



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie
Département des sciences Agronomiques

MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Sciences Agronomiques
Spécialité : production végétale

Réf. : Entrez la référence du document

THEME

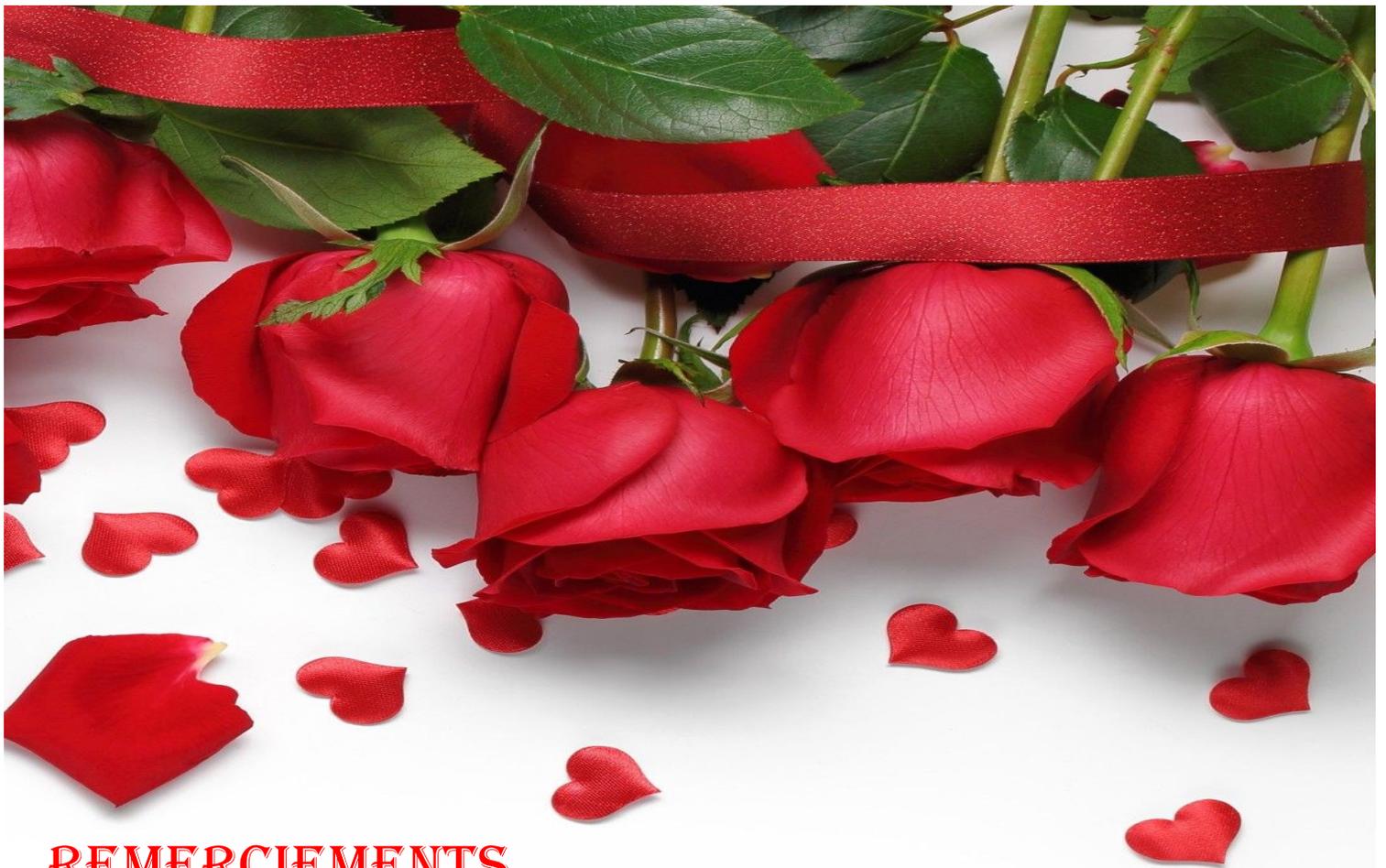
Contribution à une caractérisation numérique du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) cultivée dans la région Biskra.

Présenté et soutenu par : MAIZA Nassiba

Devant le jury:

M. BOUKEHIL Khaled	MAA	Univ. Moh.Khider- Biskra	Président
M. BENA ZIZA Abdelaziz	MCA	Univ. Moh.Khider- Biskra	Rapporteur
Mme BENAÏSSA Keltoum	MCA	Univ. Moh.Khider- Biskra	Examineur

Année universitaire : 2022 – 2023



REMERCIEMENTS

Avant tout, je remercie Dieu Tout-Puissant de m'avoir donné la patience, la santé et la volonté de le faire Cet humble voyage.

Encadreur M.BEN AZIZA ABDELAZIZ, Qui m'a accompagné dans cette recherche et m'a apporté des conseils et des informations précieuses

Je demande à Dieu Tout-Puissant de diriger ses pas, de réaliser ses désirs et d'éclairer son chemin et ses efforts

Et à ceux dont le bout des doigts a écrit ce mémorandum, ils ont beaucoup de remerciements et de gratitude

Et à tous ceux qui nous ont soutenus, même par supplication, vous avez l'amour et la sincérité les plus sincères

Aux membres du jury : J'ai été très honoré de votre acceptation du jugement sur cet ouvrage, j'en ai été ravi.

J'adresse mes sincères remerciements à tous les travailleurs du Département des sciences agricoles, ainsi qu'à tous ceux qui m'ont aidé, soit par leurs informations, soit par leur technologie, à faciliter et à réaliser ce voyage intéressant.



Dédicace

Dieu Tout-Puissant a dit : "Dieu élève progressivement ceux d'entre vous qui ont cru et ceux à qui la connaissance a été donnée."

Loué soit Dieu, pour qui aucun effort n'a été achevé et aucun effort n'a été achevé qu'avec sa grâce.

Avec la grâce et le succès de Dieu, qui m'a accordé sa grâce, afin que je gagne cet honneur

L'honneur d'avoir réalisé mes rêves et mes aspirations.

Quand on veut offrir à quelqu'un qu'on aime, il n'y a pas de plus beaux mots

Parce qu'une bonne parole est charité, et le sourire qui se dessine sur le visage de l'auditeur est le plus beau résultat

Alors merci à ma famille de ne jamais m'avoir quitté, de m'avoir apporté soutien et espoir quand je n'avais pas confiance en moi.

Titre	Page
REMERCIEMENTS	
Dédicace	
Liste des figures	I
Liste des tableaux	VI
Liste des annexes	VII
Liste des abréviations	XI
Introduction générale	01
Première Partie : Synthèse bibliographique	
Chapitre 01 : Généralités sur Le Palmier Dattier	
1. Classification du palmier dattier	04
2. Historique	04
3. Origine	05
4. Importance dans L'Algérie	06
5. L'importance de palmier dattier dans le monde	07
6. Production de dattes	08
6.1. Production mondiale de dattes	08
6.2. Production de datte en Algérie	09
7. Répartition géographique des palmiers dattiers dans le monde	11
8. Espace La culture du palmier dans le monde	12
9. Cultivars de palmiers en Algérie	13
10. Caractéristique morphologique du palmier dattier	15
11. Le système racinaire	17
11.2. Les organes aériens	18
12. Les organes floraux	20
12.1 Les Fleurs	20
12.2 La graine	23
12.3 Le fruit (datte)	24

13. Caractéristiques biologiques du P.D	25
14. Caractéristiques botaniques du P.D	26
15. Cycle développement	27
16. La multiplication du P. D	27
17. Exigences écologiques	28
17.1 Exigences climatiques	28
17.2. Exigences hydriques	31
17.3. Exigences pédologiques	32
18. Les Maladies et les ravageurs de P. D	32
Deuxième Partie : Partie Pratique	
Chapitre 02 : Matériel et méthodes	
1. Objectif	36
2. Matériel végétal	36
3. La méthode d'étude	36
❖ MESURIM	37
Chapitre 03 : Résultats et discussion	
1. Deglet Nour	41
1.1. Orientation sud	41
1.1.1. Folioles Apicales	41
1.1.2. Folioles Médiannes	42
1.1.3. Folioles basales	42
1.2. Orientation Nord	42
1.2.1. Folioles Apicales	42
1.2.2. Folioles médianes	43
1.2.3. Folioles basales	43
1.3. Orientation Est	44
1.3.1. Folioles Apicales	44
1.3.2. Folioles médianes	44
1.3.3. Folioles basales	45
1.4. Orientation Ouest	45
1.4.1. Folioles Apicales	45
1.4.2. Folioles médianes	45
1.4.3. Folioles basales	46

Sommaire

2. Ghars	46
2.1.Orientation sud	46
2.1.1. Foliolles Apicales	46
2.1.2. Foliolles médianes	47
2.1.3. Foliolles basales	47
2.2.Orientation Nord	48
2.2.1. Foliolles Apicales	48
2.2.2. Foliolles médianes	48
2.2.3. Foliolles basales	49
2.3.Orientation Est	49
2.3.1. Foliolles Apicales	49
2.3.2. Foliolles médianes	50
2.3.3. Foliolles basales	50
2.4.Orientation Ouest	51
2.4.1. Foliolles Apicales	51
2.4.2. Foliolles médianes	51
2.4.3. Foliolles basales	52
3. MECH-Degla	52
3.1.Orientation sud	52
3.1.1. Foliolles Apicales	52
3.1.2. Foliolles basales	53
3.2.Orientation Nord	54
3.2.1. Foliolles Apicales	54
3.2.2. Foliolles médianes	54
3.2.3. Foliolles basales	55
3.3.Orientation Est	55
3.3.1. Foliolles Apicales	55
3.3.2. Foliolles médianes	56
3.3.3. Foliolles basales	56
3.4.Orientation Ouest	57
3.4.1. Foliolles Apicales	57
3.4.2. Foliolles médianes	57
3.4.3. Foliolles basales	58
I. Cultivar Deglet Nour	58
1.1.Orientation Sud	58
1.2.Orientation Nord	59
1.3.Orientation Est	59

Sommaire

1.4.Orientation Ouest	60
1) Folioles Apicales	60
2) Folioles médianes	61
3) Folioles basales	61
II. Cultivar Ghars	62
2.1. Orientation Sud	62
2.2.Orientation Nord	63
2.3.Orientation Est	63
2.4.Orientation Ouest	64
1) Folioles apicales	65
2) Folioles médianes	65
3) Folioles basales	66
III. Cultivar MECH-Degla	67
3.1. Orientation Sud	67
3.2. Orientation Nord	67
3.3. Orientation Est	68
3.4. Orientation Ouest	68
1) Folioles Apicales	69
2) Folioles médianes	69
3) Folioles basales	70
Comparaison d'absorption des variétés de palmier :	70
1. Cultivar Deglet noir	
2. Cultivar Ghars	72
3. Cultivar MECH-Degla	74
Conclusion	79
Références bibliographiques	81
Annexes	83

Sommaire

Résumé	130
---------------	------------

Liste des Figures

Figure	Titre	Page
Figure 01	Carte de répartition du genre Phoenix	05
Figure 02	Distribution de palier dattier en Algérie	07
Figure 03	Évolution de la production dattiers par Wilaya et par groupe de variétés	11
Figure 04	Répartition géographique des palmiers dattiers dans le monde	12
Figure 05	Quelques cultivars de palmier dattier	14
Figure 06	Schéma du palmier dattier	16
Figure 07	Schéma du tronc et les rejets	18
Figure 08	Section du tronc du palmier dattier	18
Figure 09	Le tronc ou stipe.	19
Figure 10	Schéma d'une palme	20
Figure 11	Inflorescences et fleurs du palmier dattier	22
Figure 12	Inflorescence du palmier dattier (sexe non spécifié)	23
Figure 13	Quelques graines de palmier dattier	23
Figure 14	Les graines de palmier	23
Figure 15	Structure du noyau de dattier	24
Figure 16	Des graines de palmier dattier âgées de plus de 2000 ans	24
Figure 17	Quelques fruits du palmier dattier	25
Figure 18	Morphologie du la graine (noyau) du palmier dattier	25
Figure 19	Quelques ravageurs de palmier dattier.	33
Figure 20	Dégâts sur dattes à cause de Boufaroua	37
Figure 21	Dégâts sur feuilles (djerids) sous forme de taches blanchâtres	38
Figure 22	Exemple de résultat de mesure d'absorbance (rayons bleu et rouge)	38
Figure 23	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers Sud pour le cultivar de Deglet Nour.	39
Figure 24	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers Sud pour le cultivar de Deglet Nour.	41
Figure 25	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers Sud pour le cultivar de Deglet Nour.	42
Figure 26	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers Nord pour le cultivar de Deglet Nour.	42
Figure 27	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers Nord pour le cultivar de Deglet Nour.	43
Figure 28	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers Nord pour le cultivar de Deglet Nour.	43
Figure 29	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers L'Est pour le cultivar de Deglet Nour.	43
Figure 30	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers L'Est pour le cultivar de Deglet Nour.	44
Figure 31	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers L'Est pour le cultivar de Deglet Nour.	44

Liste des Figures

Figure 32	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers L'Ouest pour le cultivar de Deglet Nour.	45
Figure 33	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers L'Ouest pour le cultivar de Deglet Nour.	45
Figure 34	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers L'Ouest pour le cultivar de Deglet Nour.	45
Figure 35	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers Sud pour le cultivar de Ghars.	46
Figure 36	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers Sud pour le cultivar de Ghars.	46
Figure 37	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers Sud pour le cultivar de Ghars.	47
Figure 38	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers Nord pour le cultivar de Ghars.	47
Figure 39	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers Nord pour le cultivar de Ghars.	48
Figure 40	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers Nord pour le cultivar de Ghars.	48
Figure 41	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers l'Est pour le cultivar de Ghars.	49
Figure 42	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers l'Est pour le cultivar de Ghars.	49
Figure 43	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers l'Est pour le cultivar de Ghars.	50
Figure 44	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers l'Ouest pour le cultivar de Ghars.	50
Figure 45	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers l'Ouest pour le cultivar de Ghars.	51
Figure 46	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers l'Ouest pour le cultivar de Ghars.	51
Figure 47	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers Sud pour le cultivar de MECH-Degla .	52
Figure 48	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers Sud pour le cultivar de MECH-Degla	52
Figure 49	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers Sud pour le cultivar de MECH-Degla	53
Figure 50	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers Nord pour le cultivar de MECH-Degla	53
Figure 51	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers Nord pour le cultivar de MECH-Degla	54
Figure 52	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers Nord pour le cultivar de MECH-Degla	54
Figure 53	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers L'Est pour le cultivar de MECH-Degla	55
Figure 54	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers L'Est pour le cultivar de MECH-Degla	55
Figure 55	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers L'Est pour le cultivar de MECH-Degla	56
Figure 56	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales	56

Liste des Figures

	orientées vers L'Ouest pour le cultivar de MECH-Degla	
Figure 57	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers L'Ouest pour le cultivar de MECH-Degla	57
Figure 58	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers L'Ouest pour le cultivar de MECH-Degla	57
Figure 59	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles (apicales médianes et basales) orientées vers Sud pour le cultivar de Deglet Nour	58
Figure 60	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles (apicales médianes et basales) orientées vers Nord pour le cultivar de Deglet Nour	58
Figure 61	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles (apicales médianes et basales) orientées vers L'Est pour le cultivar de Deglet Nour	59
Figure 62	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles (apicales médianes et basales) orientées vers L'Ouest pour le cultivar de Deglet Nour	59
Figure 63	Absorption des rayons bleus et rouges par les orientées vers (Sud et Nord et Est et Ouest) par les folioles apicales pour le cultivar de Deglet Nour	60
Figure 64	Absorption des rayons bleus et rouges par les orientées vers (Sud et Nord et Est et Ouest) par les folioles médianes pour le cultivar de Deglet Nour	60
Figure 65	Absorption des rayons bleus et rouges par les orientées vers (Sud et Nord et Est et Ouest) par les folioles basales pour le cultivar de Deglet Nour	61
Figure 66	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles (apicales médianes et basales) orientées vers Sud pour le cultivar de GHARS	61
Figure 67	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles (apicales médianes et basales) orientées vers Nord pour le cultivar de GHARS	62
Figure 68	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles (apicales médianes et basales) orientées vers L'Est pour le cultivar de GHARS	63
Figure 69	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles (apicales médianes et basales) orientées vers L'Ouest pour le cultivar de GHARS	63
Figure 70	Absorption des rayons bleus et rouges par les orientées vers (Sud et Nord et Est et Ouest) par les folioles apicales pour le cultivar de GHARS	64
Figure 71	Absorption des rayons bleus et rouges par les orientées vers (Sud et Nord et Est et Ouest) par les folioles médianes pour le cultivar de GHARS	65
Figure 72	Absorption des rayons bleus et rouges par les orientées vers (Sud et Nord et Est et Ouest) par les folioles basales pour le cultivar de GHARS	65
Figure 73	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles (apicales	66

Liste des Figures

	médianes et basales) orientées vers Sud pour le cultivar de MECH-DEGLA	
Figure 74	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles (apicales médianes et basales) orientées vers Nord pour le cultivar de MECH-DEGLA	67
Figure 75	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles (apicales médianes et basales) orientées vers L'Est pour le cultivar de MECH-DEGLA	67
Figure 76	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles (apicales médianes et basales) orientées vers L'Ouest pour le cultivar de MECH-DEGLA	68
Figure 77	Absorption des rayons bleus et rouges par les orientées vers (Sud et Nord et Est et Ouest) par les folioles apicales pour le cultivar de MECH-DEGLA	68
Figure 78	Absorption des rayons bleus et rouges par les orientées vers (Sud et Nord et Est et Ouest) par les folioles médianes pour le cultivar de MECH-DEGLA	69
Figure 79	Absorption des rayons bleus et rouges par les orientées vers (Sud et Nord et Est et Ouest) par les folioles basales pour le cultivar de MECH-DEGLA	69
Figure 80	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles (apicales médianes et basales) selon différentes pour le cultivar de Deglet Nour	70
Figure 81	Absorption des rayons bleus et rouges par les orientées vers (Sud et Nord et Est et Ouest) par les folioles apicales selon différentes pour le cultivar de Deglet Nour	70
Figure 82	Absorption des rayons bleus et rouges par les orientées vers (Sud et Nord et Est et Ouest) par les folioles apicales selon différentes pour le cultivar de Ghars	71
Figure 83	Absorption des rayons bleus et rouges par les orientées vers (Sud et Nord et Est et Ouest) par les folioles apicales selon différentes pour le cultivar de Ghars	72
Figure 84	Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles (apicales médianes et basales) selon différentes pour le cultivar de MECH-Degla	73
Figure 85	Absorption des rayons bleus et rouges par les orientées vers (Sud et Nord et Est et Ouest) par les folioles apicales selon différentes pour le cultivar de MECH-Degla	74
Figure 86	Absorption des rayons Bleus par les folioles selon les différentes régions les cultivars Deglet nour et Ghars et Mech Degla	74
Figure 87	Absorption des rayons rouges par les folioles selon les différentes régions les cultivars Deglet nour et Ghars et Mech Degla	75
Figure 88	Absorption des rayons Bleus par les folioles selon les différentes Dérations les cultivars Deglet nour et Ghars et Mech Degla	76
Figure 89	Absorption des rayons rouges par les folioles selon les différentes Dérations les cultivars Deglet nour et Ghars et Mech Degla	76
Figure 90	Résultats d'absorption des rayons rouges par les folioles selon les différentes Dérations les cultivars Deglet nour et Ghars et	77

Liste des Figures

	Mech Degla	
--	------------	--

Liste des Tableaux

Liste des tableaux :

Tableau	Titre	Page
Tableau 01	Classification botanique du palmier dattier	04
Tableau 02	Inventaire variétal (cultivar) dans les trois régions phoenicicoles d'Algérie	06
Tableau 03	Production mondiale de dattes (2007 à 2010) FAO, (2010)	08
Tableau 04	Production de dattes en Algérie par wilaya	10
Tableau 05	Espace La culture du palmier dans le monde	12
Tableau 06	Cycle végétatif annuel du palmier dattier	27
Tableau 07	Principales exigences écologiques et culturelles du palmier dattier, pour donner une production normale, sont indiquées dans le tableau suivant	28
Tableau 08	Températures moyennes de 29 ans	29
Tableau 09	Précipitations moyennes de 29 ans	31

Liste des annexes

Annexe	Titre	Page
Annexe 01	Résultats absorption des rayons lumineux bleus par les folioles médianes orientées vers Le L'ouest pour le cultivar de Deglet nour	83
Annexe 02	Résultats absorption des rayons lumineux rouges par les folioles médianes orientées vers L'ouest pour le cultivar de Deglet nour	83
Annexe 03	Résultats absorption des rayons lumineux bleus par les folioles apicales orientées vers Le l'ouest pour le cultivar de Deglet nour	84
Annexe 05	Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles apicales orientées vers Le l'ouest pour le cultivar de Deglet nour	85
Annexe 06	Résultats absorption des rayons lumineux bleus par les folioles basales orientées vers Le l'ouest pour le cultivar de Deglet nour	85
Annexe 07	Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles basales orientées vers Le l'ouest pour le cultivar de Deglet nour	86
Annexe 08	Résultats absorption des rayons lumineux bleus par les folioles médianes orientées vers Le Nord pour le cultivar de Deglet nour	87
Annexe 09	Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles médianes orientées vers Le Nord pour le cultivar de Deglet nour	87
Annexe 10	Résultats absorption des rayons lumineux bleus par les folioles apicales orientées vers Le nord pour le cultivar de Deglet nour	88
Annexe 11	Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles apicales orientées vers Le Nord pour le cultivar de Deglet nour	89
Annexe 12	Résultats absorption des rayons lumineux bleus par les folioles basales orientées vers Le nord pour le cultivar de Deglet nour	89
Annexe 13	Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles basales orientées vers Le nord pour le cultivar de Deglet nour	90
Annexe 14	Résultats absorption des rayons lumineux bleus par les folioles médianes orientées vers Le L'Est pour le cultivar de Deglet nour	91
Annexe 15	Résultats absorption des rayons rouge par les folioles médianes orientées vers le L'est pour le cultivar de Deglet nour	91
Annexe 16	Résultats absorption des rayons lumineux bleus par les folioles apicales orientées vers L'est pour le cultivar de Deglet nour	92
Annexe 17	Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles apicales orientées vers L'est pour le cultivar de Deglet nour	93
Annexe 18	Résultats absorption des rayons lumineux bleus par les folioles basales orientées vers l'Est pour le cultivar de Deglet nour	93
Annexe 19	Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles basales orientées vers l'Est pour le cultivar de Deglet nour	94
Annexe 20	Résultats absorption des rayons lumineux bleus par les folioles médianes orientées vers le sud pour le cultivar de Deglet nour	95
Annexe 21	Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles médianes orientées vers le sud pour le cultivar de Deglet nour	95
Annexe 22	Résultats absorption des rayons lumineux bleus par les folioles	96

Liste des annexes

	apicales orientées vers le sud pour le cultivar de Deglet nour	
Annexe 23	Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles apicales orientées vers le sud pour le cultivar de Deglet nour	97
Annexe 24	Résultats absorption des rayons lumineux bleus par les folioles basales orientées vers le Sud sous pour le cultivar de Deglet nour	97
Annexe 25	Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles basales orientées vers le Sud sous pour le cultivar de Deglet nour	98
Annexe 26	Résultats absorption des rayons lumineux bleus par les folioles médianes orientées vers L'Ouest pour le cultivar de Ghars	99
Annexe 27	Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles médianes orientées vers L'Ouest pour le cultivar de Ghars	99
Annexe 28	Résultats absorption des rayons lumineux bleus par les folioles apicales orientées vers L'Ouest pour le cultivar de Ghars	100
Annexe 29	Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles apicales orientées vers L'Ouest pour le cultivar de Ghars	100
Annexe 29	Résultats absorption des rayons lumineux bleu par les folioles basales orientées vers L'Ouest pour le cultivar de Ghars	101
Annexe 30	Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles basales orientées vers L'Ouest pour le cultivar de Ghars	102
Annexe 30	Résultats absorption des rayons lumineux Blue par les folioles médianes orientées vers Nord pour le cultivar de Ghars	102
Annexe 31	Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles médianes orientées vers Nord pour le cultivar de Ghars	103
Annexe 32	Résultats absorption des rayons lumineux Blue par les folioles apicales orientées vers Nord pour le cultivar de Ghars	103
Annexe 33	Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles apicales orientées vers Nord pour le cultivar de Ghars	104
Annexe 34	Résultats absorption des rayons lumineux Blue par les folioles basales orientées vers Nord pour le cultivar de Ghars	105
Annexe 35	Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles basales orientées vers Nord pour le cultivar de Ghars	105
Annexe 36	Résultats absorption des rayons lumineux blue par les folioles médianes orientées vers L'Est pour le cultivar de Ghars	106
Annexe 37	Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles médianes orientées vers l'Est pour le cultivar de Ghars	106
Annexe 38	Résultats absorption des rayons lumineux blue par les folioles apicales orientées vers L'Est pour le cultivar de Ghars	107
Annexe 39	Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles apicales orientées vers L'Est pour le cultivar de Ghars	108
Annexe 40	Résultats absorption des rayons lumineux blue par les folioles basales orientées vers L'Est pour le cultivar de Ghars	108
Annexe 41	Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles basales orientées vers L'Est pour le cultivar de Ghars	109
Annexe 41	Résultats absorption des rayons lumineux blue par les folioles médianes es orientées vers Sud pour le cultivar de Ghars	109
Annexe 42	Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles médianes es orientées vers sud pour le cultivar de Ghars	110

Liste des annexes

Annexe 43	Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles apicales orientées vers Sud pour le cultivar de Ghars	111
Annexe 44	Résultats absorption des rayons lumineux bleu par les folioles apicales orientées vers Sud pour le cultivar de Ghars	111
Annexe 45	Résultats absorption des rayons lumineux Blue par les folioles basales orientées vers Sud pour le cultivar de Ghars	112
Annexe 46	Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles basales orientées vers sud pour le cultivar de Ghars	112
Annexe 47	Résultats absorption des rayons lumineux Blue par les folioles médianes es orientées vers L'Ouest pour le cultivar de MECH-Degla	113
Annexe 48	Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles médianes es orientées vers L'Ouest pour le cultivar de MECH-Degla	114
Annexe 49	Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles apicales es apicales vers L'Ouest pour le cultivar de MECH-Degla	115
Annexe 50	Résultats absorption des rayons lumineux Blue par les folioles basales orientées vers L'Ouest pour le cultivar de MECH-Degla	115
Annexe 50	Résultats absorption des rayons lumineux Rouge par les folioles basales es orientées vers L'Ouest pour le cultivar de MECH-Degla	116
Annexe 51	Résultats absorption des rayons lumineux Blue par les folioles médianes orientées vers Nord pour le cultivar de MECH-Degla	117
Annexe 52	Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles médianes es orientées vers Nord pour le cultivar de MECH-Degla	117
Annexe 53	Résultats absorption des rayons lumineux Blue par les folioles apicales orientées vers Nord pour le cultivar de MECH-Degla	118
Annexe 54	Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles apicales orientées vers Nord pour le cultivar de MECH-Degla	119
Annexe 55	Résultats absorption des rayons lumineux Blue par les folioles basales orientées vers Nord pour le cultivar de MECH-Degla	119
Annexe 56	Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles basales orientées vers Nord pour le cultivar de MECH-Degla	120
Annexe 57	Résultats absorption des rayons lumineux Blue par les folioles médianes orientées vers L'Est pour le cultivar de MECH-Degla	121
Annexe 58	Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles médianes orientées vers L'Est pour le cultivar de MECH-Degla	121
Annexe 59	Résultats absorption des rayons lumineux Blue par les folioles apicales orientées vers L'Est pour le cultivar de MECH-Degla	122
Annexe 60	Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles apicales orientées vers L'Est pour le cultivar de MECH-Degla	123
Annexe 61	Résultats absorption des rayons lumineux Blue par les folioles basales orientées vers L'Est pour le cultivar de MECH-Degla	123

Liste des annexes

Annexe 62	Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles basales orientées vers L'Est pour le cultivar de MECH-Degla	124
Annexe 63	Résultats absorption des rayons lumineux Blue par les folioles médianes orientées vers Sud pour le cultivar de MECH-Degla	125
Annexe 64	Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles médianes orientées vers Sud pour le cultivar de MECH-Degla	125
Annexe 65	Résultats absorption des rayons lumineux Blue par les folioles apicales orientées vers Sud pour le cultivar de MECH-Degla	126
Annexe 66	Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles apicales orientées vers Sud pour le cultivar de MECH-Degla	127
Annexe 67	Résultats absorption des rayons lumineux Blue par les folioles basales orientées vers Sud pour le cultivar de MECH-Degla	127
Annexe 68	Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles basales orientées vers Sud pour le cultivar de MECH-Degla	128

Liste des abréviations

Liste des abréviations :

N. : Nom

Dn :deglet-nour

Gh :Ghars

MD :Mech- Degla

L :longeur

C :degré celcice

H% :humidité

C :cendre

% :pourcent

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

INRAA : L'Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie

CRBt : le Centre de Recherche en Biotechnologie

P.D : palmier dattier

P : Pieds

M. : multiplication

J : janvier

F : février

M : Mars

A : Avril

M : Mai

J : Juin

J : juillet

O : Aout

Liste des abréviations

S : Septembre

O : Octobre

N : Novembre

D : Décembre

An : Anne

CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique

Introduction Générale

Introduction générale :

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*) est l'un des types de fruits dont la culture existe depuis l'Antiquité. C'est un arbre d'une grande importance. (Amiar 2009) Ses frondes atteignent le ciel et ses racines plongent profondément dans les profondeurs lointaines. du sol (Ghalib, 2015).

L'Algérie est considérée comme l'un des pays leaders dans la production de dattes. Sa production dépasse 468 000 tonnes, dont 48% de Deglet Nour. (2008, FAO)

La wilaya de Biskra est en tête des 16 états producteurs de dattes, avec une production de plus de 4,38 millions de quintaux, suivie par El Oued avec 2,6 millions de quintaux, puis Ouargla avec plus de 1,4 millions de quintaux.

L'importance de la recherche que je fais est de savoir quelles sont les caractéristiques des trois cultivars de palmier dattier (Al-Ghars - Mch Degla - Degla Nour) à Biskra et quelle est la différence entre eux.

Le but de cette étude est de déterminer la méthode de caractérisation de 3 cultivars de palmier dattier (Deglet Nour, Mesh Deglet, Ghars) en utilisant des feuilles de palmier (Folioles) En utilisant le Logiciel Mesurim_pro_08

J'ai choisi cette spécialité particulière parce que je pensais que le palmier était si important dans notre région et qu'il avait un impact significatif sur nos vies.

J'ai donc choisi un seul sujet "Caractéristiques de quelques variétés de palmier dattier dans la région de Biskra".

Dans une première partie, nous présenterons une revue bibliographique des concepts de base.

Cette partie est contient chapitre traitant des informations générales sur les palmiers dattiers.

Dans une deuxième partie nous présenterons la partie pratique et est divisé deux chapitres :

- Chapitre 1 contient matériel et méthodes utilisées dans notre étude.
- Chapitre 2 contient les résultats les plus importants que nous avons obtenus

Première Partie :

Synthèse bibliographique

Chapitre 01 :

Généralités sur Le palmier dattier

1. Classification du palmier dattier :

Le palmier dattier est une monocotylédone arborescente et diploïde ($2n=36$), le genre *Phoenix* appartient à la famille des *Arecaceae* (anciennement, *Palmaceae*) comprend environ 2500 espèces (Dransfield et al., 2008). Le palmier dattier est une espèce appartenant au genre *Phoenix* qui comprend douze (12) espèces botaniques. Selon Munier (1973), la classification botanique du palmier dattier est comme suit :

Tableau 01 : Classification botanique du palmier dattier (Al-Khalifah et al., 2013).

N. Scientifique	<i>Phoenix dactylifera</i>
N. Commun	<i>Phoenix iberica</i>
Règne	<i>Plantae</i>
Classe	<i>Liliopsida (monocotylédone)</i>
Ordre	<i>Arecales</i>
Famille	<i>Arécacées,</i>
Genre	<i>Phoenix</i>
Espèce	<i>Phoenix dactylifera L</i>

2. Historique :

Les preuves indiquent que les palmiers dattiers existaient il y a plus de 4 000 avant J.-C., il y a environ 6 000 ans. Dans l'Égypte ancienne, les palmiers dattiers étaient connus il y a bien des siècles. Une momie de l'ère préhistorique a été retrouvée enveloppée dans un tapis de feuilles de palmier. Sur un petit palmier complet dans l'une des tombes à côté de la momie de l'époque de la première dynastie (environ 3200 ans avant JC)

Les anciens Égyptiens utilisaient des troncs de palmier pour faire les toits de leurs maisons et de leurs tombes, et même après avoir utilisé des pierres dans la construction, ils n'ont pas oublié les palmiers en forme de troncs dans les toits de leurs tombes, comme dans la tombe de (Ra Dor) à Gizeh en Egypte de l'époque de Quatrième dynastie vers (2720 avant JC) .

3. Origine

Etymologie : Le mot palmier vient du grec (*phénix*), Celui-ci dérive de phoenix = phénicien Originaire d'Afrique du Nord.

Les premiers vestiges du palmier fossile, pouvant considérer réellement, comme l'ancêtre de dattier a trouvés dans une roche qui remonte au Miocène inférieur, il fut décrit sous le nom de *Phoenicites pallavicimi*. 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 actuel de culture du palmier dattier (Djerbi, 1995). (Munier et al. 1973) s'accordent pour dire que le palmier dattier provienne par hybridation de plusieurs phoenix.

Le dattier (*Phoenix dactylifera L.*) est exploité puis cultivé depuis plusieurs millénaires au Moyen-Orient et dans le nord de l'Afrique (Figure 1) (Munier 1973, Barrow 1998, Zohary et al. 2012). Il s'agit d'une plante pérenne dioïque, dont les pieds femelles sont pollinisés à la main en culture. C'est « l'arbre » emblématique des régions arides et semi-arides de l'Ancien Monde.

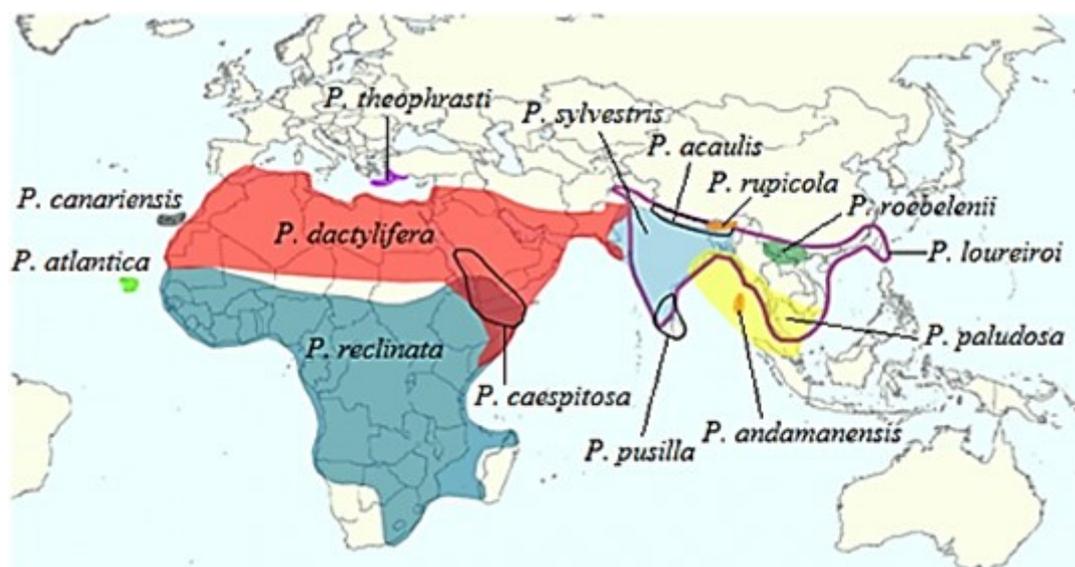


Figure 1 : Carte de répartition du genre Phoenix (<https://journals.openedition.org/>).

4. Importance dans L'Algérie :

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*) est 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. Il a de plus un rôle socioéconomique majeur pour les populations de ces régions pour lesquelles il fournit d'une part un fruit, la datte dont les qualités alimentaires sont indéniables et qui constitue une source de revenus très appréciables pour plus de 100 000 familles du Sud algérien avec 9 % des exportations agricoles, d'autre part une multitude de sous-produits (culinaire, artisanal et menuiserie...).

L'Algérie se classe au sixième rang mondial pour la culture du palmier dattier et au premier rang au Maghreb pour ses vastes superficies cultivées de 160 000 hectares et sa production annuelle moyenne de dattes de 500 000 tonnes.

Sa culture s'étend de la frontière marocaine à l'ouest à la frontière tuniso-libyenne à l'est et de l'Atlas saharien au nord à Reggane (sud-ouest), Tamanrasset (centre) et Djanet (sud-est).

Tableau 2 : Inventaire variétal (cultivar) dans les trois régions phoenicoles d'Algérie(
<https://books.openedition.org/>)

Les trois principales régions de croissance diffèrent en termes de diversité génétique :

Région	Nombre de cultivars	Cultivars les plus courants
<u>Ouest</u>		
Atlas	70	Ghars, asyan, feggus
Saoura	80	Feggus, hartan, cherka, hmira, deglet talmino
Gourara	230	Hmira, tinnaser, taqerbuch,
Touat	190	Tgazza, aghamu, taqerbuch
Tidikelt	60	Tgazza, taqerbuch, cheddakhn, aggaz
<u>Centre</u>		
El-Ménia	70	Timjuharf, Ghars, timedwel
M'zab	140	Azerza, Ghars, deglet nour, taddela
<u>Est</u>		
Ouargla	70	Ghars, deglet nour, Degla beida
Oued righ	130	Deglet nour, Ghars, Degla beida
Souf	70	Deglet nour, Ghars, Degla beida, mich Degla
Zibans	140	Deglet nour, Ghars, Degla beida, mich Degla
Aures	220	Buzrur ; alig, buhles, mich Degla
Tassili	180	Tanghimen, tabanisi, khadaji

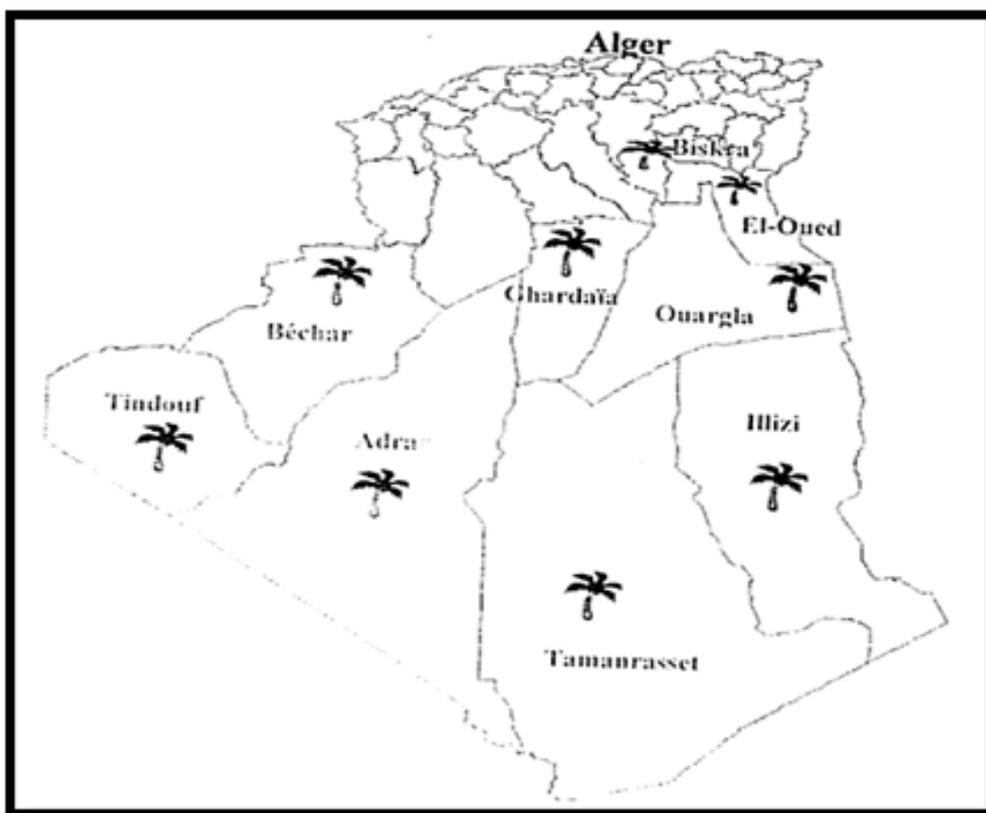


Figure 02 : Distribution de palier dattier en Algérie (HAZHAZI et al, 2007).

5. L'importance de palmes dattier dans le monde :

Selon les données de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), la production mondiale de palmiers dattiers couvre une superficie estimée à plus de 1,09 million d'hectares.

La production totale dépasse 8,5 millions de tonnes par an, alors qu'il existe environ 5 000 variétés de palmiers dattiers dans le monde.

La culture de la palme est concentrée à l'échelle mondiale, en particulier dans la région Asie, qui représente 55,8 % de la production mondiale, suivie de l'Afrique, qui représente 43,4 % de la production.

La région arabe représente plus de 77% de la production de dattes, soit environ 6,6 millions de tonnes par an, et il y a environ 160 millions de palmiers dans la région.

Le palmier dattier occupe une grande et distinguée importance dans le monde arabe. 70% de la production mondiale de dattes provient du monde arabe, avec une production d'environ 2,6 millions de tonnes

Il existe de nombreuses variétés disponibles dans le monde arabe avec des spécifications commerciales souhaitables, telles que Deglet Nour, Medjool et Al-Barhi, pour lesquelles la demande augmente localement et mondialement.

6. Production de dattes :

6.1. Production mondiale de dattes :

D'après la F.A.O, la production mondiale de dattes est estimée à 7.62 millions de tonnes en 2010 (FAO, 2010). Le tableau ci-dessous montre la production mondiale de dattes au cours de la période allant de 2007 à 2010 (Djoudi, 2013).

Tableau 3 : Production mondiale de dattes (2007 à 2010) FAO, (2010) (Djoudi,2013).

Production de dattes en tonne (t)				
Années / pays	2007	2008	2009	2010
Monde	7,203,043.00	7,066,768.00	7,214,008.00	7,626,447.60
Afrique	2,591,404.00	2,655,714.00	2,791,816.00	3,012,389.00
Algérie	526,921.00	600,696.00	600,696.00	710,000.00
Bénin	1,150.00	1,200.00	1,330.00	1,200.00
Cameroun	422.00	444.00	447.00	450.00
Tchad	18,300.00	18,658.00	18,780.00	19,400.00
Djibouti	80.00	77.00	78.00	70.00
Egypte	1,313,700.00	1,326,130.00	1,270,480.00	1,352,950.00
Kenya	938.00	1,153.00	1,108.00	1,100.00
Libye	150,000.00	150,000.00	160,101.00	161,000.00
Mauritanie	20,000.00	19,200.00	20,000.00	19,900.00
Maroc	74,300.00	72,700.00	84,580.00	119,360.00

Niger	13,000.00	16,589.00	37,794.00	39,684.00
Somalie	11,888.00	11,870.00	11,866.00	10,600.00
Soudan	336,000.00	339,300.00	422,000.00	431,000.00
Tunisie	124,000.00	145,000.00	162,000.00	145,000.00
Asie	4580837.00	4375100.00	4382501.00	4567126.60
Bahreïn	13,293.00	13,180.00	12,887.00	14,000.00
Chine	130,000.00	135,000.00	140,000.00	147,600.00
Iran	1,307,880.00	1,023,130.00	1,023,130.00	1,023,130.00

6.2. Production de datte en Algérie :

Selon les statistiques les plus récentes (2015) du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, le palmier dattier occupe en Algérie une superficie évaluée à 167.000 hectares pour un nombre de palmiers estimé à plus de 18,6 millions d'unités et une production de dattes, toutes variétés confondues, de près de 990.000 tonnes. **(Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural 2015).**

Les régions phoenicicoles se situent généralement au sud de l'atlas saharien et couvrent 17 wilayas.

La wilaya de Biskra est la première région **phoenicicole** avec 27,4 % de la superficie totale, 23,1 % du nombre total de palmiers dattiers et 41,2 % de la production nationale de dattes. Elle est suivie par la wilaya d'El Oued avec respectivement 22 %, 22,4 % et 25%.

Tableau 04 : Production de dattes en Algérie par wilaya (Ministère de l’Agriculture et du Développement Rural 2015).

Wilaya	Production (quintaux)	Nombre de palmiers dattiers	Surface phoenicicole (hectares)
Biskra	4.077.900	4.315.100	42.910
El oued	2.474.000	3.788.500	36.680
Ouargla	1.296.300	2.576.600	21.980
Adrar	910.300	3.799.000	28.330
Ghardaia	565.000	1.246.500	10.850
Bechar	300.500	1.639.800	14.120
Tamanrasset	109.400	688.900	7.000
Khenchela	68.200	124.400	770
Tebessa	20.500	61.800	820
Laghouat	16.200	37.300	320
Illizi	15.600	129.100	1.250
Batna	14.000	28.700	190
El bayadh	10.300	63.900	640
Naama	10.200	50.600	510
Tindouf	8.400	45.200	430
Djelfa	6.800	10.100	100
M’sila	0	0	0
Total	9.903.600	18.605.100	166.900

En Algérie, les variétés de dattes sont nombreuses et la diversité variétale est évaluée à plus de 940 variétés (**Hannachi et al., 1998**).

Les principales variétés de dattes produites sont les suivantes :

- Deglet Nour.
- Ghars.
- Degla Beida.

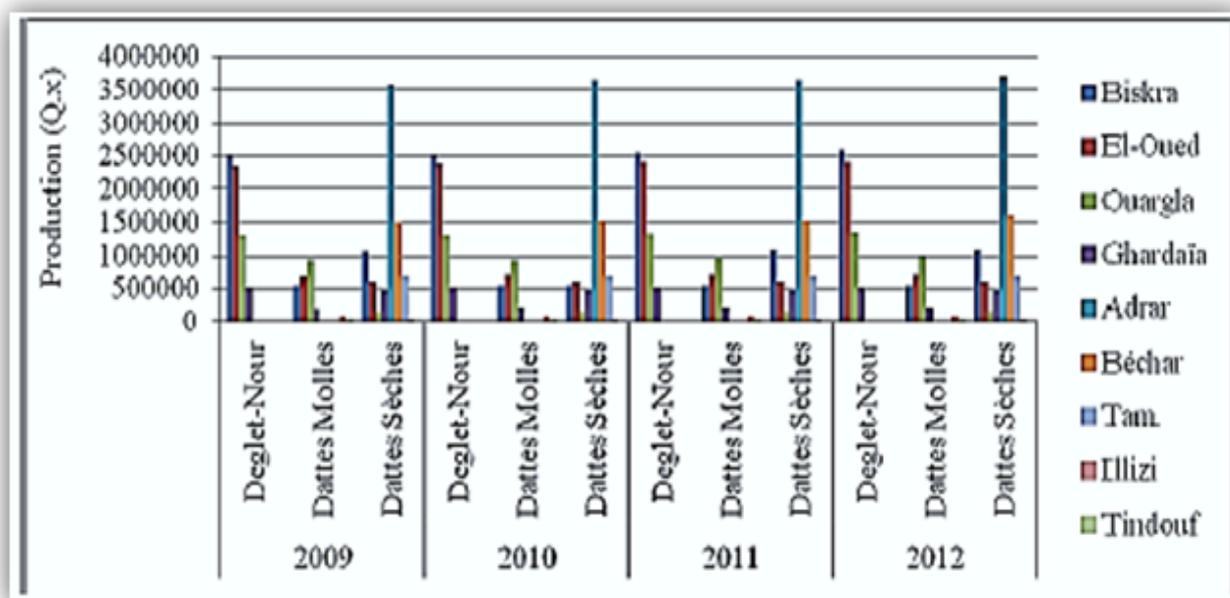


Figure 03 : Évolution de la production dattiers par Wilaya et par groupe de variétés (**Belguedj,2014**).

7. Répartition géographique des palmiers dattiers dans le monde :

- Les palmiers dattiers sont largement cultivés de l'Arabie au golfe Persique, où ils forment la végétation caractéristique des oasis.
- Il pousse également dans le nord de la Méditerranée et dans le sud des États-Unis.
- Les extrêmes s'étendent sensiblement entre 10° de latitude nord (Somalie) et 39° de latitude nord (Elche en Espagne ou au Turkménistan).
- Les zones les plus favorables se situent entre les latitudes 24° et 34° nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Egypte, Irak, etc.).
- La culture aux États-Unis s'étend de 33° à 35° parallèles.
- Il faut noter qu'il n'y a que des zones insignifiantes de palmiers dans l'hémisphère sud (Australie, Amérique du Sud...) (**Ben Abdullah, 1990**).

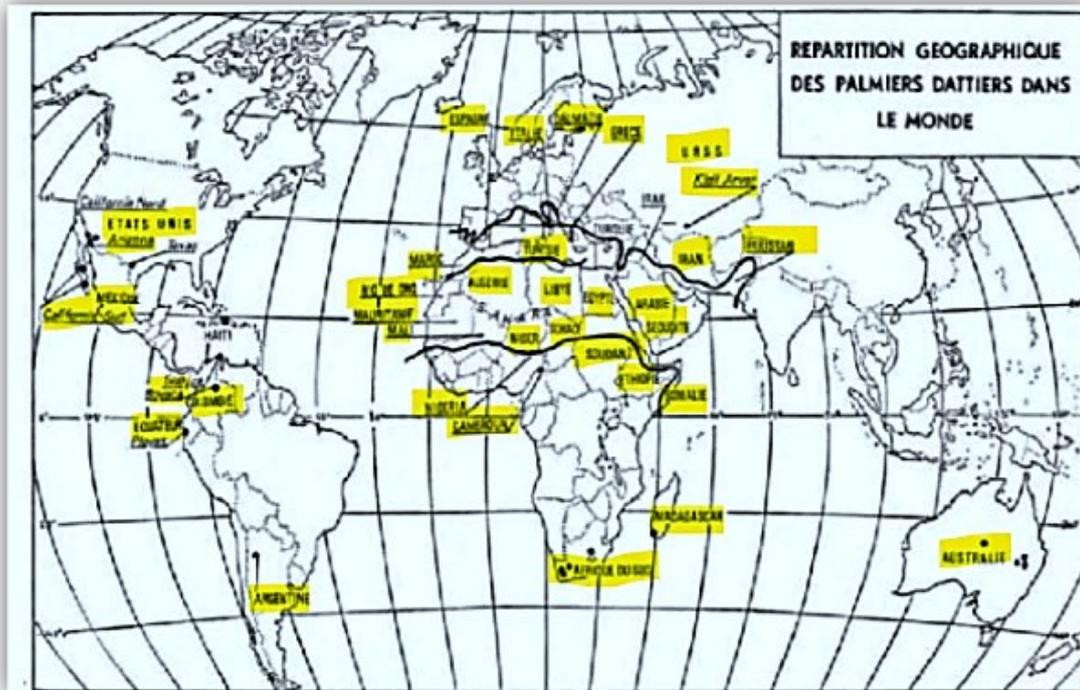


Figure 04 : Répartition géographique des palmiers dattiers dans le monde (Munier, 1973).

8. Espace La culture du palmier dans le monde :

Tableau 05 : espace La culture du palmier dans le monde ; « Options Méditerranéennes ». (Djerbi, 1995)

Superficies and total number et date palms around the world				مساحة زراعة النخيل في العالم	
Country	Number of pamls (in 1,000)	Part of the world's total (%)	Superficies (in1,000 ha)	Density of planting (number of palms ha)	
Iraq	22,300	22.30	125	178	
Iran	21,000	21.00	180	116	
Soudi arabia	12,000	12.00	45	148	
Algeria	9,000	09.00	45	200	
Egypt	7,000	07.00	45	155	
Libya	7,000	07.00	27.5	254	
Pakistan	4,375	04.37	-	-	
Morocco	4,250	04.25	84.5	50	
Tunisia	3,000	03.00	22.5	133	
Sudan	1,333	01.33	-	-	

Mauritania	1,000	01.00	-	-
Oman	1,000	01.00	-	-
Yemen	800	00.80	6.4	125
U.A.E	359	00.35	3.44	105
Somalia	204	00.20	0.35	577
Bahrein	200	00.20	3.70	50
Palestine	200	00.20	1.6	125
Kuwait	38	00.03	-	-
Syria	12	00.01	-	-
Other countries	4,929	04.92	-	-
World	100,000	100	770	173

9. Cultivars du palmiers dattier en Algérie :

900 espèces de propriétaires, au nombre de 400 espèces, ont un plus grand nombre d'enfants, et des finances sèches comme la variété Degla s'élèvent à environ 5,2 millions de palmiers.

En Algérie, il existe plus d'une dizaine de palmiers. Voici quelques-uns des cultivars de palmiers couramment présents en Algérie :

- **Deglet Nour** : Il s'agit d'un cultivar de palmier dattier très réputé en Algérie et dans le monde entier. Les dattes Deglet Nour sont de couleur dorée à translucide et ont une texture tendre. Elles sont appréciées pour leur goût sucré et délicat.
- **Ghars** : Le Ghars est un cultivar palmier dattier principalement dans la région de Ouargla en Algérie. Il a produit ces détails de queue moyenne à grande, de couleur brune à dorée. Les dattes Ghars sont réputées pour leur saveur sucrée et leur texture fondante.
- **Mejhoul** : Aussi connues sous le nom de "Medjool", les dattes Mejhoul sont très appréciées pour leur taille importante, leur chair fondante et leur saveur délicieusement sucrée. Elles sont souvent considérées comme des dattes de qualité supérieure.
- **Feggous** : Les dattes Feggous sont caractérisées par leur couleur ambrée et leur goût sucré. Elles sont cultivées dans différentes régions d'Algérie, notamment dans les oasis du Sahara. (L'Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie (INRAA) ou le Centre de Recherche en Biotechnologie (CRBt).



Figure 05 : Quelques cultivars de palmier dattier (Ezri, 2013 in Al-Moderas).

10. Caractéristique morphologique du palmier dattier :

Les palmes du dattier (*Phoenix dactylifera* L.) présentent certaines caractéristiques morphologiques distinctives. Voici quelques-unes d'entre elles :

- **Forme** : Les palmes du dattier sont pennées, ce qui signifie qu'elles sont divisées en plusieurs folioles allongées disposées de manière régulière le long d'un axe central. Ces folioles peuvent être droites ou légèrement courbées.
- **Taille** : Les palmes du dattier peuvent mesurer jusqu'à 5 à 6 mètres de longueur, avec une largeur de 30 à 60 centimètres.
- **Texture** : Les folioles des palmes sont généralement lisses et coriaces au toucher. Elles ont une surface brillante et sont recouvertes d'une fine couche de cire pour réduire la perte d'eau.
- **Couleur** : Les palmes du dattier sont de couleur verte, mais la teinte peut varier légèrement en fonction de la variété et des conditions de croissance. Les palmes plus jeunes peuvent avoir une teinte plus claire.
- **Rachis** : Le rachis est l'axe central de la palme. Chez le dattier, le rachis est robuste et résistant, ce qui lui permet de supporter le poids des nombreuses folioles.
- **Folioles** : Les folioles des palmes du dattier sont linéaires et pointues à leur extrémité. Elles sont disposées de manière alternée de chaque côté du rachis. Les folioles sont généralement recourbées vers l'extrémité de la palme, ce qui donne une apparence caractéristique.

C'est un grand palmier de 20 à 30 m de haut, au tronc cylindrique (le stipe), portant une couronne de feuilles, les feuilles sont pennées divisées et longues de 4 à 7 m. L'espèce est dioïque et porte des inflorescences mâles ou femelles. Les fleurs femelles aux trois carpelles sont indépendantes, dont une seule se développe pour former la datte (le fruit) (**Ben cheikh**, 2011).

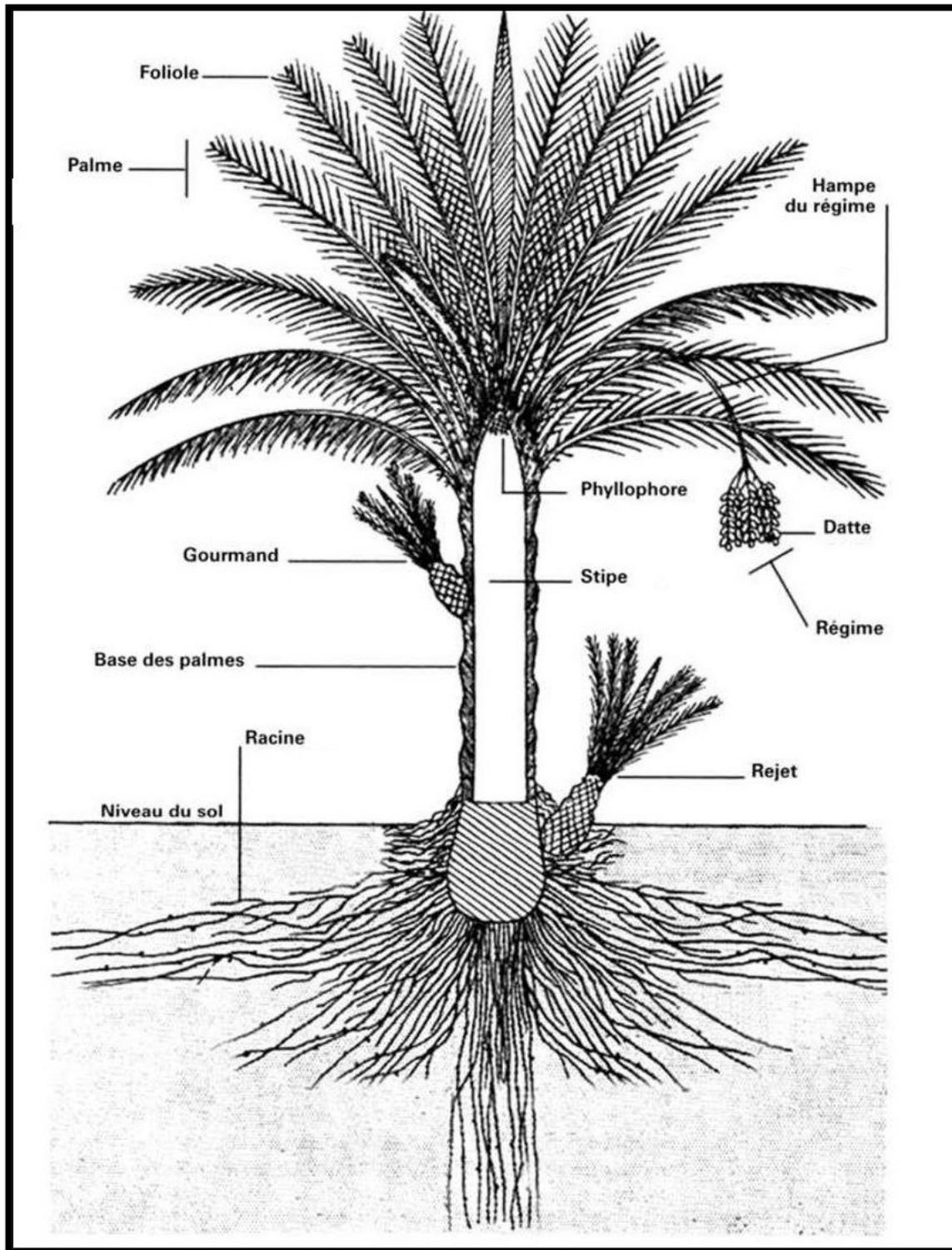


Figure 06 : Schéma du palmier dattier (Munier, 1973).

