondial. Pendant longtemps, compte tenu du niveau élevé des investissements et des difficultés techniques (culture, manutention, transport...), la production était majoritairement localisée dans l'hémisphère Nord. Aujourd'hui, l'amélioration des techniques de manutention et des moyens de transport, ainsi que la création de variétés adaptées, permettent le développement de cette culture dans des contextes géographiques élargis, permettant ainsi de bénéficier à la fois d'un climat propice et de coûts de production (notamment de main d'œuvre) très bas. Si la production reste faible en Asie, elle se développe en Israël et dans certains pays africains (Kenya) et d'Amérique Latine (Équateur). (**Tiffanie, 2009, p. 2**)

Face à la forte concurrence internationale, une diminution des superficies produites est enregistrée en France depuis quelques années, et les importations, notamment des Pays-Bas, plate-forme commerciale importante, voient leur nombre augmenter. (**Tiffanie, 2009, p. 26**).

### 2- Historique de la culture du genre *Rosa*

Il y a 5000 ans, les rosiers étaient déjà cultivés en Chine, en Asie et en Afrique du Nord (Sheperd, 1954). Des informations considérables sur les utilisations des rosiers dans l'Antiquité sont fournies par les écrits de l'historien grec Hérodote (490 – 420 avant J.C.), du philosophe grec Théophraste (372 – 307 avant J.C.) et du naturaliste romain Pline l'Ancien (23 – 79 après J.C.). (**Tiffanie, 2009, p. 26**).

Ce dernier relate que les romains cultivaient des rosiers dans des serres qui pouvaient être chauffées par de l'eau chaude en hiver (Testu, 1984). En plus de leurs nombreuses significations, les roses étaient admirées pour leurs pétales, comme source de parfum, et pour leurs fruits, les cynorhodons, en partie comestibles.

Ainsi, plus de trente remèdes à base de différentes parties du rosier étaient utilisés par les romains (Gudin, 2000). Cultivée comme plante médicinale et décorative pendant plusieurs siècles, le rosier devient véritablement une plante horticole au 19ème siècle, résultent des nombreux croisements et hybridations réalisés entre les roses d'origine européenne et les roses d'origine chinoise (Martin et al. 2001). Ceci a permis l'obtention d'une très grande variabilité génétique et la création de nouveaux cultivars aux caractères horticoles intéressants : résistance au froid, résistance aux maladies, duplication florale et remontée de floraison. (Tiffanie, 2009, p. 27)

### **3-Classification botanique du rosier**

Le rosier est une plante pérenne et ligneuse de petite taille. Les rosiers appartiennent à la famille des Rosacées qui compte près de 115 genres et 3200 espèces. Le genre *Rosa* regroupe près de 150 espèces et près de 20 000 cultivars commerciaux (Rajapakse et al. 2001). Le genre *Rosa* est divisé en quatre sous-genres : (1) *Hulthemia*, (2) *Platyrhodon*, (3) *Hesperhodos* et (4) *Eurosa* ou *Rosa*. (Tiffanie, 2009, p. 27)

**La classification du rosier est définie comme suit :**

**Règne : Plantae**

**Sous-règne : Tracheobionta**

**Division : Magnoliophyta**

**Classe : Magnoliopsida**

**Sous-classe : Rosidae**

**Ordre : Rosales**

**Famille : Rosaceae**

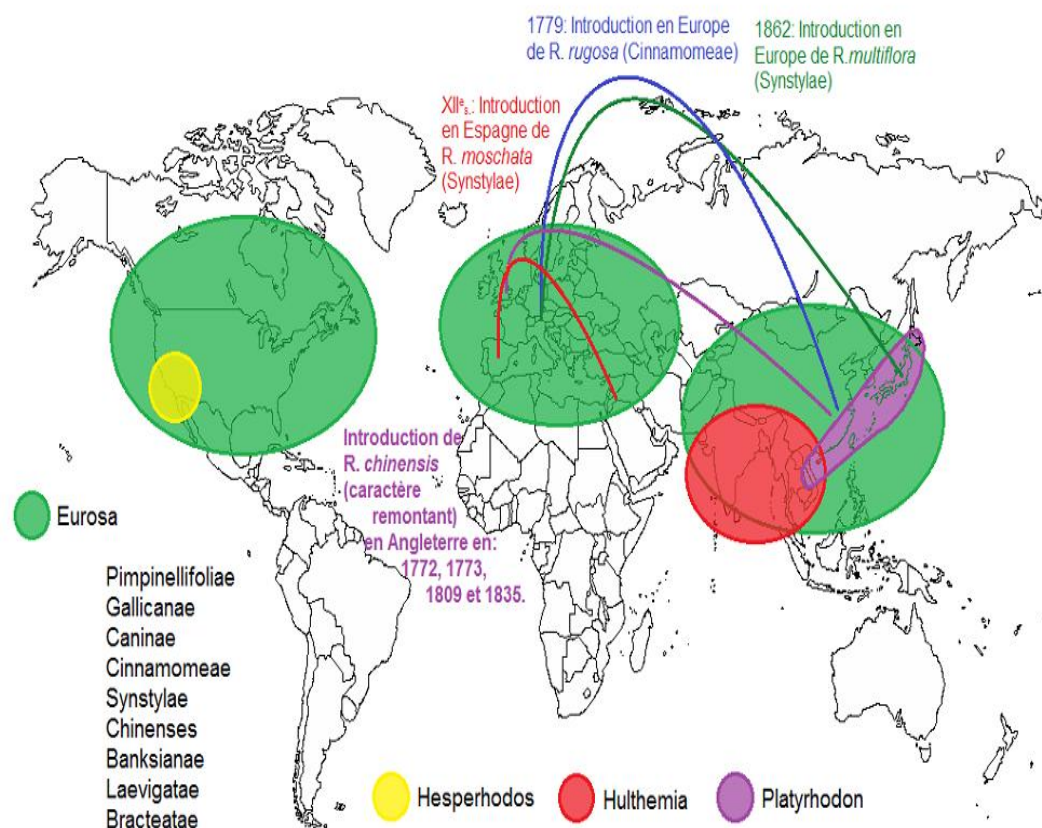
**Genre : Rosa**

**Sous-genre : Eurosa . (PORTEMER, 2009 , p. 27)**

Le genre *Rosa* est composé de 120 espèces dont la majeure partie appartient au Sous-genre *Eurosa*. Ce sous-genre compte environ 115 espèces et est également divisé en 10 sections (*Banksiae*, *Bracteatae*, *Laevigatae*, *Carolinae*, *Caninae*, *Chinensis*, *Cinnamomeae*, *Gallicae*, *Pimpinellifoliae*, *Synstylae*). (PORTEMER, 2009 , p. 27).



Les sous-genres *Hulthemia*, *Platyrhodon* et *Hesperhodos* sont, quant à eux, tous représentés par une seule espèce : *Hulthemia persica* (zone subdésertique d'Asie centrale), *Rosa roxburgii* (*Platyrhodon*, du sud Laos à l'île d'Hokkaido (Japon)) et *Rosa stellata* (*Hesperhodos*, côte Pacifique du sud des Etats-Unis). (Abidi, 2012; Meynet, 2001). (LEGRAIN, 2014, p. 4).



**Figure 08 : Répartition du genre *Rosa* : Représentation des quatre sous-genres du genre *Rosa*. Les lignes indiquent des introductions de rosiers. (LEGRAIN, 2014, p. 28).**

La Société Française des roses a publié une classification horticole différenciant les rosiers miniatures, arbustes, buissons, grimpants et couvre sols. (Li-Marchetti, 2018, p. 28).

➤ Les rosiers miniatures ont un port trapu avec une taille comprise entre 30 et 40 cm, sont très ramifiés et ont une floraison abondante. Ils se prêtent particulièrement bien à la culture en pot pour une utilisation en balcon ou terrasse (Portemer, 2009) et sont remontants (i.e. plusieurs floraisons par an).

➤ Les rosiers arbustes sont très ramifiés et ont une floraison abondante, avec des fleurs simples ou doubles, petites ou moyennes.

➤ Ces rosiers à port arbustif sont souvent remontants et ont une taille pouvant aller jusqu'à 2m. Nécessitant peu de soins, ils sont très souvent utilisés dans les parcs et espaces verts paysagers.

➤ Les rosiers buissons ont une taille comprise entre 0,5 et 1,2 m, sont ramifiés dès la base et sont remontants. Ils sont utilisés aussi bien en isolé qu'au milieu d'un massif ou d'une haie paysagère. On y retrouve :

- les rosiers buissons à grandes fleurs ; chaque tige est terminée par une grande fleur principale, quelquefois accompagnée d'une ou deux fleurs de plus petite taille.

- les rosiers buissons à fleurs groupées ; chaque tige est terminée par plusieurs petites fleurs.

-Les rosiers grimpants développent de longs rameaux sarmenteux de 3 à 4 m qui doivent être palissés (colonnes, arceaux, treillages, pergolas...). Deux types sont distingués : remontants et non remontants (i.e. une seule floraison par an).

- Les rosiers couvre-sols sont très ramifiés et ont un port étalé voire rampant. Très florifères, ils sont souvent utilisés pour créer des tapis fleuris. On retrouve également dans cette catégorie des espèces remontantes et non-remontantes. (Li-Marchetti, 2018, p. 29).



**Rosier miniature**



**Rosier buisson à grandes fleurs**





**Rosier buisson à fleurs groupées**



**Rosier paysager**



**Rosier grimpant**



**Rosier tige**



**Rosier pleureur**

**Figure 09 : Différentes architectures de rosiers  
(Crédits photo : Meilland). (PORTEMER, 2009 , p. 30) .**

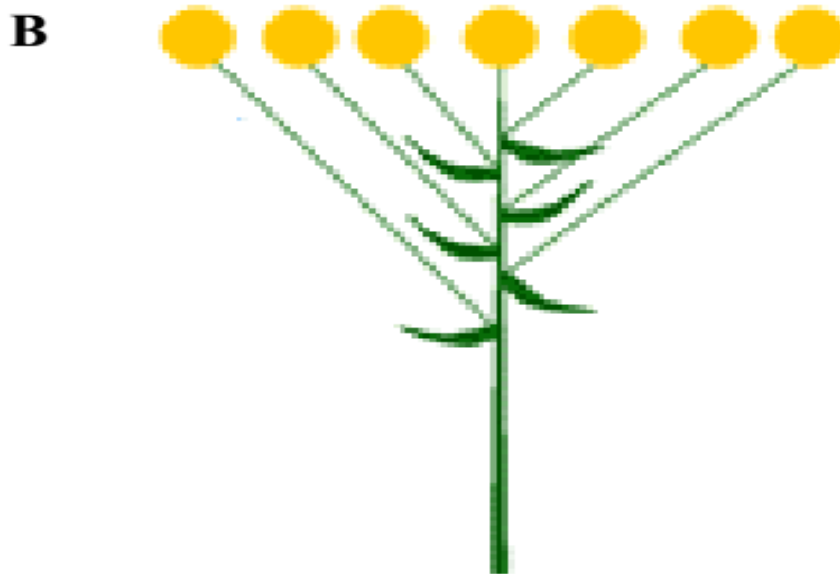
#### 4 - Description botanique du rosier

- Les rosiers sont des arbustes épineux mesurant de 30 cm à 5 m de haut, généralement à feuilles caduques.
- Leurs feuilles présentent le plus souvent de 5 à 7 folioles dentées.
- Rarement solitaires, les fleurs sont généralement groupées en corymbes (figure 1).
- Les sépales et les pétales sont en principe au nombre de 5.
- Le cynorrhodon est le faux fruit du rosier qui est le résultat du développement du receptacle. Il contient de nombreux akènes qui représentent les véritables fruits.
- Ces fruits sont secs, indéhiscent à graine unique dont le péricarpe n'est pas soudé à cette graine.
- La principale modification observée chez les rosiers cultivés est la multiplication des pétales due à la transformation des étamines. (PORTEMER, 2009 , p. 31).

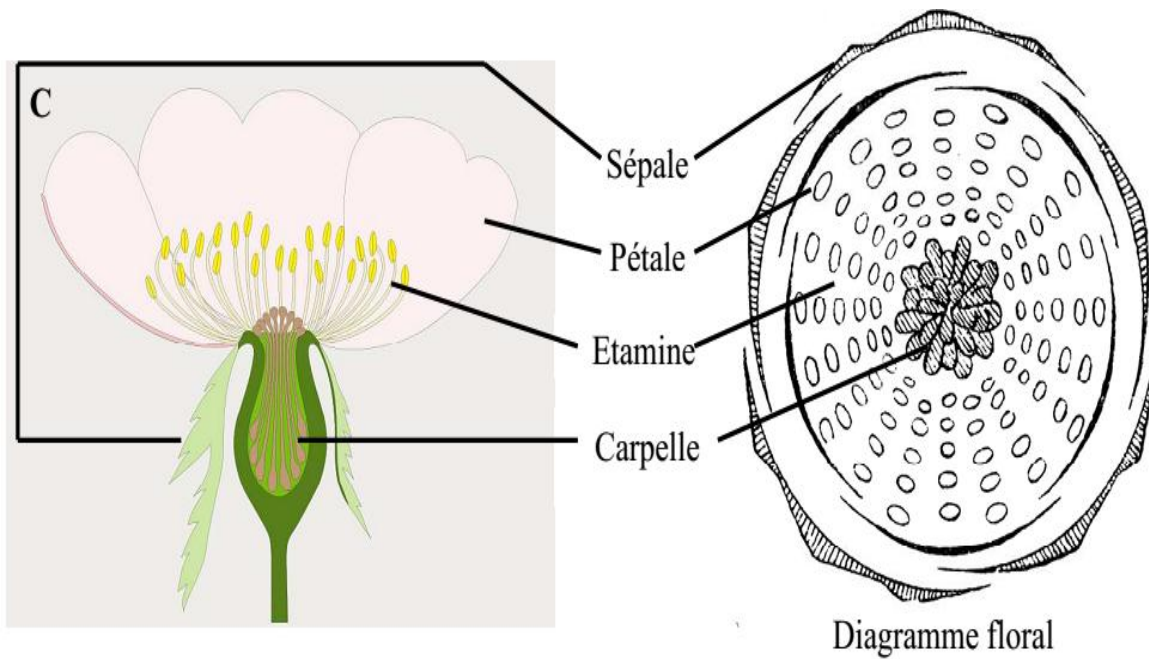


**A : Les feuilles sont alternes, composées (5 à 7 folioles), imparipennées et souvent dentées. Elles sont munies de stipules à la base du pétiole.**

