



Faculté des sciences exactes et des sciences de la  
nature et de la vie  
Département des sciences Agronomiques

# MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie  
Filière : Sciences Agronomique  
Spécialité : Production Végétale

Réf. :

---

Présenté et soutenu par :  
**Hadef Asma**

## THEME

**Caractéristiques de quelques cultivars du palmier  
dattier de région de Doucen W. de Biskra.**

**Jury :**

Mr. **Hadjeb Ayoub** MCA Univ Mohamed khider- Biskra Président  
Mr. **BEN AZIZA Abdelaziz** MCA Univ Mohamed khider- Biskra Rapporteur  
Mr. **Hiouani Fatima** MCA Univ Mohamed khider- Biskra Examineur

**Année universitaire : 2021- 2022**

## **Remerciement :**

**Avant tous nous remercions « dieu » tout puissant de nous avoir accordé la force, le courage et les moyens afin de pouvoir accomplir ce modeste travail.**

**J'aimerais exprimer ma profonde reconnaissance et mes remerciements les plus sincères à mon directeur de mémoire MR **BEN AZIZA ABDELAZIZ**, pour avoir bien voulu diriger ce travail, pour ces précieux conseils.**

## **Dédicace :**

A DIEU tout miséricordieux, votre amour, votre miséricorde et vos grâces à mon endroit m'ont fortifié dans la persévérance et l'ardeur au travail.

Bien que ce travail soit modeste, mais c'est du bon cœur que je le dédie :

Aux êtres les plus chères à mes yeux et les plus tendres à mon cœur, à qui je dois tout énormément et que je ne remercie jamais assez :

- ❖ **Mon père : Makhoul Hadeb**
- ❖ **Ma Mère : Ahlem**
- ❖ **Ma sœur : Salma**
- ❖ **Mes frères : Ali, Zakaria et Yahya**
- ❖ **Cher à mon cœur : Mohaned et Fozia**

Une mention spéciale est réservée à **Mr Benaziza Abdelaziz**, pour son inestimable soutien et son encouragement et contribution dans la réalisation de ce travail.

### **Liste des tableaux :**

Tableau 1 : Les principales variétés de dattes produites en Algérie

Tableau 2 : Cycle végétatif du palmier dattier d'après Belguedj (2002).

Tableau3. Températures moyennes de 29 ans (1989-2018) (O.N.M., 2018).

Tableau 4. Les précipitations moyennes de 29 ans (1989-2018) (O.N.M., 2018).

## Liste des figures :

- Figure01 : L'importance de palmier dattier dans le monde  
Figure02: Répartition géographique du palmier dattier en Algérie (2001)  
Figure03 : Quelques cultivars de palmier dattier (Ezri, 2013 in Al-Moderas, 2010)  
Figure04: Schéma du palmier dattier d'après Munier (1973).  
Figure 05: Inflorescences mâle et femelle de palmier dattier.  
Figure06: Schéma d'une palme (Munier (1973))  
Figure 07: Inflorescences et fleurs du palmier dattier(Munier (1973))  
Figure 08: Structure de la datte et du noyau (Djerbi, 1999)  
Figure 09 : les graines de palmier dattier  
Figure 10: Ciselage du régime épillet long  
Figure 11 : Ciselage du régime à épillet court  
Figure 12: Ciselage du régime à dattes encombrées  
Figure 13 : quelques ravageurs de palmiers dattiers  
Figure 14 : quelques ravageurs de palmiers dattiers  
Figure15: MESURIM Pro-08  
Figure 16: MESURIM\_PRO\_08  
Figure 17 : Méthode de mesure d'absorbance /réflectance lumineuse chez la Folioles  
Figure 18 : Exemple de résultat de mesure d'absorption (rayons bleu et rouge)  
Figure 19: Exemple d'un tableau Excel des résultats obtenus des mesures des rayons rouges  
Figure 20: Exemple d'un tableau Excel des résultats obtenus des mesures des rayons bleus  
Figure 21 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers l'Est sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.  
Figure 22: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers l'Est sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.  
Figure 23: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers l'Est sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.  
Figure 24: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers l'Ouest sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.  
Figure 25: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers l'Ouest sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.  
Figure 26: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers l'Ouest sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.  
Figure 27: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers Nord sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.  
Figure 28: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers Nord sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.  
Figure 29: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers Nord sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.  
Figure 30: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers sud sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.  
Figure 31: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers sud sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.  
Figure 32: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers sud sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.  
Figure 33: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers l'Est sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.



Figure 59: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers l'Est sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.

Figure 60: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers ouest sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.

Figure 61: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers ouest sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.

Figure 62: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers l'ouest sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.

Figure 63: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers nord sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.

Figure 64: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers nord sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.

Figure 65: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers nord sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.

Figure 66: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers sud sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.

Figure 67: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers sud sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.

Figure 68: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers sud sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.

Figure 69: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers l'Est sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.

Figure 70: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers l'est sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.

Figure 71: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers Est sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.

Figure 72: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers l'ouest sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.

Figure 73: Absorption des rayons bleus et rouges par les Folioles médianes orientées vers l'ouest sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.

Figure 74: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers ouest sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.

Figure 75: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers nord sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.

Figure 76: Absorption des rayons bleus et rouges par les Folioles médianes orientées vers Nord sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.

Figure 77: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers nord sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.

Figure78: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers sud sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.

Figure 79: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers sud sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.

Figure 80: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers l'sud sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.

Figure 81: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers l'est sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.

Figure 82 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers ouest sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.

Figure 83: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers l'est sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.

Figure 84: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers ouest sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.

Figure 85: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers ouest sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.

Figure 86: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers ouest sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.

Figure 87: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers Nord sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.

Figure 88: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers Nord sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.

Figure 89: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers Nord sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.

Figure 90: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers Sud sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.

Figure 91: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers Sud sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.

Figure 92: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers Sud sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.

## Sommaire :

	page
Liste des tableaux.....	I
Liste des figures.....	II
Introduction générale.....	01
Première Partie : Chapitre 01 : Généralité sur palmiers dattier	
Origine du palmier dattier.....	02
Classification.....	04
Importance dans le monde.....	04
Importance dans L'Algérie.....	05
5. Principales cultivars cultivées en Algérie.....	06
6. Caractéristiques botaniques du l'palmier dattier.....	07
7. Caractéristique morphologique du palmier dattier.....	08
7.1. Système racinaire :.....	08
8. Les Organes aériens.....	11
a- Stipe ou tronc.....	11
b- Les feuilles.....	11
c- Les organes floraux.....	11
d- La fleur femelle.....	11
e- La fleur male.....	11
f- Les fruits.....	13
g- la graine.....	14
9. Caractéristique biologique.....	14
10. Cycle de développement.....	15
11. La multiplication.....	15
12. caractéristique physiologique de palmier dattier.....	16
.Repos Hivernal.....	16
.Phénomène de stérilité.....	16
. Causes du phénomène d'alternance de la production .....	17
.Soins apportés aux régions.....	17
.Ciselage des épillets.....	18
13. Exigences écologiques.....	20
13.1. Exigence climatique.....	20
a-Température.....	20
b- La lumière.....	20
c- précipitation .....	20
13.2. Exigence pédologique.....	21
13.3. Exigence hydrique.....	21
13.4. Facteurs édaphiques.....	21
14. Maladies et ravageurs.....	21
Partie expérimentale .....	24
Chapitre 2 .....	24
Matériel et Méthode .....	25
I. Matériel et méthodes .....	25
I.1.Le matériel végétal .....	25
I.2.Méthode d'étude .....	25
MESURIM .....	25
Chapitre 03 .....	25
Résultats et discussions .....	29

Résultats et discussions .....	29
I.PALMES EXTERNES .....	30
I.1.Face supérieure.....	30
I.1.1.Orientation Est.....	30
I.1.1.1.Folioles apicales.....	30
I.1.1.1.2.Folioles médianes.....	31
I.1.1.1.3.Folioles basales.....	31
I.1.2.Orientation ouest.....	31
I.1.2.1.Folioles apicales.....	32
I.1.2.2.Folioles médianes.....	32
I.1.2.3.Folioles basales.....	33
I.1.3.Orientation Nord.....	34
I.1.3.1.Folioles apicales.....	34
I.1.3.2.Folioles médianes.....	34
I.1.3.3.Folioles basales.....	35
I.1.4.Orientation sud.....	35
I.1.4.1.Folioles apicales.....	35
I.1.4.2.Folioles médianes.....	36
I.1.4.3.Folioles basales.....	37
I.2.Face inférieure.....	37
I.2.1.Orientation Est.....	37
I.2.1.1.Folioles apicales.....	37
I.2.1.2.Folioles médianes.....	38
I.2.1.3.Folioles basales.....	38
II.2.2.Orientation Ouest.....	39
II.2.2.1.Folioles apicales.....	39
II.2.2.2.Folioles médianes.....	39
II.2.2.3.Folioles basales.....	40
II.2.3.Orientation Nord.....	40
II.2.3.1.Folioles apicales.....	40
II.2.3.2.Folioles médianes.....	41
II.2.3.3.folioles basales.....	42
II.2.4.Orientation Sud.....	42
II.2.4.1.Folioles apicales.....	42
II.2.4.2.Folioles médianes.....	43
II.2.4.3.Folioles basales.....	43
II.PALME MEDIANE.....	44
II.1.Face supérieure.....	44
II.1.1.Orientation Est.....	44
II.1.1.1.Folioles apicales.....	45
II.1.1.1.2.Folioles médianes.....	45
II.1.1.1.3.Folioles basales.....	45
II.1.2.Orientation ouest.....	46
II.1.2.1.Folioles apicales.....	46
II.1.2.2.Folioles médianes.....	47
II.1.2.3.Folioles basales.....	47
II.1.3.Orientation Nord.....	48
II.1.3.1.Folioles apicales.....	48
II.1.3.2.Folioles médianes.....	48
II.1.3.3.Folioles basales.....	49

II.1.4.Orientation sud.....	49
II.1.4.1.Folioles apicales.....	49
II.1.4.2.Folioles médianes.....	50
II.1.4.3.Folioles basales.....	50
II.2.Face inferieure.....	51
II.2.1.Orientation Est.....	51
II.2.1.1.Folioles apicales.....	51
II.2.1.2.Folioles médianes.....	52
II.2.1.3.Folioles basales.....	52
II.2.2.Orientation Ouest.....	53
II.2.2.1.Folioles apicales.....	53
II.2.2.2.Folioles médianes.....	53
II.2.2.3.Folioles basales.....	54
II.2.3.Orientation Nord.....	54
II.2.3.1.Folioles apicales.....	54
II.2.3.2.Folioles médianes.....	55
II.2.3.3.folioles basales.....	56
II.2.4.Orientation Sud.....	56
II.2.4.1.Folioles apicales.....	56
II.2.4.2.Folioles médianes.....	57
II.2.4.3.Folioles basales.....	57
III.PALME INTERNE.....	58
III.1.Face supérieure.....	58
III.1.1.Orientation Est.....	58
III.1.1.1.Folioles apicales.....	58
III.1.1.1.2.Folioles médianes.....	58
III.1.1.1.3.Folioles basales.....	59
III.1.2.Orientation ouest.....	59
III.1.2.1.Folioles apicales.....	59
III.1.2.2.Folioles médianes.....	60
III.1.2.3.Folioles basales.....	61
III.1.3.Orientation Nord.....	61
III.1.3.1.Folioles apicales.....	61
III.1.3.2.Folioles médianes.....	62
III.1.3.3.Folioles basales.....	62
III.1.4.Orientation sud.....	63
III.1.4.1.Folioles apicales.....	63
III.1.4.2.Folioles médianes.....	63
III.1.4.3.Folioles basales.....	64
III.2.Face inferieure.....	64
III.2.1.Orientation Est.....	64
III.2.1.1.Folioles apicales.....	64
III.2.1.2.Folioles médianes.....	65
III.2.1.3.Folioles basales.....	65
III.2.2.Orientation Ouest.....	66
III.2.2.1.Folioles apicales.....	66
III.2.2.2.Folioles médianes.....	66
III.2.2.3.Folioles basales.....	67
III.2.3.Orientation Nord.....	67
III.2.3.1.Folioles apicales.....	67

III.2.3.2.Folioles médianes.....	68
III.2.3.3.folioles basales.....	68
III.2.4.Orientation Sud.....	69
III.2.4.1.Folioles apicales.....	69
III.2.4.2.Folioles médianes.....	69
III.2.4.3.Folioles basales.....	70
Conclusion .....	71
Références Bibliographiques .....	73
Annexe .....	76

# **Introduction Générale**

## **Introduction générale :**

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera*L.) est une espèce dioïque, dont les pieds mâles sont différents des pies femelles.

Dans le Sahara algérien, cette espèce constitue le pilier des écosystèmes oasiens où il permet de limiter les dégâts d'ensablement, joue un rôle protecteur contre le rayonnement solaire intense pour les cultures sous-jacentes (arbres fruitiers, cultures maraîchères et céréales). Par sa présence dans ces zones désertiques, les diverses formes de vies animales et végétales, indispensables pour le maintien et la survie des populations, sont possibles. Sur le plan socio-économique, il occupe une place de plus en plus importante dans l'économie nationale d'une part en tant que source de devises et d'autre part assure en partie la subsistance des sociétés agricoles traditionnelles du Sahara (Bougueddoua *et al.* , 2008).

Le patrimoine phoenicicole algérien est caractérisé par une grande diversité variétale (représenté par plus de 940 variétés). L'écosystème oasien traditionnel constitue un réservoir pour la diversité génétique de la culture de dattier qui se menace aujourd'hui à disparition pour des causes variables (ensablement, manque d'eau, vieillissement, la phoeniculture monovariétal etc.) (Hannachi *et al.* 1998).

L'Algérie occupe la quatrième position parmi les pays producteurs de dattes dans le monde, pour la campagne 2013/2014 ; avec une production de 848 199 tonnes. Malheureusement uniquement 04 % de sa production est exportée (Haddouet *al.* 2016).

La wilaya de Biskra se positionne en tête des 16 wilayas productives des dattes, avec une production de plus de 4,38 millions de quintaux, suivie des wilayas d'El Oued, avec plus de 2,6 million quintaux, puis Ouargla avec plus de 1,4 million quintaux (D.S.A, communication personnel).

# Première Partie :

# **Synthèse bibliographique**

## 1. Origine de palmier dattier :

Etymologie : Le terme générique est un nom antique, utilisé par les grecs pour dénommer les plantes de ce genre. Celui-ci dérive de phoenix = phénicien, car ce serait justement les phéniciens qui auraient diffusé cette plante. Le terme spécifique est composé de dactylus = dattes (des grecs dactylos) et fero = je porte, soit "porteur de dattes".

Les plus anciens fossiles des palmiers à feuilles pennées remontent au début du tertiaire, ils ont été trouvés dans l'Eocène du Velay et du Bassin Parisien et à l'Oligocène dans les basses Alpes. Ces palmiers ont été rattachés au genre phoenicites, qui peut être considéré comme l'ancêtre du genre phoenix actuel (Djerbi, 1995).

Les premiers vestiges du palmier fossile, pouvant être considéré réellement, comme l'ancêtre de dattier ont été trouvés dans une roche qui remonte au Miocène inférieur, il fut décrit sous le nom de *Phoenicites pallavicini*. Plusieurs fossiles, appartenant au genre phoenicites ont été trouvés en France, en Suisse, en Italie du Nord et ont été dénommés *Phoenix dactylifera* fossiles. Cependant aucun vestige de phoenix n'a été trouvé jusqu'à présent dans l'aire actuelle de culture du palmier dattier (Djerbi, 1995).

(Munier et al. 1973) s'accordent pour dire que le palmier dattier provient par hybridation de plusieurs phoenix ; par ailleurs, l'origine probable des formes cultivées se situerait dans la zone marginale septentrionale ou orientale du Sahara.

## 2. Classification du palmier dattier

La place du palmier dattier dans le règne végétal est rappelée ci-dessous (Feldman, 1976) :

Groupe : *Spadiciflores*

Ordre : *Palmales*

Famille : *Palmacées*

Sous-famille : *Coryphoïdées*

Tribu : *Phoenicées*

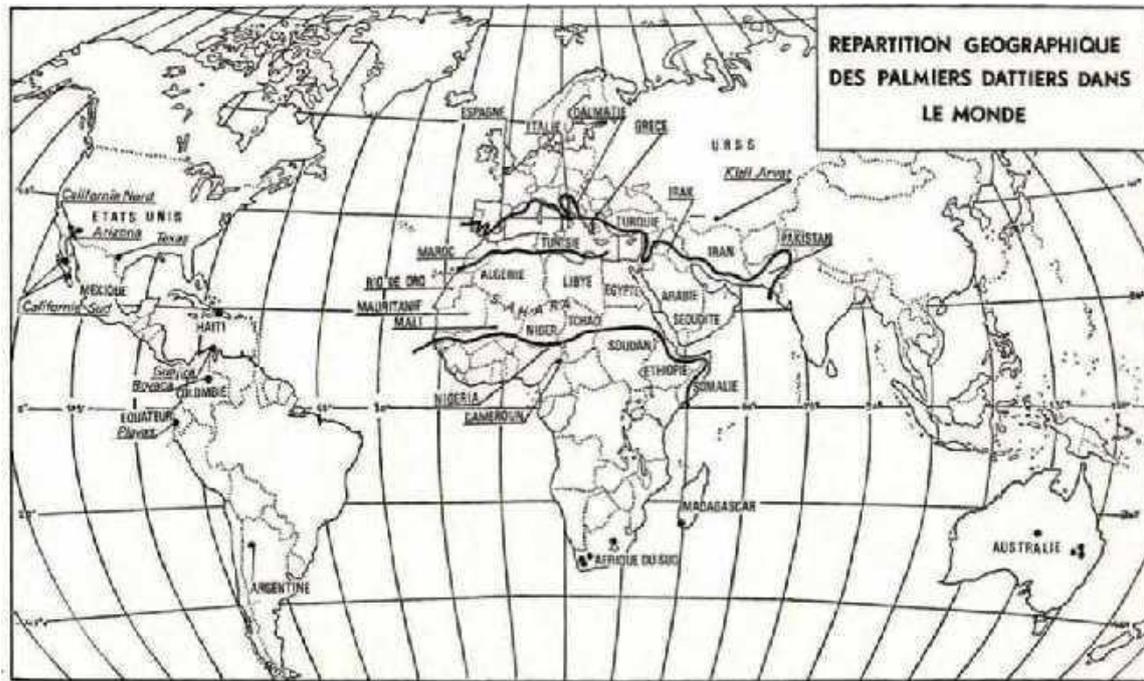
Genre : *Phoenix*

Espèce : *Phoenix dactylifera* L.

## 3. Importance dans le monde :

Le nombre de palmier dattier dans le monde est estimé à 100 millions d'arbres répartis dans trente pays différents ; 32.5 millions de palmiers en Afrique (Algérie, Egypte, Libye, Mali, 6

Mauritanie, Niger, Soudan Tchad, Tunisie, ...) 60 millions en Asie, 600 000 en Amérique, 320 000 en Europe et 30 000 en Australie (Djerbi, 1995).



**Figure01 : L'importance du palmier dattier dans le monde**

#### **4. Importance dans L'Algérie**

La production est estimée à 492.217 tonnes dont 244.636 tonnes (50 %) de dattes demimolles (DegletNour), 164.453 tonnes (33 %) des dattes sèches (Degla Beida et analogues) et 83.128 tonnes soit 17 % des dattes molles (Ghars et analogues). Actuellement, la palmeraie algérienne est constituée de plus de 11 millions de palmiers répartis à travers 09 wilayas sahariennes : Biskra, El-Oued, Ouargla, Ghardaïa, Adrar, Béchar, Tamanrasset, Illizi et Tindouf. Le palmier dattier se trouve également dans d'autres wilayas situées dans des zones de transition entre la steppe et le Sahara que l'on considère par rapport aux palmeraïessahariennes, de « marginales » (Buelguedj, 2007).

En Algérie, la superficie occupée par le palmier dattier couvre 103.129ha. Elle diffère d'une wilaya à une autre. La superficie la plus importante concerne les wilayas de Biskra et d'El-Oued atteignant toutes les deux 53.533ha soit 52%, soit plus de la moitié de la superficie totale par le palmier dattier.

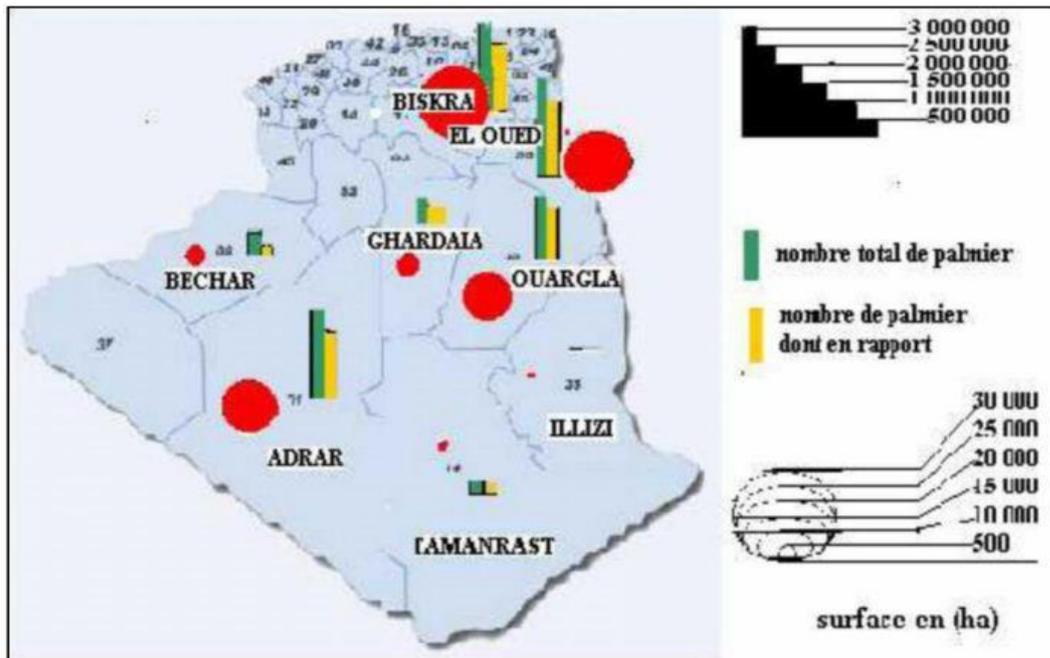


Figure 2: Répartition géographique du palmier dattier en Algérie (2001)

### 5. Principales cultivars cultivées en Algérie :

Les espèces cultivées les plus importantes sont : Ghars, Degla White, TakremsetNabudariThawri, Kasbah, RedMesab, Hamira, Maimun, en plus d'autres types où des palmiers fructueux sont plantés avec une densité de 100 à 120 palmierspar hectare(1996 ,Belguedji)



**Figure03 : Quelques cultivars de palmier dattier (Ezri, 2013 in Al-Moderas, 2010)**

**Tableau 1 : Les principales variétés de dattes produites en Algérie**

Wilayas	Variétés
Biskra	"Deglat Nour " , "Ghars", "Mech-degla", "Degla Baidha"
El-Oued "	Oued "Deglet Nour", "Ghars", "Tafzouine"
Ghardaïa	"Deglet Nour", "BentKbala", "Ghars", "Timdjouhert", "Tazerzairt"
Adrar	Adrar "H'mira", "Tinacer", "Takerboucht"
Ouargla	"Deglet Nour", "Ghars", "Tafzouine"

## 6. Caractéristiques botaniques du la palmier dattier :

Le palmier dattier est très proche des herbes il n'a pas de branches, pas de rameaux. Son tronc ou stipe est un faux tronc (Brac de la Perrière, 1995). Le port paraît être ligneux, mais l'anatomie est différente de celle d'un arbre, Il n'y a pas de formation secondaire, le nombre de faisceaux criblovaculaires est multiplié. On observe une intense lignification du sclérenchyme (d'où une structure très dure) (Chalandre, 1999).

Le stipe n'a pas d'écorce, il est simplement couvert par la base des vieilles Folioles. Il s'allonge grâce à l'activité continue d'un unique bourgeon caché au cœur des palmes (Brac de la Perrière, 1995).

Les fleurs, mono sexuées sur plantes dioïques, sont petites, de couleur blanchâtre, parfumées, réunies en spadices axillaires longs jusqu'à 120 cm et fortement recourbés par le poids des fruits. Ces derniers, communément appelés dattes, sont des baies oblongues, de couleur orange-foncé à maturité, longues jusqu'à 5 cm chez les variétés cultivées, contenant une pulpe sucrée et une graine de consistance ligneuse (Geoff, 2001).

D'après Djerbi (1994), les Phoenix possèdent 36 chromosomes somatiques et présentent une grande aptitude à s'hybrider entre eux, ce qui a permis la création de nombreux hybrides résultant de croisements naturels : *Phoenixdactylifera* x *Phoenixsylvestris* (Inde) ; *Phoenixdactylifera*x*Phoenixcanariensis*(Maroc, Algérie) *Phoenixdactylifera*x*Phoenixreclinata*(Sénégal). Des cas de polyploidie ont été signalés sur des variétés irakiennes de palmier dattier ( $2n = 64$ ).

## 7. Caractéristique morphologique du palmier dattier :

### 7.1.Le système racinaire :

Munier (1973) note que le système racinaire est de type fasciculé. Les racines ne se ramifient pas et n'ont relativement que des radicules et le bulbe ou plateau racinaire est volumineux et *est émergé* en partie au-dessus du niveau du sol. Le système présent est formé de plusieurs types de racines :

**Les racines de premier** ordre (Auxirhyses): qui sont sensiblement cylindriques sur toute leur longueur ; leur extrémité conique ne présente jamais des poils absorbants ; elles prennent toutes naissance à la base du stipe, leur longueur est en moyenne de quatre mètres, mais peut atteindre dix mètres. Leur diamètre varie entre 7 et 12.5 mm il est en moyenne de 9.5 mm. Ces racines forment un tapis qui couvre de grandes superficies.

- **Les racines de deuxième** ordre (Mésorhyses): qui sont portées par les racines de premier ordre; elles ont une longueur variant entre 20 et 25 cm et un diamètre moyen de 3.5 mm.

Ces racines présentent une morphologie et une structure identiques à celle des racines de premier ordre.

- **Les racines de troisième** ordre (Brachyrhyses): portées par les racines de deuxième

ordre ont un diamètre de quelque dixièmes de millimètres à 1.5 mm ce sont des racines à croissance lente, courtes et très abondantes.

Toutes les racines peuvent présenter des pneumatodes qui sont des organes à vocation respiratoire ; ils se présentent sous forme de petites plaques et verrues farineuses sur les racines. Ils sont facilement reconnaissables en palmeraie par leur forme en anneaux farineux blanchâtres; au microscope ils se présentent sous forme de tissus parenchymateux éclatés qui n'occupe pas toujours la même position chez les différentes racines (Djerbi, 1994).

- Répartition en profondeur du système racinaire:selon (Munier, 1973); le classement des racines est déterminé selon leur profondeur. Quatre zones d'enracinement :

**a- La zone 1 : (*zone à racines respiratoires*)** localisée au pied de l'arbre dans un horizon de sol ne dépassant les 25cm de profondeur et s'étend au maximum à 0,5 mètre du stipe. Elle comporte de nombreuses racines de premier ordre et de deuxième ordre ; les premières prennent naissance de la région basales du tronc et les deuxièmes naissent à partir des premières (Djerbi, 1995).

**b- La zone 2 : (*zone à racines de nutrition*):** la zone II est très étendue, surtout en culture unique, avec la plus forte proportion de racines du système. Celle-ci sont pourvues de nombreuses radicelles et peuvent se développer largement au-delà de la zone de projection de la frondaison.

**c- La zone 3 : (*zone à racines d'absorption*):** est plus ou moins importante selon le mode de culture et la profondeur du niveau phréatique (Peyron, 2000).

**d- La zone 4 : (*Racines du faisceau pivotant*):** cette zone peut être très réduite et se confondre avec la précédente lorsque le niveau de phréatique se trouve à faible profondeur, mais lorsque celui-ci est très profond, les racines de cette zone atteignent de grandes longueurs.

En générale, leur tropisme positif est très prononcé, elles sont groupées en faisceau et les sujets issus de noyaux peuvent parfois présenter de véritables pivots.

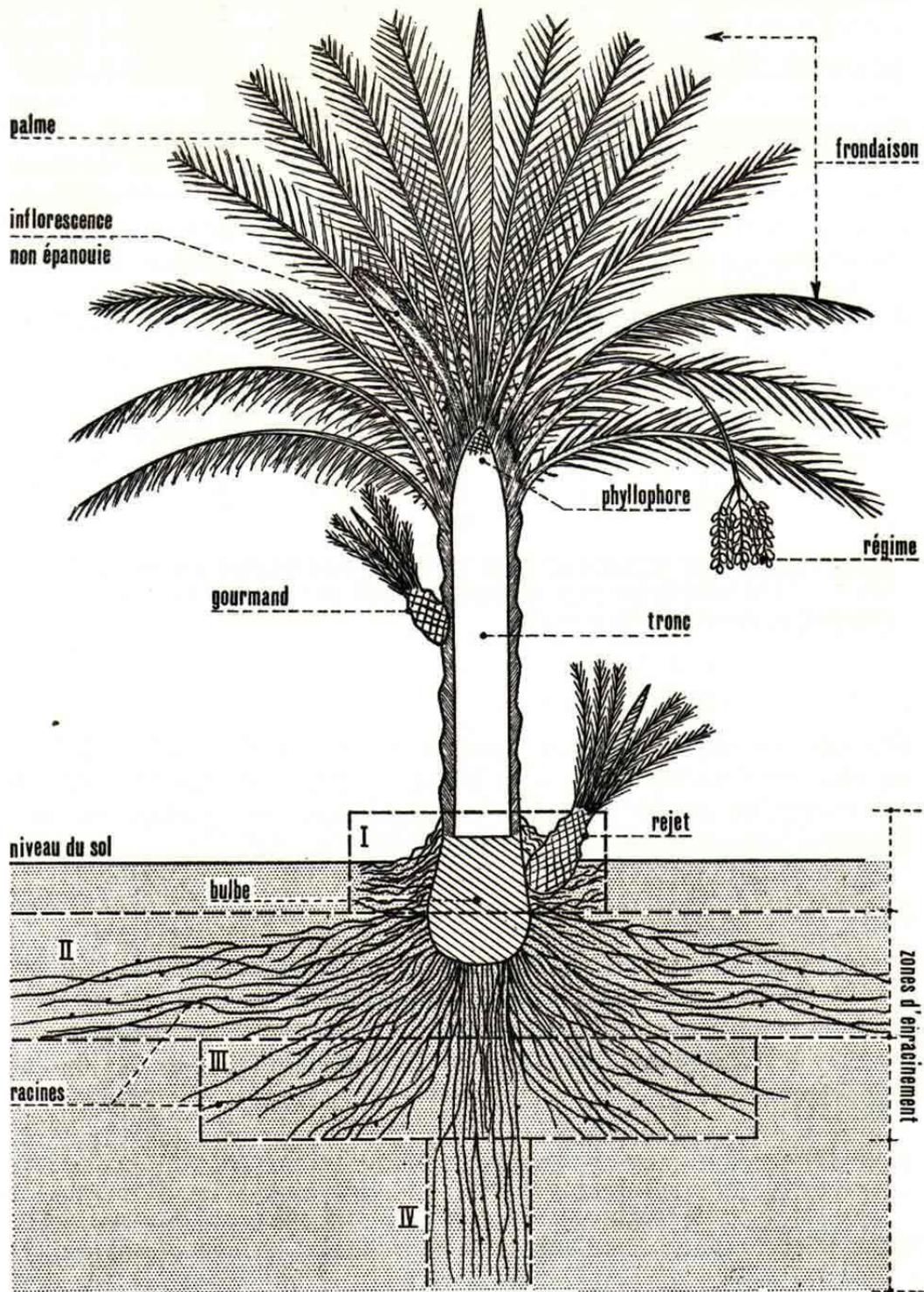


Figure04: Schéma du palmier dattier d'après Munier (1973).