11. Le système racinaire :

Le système radical du dattier est fasciculé, les racines ne se ramifient pas et n'ont relativement que peu de radicelles, bulbe ou plateau racinal, et volumineuse et émerge en partie au-dessus du niveau du sol, le système présente quatre zones d'enracinement (MUNIER, 1973).

Zone 1 : Les racines superficielles

Elles se développent quelque fois très haut à la base du tronc, ou stipe, en ponçant sous les bases pétiolaire des palmes Kornafs ou cornaf. Ces racines possèdent des stomates et ont un rôle dans les échanges gazeux avec le milieu ambiant (PEYRON, 2000).

Zone 2 : Les racines de nutrition

Zone 3 : est très étendue, surtout en culture unique avec la plus forte proportion de racines du système. Celles-ci sont pourvue de nombreuses radicelles et peuvent se développer largement au -delà de la zone de projection de la frondaison (MUNIER, 1973).

Zone 4 : Les racines des faisceaux pivotants ou adventifs :

Sont très profondes et peuvent atteindre plusieurs mètres au-dessus du niveau du sol, ont pour fonction de chercher l'eau dans la zone de ces racines est plus ou moins développée selon le mode de culture et la profondeur de la nappe phréatique (PEYRON, 2000).

Zone 5 : Cette zone peut être très réduite et se confondre avec la précédente lorsque le niveau phréatique se trouve faible profondeur, mais lorsque celui-ci est très profond, les racines de cette zone peuvent atteindre de grandes longueurs. En général, leur géotropisme positif est très prononcé ;

Elles sont groupées en faisceau et les sujets issus de noyaux peuvent parfois présenter de véritables pivots. L'extension de ces zones d'enracinement est variable, en fonction de la nature du sol, du mode de culture, de la profondeur du niveau aquifère, ainsi que des cultures et de l'origine du sujet (MUNIER, 1973).

11.2. Les organes aériens :

a. Le stipe (Tronc) :

Selon Peyron (2000), le tronc, qu'on appelle plus justement « stipe », est cylindrique, parfois tronconique. Il ne se ramifie pas, mais le développement des gourmands, bourgeons adventifs ou des rejets peut donner naissance à des pseudo-ramifications. Entre les cornafs, le tronc est recouvert d'une bourre fibreuse (figure 09).

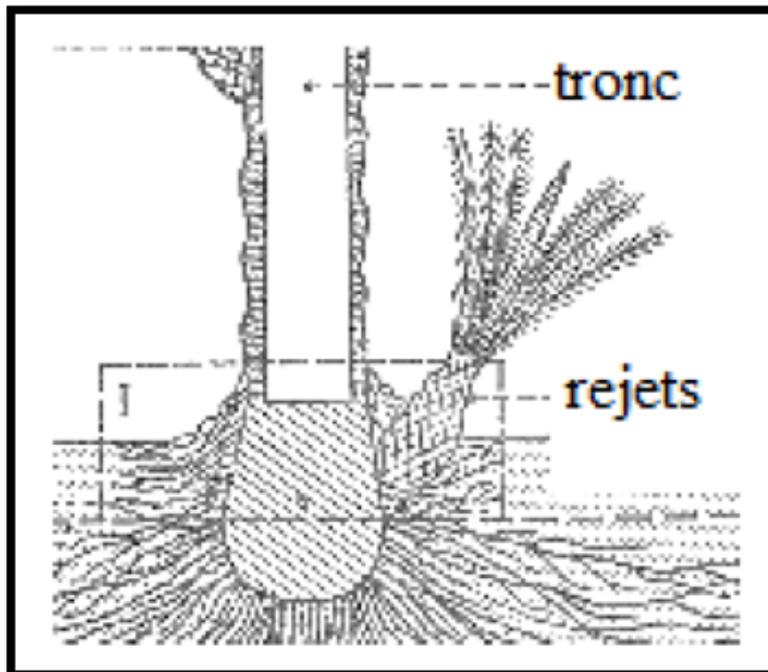


Figure 07 : Schéma du tronc et les rejets (Munier, 1973).



Figure 08 : Section du tronc du palmier dattier. (Munier, 1973).



Figure 09 : Le tronc ou stipe. (Munier, 1973).

b. Les feuilles (palmes) :

Une palme, en arabe «djerid», est une feuille composée, pennée (Peyron, 2000) leurs folioles sont régulièrement dispersées en position oblique le long du rachis, isolées ou groupées, pliées longitudinalement en gouttière, les segments inférieures sont transformés en épines, les premières folioles situées au-dessus des épines sont plus longues que celles situées à l'extrémité supérieures de la palme (figure 10).

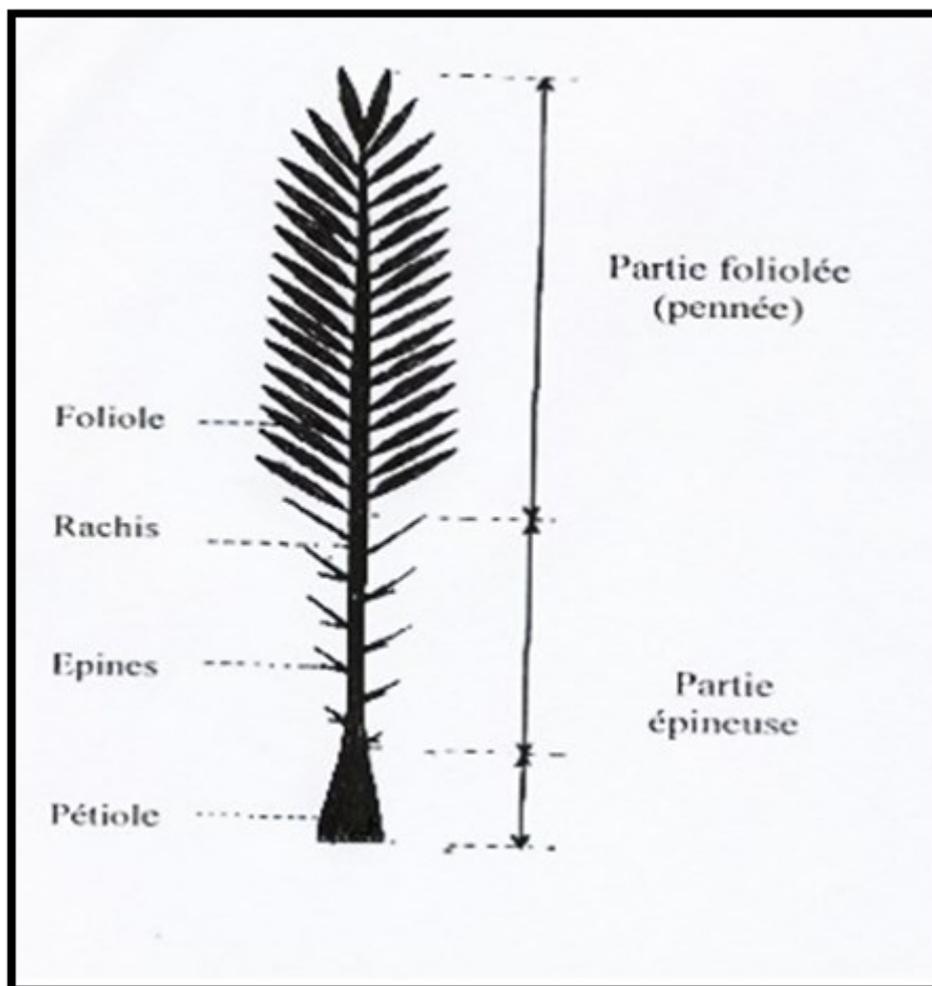


Figure 10 : Schéma d'une palme (Munier, 1973).

12. Les organes floraux :

1. Les Fleur :

Les fleurs sont petites, très nombreuses, solitaires ou groupées sur le même pédoncule. Elles sont souvent jaunâtres, et soit unisexuées (mâles ou femelles) portées par le même individu (palmier monoïque), soit portées par des individus différents (palmiers dioïques), soit encore hermaphrodites. Elles sont groupées sur des inflorescences plus ou moins grandes et ramifiées, souvent formées de panicules en racème ou en épis, quelque fois sous forme de spadice, et enveloppées et protégées, avant leur épanouissement, par une ou plusieurs bractées appelées spathes, coriaces et ligneuses (CHRISTOPHE, 2004).

❖ **La fleur femelle :**

La fleur femelle est globulaire, d'un diamètre de 3 à 4 mm (**Babahani, 1991**) de couleur blanc ivoire et vert clair. Elle comporte :

- Un calice court en forme de cupule ou cupuliforme à trois pointes, formée de trois sépales soudés,
- Une corolle constituée de trois pétales ovales et arrondies, de six étamines avortées ou staminodes ; le gynécée comprend trois carpelles indépendants à un seul ovule anatrope s'insérant à la base de l'ovaire (**Munier, 1973**)

❖ **La fleur mâle :**

Elle est d'une forme légèrement allongée, d'une couleur blanc ivoire. Elle comporte :

- Un calice court et cupuliforme tridenté, formé également de trois sépales soudés,
- Une corolle formée de trois pétales légèrement allongés et se terminant en pointe, de six étamines disposées sur deux verticilles. Lorsqu'elle est épanouie, elle exhale une odeur caractéristique.
- Les fleurs mâles restent fermées jusqu'à ce que le pollen soit libéré. (**Munier, 1973**).

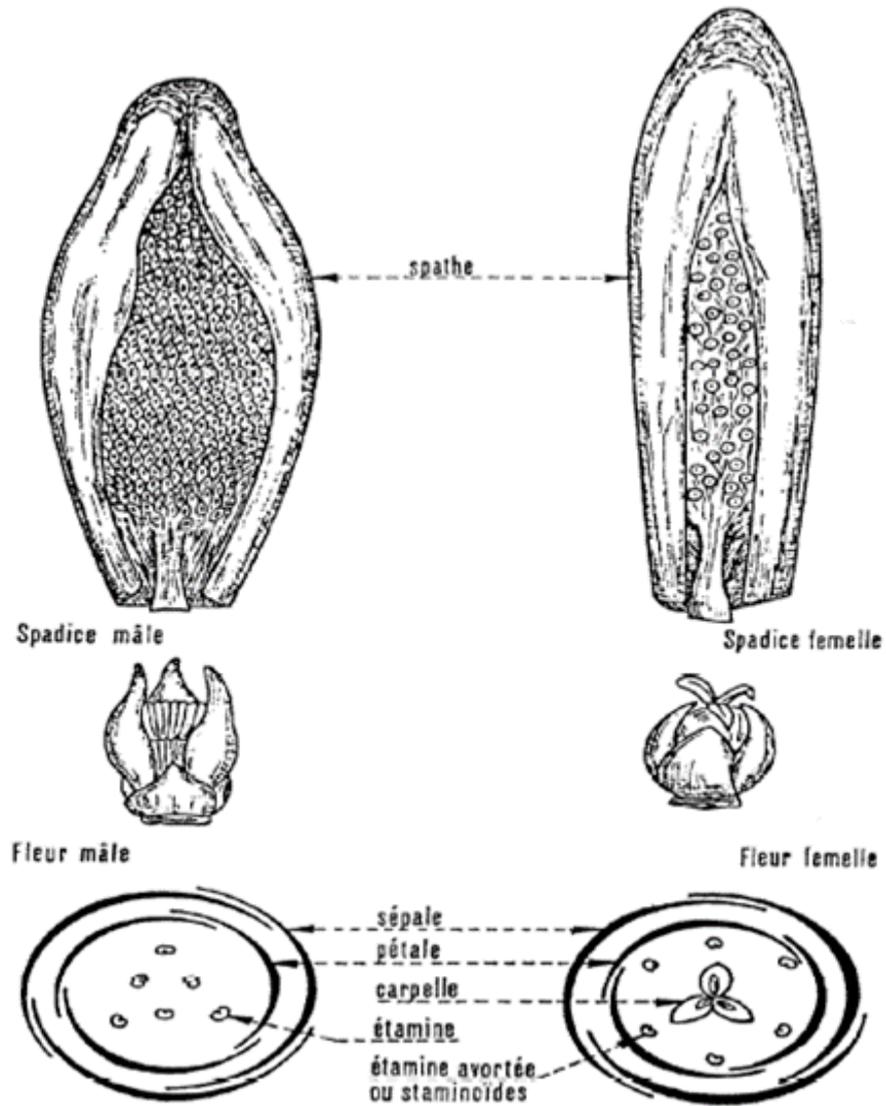


Figure 11 : Inflorescences et fleurs du palmier dattier. (MUNIER, 1973).

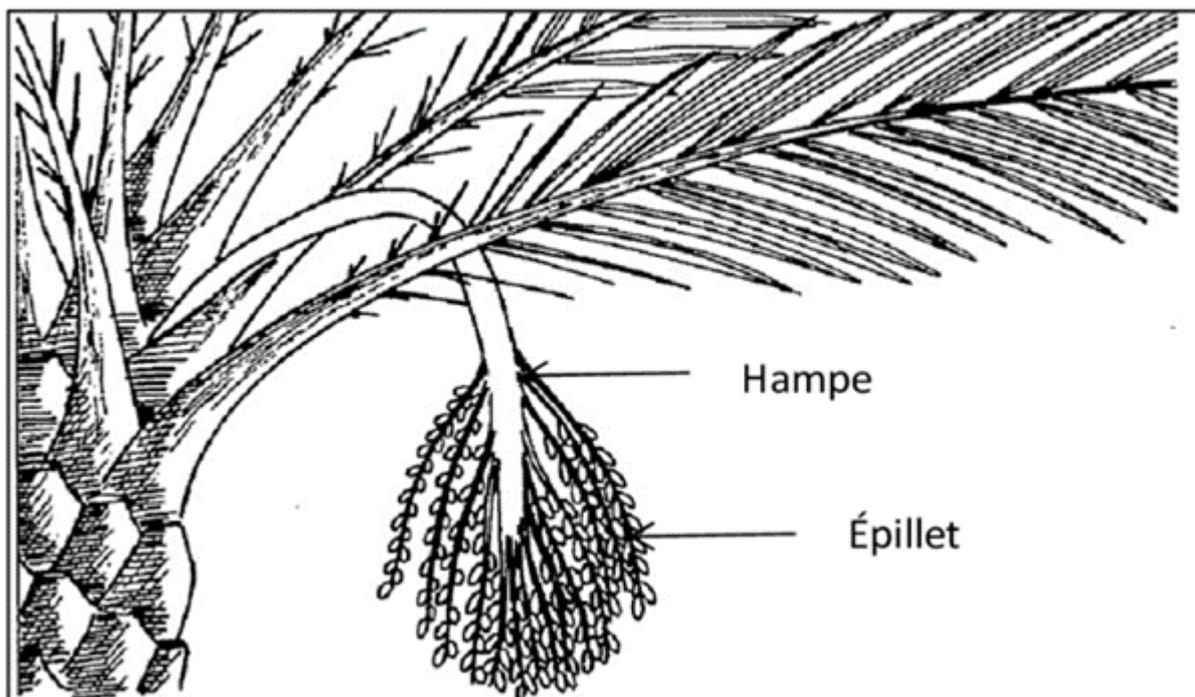


Figure 12 : Inflorescence du palmier dattier (sexe non spécifié) (Peyron, 2000).

2. La graine :

- La graine a un poids qui varie de 0,5 à 4g. La longueur et la largeur sont respectivement de 12 à 36 mm et de 6 à 13 mm, selon les variétés (DJERBI, 1994).
- 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 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 13 : Quelques graines de palmier (gardenbreizh.org)



Figure 14 : Graines de palmier dattier (Shutterstock.com)

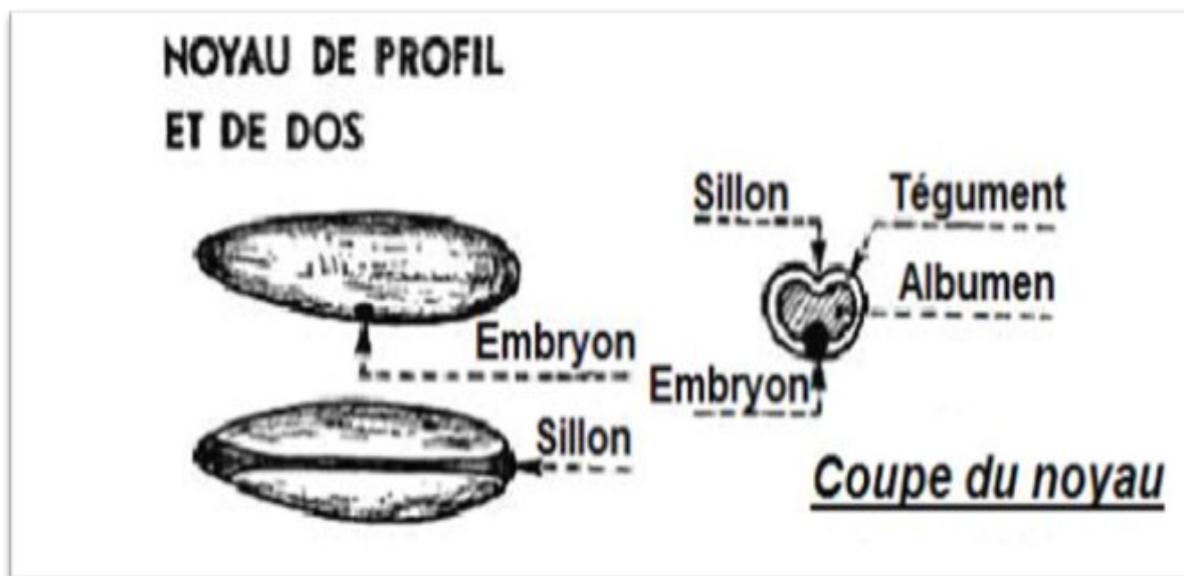


Figure 15 : Structure du noyau de dattier (Djerbi, 1999).



Figure 16 : Graines de palmier dattier âgés de plus de 2000 ans (www.ird.fr).

3. Le fruit (datte) :

Les fruits du dattier sont appelés dattes et sont groupés en régimes. La datte est une baie contenant une seule graine, vulgairement appelée noyau. La datte est constituée d'un mésocarpe charnu, protégé par un fin épicarpe. Le noyau est entouré d'un endocarpe parcheminé, il est de forme allongée, plus ou moins volumineux, lisse ou pourvu de protubérances latérales en arêtes ou ailettes, avec un sillon ventral ; l'embryon est dorsal, sa consistance est dure et cornée (Ben Cheikh, 2011) (Figure 17).

Le fruit est constitué de :

- La peau externe (épicarpe) ;
- La pulpe ou chair (mésocarpe) ;
- L'enveloppe interne (endocarpe) ;
- Le péricarpe ;
- La graine ou le noyau.



Figure 17 : Quelques fruits du palmier dattier (www.lavieclaire.com).

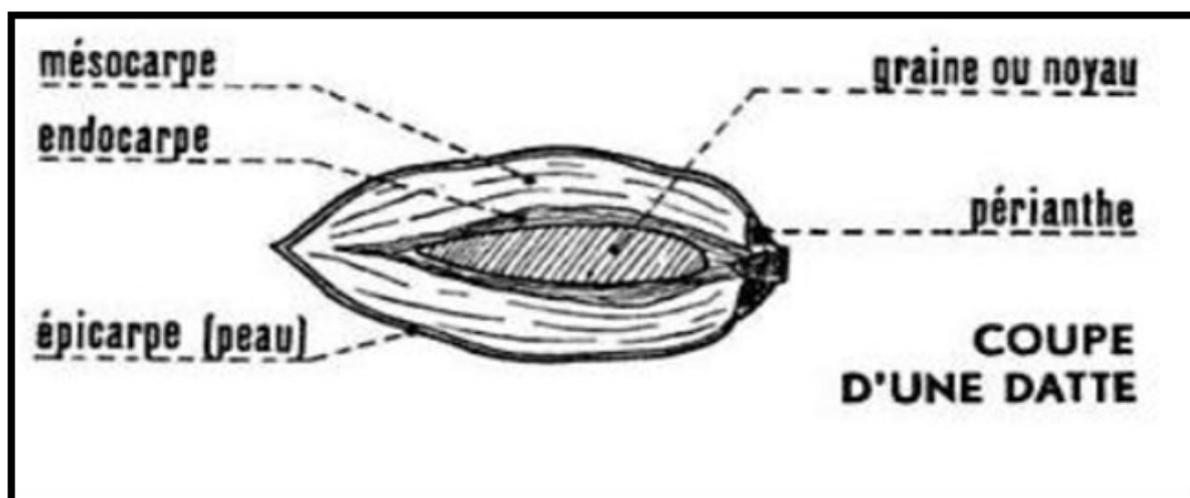


Figure 18 : Morphologie du la graine (noyau) du palmier dattier (Munier, 1973).

13. Caractéristiques biologiques du P.D :

Les caractéristiques biologiques du palmier dattier peuvent varier légèrement en fonction des différentes variétés et des conditions de croissance spécifiques. Cependant, ces caractéristiques générales décrivent bien cette espèce de palmier fruitier.

- Le palmier dattier est un palmier de grande taille, pouvant atteindre une hauteur de 20 à 30 mètres.

- le palmier dattier comporte des Pieds femelles (Nakhla) et P . mâles (Dokar).
- Le stipe, ou tronc, du palmier dattier est généralement droit, cylindrique et épais, avec un diamètre pouvant atteindre 1,5 mètre.
- Les feuilles du palmier dattier sont pennées, c'est-à-dire qu'elles sont divisées en plusieurs folioles attachées à un rachis central. Chaque feuille peut mesurer jusqu'à 5 à 6 mètres de longueur. Les feuilles sont généralement vertes et persistantes.
- Le palmier dattier est principalement pollinisé par le vent, mais la pollinisation manuelle est souvent pratiquée dans les plantations pour améliorer la qualité et la quantité des fruits.
- Les dattes contiennent une pulpe sucrée entourant une graine (ou noyau) qui est généralement allongée et dure.
- Les fruits du palmier dattier sont les dattes. Ils sont de forme ovale à oblongue, de couleur brun doré à marron foncé à maturité.

(Morton, J. F. (1987). *Date*. In: *Fruits of warm climates*. Miami, FL: Julia F. Morton.).

14. Caractéristiques botaniques du P.D :

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 criblovasculaires 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 (**Bracde la Perrière, 1995**).

Les fleurs, monos sexués 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) ; Phoenix

(Maroc, Algérie) Phoenix (Sénégal). Des cas de polyploïdie ont été signalés sur des variétés irakiennes de palmier dattier ($2n = 64$).

15. Cycle développement :

Le cycle de production de datte passe généralement par quatre phases :

- Phase jeune : depuis la plantation jusqu'aux premières production, Cette phase dure entre 5 à 7 années, selon le milieu et les soins apportés à la culture.
- Phase juvénile : C'est la pleine production. Elle se situe autour 30 ans d'âge du palmier.
- Phase adulte : autour de 60 ans d'âge, début de décroissance de la production surtout si le palmier est dans des conditions de culture médiocres.
- Phase de sénescence : 80 ans et plus. Chute de la production. (BELGUEDJ, 1996).

Tableau 06 : Cycle végétatif annuel du palmier dattier (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						■	■					
Pré-maturation (bser)								■				
Maturation (tmar)									■			
Récolte										■	■	
Repos végétatif											■	■

16. La multiplication du P. D :

On connaît, trois méthodes de multiplication du palmier dattier ;

- ❖ **La multiplication végétative par rejet :** La multiplication par voie végétative est le mode normal de propagation utilisé pour constituer de nouvelles plantations, le matériel de multiplication utilisé est le rejet ou drageon se développant à la partie basale du tronc ou sur le bulbe, le rejet reproduit intégralement les Caractéristiques du

ped mère : sexe, aptitudes, qualité des fruits. La période d'émission de rejets est limitée (10 à 20 ans) (MUNIER, 1973).

- ❖ **M. végétative par semis :** La reproduction de dattier par graine est longue, elle ne permet en effet d'obtenir des sujets productifs qu'au bout d'une dizaine d'années. Le dattier étant une espèce dioïque on obtient en moyenne par semis de noyaux 50% de sujets males et 50% de sujets femelles, l'hétérozygotie des plants originaux provoque une très forte hétérogénéité de la descendance ; il n'est donc pas possible de reproduire les caractéristiques des pieds mères par voie sexuée.

Cependant ce mode de propagation permet d'obtenir parfois des phénotypes intéressants ; il a permis d'introduire le dattier en dehors de son aire primitive de culture (MUNIER, 1973).

- ❖ **M. par culture in vitro :**

La multiplication in vitro est une autre méthode de multiplication végétative, qui doit respecter la conformité variétale des caractères végétatifs et productifs. Trois méthodes de multiplication in vitro existent :

- La prolifération par bourgeonnement axillaire, qui est depuis 1989, la seule méthode ayant prouvée la conformité des plants produits.
- La réversion des ébauches florales encore au stade de travaux de recherche.
- L'embryogenèse somatique toujours au stade de travaux de recherche, qui risque de poser de problèmes de conformité variétale (Piron, 2000).

17. Exigences écologiques :

17.1. Exigences climatiques :

Tableau 07 : Principales exigences écologiques et culturelles du palmier dattier, pour donner une production normale, sont indiquées dans le tableau suivant (cmgp.ma) :

Adaptation climatique	Climat chaud, sec et ensoleillé
Zéro ou limites de végétation	7°C et 45°C
Température maximale d'intensité végétale	32-38°C Température tolérée : <0°C,50°C
Sensibilité au gel	Extrémités de palmes : -6°C toutes les palmes : -9°C
Durée de sécheresse tolérée	Plusieurs années mais croissance et production réduites
Besoins annuels en eau (moyenne)	15000 à 20000 m ³ /ha en fonction de la salinité et du type de sol
Pluies néfastes	Au moment de pollinisation et de fin de la maturité des dattes

Concentration en sels tolérée :	
- Arbre adulte :	9 à 10 g/l d'eau d'irrigation mais diminution de la qualité de production
- Jeune palmier :	3 à 6 g/l d'eau d'irrigation
Adaptation pédagogique	Tout type de sol, mais mieux en sol assez léger, profond, à Ph neutre.

1. La température :

C'est une espèce thermophile, Le palmier dattier cultivée dans les régions arides et semi-aride il peut donc favoriser la température élevées 56°C et dans hiver à des températures basses au-dessus de 0°C.

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**).
- ❖ À Biskra, la température moyenne du mois le plus froid (janvier) est de 12,1 °C, celle du mois le plus chaud (juillet) est de 34,5 °C. Voici les températures moyennes.

Tableau 08 : Températures moyennes de 29 ans (1991-2020).

Biskra – Température moyennes (1991 – 2020)			
Mois	Min (°C)	Max (°C)	Moyenne (°C)
Janvier	7	17.3	12.1
Février	8.2	19.2	13.7
Mars	11.4	23.2	17.3
Avril	15.1	27	21
Mai	19.8	32.4	26.1
Juin	24.7	37.6	31.2
Juillet	28	40.9	34.5

Aout	27.8	40.2	34
Septembre	23.3	34.6	29
Octobre	18.1	29.1	23.6
Novembre	12	22.3	17.1
Décembre	8.1	17.9	13
An	17	28.5	22.7

2. La lumière :

Le palmier dattier est une espèce héliophile, cultivée dans les régions à forte Luminosité. En effet, la lumière a une action sur la photosynthèse et la maturation des Dattes, mais elle ralentit ou parfois arrête la croissance des organes végétatifs, qui ne S'effectue normalement que d'une façon ralentie le jour (**Babahani, 1998**).

3. L'eau :

Le palmier dattier a des besoins d'eau égale 16.000 a20.000 m/ha/an. Selon la nature du sol, la profondeur de la nappe et le degré d'insolation et de température (**Ben Abdallah et al. 2000**).

L'irrigation est primordiale en phoéniculture. Les apports d'eau doivent être suffisants pour couvrir tous les besoins du palmier dattier, pour compenser les pertes par infiltration et par évaporation à la surface du sol (**PEYRON, 2000**).

4. Sol :

Le palmier dattier favorisée des sols de formation désertique et subedésertique.et des sols perméables et le plus légères lui conviennent le mieux. Dans les sols a nappe phréatique peu profondes, il doit disposer d'un minimum de 1,20m de sol assaini pour bien végéter (Toutain, 1979). Doit avoir une pente (**Mounir, 1973**).

5. Le vent :

Les vents ont une action mécanique et un pouvoir desséchant. Ils augmentent la transpiration du palmier, entraine la brûlure des jeunes pousses et le dessèchement des dattes. Les vents ont aussi une action sur la propagation de quelques prédateurs des palmiers dattiers comme l'Ectomyeloides cératoniae. (**LAOUINI., 2014**)

6. L'humidité :

Le palmier dattier est sensible à l'humidité de l'air pendant la floraison et la Fructification. Une forte humidité diminue la transpiration des dattes, qui, de ce fait ne mûrissent pas (**Bougedoura, 1991**).

Les meilleures dattes sont récoltées dans les régions où l'humidité de l'air est Moyennement faible (40%) (**Bougedoura, 1991**).

7. Précipitations :

À Biskra, les précipitations totalisent 155 millimètres par an : elles sont donc au niveau désertique. Au mois le moins pluvieux (août) elles s'élèvent à 2 mm, dans le mois le plus pluvieux (septembre) elles s'élèvent à 25 mm.

Tableau 09 : précipitations moyennes de 29 ans (1991-2020) (climatsetvoyages.com)

Biskra – précipitations moyennes		
Mois	Quantité (mm)	Jours
Janvier	12	4
Février	7	4
Mars	20	4
Avril	15	3
Mai	10	3
Juin	5	1
Juillet	6	1
Aout	2	1
Septembre	25	4
Octobre	15	3
Novembre	15	3
Décembre	14	4
An	155	32

17.2. Exigences hydriques :

Pour assurer une bonne production dattier, l'arbre a besoin de 16 000 à 20 000 m³/ ha / an, selon la nature du sol, la profondeur de la nappe et le degré d'insolation et de température la période des grands besoins en eau du palmier dattier se situe de la nouaison à la formation du noyau de fruit. (**AMOR., 2014**).

17.3. 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 terres où la salinité arrive à 3%, mais l'augmentation de la salinité du sol provoque la diminution de la taille des palmes et des fruits et en conséquence provoque la chute du rendement. Les carbonates de sodium sont plus nuisibles que les sulfates et les nitrates (**Ghanim, 2001**). (agronomie.info/fr).

18. Les Maladies et les ravageurs de P. D :

Parmi toutes les pathologies (Maladies) et les ravageurs du dattier, certaines constituent une vraie menace pour la phoéniculture et pour la rentabilité des cultures qui ne reflète pas la réalité des dommages subis par les palmeraies, nous présentons quelques-uns des principaux prédateurs et maladies du dattier.

Adultes	Larves	Dégâts
Oryctes 		
Cétoine 		
Charançon rouge 		

Figure 19 : Quelques ravageurs de palmier dattier.

Deuxième Partie :

Partie Expérimentale

Chapitre 02 :

Matériel et méthodes

1. Objectif

L'objectif de ce travail est d'effectuer :

- Caractérisation numérique chez le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) par le logiciel **MESURIM_PRO_08**
- Identification des cultures
- Caractérisation morphologique des organes végétatifs essentiellement les Folioles à différents niveaux de la Feuilles de palmier
- Savoir Etat de développement de palmier
- Détermination des types de la Folioles représentative de l'activité (position, face, orientation, emplacement des Folioles).

2. Matériel végétal

Le matériel végétal étudié est constitué de Folioles du cultivar de " Deglet Nour et Mech -Degla et Ghars " qui montre une importance chez les agriculteurs par rapport aux autres cultivars.

3. La méthode d'étude

- 1) Les prélèvements de Folioles 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).
- 2) Prise des photos des Folioles est réalisée avec un appareil numérique à grande résolution.
- 3) Déterminé une bande de mesure standard pour la totalité des Folioles
- 4) Traiter des folioles par catégorie, par orientation et par face avec le logiciel mesurim_pro_08 (figure27, 28 ,29,30)
- 5) Déterminer la réflectance / absorbance des rayons bleu et rouge ; sachant que la couleur verte n'est pas absorbée par la Folioles.
- 6) Pilotée notre contribution de caractérisation et l'identification numériques.

Remarque :

- 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 éducatif développé par le CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique) en France. Il est conçu pour faciliter l'apprentissage et la compréhension des sciences physiques en permettant aux étudiants d'effectuer des expériences virtuelles et d'analyser les résultats. Le logiciel MESURIM offre plusieurs fonctionnalités, notamment : **capture d'image, notation, schéma, comptage, mesure, animation vidéo, Analyse des données, des graphiques, des tableaux, des calculs statistiques, etc.**



Figure 20 : MESURUM_Pro_08

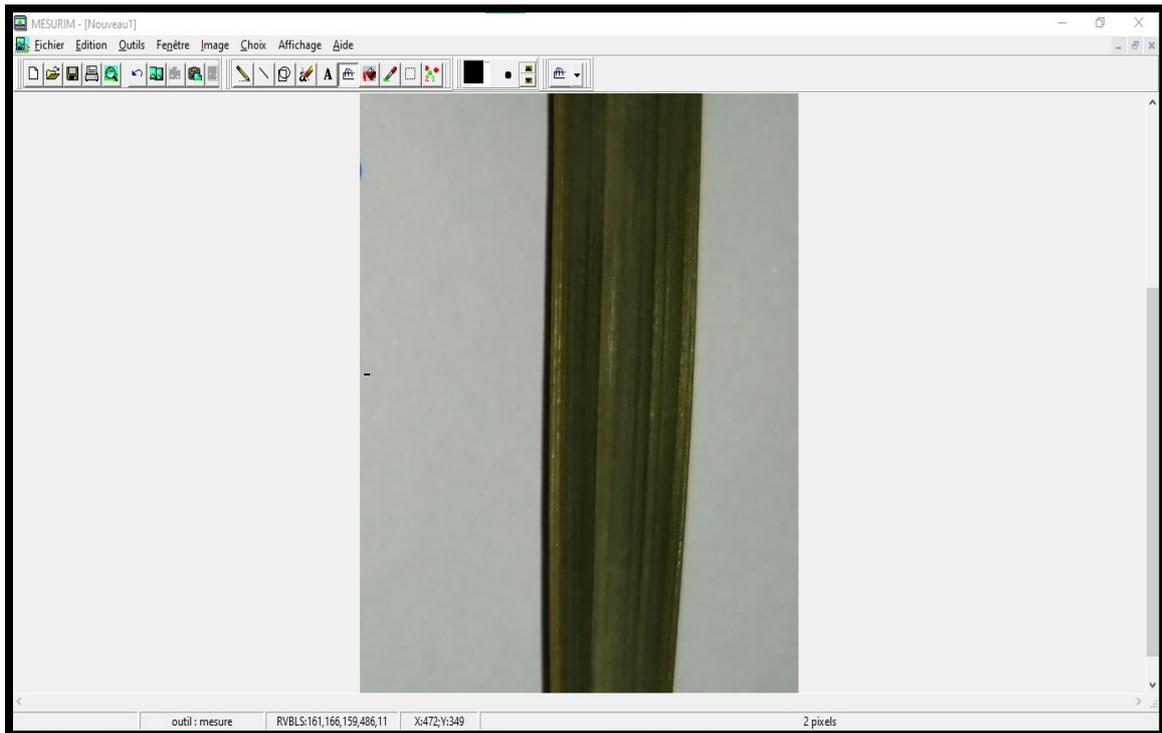


Figure 21 : MESURUM_Pro_08

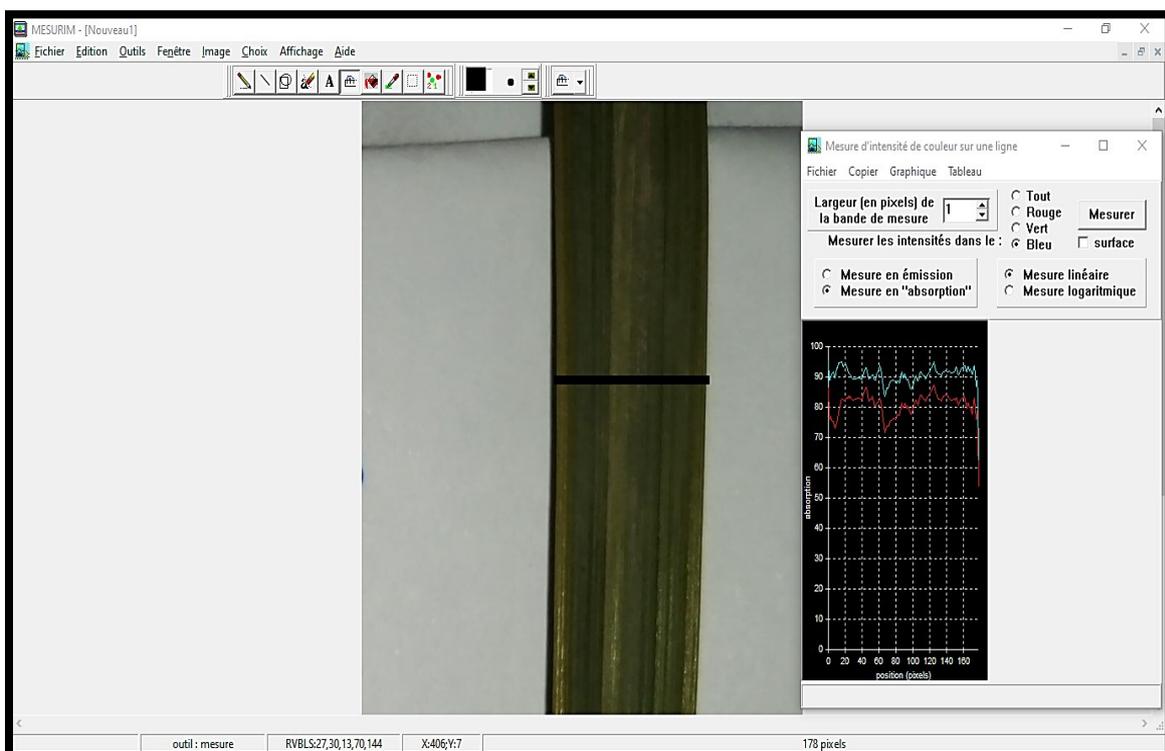


Figure 22 : Méthode de mesure d'absorbance /réflectance lumineuse chez la Folioles.

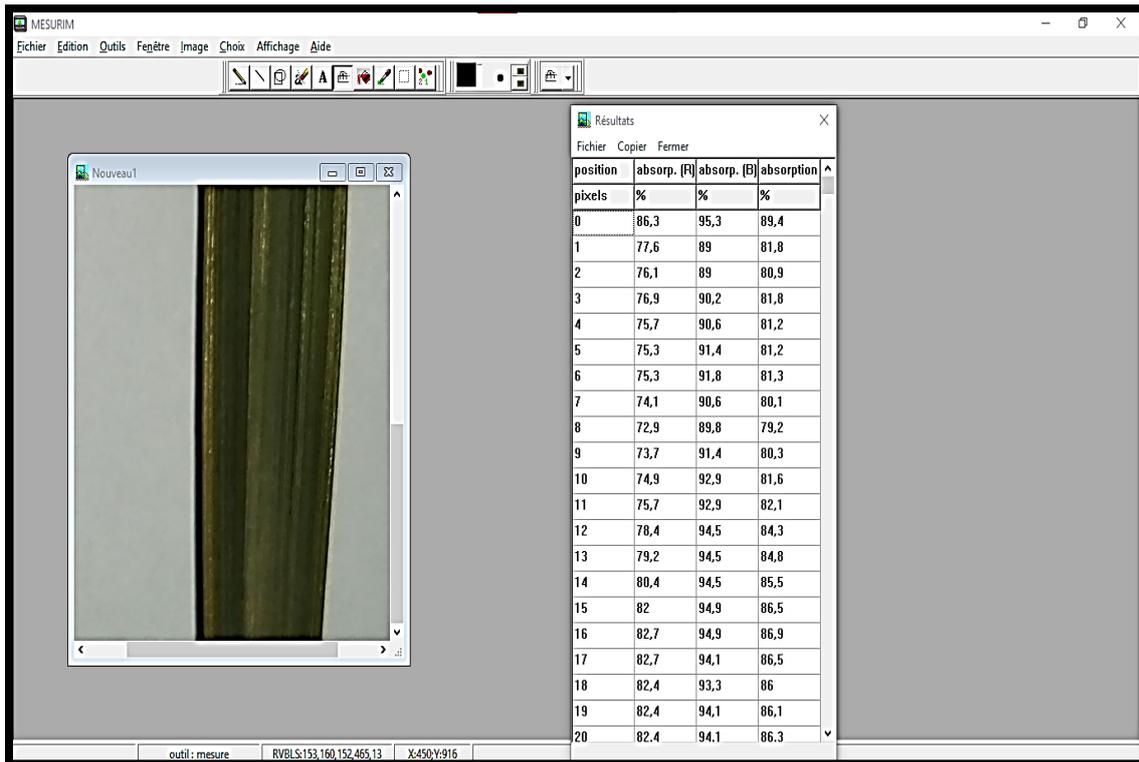


Figure 23 : Exemple de résultat de mesure d'absorption (rayons bleu et rouge).

Chapitre 03 :

Résultats et discussion

Le taux d'absorption des rayons lumineux rouge et bleu par les Folioles du palmier dattier, apprécié sur deux cultivars Deglet Nour, Mech Degla et Ghars, 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.

1. Deglet Nour :

1.1. Orientation sud :

1.1.1. Folioles Apicales :

Le taux d'absorption des rayons bleus et rouges pour ce type de folioles, orientation Sud est illustré dans la figure 31.

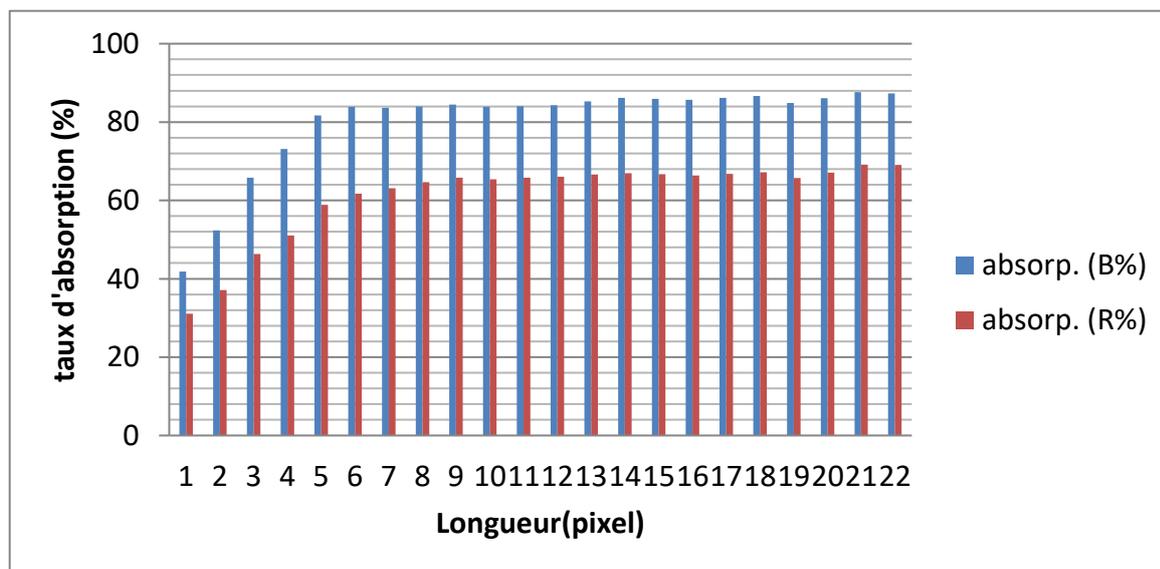


Figure 24 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers Sud pour le cultivar de Deglet Nour.

1.1.2. Folioles Médianes :

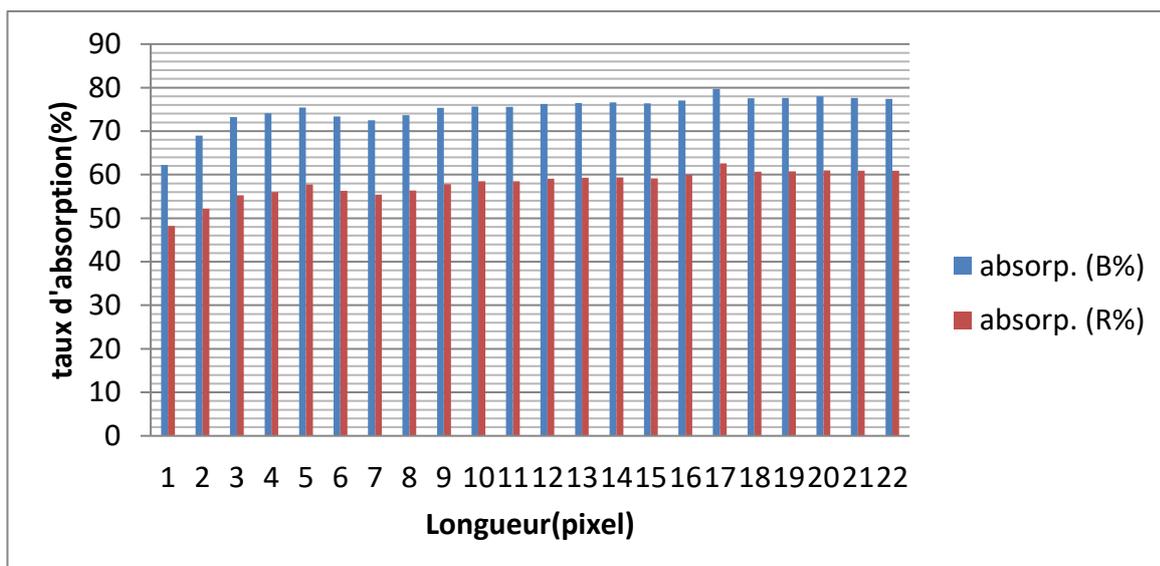


Figure 25 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers Sud pour le cultivar de Deglet Nour.

1.1.3. Folioles basales :

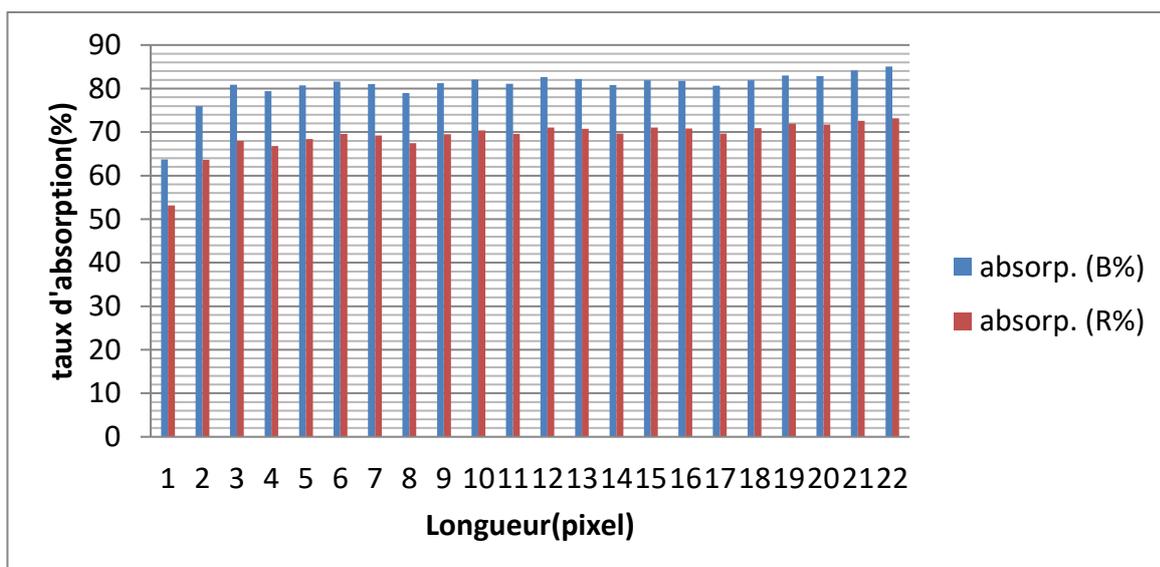


Figure 26 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers Sud pour le cultivar de Deglet Nour.

1.2. Orientation Nord :

1.2.1. Folioles Apicales :

Le taux d'absorption des rayons bleus et rouges pour ce type de folioles, orientation Nord est illustré dans la figure 27.

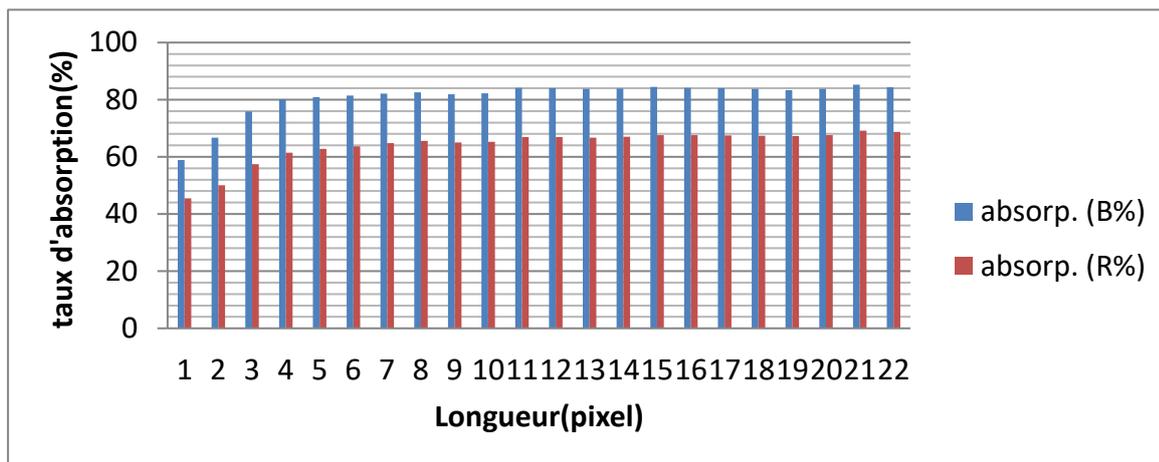


Figure 27 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers Nord pour le cultivar de Deglet Nour.

1.2.2. Folioles médianes :

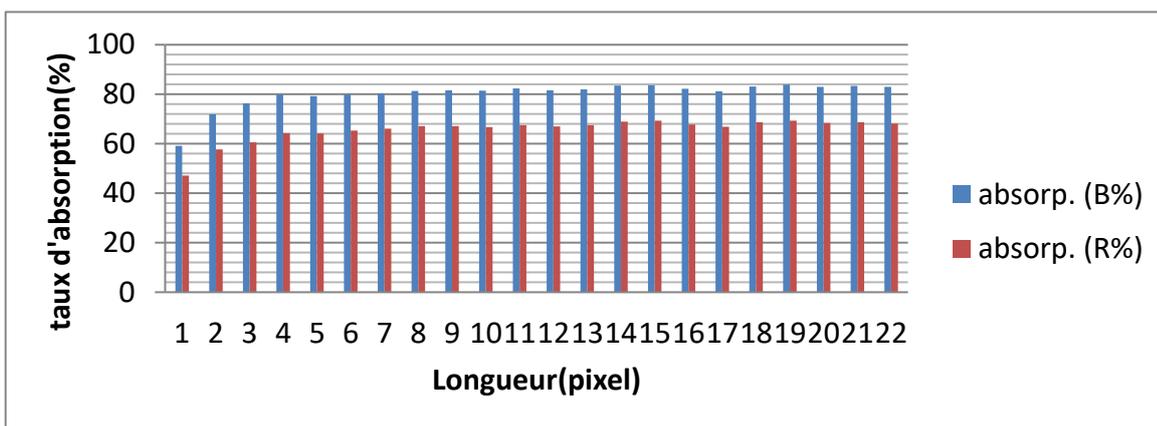


Figure 28 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers Nord pour le cultivar de Deglet Nour.

1.2.3. Folioles basales :

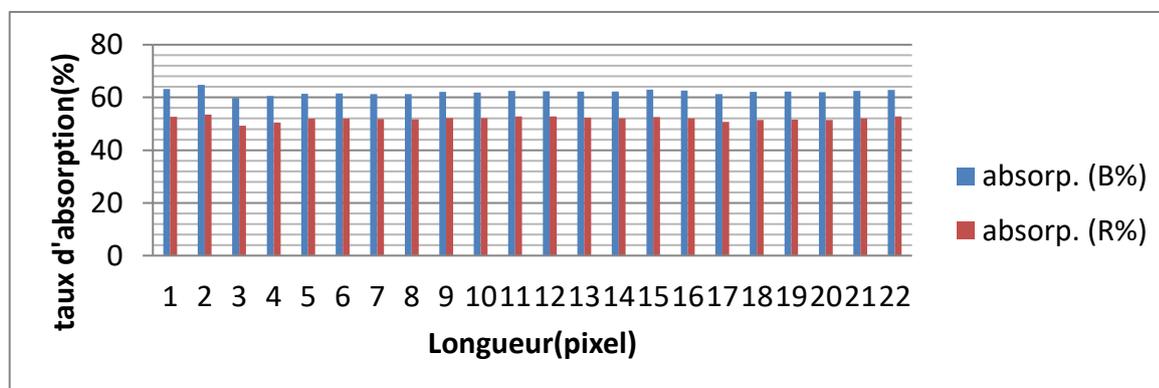


Figure 29 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers Nord pour le cultivar de Deglet Nour.

1.3. Orientation Est :

1.3.1. Folioles Apicales : Le taux d'absorption des rayons bleus et rouges pour ce type de folioles, orientation Est est illustré dans la figure 30.

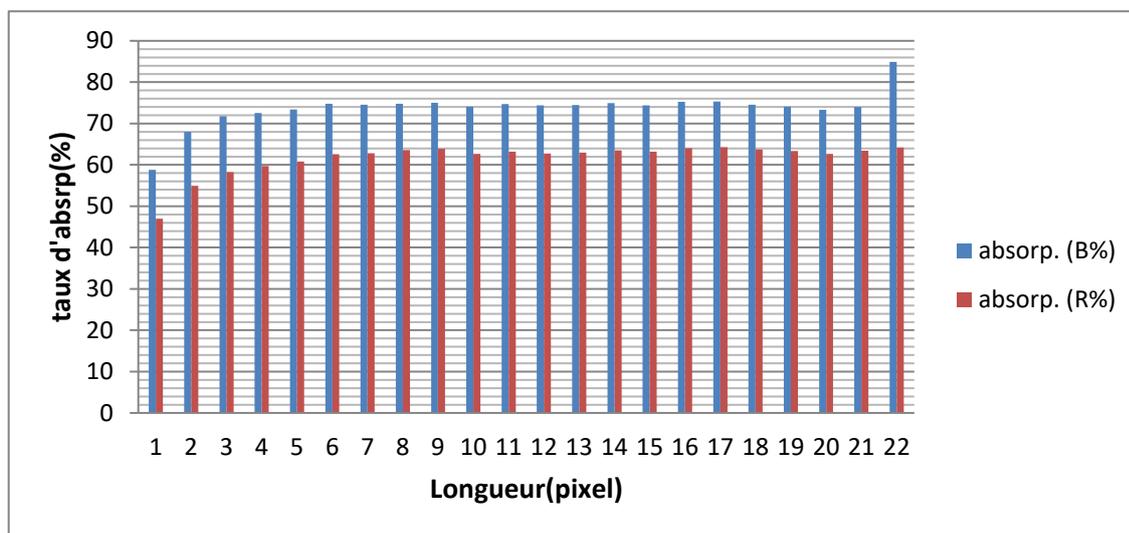


Figure 30 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers L'Est pour le cultivar de Deglet Nour.

1.3.2. Folioles médianes :

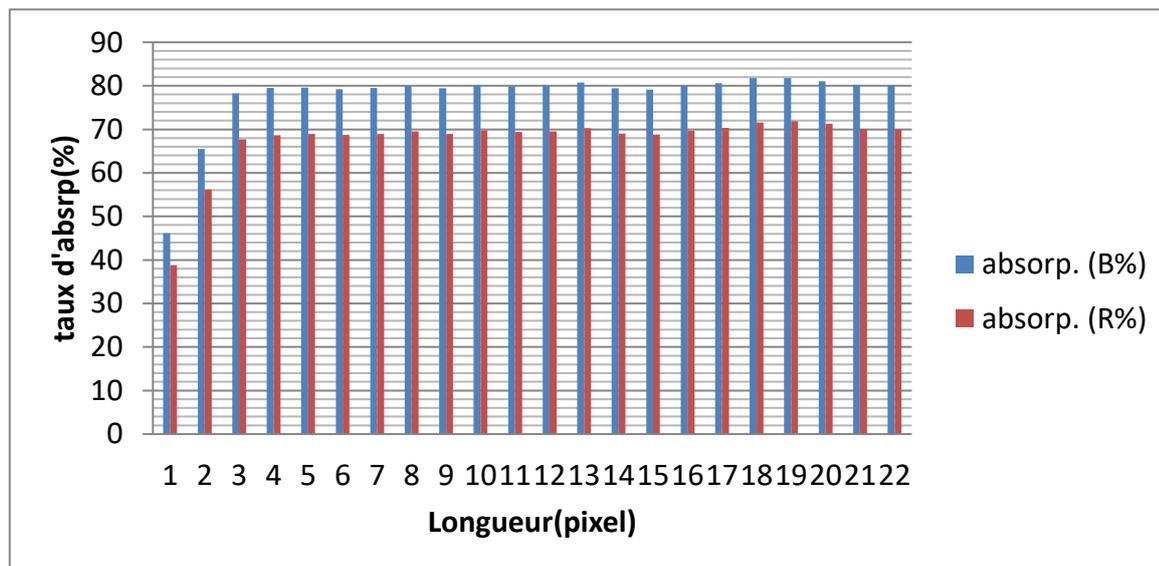


Figure 31 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers L'Est pour le cultivar de Deglet Nour.