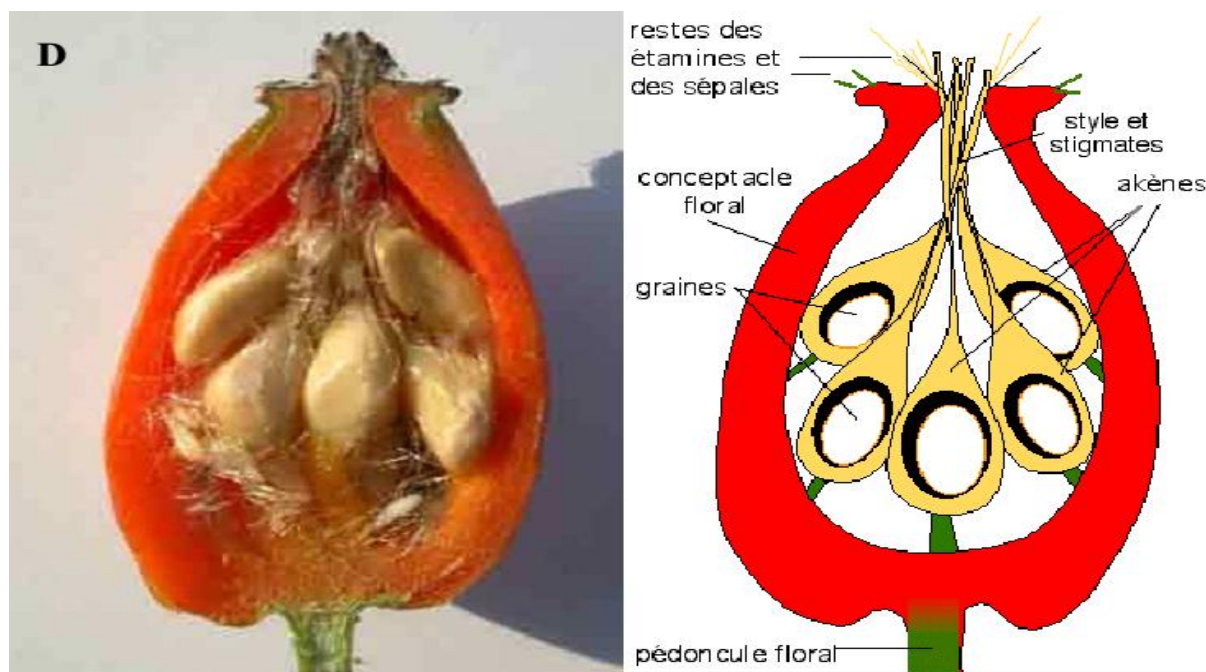




**B : Les fleurs sont généralement disposées en corymbe.**



**C : Elles sont de type 5 : 5 sépales + 5 pétales + n étamines + n carpelles (n est un multiple de 5).**



**D : Le fruit est un faux fruit charnu appelé le cynorrhodon.**

• **Figure 10: Caractéristiques générales du genre *Rosa* (PORTEMER, 2009 , p. 33).**

## 5 - Les différentes type du rosies

Il existe 3 types :

### I- LES ROSIERS BOTANIQUES

Ce sont les ancêtres de toutes les variétés de roses cultivées, les anciennes comme les modernes. Environ 150 espèces ont été dénombrées. Ce nombre varie toutefois d'un ouvrage à l'autre, car les botanistes ne s'entendent pas sur cette question. En revanche, la majorité des experts divisent le genre *Rosa* en quatre sous-genres :

1. Platyrhodon

2. Hulthemosa

3. Hesperhodos

4. Eurosa

## II- LES ROSIERS ANCIENS

Tout rosier hybridé et classé dans les groupes existant avant 1867 appartient à cette grande catégorie des roses historiques. En Europe, un engouement très marqué pour la culture de la rose a donné naissance à des milliers de nouvelles variétés horticoles. Plus de 10 000 variétés de roses anciennes étaient alors cultivées ; de nos jours, seulement 2 000.

Les rosiers anciens sont subdivisés en 20 classes, et chacune porte un nom qui fait référence au rosier à l'origine de la classe. Les classes les plus connues sont les suivantes :

- *f* Rosiers galliques
- *f* Rosiers de Damas *f*
- Rosiers centfeuilles (centifolia) *f*
- Rosiers mousseux
- *f* Rosiers blancs (alba) *f*
- Rosiers de Chine *f*
- Rosiers de Portland
- *f* Rosiers Bourbon *f*
- Hybrides remontants
- *f* Rosiers Noisette
- *f* Rosiers Thé
- *f* Rosiers Boursault (**Anonyme., 2008,p.34**).

## III- LES ROSIERS MODERNES

En 1867, le Français Jean-Baptiste Guillot croise un rosier ancien, un rosier Thé, avec un autre rosier ancien, un Hybride remontant, et crée la variété 'La France'. Ce rosier buisson à grandes fleurs est le premier rosier hybride de Thé et le premier des rosiers modernes. De nombreux hybrides de Thé et autres rosiers modernes ont été développés depuis.

Pour les besoins de ce manuel, les rosiers appartenant à cette grande catégorie ont été divisés en trois groupes, selon leur forme : buisson, arbustive ou grimpante. Les rosiers dits buissons présentent des tiges dressées de courte taille (0,80 à 1,20 m). Les rosiers arbustifs présentent des tiges dressées ou arquées de grande taille (1 à 2,5 m).

Quant à la forme grimpante, elle fait allusion aux tiges de certains rosiers, allongées et trop souples pour tenir d'elles-mêmes. **(Anonyme., 2008, p.35).**

**Classification des rosiers de la Roseraie (Anonyme., 2008, p.35).**

**Rosiers botaniques**  
 Rosiers sauvages

- 1- Sous-genre *Platyrhodon*
- 2- Sous-genre *Hulthemosa*\* (nr)
- 3- Sous-genre *Hesperhodos*
- 4- Sous-genre *Eurosa*
  - Section *Banksianae*\*\* (nr)
  - Section *Bracteatae* (nr)
  - Section *Caninae*
  - Section *Carolinae*
  - Section *Chinensis*\*\* (nr)
  - Section *Cinnamomae*
  - Section *Gallicanae*
  - Section *Laevigatae*\* (nr)
  - Section *Pimpinellifoliae*
  - Section *Synstylae*

\* Aucun représentant au Jardin

\*\* Un seul représentant, mais dans la serre Jardin céleste

(nr) = non rustique en zone 5

**Rosiers anciens**  
 Rosiers hybridés avant 1867

- Rosiers Galliques
- Rosiers de Damas
- Rosiers centfeuilles (*centifolia*)
- Rosiers mousseux
- Rosiers blancs (*alba*)
- Rosiers de Chine (nr)
- Rosiers de Portland
- Rosiers Bourbon
- Rosiers Hybrides remontants
- Rosiers Noisette (nr)
- Rosiers Thé (nr)
- Rosiers Boursault

**Rosiers modernes**  
 Rosiers hybridés après 1867

- Rosiers buissons**
- Hybrides de Thé (nr) (incl. Brownell)
- Floribunda* (nr) (incl. Brownell)
- Grandiflora* (nr)
- Polyantha*
- Miniatures
- Rosiers arbustifs**
- Hybrides de *eglanteria*
- Hybrides de *nitida*
- Hybrides de *blanda*
- Hybrides de *moyesii*
- Hybrides de *rugosa* (incl. Pavement et certains Explorateurs)
- Hybrides de *spinosissima*
- Hybrides de *moschata*
- Arbustes modernes
  - Rosiers Austin ou anglais
  - Rosiers du D<sup>r</sup> Buck
  - Série Explorateur
  - Série Parkland
  - Série Artistes Canadiens
  - Série Meidiland
  - Série Flower Carpet
  - Série Renaissance
  - Autres (sans appellation commerciale)
- Rosiers grimpants**
- Rosiers *climbing* (nr)
- Grimpants à larges fleurs (nr)
- Hybrides de *kordesii* (incl. certains Explorateurs et Artistes Canadiens)
- Hybrides de *wichuraiana*
- Hybrides de *multiflora*
- Rosiers sarmenteux

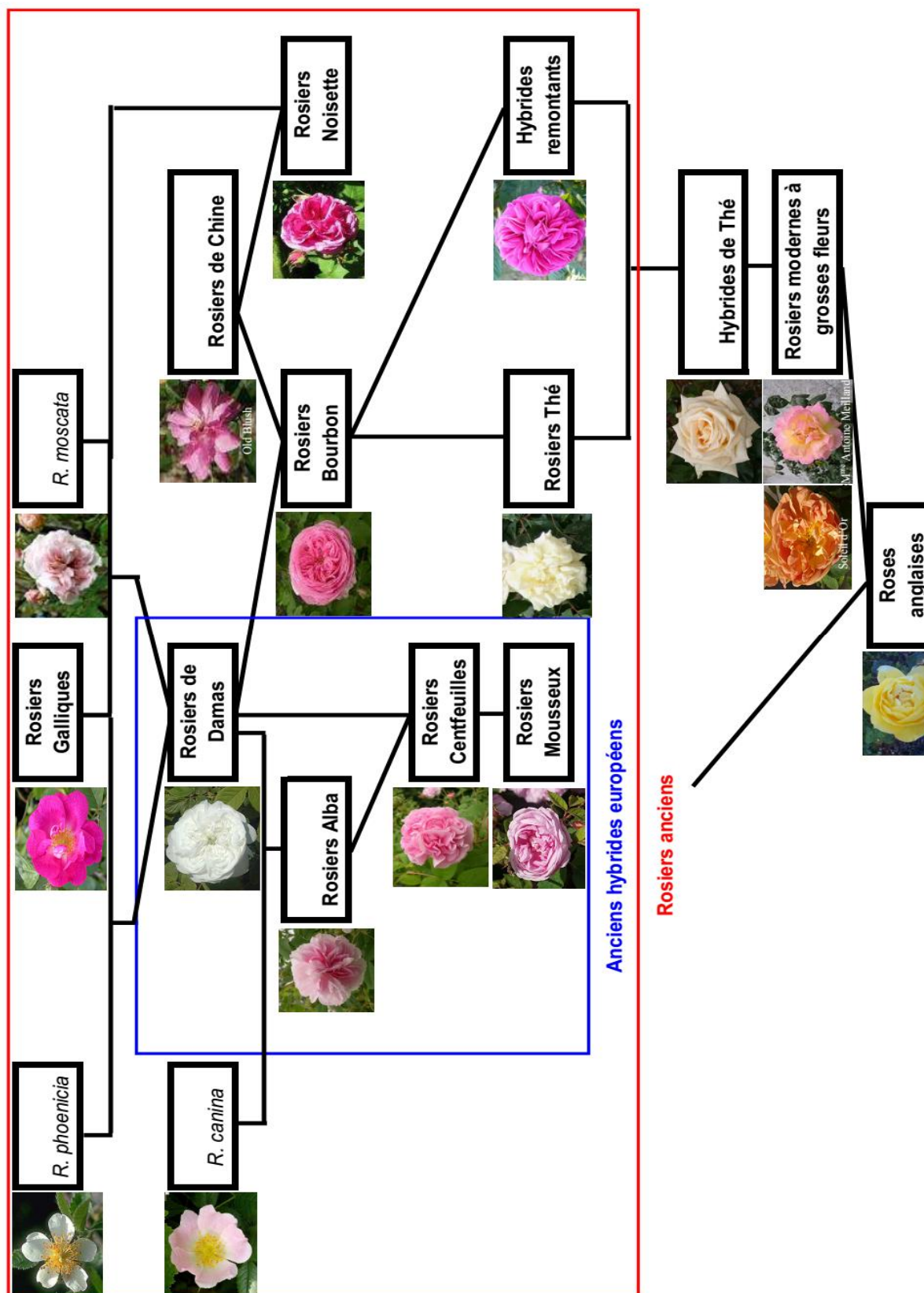


Figure 11 : Généalogie simplifiée des rosiers.  
(PORTEMER, 2009 , p. 37).

## **6 - Exigences pédoclimatiques**

Le rosier tolère relativement bien les températures basses. (FAO, 1988, p. 38).

### **6- 1 La température**

La température létale minimum est inférieure à 0°C, la température biologique minimum varie entre 8 et 12°C tandis que le maximum biologique atteint 30 à 32°C. Le rosier exige des variations thermiques suffisantes entre le jour et la nuit (thormopériodisme). (FAO, 1988, p. 38).

- La température nocturne est très importante car elle exerce une influence sur la longueur de la tige (hampe) florale. Si la température est trop basse, la croissance de la hampe florale est trop lente, le bouton floral terminal est différencié trop tôt et la tige florale reste trop courte. Les roses non chauffées artificiellement produisent généralement des tiges plus longues en automne qu'au printemps, vu les différences de température nocturnes observées. (FAO, 1988, p. 38).

- La température nocturne exerce encore une influence directe sur la longueur du temps qui sépare la taille de la récolte. En culture forcée, il est nécessaire d'assurer une température élevée à la plante au moment de la levée et de la croissance de la tige afin d'obtenir le développement des bourgeons floraux. La température devra donc être maintenue à 30°C le jour et 15°C la nuit pendant quelques jours après la taille, puis être ramenée respectivement à 25 et à 12°C les 20 derniers jours qui précèdent la récolte afin d'améliorer la qualité et de commencer la production 60 jours après la taille. (FAO, 1988, p. 38).

### **6 – 2 La lumière**

La luminosité joue un rôle primordial dans la production de la rose, et il convient d'en tenir compte dans le choix du type de serre et de son implantation ainsi que dans l'utilisation de l'ombrage. En effet, ce dernier réduit non seulement les excès thermiques – radiation IR – mais également la radiation photosynthétique active. (FAO, 1988, p. 38).