## **8. Les organes aériens :**

### **a- Le stipe ou tronc :**

Chelli (1996) décrit que le stipe est d'une grosseur variable selon les variétés, il peut varier selon les conditions du milieu pour une même variété. Ainsi, il possède une structure très particulière, il est formé de vaisseaux disposés sans ordre et noyés dans un parenchyme fibreux (Fig.n°3). D'après Wertheimer (1956), le stipe est recouvert par les bases des palmes qu'on appelle « cornaf ». Un palmier peut donner environ 17 rejets au cours de son existence.

### **b- Les feuilles :**

Les feuilles du dattier sont appelées palmes ou djerids, elles ont une forme pennée et sont insérées en hélice, très rapprochées sur le stipe par une gaine pétiolaire bien développée « cornaf » enfouie dans le « life » (Belhabib, 1995) (Fig.3). Les palmes sont en nombre variable sur palmier. Le palmier le mieux tenu contient de 50 à 200 palmes (Benchenouf, 1971). De nombreuses palmes constituent la couronne (Munier, 1973).

### **c- Les organes floraux :**

D'après Peyron (2000), tous les *Phoenix*, et donc le palmier dattier, sont des arbres dioïques. Les sexes étant séparés, il existe donc des pieds mâles donnant du pollen et des pieds femelles produisant des fruits, les dattes. Les fleurs sont portées par des pédicelles, ou des épillets qui sont à leur tour portés par un axe charnu, la hampe ou spadice. Selon le même auteur, l'ensemble est enveloppé dans une grande bractée membraneuse close, la spathe.

### **d- La fleur femelle :**

Elle est globuleuse, d'un diamètre de 3 à 4 mm et est formée de 3 sépales soudés. Une corolle formée de 3 pétales ovales et arrondies et 6 étamines avortées. Le gynécée comprend 3 carpelles indépendants à un seul ovule (Munier, 1973) (Fig.4). Selon Amorsi (1975), la sortie des fleurs « Talâa » a lieu de la fin Janvier jusqu'au début Mai selon les variétés et l'année.

### **e- La fleur mâle**

De forme allongée, constituée d'un calice composé de 3 spathe soudées par leurs bases, de 3 pétales légèrement allongées formant la corolle. La fleur possède 6 étamines à déhiscence interne et trois pseudo-carpelles (Belhabib, 1995) (Fig.4). Après l'éclatement de la spathe mâle (fin Janvier), la fleur laisse échapper un pollen. Chaque spathe porte 160 branchettes et donne 40 à 45 g de pollen (Belhabib, 1995).



Figure 05: Inflorescences mâle et femelle de palmier dattier.

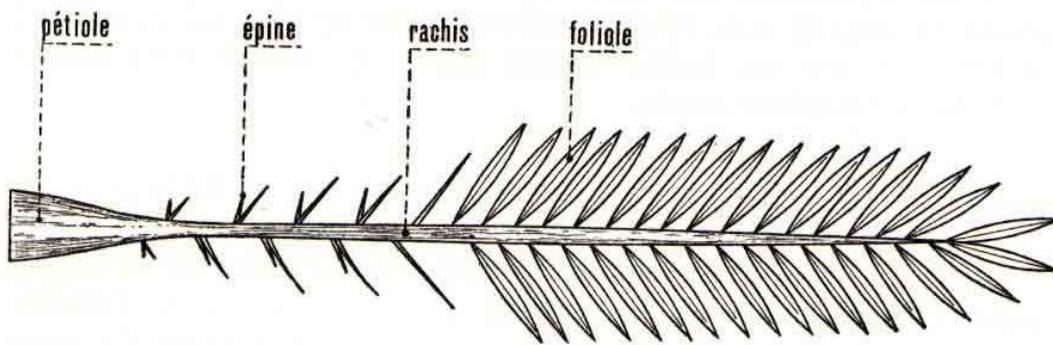
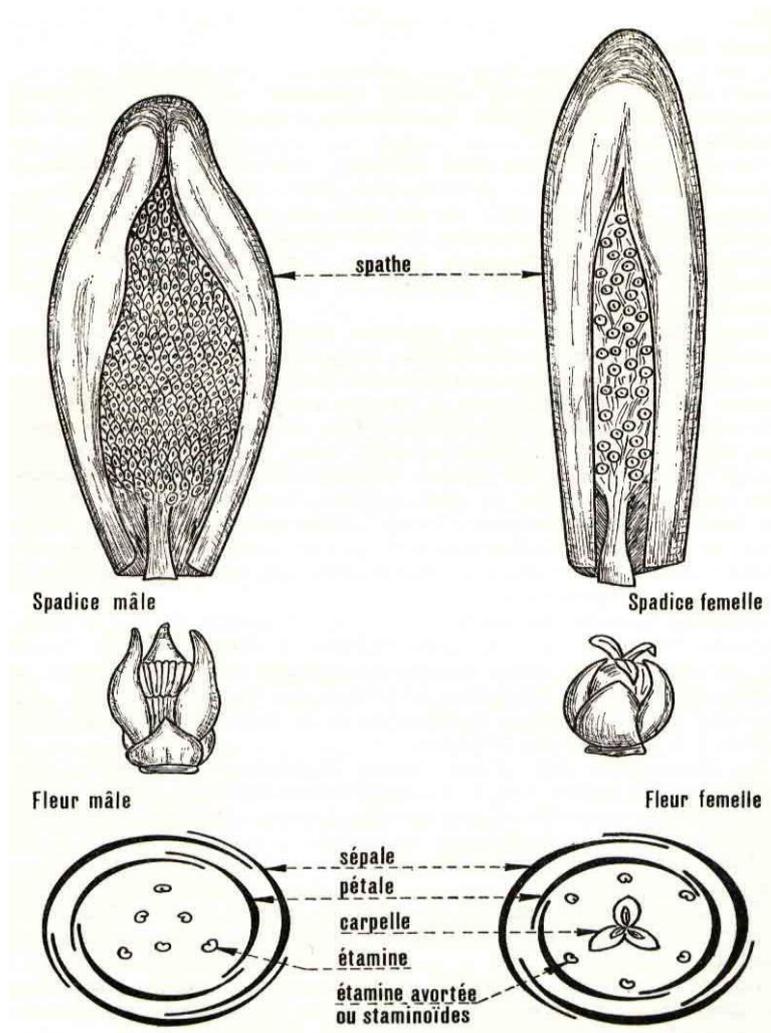


Figure06: Schéma d'une palme (Munier (1973))



**Figure 07: Inflorescences et fleurs du palmier dattier (Munier (1973))**

#### **f. Les Fruits :**

Le fruit, ou la datté est une baie, constituée d'un mésocarpe charnu, protégé par un fin péricarpe et contenant une seule graine entourée d'un endocarpe membraneux (Karkachi,2013inBerki, 2014).La couleur des fruits murs est différente selon les variétés .Celle des dattes avant la maturité constitue une caractéristique variétale. La forme générale du fruit est ovoïde, oblongue ou sphérique. La couleur des fruits murs est variable selon les variétés (Achoura,2010 in Berki, 2014).

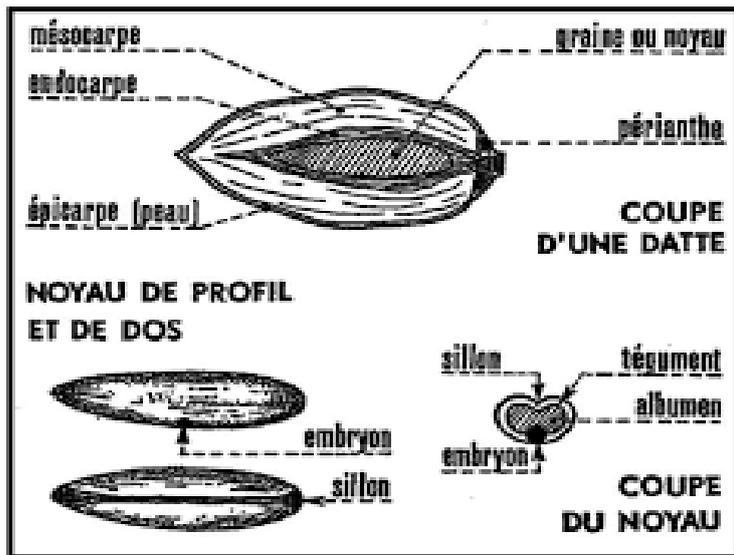


Figure 08: Structure de la datte et du noyau (Djerbi, 1999)

#### g. La graine:

La graine ou noyau est de forme allongée, plus ou moins volumineux lisse ou pourvu de protubérances latérales en arêtes ailettes, avec un sillon ventral ; l'embryon est dorsal sa consistance est dure et cornée (Munier, 1973).

Elle a un poids qui varie de 0,5 à 4 grammes, la longueur et la largeur sont respectivement de 12 à 36 mm et de 6 à 13 mm.

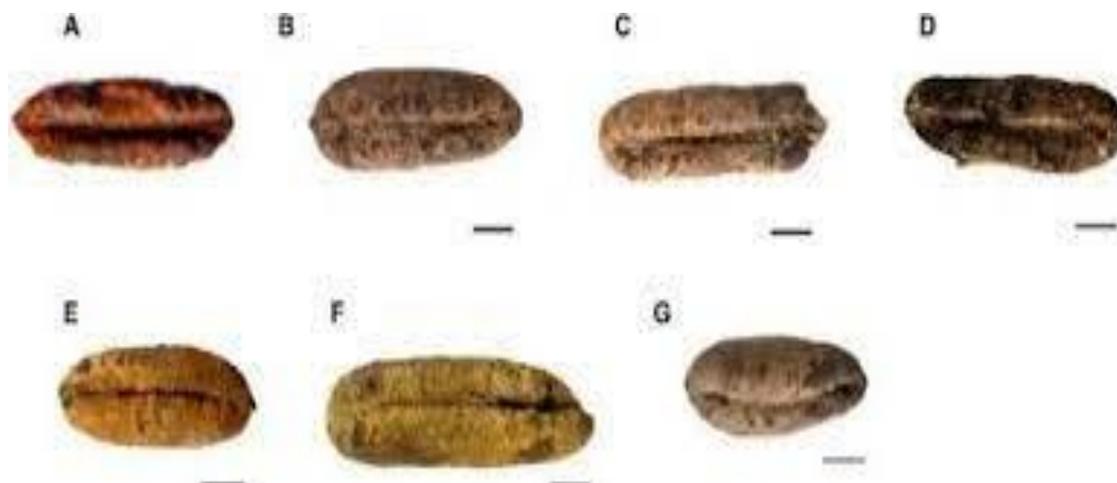


Figure 09 : les graines de palmier dattier

#### 9. Caractéristiques biologiques :

Le palmier dattier est une plante dioïque. Il comporte des pieds mâles (dokkar) et des Pieds femelles (nakhla). Il se multiplie aussi bien par semis de graines (noyaux) que par plantations des rejets (djebbars).

## 10. Cycle de développement :

Le palmier dattier comporte généralement quatre phases de développement :

- **Phase jeune** : selon le milieu et les soins apportés à la culture, cette phase dure entre 5 à 7 années de la plantation jusqu'aux premières productions.
- **Phase juvénile** : cette phase représente la pleine production, l'âge du dattier est situé autour de 30 ans.
- **Phase adulte** : autour de 60 ans d'âge, début de décroissance de la production surtout si le palmier est dans des conditions médiocres de culture.
- **Phase de sénescence** : à partir de 80 ans et plus, c'est la chute de la production.

Dans le tableau ci-dessous, nous présentons le cycle végétatif annuel du palmier dattier :

**Tableau 2** : Cycle végétatif du palmier dattier d'après Belguedj (2002).

Stade et période	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Apparition des spathes (floraison)	■											
Croissance des spathes		■										
Ouverture des spathes (fécondation)			■	■								
Nouaison					■							
Grossissement des fruits						■	■					
Prématuration (Bser)								■				
Maturation (Tmar)									■			
Récolte										■	■	
Repos végétatif											■	■

(Belguedj, 2002)

## 11. La multiplication

- **Rejet ou djebbar** : il reproduit intégralement les caractéristiques du pied mère (sexe, aptitudes, qualité des fruits...). C'est la seule méthode utilisée par les phoeniculteurs pour la reproduction du dattier.
- **Gourmand ou roukab** : il se développe en haut sur le stipe. Il s'enracine moins vite avec un taux de reprise plus faible, mais surtout il a une très forte tendance à dégénérer.
- **Culture *in vitro*** : pour pallier aux problèmes de disparition des variétés ne présentant peu ou plus de rejets et face aux maladies cryptogamiques et virales (exemple : Bayoud ou fusariose vasculaire du dattier), les techniques de multiplication *in vitro* peuvent être un relais efficace des techniques traditionnelles (Bouguedour et al, 2010).

## **12. Caractéristiques physiologiques du palmier dattier :**

- **Repos hivernal**

1. De la fin de la récolte à la sortie de l'inflorescence.
2. De la sortie de l'inflorescence à l'anthèse générale des fleurs
3. De la floraison à la nouaison
4. De la nouaison au début de la maturation
5. Du début de la maturation à la maturité complète et au début de la récolte
6. Du début à la fin de la récolte ; (AZZI, 1954)

- **Phénomène de stérilité et d'incompatibilité chez palmier dattier:**

- **Problème de l'incompatibilité**

Chez les arbres fruitiers comme chez toutes les plantes supérieures, il existe des mécanismes qui contrôlent et orientent les phénomènes de la production sexuée. Certains mécanismes favorisent, autorisent ou et femelles. Pour une espèce ou un cultivar particulier, tous les donc pas la même capacité defécondation(Hugard,1978). .Ce phénomène est signalé chez le palmier dattier par Nixon et Swingle (1928). Monciero (1954) dans ses travaux en Algérie, n'a jamais constaté d'incompatibilité interclonale. Péreau Leroy (1958), de son côté, a étudié au Maroc 75 pollens différents et plus de 10 variétés femelles sans observer d'incompatibilité totale et la nouaison a été généralement satisfaisante.

Comme autres facteurs influant sur la fructification du dattier, nous pouvons citer la période de réceptivité des fleurs femelles. En effet, le régime ou l'inflorescence femelle, réputée mûre pour la fécondation, à l'éclatement de sa spathe présente une durée variable de réceptivité des fleurs mâles selon les cultivars ou les variétés). Il est admis que 50% à 80% des fleurs de l'inflorescence doivent être fécondées si on veut obtenir une production satisfaisante.

D'autre part, dès la nouaison, jusqu'à la maturité des fruits, il est constaté une chute de fruits qui peut être tardive et peut atteindre 30% de la récolte. Ces chutes peuvent être dues pour une partie aux opérations se faisant sur le palmier dattier et aux facteurs climatiques et pour une autre partie à un phénomène d'origine encore inconnu qui pourrait être un déséquilibre alimentaire. Cette hypothèse mérite d'être vérifiée pour essayer de limiter ces chutes.

Pour assurer la production d'une récolte normale et une maturation satisfaisante du fruit, le palmier dattier demande :

- un été long et chaud, avec des nuits à température assez élevée ;
- un hiver relativement doux, à gelées rares et occasionnelles ;
- une absence presque totale de froid et de pluies pendant la floraison, de pluies ou d'hygrométrie élevée pendant la maturation des fruits.

- **Causes du phénomène d'alternance de la production chez palmier dattier :**

**a- Fertilisation**

Les apports annuels nécessaires pour chaque palmier évoluent en fonction de l'âge et des caractéristiques physiques et chimiques du sol (Ayache et Benhafid, 2010).

Selon les mêmes auteurs, il suffit d'épandre 20 kg/palmier/an de fumier, durant les 3 Premières années, pendant la préparation du trou de plantation et 100 kg/palmier/an, pour les sujets de plus de 10 ans.

La quantité d'engrais préconisée est estimée à 3 kg d'N/p/an (ammonitrate 33.5%) fractionnée en trois apports (I.T.D.A.S, 2007). Aussi (Chao et Krueger, 2007) ont noté que la fertilisation azotée suffit pour les dattiers de Deglet-Nour.

**b-Irrigation**

Il est nécessaire de respecter les doses et fréquences des irrigations de façon à maintenir une certaine humidité dans le sol pour assurer les besoins en eau au niveau de la palmeraie durant la saison humide et sèche. Ces besoins aux Ziban ont été estimés à 15000-18000 m<sup>3</sup>/ha/an (I.T.D.A.S, 2007). L'utilisation du système d'irrigation : submersion, goutte à goutte, aspersion, micro-aspersion..., dépend de l'âge du palmier, caractéristiques physico- chimiques du sol, ressources en eau et sa qualité (Derhab, 2004).

Il est conseillé de prendre en considération les caractéristiques physiques et chimiques du sol, conditions climatiques, qualité de l'eau, l'âge du palmier et son développement biologique dans la détermination de la quantité et la fréquence d'irrigation (Ayache et Benhafid, 2010).

**c-Pollinisation :**

La qualité, l'origine du pollen et la période favorable de pollinisation assurent une bonne production. La récolte du pollen s'effectue juste après l'éclatement des spathes, des épillets mâles sont introduits manuellement dans la spathe femelle de Deglet-Nour durant la période de réceptivité ; qui est la plus longue par rapport aux autres cultivars : 12 jours, selon (I.T.D.A.S, 2007) et 15 jours, selon Ayache et Benhafid (2010). Selon les mêmes auteurs, la haute capacité à la fécondation est notée entre le 4ème et le 7ème jour après l'éclatement des spathes.

- **Soins apportés aux régimes**

Afin d'avoir une bonne production, l'application des différentes opérations d'entretien des régimes, citées ci-dessous, doit être obligatoire.

La méthode d'éclaircissage des régimes, d'épillets ou des dattes est déterminée par le Phénicienculteur, selon le cultivar, l'importance du calibre dattier, les conditions climatiques et l'effet du type de l'éclaircissage sur le rendement (Aldjabouri et Zaïd, 2006).limitation du nombre des régimes.

D'après Al-Mashhadan (2009), les régimes mal fécondés, chétifs, petits, situés Proches du coeur et au sommet du palmier dattier sont à supprimer. En plus, les régimes issus des inflorescences précoces, tardives et infestées, sont également à éliminer en tenant compte de l'équilibre de la partie reproductive avec celle de la partie végétative. Notons que l'I.T.D.A.S (2007) a précisé la charge normale d'un palmier adulte en régimes entre 10 et 14.

- **Ciselage des épillets**

L'éclaircissement des épillets a pour objectif d'augmenter le calibre et le poids des dattes, d'améliorer leurs caractéristiques, d'assurer une maturation précoce, de diminuer le poids du régime, de fournir une bonne aération et par conséquent diminuer les taux des infestations fongiques et éviter l'alternance (Aldjabouri et Zaïd, 2006).

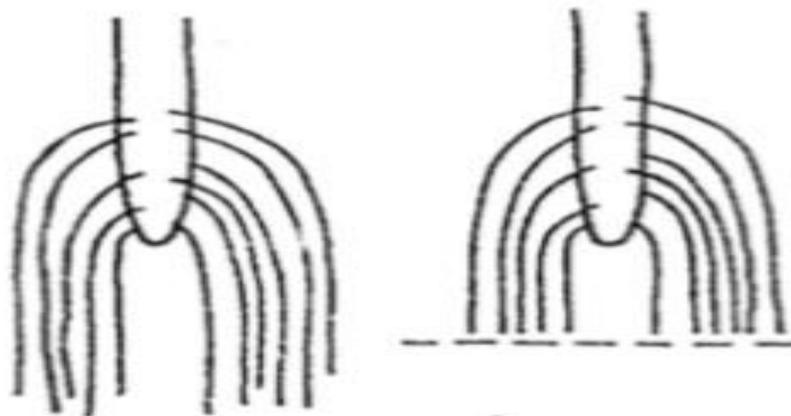
D'après Ibrahim (2013), l'opération du ciselage vise à éliminer un nombre de fleurs, fruits, épillets ou raccourcir la longueur des épillets. Trois types de ciselage ont été distingués, selon les régimes :

- **Cas des régimes à longs épillets (Deglet-Nour) :**

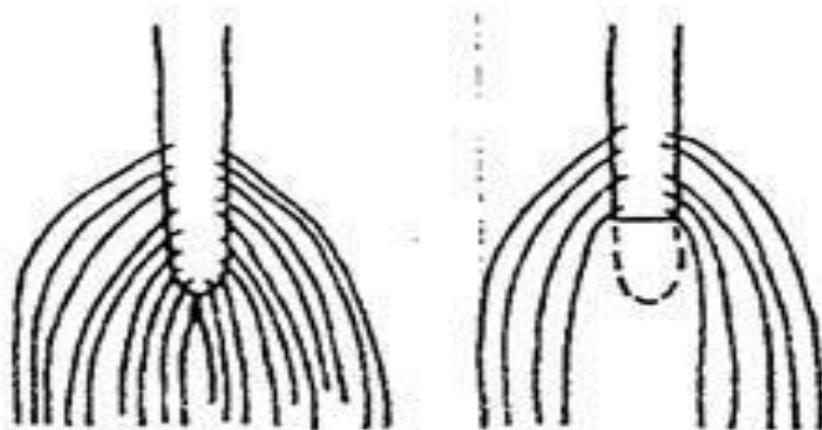
Derhab (2004) et Ayache et Benhafid (2010) ont préconisé de raccourcir jusqu'à 25% de la longueur de l'épillet tandis qu'Aldjabouri et Zaïd (2006) et Ibrahim (2013) ont recommandé l'éclaircissage à la fourchette de 30 % en raccourcissant 30 % de l'épillet et 30 % pour l'enlèvement des fleurs ou fruits au coeur du régime (Figure 9).

\*cas des régimes à courts épillets (ex : Lamri et Bint Aicha) : il suffit d'éliminer 20-25% du coeur du régime (Derhab, 2004), afin d'assurer une bonne aération et d'éliminer toute probabilité d'infestation (conseillé pour les régions humides). L'I.T.D.A.S (2007) a adopté un enlèvement de plus de 30% au coeur du régime (Figure 9).

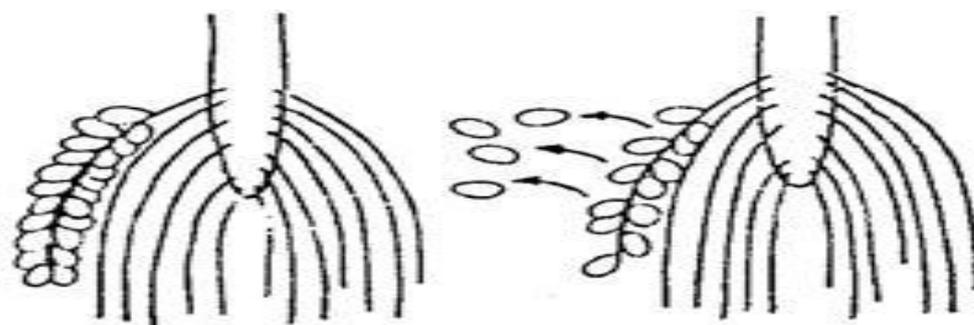
- **Cas des régimes à dattes encombrées (ex : Madjhoul) :** il consiste à enlever quelques fleurs ou fruits sans raccourcissement de l'épillet (Figure 10). Notons que cette technique n'est pas appliquée en Algérie parce qu'elle demande plus d'effort, de temps et de dépenses financiers (Ayache et Benhafid, 2010).



**Figure 10: Ciselage du régime épillet long**



**Figure 11 : Ciselage du régime à épillet court**



**Figure 12: Ciselage du régime à dattes encombrées**

➤ **Fixation des régimes**

Selon l'I.T.D.A.S (2007), les régimes sont fixés sur les palmes les plus proches, afin d'empêcher les hampes de se casser, éviter le balancement par les vents contre le stipe

et les palmes et par conséquent les frottements répétés des fruits. En plus, elle facilite la récolte et la Distribution équilibrée des régimes au sommet du dattier (Ayache et Benhafid, 2010).

➤ **Ensachage :**

D'après Chao et Krueger (2007), les régimes sont ensachés pour éviter les dégâts causés par les pluies automnales, certains ravageurs et l'action des vents. Cette opération permet également d'assurer la maturité précoce et d'améliorer les caractéristiques des dattes (Al- Houssani, 2008).

Selon Ayache et Benhafid (2010), l'opération est effectuée manuellement en glissant le régime des dattes dans une gaine faite de différents matériaux (polyéthylène, filet anti- moustiquaire, papier kraft ...).

**13. Exigences écologiques**

**13.1. Exigences climatiques**

**a- Température :**

Le palmier dattier est une plante héliophile qui aime le soleil. La disposition des Folioles sur les palmes facilite la photosynthèse.

Selon les individus, les cultivars et les conditions climatiques locales, l'activité végétative du palmier dattier se manifeste à partir d'une température de 7°C à 10°C.

Le zéro de végétation est généralement est estimé 10°C (Piron, 2000).

. L'intensité maximale de végétation est atteinte à des températures entre 32 et 38 °C.

Selon les variétés, les besoins en chaleur pour la fructification du dattier varient entre 3700 °C et 5000 °C. Il craint le gel ; à -6°C le bout de ces Folioles gèle, et à -9°C ces palmes gèlent.

Il craint aussi les pluies au moment de la pollinisation et sur la récolte au moment de la maturation des dattes (Toutain, 1971).

**Tableau3. Températures moyennes de 29 ans (1989-2018) (O.N.M., 2018).**

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
T° (°C)	11,45	13,1	16,9	20,7	25,85	30,85	34,15	33,55	28,65	23,1	16,55	13,25

**b- La lumière**

Le palmier dattier est une espèce héliophile, c'est pourquoi les plantations sont établies à une densité qui permet un bon éclaircissement des plants et donc une bonne maturation des dattes (Bouguedoura, 1991).

**c- Précipitation :**

**Tableau 4. Les précipitations moyennes de 29 ans (1989-2018) (O.N.M., 2018).**

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
P. (mm)	15,95	10,1	14	14,4	11,9	8	2,05	4	16,6	18,05	16,65	10,45

### 13.2. Exigences pédologiques

C'est une plante qui pousse sur des terrains de n'importe quelle nature, pourvu qu'ils soient fertiles et bien drainés. Mais un sol neutre, profond, bien drainé, assez riche ou susceptible d'être fertilisé conviendrait mieux au palmier dattier (Toutain, 1971).

Le dattier est une des plantes les plus résistantes à la salinité, car il peut végéter dans des sols où la salinité arrive à 3%, mais l'augmentation de la salinité du sol provoque la diminution de la taille des palmiers et des fruits et en conséquence provoque la chute durablement. Les carbonates du sodium sont plus nuisibles que les sulfates et les nitrates (Ghanim, 2001).

### 13.3. Exigences hydriques

L'alimentation en eau doit être suffisante dont le volume dépend de la situation géoclimatique et de la nature de l'eau. D'après Piron (2000), dans toutes les situations – quelque soient la densité de plantation, le type de sol et la saison, il est recommandé de toujours utiliser des volumes supérieurs à 300m<sup>3</sup>/ha à chaque irrigation.

-Le dattier résiste aux eaux salées jusqu'à 3000 ppm et toute augmentation au-delà de ce seuil affecte négativement la quantité et la qualité de la production. Des études ont montré qu'un taux de salinité de 3200 ppm provoque une diminution de production de 10% et un taux de 5100 ppm provoque une chute de production de 20% ; et il se baisse à moins de 50% quand le taux de la salinité arrive à 8300ppm et une concentration de 6000 ppm affecte la croissance des palmiers (Ghanim, 2001).

### 13.4. Facteurs édaphiques:

Le palmier dattier est cultivé dans des régions arides et semi-arides chaudes. Il s'accommode aux sols de formations désertiques et subdésertiques très divers, qui constituent les terres cultivables de ces régions. De ce fait, il est considéré comme une espèce fruitière peu exigeante mise à contribution pour mettre en valeur des régions défavorisées où la plupart des plantes cultivées végèteraient difficilement (Toutain G, 1977).

## 14. Maladies et ravageurs :

Le palmier dattier a des nombreux ravageurs et parasites, nous ne citerons ici que les plus importants et qui causent le plus de problèmes

\***Les pyrales de la datte** : notamment le vers de datte ou l'*Ectomyeloisceratoniae*. C'est

L'insecte qui cause le plus de problèmes d'infestation des dattes, préjudiciables à l'exportation, notamment pour la Deglet Nour.

\***La cochenille blanche (Parlatoria blanchardi)** : c'est un insecte dangereux pour le dattier, surtout pour les jeunes plants de Deglet Nour. La lutte biologique par l'utilisation de prédateurs et l'élevage de ces derniers sont envisagés (Ben Abdallah, 1990).

\* **Le Khamedj ou pourriture de l'inflorescence** : est connue dans presque toutes les zones de cultures du dattier. C'est une maladie grave qui sévit dans les régions de Phénicie culture les plus humides ou pendant les années très humides. Dans ce cas,

elle peut prendre des allures épidémiques. Elle est causée par un champignon imparfait de l'ordre des Hyphes, à chaînes de conidies hyalines, fragmentés en articles mono ou bicellulaires Mauginiellascaetae. Le champignon se conserve à l'état de mycélium latent et les spores semblent n'avoir qu'une faible longévité, c'est une maladie externe qui ne nécessite pas de blessure préalable. La lutte consiste d'abord à entretenir les palmeraies et les palmiers (après destruction par le feu des inflorescences atteintes) et au traitement des palmiers à l'aide de divers fongicides.

Il semble que certaines variétés soient plus sensibles au Khamedj que d'autres.

**\*La maladie des feuilles** » cassantes dont l'agent causal n'est pas encore déterminé et la « Maladie du dessèchement du bout des palmes » : deux maladies qui sont en cours d'étude Et qui attaquent l'arbre lui-même.

**\*Le Bayoud:** ou Trachecmycose du palmier. C'est la plus grave des maladies du palmier Et elle menace véritablement tous les pays producteurs de dattes. Elle existe au Maghreb : au Maroc, et en Algérie. Elle semble être apparue durant le siècle dernier dans la vallée du Drâa et s'est répandue vers l'ouest et l'est en suivant les cordons du palmier. Elle a ravagé les palmeraies marocaines 12 millions d'arbres ont été détruits en un siècle et deux des variétés commercialisées ont pratiquement disparu. En Algérie elle aurait décimé 3 millions d'arbres, la variété Deglet Nour est très sensible. Les symptômes externes sont connus : sur un arbre à l'origine sain, une palme de la couronne moyenne se dessèche et blanchit d'où le nom arabe de « Bayoud » dérivant d'Abiod = Blanc ; les folioles se dessèchent de bas en haut et se replient vers le rachis. La palme prend l'aspect caractéristique d'une plume mouillée. Les palmes voisines sont atteintes à leurs tours et la totalité du bourgeon terminal finit par se dessécher, entraînant la mort de l'arbre, dans des délais qui peuvent varier de quelques semaines à plusieurs mois. L'agent responsable est le *Fusarium oxysporum* f. sp. *albigenis*, champignon imparfait, tuberculariacées



**Figure 13 : quelques ravageurs de palmiers dattiers**

Adultes	Larves	Dégâts
<p>Oryctes</p> 		
<p>Cibonae</p> 		
<p>Charançon rouge</p> 		

Figure 14 : quelques ravageurs de palmiers dattiers

# **Deuxième Partie :**

## **Etude expérimentale**

## **Chapitre II : Matériels et méthodes**

### **I. Objectif :**

L'objectif de notre contribution est de mettre au point une méthode de caractérisation numérique chez le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L..) comme :

- Identification des cultures
- Il se propose chez cette espèce parallèlement à la caractérisation morphologique des organes végétatifs essentiellement les Foliolles à différents niveaux de la frondaison.
- Etat de développement de palmier (conduction culturale)

Détermination des types de la Foliolles représentative de l'activité (position, face, orientation, emplacement des Foliolles).