1.3.3. Folioles basales :

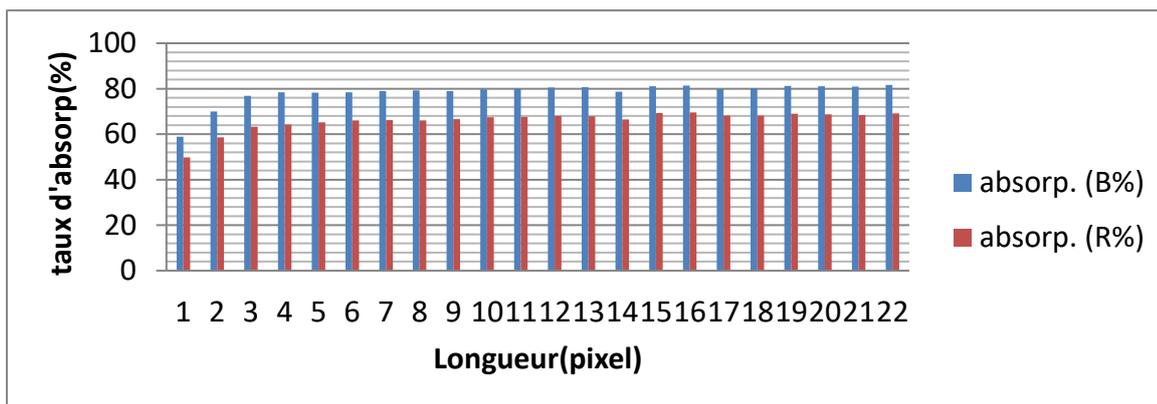


Figure 32 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers L'Est pour le cultivar de Deglet Nour.

1.4. Orientation Ouest :

1.4.1. Folioles Apicales : Le taux d'absorption des rayons bleus et rouges pour ce type de folioles, orientation Ouest est illustré dans la figure 33 .

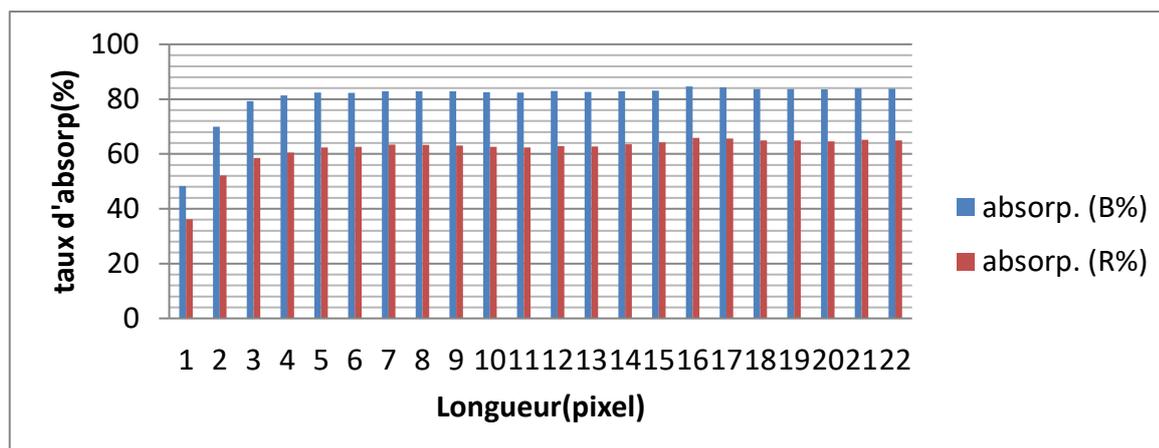


Figure 33 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers L'Ouest pour le cultivar de Deglet Nour.

1.4.2. Folioles médianes :

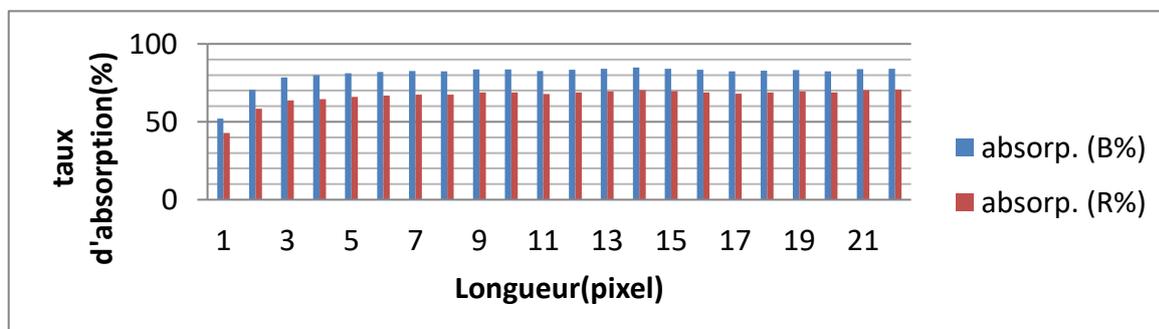


Figure 34 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers L'Ouest pour le cultivar de Deglet Nour.

1.4.3. Folioles basales :

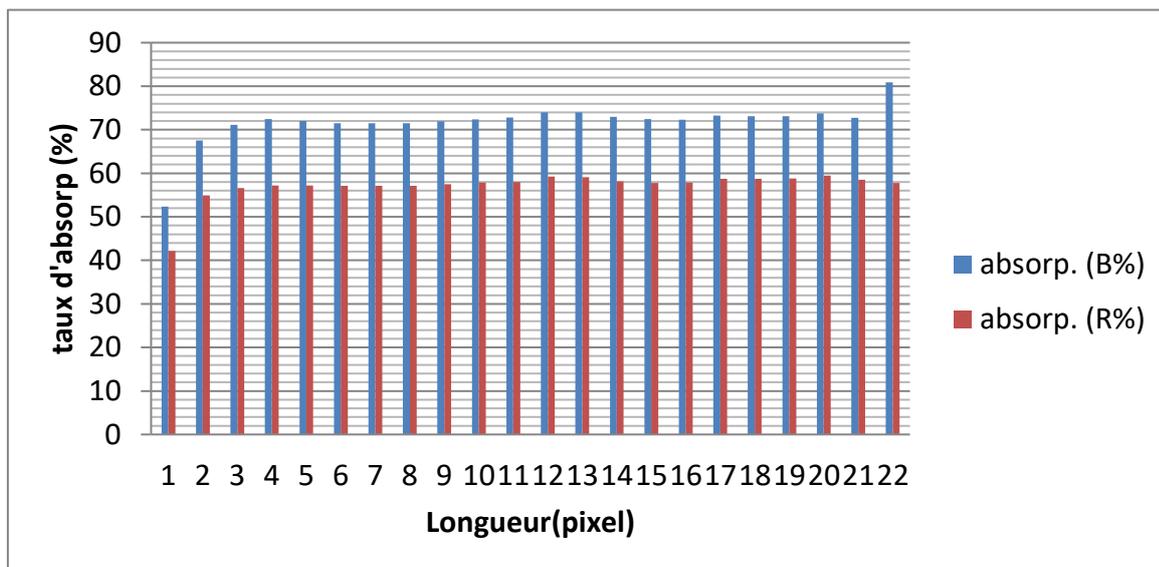


Figure 35: Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers L’Ouest pour le cultivar de Deglet Nour.

2. Ghars :

2.1. Orientation sud :

2.1.1. Folioles Apicales :

Le taux d’absorption des rayons bleus et rouges pour ce type de folioles, orientation Sud est illustré dans la figure 36.

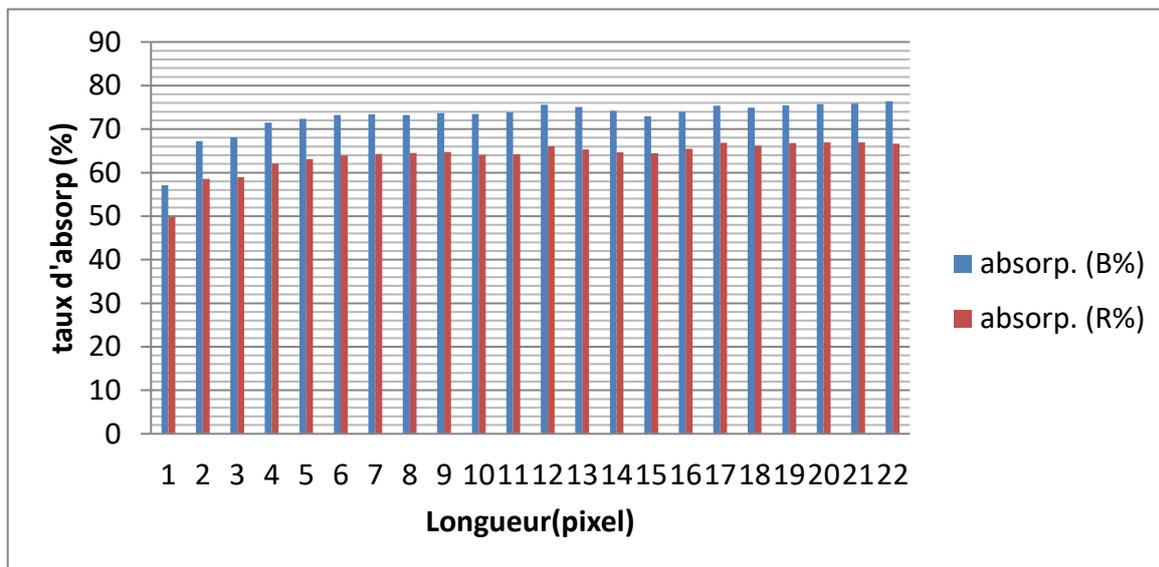


Figure 36 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers Sud pour le cultivar de Ghars.

2.1.2. Folioles médianes :

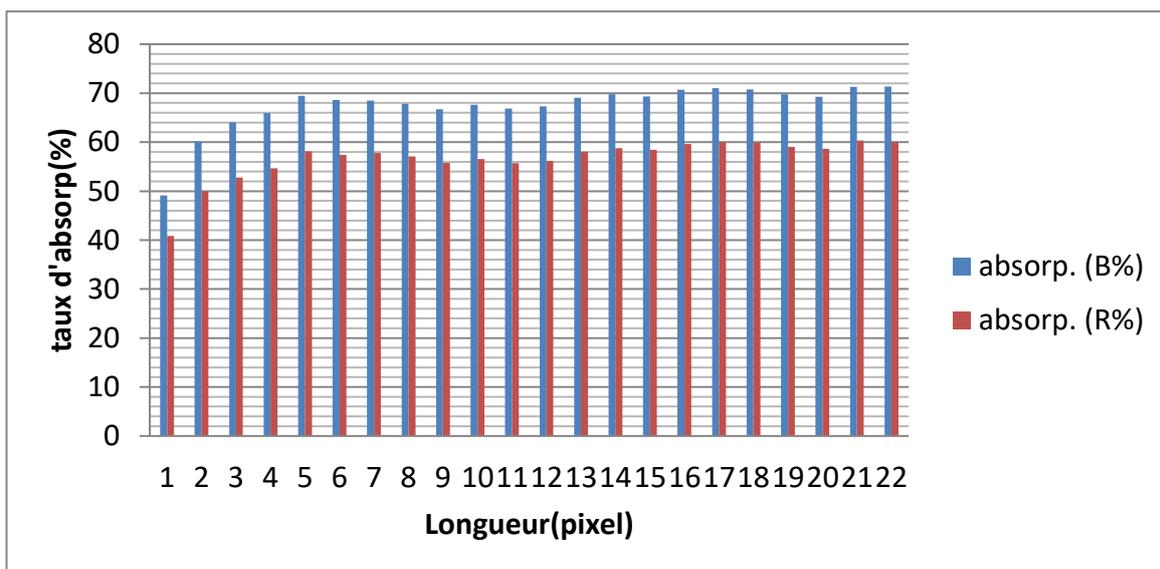


Figure 37 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers Sud pour le cultivar de Ghars.

2.1.3. Folioles basales :

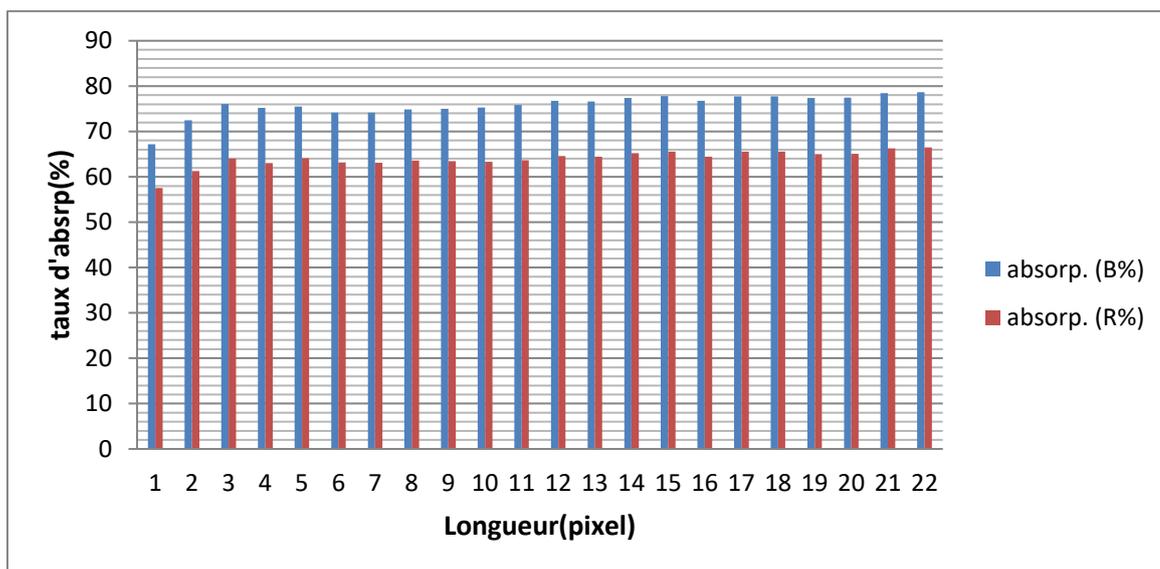


Figure 38 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers Sud pour le cultivar de Ghars.

2.2. Orientation Nord :

2.2.1. Folioles Apicales :

Le taux d'absorption des rayons bleus et rouges pour ce type de folioles, orientation Nord est illustré dans la figure 39.

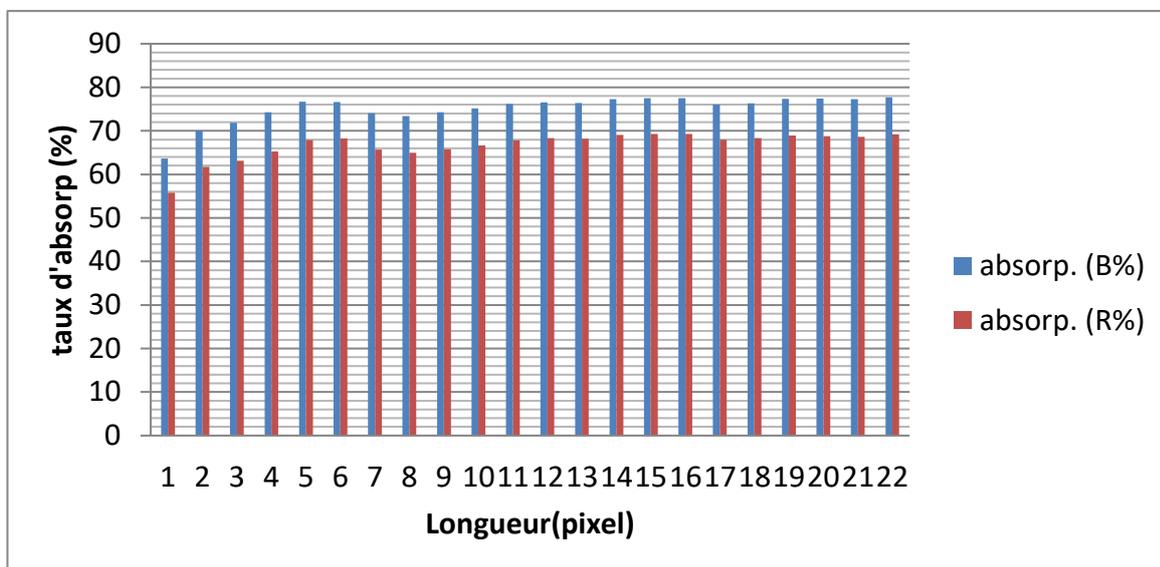


Figure 39 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers Nord pour le cultivar de Ghars.

2.2.2. Folioles médianes :

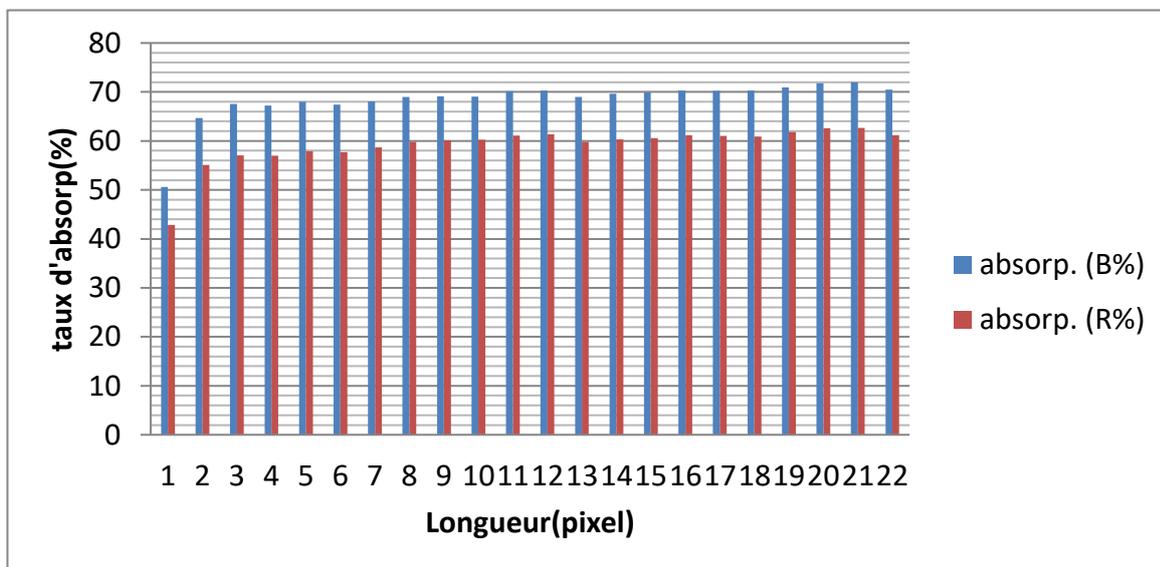


Figure 40 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers Nord pour le cultivar de Ghars.

2.2.3. Folioles basales :

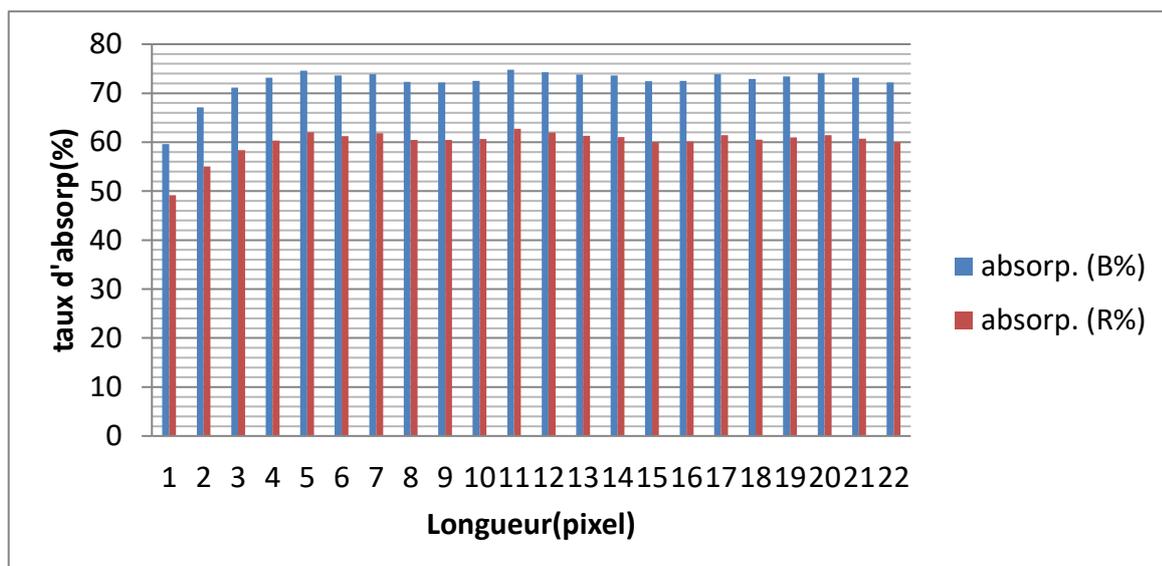


Figure 41 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers Nord pour le cultivar de Ghars.

2.3. Orientation Est :

2.3.1. Folioles Apicales :

Le taux d'absorption des rayons bleus et rouges pour ce type de folioles, orientation Est illustré dans la figure 42 .

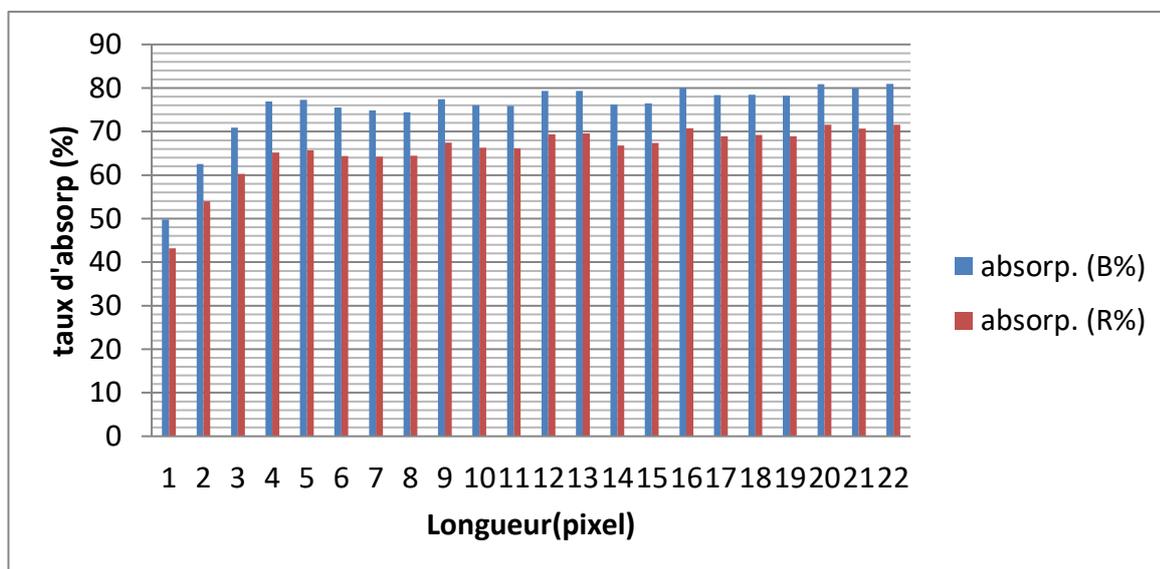


Figure 42 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers l'Est pour le cultivar de Ghars.

2.3.2. Folioles médianes :

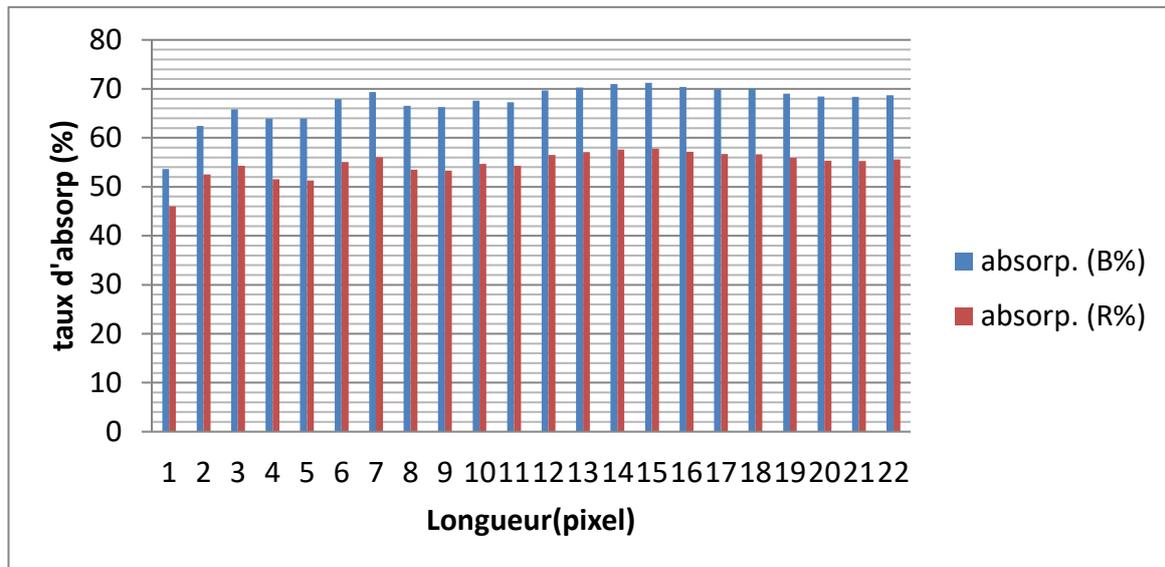


Figure 43 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers l’Est pour le cultivar de Ghars.

2.3.3. Folioles basales :

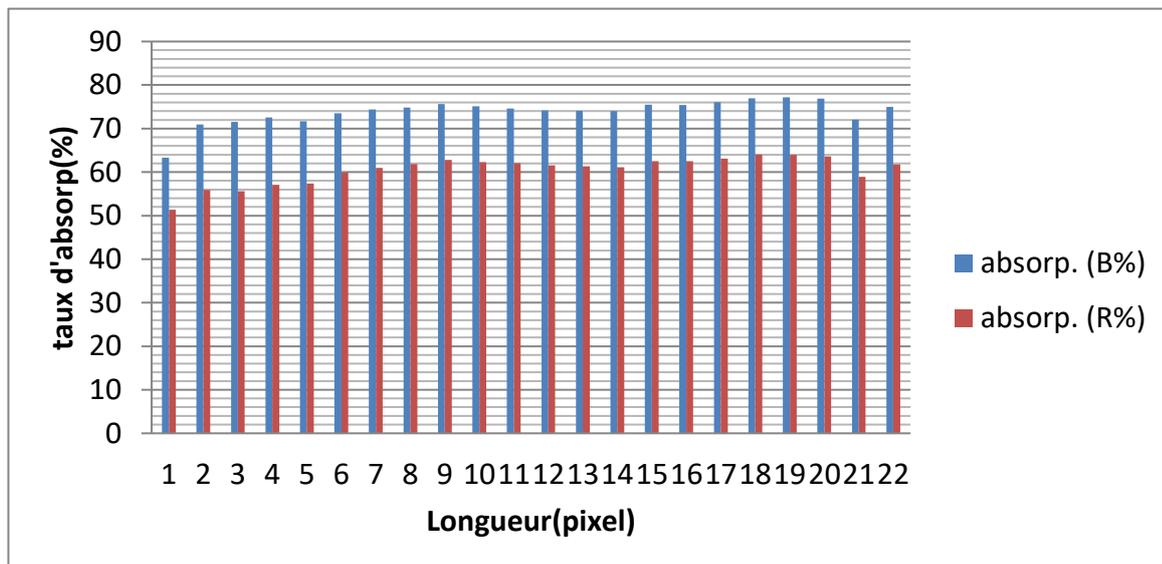


Figure 44 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers l’Est pour le cultivar de Ghars.

2.4. Orientation Ouest :

2.4.1. Folioles Apicales :

Le taux d'absorption des rayons bleus et rouges pour ce type de folioles, orientation Ouest illustré dans la figure 45.

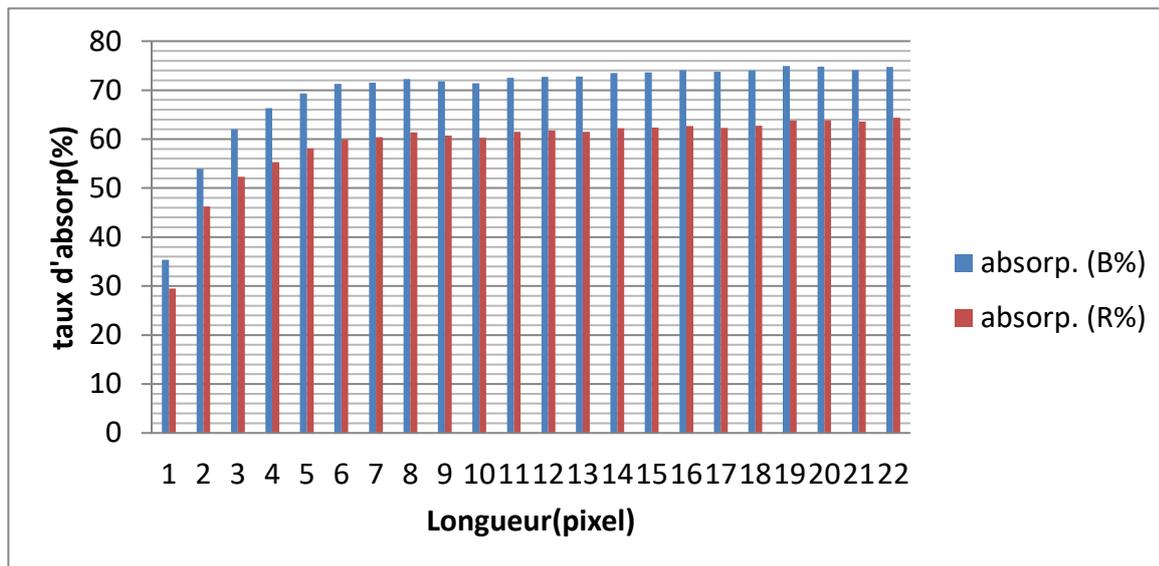


Figure 45 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers l'Ouest pour le cultivar de Ghars.

2.4.2. Folioles médianes :

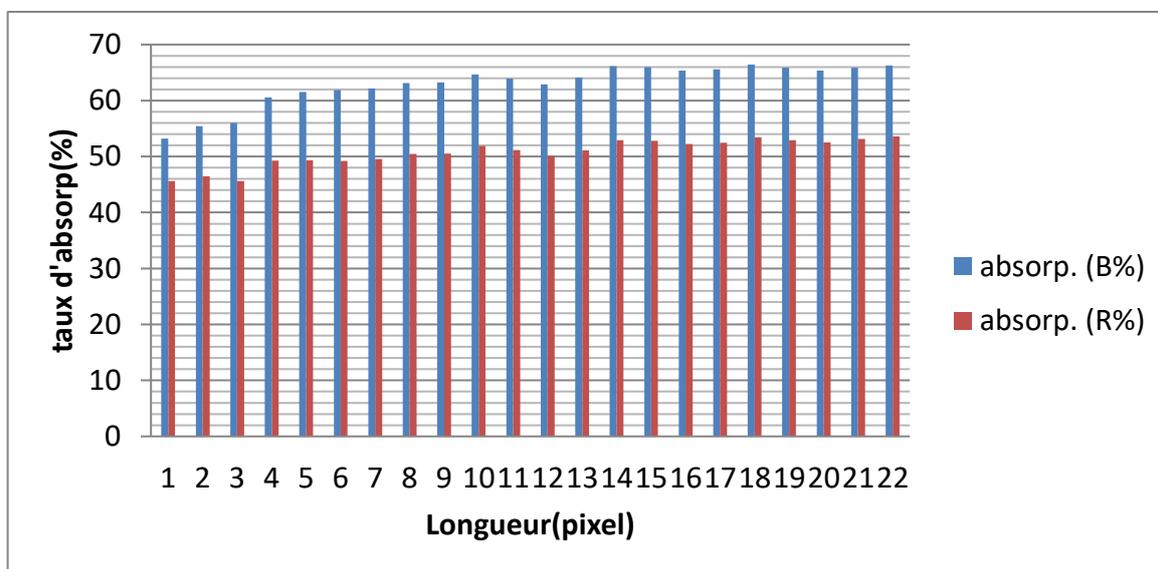


Figure 46 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers l'Ouest pour le cultivar de Ghars.

2.4.3. Folioles basales :

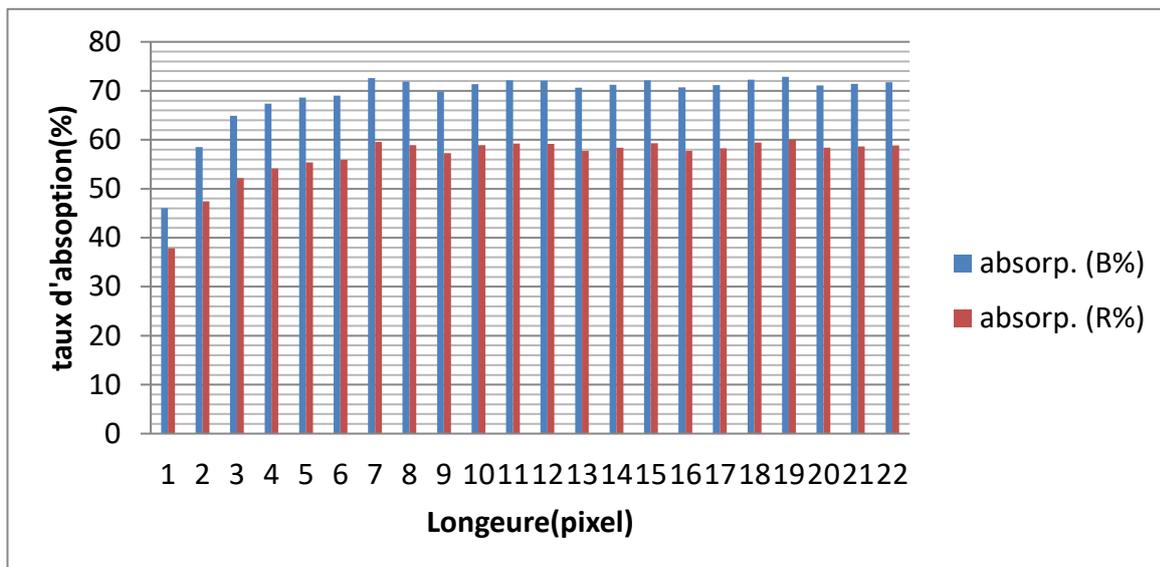


Figure 47 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers l’Ouest pour le cultivar de Ghars.

3. MECH-Degla :

3.1. Orientation sud :

3.1.1. Folioles Apicales :

Le taux d’absorption des rayons bleus et rouges pour ce type de folioles, orientation Sud est illustré dans la figure 48.

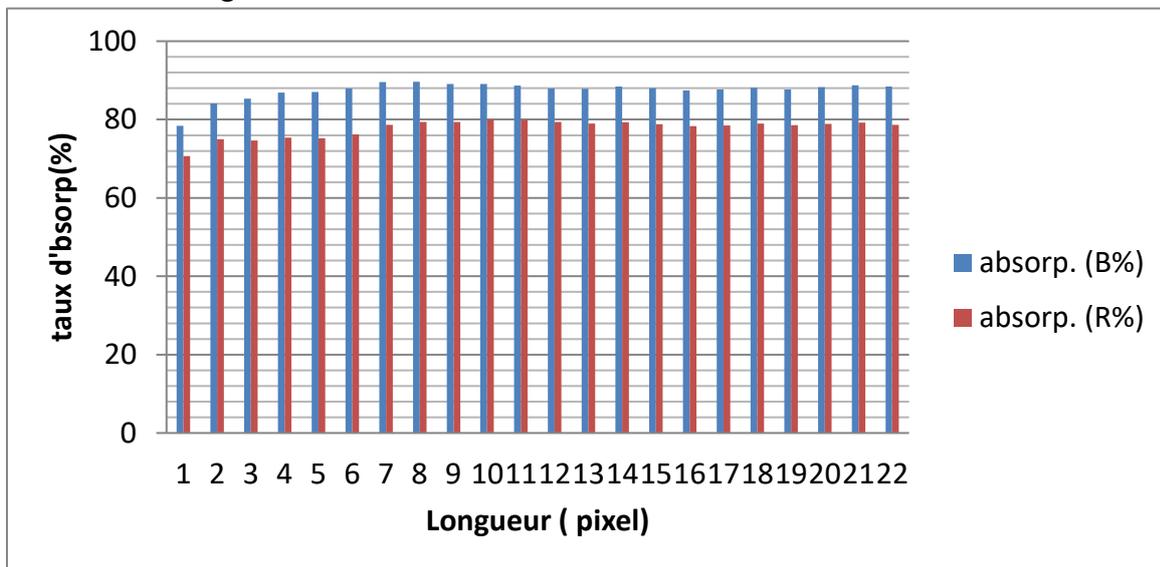


Figure 48 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers Sud pour le cultivar de MECH-Degla.

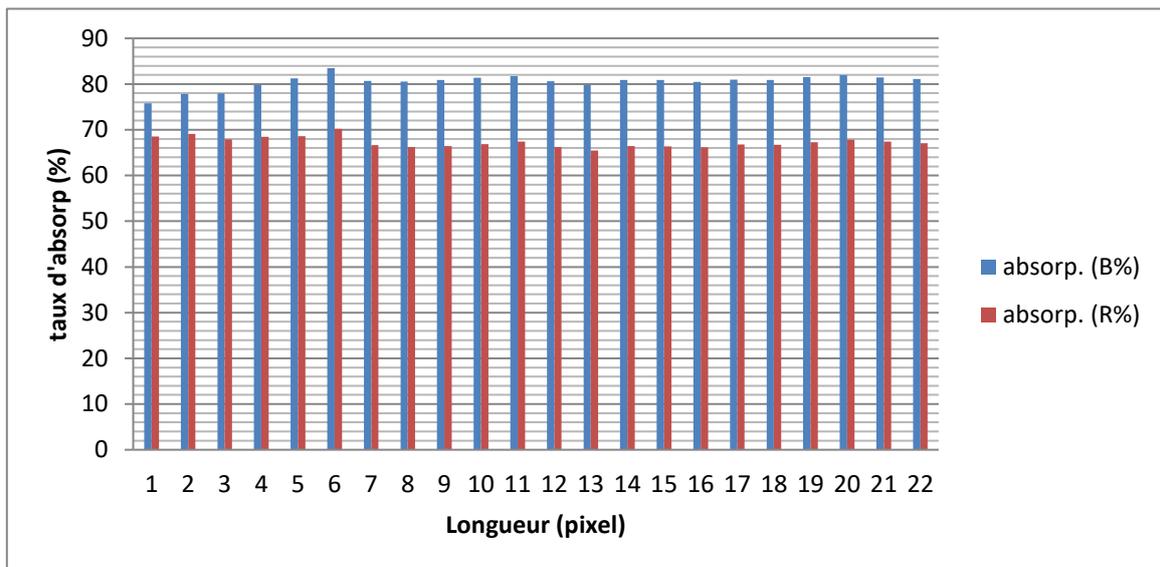


Figure 49 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers Sud pour le cultivar de MECH-Degla

3.1.2. .Folioles basales :

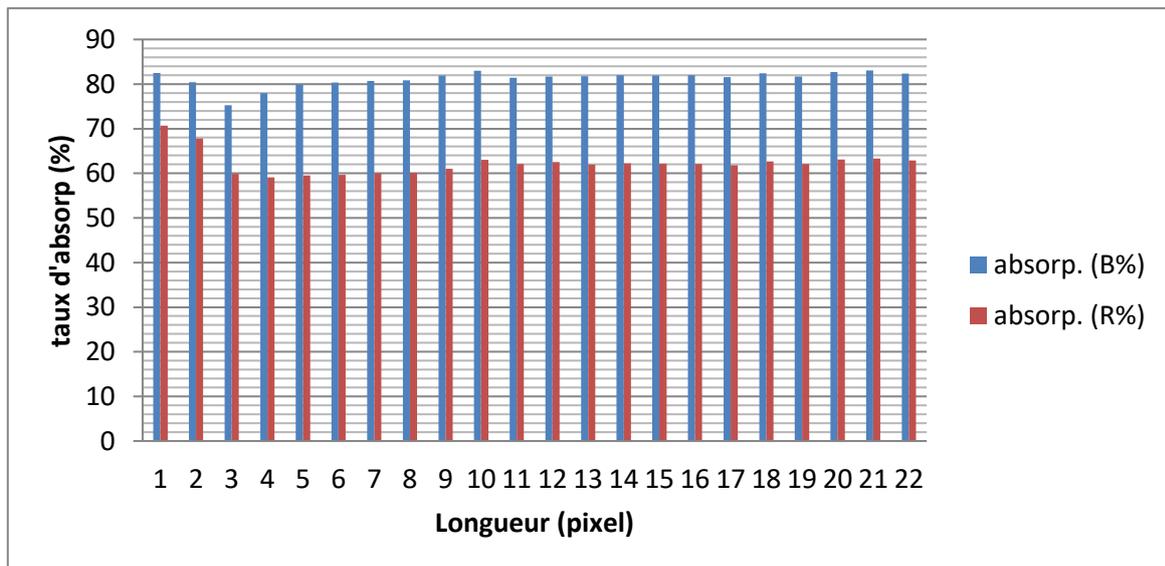


Figure 50 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers Sud pour le cultivar de MECH-Degla

3.2. Orientation Nord :

3.2.1. Folioles Apicales :

Le taux d'absorption des rayons bleus et rouges pour ce type de folioles, orientation Nord est illustré dans la figure 51.

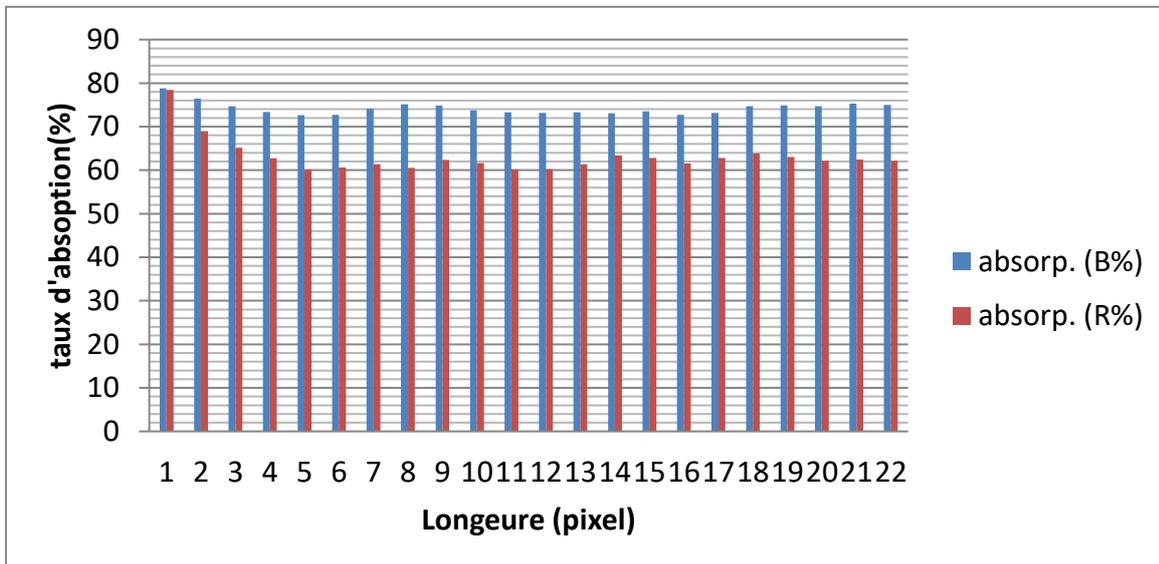


Figure 51 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers Nord pour le cultivar de MECH-Degla

3.2.2. Folioles médianes :

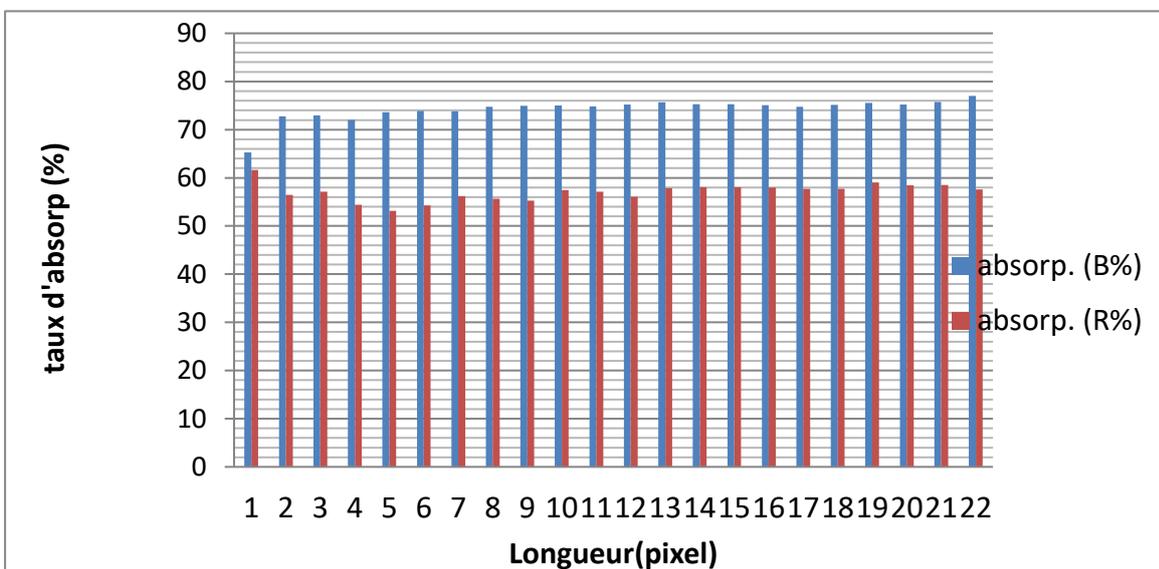


Figure 52 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers Nord pour le cultivar de MECH-Degla

3.2.3. Folioles basales :

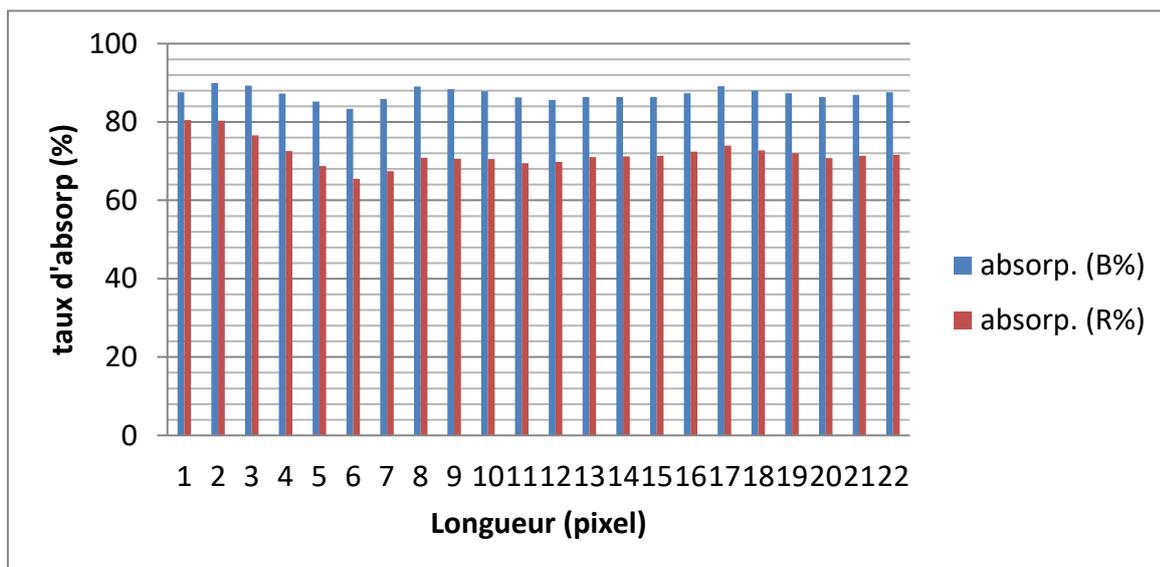


Figure 53 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers Nord pour le cultivar de MECH-Degla

3.3. Orientation Est :

3.3.1. Folioles Apicales :

Le taux d'absorption des rayons bleus et rouges pour ce type de folioles, orientation Est illustré dans la figure 54.

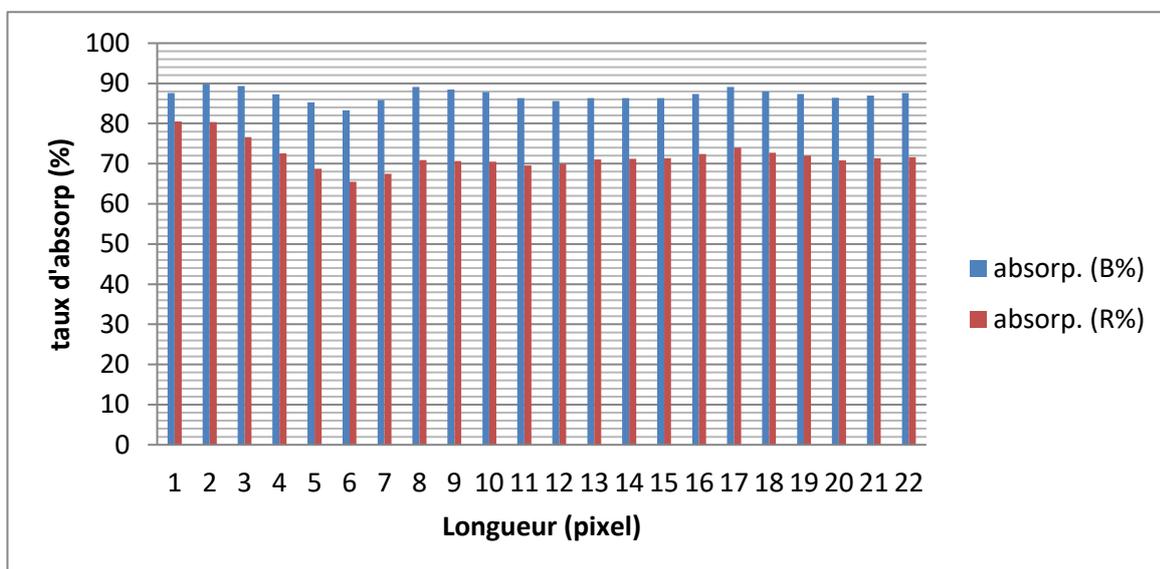


Figure 54 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers L'Est pour le cultivar de MECH-Degla.

3.3.2. Folioles médianes :

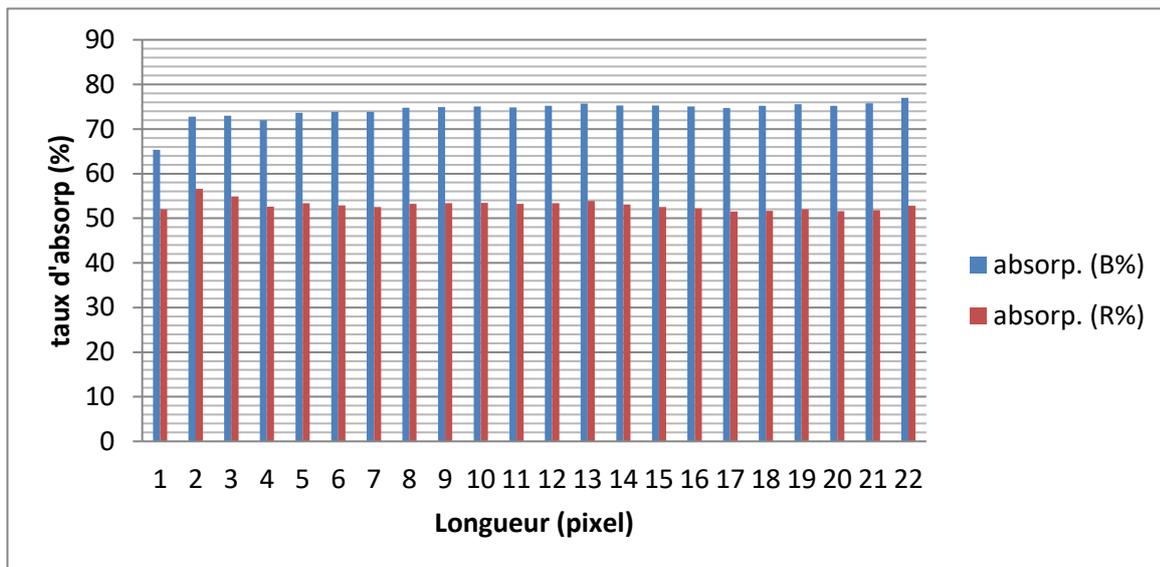


Figure 55 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers L’Est pour le cultivar de MECH-Degla

3.3.3. Folioles basales :

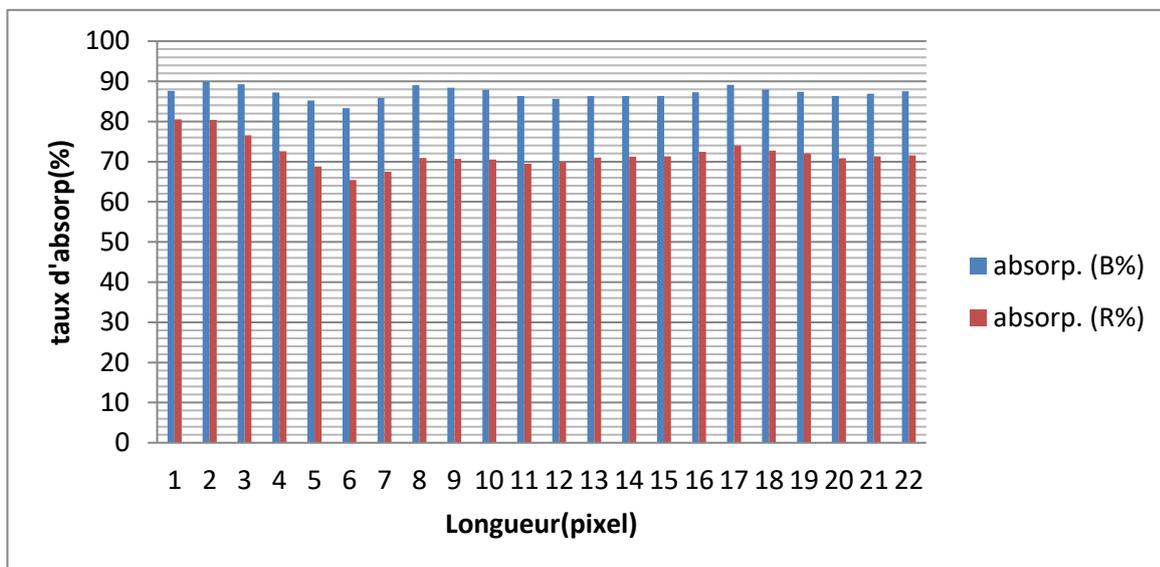


Figure 56 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers L’Est pour le cultivar de MECH-Degla

3.4. Orientation Ouest :

3.4.1. Folioles Apicales :

Le taux d'absorption des rayons bleus et rouges pour ce type de folioles, orientation Ouest illustré dans la figure 57.