### **6 -3 Les engrais (N P K) pour les rosiers.**

Pour croître en bonne santé et fleurir abondamment, les rosiers ont besoin d'une terre riche en nutriments. Une bonne nourriture renforce également leur



résistance aux maladies. D'une manière générale, les rosiers affectionnent les terres riches, plutôt lourdes, mais bien drainées. **(MM. Cordier & Treuillard, 2013, p. 39).**

### **Formules d'engrais**

Les formules NPK disponibles dans le commerce sont toutes particulièrement riches en potassium (K) : NPK 9-14-19, NPK 15-9-16, NPK 10-8-17. Elles sont aussi enrichies en magnésium, ce qui aide la plante à lutter contre les maladies. **(MM. Cordier & Treuillard, 2013, p. 39)**

## **7 - Multiplication**

### **7 - 1 Le marcottage**

Une méthode simple pour reproduire les rosiers botaniques, les grimpants à tiges souples tels les Noisette ainsi que de nombreux rosiers anciens est le marcottage. **(Rafenne, Mazloun, & Paillard, p. 39).**

### **7 - 2 La greffe**

Choisissez d'abord le rosier porte-greffe et à l'aide d'un greffoir bien aiguisé faites une fente en T en bas d'un rameau, juste au-dessus du collet. Un T dont la barre verticale aurait 2 à 3 cm de haut et la barre horizontale 1cm. Sur la variété à greffer choisissez une pousse de l'année. Prélevez le plus beau des bourgeons en le détachant du bois avec un talon de 2cm d'écorce puis, délicatement, retirez le peu d'aubier qui se trouve sous cette écorce de façon à ne conserver que celle-ci. Glissez ensuite le greffon dans la fente en T préparée en laissant sortir le bourgeon. Refermez les bords et ligaturez avec un brin de raphia. **(Rafenne, Mazloun, & Paillard, p. 39).**

### **7 – 3 Les semis**

Les rosiers naissent du transport du pollen d'une fleur sur le pistil d'une autre. Tantôt le vent ou les insectes transportent ce pollen, tantôt le rosieriste obtenteur s'en charge. Ramassez des cynorrhodons murs. Ouvrez ces fruits,



retirez les graines et placez les dans du terreau humide avant de leur offrir un hiver artificiel, dans votre réfrigérateur, pendant 4 à 6 semaines. N'oubliez pas d'étiqueter ! Au mois de janvier vous pourrez semer ces graines dans du terreau ou dans un mélange tourbeux en les espaçant de 5cm. Il vous restera à attendre l'apparition de 2 vraies feuilles pour replanter en pots. **(Rafenne, Mazloun, & Paillard, p. 40).**

### **7 – 4 L'hybridation**

Sur la variété «mère» choisissez une rose juste ouverte. Supprimez les pétales, les sépales et coupez les étamines, avant bien sûr qu'elles ne se soient ouvertes et aient répandu leur pollen. Enfermez maintenant la rose ainsi préparée dans un sac de papier cristal afin que des insectes ne viennent pas la féconder. Deux jours plus tard prélevez au pinceau le pollen de la rose «mâle et déposez-le sur le pistil de la rose mère. Remplacez le sachet de papier. Quand les fruits seront mûrs il vous restera à en semer les graines selon la méthode décrite ci-dessus. **(Rafenne, Mazloun, & Paillard, p. 40).**

### **7 – 5 Multiplication végétative**

#### **Le bouturage**

Le bouturage est une technique traditionnelle en horticulture, elle est utilisée dans les programmes d'amélioration et de multiplication de nombreuses espèces forestières dans le monde (Cornu-Boulay, 1986). Selon Giordano (1982) c'est le bouturage par tige qui est le plus connu et le plus facile à réussir qui s'applique essentiellement aux arbustes et arbres d'ornement. Selon Giordano (1982), les rosiers sont bouturés par la méthode semi-aoûtés : les boutures se préparent sur des rameaux ayant fleuri .celui-ci est certainement l'un des procédés de multiplication les plus couramment employés avec le semis. Plusieurs facteurs interviennent dans le succès du

bouturage :

●**Facteurs endogènes** : L'enracinement des boutures décroît avec l'augmentation de l'âge des pieds-mères, il est excellent pour de jeunes semis. **(Ghazghazi-Albouchi, 2012, p. 40).**

● **Facteurs exogènes** : De très nombreux milieux de bouturage sont utilisés, soit inertes et simples (sable, gravier, perlite,...), soit composites à base de tourbe, de terreau ou d'écorces.

L'environnement dans lequel sont placées les boutures joue un rôle important :

**1-La température** : les boutures ont besoin d'une certaine chaleur pour reprendre. La température varie en fonction du milieu. **(Ghazghazi-Albouchi, 2012, p. 41).**

**2-Le milieu doit être humide** : il y a cependant une limite à ne pas dépasser car un excès d'humidité amène la pourriture des tissus, aussi, dès leur enracinement, il convient d'aérer progressivement les boutures. **(Ghazghazi-Albouchi, 2012, p. 41).**

**3-Les substances rhizogènes** : La formation des racines adventives est un pré-requis à la réussite du bouturage. **(Ghazghazi-Albouchi, 2012, p. 41).**

## 8. Principaux ravageurs et maladies de rosier

### 1. Maladies cryptogamiques

**Tableau 08** : Les principales maladies ainsi que les symptômes et les moyens de lutte. **(Ghazghazi-Albouchi, 2012, p. 41).**

| Causes  | Symptômes  | Lutte   |
|---------|--|---|
| Oïdium  | -Feuilles et rameaux recouverts d'un feutrage blanc, puis dessèchement.  | -Soufre, triforine, myclobuertanyl.   |
| Mildiou | -Tâches jaunâtres translucides sur feuilles et jeunes pousses, se recouvrant ensuite d'un feutrage blanc. -Chute des feuilles. | -Mélange cuivre, manèbe et zinèbe. -Mélange mancozèbe, oxadixyl et cymoxanil. |
| Rouille | -Taches brunes sur la face supérieure des feuilles, correspondant à des pustules   | -Triforine, myclobutanyl et mancozèbe.  |

|                                |  |  |
|--------------------------------|--|--|
|                                | brunâtres sous la face inférieure.   |  |
| Pourriture grise<br>(Botrytis) | -Taches brunes sur les feuilles et les tiges<br>-Dessèchement des pétales, lésions recouvertes d'une poussière grise |  |

## 2. Maladies fongiques, bactériennes et virales

**Tableau 09** : Les principales maladies ainsi que les symptômes et les moyens de lutte. (Anonyme, 2014, p. 42)

| Causes                                 | Symptômes   | Lutte  |
|--|---|--|
| -Flétrissures infectieuses.            | - Le dépérissement de plantes entières, de parties de plantes.<br>- la décoloration vasculaire<br>- le rabougrissement et le jaunissement des feuilles à des degrés divers.   | - Assainir les banquettes et les plateaux.<br>- Enlever et détruire tous les plants infectés<br>- Se procurer des boutures et semences exemptes d'organismes pathogènes. |
| -Pourritures du collet et des racines. | - un dysfonctionnement des racines corticales qui deviennent spongieuses, brunâtres ou noirâtres.<br>- La plante atteinte émet peu de nouvelles racines.<br>-L' affaiblissent des plants isolés ou des groupes entiers de plants. | - Traitements par bassinage des substrats.   |
| - Fusarium spp.                        | - la pourriture des tiges<br>- des collets, des cornes<br>- un retard de croissance.  | - Utiliser un substrat exempt d'organismes pathogènes.<br>- Faire des arrosages réguliers.   |

|                                   |  |  |
|-----------------------------------|--|--|
|                                   |  | - Maintenir la température à un niveau convenable.<br>- Les stratégies de lutte ordinaires s'appliquent. |
| - <i>Erwinia carotovora</i> .     | - une pourriture molle.<br>- une pourriture pâteuse nauséabonde.                                   |  |
| - <i>Ralstonia solanacearum</i> . | - une flétrissure infectieuse.<br>- Ses hôtes sont très nombreux.                                  |  |
| - Viroses.                        | - Des agents pathogènes qui se multiplient seulement à l'intérieur de cellules végétales vivantes. |  |

### 3. Les insectes

**Tableau 10** : Les principaux insectes ainsi que les symptômes et les moyens de lutte (**Ghazghazi-Albouchi, 2012, p. 43**)

| Causes                                 | Symptômes   | Lutte  |
|--|---|--|
| -Pucerons                              | - Insectes jaunes, verts, gris cendré, violets ou noirs colonisant les pousses.             | -Pyrimicarbe, vamidothion, bifenthrine, rotenone |
| -Tenthrede (chenille)                  | -Fausse chenille verdâtre qui dévore les feuilles en dentelle.                              | -Bifenthrine, phosaline.                         |
| -Tordeuse                              | -Chenille dévorant bourgeons, jeunes tiges et feuilles après les avoir réunis par des fils. | -Cyperméthrine, delthméthrine                    |
| -Noctuelle                             | -Chenille verte dévorant les feuilles.  | -Baccillus thuringiensis                         |
| -Acariens : Araignées rouges et jaunes | -Feuilles prenant une teinte brungrisâtre, comme lombées.                                   | -Pulvérisation d'un acaricide à base de dicofol. |

## 9. Nettoyer

Les rosiers sont très sensibles aux désherbants, même sélectifs, aussi le nettoyage devra être fait à la main. Pour éviter cette corvée paillez entre les pieds dès que la terre s'est réchauffée. Cela limitera la pousse des mauvaises herbes et encouragera le travail des vers de terre. Vous pouvez accompagner vos rosiers arbustes de plantes couvre-sol à végétation dense.

En général, lorsqu'il s'agit de rosiers buissons à grandes fleurs, on compte 2 ou 3 feuilles sous la fleur fanée et on coupe au-dessus d'un œil tourné vers l'extérieur. Le cas des variétés à fleurs groupées est différent : on supprime à fur et à mesure les fleurs flétries puis, lorsque tout le bouquet est fané, on rabat la tige jusqu'au premier œil bien formé ou jusqu'à une tige secondaire bien placée. Ceux-ci doivent être coupés à ras sans abîmer l'écorce. En fin d'automne ratissez les feuilles tombées. Ne les mettez pas sur le compost mais brûlez-les car elles contiennent parasites et germes de maladies. **(Rafenne, Mazloun, & Paillard, p. 44).**

*Deuxième partie*  
*Etude expérimentale*



***CHAPITRE I***  
***Matériels et***  
***Méthodes***



## 1. Objectif de l'essai

Dans cette expérimentation nôtres objectif et le comportement d'une variété de rosier **Bouisson Boufarik** sous serre contrôle et l'essai de production des roses a destination commerciale avec tous les alias que nous avons rencontrent depuis l'achat du produits jusqu'à la pondemie mondiale de covid 19.

## 2. Présentation du site d'étude

Notre travail se déroule dans l'exploitation de département de sciences agronomiques de l'université de MOHAMED KHEIDER BISKRA, dans une serre contrôlée de la région de Biskra.



**Figure 12 : localisation de l'université de Mohamed Kheider Biskra (Google earth).**

## 3. Description de la serre d'étude

Notre expérience a été réalisée dans une serre multi-chapelle composée par deux secteurs, la mise en place de la serre est faite en Octobre 2019, au premier secteur de la serre.



**Les dimention sont :**

- Superficie de la serre est :  $32 \times 35 = 1120 \text{ m}^2$ .
- Nombre de l'ouverture verticale : 04.
- Nombre d'ouvertures latéraux : 02.
- Hauteur 06 m.

**1**



**Figure 13 : Lieu de travail dans l'exploitation d'université de Mohamed Kheider Biskra. (Photo originale).**

## 4. Matériels

### 4.1. Matériel végétatif

Le matériel végétal choisi pour notre expérience de la première partie **de Buisson Boufarik** et en deuxième partie la variété de **SONIA Meillond, Madame Dêlbard** et notre variété.



**Figure 13 : Les rosiers après leur mise en (place originale).**





Figure 14 : Rosier variété de SONIA, Délbard et notre variété.

4.2. Matériel de terrain



Sécateur.



Pompe de stérilisation 16L.



**Arrosoirs.**

## **5. Substrats utilise**

### **5.1. Fibre de noix coco**

La fibre de coco de bonne qualité est un substrat de croissance supérieure éprouvée pour bon nombre de cultures différentes, qui plus est, il s'agit d'un produit obtenu à partir d'une ressource renouvelable, écologique et idéale pour la culture pour plusieurs années.

### **5.2 Données sur le substrat:**

#### **La quantité :**

##### **Partie 1 :**

Nombre de sacs : 17.

Nombre de plants/ sac : 03.

Nombre de plants total : 51.

##### **Partie 2 :**

Nombre de sacs : 05.

Nombre de plants /sac : 02.

Nombre de plants total : 10.

**Description:****Substrat de fibre de coco :**

C'est le premier substrat utilisé dans notre expérience de l'hors sol réalisé dans des sacs. Le poids des sacs en fonction de modelé de 1 à 3 kg et le volume aussi de 5 à 35 L.

**Composition :**

Matière sèche : 84%, - matière organique en pourcentage de matière sèche : 93%.

Conductivité : 5,5 Ms/cm, masse volumique apparente sèche à PF 1 : 60g/l.

Capacité de rétention en eau à PF1 : 37%, - capacité de rétention en air à PF1 : 60%.

Le pH (eau) : 5,9.

**Diamètre des sacs :**

- Longueur de sac : 1 m.
  - Largeur : 25 cm.
  - Profondeur : 16 cm.



**Figure 15 : L'arrivée de Substrat de pin coco à la serre contrôlé le 17.12.2019. (Photo originale).**



**Figure 16 : Arrosage du substrat avant plantation 05.01.2020.**

## **6. Méthodes de travail**

Nous avons acheté 51 plantes de rose de la variété **Buisson Boufarik** de Blida. Date de la transplantation de la variété du rosier sur la serre contrôlée est le 06.01.2020. Nous avons marqué 10 plantes sur lesquelles nous avons fait le suivi voir la **figure 8**.





**Figure 17 : La transplantation des 51 plantes (06.01.2020).**



**Figure 18 : Une photo qui montre des plantes avec marquer.**

## 7. Le suivi de la culture

Après la transplantation, le suivi des plantes se fait par une irrigation régulière, l'entretien et la protection contre les ennemis et les maladies.

Pour la protection contre les insectes et les maladies, on a fait des traitements manuels par l'élimination des feuilles infestées, des traitements biologiques «une cuillère d'huile + 150g de savon dans un 1L d'eau» contre « pucerons verts » et « mouche blanche » et des traitements chimiques.



**Figure 19 : Composition du traitement biologique contre le puceron  
14.12.2019.**





**Figure 21 : Traitement Biologique.**



**Figure 22 : VIDAN Produit chimique contre « la mouche blanche » et « le miellat ».**



Figure 23 : Hymexazol 300g/l Produit contre la maladie de « Fusarium ».



Figure 24 : Aceplan 20SP Produit contre le puceron vert et noire.

**8. Fiche de suivi :**

On a conçu un tableau qui nous a aidés à suivre toutes les opérations et les événements vécus au niveau de la pépinière jusqu'à la transplantation sur la serre contrôlée. Les données sont présentées dans une fiche de suivi.

**A- Avant la plantation :**

**Tableau 11 : La fiche de suivi est présentée tous les opérations de mon travail :**

| <b>Date</b>         | <b>Opérations</b>   | <b>Observations</b>   |
|---------------------|---|---|
| <b>-20.10.2019</b>  | -Achat des roses à la pépinière de Blida.   |   |
| <b>-17.11.2019.</b> | -l'autorisation officielle de commencer les travaux dans la serre contrôlée à Biskra. |   |
| <b>-28.11.2019.</b> | -La date d'arrivée des rosiers.<br>-Irrigation 3fois par semaine.                     | -Les plantes de rose se fanent à cause du facteur de transport. |
| <b>-16.12.2019.</b> | -Traitement contre le puceron   | - Répété le traitement à chaque 12 jours.                       |
| <b>-17.12.2019.</b> | - La date de l'arrivée de substrat de pin coco par l'entreprise de Tahrawi.           |   |

**B - Après la plantation :**

| <b>Date</b>          | <b>Opérations</b>  | <b>Observations</b>                                |
|----------------------|--|--|
| <b>-06.01.2020.</b>  | - La transplantation de variété de buissons Boufarik sur la serre contrôlée. | -Je fais l'irrigation manuelle 3 fois par semaine. |
| <b>-21 .01.2020.</b> | - Traitement par un fongicide.   |  |
| <b>-22 .01.2020</b>  | - Traitement par insecticide.  |  |
| <b>-28.01.2020.</b>  | -La taille des plantes de rose.  | -Retirer les brindilles mortes et en excès.        |
| <b>-29.01.2020.</b>  | -Fertilisation.  |  |

|              |  |   |
|--------------|--|---|
| -11.02.2020. | -Traitement par Hymexazol 300g/L.  |   |
| -12.02.2020. | - Réglage du système de colling.   |   |
| -20.02.2020. | -Traitement : 6ml de produit Hymexazol + 10L d'eau.                                  |   |
| -26.02.2020. | -La mort des plantes.  | -La mort de 44rosiers et les 7 plantes restants sont infectés par la maladie de Fusarium.<br>- les maladies de mildiou et l'oïdium.<br>- La chute de la feuille, les taches brunes et les taches blanches sur les feuilles. |
| -01.03.2020. | -Traitement par Hymexazol 300g/L, 1ère traitement : 6 ml de produit dans 10 L d'eau. | - La mort de 8 plantes et la survie de 7 plantes.   |
| -09.03.2020. | -Achat des nouveaux variétés des rosiers à l'origine de Blida (10 plantes).          |   |
| -10.03.2020. | -Transplantation.  |   |
| -12.03.2020. | -Arroser 3fois par semaine.  | - Début de l'apparition de la première rose de la nouvelle variété du rosier.   |
| -21.03.2020. | -Traitement contre le puceron.   |   |





***Chapitre II: Résultat  
et discussion***

## II. RÉSULTATS ET DISCUSSIONS.

### II.1. Résultats d'obtenue.

Les résultats qui nous avons obtenus durant toute la période de travail sont présentés dans un tableau de fiche de suivi (voir Tab.1 à la fin de partie méthodes) Dans la fiche de suivi, nous avons cité les opérations réalisées pour chaque jour et les résultats obtenus avec les observations et les remarques et des fiches techniques de chaque plante qui contiennent classification, description et méthode de culture et de multiplication avec l'intérêt et l'utilisation.