### **II. Matériel et méthodes**

#### **II.1. Matériel végétal**

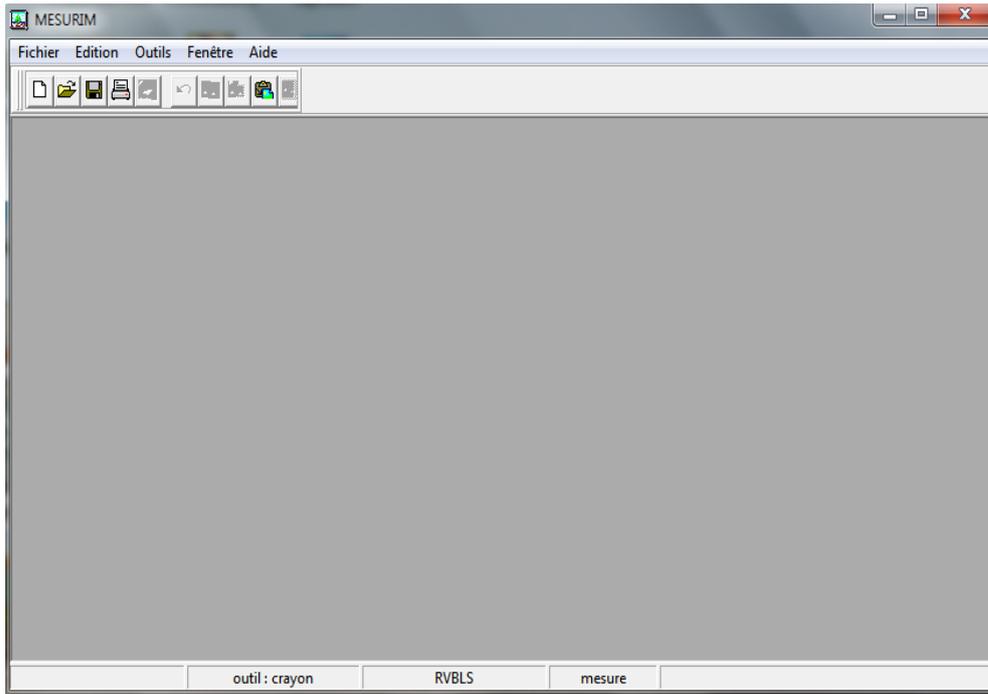
Le matériel végétal étudié est constitué de Foliolles du cultivar de Deglet nour et Gatara. Qui montre une certaine importance chez les agriculteurs par rapport aux autres cultivars.

#### **II.2. Méthode d'étude**

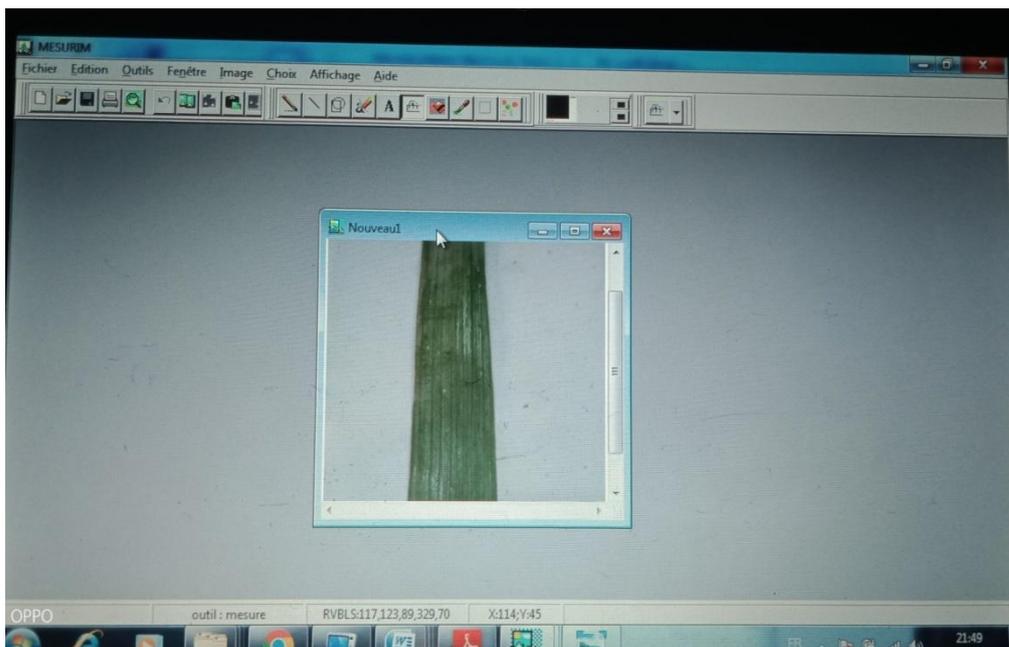
Les prélèvements de Foliolles sont effectués à trois positions de la palme (Apicales, médianes et basales) et selon les quatre directions ; Nord, Sud, Est et Ouest et selon les deux faces (supérieure et inférieure). La prise des photos des Foliolles est réalisée avec un appareil numérique à grande résolution. Ces photos après avoir déterminé une bande de mesure standard pour la totalité des Foliolles, elles sont ainsi traitées par catégorie, par orientation et par face avec le logiciel mesurim\_pro\_08 (**figures 15 à 20**), qui permet alors de déterminer la réflectance / absorbance des rayons bleu et rouge ; sachant que la couleur verte n'est pas absorbée par la Foliolles. Sur cette base et modèle d'expérimentation que se sont donc pilotée notre contribution de caractérisation et l'identification numériques.

En effet, cette méthode est fondée sur les corrélations entre la réflectance et la concentration en pigments chlorophylliens. La réflectance et la transmittance foliaire dépendent de l'absorption des rayonnements par les constituants chimiques (chlorophylle a et b) et par leur diffusion au sein des tissus foliaires.

- **MESURIM** : est un logiciel destiné à faire différents types de travaux sur les images numérisées : capture d'image, notation, schéma, comptage, mesure, animation vidéo.



**Figure15 : MESURIM Pro-08**



**Figure 16: MESURIM\_PRO\_08**

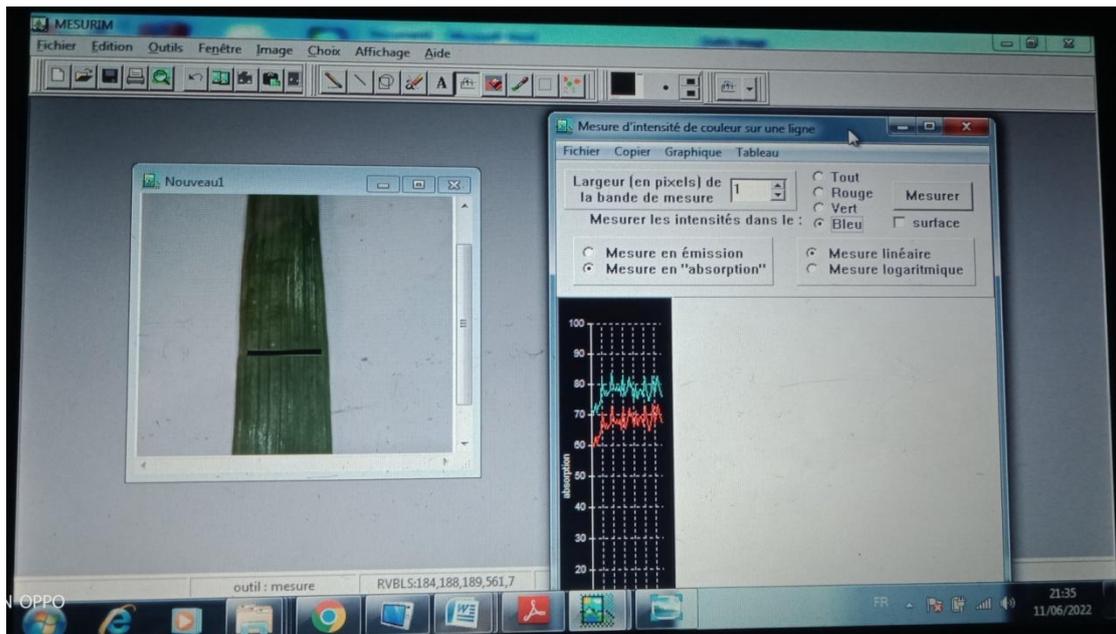


Figure 17 : Méthode de mesure d'absorbance /réflectance lumineuse chez la Folioles.

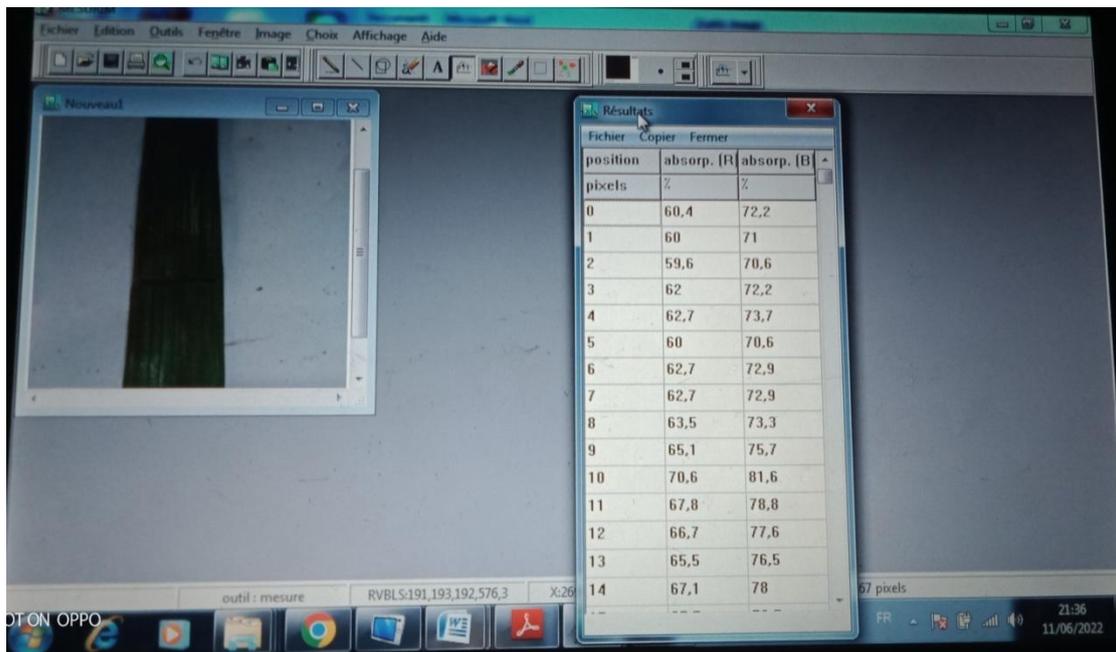


Figure 18 : Exemple de résultat de mesure d'absorption (rayons bleu et rouge)

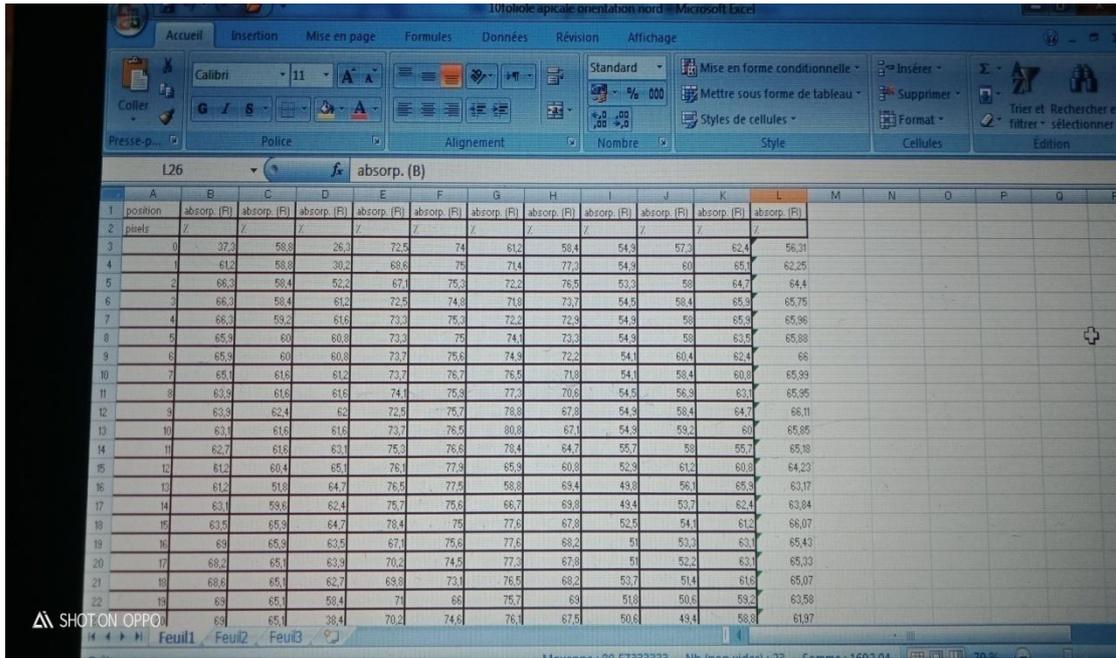


Figure 19: Exemple d'un tableau Excel des résultats obtenus des mesures des rayons rouges

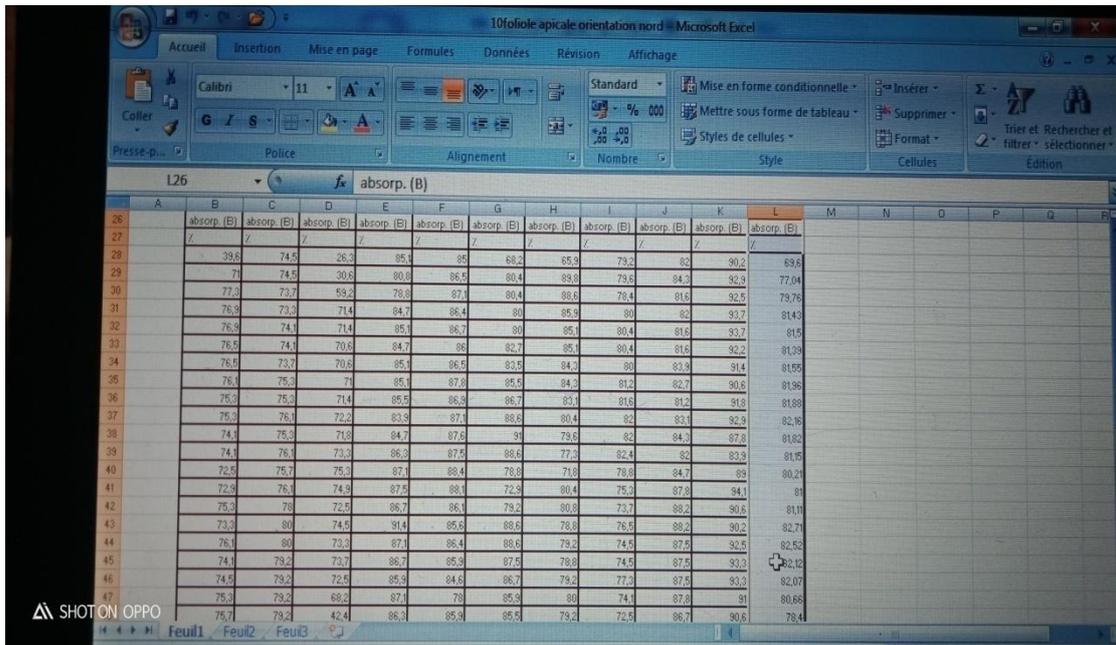


Figure 20: Exemple d'un tableau Excel des résultats obtenus des mesures des rayons bleus

# **Chapitre III :**

## **Résultats et**

### **discussions**

### III. Résultats et discussions

Le taux d'absorption des rayons lumineux rouge et bleu par les Folioles du palmier dattier, apprécié sur deux cultivars Deglet Nour et GATARA, selon les trois positions des Folioles sur la palme; Folioles basales, Apicales et médianes et suivant les quatre points cardinaux ; Est, Ouest, Sud et Nord et les niveaux de frondaison. Les résultats obtenus pour chaque valeur représentent une moyenne de dix répétitions.

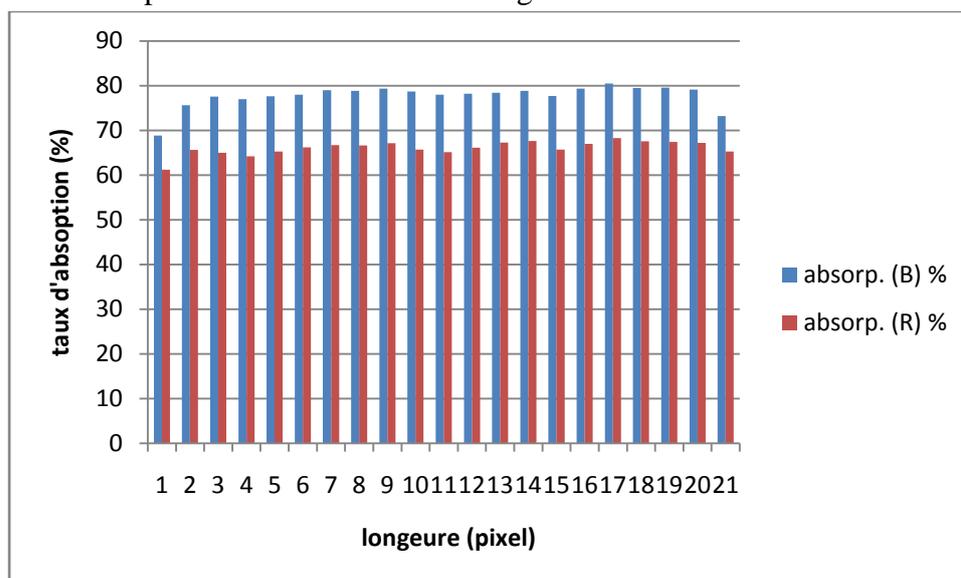
#### A .Palme externe :

#### III.1. Face supérieure

##### III.1.1. Orientation Est :

##### III.1.1.1. Folioles Apicales :

Le taux d'absorption des rayons bleus et rouges pour ce type de folioles, orientation Est face supérieure est illustré dans la figure 21.

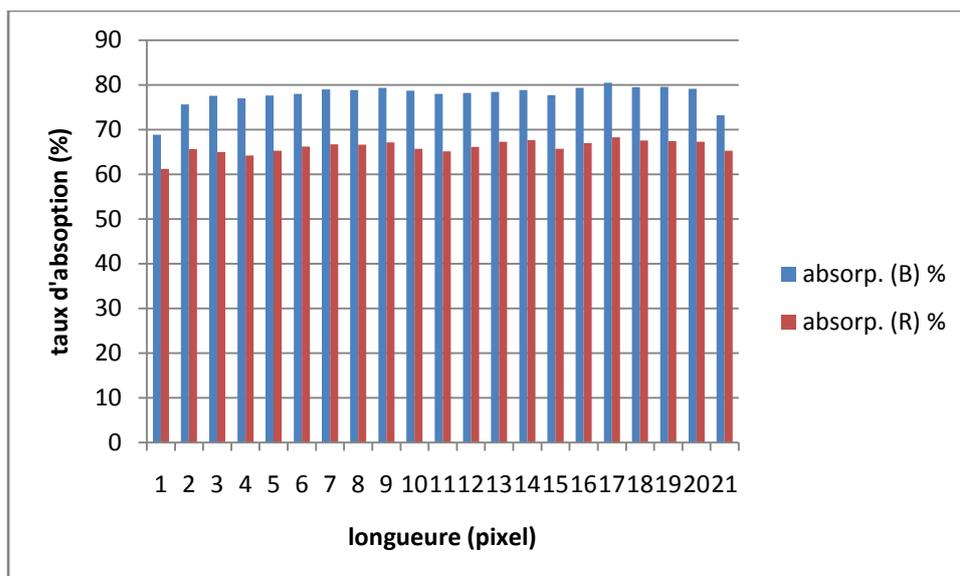


**Figure21 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers l'Est sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure21, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (70.80 %) pour les rayons bleu et (60.69%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

Aux point 19 pixels, la composition foliaire en chlorophylle diminue; indiquée par la présence de la nervure principale suivie par une légère augmentation jusqu'à la fin de bande foliaire. Ce paramètre fait distinguer clairement la composition histologique des Folioles en chlorophylle surtout sur la face supérieure des Folioles.

##### III.1.1.2. Folioles médianes :

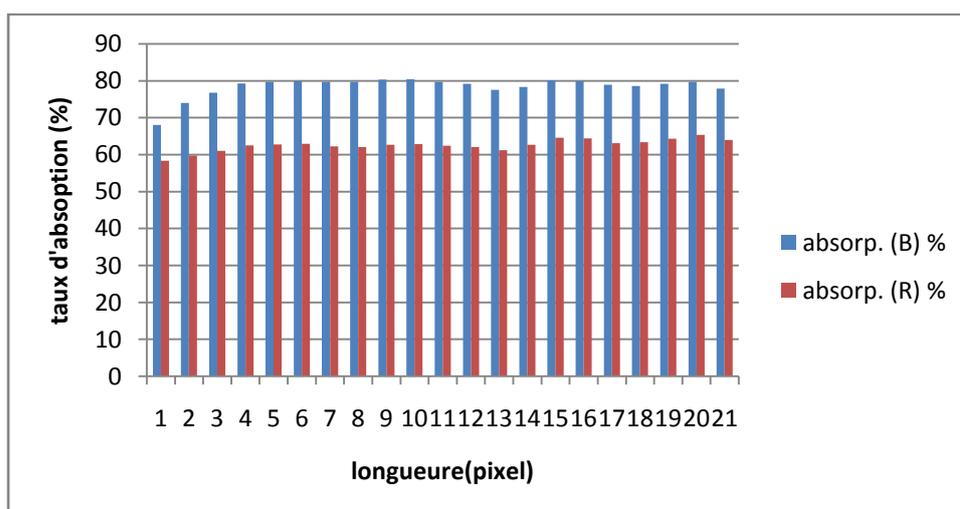


**Figure22: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers l’Est sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure22, reflète que le taux d’absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d’absorption le plus élevé (68.80 %) pour les rayons bleu et (60.69%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d’absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

Aux point 19 pixels, la composition foliaire en chlorophylle diminue; indiquée par la présence de la nervure principale suivie par une légère augmentation jusqu’à la fin de bande foliaire. Ce paramètre fait distinguer clairement la composition histologique des Folioles en chlorophylle surtout sur la face supérieure des Folioles.

### III.1.1.3.Folioles basales :



**Figure23: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers l’Est sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

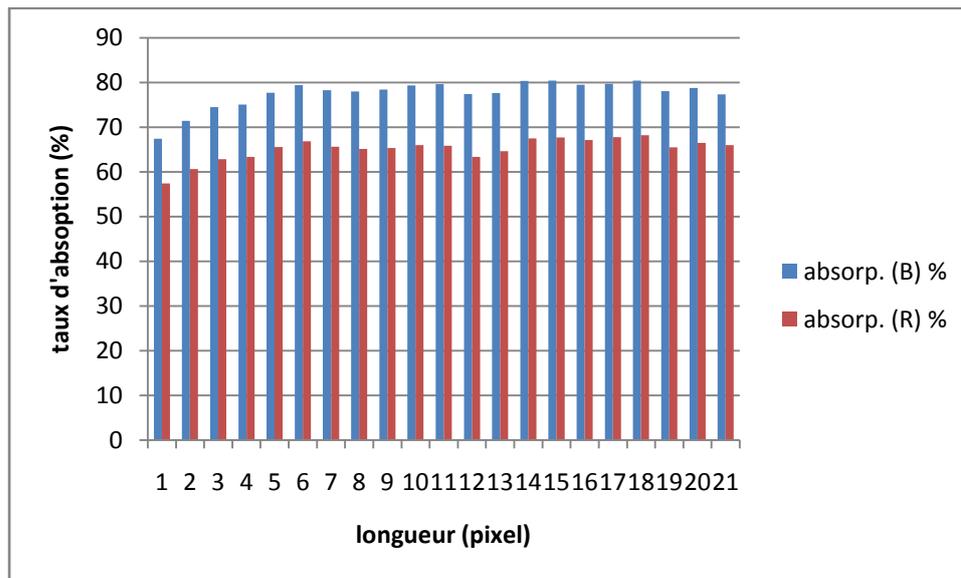
La figure 23, reflète que le taux d’absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par

un taux d'absorption le plus élevé (68.80 %) pour les rayons bleu et (60.69%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

Aux point 19 pixels, la composition foliaire en chlorophylle diminue; indiquée par la présence de la nervure principale suivie par une légère augmentation jusqu'à la fin de bande foliaire. Ce paramètre fait distinguer clairement la composition histologique des Folioles en chlorophylle surtout sur la face supérieure des Folioles.

### III.1.2. Orientation Ouest :

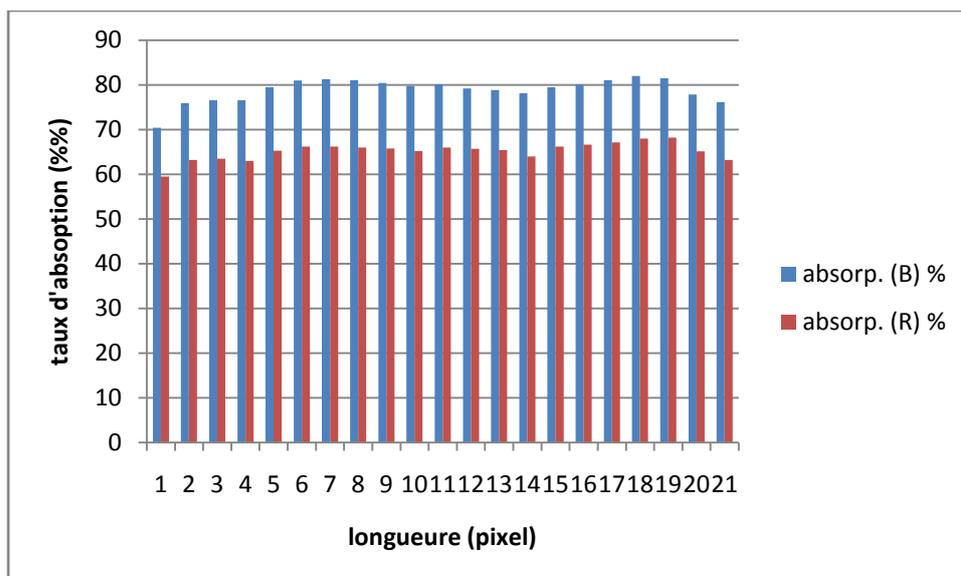
#### III.1.2.1.Folioles Apicales :



**Figure 24: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers l'Ouest sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 24, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (68.80 %) pour les rayons bleu et (58.68%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

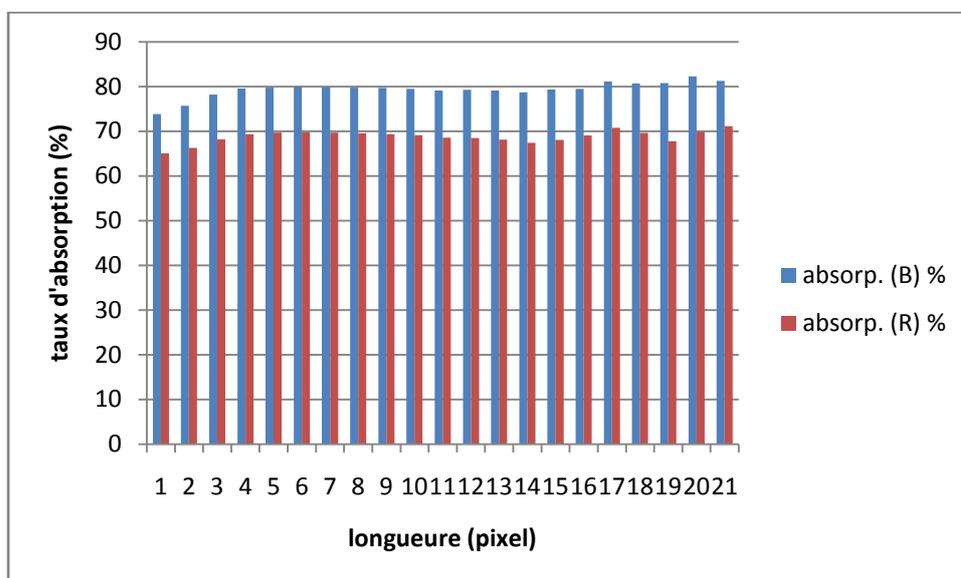
#### III.1.2.2.Folioles médianes :



**Figure 25: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers l'Ouest sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 25, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (70.83 %) pour les rayons bleu et (60.68%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

### III.1.2.3.Folioles basales :



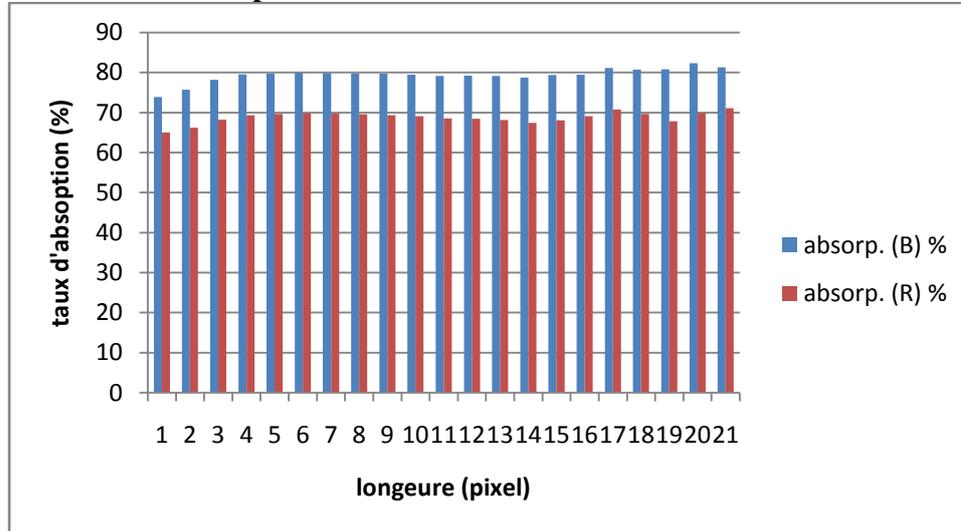
**Figure 26: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers l'Ouest sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 26, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par

un taux d'absorption le plus élevé (75.83 %) pour les rayons bleu et (65.70%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

### III.1.3.Orientation Nord :

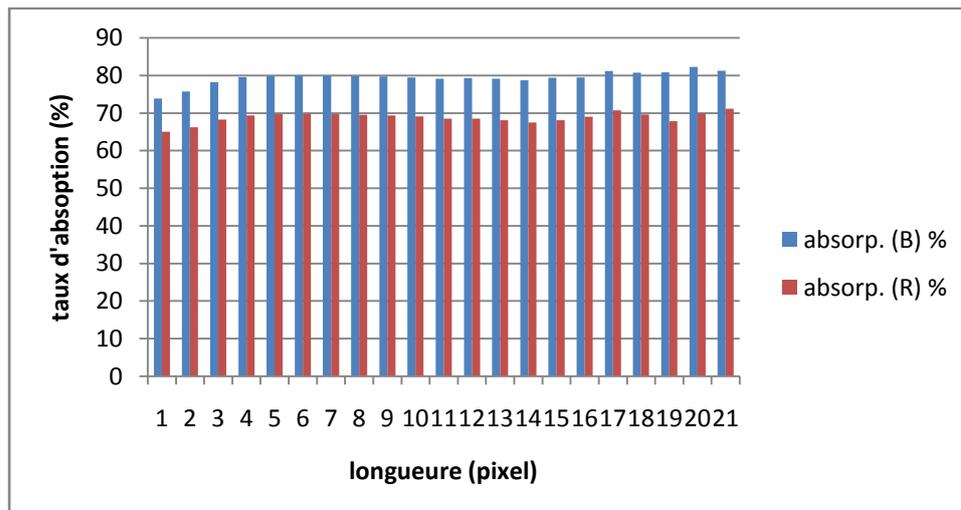
#### III.1.3.1.Folioles apicales :



**Figure 27: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers Nord sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Noir.**

La figure 27, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (75.83 %) pour les rayons bleu et (68.73%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

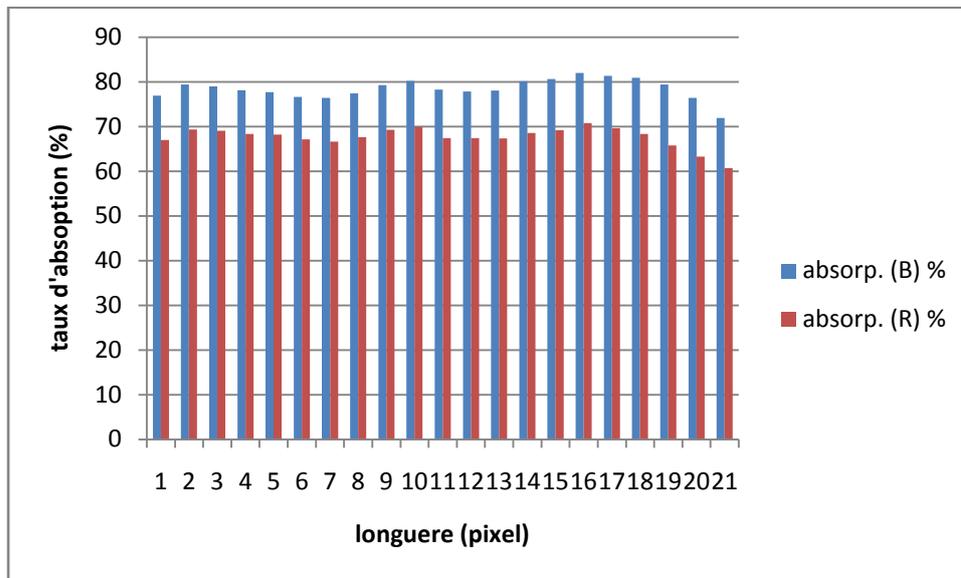
#### III.1.3.2.Folioles médianes :



**Figure 28: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers Nord sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Noir.**

La figure 28, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (68.83 %) pour les rayons bleus et (65.71%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17 à 19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1 et 21 pixels pour les rayons rouges.