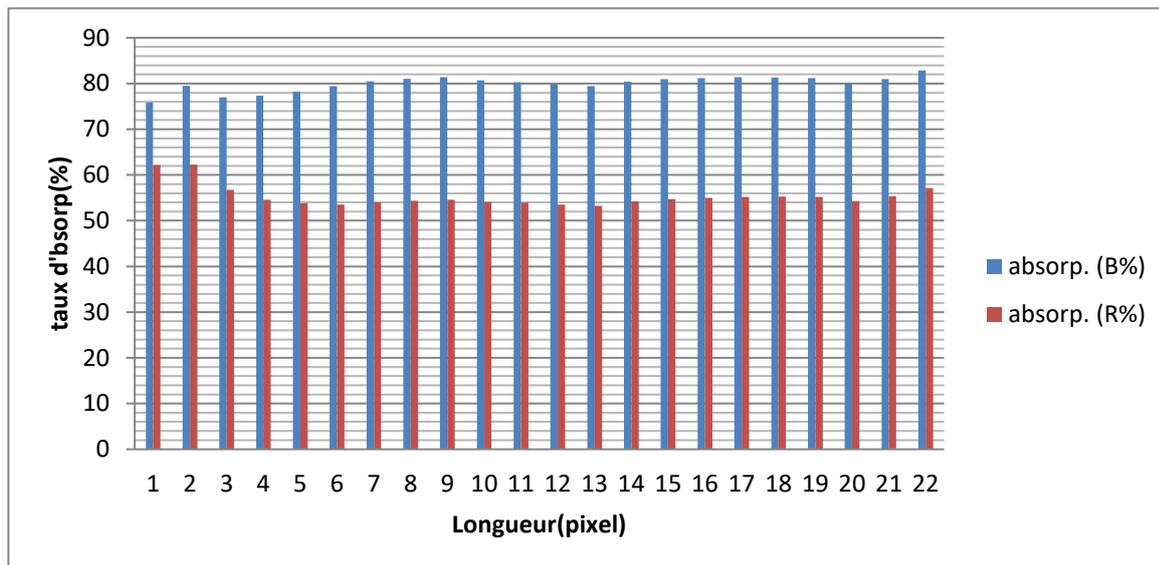


Figure 57 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles apicales orientées vers L'Ouest pour le cultivar de MECH-Degla

3.4.2. Folioles médianes :

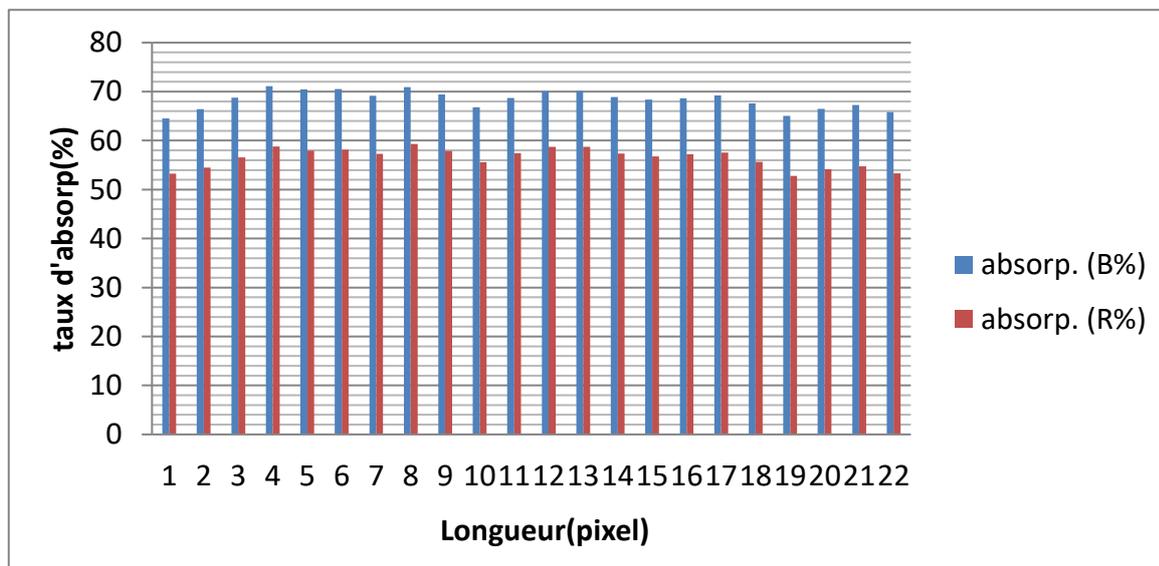


Figure 58 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles médianes orientées vers L'Ouest pour le cultivar de MECH-Degla.

3.4.3. Folioles basales :

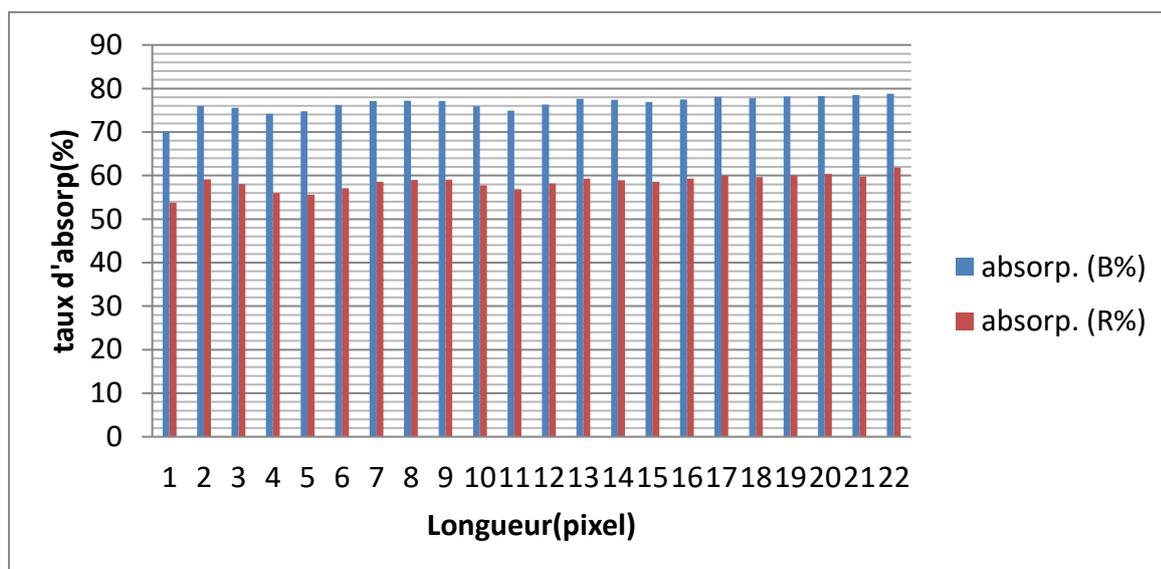


Figure 59 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles basales orientées vers L'Ouest pour le cultivar de MECH-Degla.

I. Cultivar Deglet Nour :

Les résultats de l'intensité d'absorption dans les quatre directions des trois régions (apicale, moyenne et basale)

1.1.Orientation Sud :

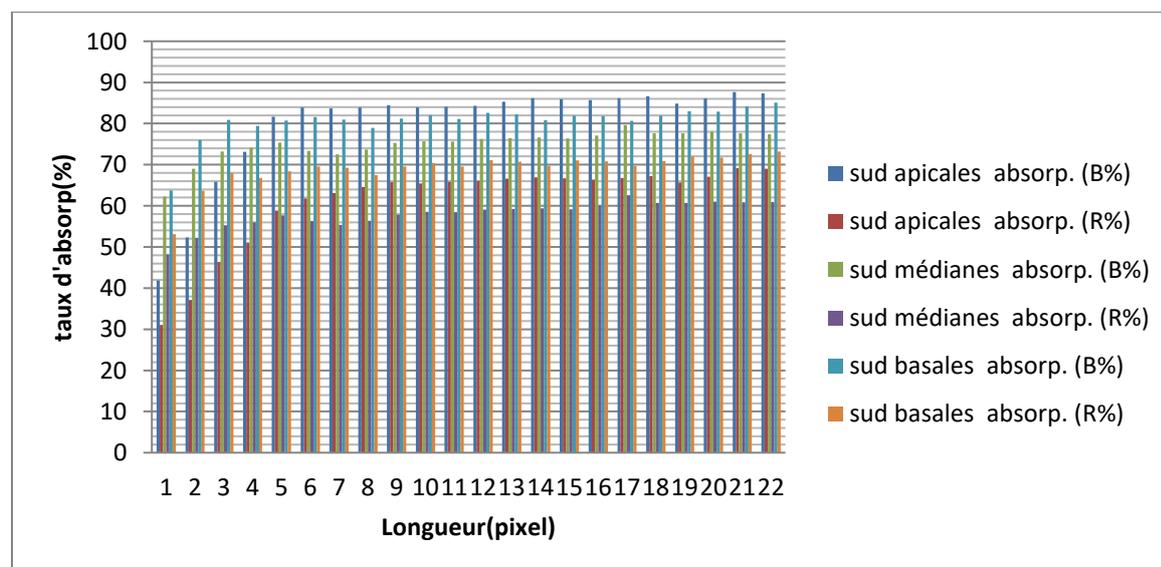


Figure 60 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles (apicales médianes et basales) orientées vers Sud pour le cultivar de Deglet Nour.

Le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est toujours plus élevé que celui des rayons rouges dans trois région (apicales, médianes, basales)

Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleu (74,86 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (30,69 %). Le taux d'absorption des rayons bleus augmente à 6 à 22 pixels, tandis que les rayons rouges diminuent à 1 à 19 pixels.

1.2. Orientation Nord :

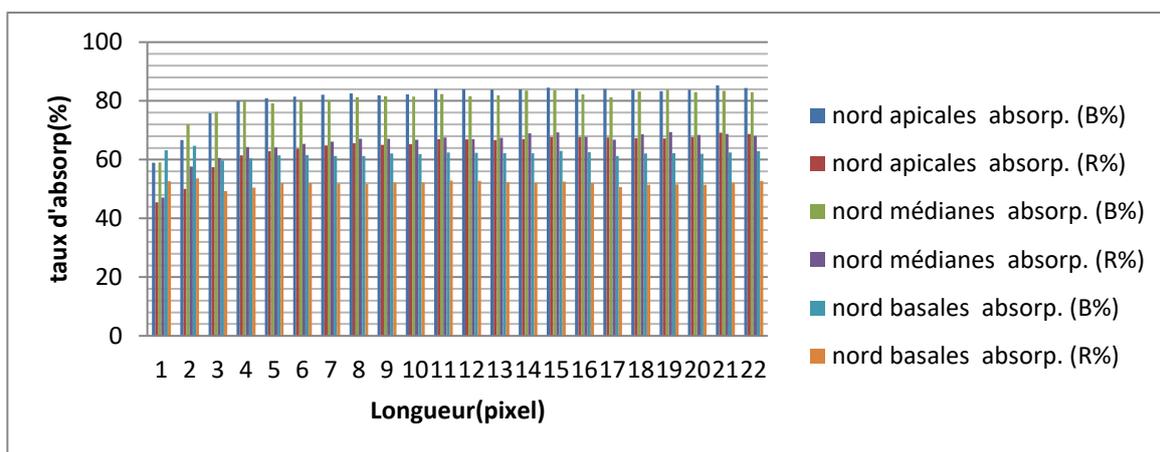


Figure 61 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles (apicales médianes et basales) orientées vers Nord pour le cultivar de Deglet Nour

Le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est toujours plus élevé que celui des rayons rouges dans trois régions (apicales, médianes et basales).

Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleu (67,86 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (46,69 %). Le taux d'absorption des rayons bleus augmente à 12 à 20 pixels, tandis que les rayons rouges diminuent à 1 à 19 pixels.

1.3. Orientation Est :

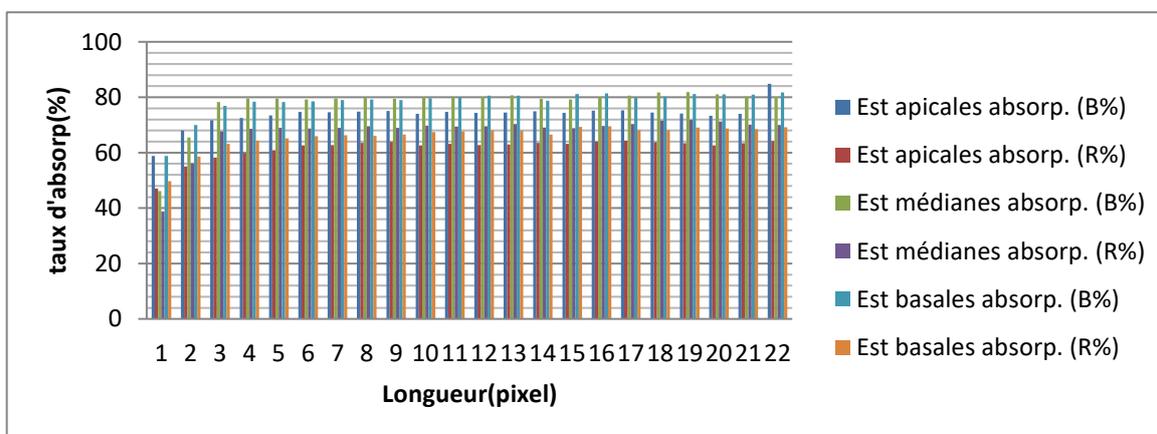


Figure 62 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles (apicales médianes et basales) orientées vers L'Est pour le cultivar de Deglet Nour

Le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est toujours plus élevé que celui des rayons rouges dans trois région (apicales, médianes et basales)

Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleu (59,86 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (46,62 %). Le taux d'absorption des rayons bleus augmente à 17 à 22 pixels, tandis que les rayons rouges diminuent à 1 à 19 pixels

1.4.Orientation Ouest :

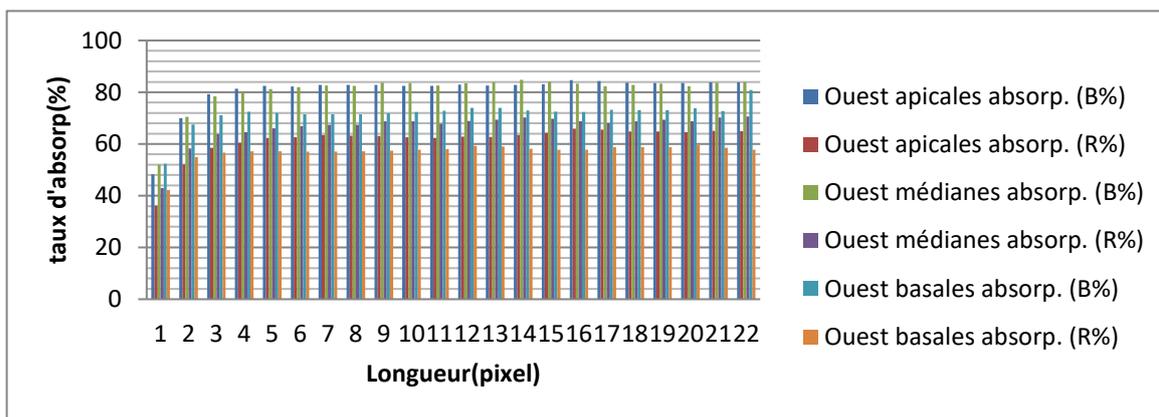


Figure 63 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles (apicales, médianes et basales) orientées vers L'Ouest pour le cultivar de Deglet Nour

Le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est toujours plus élevé que celui des rayons rouges dans trois régions (apicales, médianes et basales)

Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleu (58,86 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (36,66 %). Le taux d'absorption des rayons bleus augmente à 16 à 21 pixels, tandis que les rayons rouges diminuent à 1 à 15 pixels.

- Les résultats de l'intensité d'absorption dans les trois régions apicale, moyenne et basale des quatre directions (Sud et Nord et Est et Ouest)

1) Folioles Apicales :

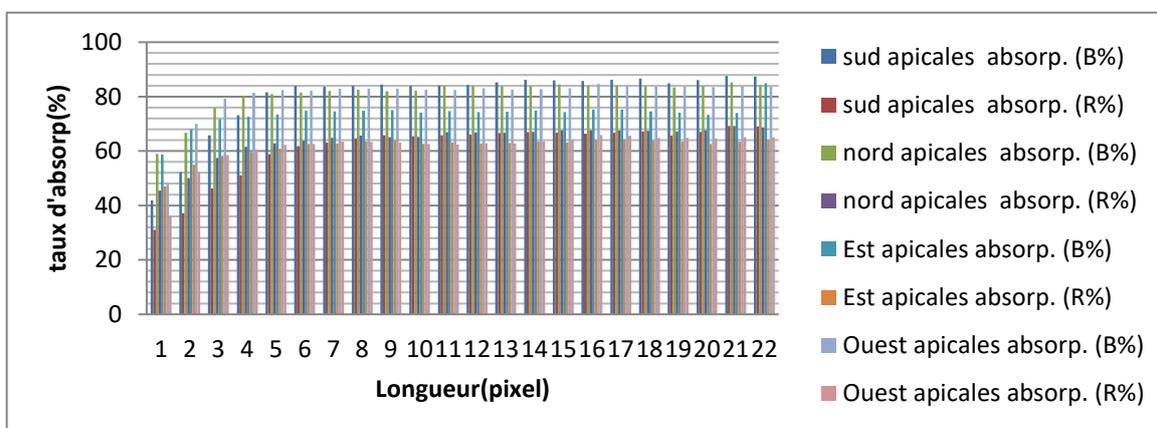


Figure 64 : Absorption des rayons bleus et rouges par les orientées vers (Sud et Nord et Est et Ouest) par les foliolesapicales pour le cultivar de Deglet Nour

Le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est toujours plus élevé que celui des rayons rouges dans quatre directions (Sud, Nord, Est et Ouest) Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleu (41,84 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge

(31,69 %). Le taux d'absorption des rayons bleus augmente à 13 à 22 pixels, tandis que les rayons rouges diminuent à 1 à 19 pixels.

2) Folioles médianes :

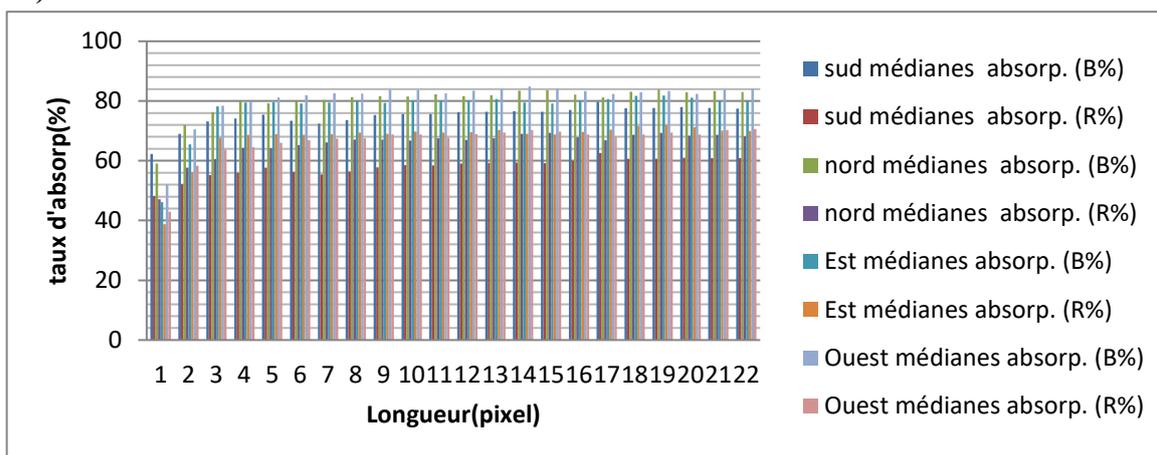


Figure 65 : Absorption des rayons bleus et rouges par les orientées vers (Sud et Nord et Est et Ouest) par les folioles médianes pour le cultivar de Deglet Nour

Le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est toujours plus élevé que celui des rayons rouges dans quatre directions (Sud, Nord, Est et Ouest) Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleu (62,80 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge

(57,69 %). Le taux d'absorption des rayons bleus augmente à 17 à 20 pixels, tandis que les rayons rouges diminuent à 1 à 15 pixels.

3) Folioles basales :

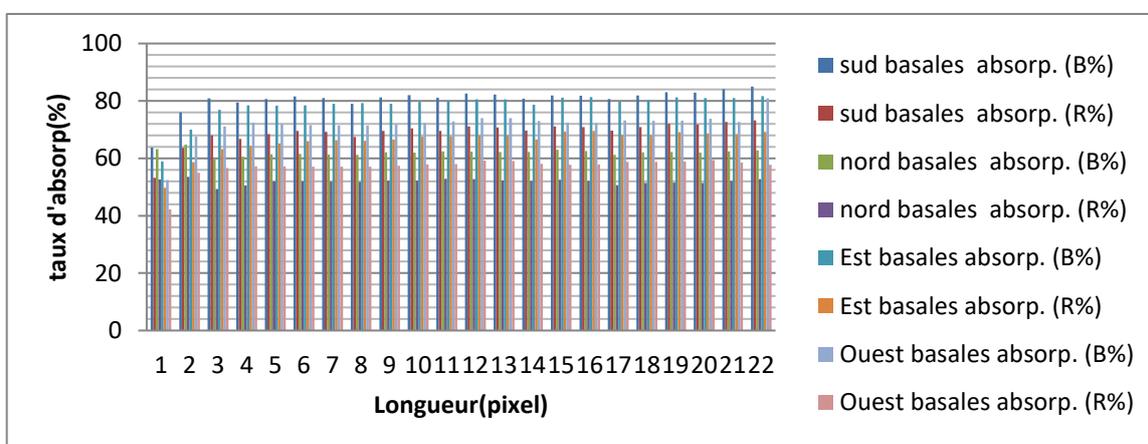


Figure 66 : Absorption des rayons bleus et rouges par les orientées vers (Sud et Nord et Est et Ouest) par les folioles basales pour le cultivar de Deglet Nour

Le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est toujours plus élevé que celui des rayons rouges dans quatre directions (Sud, Nord, Est et Ouest) Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleu (65,85 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge

(55,73 %). Le taux d'absorption des rayons bleus augmente à 21 à 22 pixels, tandis que les rayons rouges diminuent à 1 à 17 pixels.

II. Cultivar Ghars : Les résultats de l'intensité d'absorption dans les quatre directions des trois régions (apicale, moyenne et basale)

2. 1. Orientation Sud :

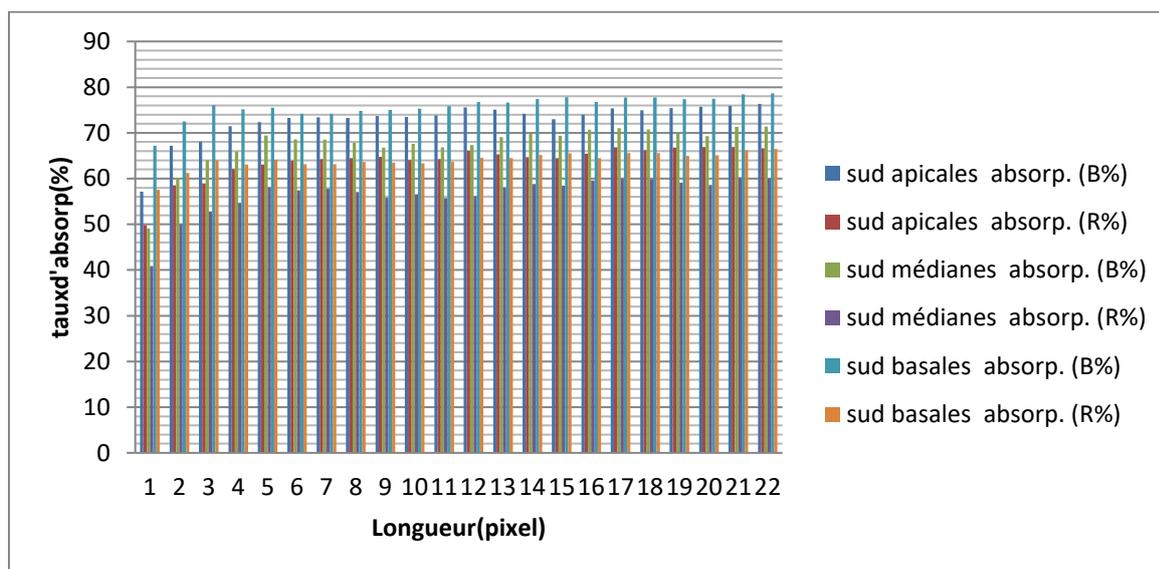


Figure 67 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles (apicales, médianes et basales) orientées vers Sud pour le cultivar de GHARS

Le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est toujours plus élevé que celui des rayons rouges dans trois régions (apicales, médianes et basales)

Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleu (57,76 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (50,66 %). Le taux d'absorption des rayons bleus augmente à 21 à 22 pixels, tandis que les rayons rouges diminuent à 1 à 15 pixels.

2.2. Orientation Nord :

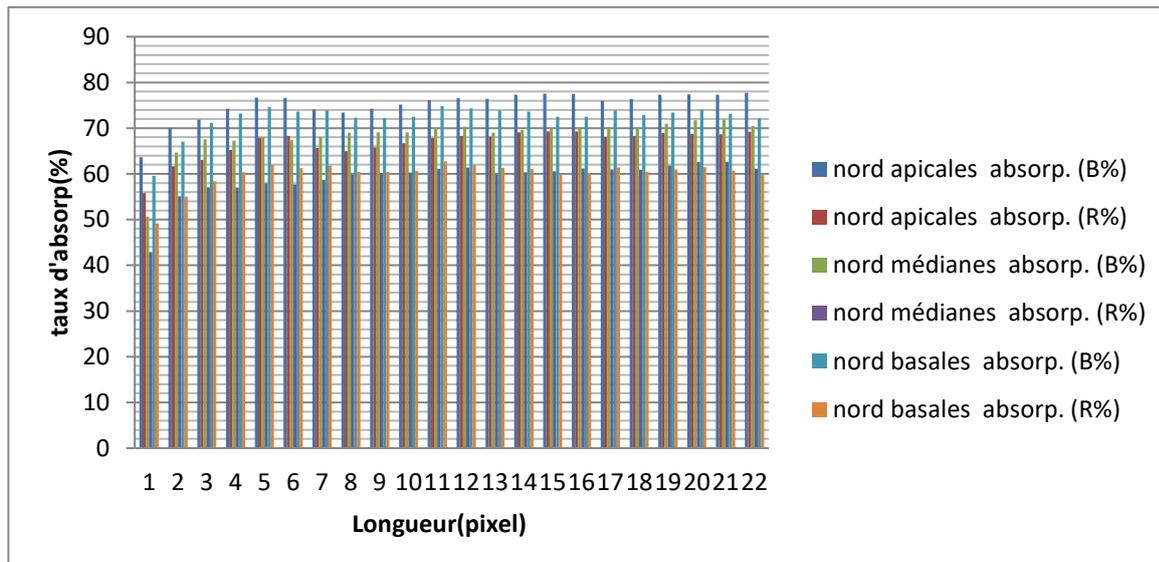


Figure 68 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles (apicales médianes et basales) orientées vers Nord pour le cultivar de GHARS

Le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est toujours plus élevé que celui des rayons rouges dans trois région (apicales, médianes et basales)

Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleu (64,79 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (56,69 %). Le taux d'absorption des rayons bleus augmente à 21 à 22 pixels, tandis que les rayons rouges diminuent à 1 à 20 pixels.

2.3. Orientation Est :

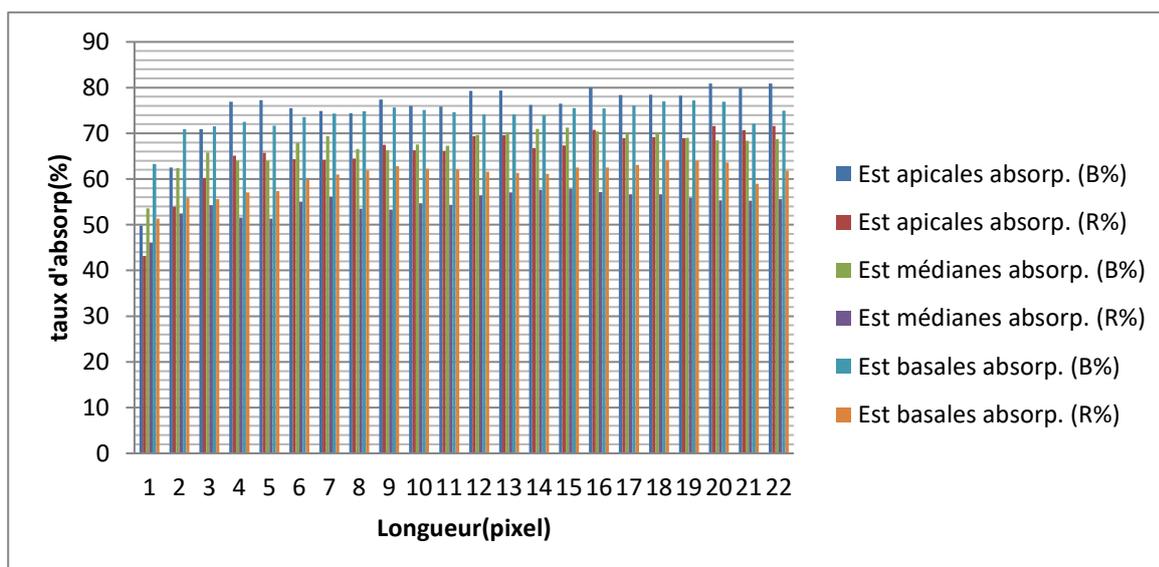


Figure 69 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles (apicales médianes et basales) orientées vers L'Est pour le cultivar de GHARS

Le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est toujours plus élevé que celui des rayons rouges dans trois région (apicales, médianes et basales)

Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleu (50,81 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (43,72 %). Le taux d'absorption des rayons bleus augmente à 17 à 22 pixels, tandis que les rayons rouges diminuent à 1 à 19 pixels.

2.4. Orientation Ouest :

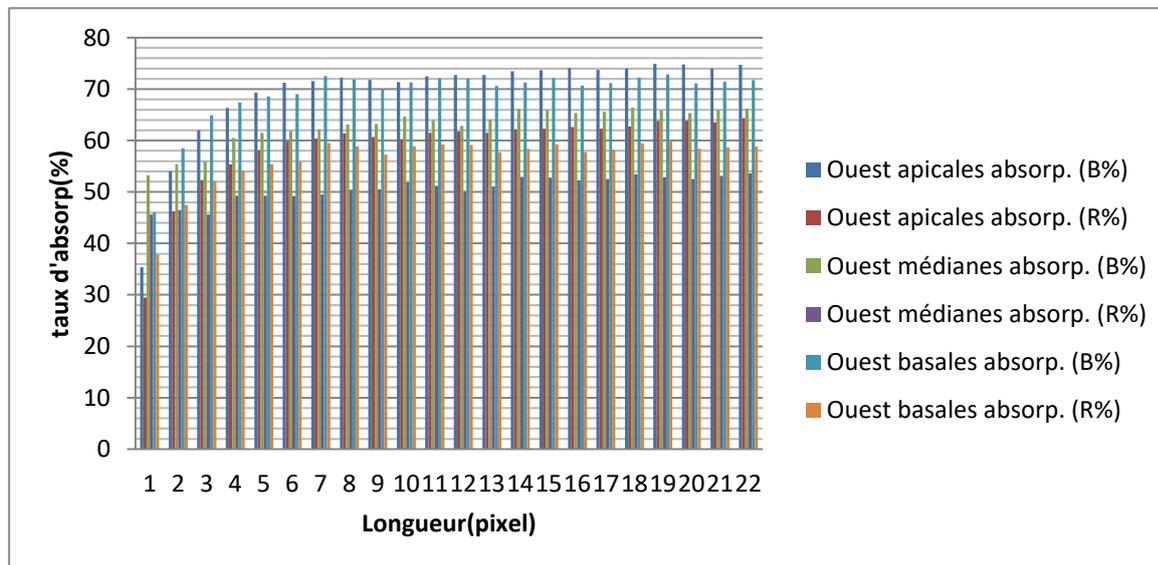


Figure 70 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles (apicales médianes et basales) orientées vers L'Ouest pour le cultivar de GHARS

Le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est toujours plus élevé que celui des rayons rouges dans trois régions (apicales, médianes et basales)

Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleu (46,77 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (39,64 %). Le taux d'absorption des rayons bleus augmente à 16 à 21 pixels, tandis que les rayons rouges diminuent à 1 à 15 pixels.

- Les résultats de l'intensité d'absorption dans les trois régions apicale, moyenne et basale des quatre directions (Sud et Nord et Est et Ouest)

1. Folioles apicales :

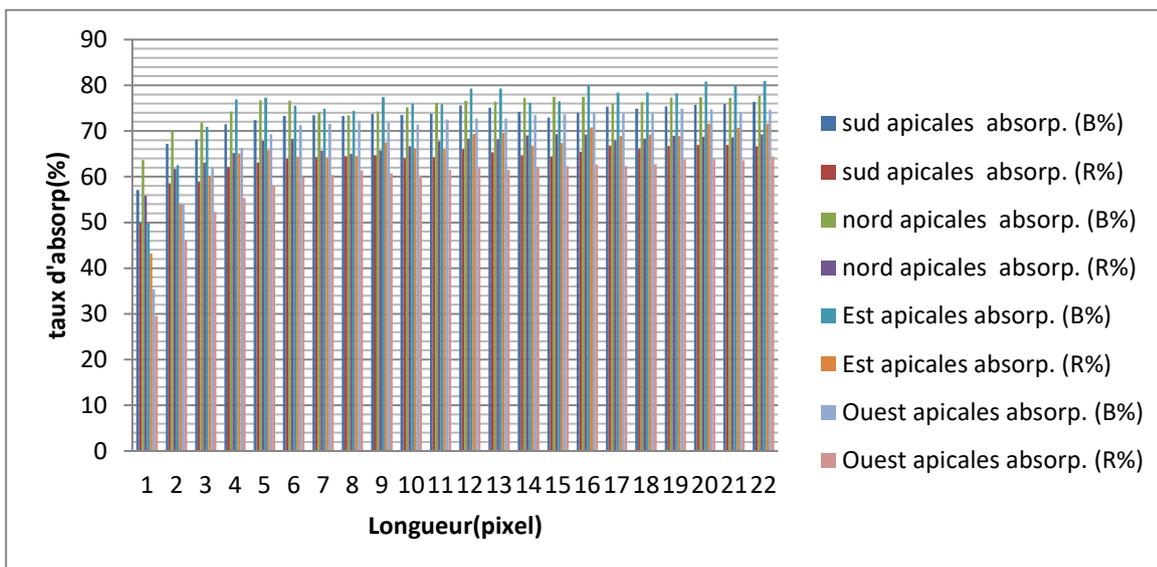


Figure 71 : Absorption des rayons bleus et rouges par les orientées vers (Sud et Nord et Est et Ouest) par les folioles apicales pour le cultivar de GHARS

Le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est toujours plus élevé que celui des rayons rouges dans quatre directions (Sud, Nord, Est et Ouest) Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleu (55,76 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (50,72 %). Le taux d'absorption des rayons bleus augmente à 21 à 22 pixels, tandis que les rayons rouges diminuent à 1 à 22 pixels.

2. Folioles médianes :

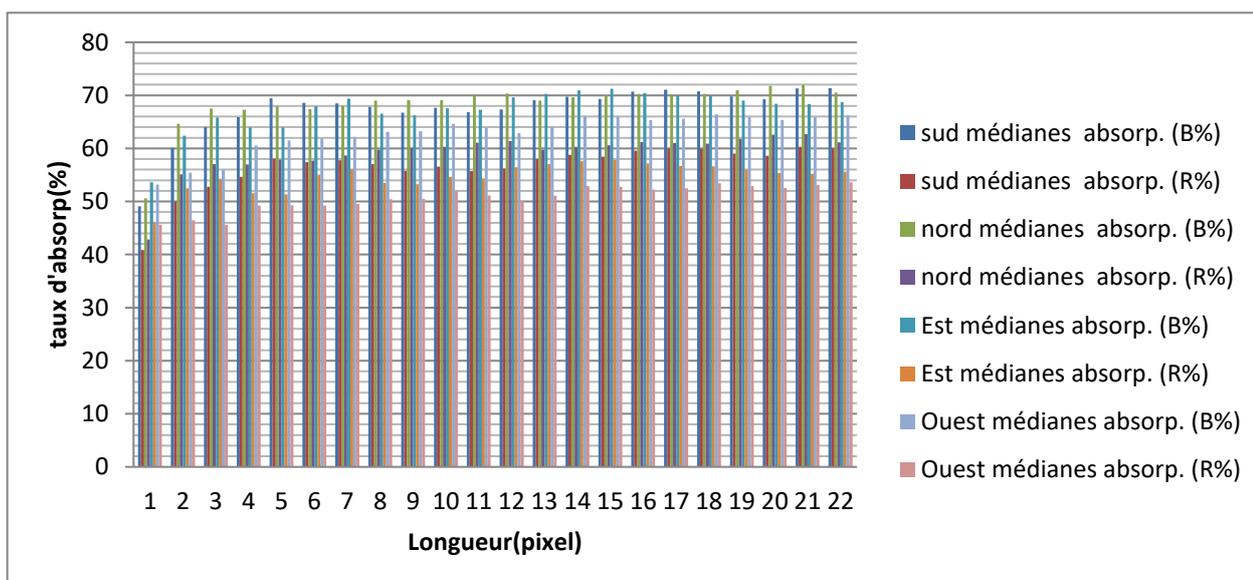


Figure 72 : Absorption des rayons bleus et rouges par les orientées vers (Sud et Nord et Est et Ouest) par les folioles médianes pour le cultivar de GHARS

Le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est toujours plus élevé que celui des rayons rouges dans quatre directions (Sud, Nord, Est et Ouest) Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleu (49,71 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge

(40,60 %). Le taux d'absorption des rayons bleus augmente à 21 à 22 pixels, tandis que les rayons rouges diminuent à 1 à 20 pixels.

3. Folioles basales :

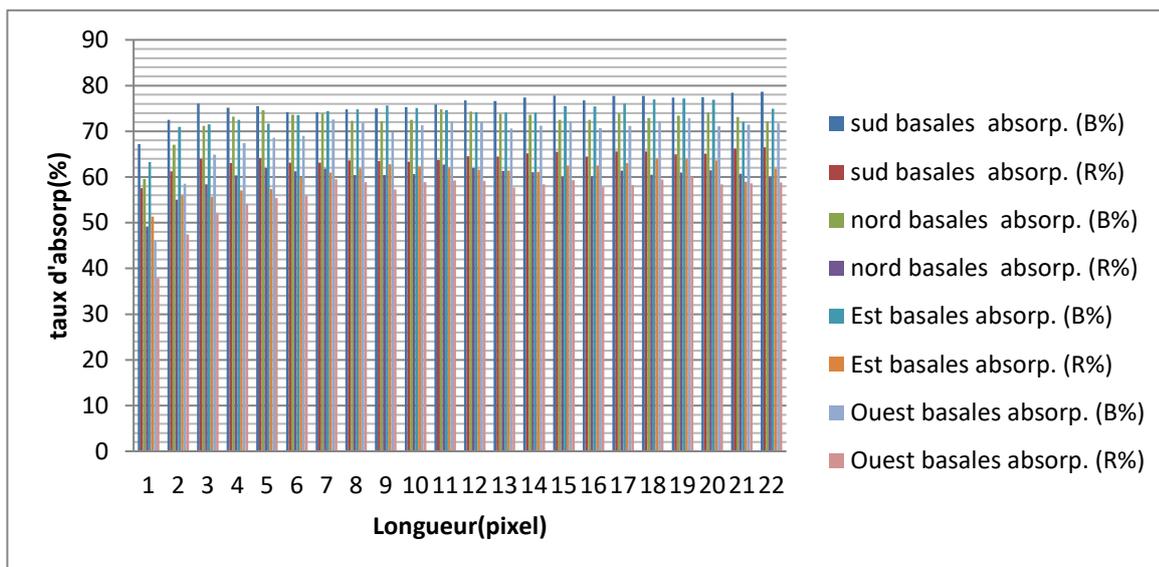


Figure 73 : Absorption des rayons bleus et rouges par les orientées vers (Sud et Nord et Est et Ouest) par les folioles basales pour le cultivar de GHARS

Le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est toujours plus élevé que celui des rayons rouges dans quatre directions (Sud, Nord, Est et Ouest) Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleu (67,79 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge

(57,67 %). Le taux d'absorption des rayons bleus augmente à 21 à 22 pixels, tandis que les rayons rouges diminuent à 1 à 19 pixels.

III. Cultivar MECH-Degla : Les résultats de l'intensité d'absorption dans les quatre directions des trois régions (apicale, moyenne et basale)

3.1. Orientation Sud :

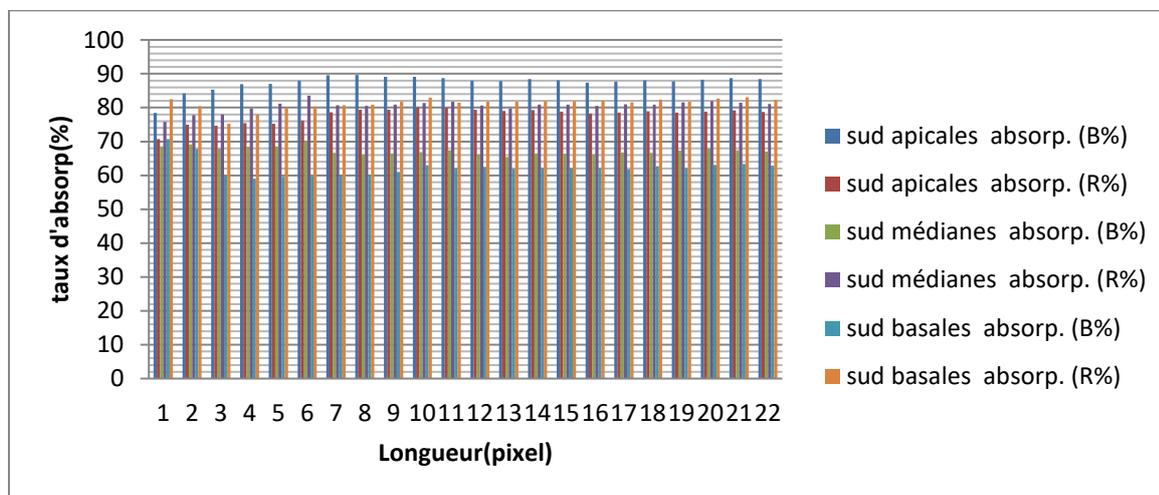


Figure 74 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles (apicales médianes et basales) orientées vers Sud pour le cultivar de MECH-DEGLA

Le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est toujours plus élevé que celui des rayons rouges dans trois région (apicales, médianes et basales)

Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleu (78,98 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (71,80 %). Le taux d'absorption des rayons bleus augmente à 7 à 8 pixels, tandis que les rayons rouges diminuent à 1 à 20 pixels

3.2. Orientation Nord :

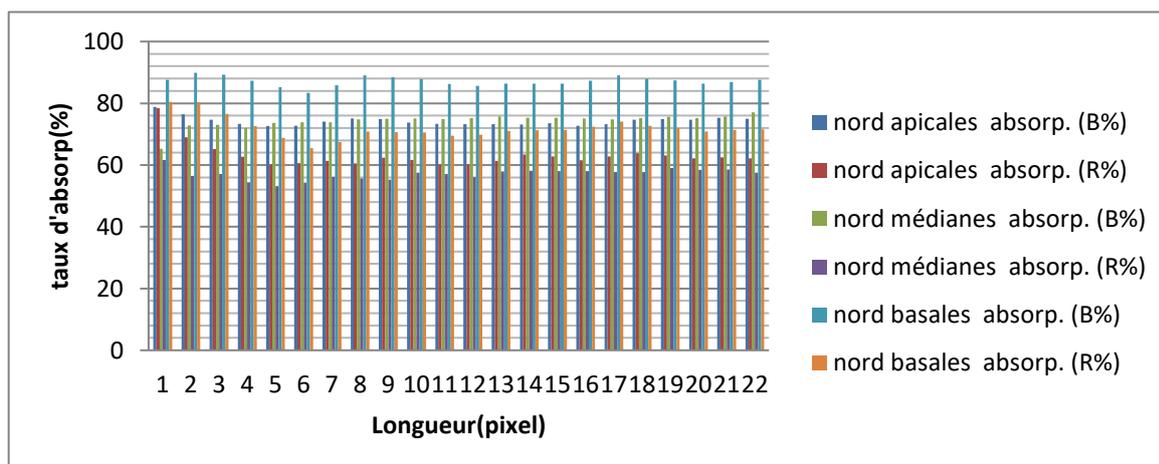


Figure 75 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles (apicales médianes et basales) orientées vers Nord pour le cultivar de MECH-DEGLA

Le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est toujours plus élevé que celui des rayons rouges dans trois région (apicales, médianes et basales)

Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleu (73,79 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (60,78 %). Le taux d'absorption des rayons bleus augmente à 1 à 22 pixels, tandis que les rayons rouges diminuent à 12 à 20 pixels.

3.3. Orientation Est :

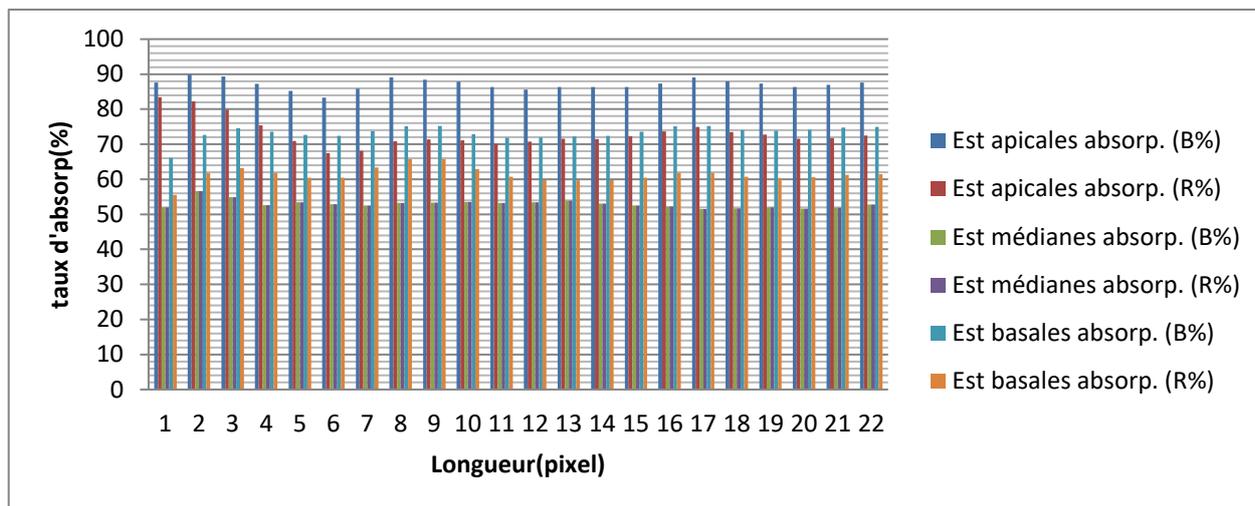


Figure 76 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles (apicales médianes et basales) orientées vers L'Est pour le cultivar de MECH-DEGLA

Le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est toujours plus élevé que celui des rayons rouges dans trois régions (apicales, médianes et basales)

Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleu (83,90 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (78,83 %). Le taux d'absorption des rayons bleus augmente à 2 à 3 pixels, tandis que les rayons rouges diminuent à 6 à 20 pixels.

3.4. Orientation Ouest :

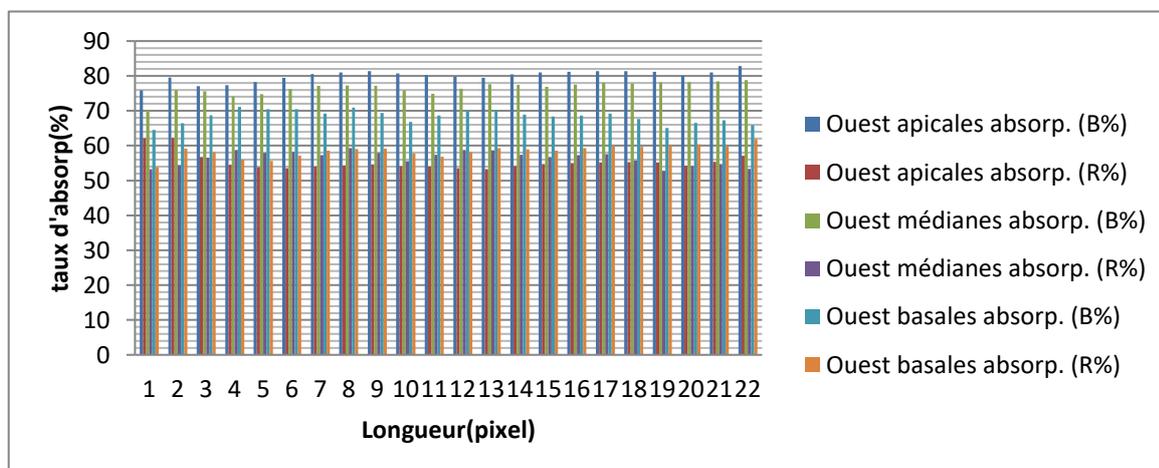


Figure 77 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles (apicales médianes et basales) orientées vers L'Ouest pour le cultivar de MECH-DEGLA

Le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est toujours plus élevé que celui des rayons rouges dans trois région (apicales, médianes et basales)

Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleu (76,83 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (53,62 %). Le taux d'absorption des rayons bleus augmente à 13 à 20pixels, tandis que les rayons rouges diminuent à 18 à 22 pixels.

- Les résultats de l'intensité d'absorption dans les trois régions apicale, moyenne et basale des quatre directions (Sud et Nord et Est et Ouest)

1) Folioles Apicales :

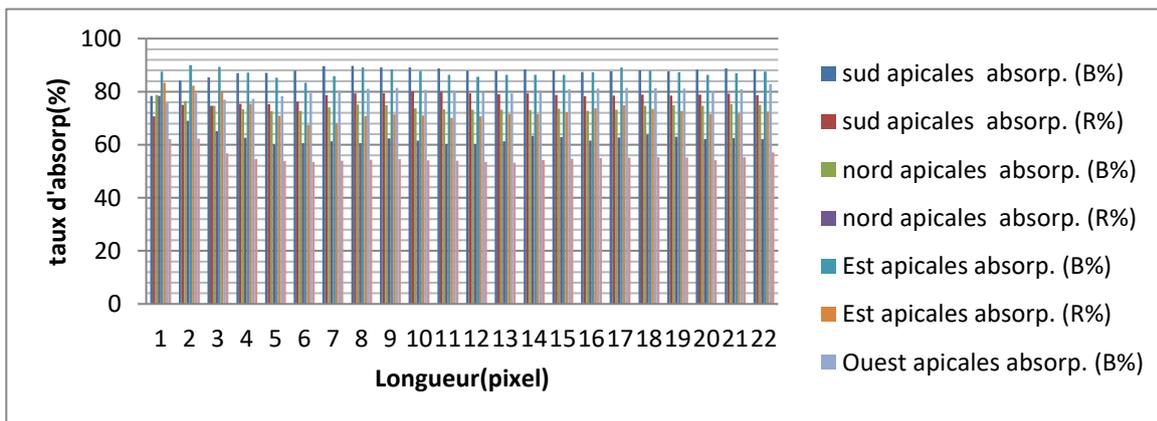


Figure 78 : Absorption des rayons bleus et rouges par les orientées vers (Sud et Nord et Est et Ouest) par les folioles apicales pour le cultivar de MECH-DEGLA

Le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est toujours plus élevé que celui des rayons rouges dans quatre directions (Sud, Nord, Est et Ouest) Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleu (86,89 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (71,80 %). Le taux d'absorption des rayons bleus augmente à 7 à 10 pixels, tandis que les rayons rouges diminuent à 1 à 16 pixels.

2) Folioles médianes :

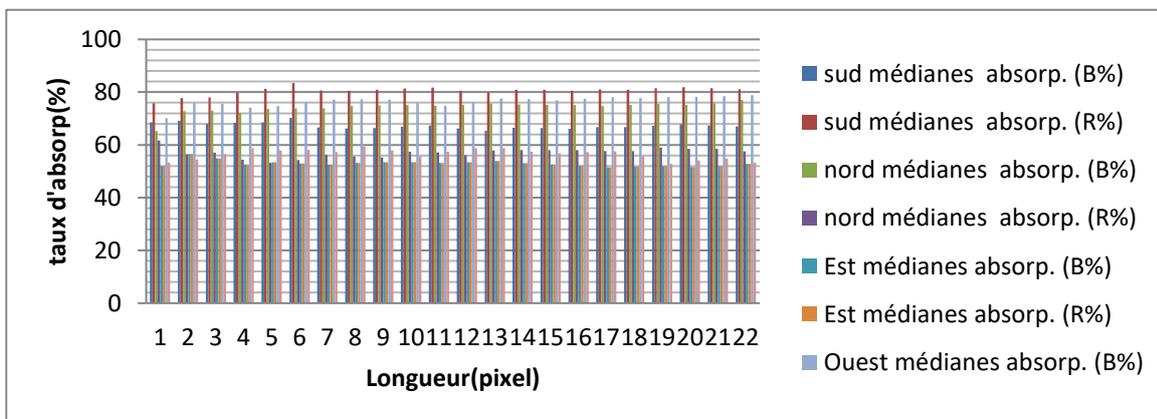


Figure 79 : Absorption des rayons bleus et rouges par les orientées vers (Sud et Nord et Est et Ouest) par les folioles médianes pour le cultivar de MECH-DEGLA

Le taux d'absorption lumineuse des rayons rouge est plus élevé que celui des rayons blue dans quatre directions (Sud, Nord, Est et Ouest) Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (76,84 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons blue (66,70 %). Le taux d'absorption des rayons bleus augmente à 1 à 6 pixels, tandis que les rayons rouges diminuent à 1 à 22 pixels.

3.Folioles basales :

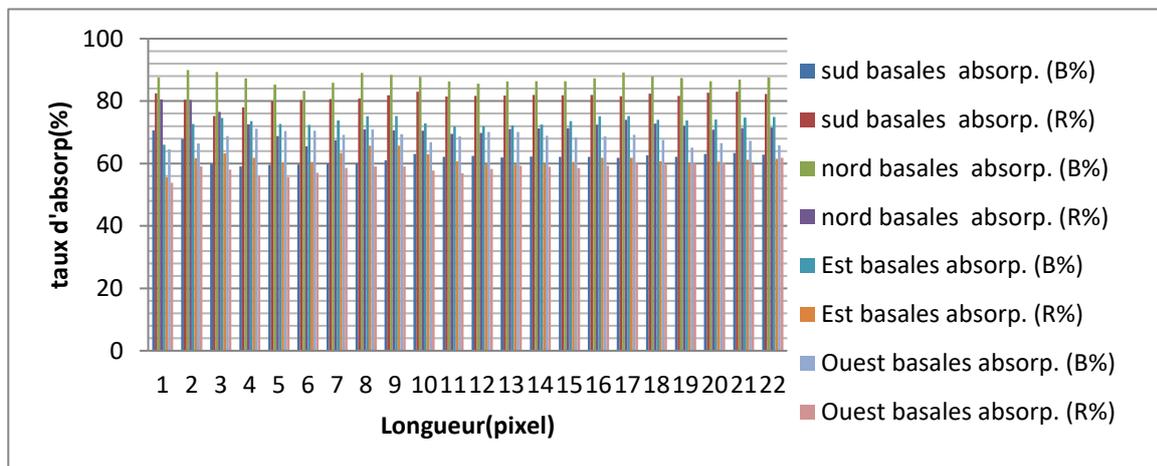


Figure 80 : Absorption des rayons bleus et rouges par les orientées vers (Sud et Nord et Est et Ouest) par les folioles basales pour le cultivar de MECH-DEGLA

Le taux d'absorption lumineuse des rayons rouge est plus élevé que celui des rayons bleus dans quatre directions (Sud, Nord, Est et Ouest) Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (75,85 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleus

(60,80 %). Le taux d'absorption des rayons bleus augmente à 2 à 17 pixels, tandis que les rayons rouges diminuent à 3 à 22 pixels.

IV. Comparaison entre (Deglet Nour, Ghars et Mech Degla) dans trois régions et quatre directions :

1- Cultivar Deglet Nour :

Résultats de comparaison d'absorption dans les quatre directions des trois régions (apicale, moyenne et basale)

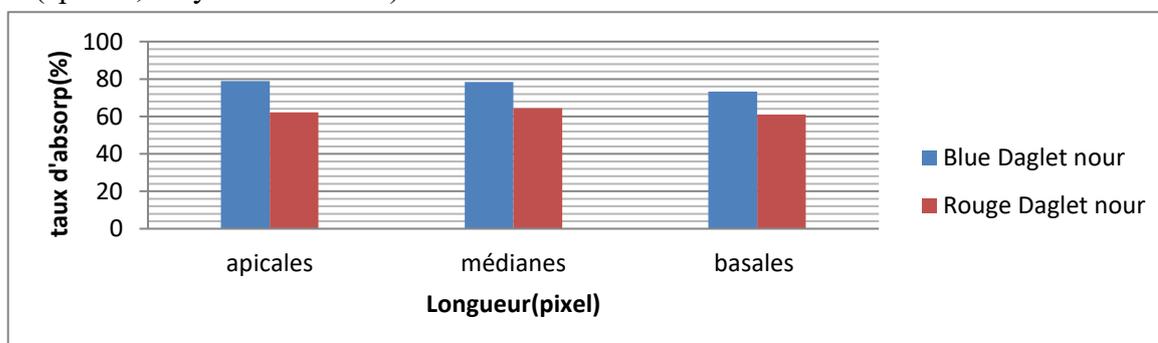


Figure 81 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles (apicales médianes et basales) selon différentes pour le cultivar de Deglet Nour

Le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est toujours plus élevé que celui des rayons rouges dans trois régions (apicales, médianes et basales)

- Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleu pour apicales (79 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (62 %).
- Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleu pour médianes (78 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (64 %).
- Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleu pour basales (73 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (60 %).

Résultats de comparaison d'absorption dans les trois régions apicale, moyenne et basale des quatre directions (Sud et Nord et Est et Ouest)

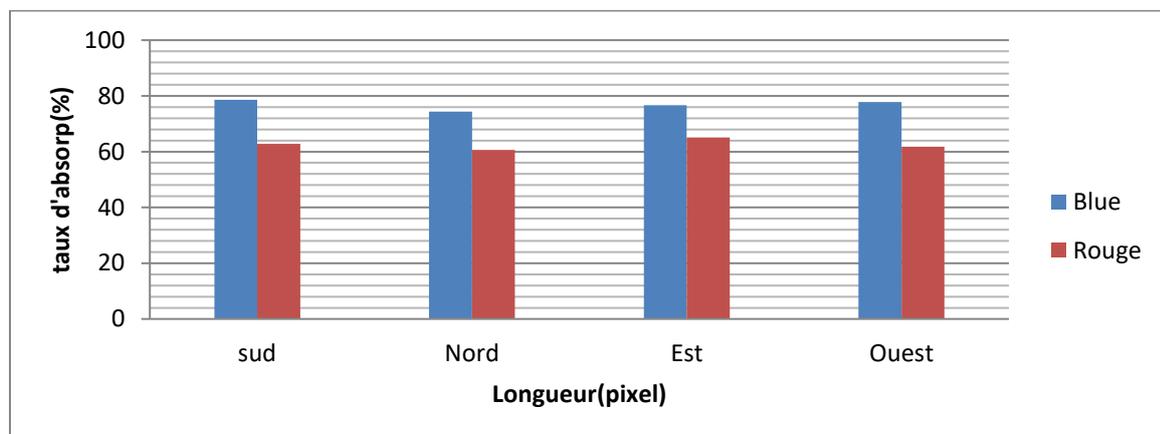


Figure 82 : Absorption des rayons bleus et rouges par les orientées vers (Sud et Nord et Est et Ouest) par les folioles apicales selon différentes pour le cultivar de Deglet Nour

Le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est toujours plus élevé que celui des rayons rouges dans quatre directions (Sud, Nord, Est et Ouest)

- Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleus pour Sud (79 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (62 %).
- Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleus pour Nord (74 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (60 %).
- Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleus pour Est (76 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (63 %).
- Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleus pour Ouest (78 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (62 %).