#### **Buisson Boufarik : la rose d'Ispahan (synonyme : Pompon des Princes).**

**Nom botanique : Rosa**

**Damas « Ispahan ».**

**Famille : Rosaceae.**

**Variété : Ispahan.**

**Genre : Rosa.**

**Espèce : Rosa Damas.**

**Description :**

**Type : Rosier**

**Type de rosier : Rosier  
ancien.**

**Type de feuillage : Semi-  
persistant.**

**Catégorie : Plante vivace.**

**Hauteur : 0.7 à 1.5 m.**

**Hauteur maturité : 1.3 m.**

**Largueur maturité : 1.2 m.**



**Figure 25 : Rose d'Ispahan.**

**Port : Buissonnant.**

**Parfumé : Parfumée.**

**Saison d'intérêt : Eté-Automne.**

**Mois de floraison : Juin /juillet.**

**Couleur de floraison : Rose.**

**Couleur du feuillage : Vert.**

**Saison de floraison : Printemps.**

### **Plantation**

**Exposition conseillée : Soleil.**

**Rusticité : Rustique (T° mini : -15°).**

**Humidité du sol : Sec.**

**PH du sol : Neutre.**

**Type de sol : Normal.**

**Richesse du sol : Riche.**

**Multiplication :**

**-bouturage et greffage. (Thérèse & Sarraud, 2018, p. 58).**

**Rosier « Sonia Meilland ».**

**Nom botanique :** Rosa “Sonia Meilland “

**Genre :** Rosa.

**Famille :** Rosacée.

**Variété :** Sonia Meilland.

**Espèce :** Hybride de Thé.

**Classification :** Rosier moderne.

**Description :**

**Port :** Buissonnant.

**Hauteur moyenne :** 1.10 à 1.30 m.

**Fleurs :** Doubles.

**Feuillage :** Vert.

**Floraison :** été / automne.

**Couleur :** Rose.

**Parfumé :** parfumée.

**Plane :** Caduque, Ornementale.

**Mois de floraison :** Juin /Novembre.

**Plantation :**

**Exposition :** Ensoleillée.

**Rusticité :** Très rustique (-20°C).

**Richesse du sol :** Riche.

**Type de sol :** Indifférent. (Delbard, 2002, p. 59).



**Figure 26 : Rose Sonia Meilland.**



**Rose ‘Madame Delbard’.**

**Nom de variété : Madame Delbard.**

**Plante : Caduque , Ornementale.**

**Genre : Rosa.**

**Famille : Rosacées.**

**Espèce : hybride de thé.**

**Description :**

**Port : Buisson.**

**Couleur des fleurs : Rouge.**

**Couleur du feuillage : Vert**

**Floraison : Mai à Octobre.**

**Feuillage : Caduc.**

**Hauteur : 80 cm à 100cm.**

**Parfum des fleurs : Leger.**

**Résistance aux maladies : Bonne résistance.**

**Type de sol : Indifférent, Riche.**

**Type de croissance : Rapide.**

**Exposition : Ensoleillée.**

**Rusticité : Jusqu’à -20°C**

**(Delbard, 2002, p. 60).**



**Figure 27 : Rose ‘Madame Delbard’.**

**Rosier« CHARLES AUSTIN »**

**Nom scientifique :** Rosa 'Charles Austin'.

**Genre :** Rosa.

**Famille :** Rosaceae.

**Classification :** Rosier moderne.

**Catégorie :** Arbuste remontant, très vigoureux.

**Description :**

**Port :** Buissonnant.

**Hauteur moyenne :** 1.50 m à 1.80 m.

**Croissance :** Rapide.

**Fleurs :** Doubles.

**Feuillage :** Caduc.

**Floraison :** Printemps, été, automne.

**Couleur :** Orange.

**Parfumé :** parfumée.

**Plantation :** Automne – hiver.

**Exposition :** Ensoleillée, mi- ombragée.

**Rusticité :** Très rustique (-20°C).

**Type de sol :** Indifférent, profond et humifère.

**Entretien :** Palissé, traité comme un grim pant. (Gardiner, 2011, p. 61).



**Figure 28 :** Rosa 'Charles Austin'.

**Rose' Benjamin Britten' (synonyme : Ausencart).**

**Genre : Rosa.**

**Famille : Rosaceae.**

**Origine : Horticole.**

**Classification : Rosier moderne.**

**Description :**

**Port : Buissonnant.**

**Hauteur : 80 m à 120 m.**

**Hauteur à maturité : 1.25 m.**

**Envergure à maturité : 1m.**

**Croissance : Normale.**

**Fleur : Bouquet. Fleur : 10 cm.**

**Feuillage : Caduc.**

**Couleur de feuillage : Vert moyen.**

**Période de floraison : Juin à Octobre.**

**Couleur : Rouge, Orangé, Saumoné.**

**Parfumé : Très parfumée.**

**Plantation : Février à Mars, Octobre à Novembre.**

**Exposition : Ensoleillée, mi- ombragée.**

**Rusticité : rustique (-15°C).**

**Type de sol : Argilo-limoneux (riche et léger).**

**PH du sol : Neutre.**

**Humidité du sol : Tolérant.**

**Résistance aux maladies : Très bonne. (Brickell, 2010, p. 62).**



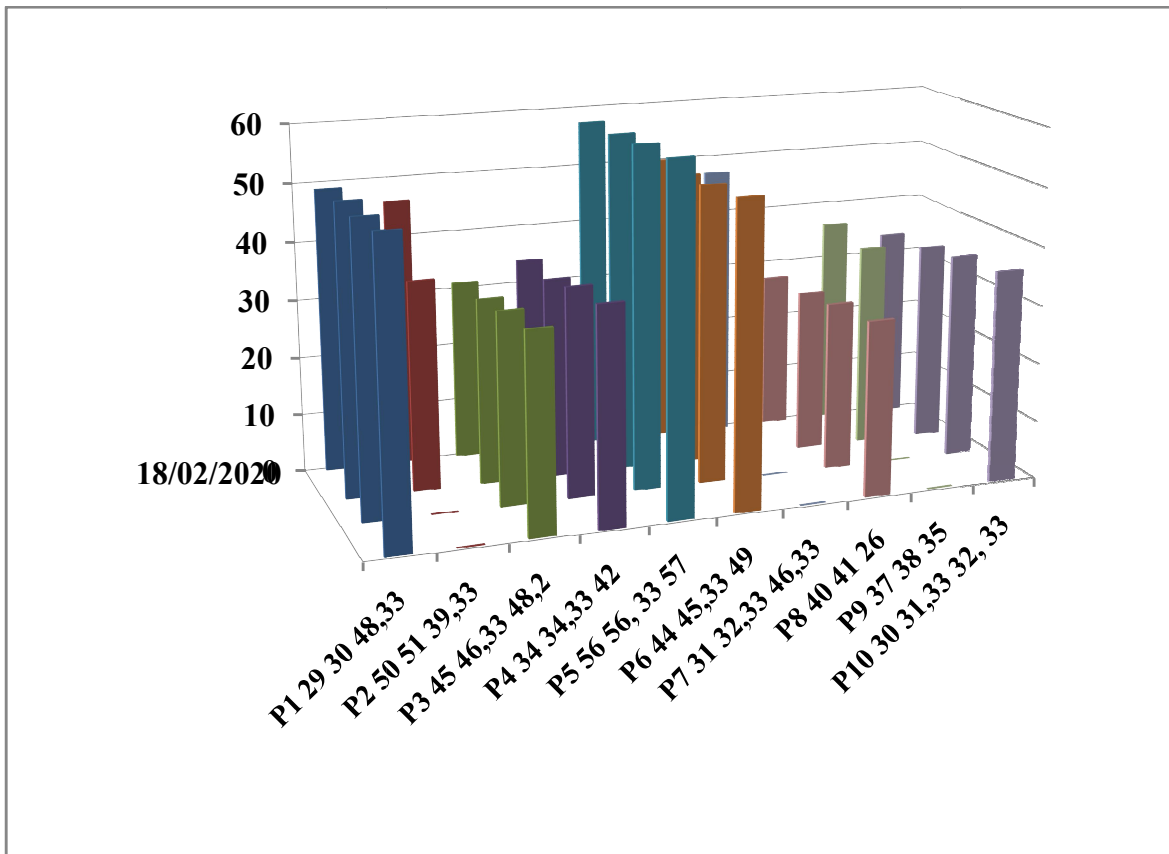
**Figure 29 : Rose' Benjamin Britten'.**

**II.2. Paramètres de croissance**

Les résultats obtenus pour le paramètre «Evaluation temporelle de la hauteur des tiges en cm / rosiers» pour chaque semaine sont représentés dans le tableau 1 par la figure 1.

**Partie 01 : Rose Buisson Boufarik.****Tableau 12 : Evaluation temporelle de la hauteur des tiges en cm /rosiers.**

| Date moy<br>semaine<br>LP cm | 28/01/2020 | 04/02/2020 | 10/02/2020 | 18/02/2020 | 26/02/2020 | 03/03/2020 | 11/03/2020 |
|------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| P1                           | 29         | 30         | 48,33      | 49         | 50         | 50         | 51         |
| P2                           | 50         | 51         | 39,33      | 46         | 36         | 0          | 0          |
| P3                           | 45         | 46,33      | 48,20      | 31         | 32         | 33         | 34         |
| P4                           | 34         | 34,33      | 42         | 34         | 34,33      | 36         | 37         |
| P5                           | 56         | 56,33      | 57         | 57,33      | 58         | 58,33      | 59         |
| P6                           | 44         | 45,33      | 49         | 50         | 50,33      | 51         | 52         |
| P7                           | 31         | 32,33      | 46,33      | 47         | 32,33      | 0          | 0          |
| P8                           | 40         | 41         | 26         | 27         | 28         | 29         | 30         |
| P9                           | 37         | 38         | 35         | 36         | 35         | 0          | 0          |
| P10                          | 30         | 31,33      | 32,33      | 33,33      | 34,33      | 35,33      | 36,33      |



**Figure 30 : Evaluation temporelle de la hauteur des tiges en cm / rosiers.**

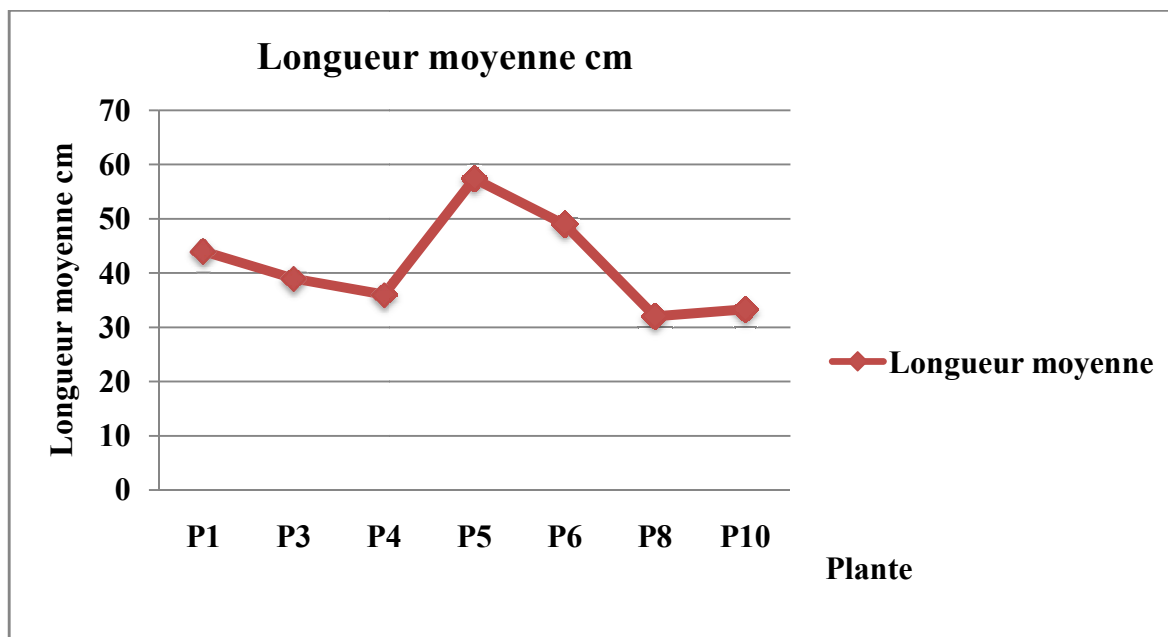
D'après l'histogramme l'évaluation temporelle des plants de rose les différences longueurs entre les plantes de rose est causé par certaine nombre de facteurs soit, la vigueur, l'état sanitaire des plantes ou les conditions climatiques. Fusarium est responsable du un flétrissement vasculaire, la pourriture des racines, la pourriture des pieds et tiges, des lésions foliaires, la pourriture des fruits. (S.B.J.DOSSA et al .2019). La plante P5, P6 respectivement (au début 56cm, 57.33cm au « 18.02.2020 » et 59cm à la fin), (44cm au « 28.01.2020 »,50cm à la 4ème semaine, 52cm), les plants P3, P4 et P10 respectivement (45cm au « 28.01.2020 »,31cm, 34 cm à la fin), (34cm au début, 34.333cm à la 4ème semaine, 37cm « 11.03.2020 »),(30cm au 1ère semaine, 33.33cm au « 18.02.2020 »,36.33à la 7ème semaine), en outre des cas de mortalité on été observer du a des maladies comme les cas de P2, P7 et P9.