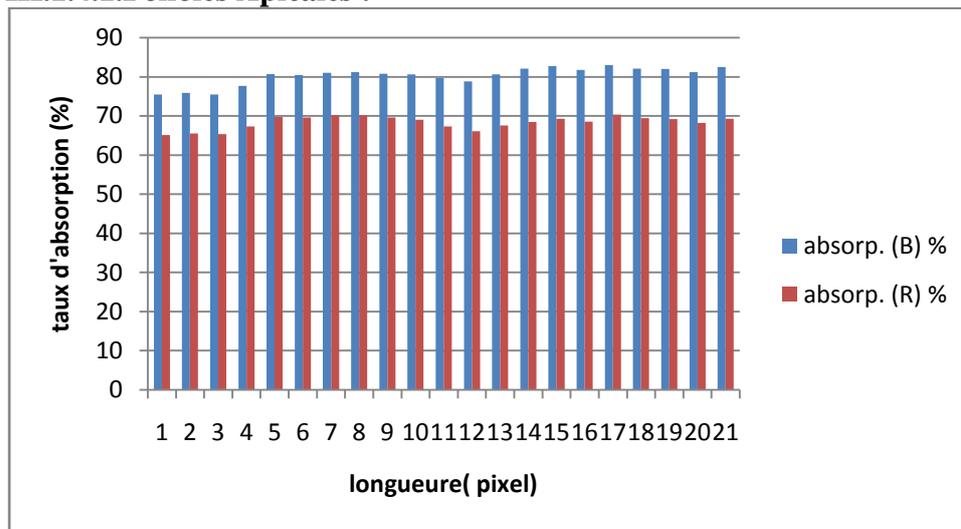
### III.1.3.3. Foliolles basales :



**Figure 29: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers Nord sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 29, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (77.83 %) pour les rayons bleus et (68.71%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17 à 19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1 et 21 pixels pour les rayons rouges.

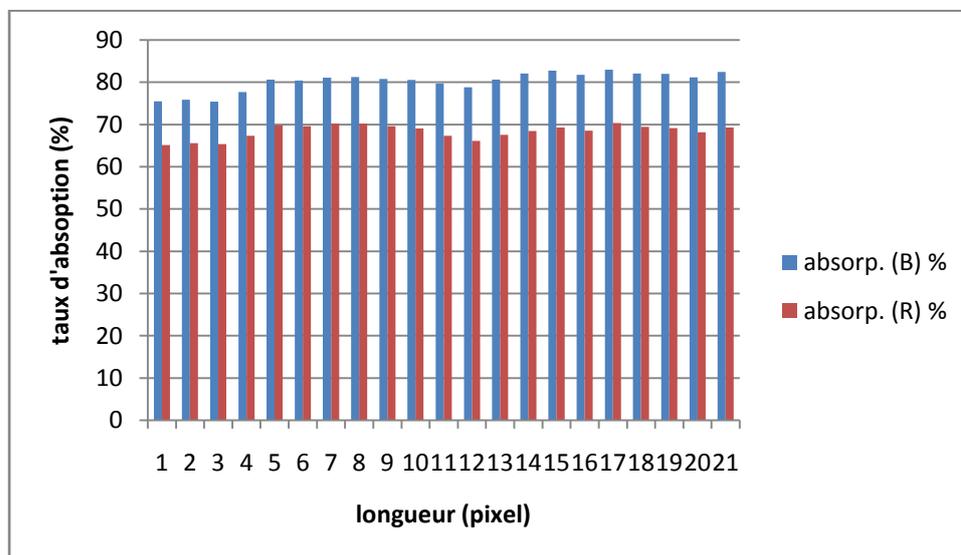
**III.1.4.Orientation sud :**  
**III.1.4.1.Folioles Apicales :**



**Figure30: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers sud sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure30, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (75.83 %) pour les rayons bleu et (65.70%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

**III.1.4.2.Folioles médianes :**

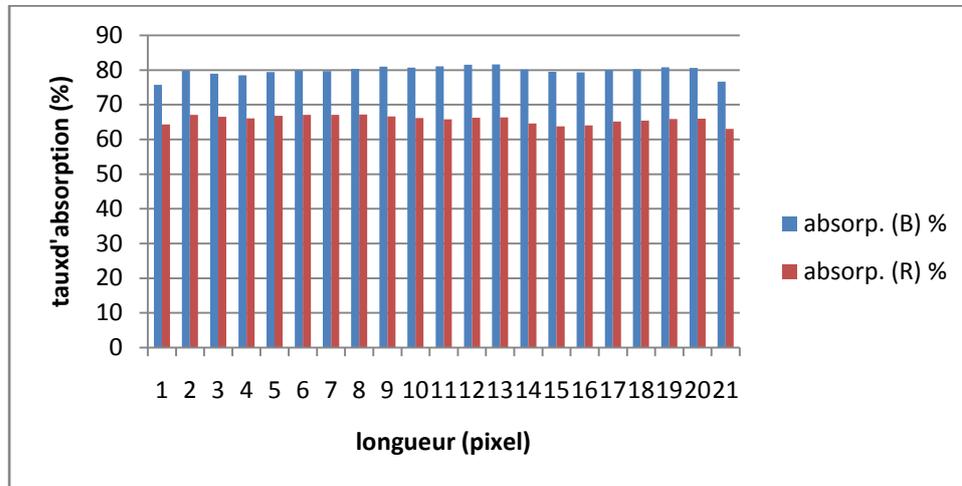


**Figure31: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers sud sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure31, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (75.83 %) pour les rayons bleu et (65.70%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux

d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

### III.1.4.3.Folioles basales :



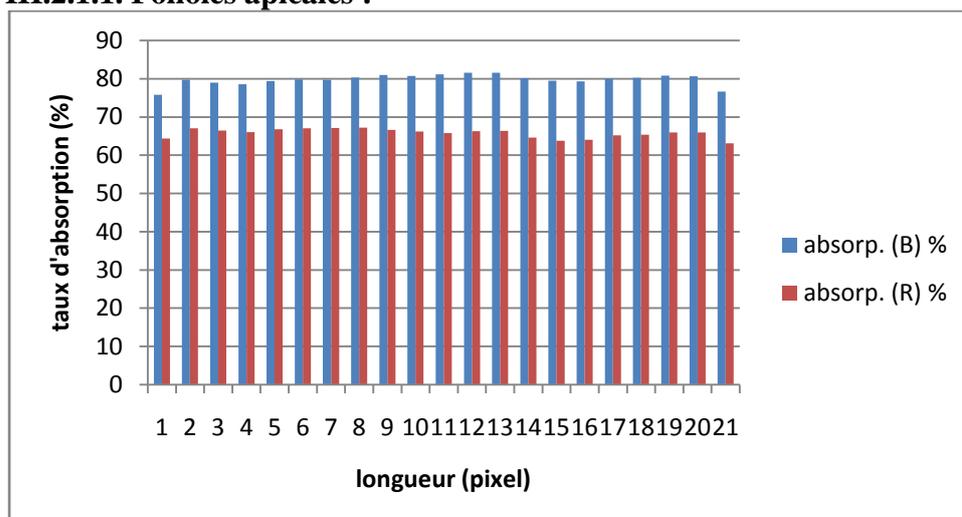
**Figure32: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers sud sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure32, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (76.82 %) pour les rayons bleu et (62.65%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

## III.2. Face Inferieure :

### III.2.1. Orientation Est :

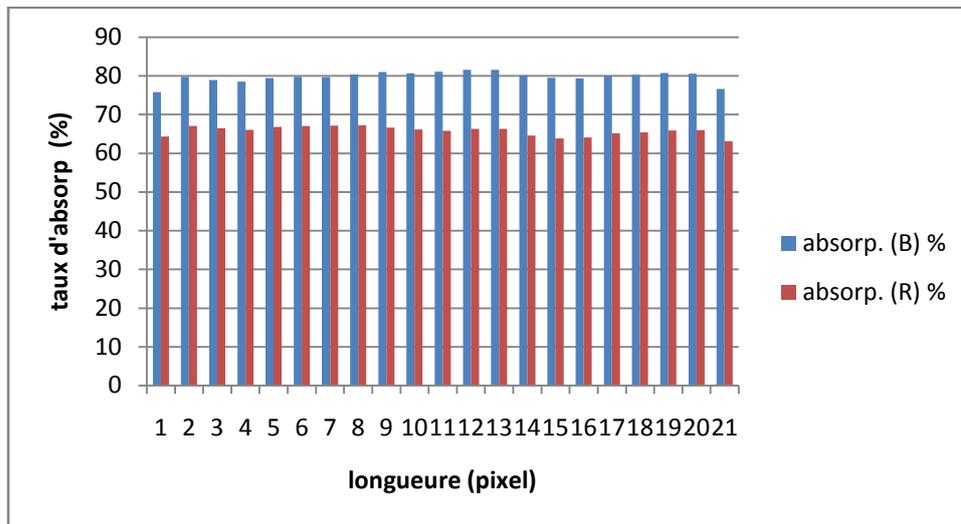
#### III.2.1.1. Folioles apicales :



**Figure 33: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers l'Est sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 33, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (76.82 %) pour les rayons bleu et (65.66%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

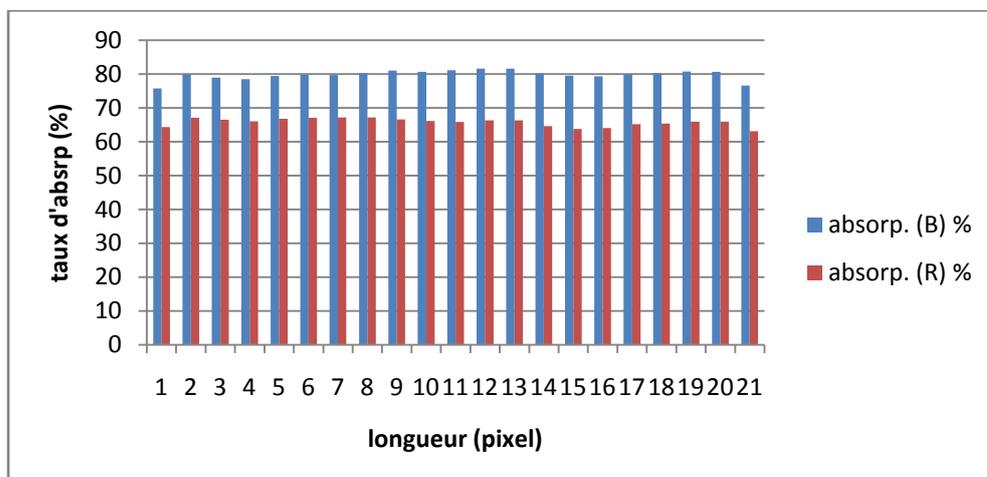
### III.2.1.2. Folioles médianes :



**Figure 34: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers l'Est sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 34, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (76.82 %) pour les rayons bleu et (65.66%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

### III.2.1.3. Folioles basales :

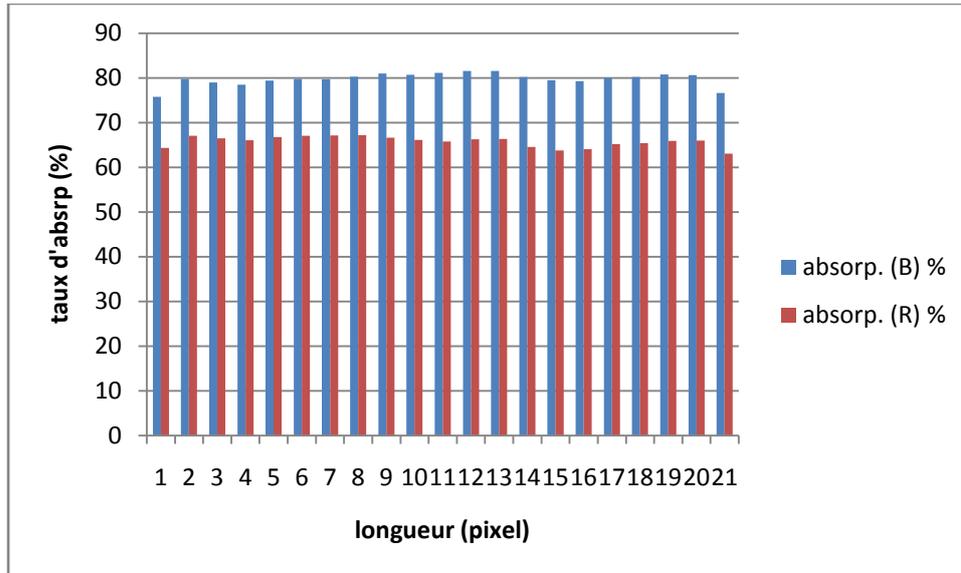


**Figure 35: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers l'Est sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 35, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (76.82 %) pour les rayons bleu et (62.67%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

### III.2.2. Orientation ouest :

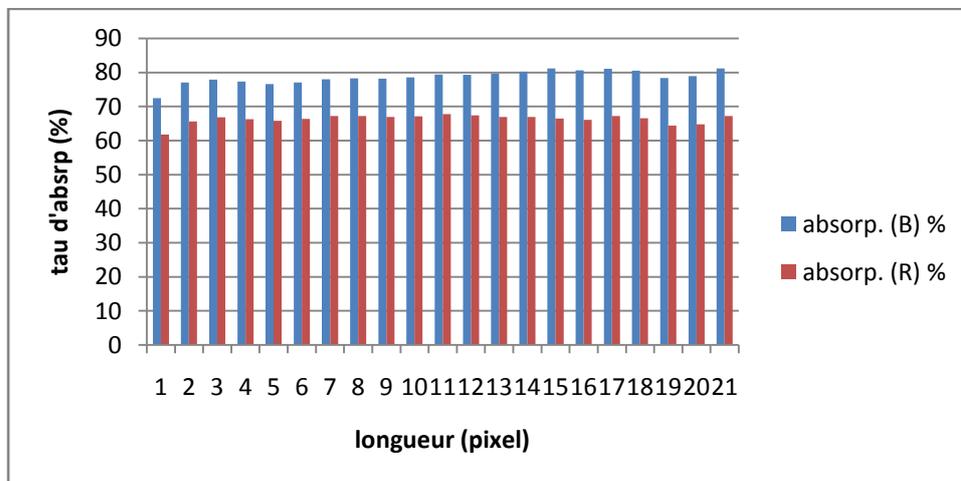
#### III.2.2.1. Folioles apicales :



**Figure36: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers l'Ouest sur la face inferieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 36, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (77.83 %) pour les rayons bleu et (63.67%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

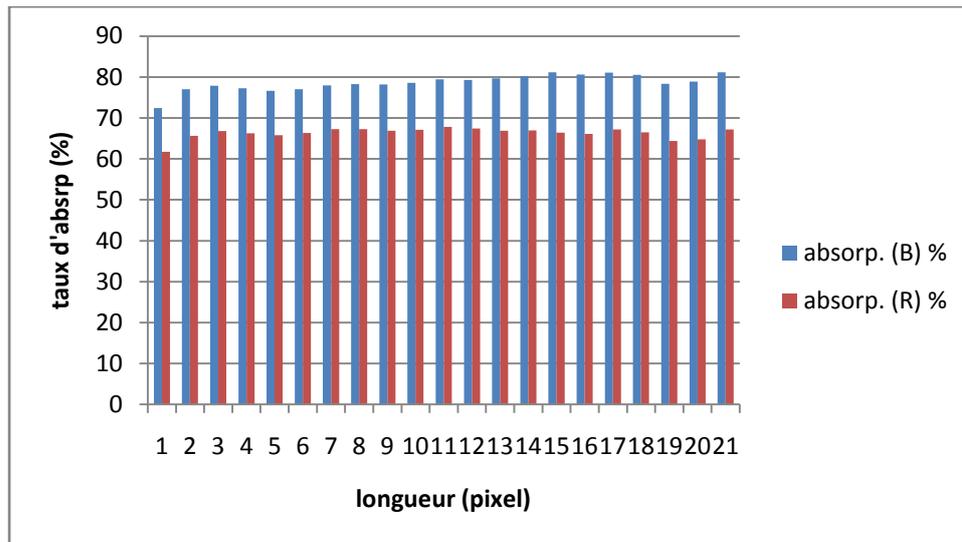
#### III.2.2.2. Folioles médianes :



**Figure 37: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers l'Est sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 37, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (68.80 %) pour les rayons bleu et (58.68%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

### III.2.2.3. Folioles basales :

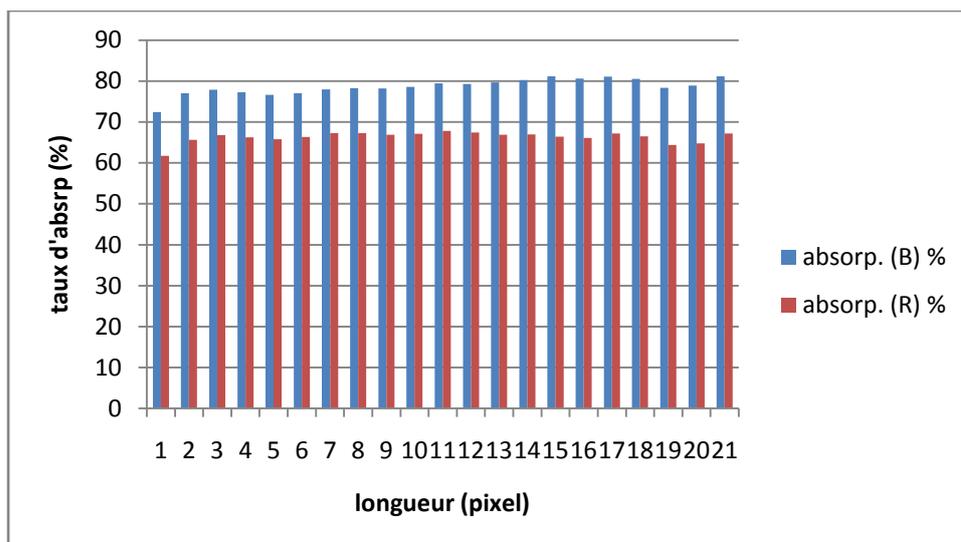


**Figure 38: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers l'Est sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 38, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (72.83 %) pour les rayons bleu et (62.68%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

### III.2.3. Orientation Nord :

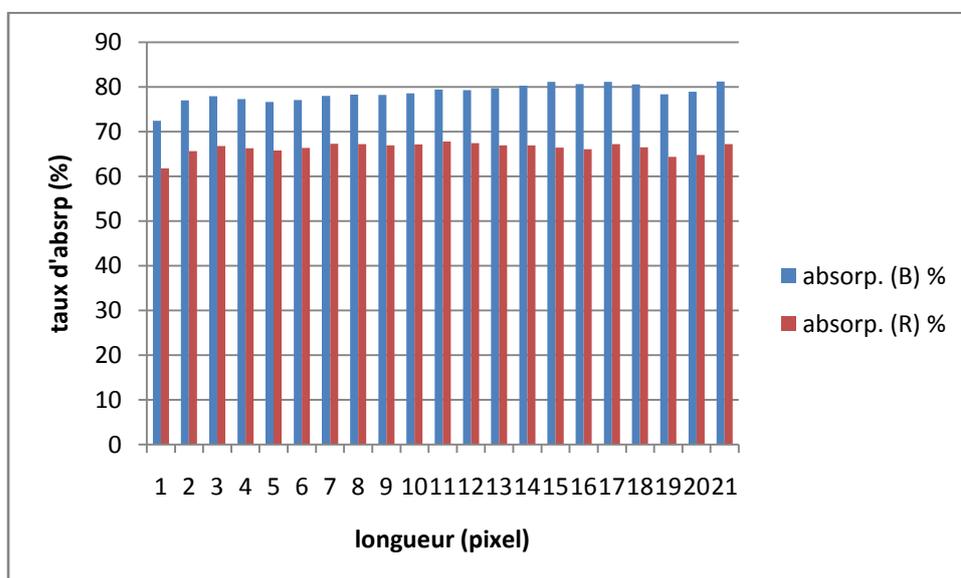
#### III.2.3.1. Folioles Apicales :



**Figure 39: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers Nord sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 39, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (71.83 %) pour les rayons bleu et (61.68%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17 à 19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1 et 21 pixels pour les rayons rouges.

### III.2.3.2. Folioles médianes :

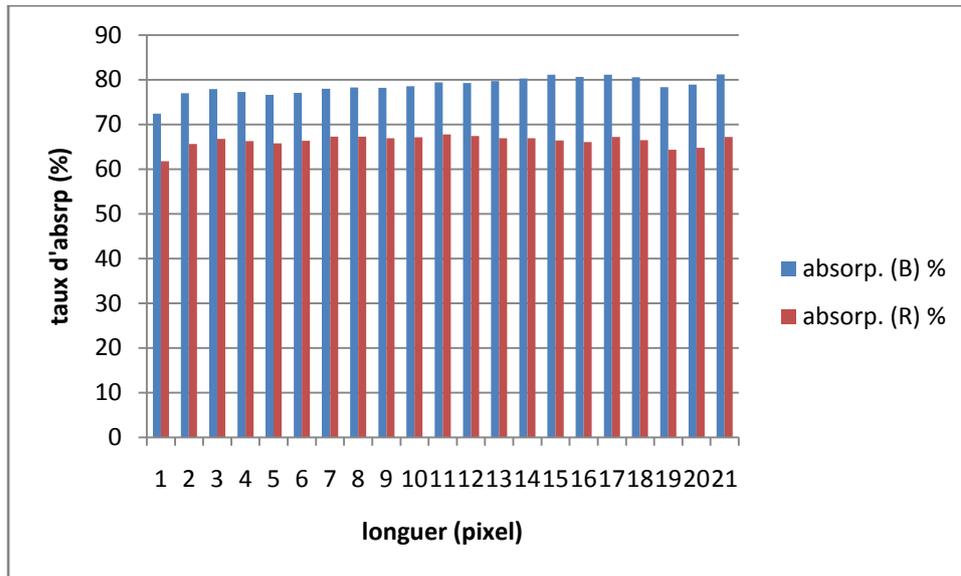


**Figure 40: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers Nord sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 40, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (72.83 %) pour les rayons bleu et (61.68%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17 à 19 pixels le taux

d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

### III.2.3.3.Folioles basales :

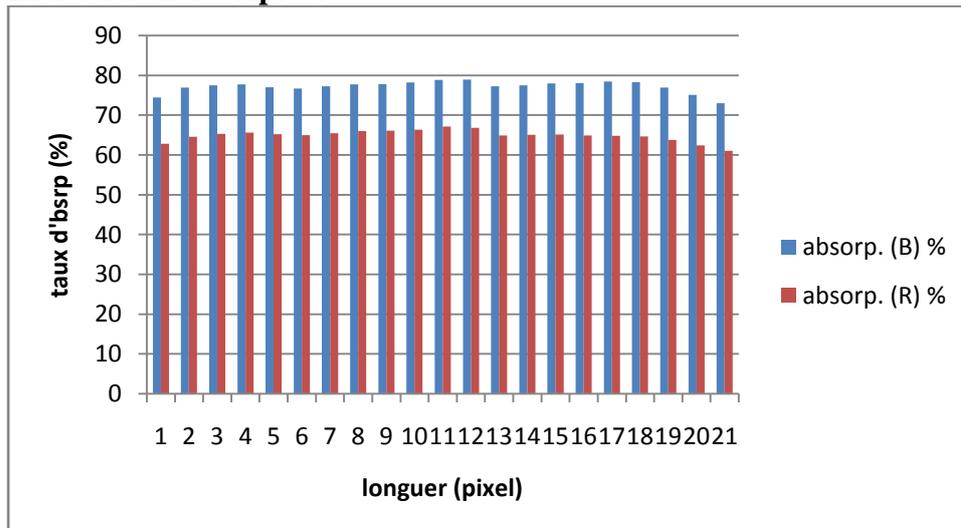


**Figure41: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers Nord sur la face inferieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure41, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (68.80 %) pour les rayons bleu et (58.68%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

### III.2.4.Orientation sud :

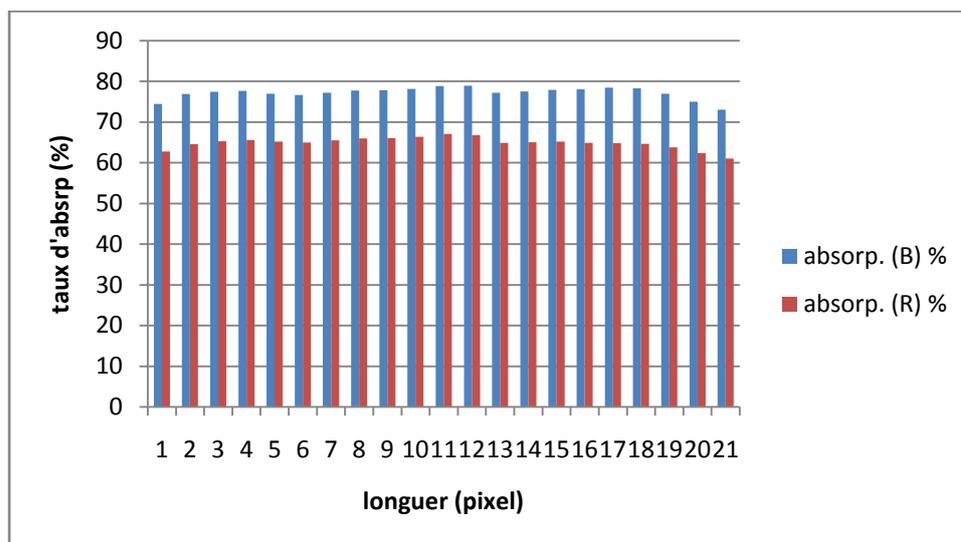
#### III.2.4.1.Folioles Apicales :



**Figure42: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers sud sur la face inferieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure42, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (73.79 %) pour les rayons bleu et (61.64%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

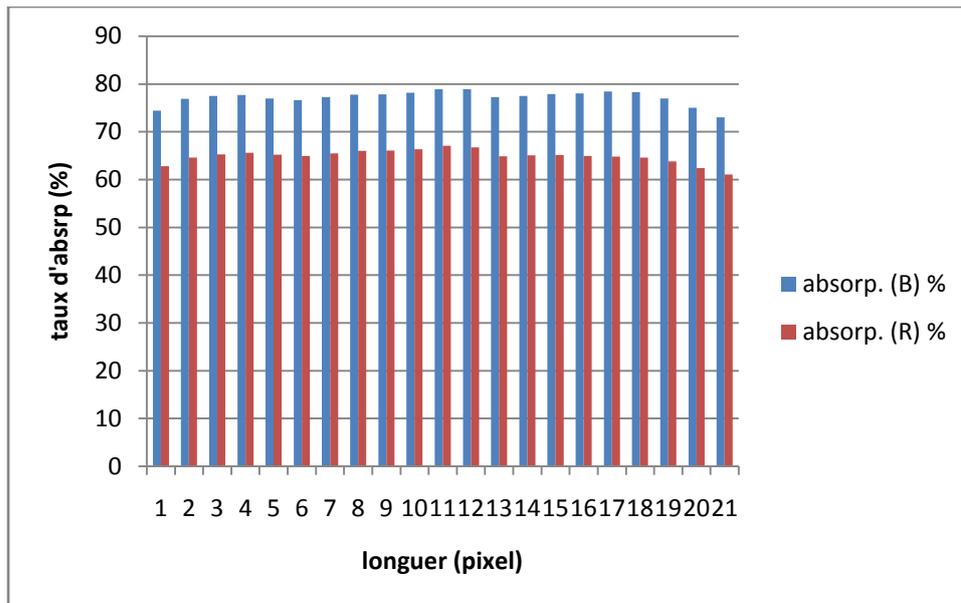
### III.1.4.2.Folioles médianes :



**Figure 43: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers sud sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 43, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (73.79 %) pour les rayons bleu et (62.65%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

### III.1.4.3.Folioles basales :



**Figure 44: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers Sud sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

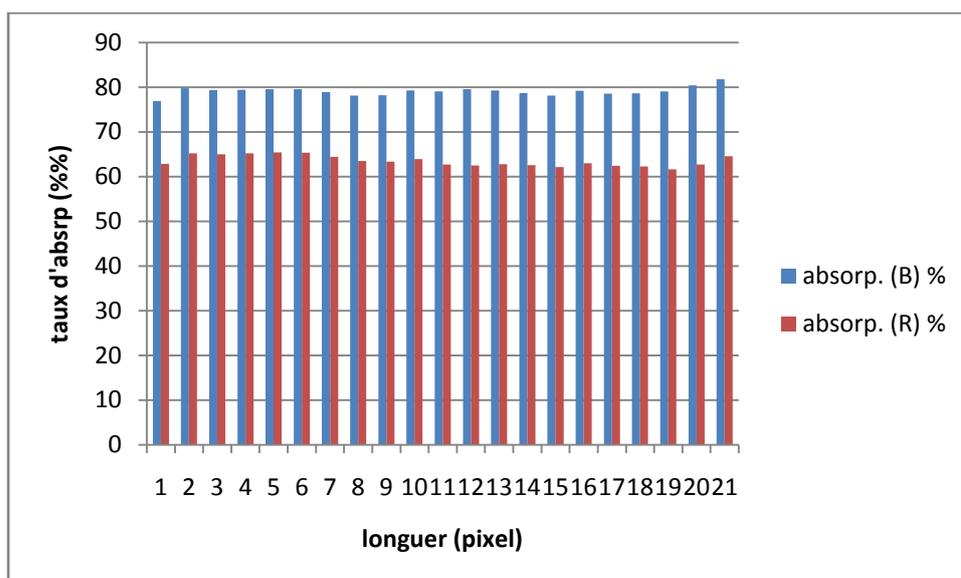
La figure 44, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (75.79 %) pour les rayons bleu et (63.67%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17 à 19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1 et 21 pixels pour les rayons rouges.