2- Cultivar Ghars : résultats de comparaison d'absorption dans les quatre directions des trois régions (apicale, moyenne et basale)

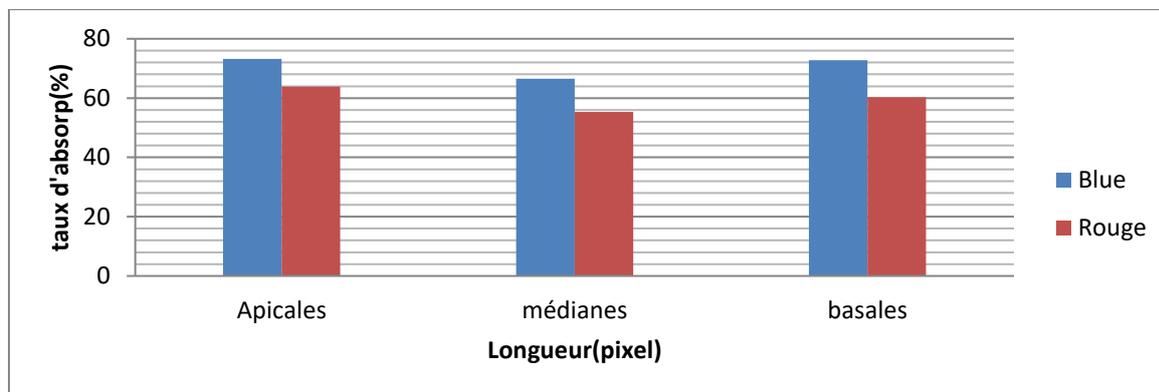


Figure 83 : Absorption des rayons bleus et rouges par les orientées vers (Sud et Nord et Est et Ouest) par les folioles apicales selon différentes pour le cultivar de Ghars

Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles (apicales médianes et basales) selon différentes pour le cultivar de Ghars

Le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est toujours plus élevé que celui des rayons rouges dans trois région (apicales, médianes et basales)

- Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleus pour apicales (73 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (64 %).
- Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleus pour médianes (66 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (65 %).
- Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleus pour basales (72 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (60 %).

- **Résultats de comparaison d'absorption dans les trois régions apicale, moyenne et basale des quatre directions (Sud et Nord et Est et Ouest)**

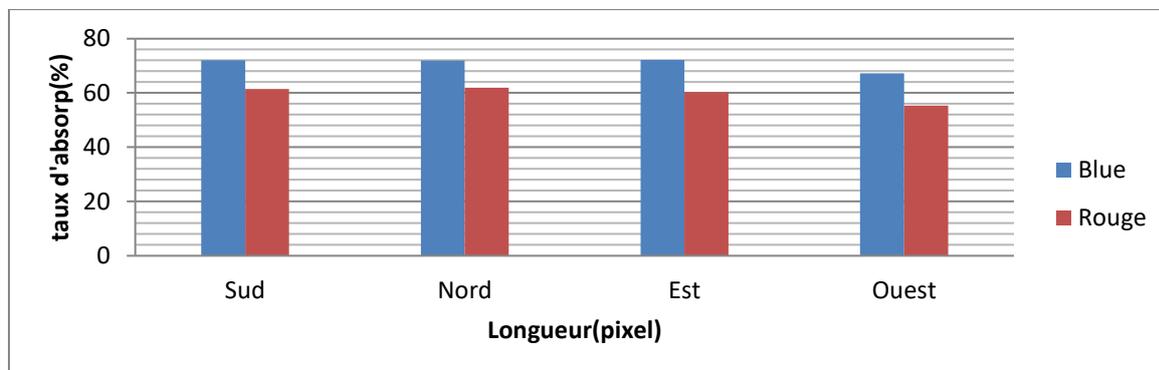


Figure 84 : Absorption des rayons bleus et rouges par les orientées vers (Sud et Nord et Est et Ouest) par les folioles apicales selon différentes pour le cultivar de Ghars

Le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est toujours plus élevé que celui des rayons rouges dans quatre directions (Sud, Nord, Est et Ouest)

- Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleus pour Sud (72 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (62 %).
- Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleus pour Nord (72 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (62 %).
- Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleus pour Est (72 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (60 %).
- Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleus pour Ouest (66 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (64 %).

3. Cultivar MECH-Degla : résultats de comparaison d'absorption dans les quatre directions des trois régions (apicale, moyenne et basale)

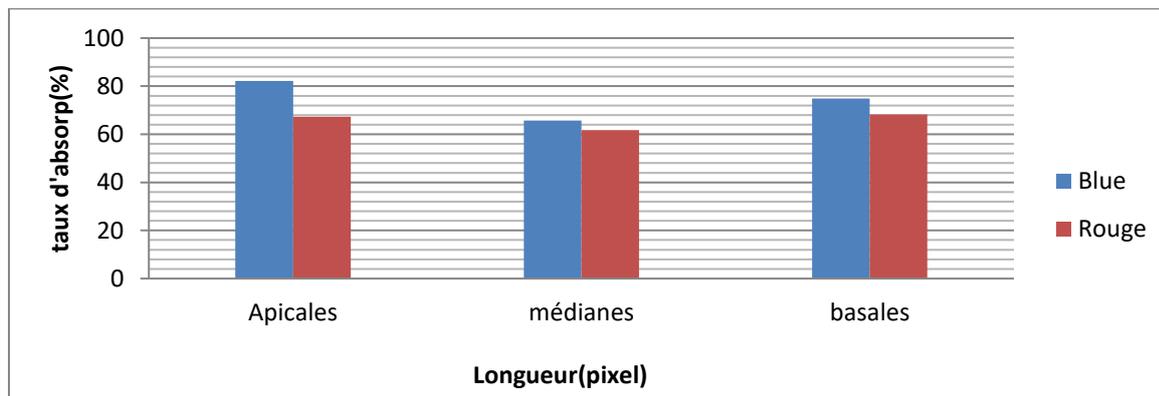


Figure 85 : Absorption des rayons bleus et rouges par les folioles (apicales, médianes et basales) selon différentes pour le cultivar de MECH-Degla

Le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est toujours plus élevé que celui des rayons rouges dans trois région (apicales, médianes et basales)

- Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleus pour apicales (82 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (65 %).
- Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleus pour médianes (64 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (62 %).
- Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleus pour basales (73 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (66 %).
- **Résultats de comparaison d'absorption dans les trois régions apicale, moyenne et basale des quatre directions (Sud et Nord et Est et Ouest)**

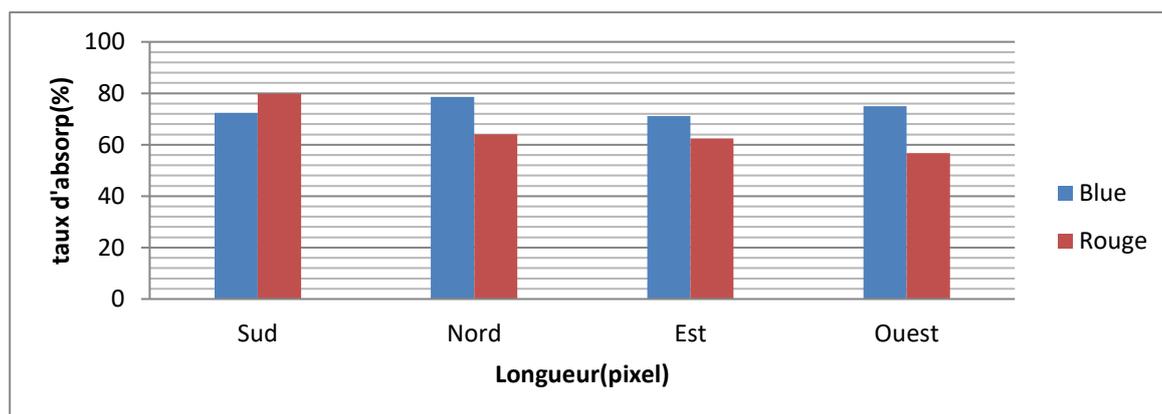


Figure 86 : Absorption des rayons bleus et rouges par les orientées vers (Sud et Nord et Est et Ouest) par les folioles apicales selon différentes pour le cultivar de MECH-Degla

Le taux d'absorption lumineuse des rayons bleus est toujours plus élevé que celui des rayons rouges dans quatre directions (Sud, Nord, Est et Ouest)

- Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouges pour Sud (79 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleu (72 %).
 - Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleus pour Nord (78 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (64 %).
 - Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleus pour Est (71 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (62 %).
 - Le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons bleus pour Ouest (74 %) et le taux d'absorption le plus élevé pour les rayons rouge (56 %).
- **Résultats de comparaison d'absorption de rayons Blue et rouge pour des trois régions et quatre directions :**

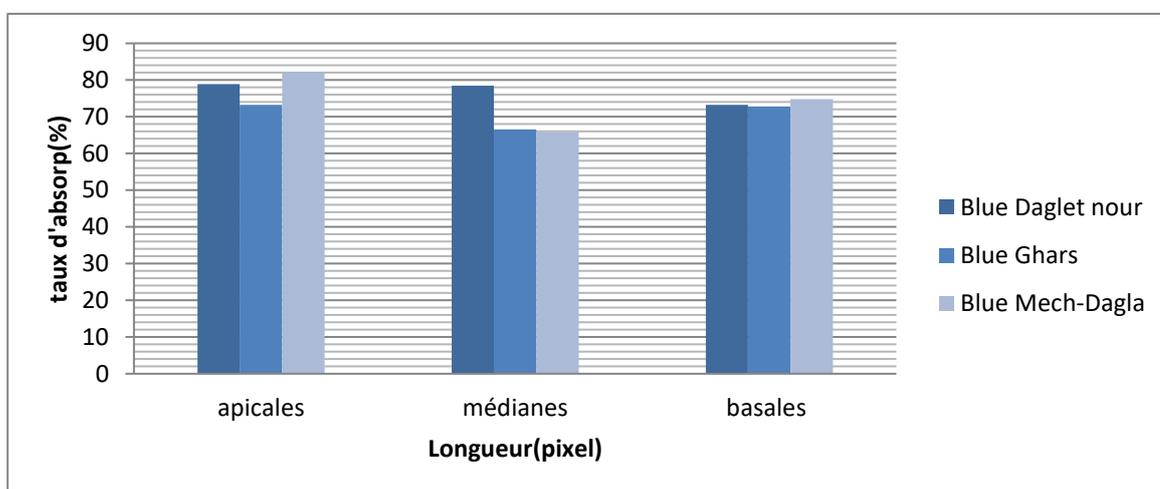


Figure 87 : d'absorption des rayons Blues par les folioles selon les différentes régions les cultivars Deglet noir et Ghars et Mech Degla

L'intensité d'absorption de Mech est supérieure à celle de Deglet Nour et Ghars (82%) dans la région apicale, tandis que dans la région médiane, l'intensité d'absorption de Deglet Nour est supérieure à celle de Mech Degla et Ghars (78%), et dans la région basale, l'intensité d'absorption de Mech Degla (75%) est supérieure à Deglet Nour et Ghars.

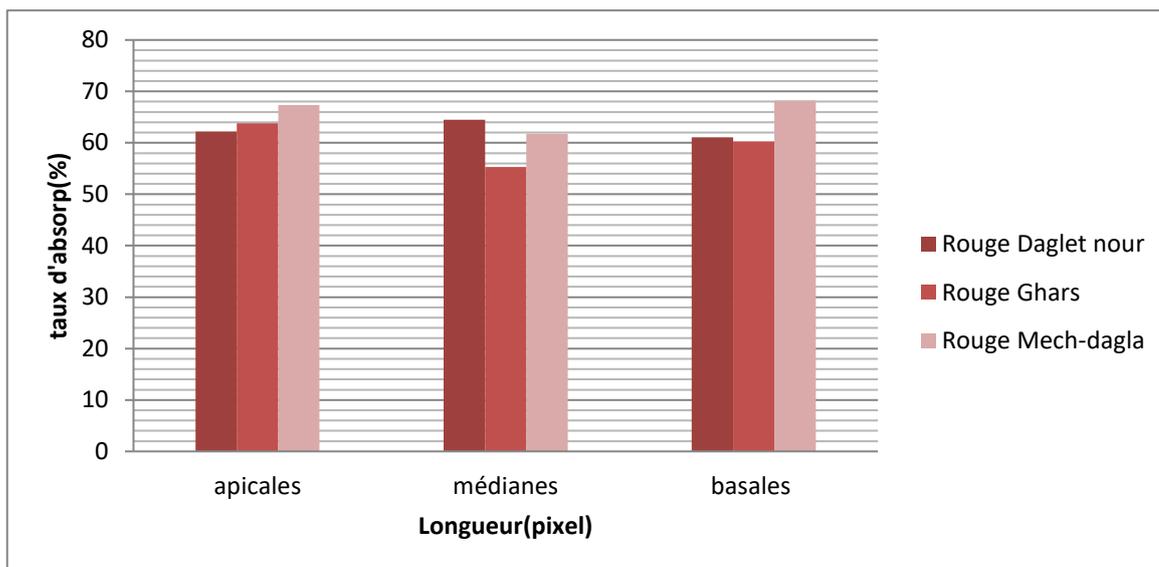


Figure 88 : Résultats d'absorption des rayons rouges par les folioles selon les différentes régions les cultivars Deglet noir et Ghars et Mech Degla.

L'intensité d'absorption de Mech Degla est supérieure à celle de Deglet Nour et Ghars (68%) dans la région apicale, tandis que dans la région médiane, l'intensité d'absorption de Deglet Nour est supérieure à celle de Mech Degla et Ghars (66%), et dans la région basale, l'intensité d'absorption de Mech Degla (69%) est supérieure à Deglet Nour et Ghars.

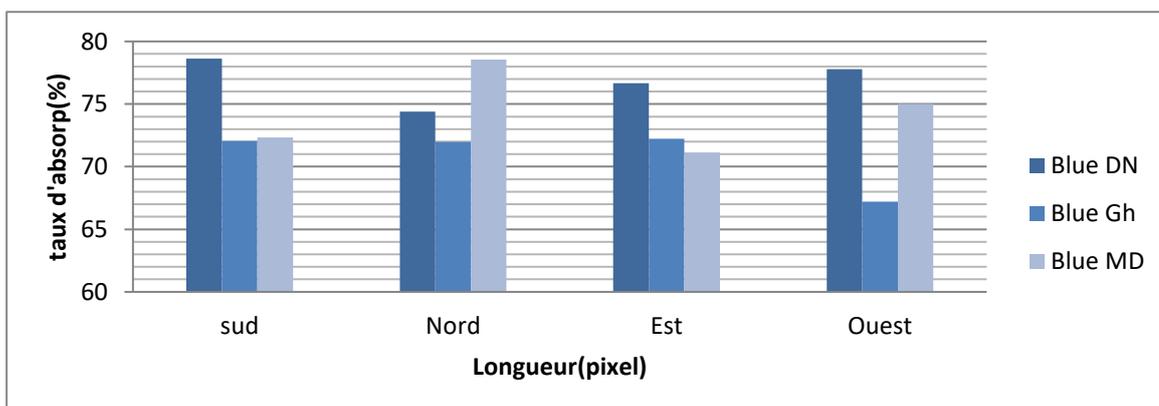


Figure 89 : d'absorption des rayons Bleus par les folioles selon les différentes Directions les cultivars Deglet noir et Ghars et Mech Degla

L'intensité d'absorption de Deglet noir est supérieure à celle de Mech Degla et Ghars (78%) dans la direction sud, tandis que dans la direction Nord, l'intensité d'absorption de Mech Degla est supérieure à celle de Deglet noir et Ghars (78%), et dans la direction Est, l'intensité d'absorption de Deglet noir (76%) est supérieure à mech Degla et Ghars et dans la direction Ouest, l'intensité d'absorption de Deglet noir (77%) est supérieure à mech Degla et Ghars

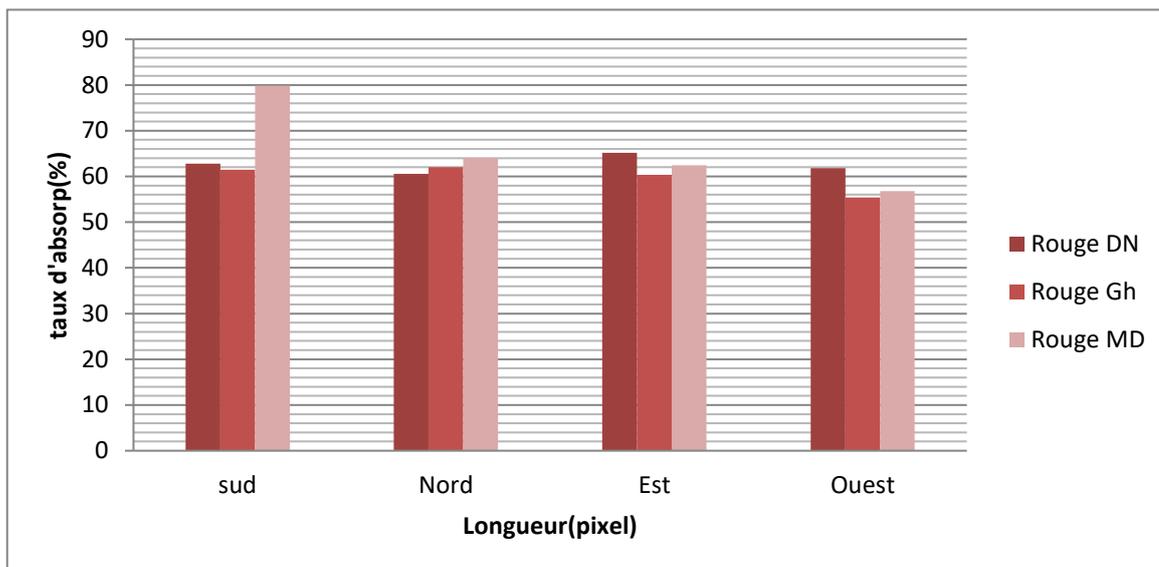


Figure 90 : Résultats d'absorption des rayons rouges par les folioles selon les différentes Directions les cultivars Deglet noir et Ghars et Mech Degla

L'intensité d'absorption de Mech Degla est supérieure à celle de Deglet noir et Ghars (80%) dans la direction sud, tandis que dans la direction Nord, l'intensité d'absorption de Mech Degla est supérieure à celle de Deglet noir et Ghars (63%), et dans la direction Est, l'intensité d'absorption de Deglet noir (66%) est supérieure à Mech Degla et Ghars et dans la direction Ouest, l'intensité d'absorption de Deglet noir (62%) est supérieure à Mech Degla et Ghars.

Conclusion

Conclusion

Conclusion générale :

Ce mémoire contribue à une méthode de caractérisation numérique chez le palmier dattier (**Phoenix dactylifera L.**) par l'absorption des rayons lumineux de la lumière blanche par trois types de cultivars Deglet Nour, Ghars et MECH-Degla.

Les résultats montrent d'une manière générale que les folioles absorbent mieux de rayons bleus que de rayons rouges.

La présence de nervures chez les folioles, qui sont dépourvus de chlorophylles, confirme la variation de l'absorption le long de la foliole. Ce qui reflète le changement du taux en pigments chlorophyllien d'un point un autre

En effet, cette étude a révélé la variation de la composition de la foliole en chlorophylle en fonction de sa position, son orientation et selon le cultivar considéré ainsi que la disposition des tissus palissadiques et lacuneux, qui sont les plus indicatifs.

Liste des références

Référence Bibliographiques :

1. Abdou ali, a. (2021). insectes de la couronne du palmier dattier dans la phoeniciculture traditionnelle et nouvelle à djibouti.
2. Al antary, t. m., al-khawaldeh, m. m., & ateyyat, m. a. (2015). economic importance and seasonal population trends of grey date scale *parlatoria blanchardi* (targioni tozzetti, 1892)(homoptera: diaspididae) in jordan valley. *brazilian journal of biological sciences*, 2(3), 101-109.
3. Al-khalifa n. s., askari e. & shanavaskhan e. a. (2013). date palm tissue culture and genetical identification of cultivars grown in saudi arabia. ed. king abdulaziz city for science and technology n° 321215. national center for agriculture technologies, king abdulaziz city for science and technology, riadh. 207 p.
4. Barrow s. 1998 – a monograph of *phoenix* l. (palmae : *coryphoideae*). *kew bulletin* 53 : 513-575.
5. Belguedj, m. (2002). caractéristiques des cultivars de dattes dans les palmeraies du sud-est algérien, n 11, inraa. *el-harrach, alger*, 289 p
6. Belguedj, n. (2014). préparations alimentaires à base de dattes en algérie: description et diagrammes de fabrication. *constantine:(inataa)*.
7. Bouguedoura, n., bennaceur, m., babahani, s., & benziouche, s.e. (2015). statut et perspective du palmier dattier en algérie. ressources génétiques et utilisation du palmier dattier : volume 1 : afrique et amériques, 125-168.
8. Djerbi, m. (1994). récolte des dattes. précis de phéniciculture, fao, tunis, 101 109.
9. Hadjeb, a., mehaoua, m., & ouakid, m. toxic effects of spinosad (bioinsecticide) on larval instars of date moth *ectomyelois ceratoniae* (lepidoptera, pyralidae) under controlled conditions.
10. Hannachi s., khitri d., benkhalifa a. et brac de pière r. a. (1998). inventaire variétal de la palmeraie algérienne.
11. Itdas (institut technique de développement de l'agronomie saharienne, biskra), 2017
12. Morton, j. f. (1987). *fruits of warm climates*. jf morton.
13. Munier, p. (1973). le palmier dattier. g.p. maisonneuve & larose, paris. 221 p.
14. Peyron g. (2000). cultiver le palmier-dattier. ed. cirad, paris
15. Peyron g. (2000). cultiver le palmier-dattier. ed. gridao, montpellier. 110 p
16. Toutain, j. (1971). la consommation alimentaire en france de 1789 à 1964: économies et sociétés, cahiers de l'ls. ea.
17. Zaid, a., de wet, p. f., djerbi, m., & oihabi, a. (1999). chapter xii diseases and pests of date palm. *fao plant production and protection papers*, 223-287.
18. Zohary d., hopf m. & weiss e. 2012 – domestication des plantes dans l'ancien monde. 3e édition. new york, oxford university press, 264 p.

Annexes

Annexes

Annexe 01 : Deglet Nour

Résultats absorption des rayons lumineux bleus par les folioles médianes orientées vers Le L'ouest pour le cultivar de Deglet noir :

absorp. (B%)	absorp. (B%)	absorp. (B%)	absorp. (B)	absorp. (B%)					
73,3	61,6	41,2	34,1	52,5	41,2	55,7	24,7	67,5	68,2
78,8	83,5	80,8	37,6	74,5	71	76,1	46,3	73,3	83,5
83,5	85,9	83,1	64,3	77,6	77,6	83,1	69	76,5	83,9
83,5	86,3	78	74,1	80,8	77,6	83,9	72,5	76,9	85,9
83,5	85,9	78,8	79,6	80,8	82	83,1	75,3	77,6	85,5
82,4	89	79,6	79,2	79,2	83,9	83,9	76,1	78	88,6
85,1	89,4	74,9	79,6	80,4	85,1	84,7	76,1	79,2	91
85,5	87,8	78	82,4	81,6	80,4	84,7	76,1	79,2	89
85,5	88,2	84,7	82,4	83,1	83,5	85,5	77,3	77,6	89,4
83,9	89,4	82,7	82,4	82,4	84,7	87,1	76,5	78	89
83,9	87,1	76,5	81,6	82,4	84,7	87,1	75,7	78,8	87,8
87,1	86,7	85,9	80,4	82,4	84,3	86,7	75,3	77,6	87,8
89,4	90,2	85,5	79,6	82,7	79,2	88,2	75,3	78	91,4
88,6	91,4	80	79,6	85,1	86,3	88,6	75,7	78,8	93,7
89,8	88,2	81,2	80	83,5	87,5	89,4	79,2	75,3	87,1
86,3	87,5	82,7	81,2	82,7	87,1	91	76,9	76,5	81,6
83,9	87,1	82	81,2	82,7	88,2	89,4	72,9	76,1	80
88,2	89,8	83,1	79,2	84,7	82,7	83,5	77,6	75,3	84,7
86,3	89,4	83,1	77,3	84,3	81,2	90,2	78,8	74,9	87,5
84,7	88,2	76,5	77,3	83,5	84,7	88,6	79,2	75,7	85,1
87,1	88,2	78,4	77,3	85,5	85,9	87,8	78,4	82,7	86,3
86,7	88,2	73,7	76,9	91	86,3	89	77,6	79,6	90,6

Annexe 02 : Résultats absorption des rayons lumineux rouges par les folioles médianes orientées vers L'ouest pour le cultivar de Deglet noir :

| absorp. (R%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 66,3 | 50,6 | 34,1 | 29 | 43,9 | 28,6 | 42,7 | 18,8 | 53,3 | 62 |
| 69,8 | 70,6 | 69,4 | 30,2 | 65,1 | 53,7 | 59,6 | 35,7 | 52,9 | 76,1 |
| 73,7 | 74,1 | 68,2 | 53,7 | 67,5 | 56,5 | 63,1 | 53,3 | 52,5 | 75,7 |
| 74,9 | 77,3 | 62,4 | 60 | 70,2 | 56,1 | 63,5 | 51 | 52,2 | 78 |
| 74,9 | 78 | 65,1 | 62,7 | 70,6 | 60,4 | 64,3 | 51 | 53,7 | 79,6 |
| 73,7 | 81,2 | 67,5 | 60,8 | 69,8 | 62,4 | 64,7 | 51,8 | 54,1 | 83,1 |
| 76,9 | 80,8 | 62,4 | 60,4 | 71,4 | 63,9 | 65,9 | 52,5 | 54,9 | 85,5 |
| 78 | 79,2 | 63,5 | 62,7 | 74,1 | 59,6 | 66,3 | 52,5 | 55,3 | 83,5 |
| 78 | 80 | 69,8 | 62,7 | 75,7 | 63,1 | 67,5 | 53,3 | 54,1 | 83,9 |
| 76,5 | 80,8 | 67,8 | 63,1 | 74,9 | 64,7 | 69 | 52,5 | 54,9 | 83,5 |
| 76,5 | 79,2 | 61,6 | 62,4 | 74,9 | 63,5 | 69 | 51,8 | 56,5 | 82,4 |
| 79,6 | 79,6 | 71,4 | 61,6 | 74,9 | 63,1 | 68,2 | 52,2 | 56,5 | 82 |
| 82 | 83,1 | 71 | 61,2 | 75,3 | 58 | 69 | 53,3 | 56,9 | 84,7 |
| 81,2 | 84,3 | 65,5 | 61,2 | 77,6 | 64,3 | 69,8 | 54,5 | 57,6 | 87,1 |

Annexes

82	81,6	67,1	62	76,1	65,5	70,6	58	54,1	80,4
78,4	80,8	68,6	62,4	74,5	64,3	72,2	56,5	55,7	74,9
76,9	80,4	67,5	62	74,9	65,5	70,6	52,9	56,1	73,3
82	83,1	68,6	60,8	76,9	60,4	64,7	57,6	55,7	78
80	82,7	68,6	58,8	76,5	60	71,8	59,2	56,1	80,4
78,4	81,6	61,6	59,2	76,5	64,3	69,8	60	57,6	78,8
80,8	81,6	63,5	59,6	78,4	65,5	69	59,6	64,3	80,4
80,4	81,6	58	59,2	84,3	65,9	70,2	59,2	62,7	84,7

Annexe 03 : Résultats absorption des rayons lumineux bleus par les folioles apicales orientées vers Le l'ouest pour le cultivar de Deglet noir :

absorp. (B%)	absorp. (B%)	absorp. (B%)	absorp. (B)	absorp. (B%)	absorp. (B%)	absorp. (B%)	absorp. (B%)	absorp. (B%)	absorp. (B%)
45,9	46,7	75,7	36,5	83,5	56,1	30,6	35,7	29,4	43,1
71,8	77,3	72,2	49	86,7	70,6	59,2	74,5	58	80,4
74,1	80,8	86,3	74,9	87,5	76,9	69,8	81,6	68,2	92,5
76,5	80,4	85,9	81,2	87,5	78,4	71,4	87,5	71,8	93,3
79,2	80,8	85,9	85,5	87,5	77,6	73,7	89,8	72,5	91,8
79,6	82	84,7	85,9	88,6	76,5	73,7	87,5	74,1	89,8
79,6	85,1	85,5	85,1	87,8	78,4	74,5	88,2	75,7	88,6
80,4	82,7	80,8	83,9	89,4	79,6	74,9	90,2	76,5	90,6
80,8	79,2	87,8	82,7	91,4	81,2	75,3	88,2	72,9	89,4
79,6	79,2	88,2	82,7	91,4	83,1	76,1	83,5	72,9	88,6
80,4	79,2	82	82,7	88,2	85,1	74,9	85,9	74,5	91,4
82,7	82,4	81,6	83,5	88,2	83,9	74,5	87,1	75,3	91
82,4	83,1	79,2	83,9	88,2	83,1	74,1	86,7	75,7	89,4
78,4	85,1	78,8	84,3	88,2	83,1	75,3	87,8	73,7	93,7
82	83,1	79,2	83,5	90,6	85,1	75,7	82,7	75,7	92,9
91	81,2	87,5	83,5	91,8	83,9	72,9	87,8	75,3	91,8
84,3	83,5	87,8	83,1	91,4	84,3	75,3	86,3	75,3	91,8
80,4	83,9	85,5	83,1	90,2	83,1	78,8	85,1	75,7	91
83,5	83,1	85,1	84,7	88,2	83,5	78	85,5	74,5	90,2
81,2	84,3	83,9	84,3	87,8	83,9	75,7	86,3	75,3	92,5
83,1	83,5	84,7	83,9	88,2	85,5	73,3	86,3	75,7	94,5
85,9	80	82,7	84,7	89	85,5	74,9	88,6	76,9	89,8

Annexes

Annexe 05 : Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles apicales orientées vers Le l'ouest pour le cultivar de Deglet noir :

| absorp. (R%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 33,3 | 32,2 | 58 | 27,8 | 67,5 | 47,1 | 22,4 | 24,7 | 17,3 | 31,8 |
| 53,7 | 53,7 | 52,5 | 35,7 | 66,3 | 56,5 | 42 | 57,6 | 40,4 | 62,7 |
| 52,5 | 51,4 | 67,8 | 56,5 | 65,9 | 62 | 46,7 | 61,6 | 47,8 | 72,5 |
| 52,9 | 49,8 | 70,2 | 59,6 | 68,6 | 64,3 | 44,7 | 67,8 | 51,8 | 75,3 |
| 55,3 | 52,2 | 72,5 | 62,7 | 69,4 | 63,5 | 46,3 | 72,2 | 52,5 | 76,5 |
| 57,3 | 53,7 | 71,8 | 62 | 69,8 | 63,1 | 47,8 | 71,4 | 53,3 | 76,1 |
| 57,6 | 56,9 | 72,5 | 62 | 70,2 | 65,1 | 49,4 | 71,4 | 54,5 | 74,9 |
| 59,2 | 55,3 | 66,7 | 61,2 | 72,5 | 66,7 | 49 | 71,8 | 53,7 | 76,5 |
| 61,2 | 51,8 | 72,2 | 59,6 | 74,5 | 68,2 | 49 | 69,8 | 49,8 | 74,9 |
| 60,8 | 52,2 | 72,2 | 59,2 | 74,9 | 70,6 | 48,6 | 64,7 | 49,4 | 73,3 |
| 62 | 52,5 | 65,1 | 58,8 | 71,8 | 72,5 | 47,8 | 66,7 | 50,2 | 76,5 |
| 65,9 | 55,7 | 63,1 | 58,8 | 72,2 | 72,2 | 47,5 | 67,1 | 50,2 | 76,1 |
| 66,3 | 56,5 | 60,8 | 59,2 | 72,5 | 71,4 | 47,1 | 66,3 | 50,6 | 76,1 |
| 64,7 | 58,4 | 61,6 | 59,2 | 72,5 | 71,8 | 48,6 | 67,5 | 48,2 | 82,4 |
| 69 | 56,5 | 62,7 | 61,2 | 75,3 | 74,9 | 49,4 | 62,7 | 50,2 | 80,8 |
| 77,6 | 54,5 | 71,8 | 61,2 | 76,5 | 73,7 | 47,1 | 67,8 | 49,8 | 78,8 |
| 71 | 56,9 | 72,9 | 60,8 | 76,9 | 74,5 | 48,2 | 66,3 | 49,8 | 78,8 |
| 67,1 | 57,3 | 71 | 60,8 | 75,7 | 73,7 | 51 | 63,9 | 50,2 | 78 |
| 70,2 | 56,5 | 70,2 | 62,4 | 74,5 | 74,1 | 50,2 | 64,3 | 49 | 77,3 |
| 67,8 | 57,3 | 69,4 | 62 | 74,1 | 74,5 | 47,8 | 64,7 | 49,4 | 79,2 |
| 69,8 | 57,3 | 70,2 | 61,6 | 74,5 | 76,1 | 45,5 | 64,7 | 50,2 | 81,2 |
| 72,5 | 54,1 | 67,8 | 62,7 | 75,3 | 76,1 | 47,1 | 66,7 | 51,4 | 75,7 |

Annexe 06 : Résultats absorption des rayons lumineux bleus par les folioles basales orientées vers Le l'ouest pour le cultivar de Deglet noir :

absorp. (B%)	absorp. (B%)	absorp. (B%)	absorp. (B)	absorp. (B%)					
58	59,6	72,2	36,5	52,9	50,2	74,1	47,5	22,7	50,2
64,7	67,5	85,1	72,9	81,2	69,4	76,9	34,9	41,6	80,8
65,1	71,4	86,3	75,3	80	74,9	76,9	33,7	67,1	80,8
68,2	71,8	85,1	74,5	84,7	79,2	75,3	31,4	67,8	86,3
70,2	72,9	81,2	73,3	83,5	77,6	74,9	31	69	86,3
68,6	71,8	81,6	72,9	81,6	74,5	76,9	32,2	70,6	84,3
69	68,6	82	73,7	83,1	77,3	73,7	32,2	70,2	85,1
69,4	69,4	82	74,5	81,6	78,4	73,3	31,8	68,6	85,9
68,2	70,6	83,9	72,9	85,1	78,8	73,3	32,2	68,6	85,5
71,8	71,8	82	72,5	83,1	80,4	73,3	31,8	70,2	86,7
71,8	72,5	80,8	74,9	85,9	80	74,1	31,8	71	85,5
71,8	74,1	85,5	76,5	88,2	80,4	75,7	32,2	71,8	83,9
72,5	74,1	88,2	74,9	86,3	80	74,9	31,8	71,8	85,5
74,5	72,5	89	73,3	84,3	78	72,5	31,4	69	85,1

Annexes

74,1	71,4	85,5	73,7	82	78,8	75,7	31,4	71	81,2
72,9	69	81,2	74,1	83,9	79,6	79,2	31,4	70,2	81,6
74,1	70,2	87,1	74,5	87,5	77,6	74,1	31,4	71,8	83,9
74,9	72,2	88,2	74,9	87,5	75,7	74,5	31,4	69,8	82
73,7	72,9	84,3	73,3	85,1	73,3	79,2	31	72,9	85,1
74,1	72,5	84,3	73,3	84,3	76,1	79,6	31,8	73,3	88,6
72,9	71	87,1	72,9	83,5	75,3	76,5	32,2	70,6	85,1
71,8	72,9	83,1	71,4	83,5	75,3	76,5	32,2	69,4	83,1

Annexe 07 : Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles basales orientées vers Le l'ouest pour le cultivar de Deglet noir :

| absorp. (R%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 45,5 | 49,8 | 61,6 | 26,3 | 46,7 | 38,4 | 54,5 | 38,4 | 17,6 | 43,1 |
| 49 | 53,3 | 71,4 | 55,7 | 72,9 | 53,3 | 57,6 | 29,4 | 33,7 | 72,9 |
| 47,5 | 55,3 | 69,4 | 53,3 | 72,2 | 54,5 | 56,5 | 30,2 | 55,3 | 72,2 |
| 49 | 57,3 | 67,8 | 51 | 76,9 | 56,1 | 54,9 | 30,2 | 51,8 | 76,9 |
| 50,6 | 58,8 | 65,1 | 50,2 | 75,7 | 56,5 | 54,9 | 29,4 | 52,9 | 77,6 |
| 49,4 | 57,6 | 65,5 | 49,8 | 74,5 | 54,5 | 56,9 | 30,2 | 55,7 | 76,9 |
| 49,8 | 54,5 | 65,9 | 50,6 | 76,1 | 57,3 | 53,7 | 29 | 55,3 | 78,8 |
| 50,2 | 55,3 | 65,9 | 51,4 | 74,9 | 58,4 | 53,3 | 28,6 | 54,1 | 79,2 |
| 49 | 56,5 | 67,8 | 49,8 | 78,8 | 58,8 | 53,3 | 29 | 53,7 | 78 |
| 52,5 | 57,6 | 65,9 | 49,4 | 76,9 | 60,4 | 52,9 | 28,6 | 55,3 | 78,8 |
| 52,5 | 58 | 64,7 | 51,8 | 78,8 | 60 | 52,5 | 28,6 | 55,7 | 77,6 |
| 52,9 | 59,6 | 69,8 | 53,3 | 80,4 | 60,4 | 54,1 | 29 | 56,9 | 76,1 |
| 52,5 | 59,6 | 73,3 | 51,8 | 77,6 | 58,8 | 53,7 | 28,6 | 57,3 | 77,6 |
| 53,3 | 58,4 | 74,5 | 50,2 | 76,5 | 57,3 | 51,4 | 28,2 | 54,1 | 77,3 |
| 52,5 | 57,6 | 71,4 | 50,6 | 74,5 | 58,8 | 54,5 | 29 | 55,3 | 73,3 |
| 51,4 | 56,1 | 67,5 | 51 | 77,3 | 60,8 | 57,6 | 29 | 54,1 | 73,7 |
| 51,8 | 57,6 | 73,7 | 51,4 | 81,2 | 58,8 | 52,5 | 29 | 55,7 | 75,7 |
| 51,8 | 60 | 75,3 | 52,2 | 81,2 | 56,1 | 53,7 | 29 | 54,5 | 73,7 |
| 50,6 | 60,8 | 71,8 | 51,4 | 78,8 | 52,5 | 58,8 | 28,6 | 58 | 76,9 |
| 50,2 | 60,8 | 71,8 | 51,4 | 77,3 | 54,9 | 59,2 | 29,4 | 59,2 | 80,4 |
| 50,2 | 59,2 | 74,5 | 51 | 76,5 | 53,3 | 56,1 | 29,8 | 57,3 | 76,9 |
| 49,8 | 61,2 | 71,4 | 49,4 | 76,1 | 52,9 | 56,1 | 29,8 | 56,1 | 74,9 |

Annexes

Annexe 08 : Résultats absorption des rayons lumineux bleus par les folioles médianes orientées vers Le Nord pour le cultivar de Deglet noir :

| absorp. (B%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 76,1 | 47,5 | 80,8 | 32,2 | 65,5 | 20,4 | 87,8 | 61,2 | 48,6 | 71 |
| 75,3 | 78,4 | 92,9 | 43,5 | 71,8 | 49,8 | 82,4 | 77,3 | 74,5 | 73,7 |
| 76,9 | 80,4 | 83,1 | 71,4 | 71,8 | 68,2 | 77,3 | 82 | 77,6 | 74,1 |
| 83,1 | 84,3 | 85,9 | 73,7 | 78,8 | 70,6 | 83,1 | 84,3 | 79,6 | 75,3 |
| 85,5 | 80,4 | 83,9 | 72,9 | 77,6 | 70,2 | 81,2 | 87,5 | 75,7 | 77,3 |
| 88,2 | 80,8 | 86,3 | 77,3 | 77,6 | 68,6 | 78,4 | 85,9 | 75,3 | 80,4 |
| 88,6 | 82,4 | 84,7 | 78 | 83,1 | 64,7 | 80,8 | 86,3 | 76,1 | 78,4 |
| 89 | 83,9 | 88,2 | 77,6 | 83,5 | 65,9 | 80,8 | 87,1 | 77,6 | 79,2 |
| 89 | 83,1 | 88,6 | 76,1 | 84,3 | 67,8 | 76,5 | 89,4 | 78,4 | 82,7 |
| 88,2 | 85,9 | 86,7 | 72,9 | 83,1 | 69 | 80,4 | 87,5 | 79,2 | 82 |
| 87,5 | 87,1 | 86,3 | 75,7 | 82,4 | 70,2 | 85,1 | 85,9 | 79,6 | 83,1 |
| 86,7 | 84,7 | 86,3 | 78 | 81,6 | 70,2 | 80,8 | 83,9 | 81,2 | 82,4 |
| 86,7 | 84,7 | 85,5 | 80 | 81,6 | 72,2 | 80,4 | 83,5 | 81,6 | 83,1 |
| 88,2 | 87,8 | 87,5 | 81,6 | 84,7 | 70,2 | 83,1 | 87,5 | 80,8 | 83,5 |
| 87,8 | 90,2 | 93,7 | 82,7 | 83,1 | 66,3 | 82 | 87,8 | 80,4 | 82,4 |
| 87,5 | 87,8 | 83,5 | 82,4 | 82,7 | 66,7 | 80,4 | 86,7 | 82 | 82,4 |
| 86,3 | 78,4 | 85,9 | 78,4 | 83,1 | 67,8 | 81,6 | 83,9 | 82,7 | 84,3 |
| 85,9 | 82 | 85,9 | 83,1 | 82 | 68,6 | 84,3 | 87,5 | 82,7 | 89,4 |
| 85,9 | 87,8 | 87,1 | 81,2 | 82,4 | 67,8 | 82,7 | 87,5 | 89 | 87,1 |
| 88,2 | 89,4 | 88,6 | 80,8 | 78,4 | 71 | 81,6 | 85,1 | 83,9 | 82,4 |
| 89 | 86,7 | 89 | 79,2 | 85,5 | 69 | 83,1 | 88,2 | 83,1 | 80,8 |
| 88,6 | 87,5 | 87,1 | 76,5 | 85,5 | 68,2 | 80,4 | 88,6 | 84,3 | 83,1 |

Annexe 09 : Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles médianes orientées vers Le Nord pour le cultivar de Deglet noir :

| absorp. (R%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 59,6 | 36,1 | 62,7 | 25,9 | 54,5 | 13,3 | 71 | 51,4 | 40,8 | 56,1 | |
| 55,7 | 64,3 | 76,1 | 33,3 | 60 | 41,2 | 64,3 | 62 | 62 | 58 | |
| 58,4 | 65,1 | 65,5 | 56,5 | 60,4 | 56,1 | 58,4 | 61,6 | 64,3 | 59,6 | |
| 67,1 | 70,2 | 68,2 | 55,3 | 69,8 | 55,7 | 63,9 | 62,4 | 67,5 | 63,1 | |
| 69,4 | 68,2 | 65,9 | 55,3 | 70,2 | 54,1 | 62 | 65,5 | 65,5 | 65,5 | |
| 72,5 | 67,8 | 68,6 | 60,4 | 71,4 | 52,5 | 60,4 | 65,5 | 65,1 | 69 | |
| 72,9 | 69,4 | 69 | 60,8 | 76,9 | 49,4 | 63,1 | 66,3 | 66,3 | 67,1 | |
| 73,3 | 70,6 | 71,4 | 60,8 | 76,5 | 51 | 64,3 | 67,8 | 67,5 | 68,2 | |
| 73,7 | 70,2 | 71 | 58,4 | 77,3 | 52,2 | 60,4 | 68,2 | 67,5 | 71,8 | |
| 73,3 | 72,9 | 68,6 | 54,9 | 75,7 | 53,3 | 64,3 | 65,9 | 67,5 | 71,4 | |
| 72,2 | 73,7 | 68,6 | 57,3 | 74,9 | 55,3 | 68,6 | 64,3 | 67,8 | 72,5 | |
| 70,6 | 72,5 | 69,4 | 59,6 | 74,1 | 55,7 | 63,9 | 62 | 69,4 | 72,2 | |
| 70,6 | 73,3 | 69,4 | 61,6 | 73,3 | 58,4 | 63,1 | 61,6 | 69,8 | 73,7 | |
| 71 | 75,7 | 73,3 | 63,1 | 76,1 | 57,3 | 65,5 | 65,1 | 69 | 73,7 | |

Annexes

70,2	78	80,8	64,3	74,5	53,3	64,3	66,3	68,6	72,9
69	74,9	69,4	63,9	74,1	53,7	63,5	66,3	70,2	72,9
67,1	65,5	71	60	74,5	54,1	65,5	64,3	71,4	74,9
66,3	68,6	71	64,7	73,3	55,3	67,8	67,8	71,8	80
66,7	74,9	72,5	62,7	73,7	54,5	65,9	67,1	78	77,6
69	76,1	74,9	62,4	69,8	57,6	63,9	64,3	72,9	72,9
69	73,7	76,1	61,2	76,5	55,7	64,3	67,1	72,2	71,4
68,2	74,5	74,1	58	76,5	54,5	60,8	67,5	73,3	73,7

Annexe 10 : Résultats absorption des rayons lumineux bleus par les folioles apicales orientées vers Le nord pour le cultivar de Deglet noir :

| absorp. (B%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 20,8 | 76,9 | 76,9 | 30,6 | 65,5 | 82,7 | 62 | 29,8 | 69 | 74,9 |
| 32,9 | 80,4 | 75,7 | 66,7 | 79,2 | 83,5 | 71,8 | 32,9 | 69,8 | 74,1 |
| 69 | 84,3 | 77,6 | 78 | 82,4 | 83,1 | 75,3 | 62 | 74,5 | 72,2 |
| 80,4 | 83,5 | 79,6 | 81,6 | 85,9 | 81,2 | 77,3 | 78 | 78 | 75,3 |
| 78,4 | 83,9 | 80,4 | 81,6 | 89 | 78 | 78,8 | 80 | 82 | 76,9 |
| 82,4 | 87,1 | 71,4 | 83,9 | 87,5 | 79,2 | 78,8 | 80,8 | 85,9 | 77,6 |
| 81,6 | 88,2 | 75,3 | 82,7 | 89 | 81,6 | 78 | 80,8 | 84,7 | 79,2 |
| 81,2 | 88,6 | 79,2 | 83,9 | 87,8 | 80,8 | 77,6 | 84,7 | 85,1 | 76,9 |
| 81,6 | 87,8 | 80,4 | 80,4 | 88,6 | 76,5 | 77,6 | 85,1 | 85,1 | 76,1 |
| 82,7 | 90,2 | 79,6 | 76,1 | 87,8 | 79,2 | 78 | 83,9 | 85,5 | 79,2 |
| 83,9 | 89,4 | 79,2 | 79,6 | 87,8 | 81,6 | 81,6 | 88,2 | 86,3 | 83,5 |
| 84,3 | 88,6 | 81,6 | 80,4 | 87,1 | 78,8 | 80,8 | 90,2 | 85,1 | 83,1 |
| 84,7 | 88,6 | 80,8 | 81,6 | 86,7 | 78,8 | 83,9 | 89 | 82,4 | 82 |
| 85,1 | 89,8 | 80,4 | 81,2 | 89,4 | 80,4 | 82,4 | 88,6 | 81,6 | 80,8 |
| 85,5 | 91 | 80,4 | 81,2 | 91 | 83,5 | 81,2 | 87,5 | 82,7 | 80,8 |
| 83,5 | 89,8 | 82,4 | 81,6 | 89,4 | 82 | 80,4 | 86,7 | 82,4 | 83,1 |
| 83,5 | 90,2 | 78,8 | 81,2 | 88,6 | 84,3 | 81,2 | 88,6 | 81,2 | 83,1 |
| 85,1 | 88,2 | 75,7 | 80,4 | 93,7 | 80,8 | 80,8 | 88,6 | 82,4 | 82,7 |
| 86,3 | 87,8 | 77,6 | 81,2 | 87,8 | 77,6 | 82 | 89,4 | 81,2 | 82,4 |
| 85,9 | 89 | 75,3 | 81,6 | 85,9 | 79,2 | 87,5 | 91 | 81,2 | 82 |
| 85,9 | 91,4 | 83,1 | 83,5 | 84,7 | 78,8 | 87,8 | 88,6 | 85,9 | 82,4 |
| 85,5 | 89,8 | 78,4 | 82,7 | 85,9 | 79,6 | 86,3 | 88,6 | 87,1 | 79,6 |

Annexes

Annexe 11 : Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles apicales orientées vers Le Nord pour le cultivar de Deglet noir :

| absorp. (R%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 15,3 | 51,8 | 57,6 | 20 | 50,6 | 73,3 | 47,5 | 22,7 | 53,3 | 62,7 |
| 22,7 | 50,6 | 56,1 | 51,4 | 61,2 | 74,1 | 53,3 | 23,9 | 48,2 | 59,2 |
| 54,5 | 55,7 | 60 | 59,6 | 63,1 | 73,7 | 57,6 | 44,3 | 49,8 | 56,5 |
| 62 | 57,3 | 65,1 | 62 | 66,3 | 72,9 | 60 | 56,9 | 52,9 | 59,6 |
| 56,9 | 59,6 | 67,1 | 62 | 70,6 | 70,2 | 61,6 | 59,2 | 58,4 | 62,7 |
| 61,2 | 63,1 | 59,2 | 64,3 | 68,2 | 71,8 | 61,6 | 59,6 | 64,3 | 63,9 |
| 61,2 | 64,3 | 64,7 | 63,5 | 69,4 | 74,5 | 61,2 | 60,4 | 64,3 | 65,1 |
| 62 | 64,7 | 69,4 | 65,1 | 68,2 | 73,7 | 60,8 | 65,5 | 64,3 | 62,4 |
| 62,4 | 63,9 | 71 | 62 | 69 | 69,4 | 61,2 | 68,2 | 62,4 | 61,2 |
| 62,7 | 65,9 | 70,2 | 57,6 | 68,2 | 72,2 | 62 | 67,8 | 61,6 | 63,9 |
| 63,1 | 65,5 | 69 | 61,2 | 68,2 | 74,5 | 65,5 | 72,5 | 62,4 | 67,8 |
| 63,5 | 64,7 | 70,6 | 62,4 | 67,5 | 71,8 | 65,1 | 74,5 | 61,2 | 67,5 |
| 64,3 | 65,5 | 69,8 | 63,1 | 67,1 | 71,8 | 67,8 | 73,3 | 58,4 | 65,9 |
| 65,1 | 66,7 | 69,4 | 62,7 | 70,2 | 73,3 | 66,3 | 72,9 | 58,4 | 65,1 |
| 65,5 | 67,8 | 69 | 62,7 | 72,2 | 76,5 | 65,1 | 71,8 | 60 | 65,9 |
| 64,3 | 67,5 | 71 | 63,1 | 71,4 | 74,9 | 64,3 | 71 | 60,8 | 68,2 |
| 64,3 | 67,8 | 67,1 | 62,7 | 70,2 | 77,3 | 65,1 | 72,9 | 60 | 67,8 |
| 65,9 | 65,9 | 63,9 | 62 | 75,3 | 73,7 | 64,7 | 72,5 | 61,2 | 68,6 |
| 67,8 | 66,3 | 65,9 | 62,4 | 70,6 | 70,6 | 66,3 | 73,3 | 60,8 | 68,2 |
| 66,7 | 67,1 | 63,1 | 62,4 | 68,2 | 72,2 | 72,2 | 75,7 | 60,8 | 68,2 |
| 67,1 | 68,6 | 71,8 | 64,3 | 67,8 | 71,8 | 72,9 | 73,3 | 65,5 | 69 |
| 66,7 | 67,8 | 67,1 | 64,3 | 70,6 | 72,5 | 71,4 | 74,1 | 66,7 | 66,3 |

Annexe 12 : Résultats absorption des rayons lumineux bleus par les folioles basales orientées vers Le nord pour le cultivar de Deglet noir :

| absorp. (B%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 59,2 | 46,3 | 68,2 | 70,2 | 47,1 | 87,1 | 88,2 | 28,6 | 92,2 | 45,1 |
| 69,4 | 31,4 | 89 | 84,3 | 80 | 85,9 | 58 | 25,9 | 92,5 | 31 |
| 69,8 | 28,6 | 85,9 | 80,4 | 76,5 | 79,6 | 33,3 | 25,1 | 89,8 | 28,6 |
| 78,4 | 27,8 | 85,9 | 82 | 82 | 78,4 | 29,4 | 24,7 | 89,8 | 26,7 |
| 83,9 | 27,8 | 87,5 | 84,3 | 84,7 | 79,2 | 29 | 23,1 | 89,8 | 25,1 |
| 83,9 | 28,6 | 85,1 | 84,7 | 85,9 | 78,4 | 28,2 | 22,7 | 91,8 | 25,9 |
| 86,7 | 28,6 | 83,5 | 82,4 | 85,5 | 76,5 | 29 | 23,5 | 90,2 | 26,7 |
| 86,7 | 30,2 | 85,1 | 81,2 | 83,5 | 77,3 | 29,8 | 23,9 | 87,5 | 27,1 |
| 84,7 | 32,2 | 90,2 | 82,4 | 84,3 | 78 | 29,8 | 24,3 | 87,1 | 27,8 |
| 80,8 | 32,2 | 91,8 | 83,5 | 83,9 | 75,7 | 29,4 | 24,7 | 90,2 | 27,1 |
| 84,7 | 32,2 | 90,2 | 83,9 | 85,9 | 73,7 | 29,4 | 23,9 | 93,3 | 27,1 |
| 85,5 | 32,5 | 89 | 83,9 | 85,9 | 72,5 | 30,2 | 23,1 | 93,3 | 27,8 |
| 85,9 | 32,2 | 89,4 | 84,3 | 86,3 | 72,2 | 30,2 | 23,1 | 89 | 29,8 |
| 89 | 31,8 | 91,4 | 82,7 | 85,1 | 73,7 | 30,2 | 23,9 | 83,9 | 30,6 |

Annexes

87,5	32,2	92,9	82	82,7	77,3	30,2	24,3	90,6	30,2
84,7	32,2	93,3	83,9	80,4	77,3	30,6	23,9	88,6	30,6
85,1	33,3	91,8	87,5	78,4	74,1	30,6	23,1	77,6	30,6
88,2	32,9	91,8	88,2	79,6	73,7	30,6	23,1	82,7	30,6
87,8	31,8	92,2	85,5	79,6	75,3	31	23,5	85,1	30,6
85,5	31,8	92,2	85,1	79,2	77,3	31	23,5	84,3	30,2
85,9	32,2	93,3	82,7	81,2	80	30,6	23,5	84,7	30,2
83,1	33,3	91	81,2	84,3	78,8	30,2	23,5	92,5	30,2

Annexe 13 : Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles basales orientées vers Le nord pour le cultivar de Deglet noir :

| absorp. (R%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 48,6 | 38,4 | 52,9 | 58,4 | 38,8 | 72,5 | 80,4 | 22,4 | 77,3 | 36,9 |
| 57,3 | 25,5 | 69,8 | 69,4 | 67,8 | 67,1 | 52,5 | 21,2 | 80,4 | 24,7 |
| 55,3 | 25,5 | 67,5 | 64,7 | 64,3 | 58,8 | 29,4 | 21,6 | 81,2 | 24,3 |
| 61,6 | 25,5 | 67,1 | 67,8 | 70,2 | 57,3 | 27,1 | 22 | 82,4 | 23,9 |
| 66,3 | 25,5 | 69 | 71,8 | 72,9 | 59,2 | 27,5 | 21,2 | 82,7 | 23,5 |
| 65,1 | 26,3 | 66,7 | 71,4 | 74,9 | 58,8 | 27,1 | 19,6 | 85,9 | 23,9 |
| 67,5 | 26,3 | 65,5 | 68,6 | 75,7 | 57,3 | 27,5 | 20 | 84,7 | 25,1 |
| 67,5 | 27,8 | 67,5 | 65,9 | 75,3 | 58 | 27,5 | 20,8 | 81,2 | 25,5 |
| 65,9 | 29,8 | 72,5 | 67,5 | 75,3 | 58,8 | 26,7 | 21,2 | 80 | 24,7 |
| 63,1 | 29,8 | 74,5 | 68,6 | 74,5 | 57,3 | 26,3 | 21,6 | 82,4 | 24,3 |
| 68,6 | 29,8 | 72,2 | 69 | 76,5 | 56,1 | 26,3 | 20,8 | 84,7 | 24,3 |
| 69,8 | 30,2 | 71 | 69 | 76,1 | 55,3 | 27,1 | 20 | 83,9 | 25,1 |
| 70,2 | 29,8 | 71 | 69,4 | 76,1 | 54,5 | 27,1 | 20 | 78,4 | 27,1 |
| 72,5 | 29,4 | 72,5 | 67,8 | 74,9 | 55,7 | 27,1 | 20,8 | 72,5 | 27,8 |
| 70,2 | 29,8 | 73,7 | 67,1 | 72,2 | 58,8 | 27,1 | 21,2 | 77,6 | 27,5 |
| 67,8 | 29,8 | 74,1 | 69,4 | 69 | 58,4 | 27,5 | 21,2 | 74,9 | 28,2 |
| 68,2 | 31 | 72,2 | 73,3 | 67,1 | 55,3 | 27,5 | 20,4 | 63,1 | 28,6 |
| 71,4 | 30,6 | 72,5 | 72,9 | 68,2 | 54,5 | 27,5 | 20,4 | 67,5 | 28,6 |
| 71,8 | 29,4 | 74,1 | 70,6 | 68,6 | 55,7 | 27,8 | 20,8 | 67,8 | 28,6 |
| 69,4 | 29,4 | 74,5 | 69,8 | 69 | 57,3 | 27,8 | 20,8 | 68,2 | 28,2 |
| 70,2 | 29,8 | 76,1 | 67,5 | 71 | 59,6 | 27,5 | 20,8 | 70,2 | 28,2 |
| 67,5 | 31 | 74,5 | 65,9 | 74,1 | 60,4 | 27,1 | 20,8 | 78,4 | 28,2 |