**Tableau 13 : Evolution temporelle de la longueur moyenne des plantes.**

| Date moy /semaine | LP1 | LP3 | LP4 | LP5   | LP6 | LP8 | LP10  |
|-------------------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-------|
| Longueur moy cm   | 44  | 39  | 36  | 57.43 | 49  | 32  | 33.28 |

**Remarque :** les plantes 2,7et 9 sont mortes.



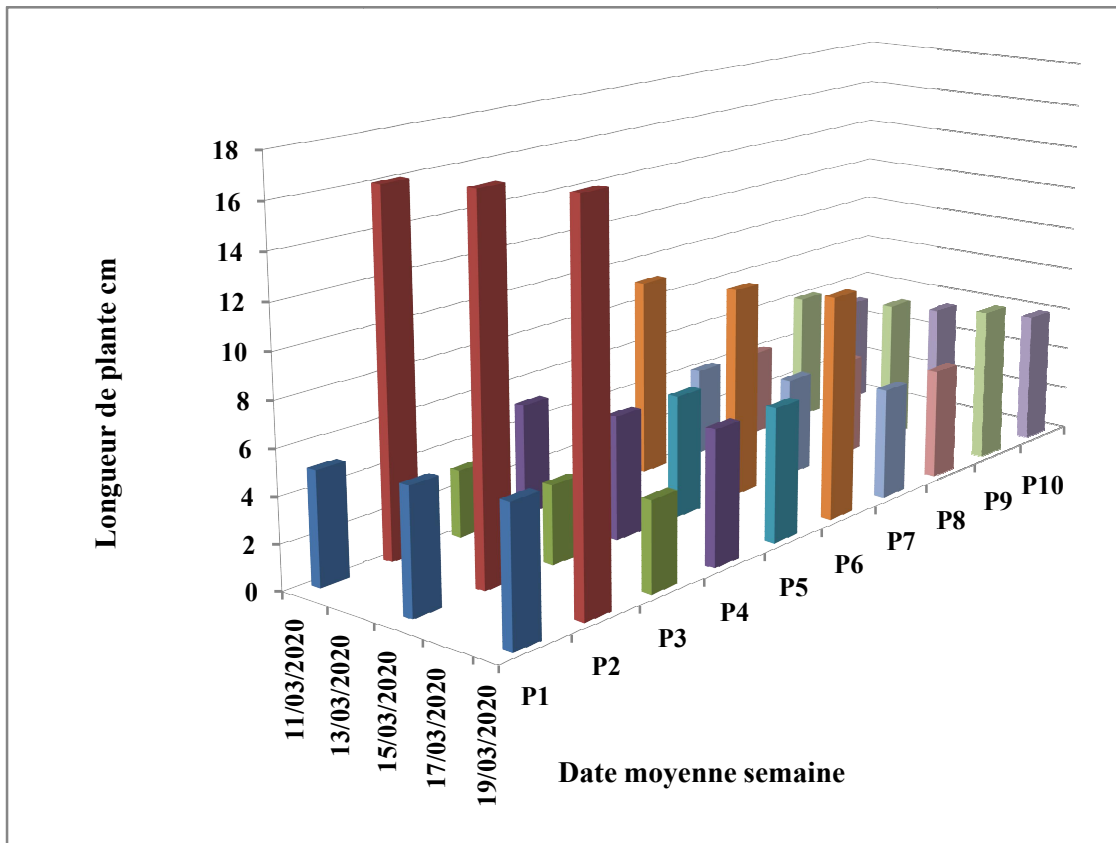
**Figure 31: Evolution temporelle des longueurs moyenne des tiges des plantes.**

D'après le graphe d'Evolution temporelle des longueurs moyenne des tiges des plantes. On remarque que la plus par des plante sont morte a cause de la température qui n'été pas métrises dans la serre et que le colling ne marche pas pour la refroidure. La plante 01 d'une longueur moyenne estimée à 44cm, puis les plantes (4,10) qui représente respectivement les longueurs (36cm, 33.28 cm) arriver a la plante 5 avec une moyenne de 57.43cm c'est la plante la plus vigoureuse , par contre la plante la plus chétif est la 8 avec une longueur moyenne de 32cm,

**Partie 01 : Rose Sonia Miellond, Délbar.****Tableau 14 : Evaluation temporelle de la taille des tiges des rosiers au temps.**

| <b>Date moy semaine</b> | <b>11/03/2020</b> | <b>15/03/2020</b> | <b>19/03/2020</b> |
|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <b>Longueur P cm</b>    |                   |                   |                   |
| <b>P1</b>               | <b>5</b>          | <b>5</b>          | <b>6</b>          |
| <b>P2</b>               | <b>16</b>         | <b>16.5</b>       | <b>17</b>         |
| <b>P3</b>               | <b>3</b>          | <b>3.5</b>        | <b>4</b>          |
| <b>P4</b>               | <b>5</b>          | <b>5.5</b>        | <b>6</b>          |
| <b>P5</b>               | <b>5</b>          | <b>5.5</b>        | <b>6</b>          |
| <b>P6</b>               | <b>9</b>          | <b>9.5</b>        | <b>10</b>         |
| <b>P7</b>               | <b>4</b>          | <b>4.5</b>        | <b>5</b>          |
| <b>P8</b>               | <b>4</b>          | <b>4.5</b>        | <b>5</b>          |
| <b>P9</b>               | <b>6</b>          | <b>6.5</b>        | <b>7</b>          |
| <b>P10</b>              | <b>5</b>          | <b>5.5</b>        | <b>6</b>          |



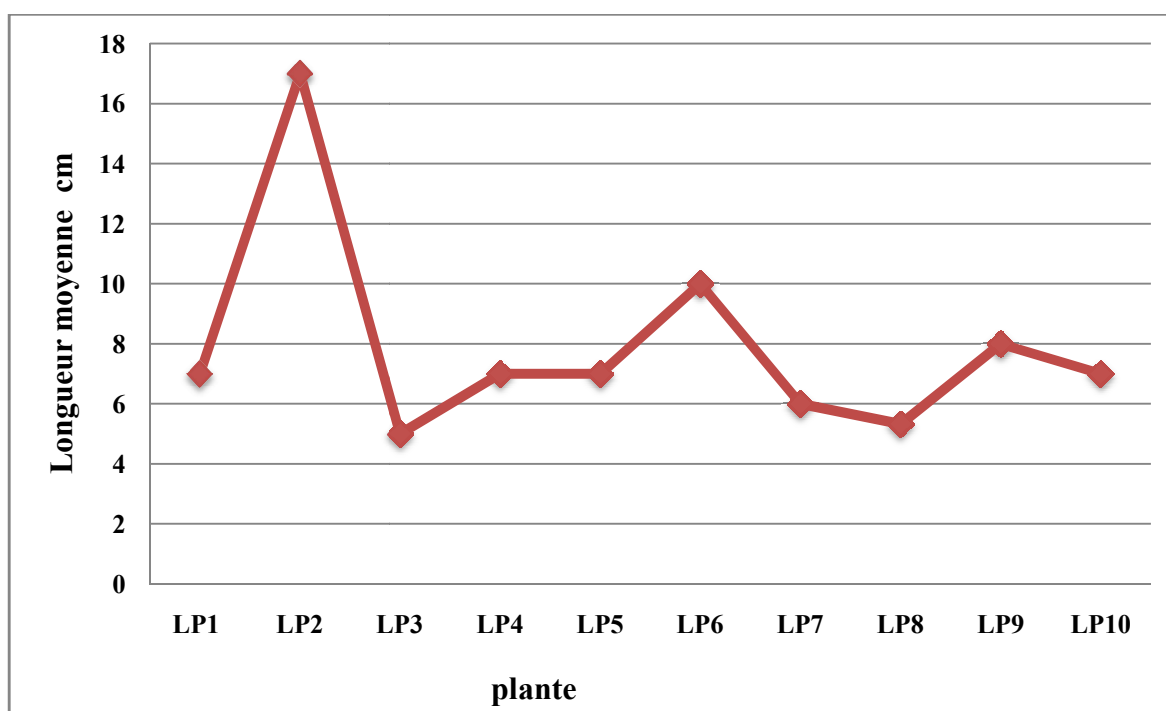


**Figure 32 : Evaluation temporelle de la taille des tiges par rosiers.**

D’après l’histogramme d’Evolution de la croissance des plantes, est due à plusieurs facteurs, dont les conditions climatiques, l’état sanitaire des plantes et a la résistance aux maladies.). La fraîcheur de la nuit favorise l’équilibre de l’eau dans la plante, principale raison de l’élongation accrue de la tige. D’après, **MARLÈNE A 2013** la température peut servir d’outil pour contrôler la hauteur de la plante, et les nuits fraîches contribuent aussi à économiser de l’énergie. La longueur des tiges des plantes P2, P6 et P9 respectivement (16.5cm, 9.5cm et 7.5cm). Les plantes P1, P4, P5 et P10 ont la même longueur 6.5cm, et aussi la plante P3, P8 même longueur 4.5cm. La plante 07 à une longueur 5.5cm.

**Tableau 14 : Evolution temporelle moyenne des longueurs des tiges des rosiers.**

| Date moy /semaine | LP1 | LP2 | LP3 | LP4 | LP5 | LP6 | LP7 | LP8  | LP9 | LP10 |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|
| Longueur moy cm   | 7   | 17  | 5   | 7   | 7   | 10  | 6   | 5.33 | 8   | 7    |

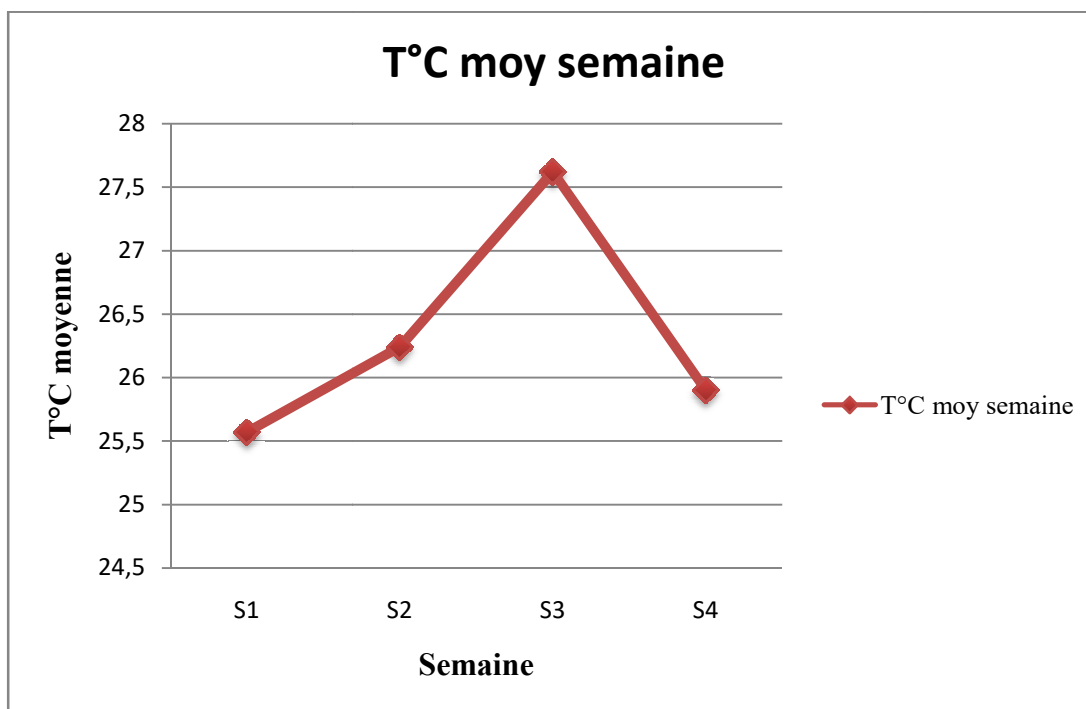


**Figure 33 : Evolution temporelle moyenne des longueurs des tiges des rosiers.**

D'après la courbe d'évolution temporelle moyenne des longueurs des tiges des rosiers. On note également une forte augmentation jusqu'à la valeur 16.5 cm et 9.5 cm respectivement à la plante 02 et la plante 06 ; puis une longueur moyenne signification de atteignant à la valeur 6.5cm, 5.5 cm et 5 cm respectivement à la plante 09, la plante 10 et la plante 04. Puis a diminué jusqu'à la longueur 4.5 cm et 3 cm respectivement à la plante 08 et la plante 03.

**Tableau 16 : La température moyenne de chaque semaine en fonction du temps.**

| Date moy semaine | Semaine 01 | Semaine 02 | Semaine 03 | Semaine 04 |
|------------------|------------|------------|------------|------------|
| T°C moy semaine  | 25,57      | 26 ,24     | 27,62      | 25,90      |



**Figure 34 : La Température moyenne de chaque semaine en fonction du temps.**

D'après le graphe de la température moyenne de chaque semaine en fonction du temps. On remarque que la température pour la 1<sup>ère</sup> semaine était estimée à 25.57°C, puis elle a légèrement augmenté jusqu'à atteindre 26.24°C à la 2<sup>ème</sup> semaine. Ensuite, il a continué d'augmenter jusqu'à la valeur la plus élevée de 27.62°C à la 3<sup>ème</sup> semaine puis a diminué progressivement jusqu'à la valeur de 25.90°C à la 4<sup>ème</sup> semaine.

La température pour 5<sup>ème</sup> semaine était estimée à 25.23°C et elle a augmenté jusqu'à la valeur 27.57°C à la 6<sup>ème</sup> semaine.