## II. PALMES MEDIANE:

### II.1.Face supérieure :

#### II.1.1. Orientation Est :

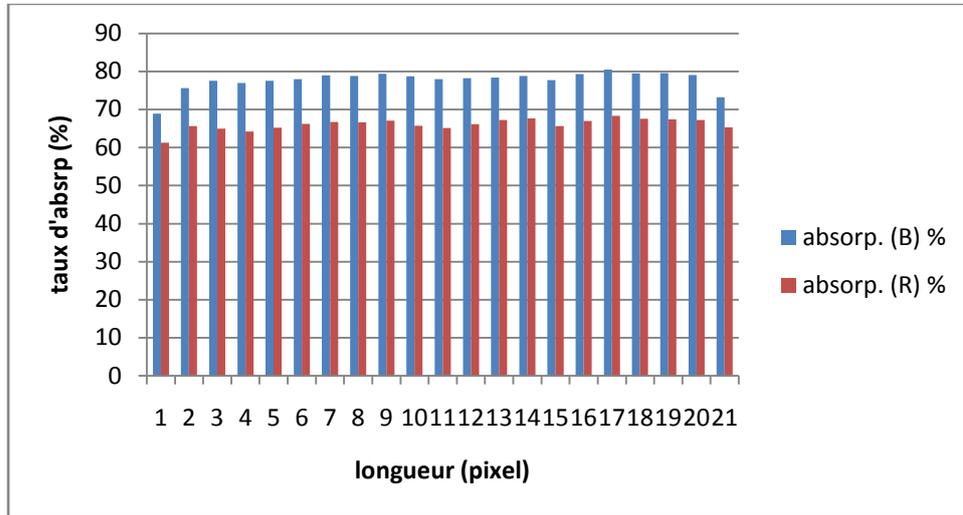
##### II.1.1.1.Folioles Apicales :



**Figure 45: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers l'Est sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 45, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (78.83 %) pour les rayons bleu et (62.65%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

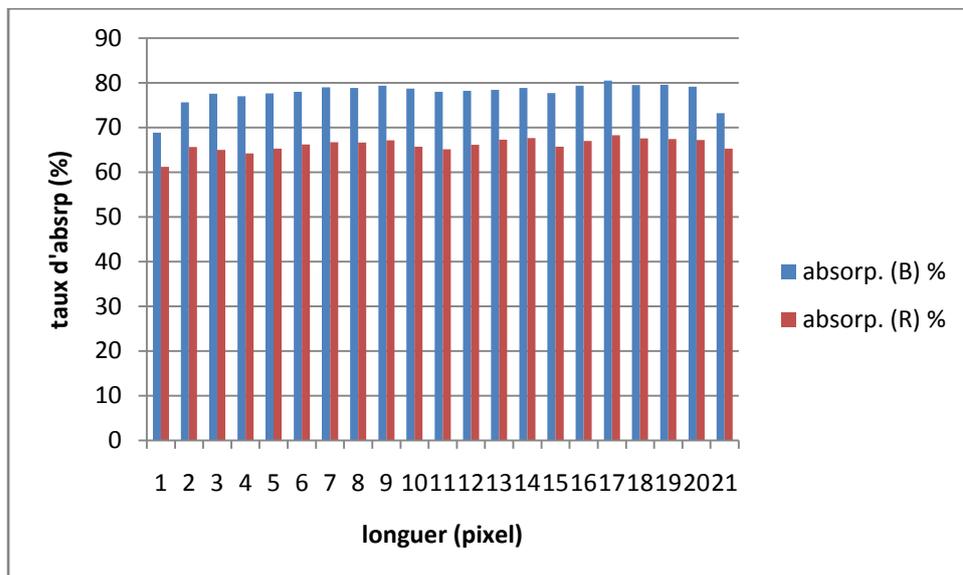
**II.1.1.2.Folioles médianes :**



**Figure 46: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers l’Est sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 46, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (69.80 %) pour les rayons bleu et (61.67%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

**II.1.1.3.Folioles basales :**

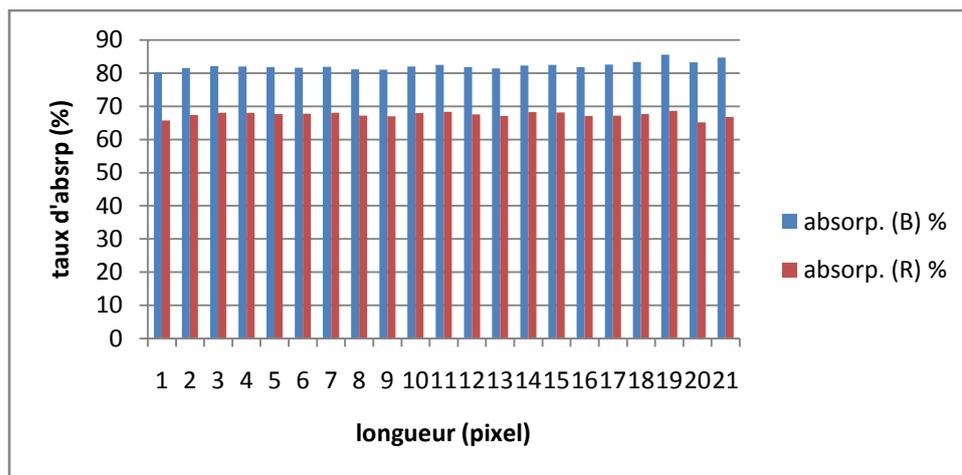


**Figure 47: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers l'ouest sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 47, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (68.80 %) pour les rayons bleu et (62.68%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17 à 19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1 et 21 pixels pour les rayons rouges.

**II.1.2. Orientation ouest :**

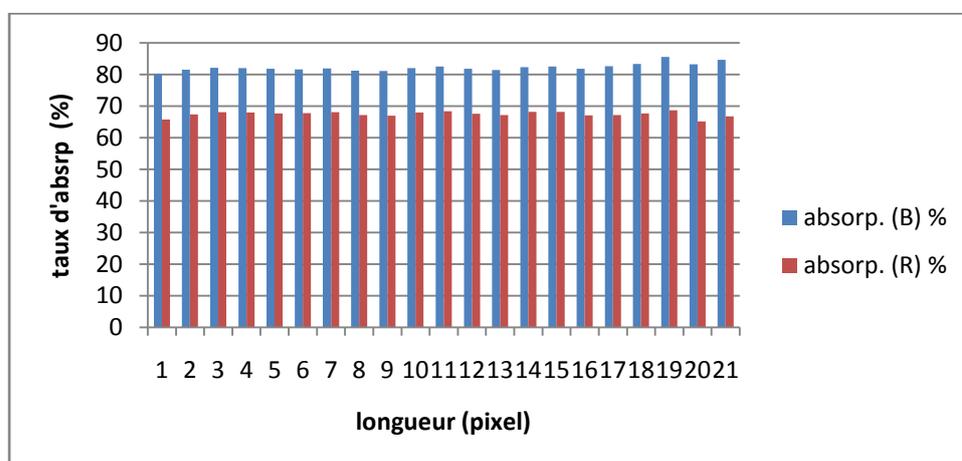
**II.1.2.1. Folioles Apicales :**



**Figure 48: Absorption des rayons bleus et rouges par les Folioles Apicales orientées vers l'ouest sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 48, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (80.84 %) pour les rayons bleu et (62.65%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17 à 19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1 et 21 pixels pour les rayons rouges.

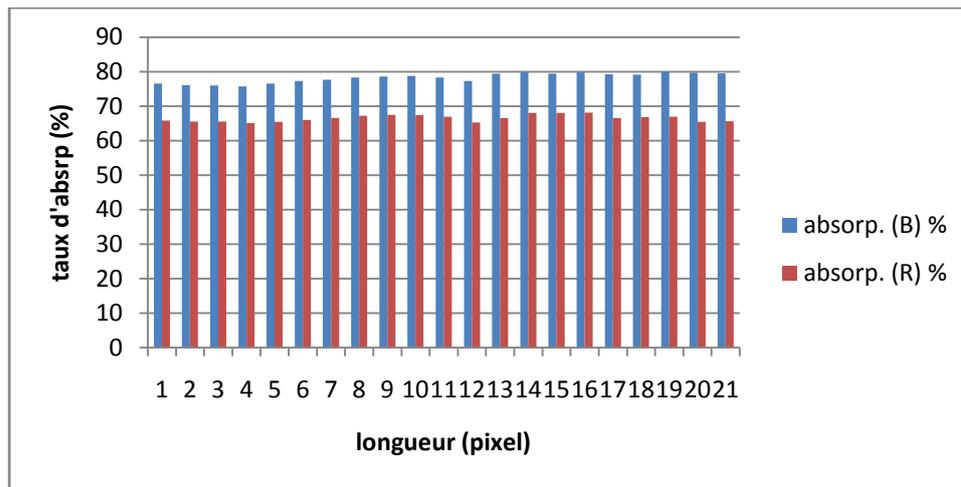
**II.1.2.2. Folioles médianes :**



**Figure 49: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers l'ouest sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 49, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (80.86 %) pour les rayons bleu et (66.69%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17 à 19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1 et 21 pixels pour les rayons rouges.

**II.1.2.3. Folioles basales :**

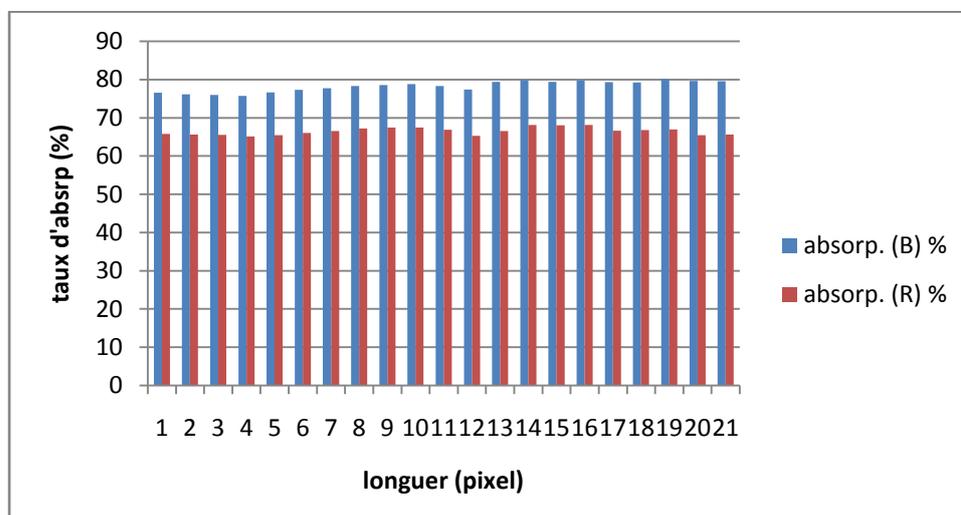


**Figure50: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers l'ouest sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure50, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (76.80 %) pour les rayons bleu et (66.68%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17 à 19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1 et 21 pixels pour les rayons rouges.

**II.1.3. Orientation Nord :**

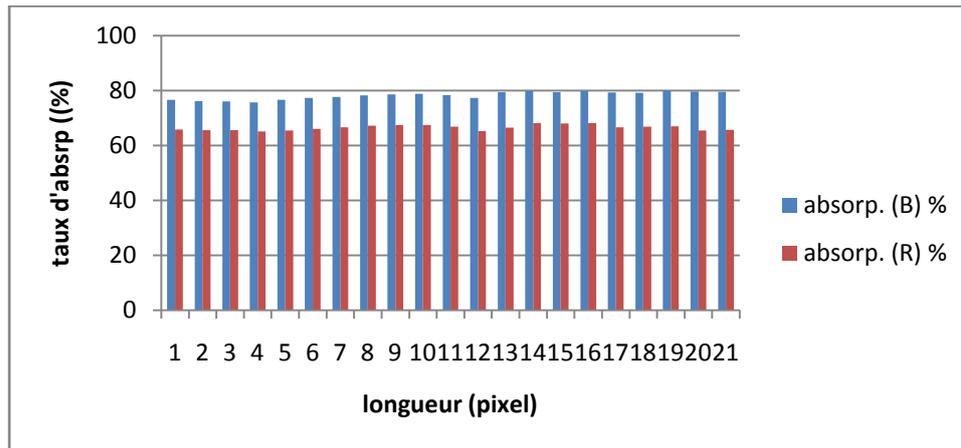
**II.1.3.1. Folioles Apicales :**



**Figure 51: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers nord sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 51, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (76.82 %) pour les rayons bleus et (62.65%) pour les rayons rouges. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17 à 19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1 et 21 pixels pour les rayons rouges.

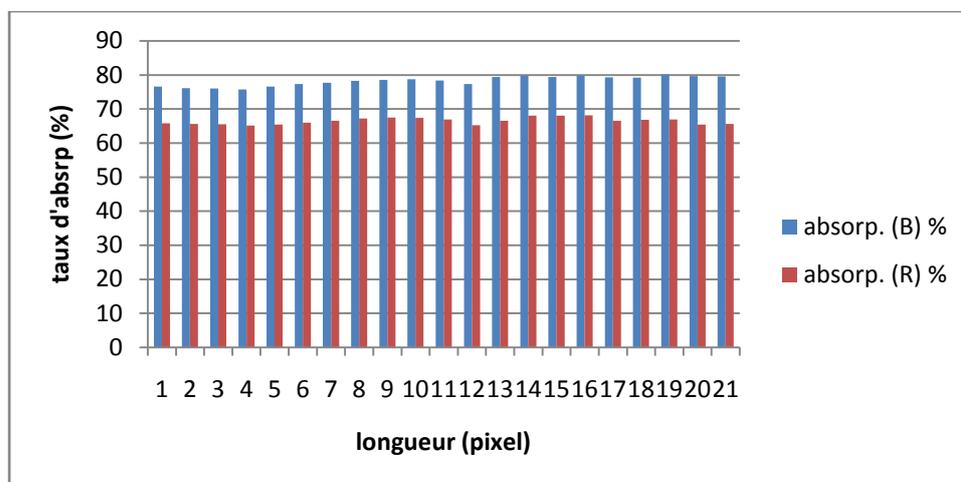
**II.1.3.2. Folioles médianes :**



**Figure 52: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers Nord sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 52, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (76.80 %) pour les rayons bleus et (66.67%) pour les rayons rouges. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17 à 19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1 et 21 pixels pour les rayons rouges.

**II.1.3.3. Folioles basales :**

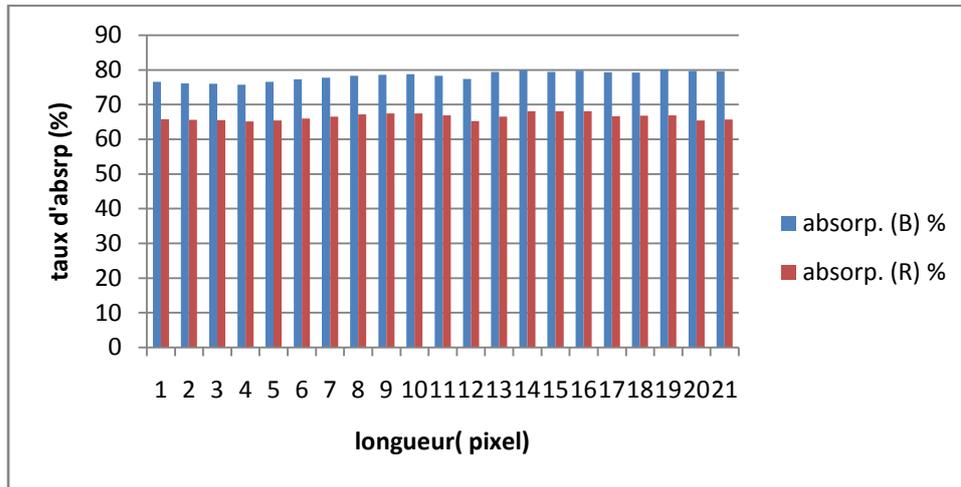


**Figure 53: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers Nord sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 53, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (76.82 %) pour les rayons bleu et (62.65%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

**II.1.4. Orientation Sud:**

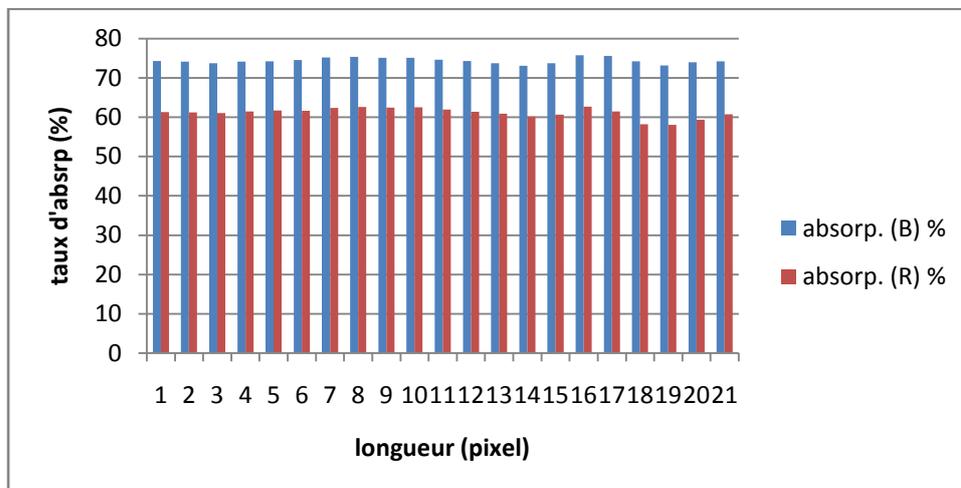
**II.1.4.1.Folioles Apicales :**



**Figure 54: Absorption des rayons bleus et rouges par les Folioles apicales orientées vers sud sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 54, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (78.80 %) pour les rayons bleu et (66.68%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

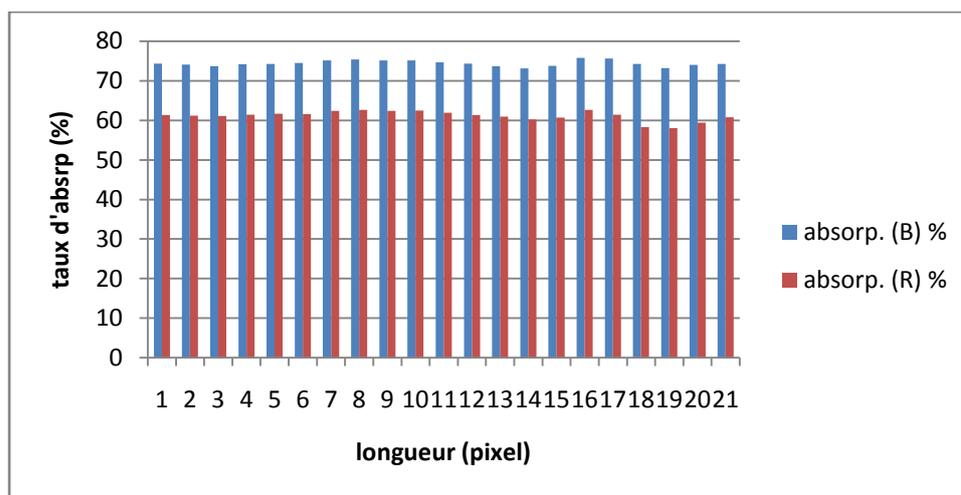
**II.1.4.2.Folioles Médiannes :**



**Figure 55: Absorption des rayons bleus et rouges par les Folioles médianes orientées vers sud sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 55, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (75.76 %) pour les rayons bleu et (61.64%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

#### II.1.4.3.Folioles Basales :



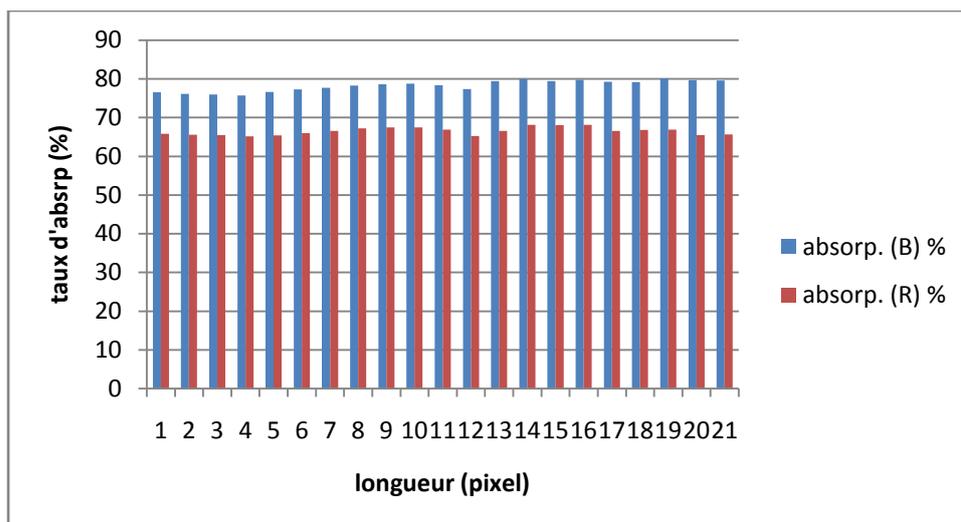
**Figure56: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers sud sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure56, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (75.77 %) pour les rayons bleu et (61.63%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

#### II.2.Face Inferieure :

##### II.2.1. Orientation Est :

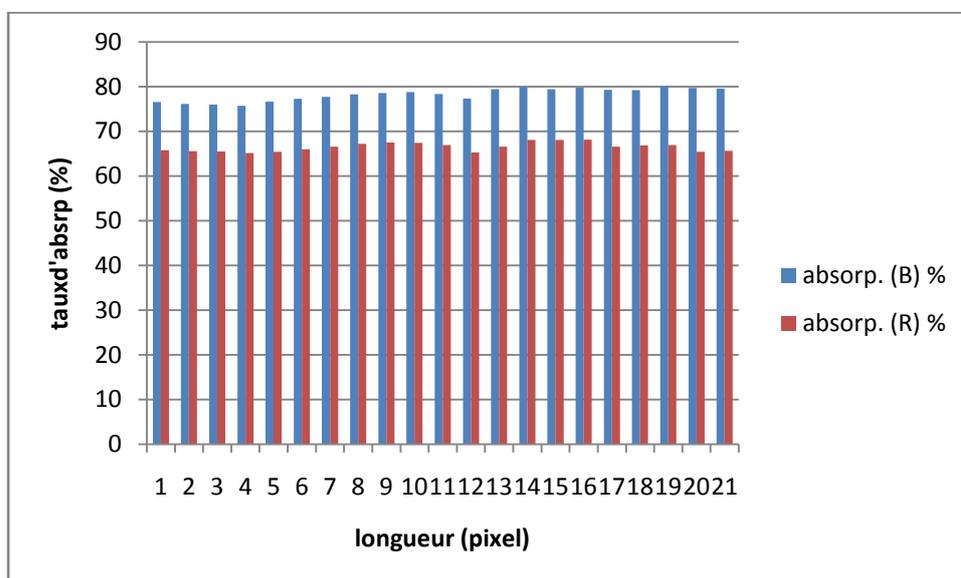
##### II.2.1.1.Folioles Apicales :



**Figure 57: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers sud sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 57, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (77.80 %) pour les rayons bleu et (65.67%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17 à 19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1 et 21 pixels pour les rayons rouges.

### II.2.1.2. Folioles Médiannes :

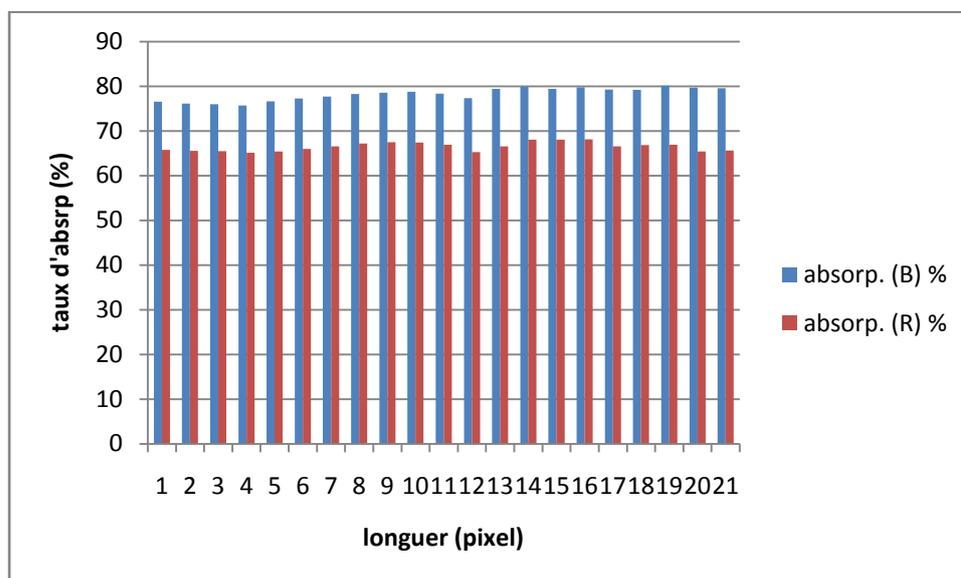


**Figure 58: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers l'Est sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 58, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (75.80 %) pour les rayons bleu et (66.68%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17 à 19 pixels le taux

d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

### II.2.1.3.Folioles basales :

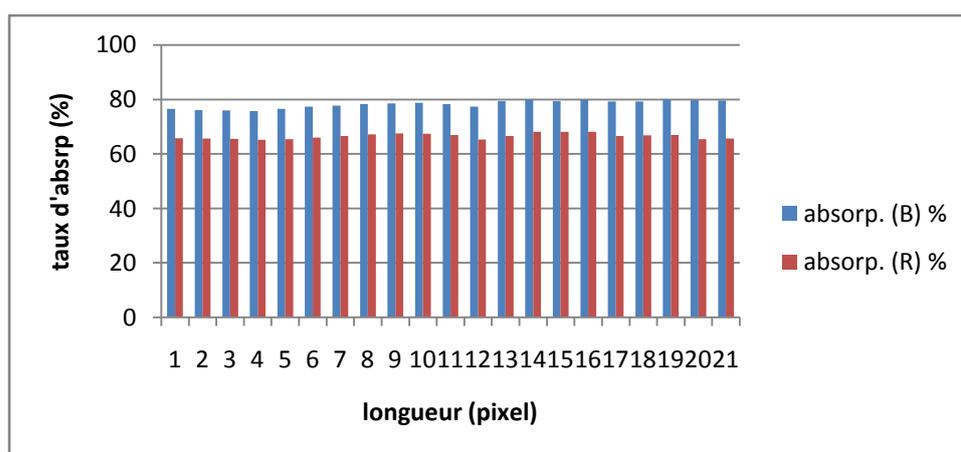


**Figure 59: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers sud sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 59, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (77.80 %) pour les rayons bleu et (65.67%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

### II.2.2. Orientation Ouest :

#### II.2.2.1.Folioles Apicales :

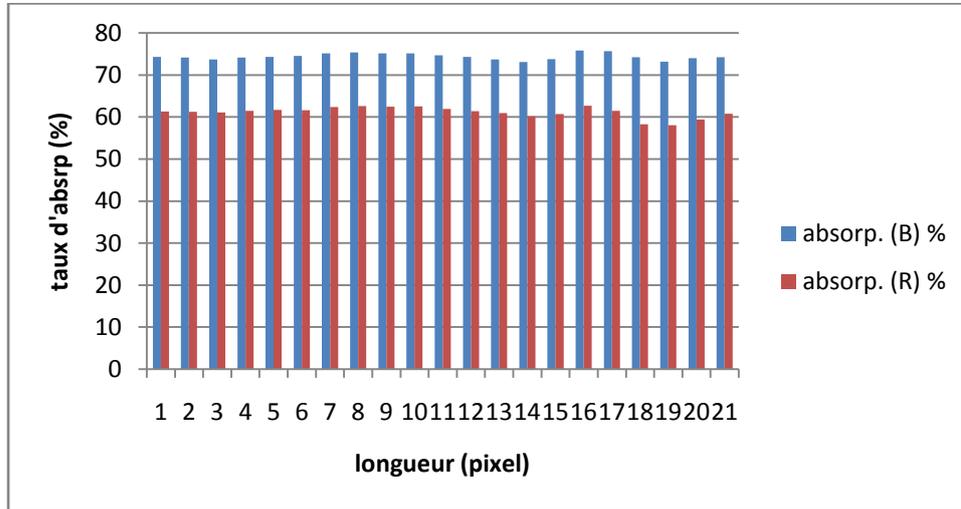


**Figure60: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers ouest sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure60, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par

un taux d'absorption le plus élevé (77.80 %) pour les rayons bleu et (66.68%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