Annexes

Annexe 14 : Résultats absorption des rayons lumineux bleus par les folioles médianes orientées vers Le L'Est pour le cultivar de Deglet noir :

| absorp. (B%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 29 | 29,8 | 64,3 | 76,1 | 63,1 | 36,1 | 74,5 | 32,2 | 29 | 27,5 |
| 57,6 | 42,4 | 76,9 | 85,1 | 81,2 | 67,1 | 75,3 | 65,1 | 57,6 | 46,7 |
| 78,4 | 74,5 | 74,1 | 83,5 | 82,4 | 80,4 | 78,8 | 73,7 | 82,4 | 74,1 |
| 80,4 | 82,7 | 74,1 | 83,9 | 81,2 | 77,6 | 78,4 | 72,2 | 85,1 | 79,6 |
| 74,9 | 84,3 | 81,6 | 84,3 | 82,4 | 79,6 | 78,4 | 67,1 | 80,8 | 82 |
| 79,6 | 84,3 | 80,4 | 84,7 | 81,6 | 76,5 | 78,4 | 69 | 74,1 | 83,5 |
| 76,9 | 88,2 | 82,4 | 87,5 | 81,6 | 76,5 | 78,4 | 68,6 | 71,4 | 83,5 |
| 74,9 | 87,5 | 89,8 | 86,3 | 84,7 | 73,7 | 78 | 69,8 | 70,6 | 83,9 |
| 78 | 86,7 | 81,6 | 84,7 | 84,3 | 74,1 | 79,6 | 68,6 | 73,7 | 82,7 |
| 77,3 | 86,7 | 77,3 | 85,1 | 84,7 | 78 | 81,2 | 71 | 78 | 82,4 |
| 77,3 | 85,5 | 77,6 | 85,5 | 83,1 | 75,7 | 80,8 | 71,8 | 78,8 | 82,7 |
| 77,6 | 84,7 | 76,9 | 87,1 | 81,6 | 75,7 | 83,9 | 69 | 79,6 | 85,1 |
| 78,8 | 88,6 | 76,5 | 87,1 | 83,9 | 74,5 | 80,4 | 71,4 | 79,6 | 86,3 |
| 78 | 83,5 | 76,5 | 83,9 | 83,9 | 76,9 | 79,2 | 66,3 | 81,2 | 85,1 |
| 76,9 | 81,6 | 75,7 | 83,1 | 82 | 79,6 | 76,5 | 70,2 | 80 | 85,9 |
| 76,5 | 82 | 76,5 | 89,4 | 80,8 | 80 | 74,1 | 73,7 | 79,2 | 87,5 |
| 78 | 83,9 | 78,4 | 87,8 | 81,6 | 78 | 80 | 71 | 81,6 | 85,9 |
| 78,4 | 83,9 | 78,4 | 85,5 | 81,6 | 81,6 | 83,5 | 78,4 | 81,6 | 84,7 |
| 80 | 82,4 | 78 | 84,3 | 82,7 | 81,2 | 86,3 | 76,5 | 82,7 | 83,9 |
| 79,6 | 82,4 | 78 | 84,7 | 82,4 | 80,8 | 83,5 | 73,7 | 82 | 83,5 |
| 78 | 82,4 | 78,4 | 83,9 | 82 | 86,7 | 78,4 | 70,2 | 79,2 | 83,1 |
| 80 | 83,1 | 78,4 | 85,9 | 82 | 79,6 | 78 | 72,9 | 77,6 | 83,5 |

Annexe 15 : Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles médianes orientées vers Le L'est pour le cultivar de Deglet noir :

| absorp. (R%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 22 | 22,4 | 57,6 | 65,5 | 54,5 | 29,8 | 65,1 | 22,4 | 26,3 | 22 |
| 48,2 | 31 | 67,1 | 73,3 | 71,4 | 59,6 | 65,5 | 53,3 | 52,9 | 39,2 |
| 68,6 | 60,4 | 62,7 | 71,8 | 71,8 | 71,8 | 69,4 | 61,2 | 75,3 | 63,9 |
| 70,6 | 67,8 | 63,1 | 72,9 | 70,6 | 68,6 | 69,8 | 59,6 | 74,5 | 69 |
| 65,1 | 71,8 | 71 | 73,3 | 72,2 | 69,4 | 70,6 | 56,9 | 67,1 | 71,8 |
| 69,8 | 72,9 | 69,8 | 73,3 | 72,9 | 65,9 | 70,6 | 60,4 | 58,4 | 73,3 |
| 67,1 | 76,5 | 71,8 | 76,1 | 72,9 | 66,7 | 70,6 | 60,4 | 54,1 | 73,3 |
| 65,1 | 75,7 | 79,2 | 74,9 | 76,1 | 63,5 | 70,2 | 62,4 | 54,1 | 73,7 |
| 68,6 | 74,1 | 71 | 73,3 | 75,7 | 63,9 | 71,8 | 60,8 | 58 | 72,5 |
| 67,5 | 74,1 | 66,7 | 73,7 | 76,1 | 67,5 | 73,3 | 63,1 | 63,1 | 72,2 |
| 67,5 | 73,3 | 67,1 | 74,1 | 74,5 | 65,1 | 72,9 | 62,7 | 64,3 | 72,5 |
| 66,7 | 72,5 | 66,3 | 75,7 | 72,9 | 64,7 | 76,1 | 59,6 | 65,9 | 74,9 |
| 67,8 | 76,5 | 66,3 | 75,7 | 75,3 | 64,3 | 72,5 | 61,6 | 66,7 | 76,1 |
| 67,1 | 71,4 | 66,3 | 72,5 | 74,9 | 67,5 | 71,4 | 56,5 | 67,8 | 74,9 |

Annexes

65,9	69,4	65,5	71,8	72,9	70,2	68,6	60,4	67,8	75,7
65,5	69,8	66,3	78	72,2	70,6	66,3	63,1	67,5	77,3
67,1	71,8	68,2	76,5	72,9	68,6	72,2	60,4	70,2	75,7
67,5	71,8	67,8	74,1	73,3	72,2	75,7	67,8	71	74,5
69	70,2	68,2	72,9	74,9	71,8	78,8	65,9	72,9	74,1
69	70,2	70,6	73,7	74,5	71,4	75,3	63,1	72,5	72,2
67,1	70,2	71	71,8	73,7	77,3	69,4	59,6	69,8	71
69,8	71	71	73,3	72,9	69,4	68,6	62,7	69	71,8

Annexe 16 : Résultats absorption des rayons lumineux bleus par les folioles apicales orientées vers L'est pour le cultivar de Deglet noir :

| absorp. (B%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 23,9 | 79,6 | 52,2 | 60,8 | 69,8 | 52,5 | 80,4 | 87,8 | 37,6 | 43,1 |
| 51,8 | 82,7 | 78,8 | 87,8 | 81,2 | 36,1 | 44,3 | 76,5 | 69,8 | 71 |
| 79,2 | 85,1 | 87,8 | 91,8 | 83,9 | 32,5 | 30,6 | 76,5 | 85,1 | 65,1 |
| 76,9 | 83,1 | 92,2 | 91,8 | 83,9 | 31,4 | 29 | 77,6 | 92,5 | 67,1 |
| 74,9 | 84,3 | 91,8 | 90,6 | 83,9 | 32,2 | 28,2 | 80,8 | 94,1 | 73,3 |
| 74,5 | 85,9 | 91,4 | 91,4 | 83,5 | 34,9 | 29 | 87,1 | 93,3 | 76,5 |
| 79,6 | 85,1 | 90,2 | 92,2 | 81,2 | 31,8 | 29,8 | 90,2 | 91,8 | 73,7 |
| 82,7 | 84,3 | 92,5 | 91,4 | 84,3 | 31 | 27,8 | 89,4 | 91,8 | 72,5 |
| 78 | 85,9 | 94,5 | 91,8 | 84,3 | 31,4 | 27,8 | 87,5 | 92,9 | 76,1 |
| 78,8 | 84,7 | 91 | 92,5 | 83,1 | 31,4 | 27,8 | 84,7 | 90,6 | 76,1 |
| 81,2 | 87,1 | 89,8 | 92,2 | 82,7 | 31,8 | 27,8 | 87,8 | 91 | 75,7 |
| 79,2 | 85,5 | 88,2 | 93,3 | 82 | 29,4 | 27,8 | 91,4 | 91,4 | 75,7 |
| 80,4 | 85,1 | 92,5 | 93,3 | 83,9 | 28,6 | 27,8 | 88,2 | 90,6 | 74,5 |
| 79,6 | 86,7 | 92,5 | 90,6 | 86,3 | 29,4 | 27,8 | 89,4 | 94,1 | 73,3 |
| 78,8 | 84,3 | 90,2 | 91 | 87,5 | 27,8 | 27,8 | 89,4 | 91,8 | 75,3 |
| 83,5 | 86,7 | 90,2 | 91,8 | 88,2 | 27,5 | 27,8 | 89,8 | 90,6 | 76,1 |
| 79,2 | 91,8 | 90,6 | 92,9 | 88,2 | 28,6 | 28,2 | 86,7 | 92,2 | 74,9 |
| 76,9 | 84,7 | 91,8 | 92,2 | 88,2 | 30,6 | 28,2 | 86,7 | 91,4 | 74,5 |
| 75,7 | 84,3 | 91,4 | 90,6 | 87,8 | 28,6 | 28,2 | 87,5 | 92,2 | 74,9 |
| 80,8 | 85,5 | 88,6 | 91,4 | 87,8 | 28,6 | 28,2 | 77,6 | 92,9 | 71,8 |
| 82,4 | 83,9 | 89,4 | 92,5 | 88,6 | 29 | 29 | 84,3 | 89,4 | 71,8 |
| 82,7 | 86,3 | 90,6 | 92,9 | 89,8 | 27,5 | 28,6 | 87,8 | 90,2 | 72,5 |

Annexes

Annexe 17 : Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles apicales orientées vers L'est pour le cultivar de Deglet noir :

| absorp. (R%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 17,3 | 64,3 | 44,3 | 50,2 | 57,3 | 42,4 | 65,5 | 72,2 | 26,3 | 30,2 |
| 42,4 | 66,3 | 68,6 | 74,5 | 64,3 | 31,4 | 34,9 | 60,8 | 54,9 | 51,4 |
| 65,5 | 69,4 | 75,3 | 77,6 | 65,1 | 31,8 | 25,9 | 61,6 | 67,5 | 42,7 |
| 63,5 | 69,8 | 77,6 | 78 | 64,7 | 31,4 | 27,1 | 63,5 | 73,3 | 48,2 |
| 63,1 | 69,8 | 76,9 | 76,9 | 65,1 | 31 | 27,1 | 67,1 | 74,9 | 56,5 |
| 63,5 | 71 | 78 | 77,6 | 65,1 | 32,5 | 27,1 | 73,7 | 76,1 | 61,2 |
| 68,6 | 68,2 | 78 | 78,8 | 63,9 | 31 | 26,7 | 76,9 | 76,5 | 59,2 |
| 71,8 | 68,2 | 80,4 | 78 | 68,2 | 31,4 | 25,9 | 76,9 | 78 | 56,9 |
| 67,1 | 70,6 | 82,4 | 78,8 | 68,6 | 32,5 | 25,9 | 74,5 | 79,2 | 59,6 |
| 67,1 | 69,8 | 78,8 | 79,6 | 68,2 | 32,5 | 25,9 | 71 | 75,7 | 57,6 |
| 69 | 72,9 | 77,6 | 79,6 | 68,2 | 32,9 | 25,9 | 74,1 | 74,5 | 56,9 |
| 67,1 | 71,8 | 76,5 | 80,8 | 67,1 | 30,6 | 25,9 | 77,3 | 73,3 | 57,3 |
| 69 | 71,4 | 80,8 | 80,8 | 69 | 29,8 | 25,9 | 74,1 | 72,9 | 55,7 |
| 68,2 | 72,5 | 80,4 | 78 | 71,4 | 30,6 | 25,9 | 76,1 | 77,3 | 54,9 |
| 67,5 | 70,2 | 78,4 | 78,4 | 73,3 | 29 | 25,9 | 76,9 | 75,3 | 56,9 |
| 72,5 | 72,5 | 78 | 78,8 | 74,5 | 27,8 | 26,7 | 77,3 | 74,9 | 57,3 |
| 68,2 | 78 | 78,4 | 80 | 75,3 | 28,6 | 27,1 | 73,7 | 77,3 | 56,5 |
| 65,5 | 71,4 | 79,6 | 79,6 | 75,3 | 31 | 27,1 | 73,7 | 77,3 | 56,9 |
| 63,9 | 71 | 79,2 | 78,8 | 75,7 | 29 | 27,1 | 74,1 | 78,8 | 56,1 |
| 69,4 | 72,2 | 77,3 | 79,6 | 75,7 | 29 | 27,1 | 63,5 | 79,2 | 53,3 |
| 71,4 | 71,4 | 78 | 80,8 | 76,1 | 29,4 | 27,8 | 70,2 | 76,1 | 53,3 |
| 71,8 | 74,9 | 78 | 81,6 | 77,3 | 27,8 | 27,5 | 72,9 | 76,9 | 53,3 |

Annexe 18 : Résultats absorption des rayons lumineux bleus par les folioles basales orientées vers l'Est pour le cultivar de Deglet noir :

absorp. (B%)	absorp. (B%)	absorp. (B%)	absorp. (B)	absorp. (B%)					
33,7	46,7	74,5	74,5	70,6	53,3	75,7	69,4	31,4	58,8
62,4	72,5	74,5	74,5	80,4	69	80,4	74,1	42,7	69,4
72,2	82,7	78	78	79,6	70,6	80,8	84,3	69,8	72,9
74,5	87,5	80,4	80,4	80	70,6	80	83,9	72,5	74,5
78,8	88,2	78,8	78,8	83,5	69,4	79,6	80	73,7	72,2
72,5	84,7	79,2	79,2	89,8	69,8	80	79,6	76,1	73,7
72,2	87,1	79,6	79,6	83,1	69,4	81,2	85,5	78	74,5
73,3	89,4	79,2	79,2	83,1	69,4	81,6	84,3	78	74,9
72,9	84,7	79,2	79,2	82,7	70,2	82,4	82,7	77,6	78,4
76,1	87,5	78,8	78,8	85,1	72,9	81,2	78,4	76,5	81,2
71,8	89,8	80,4	80,4	83,5	72,9	82,4	85,9	76,5	76,1
72,2	89,4	80,8	80,8	83,9	69	83,5	84,3	78	83,9
75,3	87,5	80,8	80,8	83,1	66,3	83,5	84,3	76,9	87,5
74,5	83,9	78,4	78,4	83,9	66,7	80,8	82,4	77,3	80,8

Annexes

73,3	89,4	78,4	78,4	90,6	69	83,1	89	78,4	81,6
73,7	91	80	80	87,5	69,4	84,7	87,5	79,2	80,4
73,7	89	78,8	78,8	83,5	70,6	83,5	82,4	78	80
74,5	89,8	79,2	79,2	85,1	67,5	83,5	84,3	76,1	83,1
73,7	89,4	78,8	78,8	85,5	70,2	84,7	87,1	76,9	86,7
73,3	91,4	78,8	78,8	87,5	71,4	84,7	83,1	76,1	85,1
73,7	91,8	78,8	78,8	88,6	69,4	86,3	82,4	77,6	82,4
74,1	90,6	79,6	79,6	91,4	66,3	85,9	87,8	77,3	84,3

Annexe 19 : Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles basales orientées vers l'Est pour le cultivar de Deglet noir :

| absorp. (R%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 26,7 | 38,4 | 69,4 | 60,4 | 62 | 41,2 | 67,8 | 59,2 | 24,7 | 47,8 |
| 51,4 | 60,8 | 67,8 | 58,8 | 69,4 | 53,7 | 71,4 | 63,5 | 34,5 | 54,9 |
| 58,8 | 69,8 | 65,1 | 62 | 66,7 | 53,3 | 71,8 | 72,5 | 56,5 | 55,7 |
| 61,6 | 74,9 | 65,1 | 64,7 | 67,1 | 54,1 | 71,4 | 72,2 | 55,7 | 56,1 |
| 66,3 | 75,7 | 67,5 | 63,5 | 71,8 | 54,9 | 71,8 | 69,4 | 56,1 | 54,9 |
| 60 | 73,7 | 69,4 | 64,3 | 77,3 | 56,1 | 72,2 | 71,4 | 57,6 | 58 |
| 59,6 | 76,9 | 66,7 | 65,9 | 69,8 | 54,1 | 72,9 | 77,6 | 58,8 | 60,4 |
| 60,8 | 80,8 | 62 | 65,9 | 68,6 | 53,7 | 73,3 | 75,7 | 59,2 | 60,8 |
| 60,4 | 76,5 | 69 | 65,1 | 67,8 | 54,9 | 74,1 | 74,1 | 60,4 | 63,5 |
| 63,9 | 77,6 | 72,2 | 64,7 | 71 | 56,9 | 72,9 | 69,8 | 60,4 | 65,5 |
| 59,6 | 80 | 74,1 | 66,3 | 70,6 | 55,7 | 74,1 | 76,5 | 60 | 59,6 |
| 59,2 | 79,6 | 74,5 | 66,7 | 71,4 | 51,4 | 75,3 | 74,5 | 60,4 | 67,1 |
| 62,4 | 78 | 74,5 | 66,7 | 70,6 | 49 | 75,3 | 74,1 | 58 | 71 |
| 61,2 | 75,3 | 74,9 | 64,3 | 71,4 | 51 | 72,5 | 72,2 | 57,6 | 65,1 |
| 59,6 | 81,2 | 77,3 | 63,9 | 78 | 53,7 | 74,9 | 79,6 | 58,8 | 66,3 |
| 59,2 | 82,7 | 77,3 | 67,5 | 74,9 | 53,7 | 76,5 | 78,4 | 60 | 65,5 |
| 59,2 | 80,4 | 77,6 | 67,1 | 71 | 54,5 | 75,3 | 72,2 | 59,6 | 64,3 |
| 59,2 | 80,8 | 78 | 66,7 | 72,2 | 51,4 | 75,3 | 73,3 | 58 | 66,3 |
| 58,4 | 80,4 | 78 | 65,9 | 72,9 | 54,1 | 76,5 | 75,7 | 58,8 | 69,8 |
| 58,8 | 82,4 | 75,3 | 65,1 | 76,5 | 55,3 | 76,5 | 71,8 | 58 | 67,1 |
| 59,2 | 82,7 | 72,9 | 64,7 | 78,4 | 53,3 | 78 | 72,2 | 59,6 | 63,5 |
| 59,6 | 81,6 | 73,7 | 64,7 | 81,2 | 50,2 | 78 | 78,8 | 59,2 | 64,7 |

Annexes

Annexe 20: Résultats absorption des rayons lumineux bleus par les folioles médianes orientées vers le sud pour le cultivar de Deglet noir :

| absorp. (B%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 69 | 58,8 | 74,5 | 76,1 | 43,9 | 63,1 | 53,3 | 69,8 | 64,7 | 49,4 |
| 62,4 | 64,3 | 75,3 | 74,9 | 68,2 | 68,2 | 56,5 | 74,1 | 79,2 | 66,7 |
| 62,4 | 66,7 | 76,1 | 77,3 | 66,3 | 69,8 | 78,4 | 79,6 | 77,3 | 78 |
| 70,2 | 73,3 | 78,4 | 77,6 | 64,7 | 68,6 | 77,3 | 82,7 | 74,9 | 73,7 |
| 72,9 | 76,1 | 76,1 | 80,4 | 66,7 | 70,6 | 80 | 77,6 | 72,9 | 80,8 |
| 74,1 | 75,3 | 74,9 | 80 | 60 | 66,7 | 78,4 | 74,9 | 66,3 | 83,1 |
| 76,9 | 76,9 | 72,9 | 80,4 | 58 | 64,3 | 75,3 | 73,7 | 71 | 75,3 |
| 79,6 | 74,5 | 74,5 | 78 | 63,5 | 65,9 | 74,5 | 76,1 | 72,2 | 77,6 |
| 80 | 75,7 | 77,6 | 78,4 | 59,2 | 71 | 75,7 | 77,6 | 77,3 | 80,8 |
| 79,2 | 75,7 | 77,6 | 80,8 | 57,6 | 68,6 | 78 | 74,9 | 82,7 | 81,6 |
| 79,6 | 74,1 | 78,8 | 80,8 | 60,8 | 71,8 | 77,3 | 74,5 | 75,7 | 82,7 |
| 79,2 | 74,5 | 78,8 | 79,2 | 67,8 | 73,3 | 82,4 | 76,9 | 76,1 | 74,1 |
| 80,8 | 75,3 | 79,2 | 80 | 68,6 | 71,4 | 82,7 | 79,6 | 74,5 | 72,2 |
| 81,6 | 74,9 | 80,4 | 78,8 | 65,5 | 67,1 | 82,7 | 79,6 | 74,5 | 80,8 |
| 79,2 | 76,5 | 80,4 | 77,6 | 66,3 | 65,5 | 85,9 | 77,6 | 74,9 | 79,6 |
| 78,4 | 75,3 | 79,6 | 76,5 | 70,2 | 72,2 | 84,3 | 75,3 | 80 | 78,8 |
| 81,6 | 76,1 | 80,8 | 77,6 | 74,9 | 75,3 | 85,9 | 78,8 | 86,7 | 78,8 |
| 83,5 | 73,3 | 80 | 80 | 75,3 | 72,5 | 83,5 | 79,2 | 73,7 | 74,9 |
| 82 | 74,1 | 80,4 | 79,2 | 76,9 | 74,9 | 82 | 79,2 | 72,2 | 75,7 |
| 80 | 79,2 | 81,2 | 78,4 | 67,8 | 76,5 | 82 | 77,6 | 76,1 | 81,2 |
| 80 | 77,6 | 83,1 | 81,2 | 61,2 | 74,1 | 82,4 | 76,1 | 78,4 | 82,4 |
| 80,8 | 76,5 | 83,1 | 78,4 | 59,6 | 72,5 | 81,2 | 76,9 | 82 | 83,1 |

Annexe 21: Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles médianes orientées vers le sud pour le cultivar de Deglet noir :

absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R)	absorp. (R%)				
48,2	46,7	55,7	56,9	35,7	51	45,5	56,9	50,2	35,3
42,4	47,8	54,9	53,3	57,3	50,2	45,5	58,8	61,6	49,8
43,5	45,9	58,8	57,3	53,3	49,4	63,5	64,3	58,4	58,4
51,8	50,6	64,3	58	51,8	48,6	58	69	54,9	52,9
54,5	57,3	63,1	60,8	53,3	51,8	58,8	64,7	53,7	59,2
55,3	57,3	62,7	60,4	45,9	49	59,2	62	48,2	63,1
57,6	57,3	60,8	61,6	42,4	46,7	57,6	60,8	52,2	56,9
59,2	53,3	62,7	59,2	49,4	48,2	57,6	62,4	53,3	58,4
58,4	54,1	64,7	60	45,9	53,3	59,2	63,5	58	61,2
57,6	54,5	64,3	62,4	46,7	51,4	61,6	62	63,1	61,6
58	52,5	66,7	61,6	51,8	54,1	59,6	61,6	56,1	62,7
58	53,7	66,7	58,8	60	55,7	63,9	63,9	56,1	53,7
58,8	56,5	67,5	58,4	60,4	54,1	63,9	66,7	54,5	51,8
59,2	56,5	68,2	56,5	57,3	49,8	64,3	66,7	54,9	60,4

Annexes

56,9	57,6	68,2	55,7	58	48,2	67,5	64,7	55,3	59,2
56,9	56,5	67,5	55,3	62	54,9	66,3	62,4	60,4	57,6
60,8	56,5	68,6	56,9	67,1	58	67,8	65,5	67,1	57,6
62,4	53,7	67,8	59,6	67,5	55,3	66,3	66,7	54,1	53,7
61,6	54,5	68,2	58,8	68,2	57,6	64,7	67,1	52,5	54,1
60	59,2	69	58	58	59,2	65,1	65,9	56,5	59,2
60,4	58,8	71	60,4	50,6	57,6	65,9	64,3	59,6	60,4
61,6	57,6	71	58	49	56,1	64,7	64,7	65,1	61,6

Annexe 22: Résultats absorption des rayons lumineux bleus par les folioles apicales orientées vers le sud pour le cultivar de Deglet noir :

| absorp. (B%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 30,6 | 58 | 71,8 | 25,9 | 76,5 | 17,6 | 72,9 | 29 | 17,6 | 18,8 |
| 36,9 | 71 | 86,7 | 27,1 | 83,1 | 26,7 | 76,9 | 69 | 18 | 27,8 |
| 64,7 | 85,1 | 83,9 | 40,4 | 83,1 | 66,3 | 78,4 | 76,1 | 17,3 | 62,7 |
| 82,4 | 87,1 | 82 | 72,5 | 87,8 | 76,9 | 78,8 | 57,3 | 36,9 | 69,4 |
| 85,1 | 87,8 | 89,4 | 85,9 | 86,3 | 77,3 | 83,5 | 66,3 | 77,6 | 77,3 |
| 83,9 | 84,7 | 88,2 | 86,3 | 85,9 | 89,8 | 80,4 | 78 | 76,5 | 85,5 |
| 78,8 | 85,5 | 85,5 | 87,1 | 87,1 | 87,8 | 76,9 | 86,3 | 77,3 | 84,3 |
| 78,8 | 82,4 | 86,7 | 85,5 | 86,7 | 85,9 | 78,4 | 83,5 | 85,5 | 85,9 |
| 82,4 | 83,5 | 87,8 | 85,5 | 88,6 | 82 | 81,6 | 85,1 | 84,7 | 83,1 |
| 83,5 | 82,4 | 87,5 | 86,7 | 85,5 | 82,4 | 80,8 | 82,4 | 84,7 | 83,1 |
| 85,5 | 83,5 | 87,8 | 87,5 | 85,1 | 77,3 | 76,5 | 82,7 | 84,3 | 90,6 |
| 86,3 | 83,5 | 86,3 | 87,5 | 86,7 | 81,6 | 79,2 | 84,7 | 83,1 | 83,9 |
| 85,5 | 81,6 | 87,1 | 87,8 | 87,1 | 84,7 | 82 | 87,1 | 88,6 | 81,2 |
| 86,7 | 82,7 | 85,5 | 88,6 | 87,5 | 85,9 | 83,9 | 87,5 | 91,4 | 81,6 |
| 87,1 | 85,9 | 84,7 | 88,6 | 91,4 | 87,8 | 76,9 | 88,2 | 86,3 | 82,4 |
| 89 | 85,1 | 84,7 | 88,2 | 91 | 83,1 | 74,5 | 91,4 | 86,3 | 83,5 |
| 91 | 85,9 | 85,1 | 90,6 | 85,9 | 83,5 | 80 | 89,8 | 86,7 | 83,1 |
| 90,6 | 84,7 | 85,5 | 91,4 | 83,9 | 87,1 | 83,1 | 87,1 | 88,6 | 84,3 |
| 90,2 | 83,9 | 84,3 | 89 | 83,9 | 75,7 | 81,6 | 88,2 | 87,5 | 84,3 |
| 91,4 | 82,7 | 85,9 | 87,1 | 84,7 | 83,1 | 83,1 | 88,2 | 87,8 | 87,1 |
| 90,2 | 80,4 | 88,6 | 88,6 | 89,8 | 87,1 | 82 | 89,8 | 87,5 | 92,5 |
| 87,8 | 83,1 | 87,1 | 91 | 90,6 | 85,5 | 81,6 | 91,4 | 86,7 | 88,6 |

Annexes

Annexe 23: Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles apicales orientées vers le sud pour le cultivar de Deglet noir :

absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R)	absorp. (R%)				
23,5	37,3	55,3	23,5	55,3	12,5	51,4	21,2	16,5	14,1
25,5	44,3	63,9	23,1	58,4	14,9	50,2	54,5	16,9	19,2
45,5	57,3	59,6	31	56,9	45,5	53,3	54,5	11,8	47,8
55,7	62,7	60	56,5	64,3	48,6	57,3	32,2	25,1	48,2
56,1	67,5	70,6	65,1	65,5	45,9	65,9	42,4	58,8	51
56,9	65,9	72,5	64,7	66,3	60,8	63,9	55,3	52,9	58,4
55,7	67,1	71,4	66,3	67,5	63,5	60,4	65,5	53,7	60
58,4	63,9	72,9	66,3	67,8	64,3	62	63,9	62,4	64,3
62,7	65,5	72,5	67,1	69,8	60,8	65,1	67,1	62,4	64,7
62,7	64,7	71	69,4	65,9	62	64,3	65,1	63,9	65,1
64,3	65,9	71	70,6	65,5	57,3	60	65,5	65,9	72,2
64,3	66,3	70,2	70,2	66,7	62	62,7	66,3	66,3	65,5
62,7	63,9	71	70,2	67,1	65,5	64,3	68,2	71	62,4
63,5	64,7	69,4	69,8	66,7	67,1	64,7	68,2	72,9	62,4
63,5	67,5	69	69,4	71	70,2	57,6	68,6	67,5	62,7
65,1	66,7	68,6	69	72,2	63,9	55,3	71,8	67,5	63,9
66,3	67,5	69	70,6	67,5	63,9	59,6	71	67,8	64,3
66,3	66,3	69	70,6	65,5	67,5	63,1	69	69,8	65,1
66,3	65,5	68,2	68,6	66,3	56,1	61,2	71	68,6	65,1
68,2	64,3	69,8	67,1	67,5	63,5	62,7	71,4	68,6	67,8
68,6	62,7	72,5	69,8	72,9	67,8	62,4	72,9	68,6	73,3
67,5	65,1	70,6	72,9	73,7	66,3	62,4	74,9	67,5	69,4

Annexe 24: Résultats absorption des rayons lumineux bleus par les folioles basales orientées vers le Sud sous pour le cultivar de Deglet noir :

absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R)	absorp. (R%)				
23,5	37,3	55,3	23,5	55,3	12,5	51,4	21,2	16,5	14,1
25,5	44,3	63,9	23,1	58,4	14,9	50,2	54,5	16,9	19,2
45,5	57,3	59,6	31	56,9	45,5	53,3	54,5	11,8	47,8
55,7	62,7	60	56,5	64,3	48,6	57,3	32,2	25,1	48,2
56,1	67,5	70,6	65,1	65,5	45,9	65,9	42,4	58,8	51
56,9	65,9	72,5	64,7	66,3	60,8	63,9	55,3	52,9	58,4
55,7	67,1	71,4	66,3	67,5	63,5	60,4	65,5	53,7	60
58,4	63,9	72,9	66,3	67,8	64,3	62	63,9	62,4	64,3
62,7	65,5	72,5	67,1	69,8	60,8	65,1	67,1	62,4	64,7
62,7	64,7	71	69,4	65,9	62	64,3	65,1	63,9	65,1
64,3	65,9	71	70,6	65,5	57,3	60	65,5	65,9	72,2
64,3	66,3	70,2	70,2	66,7	62	62,7	66,3	66,3	65,5
62,7	63,9	71	70,2	67,1	65,5	64,3	68,2	71	62,4
63,5	64,7	69,4	69,8	66,7	67,1	64,7	68,2	72,9	62,4

Annexes

63,5	67,5	69	69,4	71	70,2	57,6	68,6	67,5	62,7
65,1	66,7	68,6	69	72,2	63,9	55,3	71,8	67,5	63,9
66,3	67,5	69	70,6	67,5	63,9	59,6	71	67,8	64,3
66,3	66,3	69	70,6	65,5	67,5	63,1	69	69,8	65,1
66,3	65,5	68,2	68,6	66,3	56,1	61,2	71	68,6	65,1
68,2	64,3	69,8	67,1	67,5	63,5	62,7	71,4	68,6	67,8
68,6	62,7	72,5	69,8	72,9	67,8	62,4	72,9	68,6	73,3
67,5	65,1	70,6	72,9	73,7	66,3	62,4	74,9	67,5	69,4

Annexe 25: Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles basales orientées vers le Sud sous pour le cultivar de Deglet noir :

absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R)	absorp. (R%)				
23,5	37,3	55,3	23,5	55,3	12,5	51,4	21,2	16,5	14,1
25,5	44,3	63,9	23,1	58,4	14,9	50,2	54,5	16,9	19,2
45,5	57,3	59,6	31	56,9	45,5	53,3	54,5	11,8	47,8
55,7	62,7	60	56,5	64,3	48,6	57,3	32,2	25,1	48,2
56,1	67,5	70,6	65,1	65,5	45,9	65,9	42,4	58,8	51
56,9	65,9	72,5	64,7	66,3	60,8	63,9	55,3	52,9	58,4
55,7	67,1	71,4	66,3	67,5	63,5	60,4	65,5	53,7	60
58,4	63,9	72,9	66,3	67,8	64,3	62	63,9	62,4	64,3
62,7	65,5	72,5	67,1	69,8	60,8	65,1	67,1	62,4	64,7
62,7	64,7	71	69,4	65,9	62	64,3	65,1	63,9	65,1
64,3	65,9	71	70,6	65,5	57,3	60	65,5	65,9	72,2
64,3	66,3	70,2	70,2	66,7	62	62,7	66,3	66,3	65,5
62,7	63,9	71	70,2	67,1	65,5	64,3	68,2	71	62,4
63,5	64,7	69,4	69,8	66,7	67,1	64,7	68,2	72,9	62,4
63,5	67,5	69	69,4	71	70,2	57,6	68,6	67,5	62,7
65,1	66,7	68,6	69	72,2	63,9	55,3	71,8	67,5	63,9
66,3	67,5	69	70,6	67,5	63,9	59,6	71	67,8	64,3
66,3	66,3	69	70,6	65,5	67,5	63,1	69	69,8	65,1
66,3	65,5	68,2	68,6	66,3	56,1	61,2	71	68,6	65,1
68,2	64,3	69,8	67,1	67,5	63,5	62,7	71,4	68,6	67,8
68,6	62,7	72,5	69,8	72,9	67,8	62,4	72,9	68,6	73,3
67,5	65,1	70,6	72,9	73,7	66,3	62,4	74,9	67,5	69,4

Annexes

Annexe 26: Résultats absorption des rayons lumineux bleus par les folioles médianes orientées vers L'Ouest pour le cultivar de Ghars

| absorp. (B%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 100 | 80 | 47,8 | 26,7 | 24,7 | 67,5 | 52,5 | 47,5 | 67,5 | 18 |
| 90,6 | 80 | 51,8 | 27,1 | 25,1 | 75,7 | 53,3 | 67,8 | 66,3 | 16,5 |
| 65,5 | 70,2 | 51,8 | 38 | 25,9 | 75,7 | 56,1 | 66,3 | 66,7 | 43,5 |
| 64,7 | 60,4 | 52,5 | 62 | 46,7 | 72,9 | 55,7 | 62,7 | 65,1 | 62,7 |
| 67,8 | 56,5 | 50,6 | 61,6 | 62,7 | 75,3 | 45,5 | 65,9 | 65,1 | 64,3 |
| 72,9 | 56,5 | 51,8 | 65,5 | 60 | 73,7 | 36,5 | 65,5 | 66,3 | 70,2 |
| 70,2 | 56,9 | 56,5 | 63,9 | 63,1 | 71 | 49 | 64,7 | 66,3 | 60 |
| 71 | 57,3 | 54,5 | 62 | 63,5 | 72,5 | 59,2 | 64,7 | 66,7 | 60 |
| 73,3 | 58 | 52,9 | 62,4 | 63,1 | 70,6 | 58,4 | 64,3 | 65,9 | 63,5 |
| 72,2 | 60,4 | 55,3 | 62,4 | 63,1 | 73,3 | 59,2 | 67,8 | 65,1 | 67,8 |
| 68,2 | 60,4 | 52,9 | 62,7 | 64,3 | 75,7 | 60,8 | 66,7 | 65,5 | 62 |
| 67,8 | 59,6 | 52,2 | 63,5 | 63,9 | 69,4 | 60 | 63,9 | 66,7 | 62 |
| 70,6 | 59,6 | 54,1 | 63,5 | 64,7 | 68,6 | 60,4 | 64,7 | 69 | 65,9 |
| 71 | 59,2 | 54,1 | 63,1 | 68,2 | 69,8 | 62,4 | 65,9 | 71 | 76,9 |
| 67,8 | 59,2 | 53,3 | 65,1 | 68,6 | 70,2 | 63,9 | 65,5 | 71 | 75,3 |
| 71 | 60 | 52,2 | 65,5 | 66,7 | 69,8 | 64,3 | 64,7 | 70,2 | 69,4 |
| 71 | 60 | 52,2 | 63,9 | 69,4 | 69,8 | 63,9 | 65,5 | 70,2 | 70,2 |
| 72,2 | 58,4 | 53,7 | 65,1 | 69,4 | 73,3 | 64,3 | 66,7 | 70,2 | 71 |
| 71,4 | 58 | 54,9 | 64,7 | 69,8 | 73,7 | 65,1 | 67,1 | 70,2 | 63,9 |
| 68,2 | 57,6 | 54,9 | 64,7 | 70,2 | 74,1 | 64,3 | 67,1 | 71 | 61,6 |
| 69,4 | 56,9 | 55,3 | 65,9 | 69 | 75,3 | 65,1 | 69 | 71,4 | 61,6 |
| 68,6 | 59,2 | 56,1 | 66,7 | 71 | 73,3 | 65,1 | 65,9 | 71,8 | 64,7 |

Annexe 27: Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles médianes orientées vers L'Ouest pour le cultivar de Ghars

absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R)	absorp. (R%)				
87,8	75,3	37,6	22,4	21,6	58	46,3	37,6	54,9	14,9
76,9	74,1	40,4	21,2	20,8	66,3	46,3	55,7	51,4	11,8
49	62	39,6	30,6	19,2	66,3	47,8	52,5	51,8	37,6
47,5	48,2	40	53,7	38	62,7	47,5	47,8	50,6	56,5
49	42	38,4	52,2	51,4	65,1	36,5	50,2	50,6	57,6
52,5	40	40,4	55,7	46,3	63,9	27,5	50,2	51	64,7
48,2	40,4	45,1	53,7	48,2	62	40,4	49,8	51,4	56,1
47,8	40,4	43,5	51,4	49	63,5	50,6	49,8	52,5	56,1
49,8	40,4	41,2	51,4	48,6	62,7	49,8	49,4	52,5	59,2
49,4	42	43,1	51	48,6	65,5	51	52,9	52,5	63,1
45,9	42,4	40,4	51	49,4	67,8	52,5	51,8	52,9	57,6
45,1	42,4	39,6	51,8	49,4	60,8	51,4	49	54,9	56,9
48,2	42,4	41,6	52,2	49,4	60	50,2	49,8	56,5	60,4

Annexes

48,2	42	41,6	52,5	52,5	61,2	52,2	51	56,9	71
44,3	42	40,8	54,5	54,1	61,6	53,7	50,6	56,9	69,4
47,5	42,7	39,6	55,3	52,5	61,2	54,1	49,8	56,1	63,5
47,5	42,4	39,6	54,1	54,9	61,2	53,7	51	56,1	64,3
48,6	42,4	41,2	55,3	54,9	64,3	54,1	52,2	56,1	65,1
47,8	42,4	42,7	55,3	54,5	65,1	54,5	52,5	56,1	58
45,1	41,6	42,4	55,7	54,5	65,9	54,5	52,9	56,9	55,7
46,3	40,8	42,7	56,5	53,3	67,5	55,7	55,7	56,9	56,1
45,5	43,1	43,5	57,6	55,3	65,9	55,7	53,7	57,3	58,4

Annexe 28: Résultats absorption des rayons lumineux bleus par les folioles apicales orientées vers L'Ouest pour le cultivar de Ghars

| absorp. (B%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 45,5 | 36,1 | 31,4 | 27,5 | 20,8 | 38 | 24,7 | 66,7 | 31,8 | 31,4 |
| 62 | 51 | 55,3 | 53,7 | 22,4 | 75,7 | 45,1 | 76,1 | 33,3 | 65,1 |
| 63,9 | 67,8 | 56,9 | 62,7 | 45,5 | 73,7 | 69,4 | 77,3 | 34,5 | 68,6 |
| 64,7 | 69,4 | 56,9 | 66,3 | 71,8 | 82 | 68,2 | 76,5 | 34,9 | 72,5 |
| 66,3 | 71,4 | 60,4 | 66,3 | 62,7 | 84,3 | 69,8 | 77,3 | 60,4 | 74,5 |
| 67,8 | 72,5 | 58,8 | 65,5 | 62,7 | 83,5 | 69,8 | 77,3 | 79,6 | 75,3 |
| 66,7 | 74,5 | 55,7 | 66,7 | 68,2 | 78,4 | 72,2 | 76,5 | 80 | 76,5 |
| 68,6 | 76,1 | 56,9 | 68,2 | 65,5 | 79,6 | 72,2 | 79,6 | 76,9 | 78,8 |
| 69 | 77,3 | 60,8 | 69 | 61,6 | 79,2 | 71,8 | 80,4 | 70,2 | 78,8 |
| 69,4 | 73,3 | 59,2 | 69 | 64,7 | 75,7 | 72,5 | 79,6 | 70,2 | 80,4 |
| 71 | 72,2 | 60 | 68,6 | 69 | 79,2 | 75,7 | 79,6 | 70,2 | 79,6 |
| 66,3 | 71,4 | 60,8 | 68,6 | 71 | 78,8 | 78,4 | 77,6 | 74,1 | 80,4 |
| 64,3 | 72,5 | 60,8 | 69,4 | 71,8 | 77,3 | 79,2 | 76,5 | 73,7 | 82 |
| 67,1 | 73,3 | 57,6 | 69,8 | 70,2 | 78,8 | 80 | 82,4 | 72,5 | 83,1 |
| 67,8 | 72,2 | 58,8 | 69,4 | 70,6 | 80,4 | 80,4 | 81,6 | 72,9 | 82,4 |
| 67,5 | 70,2 | 62 | 72,5 | 72,5 | 80,8 | 81,2 | 78,8 | 73,3 | 82 |
| 67,5 | 69,4 | 60,4 | 72,9 | 74,9 | 77,6 | 78,8 | 79,2 | 74,9 | 82 |
| 65,5 | 71,4 | 60,8 | 73,3 | 74,5 | 80 | 80 | 80 | 76,1 | 78,4 |
| 67,5 | 71,8 | 63,1 | 74,1 | 74,9 | 78,8 | 80,4 | 80,8 | 77,3 | 80,4 |
| 65,5 | 72,2 | 63,9 | 72,9 | 75,7 | 77,6 | 80,8 | 80,8 | 77,3 | 81,2 |
| 65,9 | 68,2 | 64,3 | 73,3 | 75,7 | 78,4 | 81,2 | 80 | 77,6 | 76,1 |
| 67,5 | 66,7 | 63,1 | 72,9 | 76,5 | 82 | 80,4 | 79,6 | 77,6 | 80,8 |

Annexe 29: Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles apicales orientées vers L'Ouest pour le cultivar de Ghars

absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R)	absorp. (R%)				
37,6	28,6	25,9	22,7	17,3	30,6	20	56,5	29,4	26,3
51	42,7	48,2	47,1	17,6	65,1	39,2	63,5	30,2	57,6
52,2	56,5	47,8	55,7	36,9	61,2	61,2	63,5	29,8	58,4
51,4	56,5	46,7	58,8	59,6	69	58,4	62	29	62

Annexes

52,5	58,8	49	58,8	48,6	72,5	59,2	63,1	52,5	65,9
53,3	60	48,2	58,4	46,7	73,3	58,8	64,7	67,5	67,5
53,3	61,6	45,9	60,4	51,4	70,2	61,2	64,3	67,1	68,6
55,3	62,7	47,1	61,6	49,8	71,8	62,4	67,5	64,3	71
55,3	63,1	50,2	62	47,5	71	61,2	67,8	58	71
55,3	59,2	48,2	62	52,2	66,7	61,2	67,1	58	72,5
56,5	58,8	48,2	61,2	57,6	71,4	63,9	66,7	58,8	71,8
52,9	58	48,6	60,8	60,4	71,8	65,1	64,7	62,7	72,5
51	59,2	48,2	61,2	60,8	70,2	64,7	62,4	62,7	74,5
54,1	60	44,7	62,4	60	71,8	63,9	67,1	62,4	75,7
54,5	58,8	45,9	62,7	60,4	73,3	64,3	66,3	62,7	74,5
54,1	56,9	48,2	65,5	62,7	73,7	64,7	63,9	63,1	73,7
53,7	56,1	46,7	65,9	65,1	70,6	63,1	64,3	64,3	73,3
51,8	58,4	48,2	66,3	64,7	72,9	64,7	65,1	65,9	69,4
53,7	59,2	51,4	67,1	65,1	71,4	65,9	65,9	66,7	71,4
52,5	59,2	53,7	65,9	65,9	70,2	66,3	65,9	66,7	72,5
53,3	55,3	55,7	66,3	65,9	71	65,5	66,3	68,2	68,2
54,5	53,7	54,9	66,7	66,7	74,5	64,7	66,7	69	72,5

Annexe 29: Résultats absorption des rayons lumineux bleu par les folioles basales orientées vers L'Ouest pour le cultivar de Ghars

| absorp. (B%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 63,1 | 30,6 | 28,6 | 47,1 | 72,2 | 65,1 | 28,6 | 62,4 | 40,8 | 22 |
| 63,5 | 58,8 | 52,5 | 68,2 | 78,8 | 72,2 | 29,4 | 69,4 | 68,2 | 24,3 |
| 66,7 | 63,9 | 61,6 | 64,3 | 76,9 | 74,1 | 38,8 | 69,8 | 71 | 62 |
| 68,6 | 58,8 | 66,7 | 65,5 | 77,6 | 66,3 | 62,7 | 71,4 | 72,5 | 63,9 |
| 69,8 | 63,1 | 65,9 | 66,7 | 81,6 | 69 | 62 | 67,8 | 69 | 71 |
| 68,2 | 67,1 | 65,9 | 65,1 | 78,8 | 71,4 | 65,5 | 67,1 | 71,4 | 69,8 |
| 67,8 | 71 | 67,8 | 64,7 | 80,4 | 71 | 68,6 | 69,4 | 94,9 | 70,2 |
| 70,2 | 71,8 | 74,1 | 63,9 | 80 | 74,1 | 68,2 | 67,8 | 89 | 59,6 |
| 67,5 | 75,3 | 70,2 | 63,1 | 75,7 | 71,4 | 69,8 | 68,6 | 78,8 | 58,4 |
| 70,6 | 70,6 | 71,8 | 63,5 | 75,3 | 71,8 | 69 | 66,7 | 89,8 | 64,3 |
| 69,8 | 67,1 | 72,2 | 63,1 | 76,5 | 72,5 | 71,8 | 68,2 | 91 | 69 |
| 65,9 | 72,9 | 70,2 | 63,9 | 76,1 | 70,2 | 73,7 | 67,8 | 93,7 | 66,3 |
| 69,8 | 74,5 | 67,8 | 66,3 | 71,4 | 68,6 | 72,9 | 69 | 87,1 | 58,8 |
| 72,5 | 75,3 | 68,2 | 64,3 | 74,1 | 69,4 | 74,9 | 69,8 | 78 | 65,9 |
| 77,6 | 74,1 | 69,8 | 64,7 | 81,2 | 66,3 | 78,4 | 70,2 | 76,5 | 62,7 |
| 72,9 | 73,7 | 68,6 | 63,5 | 77,3 | 62 | 78,4 | 70,2 | 75,3 | 65,1 |
| 73,3 | 68,2 | 72,2 | 62 | 72,5 | 67,1 | 79,2 | 68,6 | 78,4 | 70,2 |
| 71 | 75,3 | 73,7 | 63,5 | 76,5 | 71 | 74,9 | 69,8 | 71,4 | 75,3 |
| 74,5 | 76,5 | 72,9 | 64,7 | 74,1 | 69,4 | 71,4 | 74,1 | 75,3 | 75,7 |
| 67,1 | 70,6 | 72,5 | 63,9 | 76,1 | 67,8 | 75,3 | 74,1 | 76,1 | 67,5 |
| 69,4 | 66,3 | 69,4 | 65,9 | 79,2 | 69,8 | 74,9 | 74,1 | 79,6 | 65,9 |
| 74,9 | 72,9 | 73,3 | 66,3 | 77,3 | 67,1 | 72,9 | 73,7 | 74,5 | 64,3 |

Annexes

Annexe 30: Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles basales orientées vers L'Ouest pour le cultivar de Ghars

absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R)	absorp. (R%)				
52,2	24,7	20,4	38	58,8	54,9	24,7	51,8	33,3	19,6
49,8	51,4	40,4	53,7	61,6	58,8	23,9	57,3	59,2	18,4
51,8	55,3	45,5	50,2	58	60,8	31,4	55,7	60,4	52,5
54,9	50,6	47,1	51,4	59,2	52,5	54,5	56,5	61,6	53,3
57,3	54,5	45,1	52,5	64,7	55,7	52,9	52,9	59,2	59,2
56,5	58,4	43,9	51	63,9	58	54,9	52,2	62,7	57,6
57,3	62	45,1	50,6	64,7	57,6	57,6	54,5	86,7	59,2
58,8	62,4	51,4	49,8	64,3	60,8	57,3	52,5	82	49,8
56,1	65,5	48,2	49,4	60	57,6	59,6	53,3	72,9	50,2
59,2	61,6	50,6	50,6	59,6	58	57,3	51,8	83,9	56,5
57,6	58	50,6	49,8	60,8	58,4	58,4	52,9	84,7	61,2
53,7	63,5	47,8	50,6	60,4	56,9	60,4	52,9	87,1	58,4
57,6	65,5	45,5	52,9	55,7	55,7	59,6	53,3	80,4	51
59,6	66,3	45,5	51	58,8	56,9	60,8	55,3	71,4	58,4
54,7	65,5	47,1	51,4	64,3	53,7	64,3	56,5	69,8	55,7
59,6	65,1	45,5	50,2	60,8	49,4	63,5	56,5	68,6	58,4
60	58,8	48,2	49,4	57,3	54,9	63,9	54,9	71,8	63,1
57,6	65,1	49,8	51,4	62	59,2	60,8	56,1	64,7	67,8
61,2	65,9	49,8	51,4	60	57,3	57,6	60,4	69	67,8
53,7	60,4	49,4	50,6	62,4	56,1	61,2	60,4	70,2	59,6
56,1	56,1	46,3	51,8	65,5	58,4	60,8	60,4	72,5	58,4
61,6	62,7	50,2	51,8	63,9	56,1	58,8	59,2	67,1	56,9

Annexe 30 : Résultats absorption des rayons lumineux Blue par les folioles médianes orientées vers Nord pour le cultivar de Ghars

| absorp. (B%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 88,2 | 85,1 | 44,3 | 69,4 | 68,6 | 41,2 | 27,1 | 18,4 | 46,3 | 17,6 |
| 76,9 | 84,7 | 66,3 | 63,9 | 72,9 | 56,9 | 58,8 | 45,9 | 67,8 | 52,5 |
| 74,9 | 82,4 | 60,8 | 62,4 | 75,7 | 61,2 | 56,9 | 67,5 | 72,2 | 61,2 |
| 77,6 | 77,6 | 62 | 60,4 | 78,4 | 61,6 | 55,3 | 59,6 | 74,5 | 65,5 |
| 80,4 | 84,3 | 61,2 | 63,9 | 77,6 | 59,2 | 54,9 | 60,4 | 72,2 | 65,9 |
| 83,1 | 78,8 | 60,8 | 65,1 | 78 | 57,6 | 54,9 | 60,4 | 71,4 | 63,9 |
| 84,3 | 80,8 | 63,5 | 62,4 | 78,8 | 53,7 | 56,1 | 58,8 | 71,4 | 71 |
| 83,5 | 85,5 | 68,2 | 63,9 | 78 | 50,6 | 57,6 | 59,2 | 76,5 | 67,1 |
| 78,8 | 77,3 | 69,8 | 66,7 | 80 | 58 | 57,3 | 60,8 | 76,1 | 66,3 |
| 81,2 | 70,2 | 66,3 | 66,3 | 81,6 | 60,8 | 55,7 | 60 | 76,1 | 72,5 |
| 81,6 | 72,2 | 72,2 | 66,7 | 82 | 56,9 | 57,6 | 60,8 | 77,3 | 74,1 |
| 80,4 | 71,4 | 72,5 | 67,5 | 80,4 | 58,8 | 60 | 60,4 | 77,3 | 74,5 |
| 76,1 | 71 | 65,9 | 67,1 | 80,4 | 62 | 58,8 | 60,4 | 76,9 | 71,4 |

Annexes

78,4 :	70,6	68,2	64,7	80	64,3	61,2	62	75,3	71,4
76,5	71,4	73,7	69	82,4	55,3	61,6	62	81,2	65,9
69,8	69,4	68,2	72,9	82	65,1	59,6	60,4	82	73,3
71	72,5	66,7	69	82	67,5	56,9	59,2	76,1	81,6
76,5	74,1	65,1	69	81,6	65,9	57,3	61,6	75,3	76,5
74,5	76,5	65,9	71	83,1	62,7	58,4	63,5	76,1	78
73,7	77,3	65,1	71,8	84,7	65,5	58,8	65,1	78	77,6
76,5	74,9	64,7	72,2	83,1	63,9	61,6	65,1	81,2	76,5
67,1	74,1	65,1	73,3	83,1	60,8	60,8	64,7	81,2	74,9

Annexe 31: Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles médianes orientées vers Nord pour le cultivar de Ghars

absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R)	absorp. (R%)				
75,7	75,7	38	61,2	58,8	36,9	22	13,3	34,5	12,5
64,7	75,7	57,6	52,9	62	50,2	51	38,4	53,3	45,5
63,1	72,9	50,2	50,2	65,9	54,1	47,1	57,3	57,3	52,5
66,7	69	50,2	48,2	69,4	55,3	45,5	48,2	59,6	57,6
70,2	76,5	49,4	51,4	68,6	52,9	45,5	47,5	58,4	58,4
72,9	71,8	49,4	52,5	69	51,4	46,7	46,7	60	56,9
74,5	74,1	53,3	49,4	69,8	48,2	48,6	44,7	60,4	63,9
74,1	79,6	58,8	51	69	45,1	51	44,7	65,1	59,2
69,8	72,9	61,2	53,3	71	52,9	51	45,9	64,7	58,4
72,2	66,7	57,3	52,9	72,9	56,1	50,6	45,1	64,7	64,3
73,7	68,2	62,4	52,9	73,3	51,8	52,2	45,5	65,9	65,1
74,5	67,5	62,4	53,3	71,8	53,7	54,1	45,1	65,5	65,9
70,2	67,1	54,1	53,3	71,8	56,5	52,5	44,7	64,7	62,7
72,5	66,7	56,5	51	72,2	58,4	54,5	45,5	62,4	63,5
71	67,5	62	55,3	74,5	49,4	54,5	45,9	67,8	58
65,1	65,5	56,5	59,2	74,1	59,2	52,2	45,5	69	65,5
66,3	68,6	54,9	55,3	74,9	60,4	48,6	44,7	63,5	72,9
71	70,2	53,3	55,3	74,5	57,6	49	47,1	63,5	67,8
69	72,2	54,1	57,6	76,9	54,9	51,4	49	64,3	68,6
68,2	72,9	53,3	58,4	78,8	57,6	52,2	49,8	66,7	68,2
70,6	71	51,8	58,8	76,9	56,1	54,9	49,4	70,2	67,1
61,2	69	53,3	60	76,1	52,9	53,7	49	70,6	65,5

Annexe 32: Résultats absorption des rayons lumineux Blue par les folioles apicales orientées vers Nord pour le cultivar de Ghars

| absorp. (B%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 87,1 | 88,2 | 56,9 | 34,5 | 82,7 | 77,3 | 46,3 | 66,7 | 69,8 | 27,1 | |
| 84,7 | 84,3 | 62,7 | 65,1 | 82,7 | 76,5 | 73,3 | 80 | 67,1 | 24,3 | |
| 77,3 | 75,3 | 62,7 | 77,6 | 81,2 | 78,4 | 76,1 | 79,2 | 68,2 | 42,7 | |
| 71,4 | 70,6 | 60 | 81,6 | 87,5 | 80 | 75,3 | 75,7 | 66,7 | 73,7 | |

Annexes

75,3	77,3	63,1	89,4	81,6	79,6	74,5	86,3	67,5	72,2
78,4	81,6	62,7	84,3	80,8	79,2	75,7	83,1	68,2	72,5
78	71,8	62,4	82	82,7	76,1	80	77,3	66,3	64,3
77,3	66,7	58	76,5	89	72,9	82,7	78,4	69	63,5
77,6	67,5	53,3	78,4	87,1	74,1	79,6	85,1	69	71
78,8	71,4	67,5	76,9	80,8	76,1	79,2	78,8	67,1	74,9
78,8	71,8	66,7	83,1	85,9	73,7	81,2	77,6	67,8	74,9
77,6	70,6	66,3	81,6	88,6	74,1	79,6	79,2	69,4	78,4
74,5	71,8	62,7	80,8	83,9	78	76,1	83,5	70,2	82,7
74,1	76,1	63,1	87,1	80,4	78,4	83,1	82,4	69	79,2
76,1	76,1	66,7	87,8	82	80,4	81,2	81,6	68,2	74,9
77,6	74,1	66,3	85,5	78,8	83,9	82	82,7	67,1	76,9
77,3	71	61,6	82,4	79,2	82,7	82,7	80,4	67,1	75,7
77,6	71,8	65,5	80	83,5	79,6	85,5	74,1	68,2	77,6
75,3	72,2	65,5	81,2	79,6	83,1	86,7	85,9	67,5	76,5
73,3	73,7	63,9	84,7	78,4	84,3	86,7	82,4	70,2	76,5
72,9	74,1	64,3	82	80,8	84,7	87,5	76,9	71,4	78,4
71,4	74,9	66,3	77,6	81,2	84,7	91,4	78,4	69,4	82