Tableau 17 : Evolution temporelle du nombre de bourgeon par rosier (1)

| Date \ N.B.P | 29.01.202 | 06.02.202 | 13.02.202 | 20.02.202 | 27.02.202 | 05.03.202 | 12.03.202 |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Plante1      | 14        | 16        | 19        | 22        | 24        | 26        | 28        |
| Plante2      | 20        | 22        | 16        | 13        | 7         | 0         | 0         |
| Plante3      | 20        | 22        | 20        | 14        | 17        | 20        | 22        |
| Plante4      | 9         | 12        | 14        | 17        | 19        | 21        | 23        |
| Plante5      | 18        | 20        | 22        | 18        | 20        | 22        | 24        |
| Plante6      | 16        | 10        | 11        | 13        | 15        | 17        | 19        |
| Plante7      | 20        | 22        | 18        | 12        | 8         | 0         | 0         |
| Plante8      | 19        | 21        | 14        | 16        | 19        | 22        | 24        |
| Plante9      | 8         | 10        | 8         | 6         | 4         | 0         | 0         |
| Plante10     | 12        | 14        | 16        | 18        | 21        | 24        | 27        |

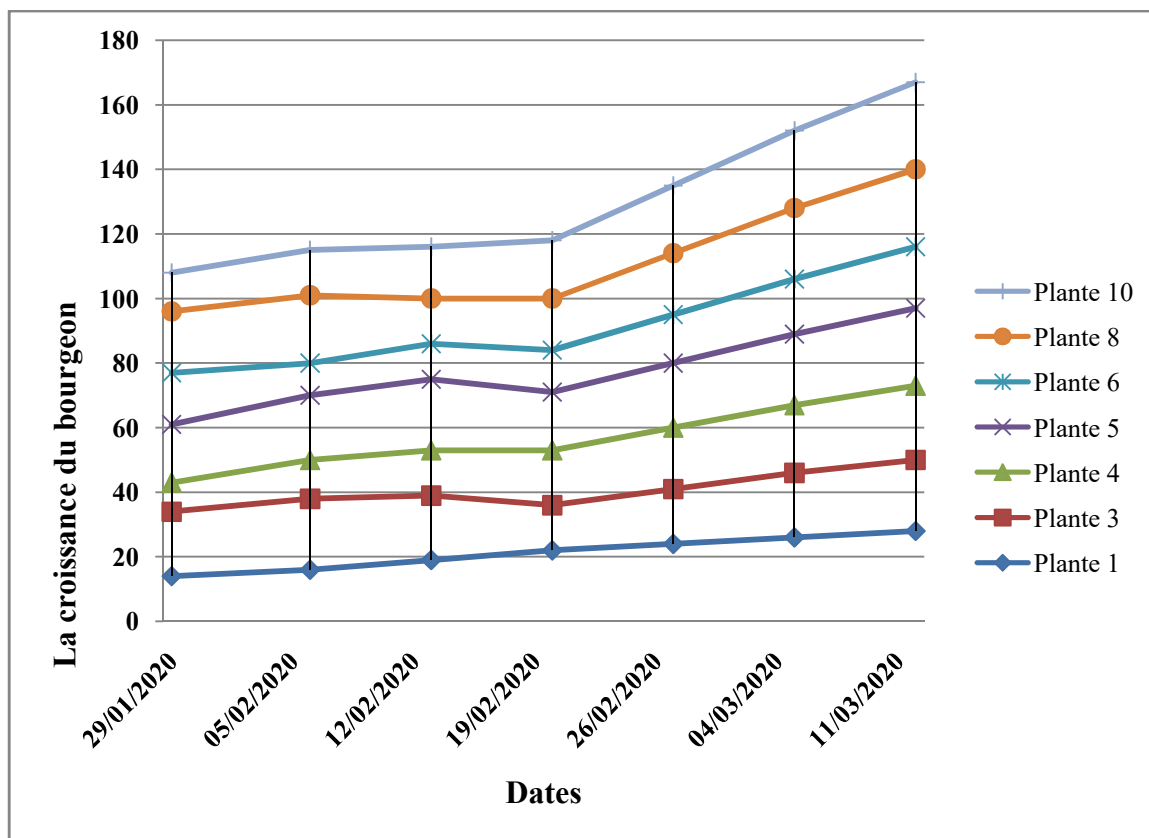
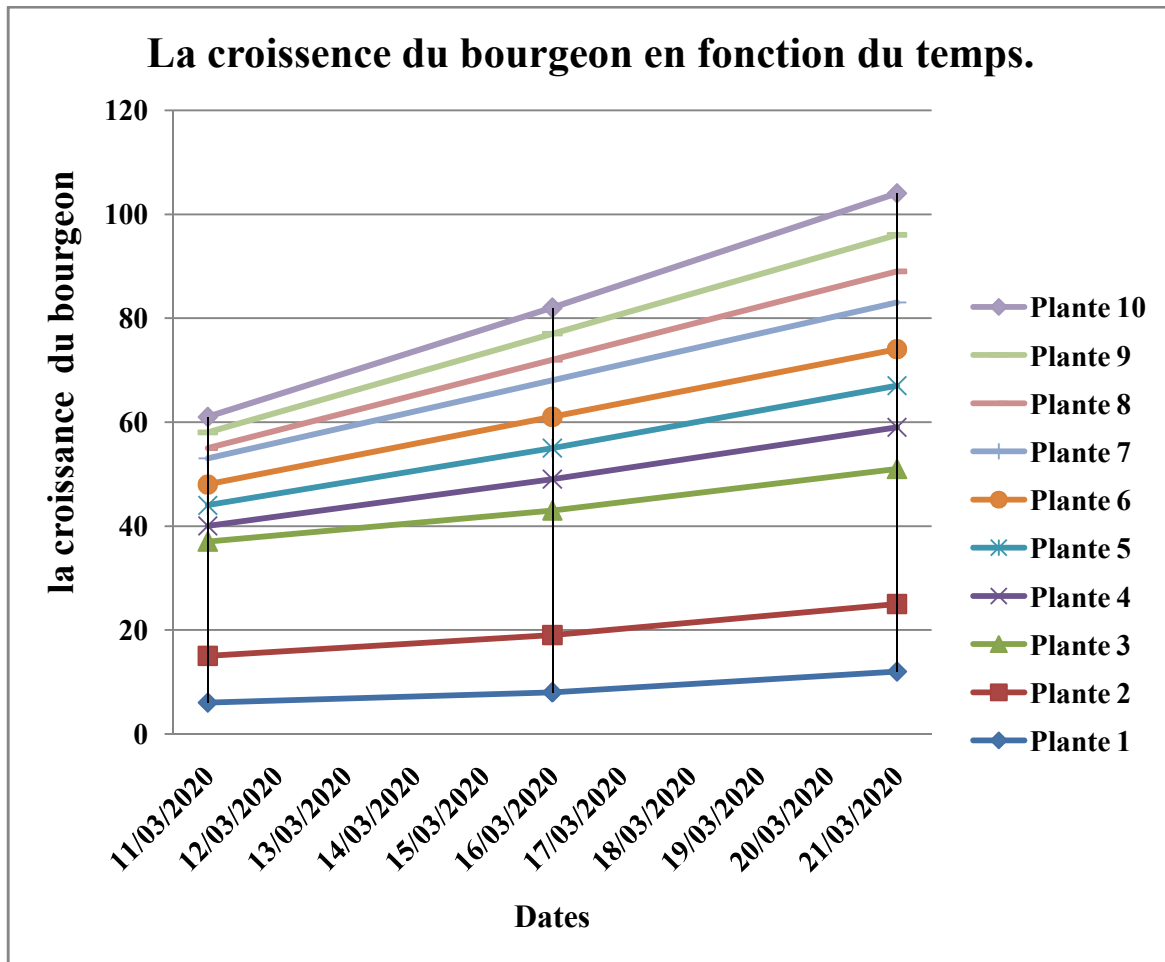


Figure 35 : Evolution temporelle du nombre de bourgeon par rosier.

D'après les courbes la croissance du bourgeon au début de notre suivi été très timide et très lente mais à partir de la 4<sup>ème</sup> semaines on remarque une augmentation de nombre de bourgeon cela. D'après **MARLÈNE A 2013** c'est dû aux facteurs climatiques appropriés à leur croissance, au bon état sanitaire de la plante et à son intérêt (arrosage, traitement, etc ...).

**Tableau 18 : Evolution temporelle du nombre de bourgeon par rosier (2).**

| Date<br>N.B.P | 10.03.2020. | 16.03.2020. | 21.03.2020. |
|---------------|-------------|-------------|-------------|
| Plante1       | 6           | 8           | 12          |
| Plante2       | 9           | 11          | 13          |
| Plante3       | 22          | 24          | 26          |
| Plante4       | 3           | 6           | 8           |
| Plante5       | 4           | 6           | 8           |
| Plante6       | 4           | 6           | 7           |
| Plante7       | 5           | 7           | 9           |
| Plante8       | 2           | 4           | 6           |
| Plante9       | 3           | 5           | 7           |
| Plante10      | 3           | 5           | 8           |



**Figure 36 : Evolution temporelle du nombre de bourgeon par rosier (2).**

D'après les courbes nous remarquons un nombre de bourgeons important dès le début car les rosiers étaient déjà en bonne santé et une maîtrise de la serre contrôlée. Malheureusement la pandémie ne nous a pas permis de poursuivre notre expérimentation et les photos (N ? N ? N,) furent prises pendant la pandémie (mois d'avril).

# *Conclusion générale*



### *Conclusion*

Au terme de notre travail, ayant porté sur étude comportement variétale d'une variété de rosier "Buisson Boufarik" sous serre intelligente dans la région de Biskra sur les paramètres agronomiques, paramètre de croissance et paramètre de production de la variété de rosier *Buisson Boufarik* et *Sonia Meillond* et notre variété de rosier conduite en hors sol dans une serre intelligente. Les résultats obtenus nous permettent d'apporter les conclusions suivantes :

Sur le plant agronomique, l'analyse des résultats montrent un effet positif du comportement variétale des variétés de rosier sur les quelles nous avons fait le suivi mise a part les alias que nous avons rencontrés et déjà cité. Cela a permis a certaines contraintes d'ordres phytosanitaire comme la" Fusariose " qui a causé la mort de la plupart des roses et d'ordre technique comme le colling qui ne marché pas au début de projet,

Malheureusement la pandémie mondiale de COVID 19 ne nous a pas permis de finir notre expérimentation .Malgré ca nous avons pu avoir des résultats préliminaire et nous pouvons conclure que la possibilité de produire des rosiers dans conditions contrôle.

Enfin, nous proposons de poursuivre les essais en culture hors sol afin d'obtenir de meilleurs résultats. Et de refaire ce projet dans de meilleures conditions afin de suivre le comportement végétal de la rose à travers une serre intelligente et d'obtenir les résultats attendus.

## **Résumé**

Notre étude a porté sur l'effet comportement variétale d'une variété des rosiers sous serre intelligente sur les paramètres agronomiques de croissance et le paramètre de production de la variété "Buisson Boufarik", "Sonia Meillond" et d'autre variété de rosier. Conduite en la culture hors sol. L'expérimentation a été réalisée dans une serre intelligente à Biskra. Le substrat de Fibre de coco agit positivement sur le nombre de bourgeon par plant et l' hauteur finale des plants.

**Mots clés :** Rosier, hors sol, substrat, Buisson Boufarik, Sonia Meillond, Fibre de coco, Serre intelligente.

## **Summary**

Our study focused on the varietal behavior of a variety of roses in an intelligent greenhouse on the agronomic parameters of growth and the parameter of production of the variety "Buisson Boufarik", "Sonia Meillond" and other variety of rose. Behavior in soil-less culture. The experiment was carried out in a smart greenhouse in Biskra. Coconut fiber substrate has a positive effect on the number of buds per plant and the final height of the plants.

**Key words:** Rosebush, above ground, substrate, Boufarik bush, Sonia Meillond, Coconut fiber, Smart greenhouse.

## **ملخص**

ركزت دراستنا على السلوك المتنوع لمجموعة متنوعة من الورود في دفيئة ذكية على المعايير الزراعية وأنواع أخرى من الورد. "Sonia Meillond" و "Buisson Boufarik" للنمو ومعلمة إنتاج الصنف السلوك في الثقافة الخالية من التربة. أجريت التجربة في دفيئة ذكية في بسكرة. ركيزة ألياف جوز الهند لها تأثير إيجابي على عدد البراعم لكل نبات والارتفاع النهائي للنباتات

**الكلمات المفتاحية :** شجيرة الورد - فوق الأرض - الركيزة ، شجيرة - ألياف جوز الهند - دفيئة ذكية -

Sonia Meillond - Buisson Boufarik.

# *Référence bibliographique*

# Références bibliographiques

---

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Aït Houssa, A., Nougas, E., Oualili, H., Chtaibet, Y., & Chaddad, A. (2004). Fertigation de la Tomate Hors Sol dans la Zone de Douiet au Maroc . *IPI regional workshop on Potassium and Fertigation development in West Asia and North Africa; Rabat, Morocco* , p. 15.
2. Anonyme. (1988). *culture protégées en climat méditerranéen*. Rome.Ed ( 01).
3. Anonyme. (2001). LA ROSE Bibliographie sélective. *Bibliothèque nationale de France direction des collections* . Département Sciences et techniques.
4. Anonyme. (2014). *Duide de la floriculture en serre*. Ontario: publication370F.
5. Anonyme., (2002) – ITDAS, Bilon des activités.
6. Anonyme., (2003)- A.N.A.T : Dossier agro-pédologique .Schéma directeur des ressources en eau (Biskra).Schéma synoptique de l'AEP : 50P.
7. Anonyme., (2008)- LABC au conseiller agricole ,fiche technique ,synthèse des connaissances de base sur l'écologie des vers de terre 28.04.2008.
8. Anonyme., (2010). La monographie de la wilaya de biskra- [www google image.com](http://www.google.com).
9. BAUERLE W.L., 1990. A window into the future in precision nutrient control, in Korney, S Ed, Proceedings of the 11 th Annual Conference on Hydroponics, Hydroponic Society of American, Concord, CA; p 25-27.
10. BEN SAIDJ, Z. (2018, 10 1). Gestion d'une serre agricole à base d'ARDUINO . *Mémoire de Master en Electronique* . TIZI-OUZOU , Département d'Electronique .

## Références bibliographiques

---

11. BENDIFF, A. (2016). Étude comparative de différents substrats pour la production de tomate hors sol . *MASTER EN AGRONOMIE* . Mostaganem, DEPARTEMENT D'AGRONOMIE .
12. BLANC, D, 1987 : Les cultures hors sol. ED. INRA. Paris. 409p
13. BOUKIA, A. (s.d.). Démocologie des peuplements lombriciens dans la zone aride de l'EST Algérien (Biskra). *Mémoire de de Magistère en Biologie* .
14. Brickell, C. (2010). Encyclopedia of plants and Flowers, Dorling Kindersley. *Revue de presse* , 744
15. CHAMCHAOUI, W., ELAYDI, Y., MAGZARNI, A., SMAILI, A., & KADDOURI, H. (2013 ). Une Serre Intelligente . *ECOLE POLYTECHNIQUE D'AGADIR* . dépôt SMMC.
16. CHARLES, G. (1994), Diagnostic de la carence phosphorique des sols par symptomatologie végétale annales de l'INA vol 22 p 119-121.
17. CHOUARD P et RENAUD V., 1961. Mise au point de cultures hydroponiques au Sahara : premiers résultats obtenus CR. Acad. Agr. Fr., 47p :922-1013.
18. Cordier, . M., Dessons, & Treuillard. (2013). Le guide des engrais (Fertilisants, compost, terreau, etc...) . <http://engrais.ooreka.fr/ebibliotheque/liste> , p. 125.
19. Dafri, Z. (2019, Juillet ). Réalisation d'un système basé sur Internet des Objets pour le contrôle des serres intelligentes . *Mémoire de Fin d'études Master* . Département d'Informatique, Guelma .
20. Délbard, G. (2002). *Le grand livre de la rose*. Somogy 2002.
21. développent, génétique et amélioration Ed Lavoisier p 75-78.
22. DUDLEY H., 1983. Hydroponic: growing plants without soil. Ed. David and Charles Ltd-U. K 218p.
23. Gardiner, J. (2011). The timbre press ancylopedia of flowering shrubs,p.329.