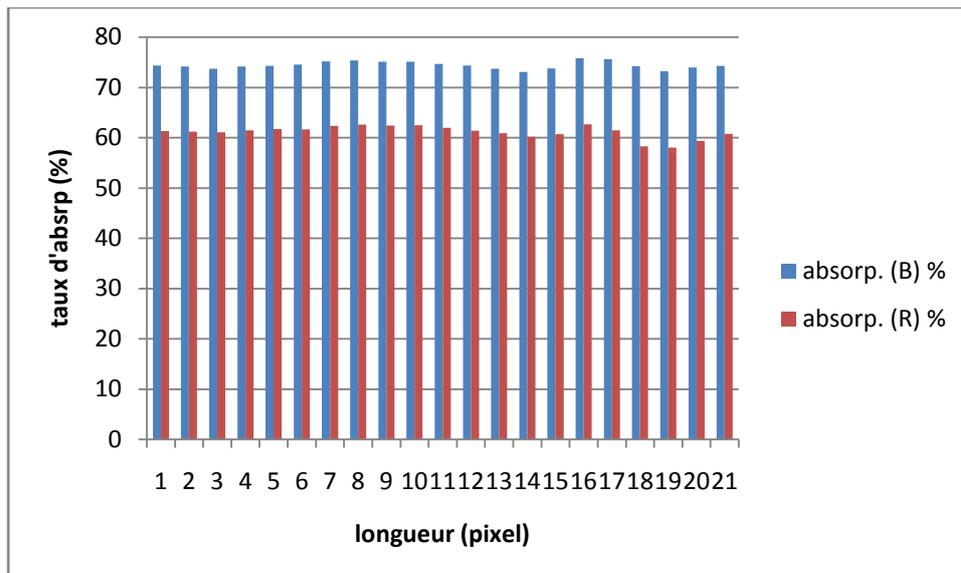
#### II.2.2.2.Folioles médianes :



**Figure61: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers ouest sur la face inferieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure61, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (76.82 %) pour les rayons bleu et (62.65%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

#### II.2.2.3.Folioles basales :

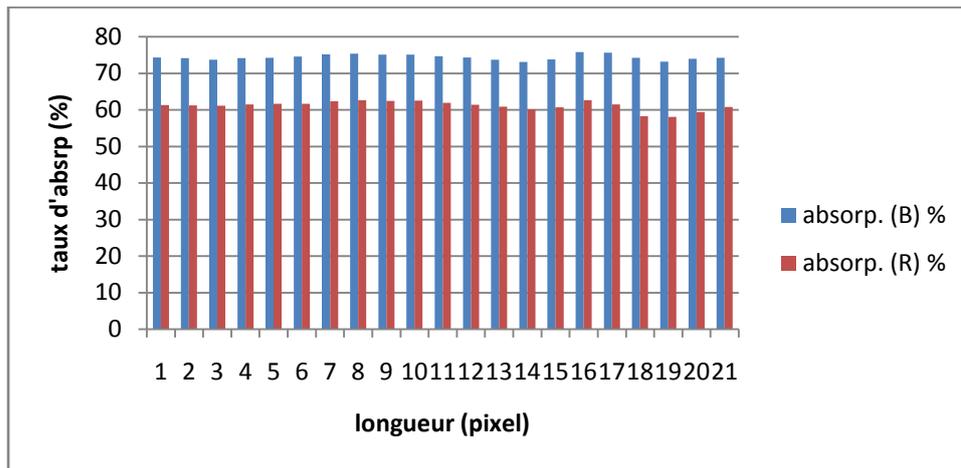


**Figure62: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers l'ouest sur la face inferieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure62, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (72.76 %) pour les rayons bleu et (56.63%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

**II.2.3. Orientation Nord :**

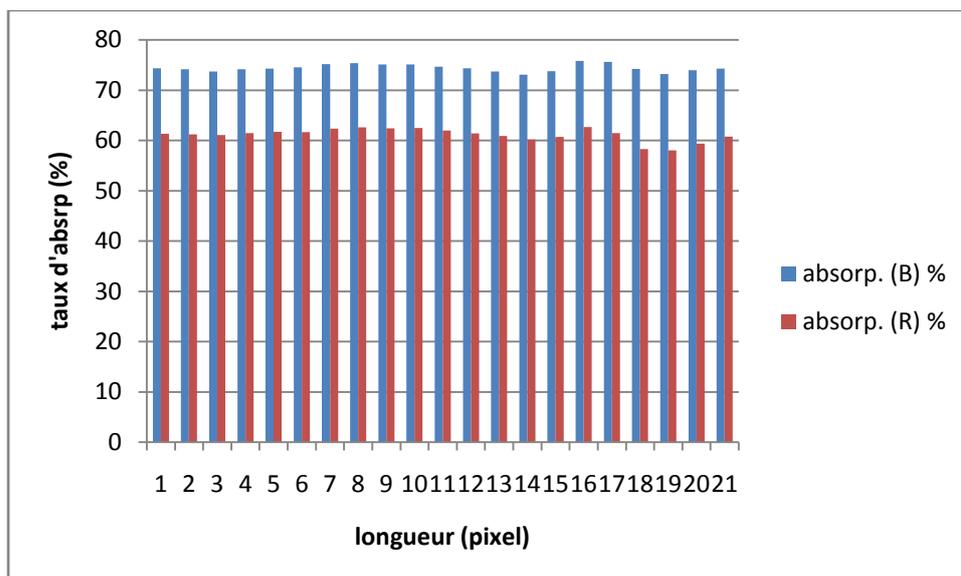
**II.2.3.1.Folioles Apicales :**



**Figure63 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers nord sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Noir.**

La figure 63, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (71.75 %) pour les rayons bleu et (57.63%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

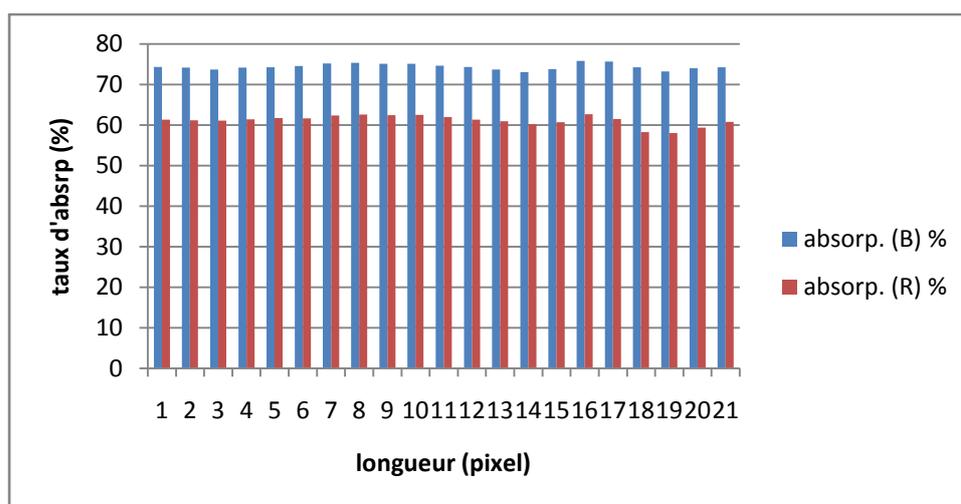
**II.2.3.2.Folioles médianes :**



**Figure 64: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers nord sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 64, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (72.76 %) pour les rayons bleu et (58.62%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

### II.2.3.3.Folioles basales :

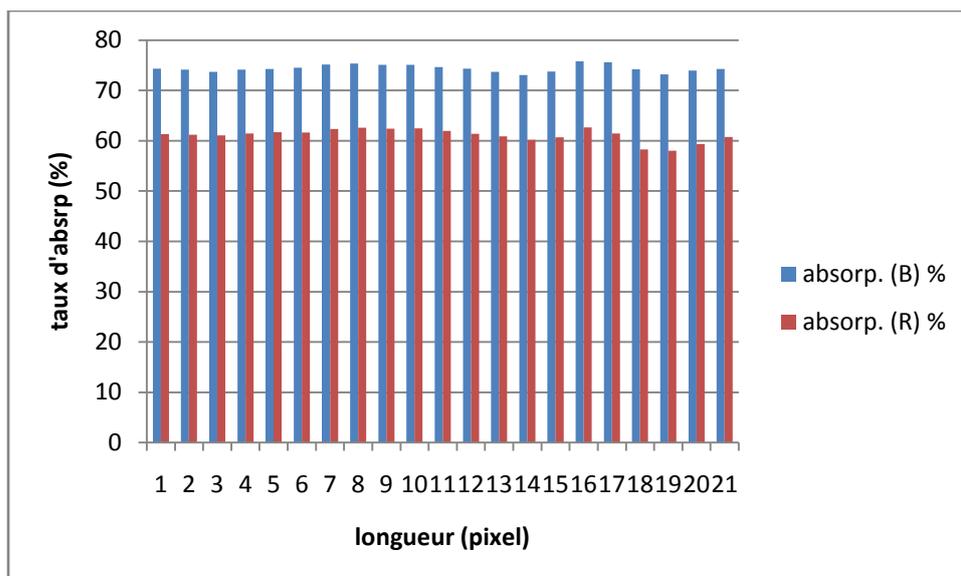


**Figure 65: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers nord sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 65, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (76.82 %) pour les rayons bleu et (62.65%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

### II.2.4. Orientation sud :

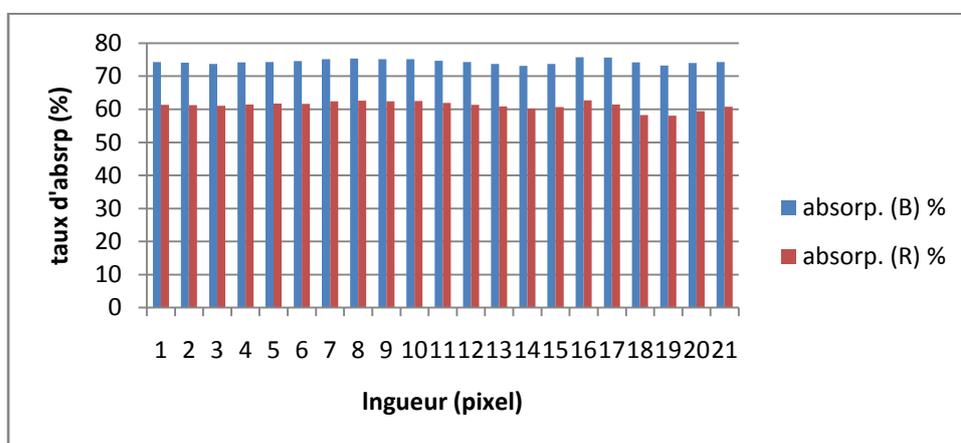
#### II.2.4.1.Folioles Apicales :



**Figure 66: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers sud sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 66, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (76.82 %) pour les rayons bleu et (62.65%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17 à 19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1 et 21 pixels pour les rayons rouges.

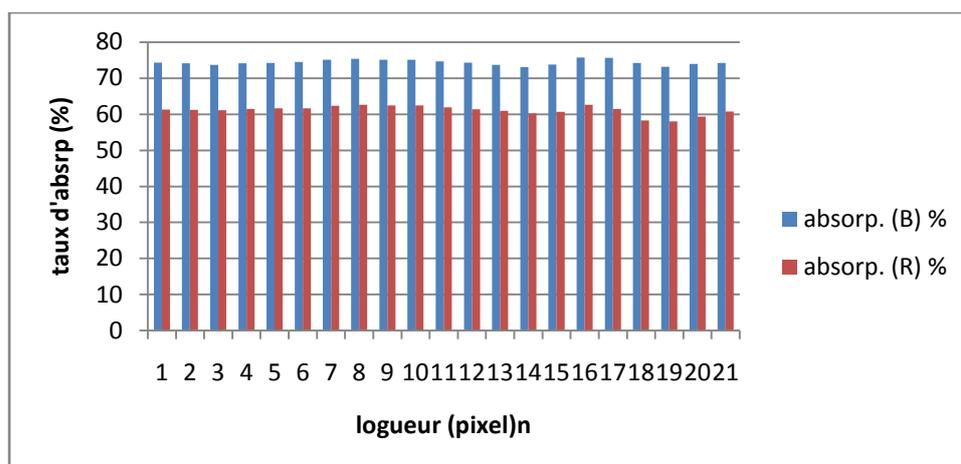
#### II.2.4.2. Folioles Médiannes:



**Figure 67: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers sud sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 67, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (72.77 %) pour les rayons bleu et (58.62%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17 à 19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1 et 21 pixels pour les rayons rouges.

### II.2.4.3.Folioles basales :



**Figure 68: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers sud sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

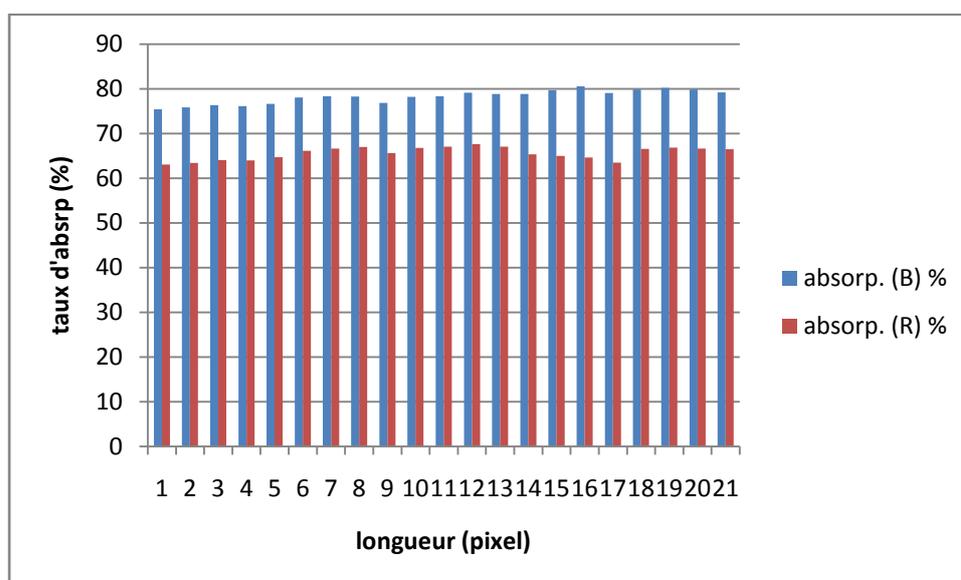
La figure 68, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (72.76 %) pour les rayons bleu et (57.62%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

### III. PALME INTERNE :

#### III.1.Face supérieure :

##### III.1.1. Orientation Est :

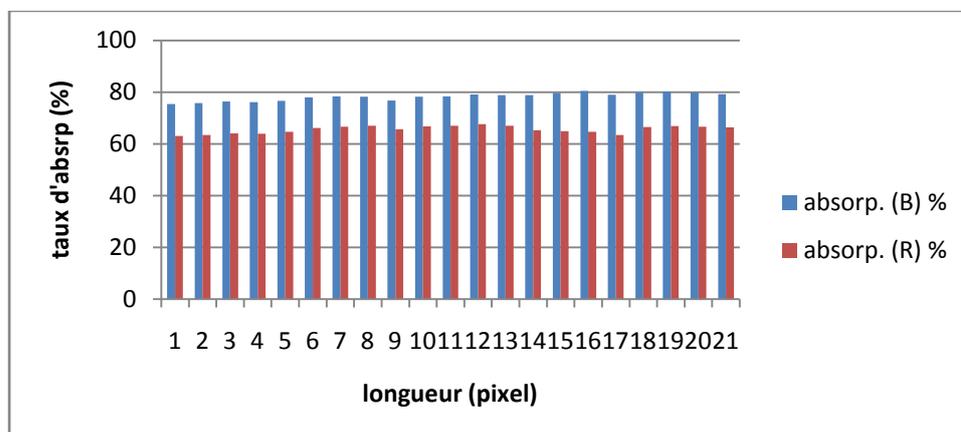
##### III.1.1.1.Folioles Apicales :



**Figure 69: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers l'Est sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 69, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (75.80 %) pour les rayons bleu et (63.6è%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

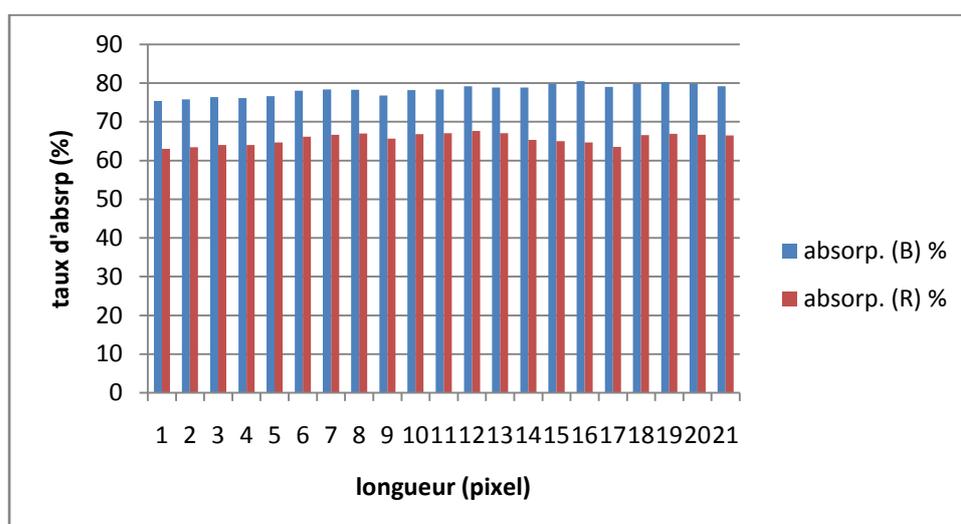
### III.1.1.2.Folioles médianes :



**Figure70: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers l'est sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 70, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (76.80 %) pour les rayons bleu et (63.68%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

### III.1.1.3.Folioles basales :

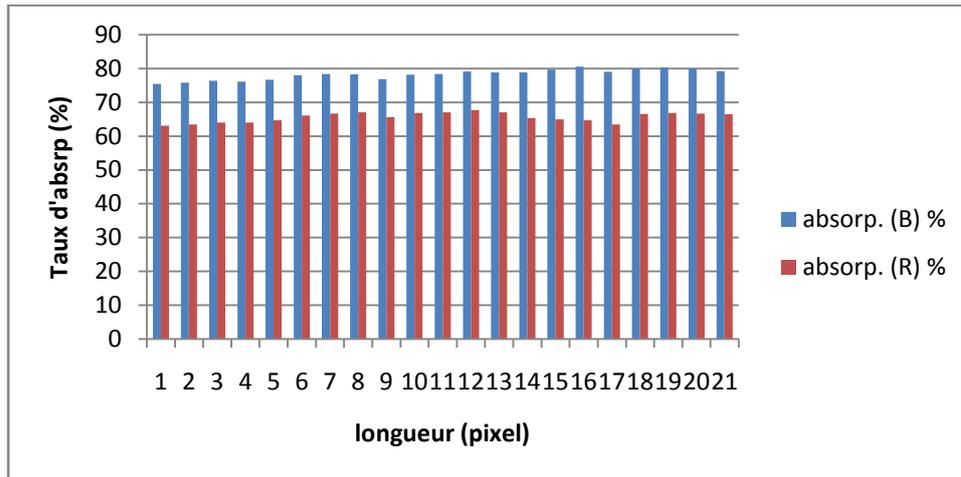


**Figure71: Absorption des rayons bleus et rouges par les Folioles basales orientées vers Est sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure71, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (75.80 %) pour les rayons bleu et (63.67%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

**III.1.2. Orientation ouest :**

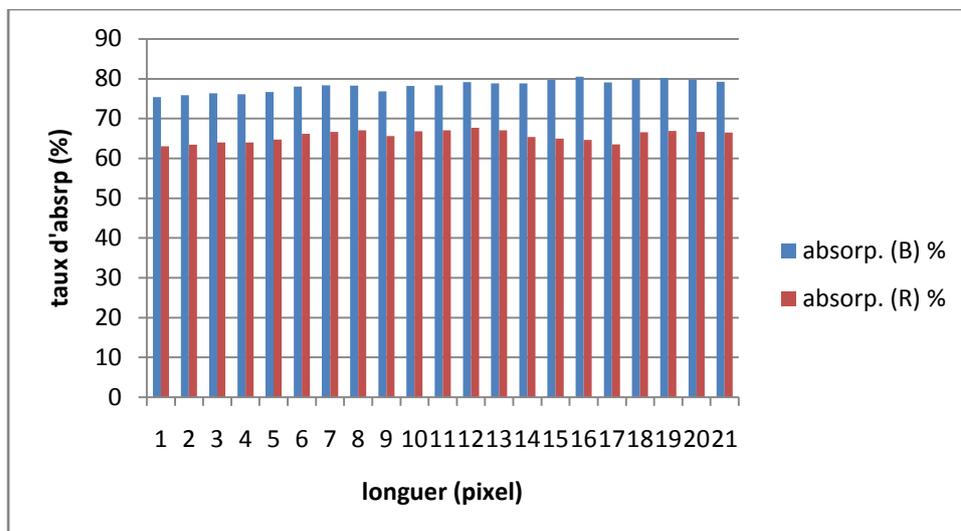
**III.1.2.1.Folioles Apicales :**



**Figure72: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers l'ouest sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure72, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (76.82 %) pour les rayons bleu et (62.65%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

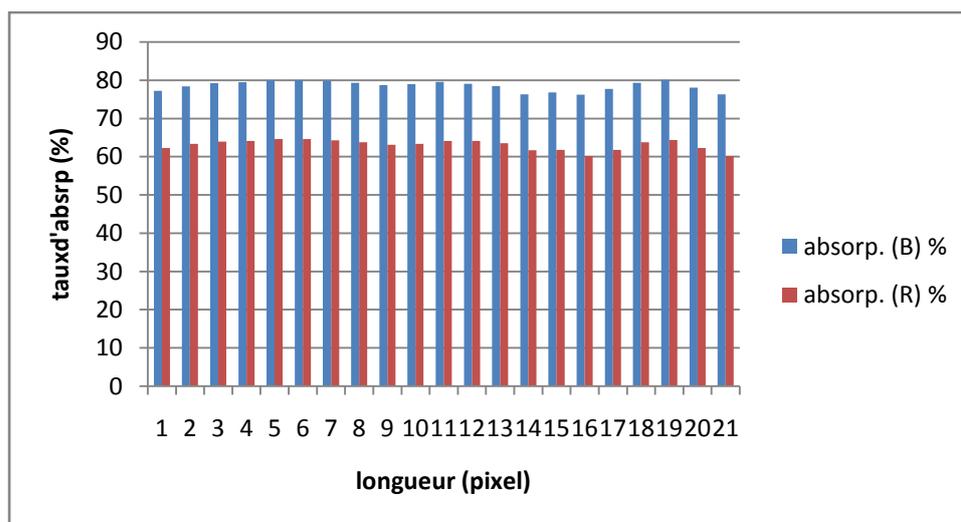
**III.1.2.2.Folioles médianes :**



**Figure 73: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers l'ouest sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 73, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (76.82 %) pour les rayons bleu et (62.65%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

### III.1.2.3.Folioles basales :

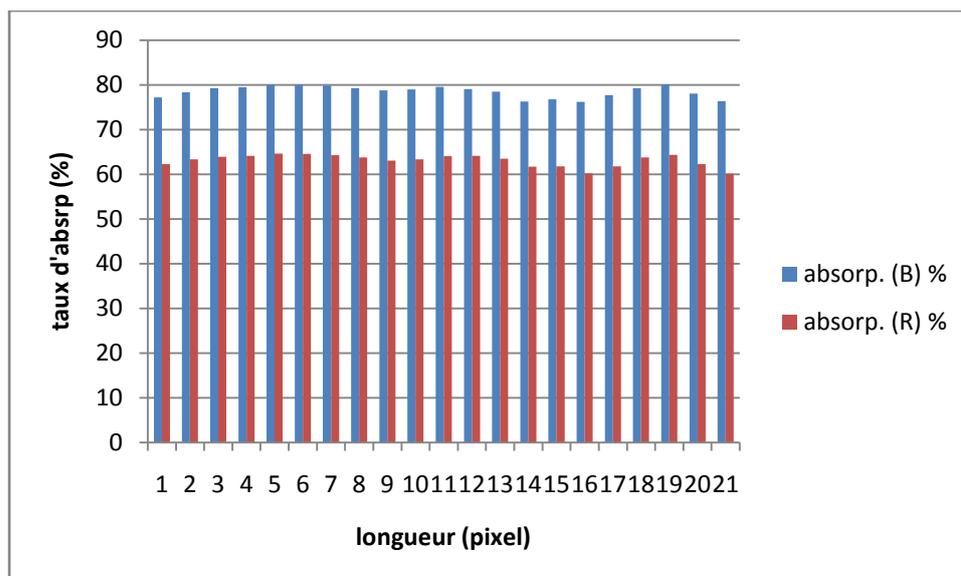


**Figure 74: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers ouest sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 74, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (76.80 %) pour les rayons bleu et (60.64%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

### III.1. 3. Orientation Nord :

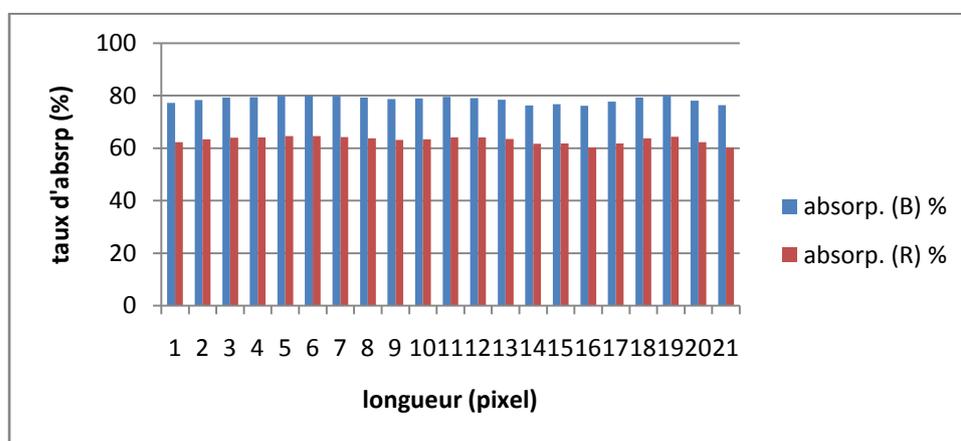
#### III.1.3.1.Folioles Apicales :



**Figure 75: Absorption des rayons bleus et rouges par les Folioles apicales orientées vers nord sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 75, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (76.80 %) pour les rayons bleu et (60.64%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

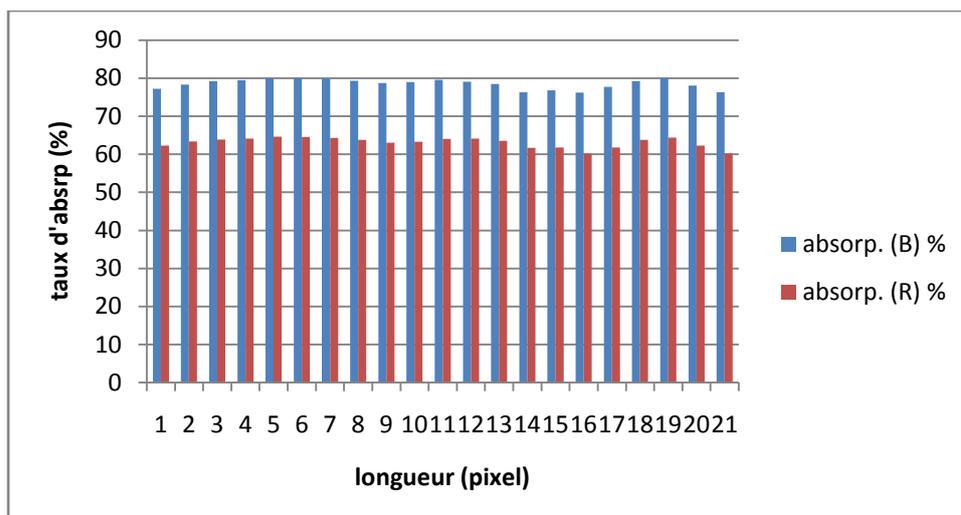
### III.1.3.2.Folioles médianes :



**Figure 76: Absorption des rayons bleus et rouges par les Folioles médianes orientées vers Nord sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 76, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (76.82 %) pour les rayons bleu et (62.65%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

### III.1.3. 3.Folioles basales :

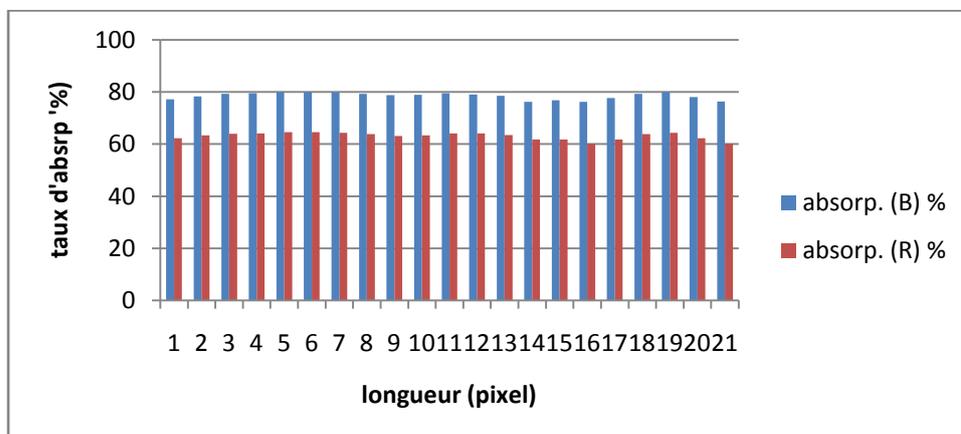


**Figure 77: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers nord sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 77, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (76.80 %) pour les rayons bleu et (60.64%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

### III.1. 4. Orientation sud :

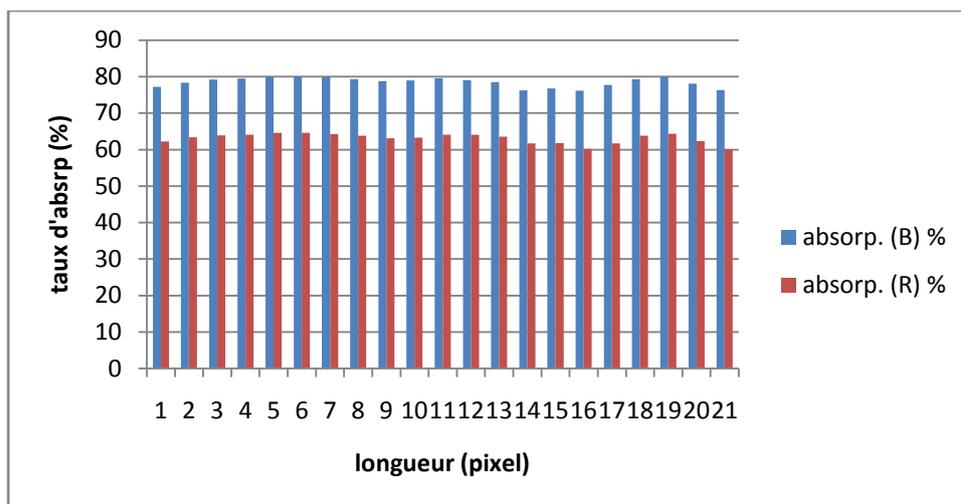
#### III.1.4.1.Folioles Apicales :



**Figure78: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers sud sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure 78, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (74.80 %) pour les rayons bleu et (60.65%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