Annexe 33: Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles apicales orientées vers Nord pour le cultivar de Ghars

absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R)	absorp. (R%)				
79,6	78,8	48,2	25,9	70,6	67,8	40,8	61,6	61,2	23,5
78,4	76,5	52,2	53,3	71	67,5	67,5	75,3	56,1	19,2
71,8	67,8	50,6	63,1	70,6	70,2	69,8	74,1	56,1	36,9
67,1	64,7	47,8	65,5	77,3	71	68,2	69,8	55,3	65,5
71,8	73,3	52,2	74,5	72,2	69,8	67,1	79,2	56,5	62
75,3	79,2	52,9	70,6	72,2	69,8	67,1	75,3	57,3	63,1
75,7	69,4	52,9	67,8	74,1	66,3	71,4	69	55,3	54,9
74,9	64,3	47,8	62,4	79,2	62,7	75,3	69,8	58	55,3
75,7	65,9	42,4	63,5	77,3	63,5	72,2	75,7	58	63,5
77,3	69,8	55,7	62	71	65,1	71,8	70,2	56,1	67,8
77,3	70,6	55,7	68,2	75,7	62,7	74,1	69	56,9	67,8
75,7	69,8	55,7	66,3	78	64,3	72,2	71	58,8	71,4
71,8	70,2	51,8	66,7	72,9	68,6	68,6	76,1	59,6	75,7
71,4	74,1	52,2	72,5	69,4	69	76,1	75,3	58,4	72,2
73,3	74,1	55,7	73,3	71	71,8	73,7	74,9	57,6	67,8
74,5	72,2	55,3	71	67,8	75,7	73,7	76,1	56,5	69,8
74,5	69	50,6	67,5	68,2	74,9	74,9	75,3	56,5	68,6
74,9	69,8	55,3	65,1	72,5	72,5	77,6	67,1	57,6	70,6
71,8	71	54,5	65,9	68,6	76,1	79,2	76,5	56,5	69,4
69,4	72,9	52,9	69,8	67,5	76,9	79,6	71,4	57,6	69,4
68,6	72,9	53,3	67,1	69,8	77,3	80,8	65,5	59,6	71,4
67,5	73,7	55,3	62,7	70,2	76,5	85,5	67,8	58	74,9

Annexe 34: Résultats absorption des rayons lumineux Blue par les folioles basales orientées vers Nord pour le cultivar de Ghars

| absorp. (B%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 89 | 77,6 | 70,2 | 32,9 | 66,7 | 27,1 | 58 | 29,8 | 77,3 | 67,5 |
| 89 | 68,6 | 67,8 | 54,5 | 60,4 | 58,4 | 70,2 | 45,1 | 79,2 | 77,6 |
| 82,7 | 69 | 70,6 | 68,2 | 68,2 | 70,6 | 71,4 | 53,7 | 80,4 | 76,9 |
| 82,7 | 68,6 | 72,5 | 72,2 | 71 | 79,2 | 71,8 | 58,8 | 80,4 | 74,5 |
| 82,7 | 69 | 72,9 | 79,6 | 69 | 81,2 | 72,5 | 62,7 | 80 | 76,5 |
| 82,7 | 72,2 | 72,2 | 77,3 | 64,7 | 79,2 | 73,3 | 58,4 | 78,8 | 77,3 |
| 81,6 | 73,7 | 71 | 77,6 | 64,3 | 77,3 | 74,9 | 59,2 | 75,7 | 83,5 |
| 79,6 | 72,9 | 69,8 | 78 | 69 | 74,1 | 74,5 | 58,8 | 69 | 77,3 |
| 76,1 | 74,9 | 70,2 | 76,1 | 68,6 | 71,4 | 74,5 | 60 | 73,7 | 76,5 |
| 76,1 | 74,5 | 71,8 | 78 | 70,2 | 72,5 | 74,5 | 60,4 | 77,3 | 69,8 |
| 77,3 | 74,9 | 74,5 | 78 | 72,9 | 80 | 73,7 | 60 | 79,6 | 77,3 |
| 77,6 | 75,7 | 74,5 | 78 | 74,1 | 75,7 | 73,3 | 59,2 | 81,2 | 73,7 |
| 75,7 | 72,5 | 71,8 | 76,5 | 74,1 | 77,6 | 73,7 | 59,2 | 82,7 | 74,5 |
| 74,5 | 73,3 | 72,9 | 76,9 | 67,1 | 72,5 | 75,3 | 58,8 | 85,5 | 79,6 |
| 76,9 | 72,9 | 70,6 | 76,9 | 68,2 | 77,6 | 76,1 | 54,9 | 85,1 | 65,5 |
| 77,3 | 72,5 | 71,4 | 77,6 | 75,3 | 74,1 | 76,1 | 55,3 | 74,9 | 70,6 |
| 78,4 | 73,3 | 71,4 | 77,6 | 75,7 | 73,7 | 76,5 | 55,7 | 73,3 | 83,5 |
| 76,5 | 72,9 | 70,2 | 78 | 70,6 | 74,1 | 76,9 | 56,1 | 76,1 | 77,6 |
| 71 | 74,1 | 73,3 | 78,4 | 72,2 | 73,7 | 78 | 56,5 | 74,1 | 82,7 |
| 73,3 | 74,1 | 72,5 | 81,6 | 72,5 | 73,7 | 74,9 | 58,8 | 80 | 79,6 |
| 74,5 | 71,8 | 72,2 | 79,2 | 75,3 | 75,3 | 69 | 58,4 | 69 | 86,7 |
| 73,7 | 72,5 | 72,5 | 77,6 | 74,9 | 74,5 | 74,5 | 58,4 | 61,2 | 82 |

Annexe 35: Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles basales orientées vers Nord pour le cultivar de Ghars

absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R)	absorp. (R%)				
81,6	67,5	54,1	25,9	57,3	20,8	43,5	23,1	60,4	57,3
82	58,8	46,7	44,7	49,4	49,4	52,2	35,7	65,5	65,9
75,7	59,2	48,2	55,3	56,5	60,4	52,9	42,7	68,2	64,7
75,3	59,2	51	57,3	59,2	67,8	53,3	46,3	69,4	64,7
75,7	60	51,8	63,9	57,6	70,2	54,1	50,6	68,2	67,8
74,9	63,1	51	63,5	54,5	69,4	54,9	47,5	67,1	66,7
74,5	64,7	49,8	63,9	55,3	68,6	56,5	49,4	63,5	72,2
72,2	64,7	48,6	63,5	61,2	65,9	56,1	49,4	56,9	65,9
69,4	67,5	49	61,2	61,6	63,5	55,7	50,2	61,2	65,1
69,8	68,2	51	62,7	62,4	64,7	54,5	49,8	64,7	58,4
71,4	69	53,7	62,7	64,3	71,4	53,3	49	66,7	65,9
72,9	67,8	53,7	62	65,1	67,1	52,2	48,2	68,2	62,4
71,4	64,3	51	60,4	64,7	69	51,8	48,2	69,8	62,7

Annexes

70,2	65,1	51,8	60,4	58	63,9	53,7	47,8	72,2	67,5
72,5	65,1	49,4	60,4	58,4	69	55,3	43,9	72,5	53,3
72,9	64,7	50,6	61,2	64,7	65,5	55,7	44,3	62,7	58,8
74,1	65,1	49	60,8	65,5	65,1	56,5	44,7	61,6	71,8
72,2	64,7	48,6	60,8	61,2	65,5	56,9	45,1	63,5	66,7
67,1	65,5	51,8	60,8	62,7	65,5	58	45,5	60,8	71,8
68,6	65,9	51	63,5	63,1	65,9	54,9	47,5	65,5	68,6
69	63,5	50,6	63,1	65,5	67,5	49	47,5	55,3	76,1
68,6	64,3	51	62,7	64,7	66,7	54,5	47,5	48,6	71,4

Annexe 36: Résultats absorption des rayons lumineux **bleu** par les folioles médianes orientées vers L'Est pour le cultivar de Ghars

| absorp. (B%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 98 | 83,9 | 58 | 27,1 | 51 | 25,5 | 41,6 | 34,5 | 90,6 | 25,9 | |
| 100 | 76,1 | 58,8 | 26,7 | 61,6 | 60,8 | 61,6 | 55,7 | 82,4 | 40,4 | |
| 91,4 | 78 | 58,8 | 53,3 | 63,5 | 62,7 | 62,4 | 51 | 77,3 | 60 | |
| 65,5 | 78 | 56,1 | 72,2 | 62,7 | 68,2 | 54,9 | 51,8 | 74,9 | 55,3 | |
| 67,8 | 78,4 | 54,5 | 71,4 | 63,5 | 71,8 | 50,6 | 51,4 | 69,4 | 60,8 | |
| 75,3 | 80,8 | 54,9 | 79,6 | 64,3 | 72,2 | 70,6 | 51 | 63,1 | 67,5 | |
| 79,6 | 83,1 | 57,6 | 80,8 | 65,5 | 72,2 | 72,9 | 54,5 | 62 | 65,5 | |
| 80,4 | 82,7 | 54,9 | 77,6 | 64,7 | 70,6 | 55,3 | 55,7 | 58 | 65,5 | |
| 76,9 | 78,8 | 54,5 | 76,9 | 61,6 | 74,1 | 58,4 | 54,5 | 61,2 | 65,9 | |
| 73,3 | 79,2 | 56,1 | 76,1 | 61,6 | 73,3 | 69,4 | 54,5 | 64,3 | 67,8 | |
| 77,6 | 80,8 | 56,5 | 71,4 | 62,7 | 67,5 | 69,8 | 54,1 | 63,9 | 68,2 | |
| 75,3 | 82,4 | 55,7 | 75,7 | 63,1 | 73,7 | 71 | 65,1 | 64,3 | 70,2 | |
| 72,5 | 82,7 | 59,6 | 79,2 | 66,3 | 69,4 | 74,1 | 65,1 | 64,7 | 69 | |
| 72,5 | 82,4 | 58,4 | 78,4 | 71 | 73,3 | 73,7 | 65,9 | 66,3 | 67,8 | |
| 72,2 | 81,2 | 57,3 | 83,9 | 74,1 | 76,1 | 68,6 | 61,6 | 66,3 | 71 | |
| 70,6 | 80,8 | 58 | 84,7 | 72,9 | 71,4 | 79,2 | 55,7 | 65,9 | 64,7 | |
| 80 | 77,3 | 57,6 | 83,1 | 70,6 | 68,6 | 72,2 | 59,2 | 65,1 | 65,5 | |
| 77,6 | 78 | 61,2 | 80,4 | 71,8 | 74,1 | 69 | 54,9 | 61,6 | 71,4 | |
| 68,2 | 78 | 62,7 | 80 | 71,8 | 74,9 | 66,7 | 56,1 | 60,8 | 71 | |
| 68,6 | 77,6 | 60,4 | 82,4 | 71,8 | 71 | 67,5 | 56,5 | 58,8 | 69,8 | |
| 70,6 | 77,6 | 58,4 | 81,6 | 72,2 | 71,4 | 65,5 | 57,3 | 59,6 | 69,4 | |
| 67,1 | 78,4 | 67,8 | 78 | 72,2 | 69 | 67,1 | 57,3 | 59,6 | 70,6 | |

Annexe 37: Résultats absorption des rayons lumineux **rouge** par les folioles médianes orientées vers l'Est pour le cultivar de Ghars

absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R)	absorp. (R%)	Moyenne				
87,1	74,1	48,2	24,3	42,7	20	36,5	30,6	74,5	22,4	46,04
89,4	67,1	46,7	21,6	48,6	52,5	54,5	47,8	63,5	33,3	52,5
78,4	67,8	46,3	45,9	47,1	52,9	54,5	41,2	57,3	51,4	54,28
50,6	67,8	45,1	62	44,3	58	47,1	40,4	54,5	45,9	51,57

Annexes

52,5	68,2	45,5	58,4	44,7	62	42,7	38	49,8	51,4	51,32
59,6	71,4	45,1	67,1	45,5	62,7	62,7	36,5	41,6	58,4	55,06
62,7	74,1	47,5	68,6	44,3	64,3	65,1	41,2	35,7	57,3	56,08
62,4	73,7	45,5	65,5	43,5	63,5	47,5	43,5	32,5	57,3	53,49
59,2	69,8	45,5	64,7	41,6	67,5	50,6	43,1	32,9	58	53,29
57,3	70,6	47,1	63,9	42,7	65,9	61,2	44,7	34,1	59,2	54,67
63,1	72,2	46,7	59,2	45,1	59,6	61,2	44,3	32,2	59,6	54,32
61,6	72,9	44,7	63,5	47,1	65,5	62,4	55,3	31	60,8	56,48
59,2	73,3	47,8	67,1	51,4	60,8	65,1	55,3	31	59,6	57,06
58,8	72,2	47,8	66,3	56,5	64,7	64,3	55,3	32,2	58	57,61
58,8	71	47,8	71,8	59,2	67,5	58,4	51	32,2	60,4	57,81
57,3	71,4	48,6	72,5	58	63,5	69	44,7	32,5	54,1	57,16
66,7	68,2	48,2	71	55,7	60,8	61,6	47,5	32,2	54,9	56,68
63,9	68,6	52,9	68,2	56,9	66,3	58	41,2	30,2	60,4	56,66
54,5	68,6	54,9	67,8	56,9	67,1	56,1	42,4	30,6	60	55,89
54,1	68,2	52,9	70,2	56,9	63,1	57,6	42,7	29,4	58,4	55,35
56,1	68,2	51	69,4	57,6	63,5	56,1	42,7	30,2	57,6	55,24
52,2	69	60	65,9	57,3	61,2	58,8	42,4	30,2	58,8	55,58

Annexe 38: Résultats absorption des rayons lumineux **bleu** par les folioles apicales orientées vers L'Est pour le cultivar de Ghars

absorp. (B%)	Moyenne									
92,5	94,9	25,1	29	32,2	62,7	86,7	25,5	27,1	22,4	49,81
94,1	92,5	40	32,2	73,7	82	75,7	25,1	52,5	57,3	62,51
93,3	71	74,1	63,1	83,1	79,6	65,9	42	68,6	68,6	70,93
82	65,5	83,5	79,6	79,2	82,4	62,7	73,7	71	89,4	76,9
79,2	73,7	82,4	80,4	69,8	87,5	67,8	74,1	78	80	77,29
78,8	79,2	84,7	79,6	60,4	81,2	59,6	74,5	73,3	83,9	75,52
77,3	70,6	82,7	79,2	69,8	83,1	68,6	67,8	69,4	80,4	74,89
78,4	63,1	82,4	84,3	75,7	80,4	68,2	60,8	68,6	82,4	74,43
79,6	65,1	85,9	80	83,9	84,3	65,1	63,9	82,4	83,9	77,41
76,5	65,9	81,6	80,4	80	89,4	59,2	63,1	79,2	84,7	76
74,9	63,9	80,8	81,2	82,7	85,5	61,2	66,3	80,8	81,6	75,89
74,1	60,4	85,9	78	91,4	82	77,3	68,6	87,1	88,2	79,3
72,5	60,8	88,2	83,5	71,4	80,8	83,5	75,7	86,3	90,6	79,33
72,5	58,8	84,3	80,4	70,2	83,5	68,6	74,5	80,4	88,6	76,18
73,3	56,5	84,3	78	76,9	86,3	69,8	75,7	76,5	87,5	76,48
78,4	58,4	85,5	82,7	89,8	84,7	73,3	80,8	79,6	87,1	80,03
80,4	58,8	83,9	76,9	83,1	85,9	73,7	78	78,4	84,7	78,38
78,4	62,4	84,7	74,9	81,2	85,1	85,5	67,8	76,9	87,5	78,44
78,8	64,3	86,7	74,1	86,7	84,3	80,4	68,2	71	87,8	78,23
82,4	67,8	82,4	78,4	84,3	89,8	78,4	80	82,7	82,4	80,86
80	66,7	85,5	79,6	87,8	86,3	81,2	64,3	82,4	85,1	79,89
77,6	67,5	85,9	80	82,4	86,7	91,4	68,2	83,1	86,3	80,91

Annexes

Annexe 39: Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles apicales orientées vers L'Est pour le cultivar de Ghars

absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R)	absorp. (R%)				
80	85,5	22	24,3	27,8	52,5	78,8	20	21,6	19,2
78,4	81,6	35,3	26,3	68,2	68,6	67,1	18	44,7	51
74,1	56,9	67,5	54,9	76,5	65,5	56,5	32,5	58,8	59,2
60,8	51	75,3	70,6	71,8	69,4	52,5	62,7	60,4	76,9
58,4	59,6	74,5	72,2	62,7	76,9	58	61,6	67,8	65,5
61,6	65,9	77,6	71,8	54,1	70,2	49,8	60,8	63,1	68,6
63,1	58	75,3	72,2	64,3	71,4	58,8	54,1	60	65,1
65,5	51	75,3	78,4	69,4	68,6	59,2	47,8	60	69,4
63,9	52,9	78,8	74,9	77,6	72,5	56,5	51,8	73,7	72,2
59,6	54,5	75,3	75,7	73,3	77,6	50,6	51,8	71,4	72,9
56,5	53,3	74,5	75,7	75,3	74,1	52,9	55,3	73,3	70,2
54,9	49,8	79,2	71,8	83,1	71	68,6	59,2	78,8	77,3
54,9	50,2	81,2	77,6	63,1	70,2	74,5	66,3	77,6	80
56,9	48,2	77,3	74,5	62,4	72,9	59,6	65,9	71,8	78,4
59,2	45,9	77,6	72,5	69,8	75,7	60,8	68,6	66,7	76,9
62,7	47,8	79,2	77,6	84,3	72,9	64,3	72,9	69,4	76,5
62,7	48,2	78	71,8	78,4	73,7	64,7	69,4	67,8	74,5
62	51,4	78,8	71	77,3	73,3	76,5	58,8	65,5	77,3
63,1	52,9	81,2	68,6	83,1	72,9	71,4	58,4	60	77,6
66,3	56,5	76,9	72,5	79,6	78,4	69,8	69,8	73,7	72,2
63,5	55,3	79,6	73,7	83,5	75,3	72,5	54,1	74,5	74,9
60,4	55,7	80	74,1	77,3	75,7	82,7	58,4	75,3	76,1

Annexe 40: Résultats absorption des rayons lumineux bleu par les folioles basales orientées vers L'Est pour le cultivar de Ghars

| absorp. (B%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 93,3 | 94,1 | 59,2 | 54,1 | 46,7 | 62 | 24,3 | 57,3 | 73,7 | 68,2 | |
| 71 | 76,9 | 67,8 | 72,9 | 74,5 | 69 | 52,9 | 67,1 | 78,4 | 78,8 | |
| 66,7 | 72,9 | 62,4 | 74,9 | 69,4 | 71,8 | 71 | 69 | 79,2 | 78 | |
| 70,6 | 71,4 | 63,5 | 78 | 73,7 | 72,2 | 67,1 | 66,7 | 82,4 | 79,6 | |
| 73,7 | 69,8 | 66,3 | 74,9 | 62,4 | 65,9 | 67,1 | 71,4 | 85,9 | 79,2 | |
| 76,1 | 72,2 | 62,4 | 72,9 | 70,2 | 72,9 | 71,8 | 72,9 | 85,9 | 78 | |
| 76,1 | 72,9 | 67,1 | 74,5 | 76,1 | 71,4 | 76,1 | 70,6 | 81,2 | 77,6 | |
| 75,3 | 73,7 | 69,4 | 75,7 | 72,9 | 68,2 | 74,9 | 69,8 | 87,5 | 80,8 | |
| 74,9 | 75,3 | 67,8 | 74,9 | 71 | 73,7 | 75,7 | 74,9 | 86,7 | 81,6 | |
| 74,5 | 76,5 | 66,7 | 77,6 | 71,8 | 69,4 | 76,1 | 70,6 | 84,3 | 83,5 | |
| 75,7 | 76,9 | 67,8 | 79,2 | 71,8 | 63,1 | 77,3 | 69,8 | 83,9 | 80,8 | |
| 74,9 | 77,3 | 68,2 | 73,7 | 77,6 | 67,8 | 71,8 | 69,4 | 79,6 | 81,2 | |
| 76,5 | 76,5 | 66,3 | 73,7 | 74,5 | 68,6 | 76,1 | 71,8 | 79,2 | 78 | |
| 76,9 | 73,7 | 66,7 | 76,9 | 72,9 | 61,2 | 75,3 | 76,5 | 80 | 80 | |

Annexes

76,1	76,5	69,8	77,3	78	65,9	74,1	80	76,9	80,4
78,4	78,4	64,7	77,6	80	76,5	74,9	69	77,3	77,6
76,5	78,8	68,2	77,6	77,3	71	73,7	71	86,3	80
76,1	79,6	63,9	78,4	78,8	84,3	74,1	66,7	87,5	80,4
76,1	79,6	63,9	76,9	77,3	74,5	79,2	76,5	88,2	79,6
76,9	81,2	69	72,9	73,7	76,5	74,5	81,2	87,1	76,1
79,6	77,6	67,8	73,7	71,8	64,7	73,3	69,4	82,7	60
79,6	77,3	69,4	73,3	82	67,1	74,5	70,6	80	75,7

Annexe 41: Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles basales orientées vers L'Est pour le cultivar de Ghars

absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R)	absorp. (R%)				
78,8	80	42	42,7	34,1	51,8	18,8	49	57,3	58,8
54,1	59,2	44,7	56,5	59,6	57,3	45,1	55,7	61,2	65,9
47,1	52,9	39,2	56,1	54,1	59,6	60,8	58	63,5	65,1
49,4	50,6	41,6	58,4	60,8	60,8	56,1	55,7	67,8	69,8
52,2	47,8	47,5	56,9	52,2	56,9	57,3	60,4	71,8	70,6
54,5	49,4	45,9	56,9	62	64,3	62,4	61,6	72,2	69,4
54,9	50,2	51,4	58,4	68,6	63,1	67,1	58,8	67,8	69,4
54,9	51,8	54,1	59,6	65,5	60	67,1	58,4	74,5	72,9
55,3	54,1	51,8	58,8	63,5	65,1	67,5	63,9	74,5	73,7
55,3	53,7	50,6	61,6	64,3	60,8	68,2	59,6	72,5	76,1
57,3	54,1	52,5	63,1	64,3	54,9	70,2	58,8	72,2	73,3
57,6	54,5	52,5	57,6	70,2	59,6	64,3	58,4	67,5	73,7
58	53,7	50,2	57,6	67,1	60,4	68,2	60,8	67,1	70,6
58,4	51	50,2	61,2	64,3	52,9	67,8	65,5	67,8	72,2
57,6	53,7	52,5	62	69	57,6	66,7	69	65,1	72,2
60	55,7	47,1	62,4	71	68,6	67,5	58	65,9	69
58	55,7	50,6	62,7	68,2	62,7	66,3	59,6	75,7	71,4
57,6	56,5	46,3	63,5	69,8	76,1	66,7	55,3	77,3	71,4
56,9	55,7	46,3	61,6	68,2	66,3	71,8	65,5	77,6	69,8
57,6	57,3	51,4	58	64,7	68,2	67,5	70,2	74,9	66,3
60,4	53,7	51,4	58,4	63,1	56,5	65,9	59,2	70,6	50,2
60,8	53,3	53,3	57,6	73,7	58,4	66,7	60,4	67,8	65,9

Annexe 41: Résultats absorption des rayons lumineux bleu par les folioles médianes es orientées vers Sud pour le cultivar de Ghars

| absorp. (B%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 29,4 | 86,7 | 22,7 | 65,5 | 66,3 | 25,1 | 59,6 | 63,9 | 37,3 | 34,5 |
| 30,6 | 78 | 49,8 | 69,4 | 68,2 | 47,8 | 55,7 | 71,8 | 62,7 | 67,1 |
| 32,9 | 74,5 | 55,7 | 68,6 | 80 | 67,5 | 56,1 | 72,5 | 67,1 | 65,5 |
| 53,3 | 78 | 58,8 | 66,7 | 80,4 | 60 | 57,6 | 71,8 | 67,1 | 65,5 |
| 64,7 | 82 | 60 | 65,1 | 76,5 | 74,9 | 67,8 | 72,2 | 64,7 | 66,7 |

Annexes

66,3	72,9	57,3	67,1	73,7	76,1	62,7	74,1	63,5	72,2
67,1	71,8	56,1	68,2	74,5	74,9	63,1	75,3	65,5	68,6
63,1	74,1	55,3	68,6	76,9	64,7	64,7	75,7	67,1	68,2
64,3	74,1	49	70,2	76,5	65,1	64,3	74,5	65,9	63,5
65,5	73,7	51,4	73,7	77,3	67,8	65,5	72,5	65,5	63,5
65,1	75,3	53,3	69,8	77,6	64,7	66,3	70,6	63,5	62,4
72,2	75,3	52,9	72,2	76,5	59,2	66,7	70,2	64,3	63,9
74,9	74,1	52,5	72,2	75,3	63,9	65,5	69,8	69,8	72,9
76,9	79,2	52,2	71,4	74,5	69	65,1	69,8	70,2	69,4
78	75,7	51,8	70,2	75,3	65,9	65,9	70,6	72,9	67,1
77,3	72,5	53,7	70,2	76,9	74,1	66,7	74,1	73,3	68,2
75,3	72,9	54,5	71,8	81,2	69,4	65,1	77,3	73,7	69,4
74,9	77,6	56,1	71	74,5	69,8	66,3	79,2	70,2	68,2
76,1	76,5	57,6	71,8	72,2	66,3	64,7	77,3	68,2	67,1
78	73,3	55,7	72,5	75,7	65,9	64,3	79,6	58,4	69,4
78	76,1	57,6	72,5	71	73,3	67,5	80	65,1	71,8
77,6	77,3	56,5	73,3	76,9	66,7	65,9	76,1	75,3	68,2

Annexe 42: Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles médianes es orientées vers sud pour le cultivar de Ghars

| absorp. (R%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 25,5 | 75,3 | 18,8 | 56,5 | 56,9 | 18,8 | 49,4 | 51,8 | 30,2 | 25,5 |
| 25,5 | 65,9 | 44,3 | 58,4 | 58,4 | 38,8 | 44,7 | 57,3 | 52,5 | 53,7 |
| 26,3 | 61,6 | 47,8 | 58 | 69,4 | 56,9 | 44,7 | 58,8 | 54,9 | 49,4 |
| 45,1 | 64,7 | 48,6 | 58 | 69,4 | 49 | 46,7 | 59,6 | 55,7 | 49,8 |
| 54,9 | 67,5 | 47,5 | 57,3 | 65,1 | 63,9 | 56,5 | 60 | 56,1 | 52,2 |
| 54,9 | 58 | 44,7 | 59,6 | 63,1 | 65,9 | 50,6 | 62 | 56,1 | 59,2 |
| 54,9 | 56,9 | 45,9 | 59,6 | 65,5 | 67,5 | 51,4 | 63,1 | 55,7 | 57,3 |
| 52,5 | 59,2 | 46,3 | 58,4 | 68,6 | 58,8 | 49,4 | 63,5 | 56,5 | 57,6 |
| 54,1 | 59,2 | 40 | 59,6 | 68,2 | 58,8 | 46,7 | 62,4 | 55,7 | 53,3 |
| 55,7 | 58,8 | 43,1 | 63,1 | 68,6 | 61,2 | 46,7 | 60,4 | 54,9 | 53,3 |
| 55,7 | 60,4 | 45,1 | 60 | 69 | 57,6 | 45,5 | 58,8 | 52,9 | 52,2 |
| 62,7 | 60 | 44,3 | 62 | 68,2 | 51,8 | 45,9 | 59,2 | 53,7 | 54,1 |
| 65,9 | 59,6 | 42,7 | 61,2 | 67,1 | 56,5 | 45,5 | 59,6 | 59,2 | 63,1 |
| 67,8 | 65,1 | 42,4 | 60,4 | 66,3 | 61,2 | 45,9 | 59,6 | 59,6 | 59,6 |
| 69 | 62 | 43,1 | 58,8 | 65,5 | 58 | 48,6 | 60,4 | 62,4 | 56,5 |
| 68,2 | 59,2 | 44,3 | 58,8 | 66,7 | 66,3 | 49,8 | 62,7 | 62,7 | 57,3 |
| 66,3 | 59,6 | 44,3 | 60,4 | 71 | 61,6 | 49,4 | 65,1 | 63,9 | 58 |
| 65,9 | 65,1 | 46,3 | 60 | 64,3 | 61,6 | 52,2 | 65,5 | 60,8 | 56,9 |
| 67,1 | 63,9 | 47,1 | 60,8 | 62 | 58 | 52,5 | 64,7 | 58,8 | 55,7 |
| 69 | 60,8 | 45,1 | 61,6 | 65,5 | 57,3 | 52,5 | 68,2 | 48,2 | 58 |
| 69 | 62,7 | 47,1 | 61,6 | 60,8 | 64,7 | 54,9 | 68,2 | 53,7 | 60,4 |
| 68,6 | 63,9 | 45,9 | 62,4 | 66,7 | 58 | 51 | 63,9 | 62,7 | 56,9 |

Annexes

Annexe 43: Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles apicales orientées vers Sud pour le cultivar de Ghars

| absorp. (R%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 87,1 | 85,9 | 35,3 | 32,5 | 41,6 | 54,1 | 23,1 | 53,3 | 57,6 | 27,8 |
| 81,2 | 78 | 54,5 | 54,9 | 56,1 | 55,3 | 23,1 | 65,1 | 56,9 | 60,4 |
| 74,5 | 74,1 | 51,4 | 55,7 | 54,9 | 52,9 | 56,1 | 59,6 | 51 | 59,2 |
| 67,8 | 77,6 | 50,6 | 63,9 | 58,4 | 53,3 | 65,9 | 65,9 | 54,5 | 63,1 |
| 68,6 | 81,2 | 50,2 | 65,1 | 59,6 | 54,1 | 63,9 | 57,3 | 58,4 | 72,5 |
| 71,4 | 81,6 | 52,5 | 65,1 | 60,8 | 53,7 | 72,2 | 54,9 | 58,8 | 68,2 |
| 70,6 | 76,9 | 54,5 | 63,1 | 59,6 | 65,1 | 67,1 | 59,6 | 57,3 | 69 |
| 67,5 | 79,2 | 54,9 | 61,2 | 59,2 | 65,1 | 67,1 | 62,4 | 58,8 | 69,4 |
| 64,7 | 82 | 54,9 | 62,4 | 55,7 | 62 | 74,9 | 61,6 | 59,2 | 69,8 |
| 64,7 | 80,8 | 55,7 | 61,6 | 55,7 | 60,8 | 69,8 | 57,6 | 60,8 | 72,9 |
| 65,5 | 80,8 | 56,5 | 63,5 | 56,5 | 65,9 | 67,1 | 53,3 | 62 | 71,4 |
| 68,6 | 81,2 | 56,9 | 67,1 | 58,4 | 65,5 | 66,7 | 58 | 62,4 | 75,7 |
| 70,6 | 79,6 | 57,3 | 67,5 | 59,6 | 62 | 67,1 | 55,3 | 62,4 | 71,8 |
| 63,9 | 75,3 | 55,7 | 67,1 | 59,6 | 62,7 | 69,4 | 56,9 | 61,2 | 74,9 |
| 56,5 | 75,7 | 53,7 | 65,9 | 58,4 | 62,4 | 74,5 | 58,8 | 61,2 | 77,3 |
| 62,7 | 76,1 | 54,5 | 66,7 | 57,6 | 69,4 | 72,5 | 55,7 | 65,1 | 74,5 |
| 64,7 | 74,9 | 54,1 | 71 | 52,5 | 69,8 | 71,4 | 67,5 | 65,5 | 76,9 |
| 63,1 | 74,1 | 55,3 | 70,2 | 58,4 | 67,1 | 72,2 | 63,1 | 64,3 | 74,1 |
| 63,1 | 76,9 | 56,9 | 69,8 | 62,4 | 73,3 | 74,5 | 62,4 | 63,9 | 64,3 |
| 63,5 | 73,3 | 54,5 | 71,8 | 62 | 71,8 | 72,2 | 64,7 | 63,9 | 71,4 |
| 66,7 | 69,4 | 51,4 | 69,4 | 59,6 | 70,6 | 65,9 | 73,7 | 67,1 | 75,3 |
| 63,5 | 71,4 | 56,1 | 70,6 | 52,5 | 71,4 | 68,2 | 65,9 | 67,8 | 79,2 |

Annexe 44: Résultats absorption des rayons lumineux bleu par les folioles apicales orientées vers Sud pour le cultivar de Ghars

| absorp. (B%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 94,5 | 92,5 | 43,5 | 38,4 | 49 | 63,5 | 26,7 | 58,4 | 71 | 33,7 |
| 89,8 | 83,1 | 65,5 | 61,2 | 65,9 | 66,7 | 28,2 | 71,4 | 72,9 | 67,5 |
| 83,1 | 78,8 | 64,3 | 62,7 | 64,3 | 66,3 | 62 | 65,9 | 66,3 | 67,5 |
| 77,3 | 83,1 | 63,9 | 69,8 | 67,8 | 67,1 | 72,9 | 71,8 | 68,6 | 72,5 |
| 78 | 87,8 | 63,9 | 70,2 | 67,8 | 67,5 | 71,4 | 62,4 | 72,9 | 81,6 |
| 81,2 | 89,8 | 65,9 | 70,2 | 68,2 | 66,7 | 79,6 | 60 | 73,7 | 77,3 |
| 81,2 | 82,7 | 67,8 | 69,8 | 66,7 | 77,3 | 74,5 | 64,3 | 72,5 | 77,3 |
| 78,4 | 80,4 | 69 | 68,6 | 66,3 | 76,9 | 74,5 | 67,1 | 74,5 | 76,9 |
| 75,7 | 84,3 | 69 | 69,4 | 62,7 | 73,7 | 82,4 | 66,7 | 75,7 | 77,3 |
| 74,1 | 87,5 | 70,6 | 68,6 | 63,1 | 72,9 | 77,3 | 63,1 | 77,3 | 80,4 |
| 75,3 | 87,8 | 71,4 | 70,6 | 63,9 | 79,2 | 74,9 | 58,8 | 77,3 | 78,8 |
| 79,2 | 87,8 | 72,5 | 74,1 | 65,9 | 78,4 | 73,3 | 63,9 | 77,6 | 83,1 |
| 81,6 | 90,2 | 72,9 | 74,5 | 67,1 | 72,5 | 73,3 | 61,6 | 78 | 79,2 |
| 75,3 | 82,4 | 71,4 | 74,1 | 67,1 | 72,9 | 76,1 | 62,7 | 77,3 | 82,7 |
| 67,8 | 74,9 | 69,4 | 72,5 | 65,9 | 72,5 | 81,6 | 63,1 | 77,6 | 84,3 |
| 72,9 | 76,5 | 69,4 | 73,3 | 65,1 | 79,6 | 80 | 60,8 | 81,6 | 80,4 |

Annexes

74,9	76,1	69	77,6	60	79,2	78,8	72,2	82	83,5
73,7	77,6	69,4	76,9	65,9	76,5	80	67,5	80,4	81,2
74,5	79,2	71	76,5	70,2	83,1	82,7	66,3	79,2	71,4
75,3	78,4	67,8	78,4	70,6	80,8	79,6	68,2	79,2	78,8
78,4	76,1	64,7	76,1	68,2	79,2	72,9	77,3	83,1	83,1
76,1	80	69,4	77,6	62,4	80	75,3	71,4	83,9	87,5

Annexe 45: Résultats absorption des rayons lumineux Blue par les folioles basales orientées vers Sud pour le cultivar de Ghars

| absorp. (B%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 88,6 | 95,3 | 45,1 | 65,9 | 74,9 | 65,1 | 68,6 | 64,7 | 65,1 | 38,8 |
| 78,4 | 91,8 | 67,8 | 68,6 | 79,2 | 63,9 | 66,7 | 72,2 | 68,6 | 67,5 |
| 78,4 | 85,5 | 76,9 | 69,4 | 78,4 | 76,1 | 69 | 82,7 | 74,5 | 69,4 |
| 77,3 | 81,6 | 78,8 | 67,5 | 80 | 73,3 | 69 | 77,6 | 75,7 | 71 |
| 76,1 | 83,9 | 78,8 | 67,8 | 80,8 | 74,1 | 71 | 72,9 | 74,1 | 75,3 |
| 73,3 | 80,4 | 77,6 | 67,1 | 80,4 | 72,5 | 68,6 | 67,5 | 76,1 | 78,4 |
| 68,6 | 80,4 | 77,6 | 69,8 | 81,2 | 73,7 | 66,7 | 70,2 | 75,3 | 78 |
| 65,5 | 82 | 79,2 | 72,2 | 80,4 | 73,7 | 68,6 | 70,2 | 76,9 | 79,6 |
| 68,6 | 78,4 | 78,4 | 75,7 | 80 | 71,4 | 67,5 | 69 | 80,4 | 80,8 |
| 70,6 | 73,3 | 77,6 | 76,5 | 80,8 | 72,9 | 71,4 | 69 | 78 | 82,7 |
| 71,8 | 76,9 | 79,2 | 76,9 | 80,8 | 71,8 | 69,8 | 71,4 | 78 | 81,6 |
| 79,2 | 80,4 | 79,6 | 78 | 78,8 | 72,9 | 73,3 | 69,8 | 78,8 | 76,9 |
| 83,9 | 82,4 | 79,6 | 79,2 | 76,1 | 76,1 | 71 | 70,2 | 78,4 | 69,4 |
| 82 | 83,5 | 79,6 | 80 | 78 | 76,5 | 73,7 | 75,3 | 78,8 | 66,7 |
| 78,4 | 81,6 | 77,6 | 80 | 80,4 | 76,9 | 74,1 | 73,7 | 78,8 | 76,9 |
| 74,5 | 81,6 | 76,5 | 78,4 | 80,4 | 75,3 | 68,2 | 75,3 | 80 | 77,3 |
| 73,7 | 82,4 | 79,6 | 78,4 | 82 | 78 | 74,9 | 71,4 | 82 | 74,9 |
| 73,7 | 77,6 | 80,8 | 77,6 | 83,1 | 74,5 | 76,5 | 71,8 | 81,2 | 80,8 |
| 77,3 | 79,2 | 79,2 | 75,7 | 82,4 | 73,3 | 71,8 | 74,5 | 81,2 | 79,2 |
| 79,6 | 82,4 | 78,8 | 75,7 | 80,8 | 73,3 | 70,2 | 72,5 | 82,4 | 78,8 |
| 77,6 | 80,4 | 79,2 | 76,9 | 83,1 | 81,6 | 72,2 | 74,5 | 81,2 | 77,6 |
| 76,9 | 77,3 | 79,2 | 78,8 | 82,4 | 78,4 | 70,2 | 82 | 82,4 | 79,2 |

Annexe 46: Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles basales orientées vers sud pour le cultivar de Ghars

absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R%)	absorp. (R)	absorp. (R%)				
79,2	87,8	34,5	57,3	63,5	55,3	56,1	56,9	54,5	30,6
68,6	83,9	53,3	58,8	65,9	54,1	52,5	62	58	55,7
68,6	77,3	59,2	59,2	64,7	67,1	53,3	70,6	64,7	55,3
66,3	72,9	59,6	56,9	68,2	64,7	54,5	63,9	66,7	56,9
65,1	75,3	60,4	57,3	71,4	65,9	57,3	59,2	66,3	62,7
62	71	60	56,9	72,5	64,7	54,5	54,1	68,2	67,8
57,3	71	59,6	58	72,2	66,3	52,5	56,9	67,5	69,8

Annexes

53,7	72,9	61,2	58,8	71	66,3	54,1	56,9	68,6	72,5
56,5	69,8	60,4	60,4	70,6	63,5	52,5	55,7	72,5	72,9
58,4	65,1	59,6	60,4	70,6	65,1	55,7	55,7	69,4	73,3
60	68,6	61,2	60,4	70,2	63,5	54,1	58	69,4	71,4
67,5	72,2	61,6	61,6	67,8	64,3	58	56,5	70,2	65,9
72,2	74,5	61,6	63,1	65,1	67,1	55,7	56,9	69,8	58,4
70,2	75,7	61,6	64,3	66,3	67,1	58,4	62,4	70,2	55,7
66,7	73,3	59,6	64,3	67,1	67,5	58,8	60,8	70,2	67,1
62,7	73,3	57,6	62,7	67,5	65,9	52,9	62,4	71,4	68,2
62	74,9	60,8	62,7	69	68,6	59,6	58,4	73,3	66,7
60,4	70,6	61,6	62	71	65,1	61,2	58,8	72,5	72,5
63,9	72,2	59,2	60	70,6	63,1	56,1	61,6	72,5	70,6
66,3	75,3	59,2	60	69,4	62,7	54,5	59,6	74,1	69,8
64,7	73,7	59,6	61,2	72,2	70,6	56,5	62	73,3	68,6
63,5	70,2	59,6	63,1	71	67,1	54,9	71,4	74,1	70,2

Annexe 47: Résultats absorption des rayons lumineux Blue par les folioles médianes es orientées vers L'Ouest pour le cultivar de MECH-Degla

| absorp.
(B%) |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 56,5 | 82 | 49,4 | 82 | 44,3 | 50,2 | 78 | 63,9 | 81,2 | 58 | |
| 58,8 | 75,7 | 57,6 | 88,6 | 50,2 | 54,1 | 80,8 | 66,3 | 85,5 | 46,7 | |
| 71,4 | 78,8 | 71 | 90,2 | 48,2 | 58,4 | 75,3 | 60 | 92,9 | 41,2 | |
| 78,4 | 91,4 | 76,1 | 88,2 | 48,6 | 61,2 | 65,5 | 67,8 | 94,5 | 39,2 | |
| 74,9 | 85,5 | 76,5 | 86,7 | 59,2 | 62,7 | 67,1 | 60,8 | 92,9 | 38,4 | |
| 68,6 | 81,6 | 83,5 | 83,9 | 55,7 | 63,5 | 71,4 | 67,1 | 92,2 | 37,6 | |
| 67,1 | 74,1 | 92,2 | 80,4 | 52,2 | 64,3 | 69 | 63,5 | 92,2 | 36,9 | |
| 74,9 | 82 | 92,2 | 77,6 | 53,3 | 64,7 | 67,5 | 72,5 | 87,8 | 36,5 | |
| 68,6 | 87,1 | 85,9 | 76,1 | 53,3 | 62,7 | 72,5 | 68,6 | 82,7 | 36,5 | |
| 59,2 | 81,2 | 85,1 | 68,2 | 59,2 | 58,4 | 76,9 | 59,2 | 85,1 | 35,7 | |
| 64,3 | 72,2 | 91 | 48,6 | 58,8 | 66,3 | 85,1 | 73,3 | 91,4 | 35,7 | |
| 72,2 | 65,5 | 90,2 | 42,7 | 50,2 | 76,1 | 92,2 | 80,4 | 94,5 | 36,9 | |
| 66,3 | 75,3 | 80 | 42 | 55,7 | 72,9 | 91 | 84,7 | 94,5 | 39,2 | |
| 62,4 | 83,1 | 77,6 | 40 | 49 | 70,2 | 90,2 | 74,9 | 94,1 | 47,5 | |
| 62,4 | 77,3 | 88,6 | 38,8 | 50,2 | 62,4 | 89,4 | 76,9 | 90,2 | 47,8 | |
| 60,4 | 74,9 | 95,7 | 36,9 | 63,9 | 58 | 88,6 | 84,3 | 83,9 | 40 | |
| 70,2 | 74,5 | 91,8 | 37,6 | 58 | 63,1 | 88,6 | 88,2 | 82,7 | 37,6 | |
| 65,5 | 75,7 | 89 | 37,3 | 51,4 | 67,8 | 87,8 | 79,2 | 84,7 | 37,6 | |
| 62 | 71,4 | 88,6 | 40,8 | 51 | 64,7 | 86,3 | 65,1 | 83,5 | 37,3 | |
| 64,3 | 69,8 | 86,3 | 45,1 | 51,4 | 62,4 | 87,1 | 78,4 | 82,7 | 37,6 | |
| 73,3 | 67,8 | 81,2 | 44,3 | 57,3 | 61,2 | 88,2 | 78,8 | 83,5 | 37,3 | |
| 67,5 | 63,5 | 82 | 38 | 62,4 | 60 | 82 | 82,4 | 83,5 | 37,3 | |

Annexes

Annexe 48: Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles médianes es orientées vers L'Ouest pour le cultivar de MECH-Degla

| absorp. (R%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 42,7 | 65,5 | 40 | 73,3 | 32,5 | 40,8 | 70,2 | 58,4 | 66,3 | 43,1 |
| 43,9 | 57,6 | 45,1 | 80,8 | 36,9 | 42,4 | 72,2 | 59,2 | 71,4 | 35,3 |
| 55,7 | 59,6 | 56,9 | 83,9 | 34,1 | 45,9 | 66,3 | 51 | 80 | 32,5 |
| 62,4 | 71,8 | 61,2 | 82,7 | 33,7 | 48,6 | 54,9 | 57,6 | 81,6 | 33,3 |
| 58,4 | 66,7 | 60,4 | 81,6 | 43,5 | 49 | 54,9 | 49,4 | 81,6 | 33,7 |
| 53,3 | 62,4 | 66,7 | 80 | 40,4 | 49,4 | 58,4 | 55,3 | 81,6 | 34,1 |
| 52,9 | 54,5 | 76,5 | 77,6 | 36,9 | 50,6 | 56,1 | 51,8 | 81,6 | 34,5 |
| 59,6 | 62 | 76,9 | 75,7 | 38 | 51,4 | 55,7 | 61,2 | 77,3 | 35,3 |
| 52,5 | 66,7 | 71 | 74,9 | 37,6 | 49 | 62 | 57,3 | 72,2 | 35,7 |
| 43,1 | 60,4 | 71 | 67,5 | 43,9 | 44,7 | 67,1 | 48,6 | 74,5 | 34,9 |
| 47,1 | 51 | 77,3 | 47,1 | 43,9 | 52,9 | 76,9 | 63,1 | 80,4 | 34,5 |
| 53,7 | 43,9 | 76,5 | 41,2 | 35,3 | 62,7 | 84,3 | 70,6 | 83,5 | 35,7 |
| 47,5 | 52,9 | 66,3 | 40,4 | 41,2 | 59,2 | 83,1 | 74,9 | 83,5 | 38 |
| 43,1 | 61,2 | 63,9 | 39,2 | 34,9 | 55,3 | 82,7 | 64,7 | 82,4 | 46,3 |
| 43,5 | 54,9 | 74,5 | 38 | 35,3 | 48,2 | 82,7 | 66,3 | 77,6 | 46,7 |
| 41,6 | 52,9 | 81,6 | 36,9 | 49 | 44,3 | 82,7 | 73,3 | 71,4 | 38,8 |
| 51,4 | 52,2 | 78 | 37,6 | 43,1 | 48,6 | 81,6 | 76,9 | 69,4 | 36,5 |
| 46,7 | 54,1 | 75,7 | 37,3 | 36,1 | 53,3 | 78,4 | 67,8 | 71 | 36,5 |
| 42,4 | 50,2 | 74,9 | 40,4 | 34,9 | 50,2 | 76,5 | 53,3 | 69 | 36,1 |
| 45,9 | 48,2 | 72,5 | 44,7 | 36,1 | 47,5 | 76,9 | 66,3 | 67,1 | 36,5 |
| 55,3 | 45,5 | 67,5 | 43,9 | 42 | 46,7 | 76,9 | 66,3 | 67,1 | 36,1 |
| 49,8 | 41,2 | 68,2 | 37,6 | 47,5 | 46,3 | 69,8 | 70,2 | 66,7 | 36,1 |

| absorp. (B%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 49,8 | 98 | 72,2 | 70,6 | 49,8 | 75,3 | 94,1 | 94,1 | 84,3 | 70,2 |
| 62 | 85,1 | 85,1 | 78,8 | 63,5 | 79,6 | 84,7 | 85,9 | 99,6 | 70,6 |
| 61,6 | 74,1 | 79,2 | 77,6 | 72,9 | 77,3 | 82,7 | 77,3 | 95,7 | 71,8 |
| 65,5 | 73,3 | 79,6 | 75,7 | 76,1 | 78,8 | 82 | 82 | 86,7 | 73,7 |
| 67,8 | 78 | 80 | 75,7 | 77,3 | 79,6 | 80,4 | 84,7 | 83,9 | 74,9 |
| 66,7 | 81,2 | 81,2 | 78 | 79,6 | 82 | 80 | 84,7 | 84,7 | 76,5 |
| 67,5 | 84,7 | 82 | 77,6 | 81,2 | 82,7 | 83,9 | 84,7 | 82 | 78,8 |
| 68,6 | 89,4 | 81,6 | 78,4 | 79,6 | 80 | 87,5 | 84,7 | 81,6 | 78,8 |
| 69,8 | 89 | 79,2 | 82,4 | 77,3 | 79,2 | 87,8 | 83,9 | 83,9 | 81,2 |
| 70,6 | 85,9 | 76,1 | 82 | 76,5 | 80,8 | 86,3 | 83,5 | 85,5 | 79,6 |
| 71,8 | 84,7 | 76,5 | 80 | 76,9 | 82 | 83,5 | 83,9 | 85,9 | 77,6 |
| 72,5 | 78,8 | 76,5 | 80 | 77,3 | 82,4 | 82,4 | 85,1 | 84,7 | 78,8 |
| 73,3 | 74,9 | 76,5 | 80 | 77,3 | 82 | 83,1 | 84,3 | 83,9 | 78,8 |

Annexes

74,9	82	78	80,4	78	80,8	82,7	83,9	84,7	78,8
75,7	84,3	78	80,8	80	79,6	84,7	85,1	83,5	78
74,5	83,1	77,3	80,4	81,6	80,8	86,7	86,3	83,1	78
74,1	83,5	78,4	79,6	80,8	81,6	86,7	86,3	85,1	77,6
72,5	83,9	79,6	81,6	80,4	82,4	85,5	85,1	85,9	76,5
72,2	83,1	81,2	82,7	80	81,6	83,5	84,7	85,9	76,9
72,2	79,2	80,4	81,6	80	78,8	83,9	85,5	84,3	74,9
73,3	82	78	81,2	80	78,8	84,3	86,3	82,7	83,1
72,5	84,3	78,4	82,7	78,8	79,2	84,3	84,7	83,9	99,6

Résultats absorption des rayons lumineux Blue par les folioles apicales es orientées vers L'Ouest pour le cultivar de MECH-Degla

Annexe 49: Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles apicales es apicales vers L'Ouest pour le cultivar de MECH-Degla

| absorp. (R%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 41,2 | 79,6 | 63,1 | 55,7 | 32,5 | 62 | 77,3 | 82,7 | 72,2 | 55,3 |
| 51 | 60 | 72,5 | 62 | 42 | 63,1 | 61,2 | 72,5 | 85,9 | 52,5 |
| 49 | 45,9 | 63,5 | 58,4 | 48,6 | 58 | 52,5 | 62,4 | 77,6 | 51,4 |
| 51,8 | 44,7 | 61,6 | 54,1 | 48,6 | 57,6 | 47,8 | 65,5 | 63,5 | 50,6 |
| 51 | 49 | 61,6 | 51,8 | 49 | 57,3 | 45,5 | 66,7 | 54,5 | 51,8 |
| 47,1 | 51,8 | 61,2 | 52,5 | 50,6 | 57,3 | 45,9 | 66,3 | 50,6 | 52,2 |
| 45,9 | 54,9 | 60 | 52,5 | 51,8 | 57,6 | 50,2 | 66,3 | 47,8 | 52,9 |
| 45,5 | 59,6 | 58,4 | 51,8 | 51 | 54,9 | 54,9 | 66,3 | 48,2 | 53,3 |
| 44,3 | 59,6 | 56,5 | 54,9 | 49 | 53,7 | 56,5 | 65,5 | 50,2 | 55,7 |
| 44,7 | 57,3 | 53,7 | 54,5 | 48,6 | 54,5 | 56,9 | 65,1 | 52,9 | 52,9 |
| 45,5 | 55,7 | 54,1 | 52,5 | 49 | 55,7 | 55,3 | 65,9 | 54,9 | 51 |
| 45,9 | 49,4 | 54,1 | 52,5 | 48,2 | 56,1 | 55,3 | 66,7 | 55,3 | 51,4 |
| 46,3 | 45,1 | 54,1 | 52,5 | 48,2 | 54,5 | 57,6 | 66,7 | 56,1 | 51,4 |
| 47,1 | 52,2 | 55,7 | 52,2 | 48,2 | 52,9 | 58 | 66,7 | 57,6 | 51,4 |
| 47,1 | 53,7 | 55,7 | 52,2 | 49,8 | 52,5 | 59,6 | 68,6 | 57,3 | 50,6 |
| 45,5 | 53,7 | 55,3 | 51,8 | 51 | 53,7 | 61,6 | 69,8 | 57,3 | 50,2 |
| 45,1 | 54,1 | 56,1 | 51 | 50,2 | 54,1 | 61,6 | 69,8 | 59,2 | 51 |
| 43,5 | 54,5 | 57,3 | 52,9 | 49,8 | 54,9 | 60,4 | 68,6 | 60 | 51 |
| 43,1 | 53,7 | 58,8 | 54,1 | 49,4 | 54,1 | 59,2 | 68,2 | 60 | 51,4 |
| 43,1 | 49,8 | 58 | 52,9 | 49,4 | 51,4 | 60 | 69 | 58,4 | 50,6 |
| 44,7 | 52,9 | 56,1 | 52,9 | 49,4 | 51,4 | 60 | 69,8 | 56,9 | 59,2 |
| 44,7 | 55,3 | 56,1 | 54,1 | 48,2 | 51,8 | 59,2 | 68,2 | 58 | 75,7 |

Annexe 50: Résultats absorption des rayons lumineux Blue par les folioles basales orientées vers L'Ouest pour le cultivar de MECH-Degla

| absorp. (B%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 65,5 | 73,3 | 87,8 | 76,5 | 70,6 | 60,4 | 77,3 | 54,9 | 60 | 74,5 |
| 100 | 81,6 | 71,4 | 83,5 | 71,4 | 60 | 80,4 | 62,4 | 67,1 | 81,6 |
| 98 | 83,5 | 48,6 | 87,8 | 70,2 | 59,2 | 79,6 | 70,6 | 71 | 87,1 |
| 81,6 | 87,5 | 43,1 | 86,7 | 72,2 | 63,1 | 76,9 | 70,2 | 72,2 | 88,2 |

Annexes

76,9	88,2	43,1	87,1	74,9	65,1	74,9	75,3	74,5	87,8
80	86,7	42,7	85,9	73,3	65,9	81,2	83,9	76,9	85,5
82	86,7	43,5	80	74,1	65,9	89	82,7	80,4	87,1
82,4	89,8	42,4	77,6	75,3	65,1	88,2	80	80,8	90,6
84,7	90,6	40,8	77,6	80,8	63,5	85,9	78	78,8	90,6
84,3	89	39,2	80	80	62,7	85,1	74,5	76,5	87,8
82,7	88,2	39,2	81,6	75,7	60,8	85,1	74,5	74,9	86,3
83,1	87,5	40,8	80,8	74,5	60	85,1	82	83,9	85,5
82,4	86,3	44,3	78,8	78,8	59,2	84,3	83,1	91,8	87,1
78	87,8	43,5	80	81,6	63,1	81,6	81,6	89,4	87,5
78,8	88,6	40	80	80,4	65,5	80,8	79,6	87,8	87,5
82	87,8	38,8	79,6	80,8	68,2	83,1	79,6	87,8	87,1
83,1	85,5	39,6	80	82	68,6	85,9	82,4	89	84,7
83,1	82,4	40,4	80	82	69	85,5	82,7	88,6	83,9
84,3	85,9	39,6	80	81,6	70,2	83,9	81,6	85,9	88,2
84,3	90,6	39,6	80	84,3	69,8	83,5	78,8	82,7	89
84,7	89	40,4	80	85,5	71	83,9	75,7	85,1	89,4
82,4	88,6	40,8	80	84,3	71,4	83,1	79,6	89	89

Annexe 50: Résultats absorption des rayons lumineux Rouge par les folioles basales es orientées vers L'Ouest pour le cultivar de MECH-Degla

| absorp. (R%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 56,1 | 56,9 | 80,4 | 51 | 52,2 | 41,6 | 55,3 | 39,2 | 46,3 | 59,2 |
| 92,2 | 64,3 | 65,1 | 56,5 | 51,4 | 42 | 58,4 | 44,7 | 51,4 | 65,1 |
| 85,1 | 65,9 | 44,3 | 60 | 49,4 | 40,8 | 59,2 | 52,9 | 53,3 | 69,8 |
| 61,6 | 69,4 | 40,4 | 58,8 | 51,4 | 43,9 | 58 | 51,4 | 52,9 | 71,8 |
| 50,2 | 70,6 | 41,2 | 58,4 | 54,9 | 45,9 | 56,5 | 55,3 | 52,2 | 71 |
| 51,8 | 69,8 | 40,8 | 56,9 | 54,9 | 46,7 | 63,5 | 63,5 | 53,3 | 69,4 |
| 52,9 | 71,4 | 42 | 51 | 56,5 | 46,7 | 72,9 | 63,1 | 57,6 | 71,8 |
| 52,2 | 75,3 | 42 | 47,8 | 58 | 46,3 | 72,2 | 61,6 | 59,6 | 75,3 |
| 52,9 | 75,7 | 40,8 | 47,1 | 63,5 | 45,5 | 69,8 | 60,4 | 60 | 75,3 |
| 51,8 | 73,7 | 40,4 | 48,2 | 63,1 | 43,5 | 69,4 | 56,9 | 58 | 72,5 |
| 50,2 | 72,9 | 41,2 | 49,4 | 58,8 | 41,2 | 69,8 | 56,9 | 57,3 | 71 |
| 51 | 72,2 | 42,4 | 47,8 | 57,3 | 40 | 70,2 | 64,3 | 66,7 | 70,2 |
| 50,2 | 70,2 | 46,3 | 45,1 | 61,6 | 38,4 | 70,2 | 65,5 | 74,9 | 70,6 |
| 45,9 | 70,6 | 45,5 | 46,7 | 64,7 | 41,2 | 67,5 | 63,9 | 72,5 | 71 |
| 46,7 | 71 | 42 | 46,7 | 64,3 | 43,5 | 65,9 | 62,4 | 71,4 | 71,4 |
| 49,8 | 71 | 40,8 | 46,3 | 65,1 | 45,5 | 68,6 | 62,7 | 72,2 | 71 |
| 50,6 | 69 | 41,6 | 46,7 | 67,1 | 45,5 | 71,8 | 65,5 | 73,7 | 68,2 |
| 50,2 | 65,9 | 40,8 | 46,7 | 67,8 | 46,3 | 71,4 | 65,9 | 74,1 | 67,5 |
| 51,4 | 69,4 | 39,2 | 46,7 | 68,2 | 47,5 | 69,4 | 64,7 | 71,8 | 71,8 |
| 51,4 | 74,9 | 38,8 | 47,5 | 71 | 47,1 | 69 | 62 | 69 | 72,9 |
| 51,8 | 74,1 | 39,2 | 47,8 | 72,5 | 48,6 | 69 | 59,6 | 63,5 | 71 |
| 49,4 | 73,3 | 39,6 | 48,2 | 71,4 | 49 | 72,5 | 68,2 | 74,9 | 71,8 |