## Références bibliographiques

---

24. Ghazghazi-Albouch, H. i. (2012). Caractérisation phénologique, multiplication et Valorisation de deux espèces autochtones de la Kroumirie (nord-ouest tunisien): *Rosa canina* L. et *Rosa sempervirens* L. . *THÈSE DE DOCTORAT en Sciences Agronomiques Spécialité Génie rural, Eaux et Forêts* . Institut National Agronomique de Tunisie .
25. Gloria, R. (2012). Le commerce mondial de fleurs dans *Carto* n°17,p1.
26. iffanie, G. (2009). Etude du photocontrôle du debourrement du bourgeon chez le rosier (*Rosa* sp.L.) : impact de la lumière sur le métabolisme glucidique et l'élongation cellulaire. *Thèse de doctorat* . Université d'angers.
27. JEANNEQUIN. B, 1992 : Les plastiques en agriculture. ED.C. A. Prévue horticole. 153 – 161 p.
28. LEGRAIN, A. (2014). Evaluation de l'impact des mycorhizes sur le développement du rosier pendant son cycle de culture. . *Master 2 Sciences Technologie Santé* . Mention Biologie et Technologie du Végétal .
29. Li-Marchett, C. (2016). Déterminismes génétiques et environnementaux des composantes architecturales à l'origine de l'élaboration de la forme du rosier buisson . *Thèse AGROCAMPUS OUEST* . DOCTEUR D'AGROCAMPUS OUEST .
30. MAXWELL K., 1986. Soil (hydroponie) culture: the past present and future, an Australian view point. *Soilless culture*, vol.2, n1. 29-34.
31. Montréal, J. b. (2008). ABC-Guide de la Roseraie. *Document préparé à l'intention des guides bénévoles du Jardin botanique de Montréal* . Division programmes publics en sciences naturelles Muséums Nature Montréal .
32. MORARD P., 1995. Les cultures végétales hors sol Ed. Lavoisier, 208p.
33. Oghina-Pavie, C. (s.d.). Les rosiers entre horticulture et science au XIXe siècle . *Maitre de conférences en histoire contemporaine Centre de recherches historiques de l'Ouest, UMR 6258 Université d'Angers* , 11.



## Références bibliographiques

---

34. PORTEMER, V. ( 2009 ). Impacts de la contrainte hydrique sur l'architecture du rosier miniature : étude de gènes impliqués et développement de protocoles de transformation génétique en vue de leur validation . *DOCTEUR DE L'UNIVERSITE DE POITIERS* . École Doctorale : Sciences pour l'Environnement Gay Lussac.
35. PORTEMER, V. ( 2009 ). Impacts de la contrainte hydrique sur l'architecture du rosier miniature : étude de gènes impliqués et développement de protocoles de transformation génétique en vue de leur validation . *DOCTEUR DE L'UNIVERSITE DE POITIERS* . École Doctorale : Sciences pour l'Environnement Gay Lussac.
36. Rafenne, S., Mazloun, D., & Paillard, A. (s.d.). Les secrets des Roses et des Orchidées.66p.
37. RIVIERE L.M. et NICOLAS H., 1987. Conduite de d'irrigation des cultures hors sol sur substrats : contraintes liées choix des substrats In : Milieux poreux et transferts hydriques. Bulletin du GFHN, 22, 47-70.
38. ROBIN, P, 1998 : horticulture sans sol, histoire et actualité. Cahier d'économie et sociologie rurale. n° 46-47. P 98-129.
39. SNOUSSI, SA, 1980 : caractérisation de quelques substrats disponible dans la région d'Alger en vue de leurs utilisations en cultures hydroponiques. Thèse Ing Agro INA. Alger. Pp67.
40. Thérèse, M., & Sarraud, J.-F. (2018). Catalogue de Roses anciennes et roses modernes.70p
41. THIAULT. J.F ; 2004 : La maitrise de la culture hors sol. Bulletin Détail, n° 215. ED. CTIFL. ISSN 0758-4334.
42. URBAN L., 2010. La production sous serre tome 2 l'irrigation fertilisante en culture hors sol. Paris. 233p
43. URBAN, L, 1997 : Introduction à la production sous serre (L'irrigation fertilisante en culture hors sol). ED. Lavoisier Tec & Doc. Paris. 210 p.
44. VILAIN. (1997). la production végétale. La maitrise technique de la production. Volume 2 , 2eme éditions ED. Technique et documentation, Paris.

# *Annexe*

**Tableaux 01:** Les températures moyennes des minima, maxima et moyennes mensuelles enregistré à Biskra durant la période 2009-2018 (**Tutiempo 2019**).

| Mois             | Janvier     | Février | Mars  | Avril | Mai   | Juin  | Juillet      | Aout  | Septembre | Octobre | Novembre | Décembre |
|------------------|-------------|---------|-------|-------|-------|-------|--------------|-------|-----------|---------|----------|----------|
| <b>Tmax (°C)</b> | 18.9        | 19.8    | 23.3  | 28.4  | 32.77 | 37.85 | <b>41.1</b>  | 39.60 | 34.95     | 30.9    | 22.9     | 25.15    |
| <b>Tmin (°C)</b> | <b>7.23</b> | 9.65    | 11.55 | 15.85 | 19.17 | 24.9  | 49.42        | 28.24 | 27.19     | 19.1    | 13.7     | 9.9      |
| <b>Tmoy (°C)</b> | <b>13.1</b> | 14.15   | 17.45 | 21.83 | 26.27 | 31.28 | <b>34.68</b> | 35    | 29.05     | 25.03   | 17.53    | 17.0     |

**Tableaux 02 :** la température moyenne des minima, maxima et moyennes mensuelles dans la région de Biskra pendant l'année 2009- 2019 à Biskra (**Tutiempo 2019**).

| Année          | 2009        | 2010        | 2011        | 2012        | 2013        | 2014        | 2015        | 2016        | 2017        | 2018        | 2019        |
|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>T (°C)</b>  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <b>T (°C)</b>  | <b>22.4</b> | <b>22.8</b> | <b>22.6</b> | <b>23.4</b> | <b>22.9</b> | <b>23.6</b> | <b>23.0</b> | <b>23.5</b> | <b>23.1</b> | <b>22.8</b> | <b>23.2</b> |
| <b>TM (°C)</b> | <b>28.5</b> | <b>28.7</b> | <b>28.6</b> | <b>29.5</b> | <b>28.8</b> | <b>29.0</b> | <b>29.0</b> | <b>29.4</b> | <b>28.9</b> | <b>28.1</b> | <b>28.6</b> |
| <b>Tm (°C)</b> | <b>16.3</b> | <b>16.9</b> | <b>16.7</b> | <b>17.2</b> | <b>17.0</b> | <b>16.8</b> | <b>16.8</b> | <b>17.5</b> | <b>17.0</b> | <b>17.4</b> | <b>17.3</b> |

**Tableau 03 :** Précipitations moyennes mensuelles (mm) pour de la région de Biskra durant la période 2009-2018 (**Tutiempo 2019**).

| Mois                     | Janvier | Février | Mars | Avril | Mai  | Juin  | Juillet    | Aout | Septembre | Octobre | Novembre     | Décembre | Moyenne annuelle |
|--------------------------|---------|---------|------|-------|------|-------|------------|------|-----------|---------|--------------|----------|------------------|
| <b>Pluviometrie (mm)</b> | 10.1    | 7.31    | 9.33 | 36.48 | 8.41 | 17.13 | <b>0.7</b> | 1.63 | 26.05     | 14.84   | <b>16.85</b> | 5.53     | <b>154.36</b>    |

**Tableaux 04 :** Précipitations moyennes mensuelles (mm) enregistrées dans la région de Biskra en 2019(**Tutiempo 2019**).

| Mois                     | Janvier | Février | Mars | Avril        | Mai   | Juin     | Juillet | Aout | Septembre | Octobre | Novembre | Décembre | Moyenne annuelle |
|--------------------------|---------|---------|------|--------------|-------|----------|---------|------|-----------|---------|----------|----------|------------------|
| <b>Pluviometrie (mm)</b> | 1.52    | 0.25    | 9.14 | <b>32.52</b> | 16.51 | <b>0</b> | 0.76    | 4.31 | 20.06     | 0.51    | 8.38     | 2.28     | <b>96.24</b>     |

**Tableaux05:** Les vitesses du vent moyennes en m/s enregistrées dans la région de Biskra durant la période de 2009-2018 (**Tutiempo 2019**).

| Mois                  | Janvier | Ferrier | Mars   | Avril | Mai           | Juin  | Juillt | Aout | September | October | November | December    |
|-----------------------|---------|---------|--------|-------|---------------|-------|--------|------|-----------|---------|----------|-------------|
| Vitesse de vent (m/s) | 9.465   | 13.69   | 18.297 | 14.96 | <b>19.003</b> | 12.67 | 11.72  | 9.9  | 11.87     | 10.36   | 9.68     | <b>7.74</b> |

**Tableaux 06 :** Les vitesses moyennes du vent en m/s enregistrée dans la région de Biskra durant l'année 2019 (**Tutiempo 2019**).

| Mois                | Janvier     | Février | Mars | Avril        | Mai   | Juin     | Juillet | Aout | Septembre | Octobre | Novembre | Décembre |
|---------------------|-------------|---------|------|--------------|-------|----------|---------|------|-----------|---------|----------|----------|
| Vitesse de vent m/s | <b>1.52</b> | 0.25    | 9.14 | <b>32.52</b> | 16.51 | <b>0</b> | 0.76    | 4.31 | 20.06     | 0.51    | 8.38     | 2.28     |

**Tableau 07 :** Les mesurés de la variété dans la 1ère semaine 29.01.2020.

| Plantes | Langueur de la plante cm | Nombre de la talle | Talle 1 cm | Nombre de bourgeons | Talle2 cm | Nombre de bourgeon | Talle 3 cm | Nombre de bourgeon |
|---------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|-----------|--------------------|------------|--------------------|
| Plante1 | 67                       | 3                  | 58         | 6                   | 16        | 6                  | 13         | 2                  |
| Plante2 | 60                       | 2                  | 57         | 14                  | 32        | 6                  |            |                    |
| Plante3 | 73.5                     | 3                  | 70         | 18                  | 44        | 10                 | 22         | 6                  |
| Plante4 | 49                       | 2                  | 37         | 6                   | 14.5      | 3                  |            |                    |
| Plante5 | 63                       | 2                  | 61         | 10                  | 42.5      | 8                  |            |                    |
| Plante6 | 47                       | 2                  | 44.5       | 16                  | 41.5      | 14                 |            |                    |
| Plante7 | 52                       | 3                  | 41         | 7                   | 40        | 9                  | 11.5       | 4                  |
| Plante8 | 48                       | 2                  | 45         | 16                  | 27        | 9                  |            |                    |
| Plante9 | 60                       | 3                  | 57         | 10                  | 36        | 10                 | 17         | 5                  |

**Remarque :** Nous avons remarqué le début de la maladie sur 10 plantes de rosiers après une semaine d'utilisation l'urée 46% (04.02.2020).

**Tableau 08 : Les mesurés de la variété dans la 2ème semaine 06.02.2020.**

| Plantes  | Langueur de la plante cm | Nombre de la talle | Talle 1 cm | Nombre de bourgeons | Talle2 cm | Nombre de bourgeon | Talle 3 cm | Nombre de bourgeon |
|----------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|-----------|--------------------|------------|--------------------|
| Plante1  | 67                       | 3                  | 59         | 8                   | 17        | 8                  | 14         | 5                  |
| Plante2  | 60                       | 2                  | 58         | 16                  | 34        | 9                  |            |                    |
| Plante3  | 73.5                     | 3                  | 71         | 20                  | 45        | 11                 | 23         | 9                  |
| Plante4  | 49                       | 2                  | 38         | 9                   | 16        | 5                  |            |                    |
| Plante5  | 63                       | 2                  | 62         | 13                  | 44        | 11                 |            |                    |
| Plante6  | 47                       | 2                  | 46         | 18                  | 43        | 16                 |            |                    |
| Plante7  | 52                       | 3                  | 42         | 10                  | 42        | 11                 | 13         | 7                  |
| Plante8  | 48                       | 2                  | 46         | 19                  | 29        | 12                 |            |                    |
| Plante9  | 60                       | 3                  | 58         | 12                  | 37        | 13                 | 18         | 8                  |
| Plante10 | 60                       | 3                  | 43         | 6                   | 30        | 6                  | 21         | 9                  |

**Remarque :** Nous avons remarqué les 10 plantes qui touche par le fusarium sont morts, en plus du fait que la maladie s'est propagée à d'autres plantes, et qu'il y a deux plantes parmi les plantes (plante 6 et plante 8) que je surveille qui ont eu la maladie, je les ai donc remplacées d'autres plantes saines.

**Tableau 09 : Les mesurés de la variété dans la 3ème semaine 13.02.2020.**

| Plantes | Langueur de la plante cm | Nombre de la talle | Talle 1 cm | Nombre de bourgeons | Talle2 cm | Nombre de bourgeon | Talle 3 cm | Nombre de bourgeon |
|---------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|-----------|--------------------|------------|--------------------|
| Plante1 | 67                       | 2                  | 60         | 9                   | 18        | 10                 | 0          | 0                  |
| Plante2 | 60                       | 2                  | 58         | 16                  | 0         | 0                  |            |                    |
| Plante3 | 73.5                     | 3                  | 71         | 20                  | 0         | 0                  | 0          | 0                  |

|                 |           |          |           |           |           |           |           |           |
|-----------------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Plante4</b>  | <b>60</b> | <b>3</b> | <b>56</b> | <b>16</b> | <b>44</b> | <b>17</b> | <b>26</b> | <b>15</b> |
| <b>Plante5</b>  | <b>66</b> | <b>2</b> | <b>62</b> | <b>16</b> | <b>41</b> | <b>12</b> | <b>0</b>  | <b>0</b>  |
| <b>Plante6</b>  | <b>67</b> | <b>2</b> | <b>51</b> | <b>11</b> | <b>29</b> | <b>2</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  |
| <b>Plante7</b>  | <b>52</b> | <b>3</b> | <b>43</b> | <b>12</b> | <b>44</b> | <b>14</b> | <b>0</b>  | <b>0</b>  |
| <b>Plante8</b>  | <b>63</b> | <b>3</b> | <b>38</b> | <b>9</b>  | <b>22</b> | <b>7</b>  | <b>18</b> | <b>5</b>  |
| <b>Plante9</b>  | <b>55</b> | <b>3</b> | <b>48</b> | <b>10</b> | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  |
| <b>Plante10</b> | <b>60</b> | <b>3</b> | <b>44</b> | <b>9</b>  | <b>31</b> | <b>10</b> | <b>22</b> | <b>11</b> |

**Tableau 10 : Les mesurés de la variété dans la 4<sup>ème</sup> semaine 20.02.2020.**

| <b>Plantes</b>  | <b>Langueur de la plante cm</b> | <b>Nombre de la talle</b> | <b>Talle 1 cm</b> | <b>Nombre de bourgeons</b> | <b>Talle2 cm</b> | <b>Nombre de bourgeon</b> | <b>Talle 3 cm</b> | <b>Nombre de bourgeon</b> |
|-----------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------|----------------------------|------------------|---------------------------|-------------------|---------------------------|
| <b>Plante1</b>  | <b>67</b>                       | <b>2</b>                  | <b>61</b>         | <b>12</b>                  | <b>19</b>        | <b>11</b>                 | <b>0</b>          | <b>0</b>                  |
| <b>Plante2</b>  | <b>56</b>                       | <b>2</b>                  | <b>51</b>         | <b>12</b>                  | <b>30</b>        | <b>6</b>                  | <b>0</b>          | <b>0</b>                  |
| <b>Plante3</b>  | <b>61</b>                       | <b>3</b>                  | <b>53</b>         | <b>11</b>                  | <b>25</b>        | <b>7</b>                  | <b>15</b>         | <b>5</b>                  |
| <b>Plante4</b>  | <b>60</b>                       | <b>3</b>                  | <b>57</b>         | <b>17</b>                  | <b>19</b>        | <b>5</b>                  | <b>27</b>         | <b>17</b>                 |
| <b>Plante5</b>  | <b>66</b>                       | <b>2</b>                  | <b>63</b>         | <b>18</b>                  | <b>42</b>        | <b>14</b>                 | <b>0</b>          | <b>0</b>                  |
| <b>Plante6</b>  | <b>67</b>                       | <b>2</b>                  | <b>52</b>         | <b>13</b>                  | <b>30</b>        | <b>4</b>                  | <b>0</b>          | <b>0</b>                  |
| <b>Plante7</b>  | <b>52</b>                       | <b>3</b>                  | <b>44</b>         | <b>14</b>                  | <b>45</b>        | <b>16</b>                 | <b>0</b>          | <b>0</b>                  |
| <b>Plante8</b>  | <b>63</b>                       | <b>3</b>                  | <b>39</b>         | <b>11</b>                  | <b>23</b>        | <b>9</b>                  | <b>19</b>         | <b>8</b>                  |
| <b>Plante9</b>  | <b>55</b>                       | <b>3</b>                  | <b>49</b>         | <b>12</b>                  | <b>43</b>        | <b>10</b>                 | <b>16</b>         | <b>14</b>                 |
| <b>Plante10</b> | <b>60</b>                       | <b>3</b>                  | <b>45</b>         | <b>11</b>                  | <b>32</b>        | <b>12</b>                 | <b>23</b>         | <b>14</b>                 |

**Remarque :** Nous avons remarqué que la maladie s'est propagée dans la plupart des rosiers, ce qui a entraîné la mort de 1 plants et la blessure de 7 plants.