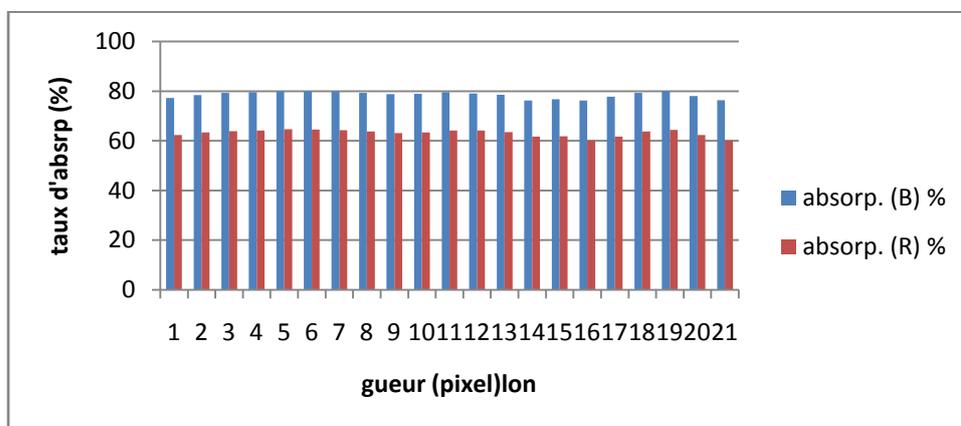
#### III.1.4.2.Folioles médianes :



**Figure 79: Absorption des rayons bleus et rouges par les olioles médianes orientées vers sud sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure79, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (75.80 %) pour les rayons bleu et (61.65%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

### III.1.4.3.Folioles basales :



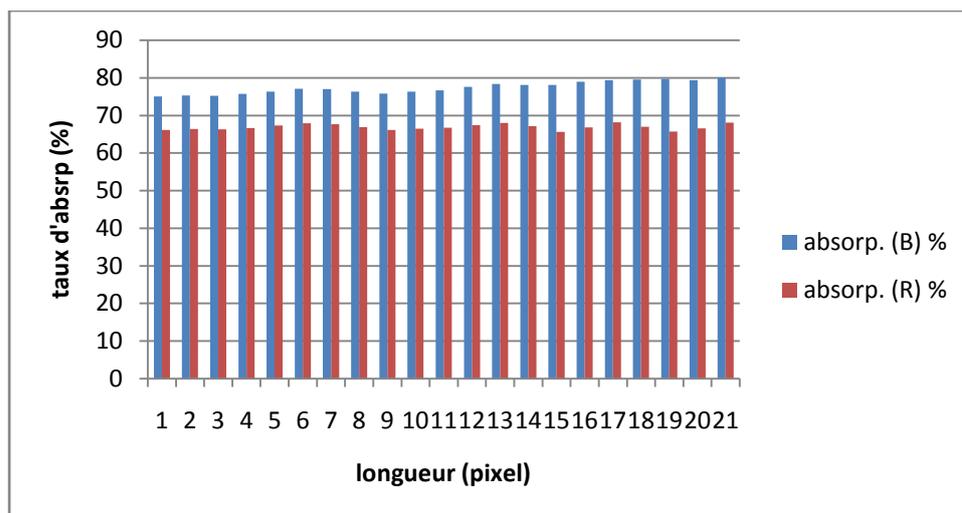
**Figure80: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers sud sur la face supérieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure80, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (76.82 %) pour les rayons bleu et (62.65%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

### III.2.Face inférieure :

#### III.2.1. Orientation Est :

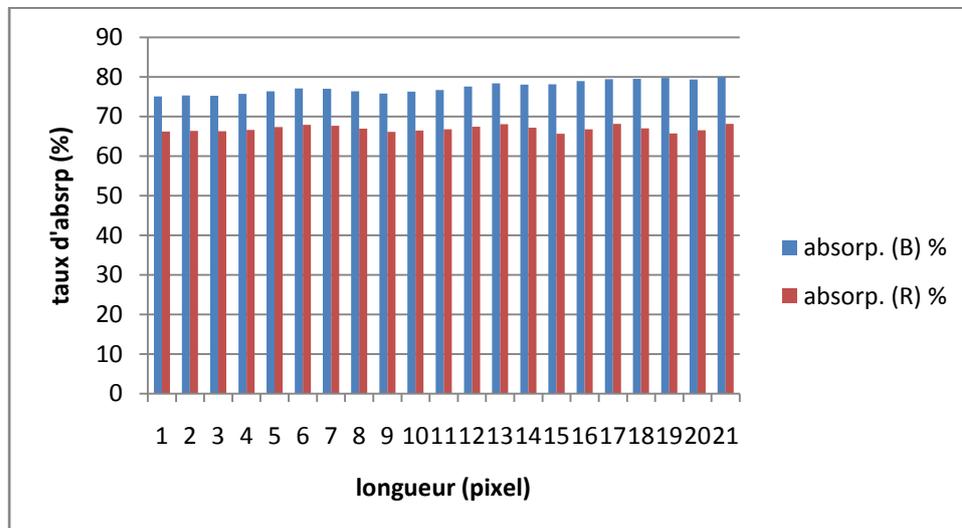
##### III.2.1.1.Folioles Apicales :



**Figure81: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers l'est sur la face inferieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure81, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (75.80 %) pour les rayons bleu et (65.68%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

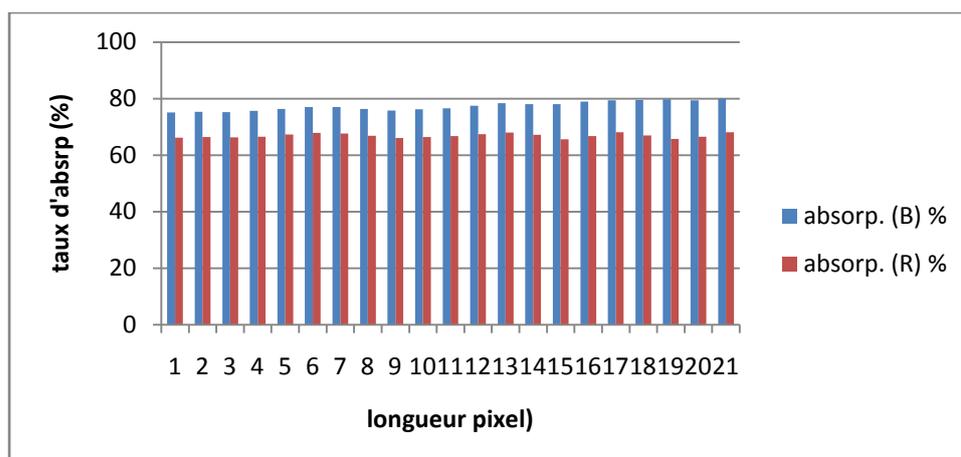
### III.2.1.2.Folioles médianes :



**Figure82: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers sud sur la face inferieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure82, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (76.80 %) pour les rayons bleu et (65.68%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

### III.2.1.3.Folioles basales :

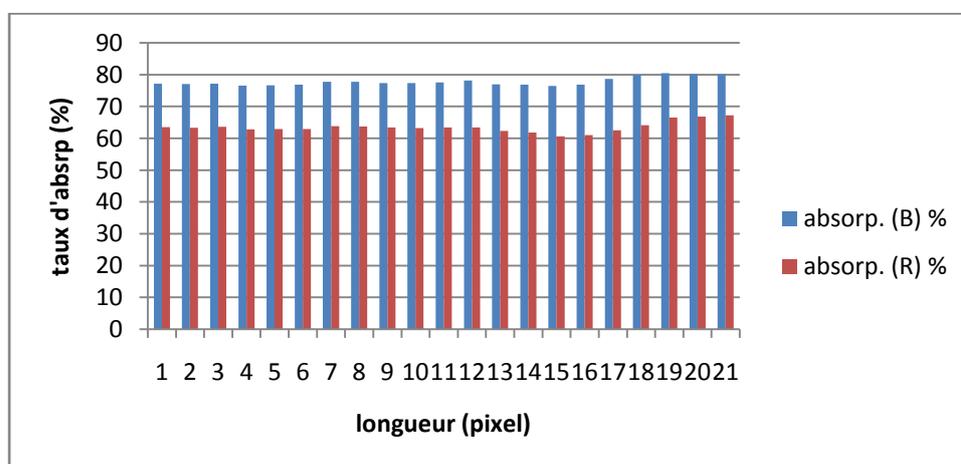


**Figure83: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers sud sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure83, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (75.80 %) pour les rayons bleu et (60.66%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

### III.2.2. Orientation ouest :

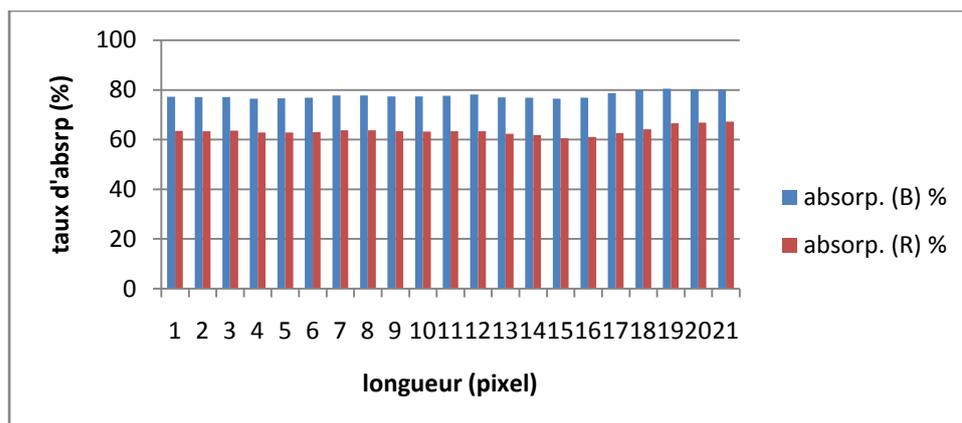
#### III.2.2.1.Folioles Apicales :



**Figure84: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers ouest sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure84, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (76.80 %) pour les rayons bleu et (60.66%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

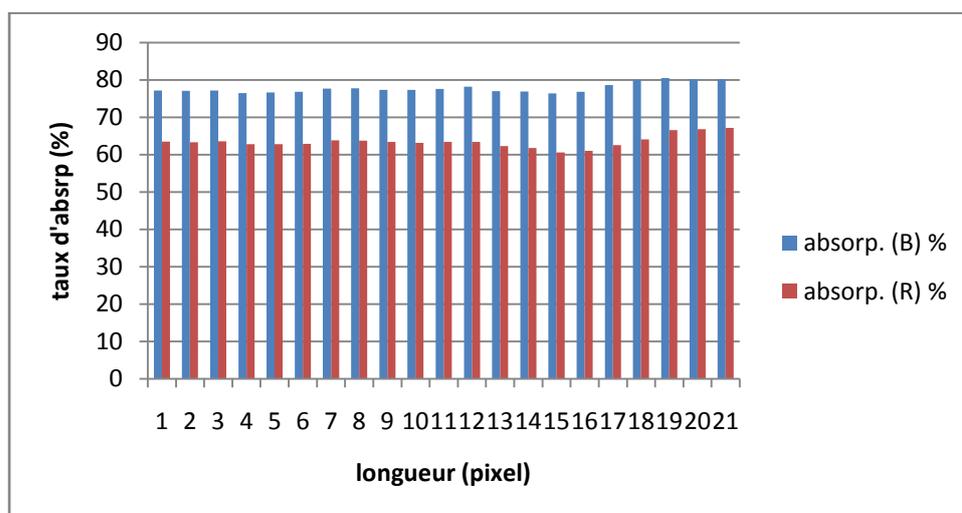
#### III.2.2.2.Folioles médianes :



**Figure85: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers ouest sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure85, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (76.82 %) pour les rayons bleu et (62.65%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

### III.2.2.3.Folioles basales :

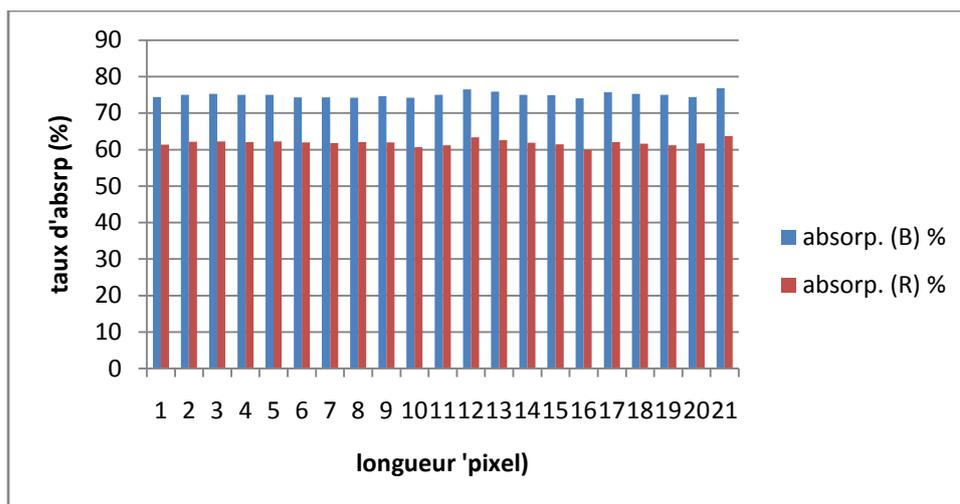


**Figure86: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers ouest sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure86, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (76.80 %) pour les rayons bleu et (60.67%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

### III.2.3. Orientation Nord :

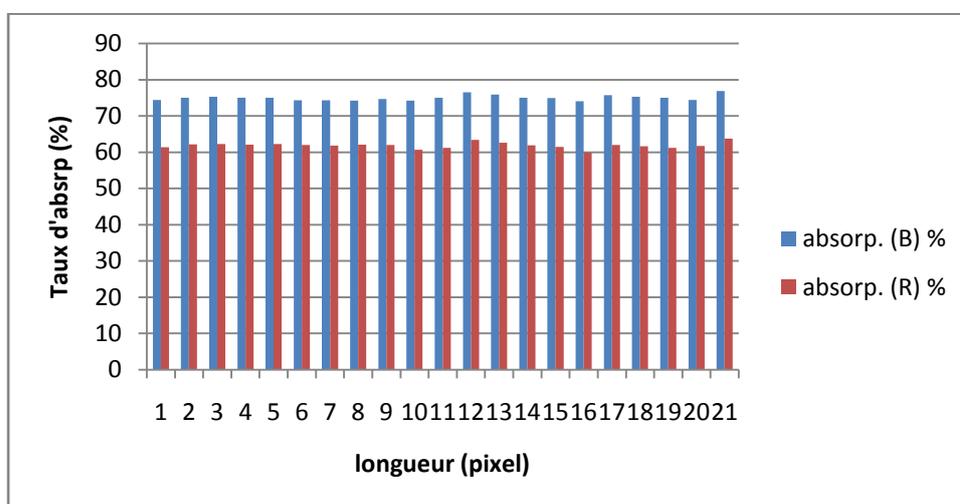
#### III.2.3.1.Folioles Apicales :



**Figure87: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers Nord sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Noir.**

La figure87, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (76.77 %) pour les rayons bleu et (59.67%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

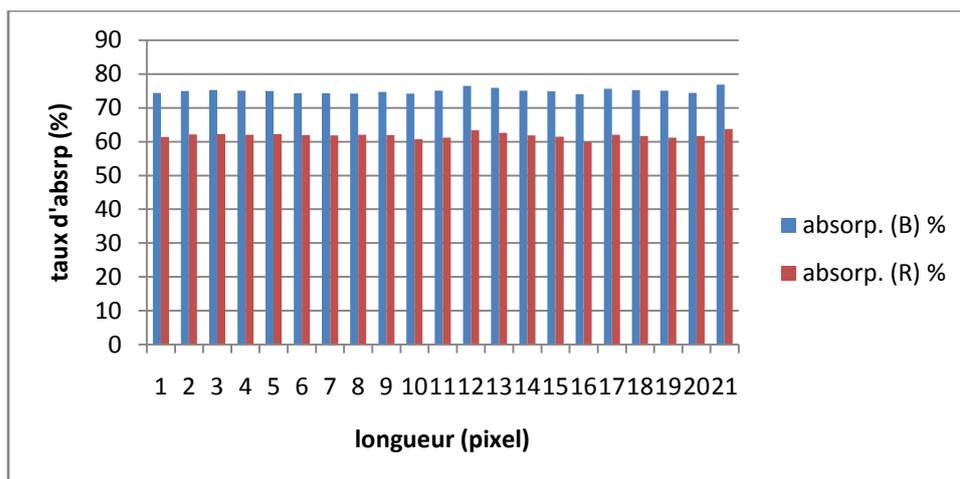
### III.2.3.2.Folioles Médiannes :



**Figure88: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers Nord sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Noir.**

La figure88, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (75.77 %) pour les rayons bleu et (59.64%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

### III.2.3.3.Folioles basales:

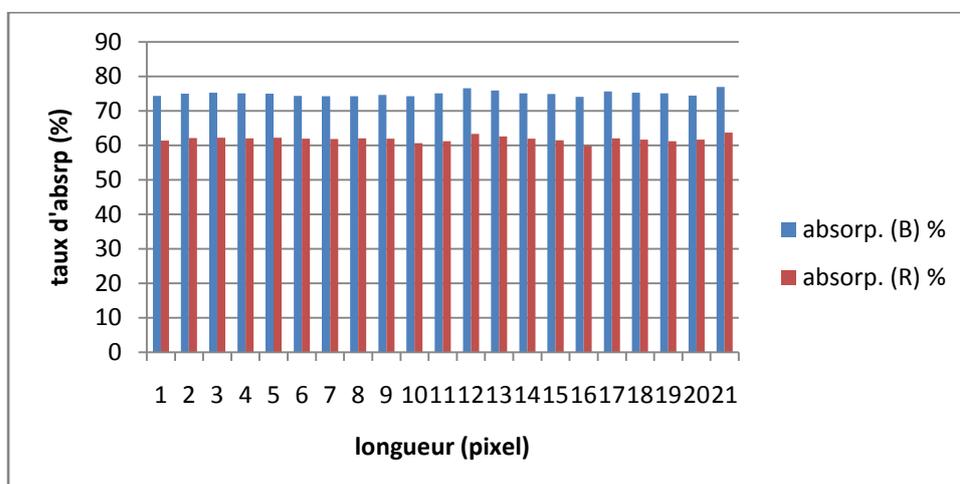


**Figure89: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers Nord sur la face inferieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure89, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (75.82 %) pour les rayons bleu et (62.65%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

### III.2.4. Orientation sud :

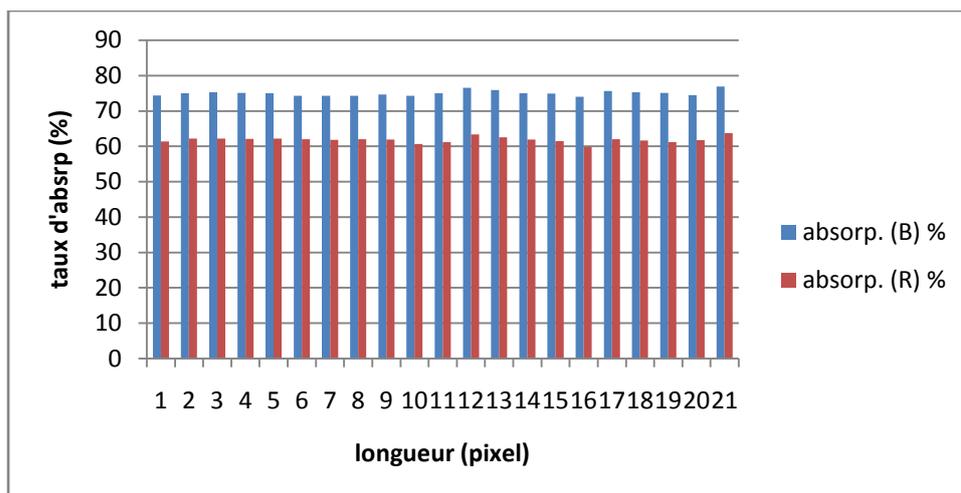
#### III.2.4.1.Folioles Apicales :



**Figure90: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers sud sur la face inferieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure90, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (74.76 %) pour les rayons bleu et (59.63%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

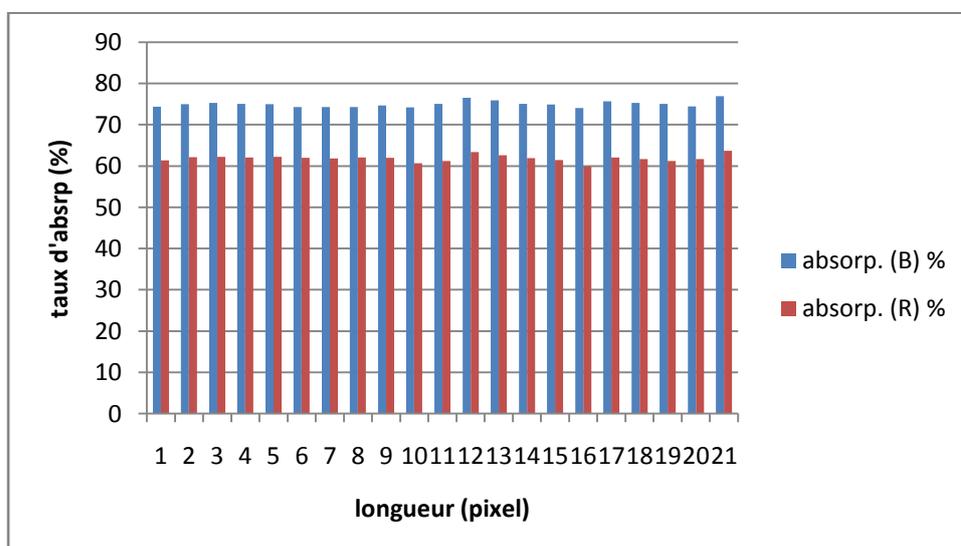
#### III.2.4.2.Folioles médianes :



**Figure91: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers sud sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure91, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (76.82 %) pour les rayons bleu et (62.65%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

### III.2.4.3.Folioles basales :



**Figure92: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers sud sur la face inférieure pour le cultivar de Deglet Nour.**

La figure92, reflète que le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est constamment plus élevé que celui des rayons rouges. Le niveau pixels démarque par un taux d'absorption le plus élevé (74.76 %) pour les rayons bleu et (59.63%) pour les rayons rouge. Pour les rayons bleus sur la longueur allant de 17à19 pixels le taux d'absorption augmente, puis diminue sur la longueur de 1et 21 pixels pour les rayons rouges.

# **Conclusion**

## **Conclusion générale :**

Le travail entrepris dans le cadre de ce mémoire constitue une contribution à l'étude de la mise au point d'une méthode de caractérisation numérique chez le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). Cette méthode est représentée particulièrement par le cultivar (Deglet Nour) comme un moyen d'identification variétale.

Les résultats expérimentaux obtenus ont montré que l'absorption lumineuse des rayons bleus par les folioles est généralement plus importante que les rayons rouges notamment sur la face supérieure de la foliole.

Cette constatation est traduite par la présence des nervures chez les folioles, pauvres en chlorophylles. Par ailleurs, on estime que la présence des pigments foliaires est le principal responsable de la forte absorption du rayonnement.

En effet, cette analyse a mis au point la composition de la foliole en chlorophylle et la disposition des tissus lacuneux et palissadiques qui sont les plus abondants.

Du point de vue orientation il s'est avéré que quelque soient leurs types, les rayons sont beaucoup plus absorbés dans les orientations Nord et Sud par rapport aux autres point cardinaux avec des valeurs qui dépassent les 50%. Relativement aux résultats obtenu sur les autres cultivars, il paraît que le cultivar Deglet Nour valorise mieux les rayons quelque soient leurs types et l'orientation considères avec des absorptions qui excèdent les 80%.

## Référence Bibliographique :

- 1-Bouguedoura N. , 1991.** Connaissance de la morphogenèse du palmier dattier. Etude in situ et in vitro du développement morphogénétique des appareils végétatifs et reproducteurs. Thèse de Doctorat. U.S.T.H.B. Alger, 201p.
- 2-Djerbi , M. (1994).** Précis de phoeniciculture. Ed. FAO, Rome, 24. 4.
- 3-Djouab A. 2007 .**Préparation et incorporation dans la margine d'un extrait de dates des variétés sèche. Thèse de Magister, Dèp de Technologie alimentaire, Univ, Boumerdès, 102p.
- 4-DSA Biskra 2016.** Direction de statistique agricole wilaya de Biskra. Bilan final de la campagne dattier.
- 5-Elhadrami I, Elhadrami A. 2007.**Breeding date palm.Univ Marrakech, 191- 195p.
- 6-Feliachi S.2005.**Transformation des produit du palmier dattier : potentiel et atouts, problématique, opportunités, thématique. Journée d'études sur la transformation des produits du palmier dattier. Biskra, 6-7 Décembre 2005. ITDAS, Biskra, 82p.
- 7-Gilles, P. (2000).** Cultiver le palmier dattier. Ed. CIRAS, 110.
- 8-Ixtapa Z. Guerrero. 2015.** Proposition de nouveaux travaux sur les normes codex pour les fruits et légumes frais. Programme mixte fao/oms sur les normes alimentaires Comité du codex sur les fruits et légumes frais 15(9)
- 9-Mazoyer, M. (2002).** Larousse agricole, le monde agricole au XXIème siècle.

- 10-Munier, P. (1973).** Le palmier dattier. Ed. G. P. Maisonneuve & Larousse. Paris.
- 11- Peyron G. 2000.** Cultiver le palmier – dattier. Ed, Gridao, Montpellier.
- 12-Peyron G.2000.** Cultiver le palmier dattier. Ed. CIRAD, Paris.
- 13-Redacker, A. (1993).** Physiologie des arbres et arbustes en zone arides et semi-aride : séminaire, Paris-Nancy, 20 mars-6 avril 1990 : John LibbeyEurotext.
- 14-Toutain , G. ,1996.** Rapport synthèse de l’atelier « Techniques culturales du palmier dattier ».In option méditerranéenne, série, N028. Le palmier dans l’agriculture d’oasis des pays méditerranées. Ed IAM. Zaragoza, Spain, pp 201-205.
- 15-Toutain, G. (1979).** Elément d’agronomie saharien. Ed. Jaune. Paris, 276.
- 16-Zabar, A. F., Brawy A. (2012).** Cultivation of date palm in Iraq Univ MARIA EcurineSKLOdowsKalublin – polonia.Vol.XXII (1).

## Annexe :

### I.Palme Externe :

Résultats absorption des rayons lumineux chez les folioles **apicales** de la palme **externe** de la face **supérieur** :

absorp. (R) % (Est)	absorp. (B) % (Est)	absorp. (B) % (Ouest)	absorp. (R) % (Ouest)	absorp. (B) % (Nord)	absorp. (R) % (Nord)	absorp. (B)% (Sud)	absorp. (R) % (Sud)
62,33	78,75	74,47	62,86	77,04	62,25	70,6	62,08
62,41	78,7	75,08	63,36	79,76	64,4	76,25	66,5
63,26	79,99	77,69	65,6	81,43	65,75	78,56	68,41
63,98	80,67	79,44	66,84	81,5	65,96	78,58	68,56
63,93	80,48	78,29	65,61	81,39	65,88	78,84	68,81
64,1	80,8	77,99	65,17	81,55	66	79,21	69,14
63,86	80,44	78,42	65,36	81,96	65,99	79,36	69,28
63,98	80,38	79,33	66	81,88	65,95	80,24	69,97
63,95	80,2	79,65	65,89	82,16	66,11	81,43	70,91
62,78	79,03	77,41	63,38	81,82	65,85	81,29	70,71
63,61	79,67	77,65	64,62	81,15	65,18	80,34	69,53
64,33	80,37	80,35	67,53	80,21	64,23	78,93	67,45
63,42	79,94	80,43	67,71	81	63,17	80,81	69,13
63,43	80	79,53	67,16	81,11	63,84	80,64	68,71
62,31	78,7	79,75	67,79	82,71	66,07	81,86	69,92
62,91	78,71	80,42	68,24	82,52	65,43	83,2	70,95

64,67	79,52	78,08	65,49	82,12	65,33	83,85	71,61
61,29	76,14	78,78	66,51	82,07	65,07	82,69	70,13
		77,39	65,99	80,66	63,58	82,23	69,38
				78,4	61,97	81,14	68,52
						81,06	68,63

Résultats absorption des rayons lumineux chez les folioles **médianes** de la palme **externe** de la face **supérieur** :

absorp. (R) % (Est)	absorp. (B) % (Est)	absorp. (B) % (Ouest)	absorp. (R) % (Ouest)	absorp. (B) % (Nord)	absorp. (R) % (Nord)	absorp. (B)% (Sud)	absorp. (R) % (Sud)
64,24	76,97	76,57	63,53	75,72	66,26	75,49	65,14
65,26	77,61	76,59	63,02	78,23	68,25	75,87	65,56
66,21	77,97	79,5	65,32	79,54	69,34	75,45	65,38
66,75	79,03	80,97	66,2	79,8	69,68	77,67	67,33
66,66	78,83	81,28	66,2	79,97	69,82	80,66	69,8
67,11	79,38	81,1	66,03	79,86	69,72	80,42	69,6
65,75	78,71	80,43	65,77	79,78	69,56	81,05	70,18
65,14	77,97	79,76	65,21	79,71	69,34	81,2	70,21
66,13	78,23	80,11	66	79,47	69,13	80,8	69,59
67,27	78,41	79,18	65,68	79,12	68,54	80,58	69,06
67,65	78,86	78,89	65,45	79,26	68,48	79,72	67,35
65,69	77,72	78,11	63,99	79,15	68,13	78,84	66,11
67	79,34	79,49	66,23	78,72	67,46	80,61	67,54
68,32	80,49	80,09	66,67	79,39	68,09	82,08	68,47
67,56	79,52	81,05	67,15	79,5	69,07	82,77	69,31
67,42	79,57	82	67,97	81,14	70,75	81,76	68,56
67,25	79,11	81,5	68,18	80,74	69,63	83	70,34
65,29	73,24	77,85	65,14	80,81	67,81	82,09	69,43
		76,16	63,25	82,31	69,86	82	69,18
				81,29	71,13	81,16	68,19
						82,46	69,26

Résultats absorption des rayons lumineux chez les folioles **basales** de la palme **externe** de la face **supérieur** :

absorp. (B) % (Est)	absorp. (R) % (Est)	absorp. (B) % (Ouest)	absorp. (R) % (Ouest)	absorp. (B) % (Nord)	absorp. (R) % (Nord)	absorp. (B) % (Sud)	absorp. (R) % (Sud)
76,78	61,05	76,57	63,53	75,72	66,26	70,3	59,28
79,26	62,49	76,59	63,02	78,23	68,25	76,35	63,95
79,69	62,74	79,5	65,32	79,54	69,34	79,48	66,63

79,85	62,97	80,97	66,2	79,8	69,68	80,15	67,6
79,7	62,25	81,28	66,2	79,97	69,82	79,99	67,98
79,69	62,04	81,1	66,03	79,86	69,72	79,63	67,81
80,32	62,67	80,43	65,77	79,78	69,56	79,41	67,72
80,44	62,83	79,76	65,21	79,71	69,34	79,83	68,11
79,69	62,39	80,11	66	79,47	69,13	80,3	68,55
79,22	62,1	79,18	65,68	79,12	68,54	80,55	68,71
77,57	61,22	78,89	65,45	79,26	68,48	80,08	67,71
78,29	62,67	78,11	63,99	79,15	68,13	79,42	66,54
80,12	64,56	79,49	66,23	78,72	67,46	81,03	67,85
79,91	64,43	80,09	66,67	79,39	68,09	81,29	67,7
78,95	63,13	81,05	67,15	79,5	69,07	80,9	67,12
78,57	63,35	82	67,97	81,14	70,75	81,36	67,31
79,19	64,35	81,5	68,18	80,74	69,63	80,67	66,57
79,7	65,39	77,85	65,14	80,81	67,81	79,39	65,35
77,89	64,01	76,16	63,25	82,31	69,86	79,03	64,92
				81,29	71,13	76,8	62,75
						80,12	65,6