Annexes

Annexe 51: Résultats absorption des rayons lumineux Blue par les folioles médianes orientées vers Nord pour le cultivar de MECH-Degla

| absorp. (B%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 67,5 | 35,3 | 85,1 | 96,9 | 82,4 | 98 | 100 | 69,4 | 47,8 | 76,5 |
| 70,2 | 44,7 | 74,1 | 100 | 82,7 | 88,2 | 85,5 | 72,2 | 48,6 | 76,9 |
| 80,8 | 87,1 | 81,6 | 85,5 | 80 | 78,4 | 73,3 | 74,1 | 65,9 | 74,9 |
| 79,2 | 86,7 | 87,5 | 74,5 | 78,4 | 79,6 | 75,7 | 73,7 | 64,3 | 73,3 |
| 69,4 | 77,3 | 85,9 | 85,9 | 78,4 | 80,4 | 73,3 | 72,2 | 62,4 | 83,5 |
| 72,5 | 83,1 | 88,6 | 87,5 | 79,2 | 82,4 | 70,2 | 74,1 | 64,7 | 80,8 |
| 74,5 | 83,9 | 90,6 | 88,2 | 87,1 | 83,5 | 71 | 78,4 | 66,7 | 76,9 |
| 71,8 | 85,5 | 87,1 | 91,8 | 83,5 | 83,1 | 69,8 | 76,5 | 65,1 | 77,6 |
| 70,6 | 87,8 | 87,1 | 87,8 | 80,8 | 79,2 | 74,1 | 73,7 | 63,9 | 78,8 |
| 77,3 | 92,5 | 88,2 | 87,5 | 78,8 | 80,8 | 80 | 74,1 | 67,1 | 79,6 |
| 80,4 | 91,4 | 83,5 | 84,3 | 80 | 82 | 76,5 | 75,7 | 67,5 | 79,2 |
| 76,5 | 90,2 | 84,7 | 83,1 | 81,6 | 79,6 | 74,1 | 76,1 | 65,5 | 76,5 |
| 74,9 | 89 | 89,8 | 85,5 | 82,7 | 80 | 72,5 | 78,8 | 77,3 | 75,3 |
| 76,5 | 90,6 | 90,6 | 86,3 | 82 | 82,7 | 73,7 | 77,6 | 68,2 | 78,8 |
| 74,9 | 88,2 | 89 | 86,3 | 84,7 | 82,4 | 73,3 | 75,7 | 65,5 | 84,3 |
| 82,4 | 88,2 | 84,3 | 85,1 | 82 | 82,7 | 80,8 | 78,8 | 63,1 | 78,8 |
| 80,8 | 88,2 | 88,2 | 85,5 | 82,4 | 79,2 | 79,6 | 76,5 | 65,1 | 78 |
| 82 | 88,2 | 90,6 | 83,1 | 82 | 79,2 | 78 | 72,9 | 68,6 | 79,6 |
| 82,4 | 91,4 | 90,6 | 84,7 | 81,6 | 82,4 | 80,4 | 78 | 67,5 | 78,8 |
| 78,4 | 92,9 | 84,7 | 82,4 | 86,3 | 80,8 | 78 | 82 | 67,8 | 77,3 |
| 77,3 | 90,6 | 85,9 | 86,7 | 89 | 80,4 | 77,3 | 76,9 | 69,4 | 76,5 |
| 78 | 87,1 | 90,6 | 86,3 | 84,3 | 80 | 74,9 | 75,3 | 70,6 | 73,7 |

Annexe 52: Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles médianes es orientées vers Nord pour le cultivar de MECH-Degla

| absorp. (R%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 45,1 | 30,6 | 69 | 89,8 | 68,2 | 90,2 | 91 | 43,9 | 37,3 | 51 |
| 44,3 | 40 | 53,3 | 92,2 | 65,9 | 70,2 | 69,8 | 43,9 | 34,9 | 49,8 |
| 52,5 | 80 | 58 | 72,9 | 62,4 | 50,6 | 51,8 | 45,1 | 49,8 | 47,8 |
| 49 | 76,9 | 63,9 | 56,9 | 60,4 | 51,4 | 51 | 42 | 46,3 | 46,3 |
| 39,6 | 64,3 | 62 | 67,8 | 58 | 52,2 | 48,6 | 40,4 | 42 | 56,5 |
| 43,1 | 67,8 | 64,3 | 68,6 | 58,8 | 53,7 | 45,9 | 42,7 | 44,3 | 53,7 |
| 45,5 | 68,6 | 65,9 | 68,2 | 67,1 | 56,5 | 46,7 | 47,5 | 46,3 | 49,8 |
| 43,1 | 70,2 | 63,1 | 72,5 | 64,3 | 56,9 | 45,1 | 46,3 | 45,1 | 49,8 |
| 43,1 | 71,4 | 63,5 | 69,8 | 62 | 52,9 | 49,4 | 45,1 | 44,3 | 51 |
| 50,6 | 76,5 | 64,7 | 69,4 | 59,6 | 54,1 | 54,9 | 45,9 | 47,5 | 51,4 |
| 53,7 | 76,5 | 60 | 65,9 | 60,8 | 55,3 | 51 | 48,2 | 49,4 | 50,6 |
| 51 | 75,3 | 61,2 | 64,7 | 62,4 | 52,9 | 49,4 | 48,6 | 47,5 | 47,5 |
| 49,4 | 74,5 | 66,3 | 67,1 | 63,5 | 53,3 | 48,2 | 51,4 | 59,2 | 45,9 |
| 51 | 76,9 | 67,5 | 67,8 | 62,7 | 56,1 | 49,4 | 49 | 51 | 49,4 |

Annexes

49,8	75,3	65,5	67,8	65,5	55,7	49,4	47,5	48,6	55,3
56,9	75,3	60,8	65,1	63,5	56,1	56,1	50,2	46,7	49,4
54,9	75,3	64,7	65,5	63,9	52,5	54,9	48,2	48,6	48,6
56,1	74,5	67,1	62,7	63,5	52,2	53,3	45,1	52,2	50,2
56,5	78	66,3	64,3	63,1	55,3	55,7	51	50,6	49,4
52,9	80	60	62,4	67,8	54,5	52,9	54,9	51,4	47,8
51,4	77,6	60,8	66,3	70,6	54,1	53,3	49,8	53,7	47,5
52,5	74,5	64,7	65,1	65,1	54,5	51,4	48,2	55,3	44,3

Annexe 53: Résultats absorption des rayons lumineux Blue par les folioles apicales orientées vers Nord pour le cultivar de MECH-Degla

| absorp. (B%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 92,9 | 54,5 | 61,2 | 87,1 | 93,7 | 89 | 88,6 | 49,8 | 80,4 | 91 |
| 89 | 49,4 | 51 | 78 | 89 | 83,1 | 97,3 | 82,7 | 59,6 | 85,5 |
| 85,5 | 47,5 | 47,8 | 78,8 | 83,5 | 83,1 | 99,6 | 88,2 | 46,3 | 86,7 |
| 83,1 | 46,3 | 49 | 82 | 84,7 | 80,4 | 96,1 | 78,4 | 41,6 | 91,8 |
| 84,7 | 46,3 | 48,6 | 82,4 | 89 | 74,9 | 87,1 | 82,4 | 38,4 | 92,5 |
| 88,6 | 46,7 | 45,1 | 76,5 | 92,5 | 76,1 | 88,2 | 82,4 | 38 | 92,9 |
| 90,6 | 52,9 | 43,9 | 76,9 | 89,8 | 85,1 | 89,4 | 83,1 | 38 | 91 |
| 89,8 | 56,1 | 45,1 | 82,4 | 89 | 87,5 | 89 | 82,7 | 37,3 | 92,5 |
| 91,8 | 47,1 | 45,1 | 84,7 | 88,2 | 85,9 | 91,8 | 82 | 37,6 | 94,5 |
| 83,5 | 46,3 | 45,1 | 83,5 | 89 | 83,5 | 91,8 | 82 | 37,6 | 94,9 |
| 82,4 | 46,7 | 45,9 | 76,1 | 88,2 | 84,7 | 86,3 | 86,3 | 38 | 98,4 |
| 83,5 | 47,1 | 45,5 | 76,1 | 92,5 | 83,9 | 82,4 | 86,3 | 37,6 | 96,9 |
| 82,7 | 48,2 | 45,1 | 82,7 | 98,4 | 77,6 | 82,4 | 84,7 | 37,6 | 93,3 |
| 82,7 | 48,6 | 45,1 | 83,5 | 96,5 | 79,6 | 83,5 | 82 | 38,4 | 91 |
| 80 | 47,8 | 45,1 | 83,5 | 92,9 | 87,8 | 83,5 | 83,5 | 38 | 93,3 |
| 80,4 | 47,1 | 45,5 | 81,2 | 87,8 | 89 | 83,1 | 83,1 | 37,6 | 92,5 |
| 83,5 | 46,3 | 44,7 | 79,2 | 90,6 | 88,6 | 83,9 | 82,4 | 40,8 | 91,8 |
| 83,9 | 47,8 | 44,7 | 84,7 | 91,8 | 83,9 | 85,1 | 86,7 | 44,7 | 93,3 |
| 86,3 | 53,3 | 44,3 | 83,5 | 85,5 | 83,9 | 86,7 | 85,1 | 42,7 | 97,6 |
| 84,3 | 53,7 | 47,1 | 79,2 | 90,6 | 83,9 | 86,3 | 84,3 | 40,4 | 96,9 |
| 84,3 | 52,9 | 52,9 | 81,2 | 94,1 | 80,8 | 85,9 | 87,5 | 38,8 | 94,5 |
| 86,7 | 53,3 | 52,5 | 81,6 | 88,2 | 81,2 | 86,7 | 86,7 | 38 | 94,9 |

Annexes

Annexe 54: Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles apicales orientées vers Nord pour le cultivar de MECH-Degla

| absorp. (R%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 78,4 | 78,4 | 78,4 | 78,4 | 78,4 | 78,4 | 78,4 | 78,4 | 78,4 | 78,4 |
| 76,1 | 58,4 | 74,5 | 57,6 | 61,2 | 65,5 | 92,2 | 72,5 | 38 | 93,7 |
| 66,7 | 58 | 74,1 | 56,9 | 58 | 63,9 | 91,8 | 63,9 | 29,4 | 88,6 |
| 65,1 | 58,8 | 74,9 | 61,2 | 61,6 | 59,6 | 82,7 | 65,9 | 29,4 | 67,8 |
| 56,5 | 58,8 | 75,3 | 60,8 | 64,7 | 54,9 | 70,2 | 66,3 | 29 | 65,1 |
| 54,9 | 58,4 | 74,9 | 54,5 | 63,9 | 59,6 | 69 | 69,4 | 30,2 | 71,4 |
| 61,2 | 53,3 | 72,9 | 57,3 | 63,5 | 63,5 | 65,5 | 72,5 | 30,6 | 72,9 |
| 62 | 55,3 | 71,8 | 60 | 64,3 | 61,2 | 63,5 | 69 | 30,2 | 68,2 |
| 65,1 | 57,3 | 76,9 | 61,6 | 65,1 | 62 | 67,8 | 69 | 29 | 69,8 |
| 63,1 | 56,9 | 73,7 | 60,4 | 62,4 | 62,7 | 66,3 | 72,2 | 29,4 | 69 |
| 58,4 | 57,3 | 71 | 55,7 | 61,2 | 62,4 | 60,8 | 73,3 | 29,4 | 72,5 |
| 64,7 | 53,7 | 71 | 51,4 | 76,9 | 54,1 | 58 | 70,2 | 29,4 | 72,9 |
| 64,7 | 54,1 | 75,7 | 56,5 | 79,6 | 52,9 | 57,6 | 71,4 | 29 | 71,8 |
| 65,5 | 59,2 | 82,7 | 58,4 | 72,2 | 62 | 60 | 71,4 | 29 | 73,3 |
| 61,6 | 57,6 | 80 | 59,6 | 66,7 | 66,7 | 62 | 71 | 29,8 | 73,3 |
| 60,8 | 52,2 | 75,7 | 55,3 | 69 | 64,3 | 61,6 | 72,9 | 30,6 | 72,9 |
| 64,3 | 52,9 | 77,3 | 55,7 | 69,8 | 63,1 | 60,4 | 75,3 | 36,9 | 72,5 |
| 64,7 | 54,5 | 82 | 63,9 | 61,2 | 63,5 | 61,6 | 74,5 | 42,4 | 70,2 |
| 65,1 | 55,7 | 81,6 | 63,5 | 60 | 62,7 | 62,7 | 74,9 | 34,9 | 69,4 |
| 59,6 | 58 | 77,3 | 61,6 | 63,1 | 58,8 | 64,3 | 77,6 | 30,2 | 71 |
| 59,2 | 65,1 | 77,6 | 63,9 | 57,6 | 56,1 | 66,3 | 76,5 | 30,2 | 72,2 |
| 59,6 | 63,9 | 81,2 | 65,9 | 51,4 | 59,2 | 65,5 | 76,1 | 30,2 | 68,6 |

Annexe 55: Résultats absorption des rayons lumineux Blue par les folioles basales orientées vers Nord pour le cultivar de MECH-Degla

| absorp. (B%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 92,5 | 100 | 67,1 | 44,7 | 91,4 | 100 | 86,7 | 98 | 76,5 | 54,1 |
| 83,5 | 80,8 | 45,9 | 91 | 78 | 87,5 | 93,7 | 82,7 | 55,3 | 89,4 |
| 82,7 | 74,1 | 40,4 | 85,9 | 74,1 | 85,1 | 83,1 | 74,9 | 50,2 | 99,2 |
| 83,9 | 78,8 | 40,8 | 83,5 | 77,3 | 85,9 | 85,5 | 80 | 50,6 | 96,5 |
| 84,3 | 80 | 43,1 | 86,3 | 88,6 | 82,4 | 85,5 | 85,1 | 50,2 | 82,4 |
| 83,9 | 83,9 | 40,4 | 84,7 | 87,1 | 86,3 | 84,3 | 87,1 | 48,6 | 74,5 |
| 84,7 | 88,2 | 36,9 | 89,8 | 80,4 | 87,8 | 85,1 | 88,6 | 46,7 | 75,7 |
| 85,9 | 88,2 | 36,1 | 83,9 | 80 | 89,4 | 86,3 | 90,6 | 46,7 | 84,3 |
| 88,6 | 96,9 | 35,3 | 85,1 | 84,3 | 91,4 | 85,9 | 92,5 | 46,7 | 89,8 |
| 89 | 97,6 | 35,7 | 86,3 | 84,7 | 91,4 | 85,5 | 92,5 | 46,7 | 91,8 |
| 87,5 | 96,9 | 35,7 | 86,3 | 85,1 | 91,8 | 84,7 | 88,2 | 46,7 | 91,4 |
| 86,7 | 91,8 | 36,1 | 87,1 | 86,7 | 90,6 | 85,1 | 85,5 | 46,3 | 91,4 |
| 85,5 | 89 | 36,1 | 85,1 | 87,8 | 91,8 | 83,9 | 88,6 | 47,1 | 91 |
| 84,7 | 87,1 | 35,7 | 88,6 | 86,7 | 92,2 | 80,4 | 91,8 | 47,5 | 87,1 |

Annexes

82	87,1	36,1	87,8	85,5	90,6	82,7	89,8	47,5	85,9
82	85,9	36,1	86,7	86,7	91	87,1	89,4	46,7	87,5
82,7	89,4	36,1	85,5	87,8	91,4	87,8	90,6	46,7	89,8
82,4	93,7	36,5	86,3	88,2	91,8	85,5	91,4	46,3	90,6
82,4	92,5	36,9	90,6	87,8	91,8	84,3	93,7	47,1	91,8
83,1	91,8	36,5	86,7	87,1	92,2	87,5	92,9	49,8	91
83,1	91	35,7	86,7	88,2	91	88,6	91	49	89
82	91	35,7	87,8	89,8	89,4	89,8	89,8	48,2	89,8

Annexe 56: Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles basales orientées vers Nord pour le cultivar de MECH-Degla

| absorp. (R%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 76,5 | 88,6 | 42,4 | 36,1 | 79,2 | 89,4 | 78,8 | 85,5 | 63,5 | 50,6 |
| 64,3 | 58,8 | 27,8 | 78 | 61,2 | 69,4 | 81,2 | 63,5 | 44,7 | 83,5 |
| 61,2 | 45,5 | 27,8 | 67,1 | 55,3 | 58,8 | 62 | 51 | 43,5 | 91 |
| 61,6 | 45,9 | 30,6 | 60,8 | 56,1 | 55,7 | 59,2 | 52,9 | 44,7 | 85,1 |
| 61,2 | 45,5 | 34,9 | 62 | 64,7 | 51,8 | 59,6 | 56,9 | 45,5 | 62,4 |
| 60,4 | 51 | 32,9 | 60 | 61,2 | 54,9 | 58,4 | 60 | 44,7 | 49 |
| 60,4 | 54,1 | 29,8 | 65,5 | 54,5 | 54,9 | 58 | 63,1 | 43,5 | 49,8 |
| 61,6 | 53,3 | 30,6 | 60 | 55,3 | 57,6 | 60 | 65,9 | 43,9 | 57,3 |
| 64,3 | 63,1 | 30,2 | 62,4 | 59,2 | 60 | 59,6 | 69,4 | 43,1 | 62,4 |
| 64,3 | 63,9 | 30,2 | 64,7 | 59,2 | 60,8 | 59,6 | 70,6 | 43,1 | 65,5 |
| 63,1 | 63,5 | 30,6 | 65,1 | 58,8 | 62 | 59,2 | 67,5 | 42,7 | 66,7 |
| 61,6 | 59,6 | 31,4 | 65,5 | 60,4 | 61,6 | 59,6 | 65,5 | 42,4 | 68,6 |
| 59,6 | 56,9 | 31,8 | 63,5 | 61,6 | 62,7 | 58,8 | 66,7 | 43,1 | 69,8 |
| 58,8 | 56,1 | 32,2 | 67,5 | 60 | 63,5 | 54,9 | 69 | 43,5 | 67,1 |
| 56,9 | 56,5 | 32,2 | 66,7 | 58,8 | 62 | 56,5 | 67,5 | 43,1 | 64,7 |
| 56,9 | 54,9 | 31,8 | 65,5 | 59,6 | 62,4 | 60,8 | 67,1 | 43,1 | 65,9 |
| 57,6 | 57,3 | 31,8 | 64,3 | 60,4 | 62,4 | 61,2 | 68,2 | 43,1 | 68,2 |
| 58 | 60,8 | 32,2 | 64,7 | 60,4 | 62,4 | 58,4 | 69 | 43,5 | 68,2 |
| 58,8 | 60 | 32,5 | 69,4 | 60 | 62 | 57,6 | 71,4 | 44,7 | 69 |
| 59,6 | 59,2 | 33,3 | 65,5 | 58,4 | 62,4 | 60,8 | 70,2 | 47,5 | 68,6 |
| 60 | 58,4 | 33,3 | 65,9 | 59,2 | 61,2 | 62 | 67,8 | 45,9 | 67,1 |
| 59,2 | 58,4 | 33,3 | 66,7 | 60 | 60 | 63,1 | 66,3 | 44,7 | 67,5 |

Annexes

Annexe 57: Résultats absorption des rayons lumineux Blue par les folioles médianes orientées vers L'Est pour le cultivar de MECH-Degla

| absorp. (B%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 39,6 | 82 | 58 | 61,6 | 53,7 | 54,5 | 76,1 | 73,7 | 77,3 | 76,5 |
| 67,5 | 70,2 | 69,8 | 69,4 | 66,3 | 67,8 | 68,2 | 94,9 | 80,4 | 73,3 |
| 75,7 | 58 | 70,2 | 71,8 | 73,7 | 69,4 | 70,6 | 89,4 | 76,5 | 74,5 |
| 76,5 | 51,8 | 73,3 | 72,9 | 76,1 | 67,8 | 77,3 | 71 | 76,9 | 76,5 |
| 78 | 50,2 | 76,5 | 75,7 | 80 | 71,8 | 79,2 | 71 | 76,5 | 77,6 |
| 74,1 | 49 | 77,6 | 75,3 | 82,7 | 75,3 | 76,9 | 73,3 | 76,9 | 77,6 |
| 75,7 | 48,6 | 76,5 | 73,7 | 83,5 | 70,6 | 81,6 | 74,9 | 77,3 | 76,1 |
| 80 | 48,2 | 75,7 | 76,9 | 83,5 | 72,5 | 82,4 | 74,5 | 78,8 | 75,3 |
| 80,4 | 49 | 75,7 | 77,3 | 81,2 | 73,7 | 79,6 | 77,3 | 79,2 | 76,1 |
| 80 | 48,6 | 78,4 | 77,3 | 78,4 | 74,5 | 80 | 77,3 | 78,4 | 77,6 |
| 80,4 | 47,8 | 74,1 | 77,3 | 77,6 | 76,5 | 82,7 | 76,9 | 77,6 | 77,6 |
| 81,2 | 47,5 | 73,3 | 78 | 77,6 | 78,8 | 82 | 77,6 | 78,8 | 77,6 |
| 82 | 47,5 | 77,6 | 79,2 | 76,5 | 78,4 | 82,7 | 77,3 | 78,8 | 76,9 |
| 78,4 | 49,8 | 75,7 | 78,4 | 78 | 79,2 | 82 | 75,7 | 79,6 | 76,1 |
| 78,8 | 50,2 | 75,3 | 75,7 | 79,2 | 79,2 | 82,4 | 74,1 | 80,4 | 77,3 |
| 82,4 | 49,4 | 81,2 | 74,9 | 69,8 | 77,6 | 80,8 | 76,5 | 78,8 | 79,6 |
| 83,9 | 48,2 | 78 | 77,6 | 67,5 | 77,6 | 81,6 | 76,5 | 77,6 | 78,8 |
| 83,9 | 47,5 | 75,7 | 78,4 | 72,9 | 76,5 | 81,6 | 75,7 | 81,2 | 78,4 |
| 82,7 | 47,8 | 76,9 | 78,8 | 76,1 | 78,4 | 81,2 | 73,7 | 81,6 | 78,4 |
| 82 | 47,8 | 74,9 | 78,8 | 74,5 | 78,4 | 80,8 | 74,1 | 83,1 | 77,6 |
| 81,6 | 47,8 | 76,1 | 79,2 | 74,1 | 79,2 | 81,6 | 75,3 | 85,1 | 77,6 |
| 81,2 | 48,2 | 80,4 | 79,2 | 74,9 | 83,5 | 82,7 | 75,3 | 85,1 | 79,6 |

Annexe 58: Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles médianes orientées vers L'Est pour le cultivar de MECH-Degla

| absorp. (R%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 32,2 | 67,8 | 46,3 | 44,3 | 42 | 42,7 | 60,8 | 67,1 | 62,4 | 54,5 |
| 58 | 56,5 | 54,5 | 49,4 | 52,9 | 51,8 | 46,7 | 86,3 | 62,4 | 47,5 |
| 64,7 | 45,1 | 51,4 | 50,2 | 59,2 | 50,6 | 49 | 76,9 | 54,9 | 47,1 |
| 65,1 | 40,4 | 53,3 | 50,6 | 59,2 | 46,3 | 55,7 | 54,9 | 52,2 | 48,6 |
| 65,9 | 38,8 | 56,1 | 53,3 | 62 | 48,6 | 55,3 | 52,5 | 51 | 50,6 |
| 62 | 38 | 54,9 | 53,3 | 63,5 | 50,6 | 52,5 | 52,9 | 50,2 | 51 |
| 63,1 | 38,4 | 53,7 | 52,2 | 62,7 | 45,5 | 58 | 51,8 | 49,8 | 50,2 |
| 66,7 | 38,4 | 52,2 | 56,1 | 60,8 | 47,1 | 59,2 | 50,6 | 51 | 50,2 |
| 66,7 | 38 | 51,8 | 56,9 | 58,4 | 48,2 | 56,9 | 53,7 | 51,4 | 51,8 |
| 66,7 | 38,4 | 54,5 | 57,6 | 55,3 | 48,6 | 57,6 | 53,3 | 51 | 51,8 |
| 66,7 | 38,4 | 50,2 | 56,9 | 54,1 | 50,2 | 60,8 | 53,3 | 49,8 | 51,8 |
| 66,7 | 38,8 | 49,4 | 57,6 | 53,7 | 51,8 | 60,4 | 54,1 | 49,8 | 51,8 |
| 67,5 | 40,4 | 53,7 | 58,8 | 51,8 | 51,4 | 60,4 | 54,1 | 49,4 | 51 |
| 63,5 | 42 | 51,8 | 57,6 | 52,2 | 52,2 | 58,8 | 53,3 | 49,4 | 50,2 |

Annexes

63,9	41,6	51,4	54,5	52,9	51,8	58	50,6	50,2	50,6
66,3	40,8	57,6	53,7	43,9	50,2	56,5	52,5	47,8	52,9
67,1	39,6	54,1	55,7	41,6	50,6	56,1	52,5	45,9	52,2
66,3	38,8	51,4	56,1	46,3	49,4	55,7	52,2	49	51,8
65,1	38,8	52,2	56,1	49,8	51,4	55,7	49,8	49,4	51,8
63,9	38,4	50,2	56,1	49	51,4	54,9	50,2	51	51
63,1	38,4	50,6	56,5	48,2	52,2	55,7	50,2	52,5	51
63,1	38,4	53,7	56,1	48,2	55,7	56,9	50,6	52,9	52,2

Annexe 59: Résultats absorption des rayons lumineux Blue par les folioles apicales orientées vers L'Est pour le cultivar de MECH-Degla

| absorp. (B%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 100 | 52,2 | 77,3 | 88,2 | 89 | 100 | 97,6 | 94,9 | 80,8 | 96,1 |
| 91,8 | 77,6 | 77,3 | 94,5 | 96,1 | 97,6 | 97,6 | 98 | 83,1 | 85,5 |
| 82,7 | 79,2 | 78,8 | 94,9 | 97,3 | 91,4 | 99,2 | 100 | 87,1 | 82,4 |
| 83,9 | 77,6 | 78,4 | 86,7 | 100 | 89,8 | 100 | 85,5 | 85,9 | 84,7 |
| 85,1 | 77,6 | 77,6 | 83,1 | 97,6 | 89,8 | 96,5 | 77,3 | 82,4 | 85,5 |
| 84,7 | 74,1 | 77,3 | 82,7 | 91 | 89,4 | 89,4 | 78,8 | 79,2 | 86,7 |
| 86,3 | 88,2 | 79,2 | 86,7 | 88,6 | 90,2 | 86,7 | 83,5 | 80,4 | 88,6 |
| 89 | 95,3 | 81,6 | 88,6 | 89,4 | 94,1 | 88,2 | 86,7 | 85,5 | 92,2 |
| 88,6 | 86,3 | 82,7 | 87,5 | 91,4 | 92,9 | 89 | 88,6 | 86,3 | 91 |
| 91 | 83,1 | 81,6 | 85,5 | 92,5 | 92,9 | 93,3 | 90,2 | 81,6 | 86,7 |
| 87,5 | 82,7 | 80 | 84,7 | 90,6 | 94,5 | 93,3 | 83,1 | 79,2 | 87,5 |
| 82,7 | 83,1 | 79,6 | 85,1 | 94,5 | 91,8 | 90,6 | 82,7 | 78,8 | 87,1 |
| 86,3 | 83,9 | 81,6 | 85,1 | 93,3 | 91,8 | 86,3 | 84,7 | 79,6 | 90,6 |
| 88,6 | 83,9 | 82,4 | 83,1 | 92,2 | 91 | 87,1 | 86,7 | 82 | 86,3 |
| 88,2 | 79,6 | 81,2 | 84,3 | 91,8 | 91,4 | 94,9 | 88,2 | 80 | 83,9 |
| 87,5 | 79,6 | 80,8 | 88,2 | 92,2 | 93,7 | 94,1 | 90,2 | 79,2 | 87,8 |
| 87,1 | 86,3 | 80,4 | 88,6 | 92,2 | 93,3 | 93,7 | 89,4 | 89,4 | 90,6 |
| 85,1 | 87,8 | 81,2 | 89 | 90,6 | 94,5 | 92,5 | 85,9 | 85,5 | 87,5 |
| 89 | 83,5 | 80,4 | 89 | 88,6 | 89,4 | 94,5 | 86,7 | 85,5 | 87,1 |
| 87,1 | 83,1 | 80,4 | 90,6 | 90,6 | 81,2 | 90,2 | 89,4 | 84,7 | 86,3 |
| 87,5 | 84,7 | 81,2 | 91,8 | 94,5 | 85,5 | 82,4 | 87,1 | 87,1 | 87,5 |
| 83,1 | 85,1 | 81,2 | 91,4 | 93,3 | 89 | 90,2 | 85,1 | 87,5 | 89,8 |

Annexes

Annexe 60: Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles apicales orientées vers L'Est pour le cultivar de MECH-Degla

| absorp. (R%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 94,5 | 40,8 | 60,8 | 85,1 | 88,2 | 95,7 | 94,9 | 92,2 | 70,2 | 82,7 |
| 79,6 | 63,9 | 58,8 | 90,2 | 94,5 | 90,6 | 94,9 | 92,2 | 71 | 67,8 |
| 62,7 | 61,2 | 57,6 | 87,8 | 95,3 | 80,8 | 94,5 | 91,4 | 72,9 | 61,6 |
| 62,4 | 57,3 | 56,5 | 77,3 | 96,1 | 76,5 | 94,1 | 72,5 | 71,4 | 61,6 |
| 62 | 56,1 | 55,3 | 70,6 | 91 | 75,7 | 85,9 | 61,2 | 69 | 60,8 |
| 60,8 | 51,8 | 54,5 | 69 | 80,4 | 74,5 | 74,9 | 60,4 | 66,3 | 62 |
| 62,7 | 66,7 | 55,7 | 72,5 | 75,3 | 75,7 | 70,2 | 63,5 | 67,5 | 65,1 |
| 67,1 | 74,9 | 57,6 | 73,3 | 74,5 | 80,8 | 69,8 | 67,5 | 73,3 | 70,2 |
| 68,2 | 66,7 | 60 | 71,4 | 75,7 | 80,8 | 69,8 | 69,4 | 74,5 | 70,2 |
| 71,8 | 64,3 | 58,8 | 69,4 | 76,9 | 80,4 | 74,9 | 71,4 | 69,8 | 67,5 |
| 70,2 | 63,9 | 57,3 | 69 | 75,7 | 82,7 | 74,5 | 64,7 | 67,8 | 69,4 |
| 67,1 | 64,7 | 56,9 | 70,2 | 82 | 81,6 | 72,5 | 64,7 | 69,4 | 69,4 |
| 71,4 | 65,5 | 58,8 | 71,4 | 81,6 | 82,7 | 69 | 66,7 | 70,2 | 72,9 |
| 73,7 | 66,3 | 59,2 | 69,4 | 80,8 | 82,4 | 71 | 69,4 | 72,2 | 67,8 |
| 73,3 | 60,8 | 58 | 71 | 80,8 | 82,7 | 80 | 71,4 | 70,2 | 65,1 |
| 73,3 | 60,4 | 57,6 | 74,9 | 81,2 | 83,9 | 80,4 | 73,7 | 69,8 | 69 |
| 72,5 | 67,5 | 57,3 | 75,3 | 81,2 | 82,4 | 79,6 | 73,3 | 80 | 71 |
| 70,2 | 69 | 58 | 75,7 | 80 | 82 | 78,4 | 70,2 | 76,1 | 67,8 |
| 73,7 | 64,3 | 57,6 | 75,7 | 78 | 76,5 | 80,4 | 71 | 75,7 | 67,5 |
| 71 | 63,9 | 56,9 | 77,3 | 79,6 | 68,6 | 76,1 | 73,7 | 74,5 | 66,7 |
| 71,4 | 67,5 | 56,9 | 78,4 | 83,9 | 71,4 | 68,6 | 71,4 | 76,1 | 67,8 |
| 66,7 | 68,2 | 57,3 | 78 | 82,7 | 73,3 | 75,3 | 69,4 | 76,5 | 68,4 |

Annexe 61: Résultats absorption des rayons lumineux Blue par les folioles basales orientées vers L'Est pour le cultivar de MECH-Degla

absorp. (B%)	absorp. (B%)	absorp. (B%)	absorp. (B)	absorp. (B%)					
92,5	58,4	47,8	51,4	59,6	89,8	37,3	87,8	87,5	48,6
80,8	42,7	68,2	65,1	74,1	92,5	56,9	85,9	75,3	85,5
79,2	42	76,9	77,6	81,2	89,4	74,9	76,9	52,9	94,9
81,2	42	80,8	84,3	86,3	80,8	83,5	64,7	45,9	85,9
82,7	42,7	83,5	84,7	87,5	81,6	77,6	56,9	42,7	86,3
83,5	42,7	85,9	83,5	88,6	85,9	70,6	52,9	45,1	85,1
84,3	43,1	83,9	83,5	94,1	86,7	72,5	54,9	51,8	83,1
85,1	42,7	83,9	83,9	93,7	86,7	80,4	56,9	50,6	87,1
83,5	42,4	85,5	84,7	91,4	87,1	80,4	53,7	56,1	87,1
81,2	42,7	85,5	85,1	85,9	87,1	80,8	45,9	51,4	83,1
85,1	43,1	85,1	85,5	85,9	87,5	83,5	41,2	38,4	83,1
85,9	43,1	84,3	86,3	86,7	86,3	85,5	40,4	38,8	82,4
85,1	42	81,6	84,7	88,2	87,5	88,2	40	40,8	83,9
84,7	41,2	84,7	82,4	89	87,8	90,6	40	38,4	85,5

Annexes

86,7	42,4	87,1	84,3	90,6	87,5	90,2	40,8	38,8	87,1
86,3	51,8	86,3	87,8	91,4	87,8	90,6	40,8	40,8	87,5
85,9	52,5	86,3	85,9	91	88,2	91,4	42	41,2	87,5
85,9	43,5	86,7	85,1	89	87,8	91,4	42	41,6	87,1
85,9	41,2	87,8	85,5	89,4	86,3	91,4	42	42	86,7
87,5	40,8	87,1	86,7	89,8	87,1	91,4	41,6	42	87,1
87,8	42	87,1	87,8	91,8	88,6	92,2	41,6	42,4	86,3
86,7	43,9	86,3	87,8	91,8	88,2	92,2	42	40,8	89,4

Annexe 62: Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles basales orientées vers L'Est pour le cultivar de MECH-Degla

| absorp. (R%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 85,5 | 51 | 35,3 | 39,2 | 41,6 | 85,9 | 32,9 | 66,7 | 69,8 | 47,8 |
| 70,6 | 36,9 | 54,1 | 52,2 | 54,1 | 86,3 | 52,2 | 68,2 | 59,6 | 82,7 |
| 66,3 | 36,1 | 61,2 | 63,5 | 61,6 | 80,4 | 68,2 | 64,7 | 40 | 90,2 |
| 65,9 | 35,3 | 63,5 | 69,4 | 66,7 | 69 | 74,1 | 57,6 | 36,9 | 80 |
| 65,9 | 34,5 | 65,1 | 69,8 | 67,8 | 67,1 | 66,3 | 53,7 | 36,9 | 77,3 |
| 65,5 | 34,1 | 65,9 | 68,2 | 69 | 69,4 | 56,9 | 52,2 | 48,2 | 75,3 |
| 65,9 | 34,5 | 64,7 | 68,6 | 75,3 | 69,8 | 56,5 | 54,1 | 71 | 72,9 |
| 66,3 | 34,5 | 65,5 | 69,8 | 75,3 | 69,8 | 62,4 | 56,5 | 81,2 | 76,1 |
| 64,3 | 33,7 | 67,1 | 70,6 | 72,9 | 70,6 | 61,6 | 54,1 | 85,5 | 76,5 |
| 62,4 | 34,1 | 67,1 | 71 | 68,2 | 70,6 | 62 | 45,9 | 73,7 | 74,1 |
| 66,7 | 34,5 | 66,7 | 71 | 68,6 | 71 | 64,7 | 41,2 | 49 | 73,7 |
| 67,1 | 34,5 | 65,9 | 71,4 | 69,4 | 69,8 | 65,9 | 39,6 | 41,2 | 72,9 |
| 66,3 | 34,9 | 63,1 | 70,6 | 71 | 70,6 | 68,2 | 38,4 | 39,2 | 74,5 |
| 65,1 | 34,5 | 66,3 | 68,2 | 71,4 | 70,6 | 70,6 | 38,4 | 36,9 | 75,7 |
| 67,1 | 35,3 | 68,6 | 69,4 | 72,9 | 70,2 | 70,6 | 38 | 35,7 | 76,9 |
| 66,7 | 44,7 | 67,8 | 72,9 | 73,7 | 70,6 | 71 | 38,4 | 35,3 | 77,3 |
| 66,3 | 45,5 | 67,8 | 70,6 | 73,3 | 71 | 71,8 | 38,8 | 36,1 | 77,3 |
| 66,3 | 36,9 | 68,2 | 70,2 | 71,4 | 70,6 | 71,8 | 38,8 | 36,5 | 76,5 |
| 66,3 | 34,9 | 69,4 | 71 | 71,8 | 68,6 | 71,8 | 38,4 | 36,5 | 75,3 |
| 67,8 | 33,7 | 68,6 | 71,4 | 72,2 | 69,4 | 72,2 | 39,2 | 36,5 | 75,3 |
| 67,1 | 34,5 | 69 | 72,2 | 74,1 | 71 | 73,3 | 40 | 36,9 | 74,5 |
| 66,3 | 34,9 | 68,2 | 72,2 | 74,1 | 70,6 | 72,9 | 41,2 | 36,9 | 77,6 |

Annexes

Annexe 63: Résultats absorption des rayons lumineux Blue par les folioles médianes orientées vers Sud pour le cultivar de MECH-Degla

| absorp. (B%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 87,5 | 78 | 80,4 | 98,8 | 55,7 | 78 | 95,3 | 60 | 34,1 | 90,2 |
| 77,6 | 78,8 | 81,6 | 91,4 | 75,7 | 82,4 | 92,2 | 83,5 | 32,2 | 82,7 |
| 82,7 | 76,1 | 73,3 | 76,9 | 85,5 | 81,6 | 76,1 | 92,5 | 47,1 | 87,8 |
| 82,4 | 73,3 | 72,5 | 82,4 | 88,2 | 81,2 | 71 | 80,8 | 78,8 | 87,1 |
| 82,7 | 67,8 | 71 | 85,5 | 86,7 | 82,4 | 73,3 | 74,1 | 96,1 | 92,5 |
| 83,9 | 66,7 | 71,4 | 87,1 | 89,4 | 85,1 | 81,2 | 79,6 | 100 | 90,6 |
| 82,7 | 66,7 | 71,4 | 86,7 | 84,7 | 85,5 | 80 | 80 | 83,9 | 85,1 |
| 83,9 | 66,3 | 73,3 | 82,4 | 88,2 | 84,7 | 79,6 | 76,9 | 84,3 | 85,9 |
| 85,9 | 67,1 | 74,1 | 81,2 | 89 | 84,7 | 78,4 | 75,3 | 84,3 | 88,6 |
| 82,7 | 69,4 | 71,8 | 83,5 | 87,8 | 85,1 | 74,1 | 79,2 | 89,8 | 90,2 |
| 82,7 | 69,8 | 70,6 | 85,1 | 87,1 | 84,7 | 72,9 | 80 | 94,9 | 89,8 |
| 81,2 | 69,4 | 71,8 | 85,9 | 83,9 | 85,1 | 71,4 | 78,4 | 89,4 | 89,4 |
| 79,6 | 69 | 71 | 87,8 | 85,5 | 82,7 | 71 | 78 | 83,9 | 89,4 |
| 83,9 | 69 | 71,8 | 83,1 | 91,8 | 82 | 72,5 | 78,8 | 85,5 | 90,6 |
| 85,1 | 70,6 | 69,8 | 82 | 87,1 | 83,1 | 75,3 | 77,6 | 87,8 | 90,6 |
| 83,5 | 70,6 | 71 | 85,1 | 84,3 | 83,5 | 73,3 | 74,9 | 88,6 | 90,2 |
| 85,5 | 70,6 | 71,8 | 80 | 88,6 | 83,1 | 75,3 | 79,2 | 87,1 | 88,6 |
| 82 | 67,8 | 72,5 | 82,4 | 86,3 | 84,3 | 76,5 | 81,2 | 86,7 | 89 |
| 79,6 | 68,2 | 71,8 | 85,9 | 86,3 | 85,5 | 76,1 | 81,6 | 88,2 | 92,2 |
| 86,7 | 67,8 | 72,5 | 81,2 | 90,6 | 85,1 | 74,9 | 80 | 89,4 | 91 |
| 87,1 | 67,8 | 72,9 | 78,8 | 88,6 | 84,3 | 74,5 | 80 | 90,2 | 90,6 |
| 81,6 | 67,5 | 76,1 | 79,6 | 82,4 | 83,9 | 76,5 | 81,6 | 91,8 | 90,2 |

Annexe 64: Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles médianes orientées vers Sud pour le cultivar de MECH-Degla

| absorp. (R%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 74,1 | 78,4 | 77,3 | 92,5 | 42,4 | 71 | 88,6 | 58 | 26,7 | 76,5 |
| 64,3 | 76,5 | 76,5 | 83,1 | 60,8 | 75,3 | 83,9 | 79,6 | 25,9 | 65,1 |
| 69,4 | 73,3 | 66,7 | 67,1 | 69,4 | 74,1 | 63,9 | 87,8 | 39,6 | 67,8 |
| 68,6 | 69 | 63,9 | 71 | 71,4 | 72,2 | 54,9 | 74,9 | 71,4 | 67,1 |
| 69 | 62 | 60,4 | 72,5 | 69,4 | 72,5 | 55,7 | 65,1 | 86,7 | 72,5 |
| 69,4 | 60,8 | 59,2 | 72,9 | 74,1 | 76,5 | 62 | 67,8 | 88,2 | 71 |
| 67,1 | 60,4 | 57,3 | 72,2 | 70,6 | 77,6 | 60,8 | 67,1 | 68,2 | 65,1 |
| 68,6 | 59,2 | 57,3 | 69 | 73,7 | 77,6 | 60,4 | 63,5 | 66,3 | 66,7 |
| 71,4 | 60 | 56,1 | 69 | 74,5 | 77,6 | 59,2 | 62 | 65,1 | 69,4 |
| 67,8 | 62 | 53,3 | 71,4 | 73,7 | 78 | 54,9 | 65,5 | 70,6 | 71,4 |
| 67,8 | 62,4 | 52,9 | 72,9 | 73,7 | 77,6 | 53,7 | 66,3 | 75,3 | 71,4 |
| 66,3 | 62,7 | 54,1 | 73,7 | 70,6 | 77,6 | 52,5 | 64,7 | 69,8 | 70,2 |
| 64,7 | 61,6 | 53,3 | 76,1 | 71 | 75,7 | 52,9 | 64,3 | 64,7 | 70,2 |
| 68,2 | 61,2 | 54,1 | 71 | 77,3 | 74,9 | 54,9 | 65,1 | 66,3 | 71,4 |

Annexes

69,4	63,5	52,2	69,4	72,5	75,3	58	63,9	68,2	71,4
67,8	63,9	53,7	72,9	68,6	75,7	56,9	61,2	69,4	71,4
69,8	64,3	55,3	67,1	72,9	75,3	58,8	65,5	68,6	70,2
66,3	61,6	56,9	69,8	70,6	76,5	60,4	67,5	67,5	69,8
63,9	61,2	57,3	72,9	70,2	77,6	60	67,8	69	72,9
71	60,4	58,8	69,4	74,1	77,3	58,8	66,3	70,6	71,8
71,4	60,8	59,2	67,1	71,4	76,5	58,4	65,9	71,8	71,4
65,9	60,4	63,1	67,1	64,7	76,1	60,4	67,5	73,3	71,8

Annexe 65: Résultats absorption des rayons lumineux Blue par les folioles apicales orientées vers Sud pour le cultivar de MECH-Degla

| absorp. (B%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 68,6 | 49 | 96,9 | 82,7 | 83,9 | 80 | 100 | 88,6 | 54,9 | 79,6 |
| 67,5 | 88,2 | 92,5 | 85,5 | 83,1 | 85,1 | 92,9 | 91,4 | 73,3 | 82 |
| 72,2 | 89 | 88,6 | 89 | 85,5 | 84,3 | 89,8 | 90,2 | 76,5 | 88,2 |
| 92,2 | 83,9 | 89,4 | 87,5 | 85,9 | 89 | 90,6 | 81,2 | 78,8 | 90,6 |
| 92,5 | 76,5 | 89,8 | 87,1 | 85,5 | 89,8 | 90,6 | 83,5 | 83,5 | 91,8 |
| 87,8 | 80,4 | 91 | 88,2 | 86,3 | 89 | 93,3 | 85,5 | 86,3 | 91,4 |
| 84,7 | 86,3 | 94,5 | 90,6 | 91,4 | 87,1 | 95,3 | 88,2 | 87,1 | 90,6 |
| 85,1 | 85,9 | 95,7 | 92,2 | 91,8 | 87,5 | 94,1 | 87,8 | 85,5 | 91 |
| 84,7 | 82 | 96,1 | 89,4 | 90,6 | 89 | 93,7 | 88,2 | 84,7 | 92,2 |
| 83,9 | 85,9 | 96,5 | 89,8 | 90,2 | 88,2 | 92,5 | 86,7 | 85,5 | 91,8 |
| 84,7 | 86,7 | 94,1 | 89,8 | 90,2 | 87,8 | 90,6 | 84,7 | 87,8 | 90,6 |
| 82,7 | 83,1 | 93,3 | 88,2 | 90,6 | 88,6 | 89,4 | 85,1 | 88,2 | 90,2 |
| 82 | 83,1 | 95,3 | 88,6 | 89,4 | 90,6 | 89,4 | 82,4 | 87,1 | 91 |
| 83,1 | 87,8 | 94,5 | 89,8 | 90,2 | 90,2 | 89,8 | 82 | 85,1 | 91,4 |
| 83,9 | 84,3 | 92,9 | 89,4 | 90,6 | 89,4 | 89,8 | 82,4 | 86,3 | 91,4 |
| 85,1 | 79,2 | 91 | 90,2 | 90,2 | 88,2 | 90,2 | 82 | 89 | 89 |
| 85,1 | 82,7 | 89 | 89,8 | 89,8 | 89 | 92,9 | 82 | 87,1 | 89,4 |
| 85,1 | 82,4 | 89 | 91,4 | 90,2 | 89,8 | 92,9 | 83,5 | 86,7 | 89,8 |
| 85,5 | 82 | 89,8 | 90,6 | 90,6 | 87,5 | 89,8 | 83,1 | 88,6 | 89,8 |
| 85,9 | 85,1 | 90,6 | 89,4 | 90,6 | 88,2 | 90,6 | 81,6 | 87,5 | 92,9 |
| 85,5 | 89,8 | 90,6 | 88,2 | 92,9 | 90,2 | 90,2 | 85,9 | 80 | 94,1 |
| 85,9 | 82,4 | 90,2 | 89,8 | 92,9 | 87,8 | 91,8 | 92,5 | 87,5 | 83,1 |

Annexes

Annexe 66: Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles apicales orientées vers Sud pour le cultivar de MECH-Degla

| absorp. (R%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 58 | 43,9 | 91 | 71,4 | 74,5 | 70,2 | 93,7 | 86,7 | 48,2 | 69,4 |
| 56,5 | 81,6 | 85,5 | 73,7 | 73,3 | 74,5 | 82,4 | 87,8 | 64,3 | 70,2 |
| 61,6 | 81,2 | 80 | 76,9 | 75,3 | 73,7 | 75,3 | 83,1 | 64,7 | 74,9 |
| 81,6 | 76,1 | 79,2 | 75,7 | 75,3 | 78,4 | 74,1 | 70,6 | 66,7 | 76,5 |
| 81,6 | 67,5 | 78,4 | 76,5 | 74,1 | 79,6 | 74,1 | 72,2 | 70,6 | 77,6 |
| 77,6 | 70,2 | 80,4 | 78,4 | 74,5 | 79,2 | 77,3 | 74,5 | 71,8 | 78 |
| 76,5 | 75,7 | 84,7 | 80,8 | 80,4 | 78,8 | 81,2 | 77,6 | 72,9 | 77,6 |
| 77,3 | 75,3 | 86,7 | 82,4 | 82 | 80 | 82,7 | 76,1 | 73,3 | 78,4 |
| 76,5 | 71,4 | 87,8 | 79,6 | 82,7 | 82 | 83,1 | 77,6 | 74,1 | 79,2 |
| 75,7 | 75,7 | 89,4 | 79,6 | 82,7 | 81,2 | 83,9 | 78 | 75,7 | 78,8 |
| 76,5 | 76,5 | 88,2 | 80 | 83,1 | 80,4 | 83,1 | 76,1 | 78 | 77,3 |
| 74,1 | 73,7 | 87,8 | 78,8 | 83,5 | 81,6 | 82,7 | 76,5 | 78,4 | 76,5 |
| 73,3 | 73,7 | 88,2 | 79,2 | 82,4 | 83,5 | 82,7 | 73,7 | 77,3 | 76,1 |
| 74,9 | 77,6 | 87,1 | 80,4 | 83,1 | 83,1 | 83,1 | 72,9 | 75,3 | 75,7 |
| 76,1 | 73,7 | 85,9 | 80 | 83,5 | 82,4 | 82,7 | 72,9 | 75,7 | 75,3 |
| 77,6 | 68,6 | 83,9 | 80,8 | 83,5 | 81,6 | 83,5 | 72,5 | 77,6 | 73,3 |
| 77,6 | 72,2 | 82 | 80,4 | 83,5 | 82 | 85,9 | 72,5 | 75,7 | 73,3 |
| 77,6 | 71,8 | 82 | 82 | 83,9 | 82,7 | 85,9 | 74,1 | 74,9 | 74,5 |
| 78 | 71,4 | 82,7 | 81,2 | 84,3 | 81,6 | 82,7 | 72,9 | 76,5 | 74,5 |
| 78,4 | 74,1 | 83,5 | 80 | 84,3 | 82,4 | 82,7 | 71,4 | 74,9 | 76,9 |
| 78 | 79,2 | 83,1 | 78,8 | 86,7 | 84,3 | 82,4 | 75,3 | 66,3 | 78 |
| 78,4 | 72,2 | 83,5 | 80 | 86,7 | 82 | 82,4 | 77,3 | 76,5 | 67,8 |

Annexe 67: Résultats absorption des rayons lumineux Blue par les folioles basales orientées vers Sud pour le cultivar de MECH-Degla

absorp. (B%)	absorp. (B%)	absorp. (B)	absorp. (B%)						
76,9	93,7	99,2	89	94,9	63,1	36,1	100	83,9	88,2
78,8	92,9	71	69,4	95,3	72,5	50,2	89,4	100	84,7
80,8	80	69,4	49,4	78,4	72,9	75,7	78	82,7	85,1
82,7	84,3	81,6	47,5	76,1	74,9	85,1	84,3	78,8	84,3
87,8	85,1	87,1	46,3	83,9	77,6	81,6	90,6	73,3	85,9
88,6	85,5	85,5	45,9	90,2	79,6	82	87,5	72,5	85,9
87,5	86,3	82,7	45,1	87,5	80,4	82,4	87,5	83,5	83,9
83,5	83,1	85,5	46,7	88,2	79,6	77,6	89,4	89,8	85,1
80	83,5	85,9	53,3	87,8	80,4	82,4	92,2	85,1	88,2
82	89,4	84,7	54,1	86,3	83,5	87,8	91,4	83,1	87,8
81,2	83,5	86,7	48,6	88,6	83,1	82,4	90,2	82,4	87,5
80,8	83,9	89,8	44,7	90,2	82,7	82	89	83,5	90,6
80,4	84,3	85,9	45,5	89	82	82	89,4	88,6	90,6
80,8	84,7	87,1	45,9	88,6	82	84,7	89	89,4	87,5

Annexes

81,6	85,9	83,1	45,9	90,6	82	83,9	90,2	88,2	87,5
81,6	85,9	84,3	47,1	91	82,7	82,7	91	85,9	87,8
82,4	85,1	85,9	47,1	90,2	83,1	82,7	89,8	81,2	87,8
80,4	83,5	87,5	47,1	89,8	84,3	89,8	88,2	85,1	88,2
79,6	85,9	88,2	46,7	89	81,6	83,1	88,2	86,7	88,2
81,2	87,1	87,1	46,7	90,6	82,7	81,6	95,3	87,1	87,8
82,4	86,7	87,1	46,7	91,8	83,1	83,9	93,3	87,5	87,8
81,6	85,9	83,9	45,9	90,6	83,5	84,3	91	87,8	88,6

Annexe 68: Résultats absorption des rayons lumineux rouge par les folioles basales orientées vers Sud pour le cultivar de MECH-Degla

| absorp. (R%) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 58,8 | 84,7 | 89,4 | 72,2 | 83,9 | 49 | 27,5 | 92,2 | 75,7 | 73,3 |
| 57,3 | 81,2 | 57,3 | 76,5 | 79,2 | 56,5 | 40,4 | 74,1 | 88,6 | 67,1 |
| 58,4 | 63,5 | 52,2 | 58 | 57,6 | 56,1 | 64,3 | 58 | 65,5 | 65,1 |
| 60 | 63,5 | 62,4 | 38,8 | 52,9 | 57,3 | 72,2 | 63,1 | 56,5 | 63,9 |
| 62,7 | 62,7 | 65,1 | 37,6 | 59,6 | 58 | 67,8 | 67,5 | 49,8 | 64,7 |
| 63,5 | 63,5 | 62,7 | 36,9 | 64,7 | 59,2 | 67,5 | 64,7 | 49 | 64,7 |
| 62,7 | 63,5 | 60,8 | 37,3 | 62,7 | 59,6 | 67,1 | 65,1 | 58,4 | 63,1 |
| 58,4 | 59,6 | 64,3 | 37,3 | 63,9 | 58,8 | 62,4 | 67,5 | 64,3 | 64,7 |
| 54,1 | 60,8 | 65,1 | 39,6 | 64,7 | 59,6 | 66,7 | 70,2 | 61,2 | 68,2 |
| 55,7 | 67,5 | 64,3 | 46,3 | 63,9 | 62,7 | 72,2 | 69 | 60,4 | 68,2 |
| 54,9 | 61,6 | 66,3 | 47,1 | 65,9 | 62,4 | 66,7 | 68,2 | 60,4 | 67,5 |
| 54,5 | 62,7 | 70,2 | 41,6 | 67,5 | 62 | 66,3 | 67,1 | 62,4 | 70,6 |
| 53,3 | 63,1 | 66,3 | 37,6 | 65,5 | 62 | 66,3 | 67,8 | 67,1 | 70,6 |
| 53,3 | 63,5 | 67,8 | 38,4 | 65,1 | 62 | 69 | 67,8 | 68,2 | 67,5 |
| 53,7 | 64,7 | 64,7 | 37,6 | 66,3 | 62 | 68,2 | 69 | 67,8 | 67,5 |
| 53,7 | 64,7 | 65,9 | 37,3 | 66,7 | 62,4 | 67,1 | 69,4 | 65,9 | 67,8 |
| 53,7 | 63,9 | 67,8 | 38,4 | 65,9 | 63,1 | 67,1 | 68,6 | 61,6 | 67,8 |
| 51,4 | 62 | 69,8 | 38,4 | 65,5 | 64,7 | 74,1 | 67,1 | 65,5 | 68,2 |
| 50,2 | 64,7 | 70,6 | 38,4 | 64,7 | 62,4 | 67,5 | 67,1 | 67,1 | 68,2 |
| 51,4 | 67,5 | 69,8 | 38 | 66,3 | 63,1 | 65,9 | 74,1 | 67,5 | 67,1 |
| 52,2 | 67,1 | 69,8 | 38 | 67,5 | 63,1 | 68,2 | 72,5 | 67,8 | 67,1 |
| 52,2 | 66,3 | 66,7 | 38,4 | 66,3 | 63,5 | 69,4 | 70,6 | 68,2 | 67,1 |

Résumé

Résumé

Le palmier dattier est une espèce thermophile et dépend largement de l'intensité de la lumière pour sa croissance et son développement. L'objectif de cette étude est d'évaluer de degré d'absorption de la lumière 'rayons bleus rouges et bleus' des folioles en fonction de leur position sur la palme en se basant sur un logiciel Mesurium pro 08 pour trois types de palmiers ; Deglet Nour, Ghars et Mech Degla.

Cette contribution est significative dans la mesure qu'elle reflète l'effet de tous les facteurs qui contribuent à l'amélioration des rendements

Mots clés : palmier dattier, absorption lumineuse, Mesurium pro 08.

ملخص

يعتبر نخيل التمر من الأنواع المحبة للحرارة ويعتمد إلى حد كبير على شدة الضوء لنموه وتطوره. الهدف من هذه الدراسة هو تقييم درجة امتصاص ضوء "الأشعة الحمراء والزرقاء" للورقات حسب موقعها على راحة اليد، بالاعتماد على برنامج Mesurium pro 08 لثلاثة أنواع من أشجار النخيل. دجلة نور وغرس وميش دجلة. تعتبر هذه المساهمة كبيرة من حيث أنها تعكس تأثير جميع العوامل التي تساهم في تحسين الغلات **الكلمات المفتاحية:** نخيل التمر ، امتصاص الضوء ، الميزوريوم برو 08.

Abstract

The date palm is a thermophilic species and is highly dependent on light intensity for its growth and development. The aim of this study was to evaluate the degree of light absorption (red and blue rays) of the leaflets as a function of their position on the palm.

Positions on the palm, using Mesurium pro 08 software for three types of palm tree Deglet Nour, Ghars and Mech Degla.

This contribution is significant insofar as it reflects the effect of all the factors that factors that contribute to improved yields

Key words: date palm, light absorption, Mesurium pro-08.