**Tableau 11 : Les mesurés de la variété dans la 5ème semaine 27.02.2020.**

| Plantes  | Langueur de la plante cm | Nombre de la talle | Talle 1 cm | Nombre de bourgeons | Talle2 cm | Nombre de bourgeon | Talle 3 cm | Nombre de bourgeon |
|----------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|-----------|--------------------|------------|--------------------|
| Plante1  | 67                       | 2                  | 62         | 13                  | 20        | 12                 | 0          | 0                  |
| Plante2  | 56                       | 2                  | 51         | 7                   | 0         | 0                  | 0          | 0                  |
| Plante3  | 61                       | 3                  | 54         | 12                  | 26        | 9                  | 16         | 7                  |
| Plante4  | 60                       | 3                  | 58         | 18                  | 16        | 20                 | 28         | 19                 |
| Plante5  | 66                       | 2                  | 64         | 19                  | 43        | 16                 | 0          | 0                  |
| Plante6  | 67                       | 2                  | 53         | 15                  | 31        | 6                  | 0          | 0                  |
| Plante7  | 52                       | 3                  | 45         | 10                  | 0         | 0                  | 0          | 0                  |
| Plante8  | 63                       | 3                  | 40         | 13                  | 24        | 12                 | 20         | 10                 |
| Plante9  | 55                       | 3                  | 49         | 4                   | 0         | 0                  | 0          | 0                  |
| Plante10 | 60                       | 3                  | 46         | 13                  | 33        | 14                 | 24         | 16                 |

**Remarque :** Nous avons remarqué que la mort de 7 plantes à fusarium et 3 plantes déjà je suivi est blessé, d'après une semaine les 3 plantes qui blessé sont morts donc il reste 7 plantes saines.

**Tableau 12 : Les mesurés de la variété dans la 6ème semaine 05.03.2020.**

| Plantes | Langueur de la plante cm | Nombre de la talle | Talle 1 cm | Nombre de bourgeons | Talle2 cm | Nombre de bourgeon | Talle 3 cm | Nombre de bourgeon |
|---------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|-----------|--------------------|------------|--------------------|
| Plante1 | 67                       | 2                  | 63         | 15                  | 21        | 12                 | 0          | 0                  |
| Plante3 | 61                       | 3                  | 55         | 14                  | 27        | 9                  | 16         | 7                  |
| Plante4 | 60                       | 3                  | 59         | 19                  | 20        | 17                 | 29         | 20                 |
| Plante5 | 66                       | 2                  | 65         | 22                  | 44        | 18                 | 0          | 0                  |
| Plante6 | 67                       | 2                  | 54         | 19                  | 32        | 9                  | 0          | 0                  |

|                 |           |          |           |           |           |           |           |           |
|-----------------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Plante8</b>  | <b>63</b> | <b>3</b> | <b>41</b> | <b>17</b> | <b>25</b> | <b>14</b> | <b>21</b> | <b>12</b> |
| <b>Plante10</b> | <b>60</b> | <b>3</b> | <b>47</b> | <b>19</b> | <b>34</b> | <b>16</b> | <b>25</b> | <b>19</b> |

**Tableau 13 : Les mesurés de la variété dans la 7ème semaine 12.03.2020.**

| <b>Plantes</b>  | <b>Langueur de la plante cm</b> | <b>Nombre de la talle</b> | <b>Talle 1 cm</b> | <b>Nombre de bourgeons</b> | <b>Talle2 cm</b> | <b>Nombre de bourgeon</b> | <b>Talle 3 cm</b> | <b>Nombre de bourgeon</b> |
|-----------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------|----------------------------|------------------|---------------------------|-------------------|---------------------------|
| <b>Plante1</b>  | <b>67</b>                       | <b>2</b>                  | <b>64</b>         | <b>19</b>                  | <b>22</b>        | <b>16</b>                 | <b>0</b>          | <b>0</b>                  |
| <b>Plante3</b>  | <b>61</b>                       | <b>3</b>                  | <b>56</b>         | <b>18</b>                  | <b>28</b>        | <b>14</b>                 | <b>17</b>         | <b>10</b>                 |
| <b>Plante4</b>  | <b>60</b>                       | <b>3</b>                  | <b>60</b>         | <b>23</b>                  | <b>21</b>        | <b>19</b>                 | <b>30</b>         | <b>23</b>                 |
| <b>Plante5</b>  | <b>66</b>                       | <b>2</b>                  | <b>66</b>         | <b>26</b>                  | <b>45</b>        | <b>23</b>                 | <b>0</b>          | <b>0</b>                  |
| <b>Plante6</b>  | <b>67</b>                       | <b>2</b>                  | <b>55</b>         | <b>23</b>                  | <b>33</b>        | <b>15</b>                 | <b>0</b>          | <b>0</b>                  |
| <b>Plante8</b>  | <b>63</b>                       | <b>3</b>                  | <b>42</b>         | <b>21</b>                  | <b>26</b>        | <b>19</b>                 | <b>22</b>         | <b>16</b>                 |
| <b>Plante10</b> | <b>60</b>                       | <b>3</b>                  | <b>48</b>         | <b>23</b>                  | <b>35</b>        | <b>21</b>                 | <b>26</b>         | <b>22</b>                 |

Nous avons deux variétés de roses “JAGUAR“ et “SONIA Meillond“ que nous suivons et surveillons leur croissance dans la serre, et je fais tous les calculs et les mesures de plantes de rosies pour d’obtenir les plus belles roses.

**Tableau 14 : Les mesurés de la nouvelle variété des rosies en la 1ère semaine. 10.03.2020.**

| <b>Plantes</b> | <b>Langueur de la plante cm</b> | <b>Nombre de la talle</b> | <b>Talle 1 cm</b> | <b>Nombre de bourgeons</b> | <b>Talle2 cm</b> | <b>Nombre de bourgeon</b> | <b>Talle 3 cm</b> |
|----------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------|----------------------------|------------------|---------------------------|-------------------|
| <b>Plante1</b> | <b>11</b>                       | <b>1</b>                  | <b>5</b>          | <b>6</b>                   |                  |                           |                   |
| <b>Plante2</b> | <b>15</b>                       | <b>2</b>                  | <b>27</b>         | <b>7</b>                   | <b>5</b>         | <b>3</b>                  |                   |
| <b>Plante3</b> | <b>18</b>                       | <b>1</b>                  | <b>3</b>          | <b>2, b1=20<br/>b2=22</b>  |                  |                           |                   |
| <b>Plante4</b> | <b>15</b>                       | <b>3</b>                  | <b>4</b>          | <b>1</b>                   | <b>5</b>         | <b>1</b>                  | <b>6</b>          |
| <b>Plante5</b> | <b>13</b>                       | <b>1</b>                  | <b>5</b>          | <b>4</b>                   |                  |                           |                   |

|          |    |   |   |   |   |   |  |
|----------|----|---|---|---|---|---|--|
| Plante6  | 12 | 2 | 9 | 2 | 5 | 2 |  |
| Plante7  | 17 | 1 | 4 | 5 |   |   |  |
| Plante8  | 18 | 1 | 4 | 2 |   |   |  |
| Plante9  | 11 | 1 | 6 | 3 |   |   |  |
| Plante10 | 17 | 1 | 5 | 3 |   |   |  |

**Tableau 15 : Les mesurés de la nouvelle variété des rosies en la 2ème semaine. 16.03.2020.**

| Plantes  | Langueur de la plante cm | Nombre de la talle | Talle 1 cm | Nombre de bourgeons | Talle2 cm | Nombre de bourgeon | Talle 3 cm | Nombre de bourgeon |
|----------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|-----------|--------------------|------------|--------------------|
| Plante1  | 11                       | 1                  | 7          | 8                   |           |                    |            |                    |
| Plante2  | 15                       | 2                  | 29         | 8                   | 7         | 3                  |            |                    |
| Plante3  | 18                       | 1                  | 5          | 3, b1=22<br>b2=24   |           |                    |            |                    |
| Plante4  | 15                       | 3                  | 6          | 2                   | 8         | 2                  | 7          | 2                  |
| Plante5  | 13                       | 1                  | 7          | 6                   |           |                    |            |                    |
| Plante6  | 12                       | 2                  | 11         | 3                   | 7         | 3                  |            |                    |
| Plante7  | 17                       | 1                  | 6          | 7                   |           |                    |            |                    |
| Plante8  | 18                       | 1                  | 5          | 4                   |           |                    |            |                    |
| Plante9  | 11                       | 1                  | 8          | 5                   |           |                    |            |                    |
| Plante10 | 17                       | 1                  | 7          | 4                   |           |                    |            |                    |

**Tableau 16 : Les mesurés de la nouvelle variété des rosies en la 3ème semaine. 21.03.2020.**

| Plantes | Langueur de la plante cm | Nombre de la talle | Talle 1 cm | Nombre de bourgeons | Talle2 cm | Nombre de bourgeon | Talle 3 cm | Nombre de bourgeon |
|---------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|-----------|--------------------|------------|--------------------|
|---------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|-----------|--------------------|------------|--------------------|

|                 |    |   |    |                   |    |   |   |   |
|-----------------|----|---|----|-------------------|----|---|---|---|
| <b>Plante1</b>  | 11 | 1 | 9  | 12                |    |   |   |   |
| <b>Plante2</b>  | 15 | 2 | 30 | 10                | 9  | 4 |   |   |
| <b>Plante3</b>  | 18 | 1 | 7  | 3, b1=23<br>b2=25 |    |   |   |   |
| <b>Plante4</b>  | 15 | 3 | 8  | 4                 | 10 | 4 | 8 | 5 |
| <b>Plante5</b>  | 13 | 1 | 9  | 8                 |    |   |   |   |
| <b>Plante6</b>  | 12 | 2 | 13 | 5                 | 8  | 4 |   |   |
| <b>Plante7</b>  | 17 | 1 | 8  | 8                 |    |   |   |   |
| <b>Plante8</b>  | 18 | 1 | 7  | 3                 |    |   |   |   |
| <b>Plante9</b>  | 11 | 1 | 10 | 6                 |    |   |   |   |
| <b>Plante10</b> | 17 | 1 | 9  | 5                 |    |   |   |   |

**Tableau 17 : de la température interne dans la serre contrôlé**

| La 1ère Semaine |            |           |           |
|-----------------|------------|-----------|-----------|
| La date         | Matin (°C) | Midi (°C) | Soir (°C) |
| 09.02.2020.     | 21         | 25        | 28        |
| 10.02.2020.     | 20         | 26        | 29        |
| 11.02.2020.     | 20         | 27        | 33        |
| 12.02.2020.     | 20         | 24        | 28        |
| 13.02.2020.     | 21         | 28        | 30        |
| 14.02.2020.     | 22         | 29        | 33        |
| 15.02.2020.     | 20         | 25        | 28        |
| La 2ème Semaine |            |           |           |
| La date         | Matin (°C) | Midi (°C) | Soir (°C) |
| 16.02.2020.     | 20         | 28        | 30        |
| 17.02.2020.     | 21         | 26        | 28        |
| 18.02.2020.     | 21         | 27        | 31        |
| 19.02.2020.     | 20         | 33        | 29        |
| 20.02.2020.     | 21         | 26        | 28        |
| 21.02.2020.     | 22         | 28        | 30        |
| 22.02.2020      | 20         | 29        | 33        |
| La 3ème Semaine |            |           |           |

| La date                     | Matin (°C) | Midi (°C) | Soir (°C) |
|-----------------------------|------------|-----------|-----------|
| 23.02.2020.                 | 23         | 27        | 28        |
| 24.02.2020.                 | 23         | 41        | 30        |
| 25.02.2020.                 | 24         | 26        | 27        |
| 26.02.2020.                 | 23         | 27        | 29        |
| 27.02.2020.                 | 22         | 28        | 30        |
| 28.02.2020.                 | 24         | 29        | 34        |
| 29.02.2020.                 | 24         | 28        | 33        |
| La 4 <sup>ème</sup> Semaine |            |           |           |
| La date                     | Matin (°C) | Midi (°C) | Soir (°C) |
| 01.03.2020.                 | 23         | 27        | 29        |
| 02.03.2020.                 | 22         | 28        | 28        |
| 03.03.2020.                 | 24         | 26        | 29        |
| 04.03.2020.                 | 22         | 26        | 29        |
| 05.03.2020.                 | 21         | 27        | 30        |
| 06.03.2020.                 | 22         | 26        | 28        |
| 07.03.2020.                 | 23         | 25        | 29        |
| La 5 <sup>ème</sup> Semaine |            |           |           |
| La date                     | Matin (°C) | Midi (°C) | Soir (°C) |
| 08.03.2020.                 | 22         | 24        | 30        |
| 09.03.2020.                 | 20         | 25        | 28        |
| 10.03.2020.                 | 22         | 26        | 29        |
| 11.03.2020.                 | 21         | 27        | 30        |
| 12.03.2020.                 | 22         | 24        | 29        |
| 13.03.2020.                 | 20         | 25        | 29        |
| 14.03.2020.                 | 21         | 26        | 30        |
| La 6 <sup>ème</sup> Semaine |            |           |           |
| La date                     | Matin (°C) | Midi (°C) | Soir (°C) |
| 15.03.2020.                 | 23         | 28        | 31        |
| 16.03.2020.                 | 22         | 29        | 30        |
| 17.03.2020.                 | 24         | 26        | 32        |
| 18.03.2020.                 | 25         | 27        | 33        |
| 19.03.2020.                 | 24         | 28        | 32        |
| 20.03.2020.                 | 23         | 27        | 31        |
| 21.03.2020.                 | 25         | 26        | 33        |