Résultats absorption des rayons lumineux chez les folioles **apicales** de la palme **externe** de la face **inferieure** :

absorp. (B) (Est)	absorp. % (R) (Est)	absorp. (B) (Ouest)	absorp. % (R) (Ouest)	absorp. (B) (Nord)	absorp. % (R) (Nord)	absorp. (B) (Sud)	absorp. % (R) (Sud)
77,03	66,22	78,97	66,49	76,62	64,18	74,28	64,24
76,39	65,49	78,53	66,06	77,19	64,19	81	69,79
76,77	66,05	79,41	66,78	78,23	65,3	81,41	70,15
77,56	66,9	79,79	67,08	77,89	64,87	81,48	70,5
78,31	67,55	79,71	67,13	77,43	64,62	80,64	68,96
78,4	67,66	80,32	67,21	78,77	65,99	80,77	69,27
77,53	66,82	81,02	66,62	78,48	65,66	80,73	69,89
77,47	66,48	80,7	66,17	78,31	65,52	82,65	71,91
77,26	66,2	81,11	65,81	78,9	65,93	83,02	71,98
76,29	64,83	81,56	66,29	78,64	65,66	82,41	71,16
76,44	64,6	81,58	66,35	77,52	64,29	81,88	70,18
75,92	64,14	80,19	64,59	78,34	64,93	82,05	71,01
78,29	66,33	79,49	63,81	80,14	66,7	81,92	71,08
78,36	65,72	79,32	64,06	82,68	68,51	80,23	68,62
77,91	65,08	80,02	65,19	82,9	68,56	81,77	69,34
77,19	64,22	80,24	65,4	81,78	67,36	83,26	69,87
76	62,87	80,78	65,92	80,47	66,25	84,1	70,89
75,64	62,39	80,63	65,99	80,3	66,53	84,06	70,93
		76,63	63,08	79,62	65,52	83,54	70,91

				79,27	65,1	83,17	70,94
						79,9	68,29

Résultats absorption des rayons lumineux chez les folioles **médianes** de la palme **externe** de la face **inférieure** :

absorp. (B) % (Est)	absorp. (R) % (Est)	absorp. (B) % (Ouest)	absorp. (R) % (Ouest)	absorp. (B) % (Nord)	absorp. (R) % (Nord)	absorp. (B) % (Sud)	absorp. (R) % (Sud)
76,29	62,37	73,01	63,12	72,45	62,22	74,08	62,55
78,07	63,77	78,39	66,49	77,85	65,82	78,83	66,91
80,77	65,82	80,07	68,06	79,97	66,97	80,41	68,04
81,65	66,77	80,48	68,48	79,67	66,69	79,73	66,99
82,64	68,06	80,91	68,91	79,83	67,03	80,3	67,72
82,9	68,51	81,14	69,13	80,15	67,24	80,4	68,43
82,13	67,72	80,76	68,84	80,23	67,25	80,49	68,51
82,21	67,82	80,87	68,91	80,04	66,9	80,55	68,47
82,32	67,87	81,07	68,79	79,9	66,88	80,74	68,68
81,88	67,52	81,05	68,69	80,22	66,95	81,34	69,26
81,36	67,54	81,71	69,06	80,18	66,84	81,68	69,45
82,08	68,51	81,76	68,26	81,01	67,71	81,73	69,01
83,16	69,02	81,46	67,42	80,86	68,02	82,66	69,45
83,61	68,82	81,19	67,5	79,35	66,74	83,4	69,76
83,37	67,66	81,77	68,62	80	67,43	84,19	70,38
84,84	68,94	81,59	68,04	80,17	67,72	83,79	69,28
84,69	68,76	80,8	66,39	81,37	68,55	84,76	70,73
81,01	64,44	82,29	67,31	79,85	67,05	85,74	72,56
77,7	59,71	82,01	66,52	77,75	64,64	85,18	72,24
78,98	62,57	82,57	67,72	78,16	64,12	84,88	71,39
78,15	62,81	82,31	67,63	81,47	67,14	84,62	71,4

Résultats absorption des rayons lumineux chez les folioles **basales** de la palme **externe** de la face **inférieure** :

absorp. (B) % (Est)	absorp. (R) % (Est)	absorp. (B) % (Ouest)	absorp. (R) % (Ouest)	Absorp( B)(%) (Nord)	absorp. (R) % (Nord)	absorp. (B) % (Sud)	absorp. (R) % (Sud)
79,64	64,57	78,4	65,64	77,94	66,82	74,43	62,81
80,38	65,15	81,74	67,96	77,3	66,26	76,9	64,6
80,67	65,62	82,18	68,32	76,63	65,79	77,48	65,29
80,24	65,21	82,37	68,41	77,07	66,34	77,69	65,6
79,52	64,56	82,89	68,65	77,98	67,26	76,99	65,18
80,08	65	82,95	68,94	78,3	67,25	76,67	64,94

80,45	65,4	81,86	67,92	78,21	66,93	77,24	65,49
80,71	66,09	81,46	67,46	78,59	67,12	77,75	66,02
82,08	67,11	81,89	67,71	79,44	67,82	77,83	66,06
81,97	66,31	82,12	68,24	79,29	67,42	78,18	66,37
82,24	66,03	82,8	68,73	79,7	66,93	78,89	67,11
81,13	64,41	82,28	68,11	80,28	66,95	78,91	66,78
80,27	64,93	83,49	68,97	81,17	66,43	77,22	64,86
79,29	64,54	84,11	68,7	80,66	66,1	77,5	65,08
79,02	64,6	83,75	67,93	81,14	67,2	77,93	65,17
80,68	66,26	84,34	68,6	80,54	66,53	78,04	64,93
82,13	67,1	84,04	68,14	78,35	64,38	78,47	64,81
81,74	66,44	83,12	66,66	78,94	64,82	78,31	64,64
82,04	66,7	83,07	66,71	81,19	67,19	76,94	63,78
81,53	66,29	83,63	68,66			75,05	62,39
						73,02	61,06

## II. Palmemédianes :

Résultats absorption des rayons lumineux chez les Folioles Apicales de la palmemédianes de la face supérieur :

absorp. (B) (Est)	absorp. % (R) (Est)	absorp. (B) (Ouest)	absorp. % (R) (Ouest)	absorp. (B) (Nord)	absorp. % (R) (Nord)	absorp. (B) (Sud)	absorp. % (R) (Sud)
76,9	62,83	79,65	62,45	76,4	64,55	81,81	63,46
79,8	65,19	79,78	62,65	77,77	65,69	81,45	63,21
79,33	64,99	79,41	62,5	78,4	66,31	80,75	62,62
79,42	65,18	79,4	62,55	77,84	65,82	80,82	62,78
79,57	65,46	79,38	62,56	78,64	66,65	81,13	63,15
79,54	65,33	79,6	62,95	80,54	68,31	80,23	62,37
78,94	64,43	80	63,42	80,68	68,39	80	61,79
78,12	63,5	79,84	63,34	80,71	68,5	79,8	61,56
78,24	63,37	80,11	63,68	80,48	68,34	80,24	61,92
79,29	63,92	80,23	63,85	80,33	68,4	80,51	61,91
79,06	62,71	79,53	63,1	80,4	68,51	81,05	62,23
79,57	62,52	78,26	61,78	81,23	69,32	81,26	62,09
79,27	62,78	78,25	61,46	81,09	69,18	82,4	63,57
78,74	62,6	79,8	63,57	81,87	69,85	82,68	64,15
78,12	62,16	80,24	63,62	80,44	67,53	82,78	64,19
79,21	62,99	80,27	63,64	80,31	67,61	81,06	62,15
78,58	62,44	78,91	62,56	80,23	67,57	81,22	62,59

78,67	62,27	77,46	61,23	80,11	66,9	83,71	64,75
79,06	61,66	78,79	62,43	80,38	66,92	82,36	62,94
80,4	62,71	78,59	61,93	79,85	66,33	84,17	65,11
81,76	64,55	78,67	61,76	79,61	65,8	82,45	63,69

Résultats absorption des rayons lumineux chez les Folioles **médianes** de la palmemédianes de la face **supérieur** :

absorp. (B) % (Est)	absorp. (R) % (Est)	absorp. (B) % (Ouest)	absorp. (R) % (Ouest)	absorp. (B) % (Nord)	absorp. (R) % (Nord)	absorp. (B) % (Sud)	absorp. (R) % (Sud)
79,17	64,4	80,16	65,79	79,56	65,11	72,95	58,58
79,01	64,27	81,49	67,37	79,93	65,61	73,97	59,66
79,06	64,64	82,08	68,04	79,82	65,75	74,12	59,71
78,31	63,98	81,97	68,01	78,67	65,05	74,48	59,94
78,69	64,38	81,81	67,7	79,07	65,48	74,34	59,89
79,13	65,02	81,66	67,76	78,63	65,11	74,12	59,63
79,17	65,03	81,96	68,08	78,73	65,47	74,16	59,64
79,33	65,45	81,17	67,19	78,98	65,68	73,61	59,06
78,59	64,98	81,09	66,99	78,83	65,82	73,69	59,02
77,92	64,23	82,05	68	78,32	65,42	73,7	58,97
78,43	64,71	82,5	68,39	79,36	66,21	73,73	58,87
78	64,48	81,78	67,53	79,01	65,02	74,35	59,26
79,69	65,09	81,41	67,13	77,75	63,67	75,46	60,2
80,82	66,16	82,31	68,2	78,97	65,34	76,74	61,17
81,74	66,55	82,54	68,16	79,77	65,84	75,81	59,41
79,79	63,8	81,84	67,06	80,19	65,81	73,91	56,87
79,45	64,18	82,63	67,18	80,31	65,33	75,89	58,41
79,17	64,65	83,36	67,65	80,12	64,61	76,6	59,38
80,99	66,83	85,53	68,65	79,14	62,75	77,6	59,9
82,63	68,99	83,28	65,14	79,02	63,07	78,46	60,03
81,1	67,62	84,68	66,79	77	62,55	79,56	61,73

Résultats absorption des rayons lumineux chez les Folioles **basales** de la palmemédianes de la face **supérieur** :

absorp. (B) % (Est)	absorp. (R) % (Est)	absorp. (B) % (Ouest)	absorp. (R) % (Ouest)	absorp. (B) % (Nord)	absorp. (R) % (Nord)	absorp. (B) % (Sud)	absorp. (R) % (Sud)
77,88	62,56	74,89	63,84	76,52	61,88	78,47	62,91
77,49	62,46	78,9	67,33	77,75	63,16	79,5	64,12
76,75	62,72	78,32	67,24	78,7	64,07	78,66	63,53
77,35	63,65	79,37	68,35	79,1	65,06	78,31	63,26
77,84	64,51	79,56	68,62	78,78	65,19	78,12	63,14
78,1	64,45	79,32	68,43	77,78	63,96	77,77	62,96

78,69	64,99	79,75	68,8	77,96	63,72	78,07	63,34
79,11	65,33	79,42	68,46	77,45	63,43	78,52	63,87
79,23	65,25	78,83	67,89	77,92	64,28	79,06	64,35
79,56	65,38	78,51	67,48	78,74	65,46	80,04	65,35
78,07	62,79	78,31	67,17	78,25	64,91	80,91	66
79,16	63,72	77,69	66,05	77,89	64,56	79,88	64,88
79,03	63,55	77,27	65,68	79,13	64,86	80,65	65,84
79,11	63,97	76,77	65,34	78,11	63,73	80,04	65,13
79,37	64,38	78,39	65,3	79,26	65,57	78,76	63,92
79,77	64,74	77,56	65,44	79,68	65,38	79,36	64,25
78,26	62,24	77,5	67,21	79,78	64,98	79,65	64,59
78,7	62,18	76,75	66,58	79,64	64,18	78,83	64,12
80,54	64,52	79,34	69,41	79,8	63,86	78,23	63,53
79,92	64,23	80,04	70,13	80,33	64,5	78,66	64,07
79,6	63,17	81,52	71,26	80,29	64,56	78,75	63,96

Résultats absorption des rayons lumineux chez les folioles **apicales** de la palme **médianes** de la face **inférieure** :

absorp. (B) (Est)	absorp. % (R) (Est)	absorp. (B) (Ouest)	absorp. % (R) (Ouest)	absorp. (B) (Nord)	absorp. % (R) (Nord)	absorp. (B) (Sud)	absorp. % (R) (Sud)
76,78	65,02	76,59	65,8	75,87	66,48	76,71	63,85
77,06	65,15	76,11	65,6	77,52	68,12	78,08	65,02
77,03	64,96	75,99	65,53	77,18	67,84	78,33	65,49
77,14	64,81	75,74	65,13	77,09	67,76	78,07	65,54
77,94	65,19	76,61	65,43	77,01	67,77	77,77	65,59
78,27	65,85	77,32	66	77,54	68,27	78,15	66,01
78,2	66,09	77,72	66,57	79,02	69,69	78,71	66,56
78,67	66,83	78,3	67,21	80,16	70,59	78,98	66,89
78,49	66,83	78,58	67,49	79,7	70,07	78,87	66,7
79,7	67,94	78,78	67,45	79,76	70,04	79,4	67,2
79,49	67,19	78,35	66,91	79,92	70,15	79,53	67,32
79,96	67,45	77,36	65,26	80,01	69,73	79,81	67,16
80,93	68,62	79,42	66,55	81,19	70,39	80,55	67,76
79,76	67,5	79,91	68,1	81,4	69,72	80,78	67,96
81,16	68,63	79,41	68,07	80,86	69,6	81,17	67,69
80,06	66,67	79,81	68,11	81,1	71,52	80,34	66,08
79,42	65,81	79,28	66,59	80,68	71,61	80,41	66,14
79,96	66,91	79,2	66,83	79,89	70,59	81,01	66,82
79,26	66,34	80,11	66,93	80,79	71,69	80,62	65,57
78,4	65,55	79,68	65,46	79,97	70,54	80,82	66,26

77,65	64,75	79,57	65,66	80,72	71,42	80,51	66,67
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Résultats absorption des rayons lumineux chez les Folioles **médianes** de la palme **médianes** de la face **inférieure** :

absorp. (B) % (Est)	absorp. (R) % (Est)	absorp. (B) % (Ouest)	absorp. (R) % (Ouest)	absorp. (B) % (Nord)	absorp. (R) % (Nord)	absorp. (B) % (Sud)	absorp. (R) % (Sud)
79,85	69,45	78,46	66,91	77,13	67,69	72,77	59,48
80,41	70,08	78,27	66,97	79,02	69,2	74,28	61,18
79,36	68,92	78,32	67,41	78,99	69,29	73,71	60,91
79,37	68,79	78,03	67,22	79,41	69,77	73,62	60,95
79,33	68,67	78,1	67,41	79,49	69,72	73,65	61,1
78,43	67,95	78,19	67,46	80,16	70,19	74,12	61,53
79,21	68,66	78,19	67,53	79,01	68,83	73,93	61,32
80,19	69,59	78,34	67,64	78,75	68,63	73,8	61,13
79	68,17	78,07	67,35	79,37	69,02	74,01	61,45
79,25	68,28	79,61	68,78	78,7	68,15	73,25	60,9
79,96	68,74	80,31	69,32	79,85	69,21	73,24	60,9
79,65	67,68	80,24	68,8	78,97	68,3	74,08	61,68
80,19	67,02	79,8	68,43	76,71	66,09	74,04	61,65
79,54	66,48	79,37	68,03	76,47	65,37	75,88	62,89
81,02	68,06	78,28	66,57	77,93	66,01	77,54	64,08
80,36	67,13	77,92	66,04	79,26	66,55	78,24	63,71
79,38	65,92	78,93	66,98	80,09	67,78	77,88	63,55
78,87	66,59	80,04	67,68	80,9	69,56	76,08	62,36
78,12	66,55	79,84	67,53	81,29	69,41	75,49	61,41
77,38	65,89	79,77	67,21	82,33	70,08	76,09	62,04
77,89	66,04	79,46	65,66	82	70,24	75,99	62,97

Résultats absorption des rayons lumineux chez les folioles **basales** de la palme **médianes** de la face **inférieure** :

absorp. (B) % (Est)	absorp. (R) % (Est)	absorp. (B) % (Ouest)	absorp. (R) % (Ouest)	absorp. (B) % (Nord)	absorp. (R) % (Nord)	absorp. (B) % (Sud)	absorp. (R) % (Sud)
70,73	59,3	74,09	63,29	73,42	59,95	74,32	61,33
75,88	63,07	74,39	63,26	76,59	61,95	74,14	61,22
76,84	64,04	75,5	64,51	77,44	62,2	73,73	61,11
77,45	64,59	75,73	64,43	77,21	61,96	74,16	61,45
77,56	64,86	75,68	64,39	77,31	62,24	74,27	61,7
77,48	64,78	76,84	64,98	77,3	62,2	74,55	61,62
77,4	64,66	77,3	65,22	77,34	62,28	75,17	62,37
77,78	65,22	76,51	64,44	78	62,65	75,38	62,63
78,5	66,07	77,29	65,22	78,25	62,58	75,13	62,43
78,04	65,67	78,91	66,82	78,52	62,66	75,13	62,5
77,5	64,55	79,38	67,48	79,71	63,48	74,67	61,95

78,32	63,68	79,14	66,65	80,47	64,11	74,32	61,37
79,63	64,51	78,16	65,07	81,45	64,71	73,73	60,91
78,08	63,04	78,37	64,72	83,17	66,05	73,1	60,2
78,62	63,87	78,73	63,65	82,47	65,14	73,76	60,68
79	64,98	80,15	64,47	81,14	64,96	75,79	62,66
80,34	66,49	78,85	63,81	79,92	64,17	75,65	61,46
80,25	65,89	77,27	62,7	79,71	64,26	74,24	58,27
78,53	64,23	77,22	62,78	79,88	64,95	73,2	58,05
79,45	65,7	78,86	63,87	78,12	63,29	74	59,39
78,59	64,91	79,3	64,7	79,43	65,37	74,26	60,79

### III. Palme Interne :

Résultats absorption des rayons lumineux chez les folioles **apicales** de la palme **interne** de la face **supérieure** :

absorp. (B) % (Est)	absorp. (R) % (Est)	absorp. (B) % (Ouest)	absorp. (R) % (Ouest)	absorp. (B) % (Nord)	absorp. (R) % (Nord)	absorp. (B) % (Sud)	absorp. (R) % (Sud)
75,37	63,73	79,77	67,54	78,39	65,65	76,93	61,65
76,43	64,52	80,32	68,39	81,5	68,46	76,93	61,53
76,68	64,74	80,01	68,32	80,71	67,73	77,72	62,2
76,86	64,86	79,79	68,32	80,68	67,53	78,04	62,69
77,09	65,19	80,68	69,05	81,18	67,86	78,36	63,25
76,93	65	80,98	69,22	80,36	67,07	78,85	63,73
76,84	64,89	80,84	69,11	80,83	67,47	77,64	62,55
77,49	65,65	80,67	68,88	81,19	67,84	78,87	63,84
78,13	66,23	80,73	68,84	80,85	67,37	78,84	63,83
78,82	67,05	81,31	69,5	80,4	66,98	78,76	63,8
79,75	67,96	82	69,98	80,98	67,38	78,62	63,62
79,34	67,66	82,19	70,07	81,25	67,58	78,49	63,6
79,6	67,81	82,55	70,24	81,8	67,92	77,24	62,27
79,9	67,76	82,74	70,24	80,94	67,06	77,29	62,51
79,64	67,4	82,31	69,62	79,92	65,92	77,89	63,26
79,24	66,82	82,62	68,58	81,31	66,99	78,39	62,76
79,06	66,4	83,15	68,61	81,42	67,18	79,61	62,47
77,93	64,52	82,74	68,72	81,06	66,66	78,87	62,75
79,01	65,54	84,51	70,94	80,84	65,73	79,24	64,28
80,52	67,78	84,43	71,32	80,86	65,26	79,71	65,37
80,48	67,49	83,57	70,47	81,41	65,06	80,21	66,01

Résultats absorption des rayons lumineux chez les Folioles **médianes** de la palme **interne** de la face **supérieure** :

absorp. (B) % (Est)	absorp. (R) % (Est)	absorp. (B) % (Ouest)	absorp. (R) % (Ouest)	absorp. (B) % (Nord)	absorp. (R) % (Nord)	absorp. (B) % (Sud)	absorp. (R) % (Sud)
76,35	64,9	75,43	63,05	78,77	60,91	77,65	65,91
78,27	66,75	75,85	63,46	79,47	61,67	78,66	66,67
78,56	66,97	76,37	64,04	79,77	61,88	79,34	67,23
77,78	66,23	76,16	64	79,73	61,68	79,57	67,5
77,69	66,24	76,67	64,7	80,59	62,47	79,47	67,37
78,18	66,82	78,05	66,14	81,33	63,26	79,56	67,56
78,9	67,64	78,38	66,63	81,17	63,22	79,34	67,22
78,94	67,71	78,3	67,02	81,56	63,1	80,55	68,16
78,86	67,67	76,83	65,63	81,99	63,06	80,39	67,89
79,31	68,07	78,21	66,82	82,24	63,01	79,33	66,94
79,51	68,09	78,35	67,07	81,85	62,58	78,8	66,35
80,18	69,22	79,17	67,67	81,84	62,59	79,53	66,59
78,9	68,12	78,85	67,06	82,39	63,1	80,18	66,74
78,04	67,19	78,87	65,37	82,93	63,62	80,62	67,26
77,52	66,6	79,73	64,97	83,69	64,23	79,49	66,08
77,54	65,46	80,54	64,67	83,02	63,47	80,9	66,82
76,9	62,34	79,06	63,49	81,24	61,61	79,87	65,53
79,02	63,84	79,86	66,58	80,64	60,23	78,12	63,12
77,22	62,55	80,24	66,89	81,58	60,93	78,71	63,56
77,62	62,94	79,85	66,63	83,69	64,12	80	65,48
77,44	62,63	79,22	66,47	85,13	65,68	79,46	65,95

Résultats absorption des rayons lumineux chez les Folioles **basales** de la palme **interne** de la face **supérieure** :

absorp. (B) % (Est)	absorp. (R) % (Est)	absorp. (B) % (Ouest)	absorp. (R) % (Ouest)	absorp. (B) % (Nord)	absorp. (R) % (Nord)	absorp. (B) % (Sud)	absorp. (R) % (Sud)
77,11	61,34	80,46	64,47	78,77	60,91	77,22	62,28
77,06	61,21	80,83	64,93	79,47	61,67	78,36	63,39
76,74	60,97	80,95	65,1	79,77	61,88	79,27	63,93
76,66	61,03	80,9	64,74	79,73	61,68	79,5	64,12
76,89	61,42	80,85	64,47	80,59	62,47	79,97	64,61
76,79	61,61	81,55	64,85	81,33	63,26	79,99	64,58
76,98	62,39	81,5	64,83	81,17	63,22	79,89	64,28
77,41	62,86	81,63	65,19	81,56	63,1	79,32	63,8
77,14	62,39	81,6	65,41	81,99	63,06	78,75	63,09
76,7	61,99	81,8	65,88	82,24	63,01	78,98	63,34
76,91	62,23	81,69	65,84	81,85	62,58	79,57	64,09
76,59	61,95	82,23	66,47	81,84	62,59	79,1	64,11

77,27	62,15	83,33	67,46	82,39	63,1	78,51	63,52
76,56	61,26	83,41	67,46	82,93	63,62	76,28	61,72
75,8	60,82	82,15	65,8	83,69	64,23	76,78	61,79
78,02	64,05	81,49	64,11	83,02	63,47	76,19	60,19
78,39	65,19	81,73	63,96	81,24	61,61	77,72	61,76
78,47	65,5	81,99	64,43	80,64	60,23	79,29	63,8
79,24	66,48	80,71	62,75	81,58	60,93	80,05	64,36
79,6	66,83	79,25	61,73	83,69	64,12	78,08	62,31
79,53	65,99	77,95	61,84	85,13	65,68	76,34	60,16

Résultats absorption des rayons lumineux chez les Folioles **Apicales** de la palme **interne** de la face **inferieure** :

absorp. (B) % (Est)	absorp. (R) % (Est)	absorp. (B) % (Ouest)	absorp. (R) % (Ouest)	absorp. (B) % (Nord)	absorp. (R) % (Nord)	absorp. (B) % (Sud)	absorp. (R) % (Sud)
72,94	63,69	76,64	66,38	72,87	61,89	70,75	58,51
73,17	64,18	78,99	68,9	74	62,6	71,43	59,26
73,1	64,16	77,92	67,84	73,33	61,97	71,7	59,68
72,9	63,96	77,74	67,55	73,96	62,55	72,38	60,3
73,85	64,91	78,57	68,15	74,71	63,25	72,71	60,74
74,04	64,94	78,82	68,18	75,71	64	73,1	61,14
73,6	64,19	79,45	68,38	74,86	62,93	73,54	61,46
73,8	64,31	79,6	68,58	74,67	62,5	72,44	60,41
74,54	64,9	79,84	68,75	74,98	62,65	72,37	60,44
74,2	64,63	80,58	69,34	75,3	62,86	73,11	61,05
73,93	64,11	80,7	69,34	76,52	63,77	73,02	60,86
74,23	64,38	80,7	68,6	77,23	64,47	73,53	61,5
74,84	64,82	80,82	68,36	77,02	64,24	73,89	62,03
75,9	65,66	82,47	69,19	75,49	62,85	74,19	62,11
77,67	66,59	80,86	66,83	76,51	63,68	76,15	63,44
76,23	64,21	78,79	64,19	77,25	63,96	76,35	63,37
75,83	63,61	78,67	63,17	78,78	65,14	76,47	63,68
73,97	62,32	78	62,03	77,97	63,89	75,37	63,66
74,11	62,74	78,25	63,22	77,88	63,37	75,43	63,62
74,51	63,01	78,13	64,01	77,78	63,21	76,01	63,67
74,89	62,93	77,92	64,36	76,29	62,27	76,17	64,94

Résultats absorption des rayons lumineux chez les Folioles **médianes** de la palme **interne** de la face **inferieure** :

absorp. (B) % (Est)	absorp. (R) % (Est)	absorp. (B) % (Ouest)	absorp. (R) % (Ouest)	absorp. (B) % (Nord)	absorp. (R) % (Nord)	absorp. (B) % (Sud)	absorp. (R) % (Sud)
72,32	61,4	75,82	63,73	77,61	67,61	73,64	61,27
72,48	61,79	77,06	64,75	77,69	67,53	75,21	62,89
72,6	61,8	76,97	64,59	76,86	66,8	75,91	64,06

74,11	62,86	76,94	64,52	76,62	66,44	77,35	65,49
74,4	62,78	78,74	66,43	76,24	65,81	77,17	65,53
74,6	62,74	78,79	66,67	76,9	66,34	77,79	65,79
74,35	62,27	78,17	66,35	77,5	66,68	78,11	65,81
74,62	62,51	78,83	67,09	77,13	66,06	78,27	65,96
74,75	62,55	78,95	67,15	76,47	65,3	78,11	65,82
73,34	60,93	78,94	67,06	77,39	65,78	76,47	64
73,77	61,53	78,83	66,73	77,81	65,65	76,05	63,6
74,08	62	79,68	67,5	78,62	65,76	77,39	64,79
74,22	62,32	80,04	67,91	78,43	65,42	77,18	64,63
74,35	62,86	79,7	67,37	78,27	65,57	77,26	64,63
74,28	62,32	79,34	66,02	77,76	65,06	79,05	66,48
74,82	63,33	78,98	65,33	78,87	65,84	79,67	67,13
76,04	64,61	79,33	65,37	79,14	65,21	79,34	67,55
77,18	65,65	79,86	65,56	79,17	64,75	78,69	67,45
76,12	64,76	81,39	67,15	78,73	64,66	79,08	67,73
75,56	64,16	82,04	67,92	78,61	65,49	78,32	67,48
75,36	64,12	81,09	67,14	78,55	65,79	77,45	66,88

Résultats absorption des rayons lumineux chez les folioles **basales** de la palme **interne** de la face **inférieure** :

absorp. (B) (Est)	absorp. % (R) (Est)	absorp. (B) (Ouest)	absorp. % (R) (Ouest)	absorp. (B) (Nord)	absorp. % (R) (Nord)	absorp. (B) (Sud)	absorp. % (R) (Sud)
75,09	66,17	77,19	63,53	69,89	55,59	74,38	61,39
75,34	66,4	77,1	63,31	73,02	58,4	74,99	62,16
75,22	66,28	77,18	63,59	73,65	59,32	75,26	62,24
75,75	66,61	76,51	62,83	74,1	59,49	75,07	62,08
76,36	67,35	76,66	62,86	73,49	59,11	75	62,24
77,11	67,92	76,86	62,94	74,04	60,03	74,32	61,99
77,01	67,65	77,73	63,81	75,03	60,95	74,29	61,84
76,35	66,9	77,77	63,73	75,41	61,34	74,27	62,05
75,8	66,1	77,37	63,38	74,59	60,49	74,67	61,97
76,3	66,47	77,33	63,18	74,32	59,99	74,25	60,68
76,66	66,75	77,58	63,42	74,25	59,83	75,05	61,22
77,57	67,42	78,21	63,42	74,7	60,11	76,53	63,37
78,39	68,04	76,98	62,31	74,44	59,95	75,89	62,59
78,08	67,18	76,89	61,77	74,47	59,64	75,06	61,9
78,13	65,65	76,44	60,6	75,17	60,07	74,91	61,45
78,95	66,79	76,83	61,03	75,07	59,65	74,04	59,89
79,4	68,14	78,67	62,55	77,85	61,62	75,69	62,04
79,54	67,02	79,96	64,12	78,08	61,87	75,29	61,65

79,74	65,71	80,48	66,56	77,14	62,07	75,07	61,21
79,39	66,54	80,19	66,83	77,09	62,94	74,43	61,71
80,03	68,12	80,2	67,18	77,85	64,6	76,91	63,72

### ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى إيجاد طريقة التوصيف العددي لصنف نخيل التمر نوع غرس باستعمال وريقات النخيل (السعف) عن طريق برنامج Mesurim\_pro\_08 .

و بينت النتائج بعد المعالجة الإحصائية أن امتصاص وريقات النخيل في السطحين العلوي و السفلي للأشعة الزرقاء أكبر منه للأشعة الحمراء.

الكلمات المفتاحية: وريقات النخيل، أشعة زرقاء، أشعة حمراء، دفلة نور، امتصاص

### Résumé :

Cette étude vise à déterminer une méthode de caractérisation numérique du cultivar du palmier dattier/ (Deglet Nour) sur les palmes (Folioles), en utilisant le logiciel informatique Mesurim\_pro\_08.

Après le traitement statistique, les résultats montrent que l'absorption des rayons bleus est plus élevée chez les folioles sur la face supérieure et la face inférieure quelque soit l'orientation pour ce type de cultivars choisis.

**Mots clés :** Folioles, rayons bleus, rayons rouges, Degl Nour, absorption

### **Abstract**

This study aims at a numerical characterization method of date palm cultivar: (Deglet Nour) on palms (leaflet), using the computer software Mesurim\_pro\_08. After statistical treatment, the results show that the absorption of blue rays is higher in the

leaflets of the upper surface and the lower surface regardless of the orientation for type of cultivars chosen.

**Keywords:** leaflet, blue rays, red rays, Degl Nour, absorption