

PHASAGE DES OPERATIONS DE MESURES DES PALMIERS

1 AVANT D'ALLER SUR LE TERRAIN :

Vérification du matériel :

- 1.1 Tiges métalliques destinées à mesurer les angles pour la phyllotaxie et l'angle tangent
- 1.2 Rapporteur muni d'un fil à plomb léger (4 à 5 mètres de fil)
- 1.3 Triple au quintuple mètre en ruban métallique
- 1.4 Fil à plomb lourd avec au moins 2 mètres de fil ou, mieux, de drisse jaune fluo
- 1.5 Scie d'arboriculteur, sécateur, tige métallique fine graduée ou non (estimation de la longueur de la partie restant sur le stipe)
- 1.6 Marqueurs indélébiles (en prévoir au moins 2 !), stylo
- 1.7 Perche télescopique ou manche de sécateur/scie d'élagueur
- 1.8 Eventuellement une bombe de peinture.

Vérification des fournitures de saisie :

- 1.9 Appareil photo numérique de bonne qualité (surtout pas un téléphone portable, ni un appareil compact bas de gamme), produisant des images d'au moins 8 millions de pixels dont l'objectif doit être d'une longueur focale entre 50 et 135 mm afin de minimiser les déformations (un zoom dont les caractéristiques permettent d'atteindre des focales situées dans cette fourchette est tout à fait compatible). Les photos doivent être prises à la meilleure définition possible et sans compression.
- 1.10 Stylo et crayon
- 1.11 Fiche de mesures Phyllotaxie et Croissance
- 1.12 Fiche de mesures Nervure (pétiole et rachis)
- 1.13 Fiche de mesures feuilles (description générale) – NB : cette fiche sera peut-être supprimée dans sa version papier (saisie auto à partir des données Fiche de mesures folioles - disposition et groupes-)
- 1.14 Fiche de mesures feuilles de rejets (description générale)

2 SUR LE TERRAIN :

- 2.1 Identification du palmier et des rejets à observer
- 2.2 Repérage de la parastiche d'ordre 8 sur le palmier principal
- 2.3 Comptage des bases pétiolaires en dessous de la palme la plus basse sur la parastiche à laquelle cette palme appartient sur le palmier principal
- 2.4 Comptage des bases pétiolaires à 3 hauteurs par rapport au sol sur le palmier principal
- 2.5 Comptage du nombre de flèches
- 2.6 Estimation du nombre de palmes
- 2.7 Mesure de la circonférence du stipe à 3 hauteurs par rapport au sol sur le palmier principal
- 2.8 Repérage des 2 palmes qui serviront à mesurer l'angle phyllotaxique (ces palmes peuvent être différentes de celles qu'on échantillonnera pour les caractéristiques de la nervure et des folioles)
- 2.9 Mesure de l'angle de divergence entre ces 2 palmes
- 2.10 Repérage des 2 palmes qui seront échantillonnées pour les caractéristiques de la nervure et des folioles

Sur chacune des palmes retenues :

- 2.11 Mesure de l'angle d'insertion et de l'angle au point "C" à l'aide du rapporteur + fil à plomb
- 2.12 Mesure de la projection au sol de la tige de 1 mètre attachée après le point "C"
- 2.13 Photographie de l'angle de flexion à l'extrémité de la palme avec le repère vertical fourni par le fil à plomb lourd au bout d'une perche
- 2.14 Photographie de l'angle de rotation du plan des folioles à l'extrémité, repère vertical fourni par le fil à plomb lourd au bout d'une perche

- 2.15 Repérage du sens de déviation horizontale et photographie de cette déviation (position couché sur le dos, tête contre le stipe)
- 2.16 Repérage du début de la rotation appréciable du plan des folioles, de la déviation visible également
- 2.17 Repérage du point le plus haut de la palme (peinture, photo, etc...)
- 2.18 Section des 2 palmes au plus près possible de l'insertion (scie d'arboriculteur)
- 2.19 Mesure de la partie restante sur le stipe

Sur chacun des rejets retenus

- 2.20 Repérage de la parastiche d'ordre 8
- 2.21 Comptage des bases pétiolaires en dessous de la palme la plus basse sur la parastiche à laquelle cette palme appartient
- 2.22 Repérage de 2 palmes (une basse et une moyenne)

Sur chaque palme de chacun des rejets

- 2.23 Mesure de la longueur de nervure sans penne (pétiole) de l'insertion à la première épine
- 2.24 Mesure de la longueur épineuse de la nervure
- 2.25 Mesure de la longueur foliolée de la nervure
- 2.26 Longueur de la plus grande foliole
- 2.27 Plus grande largeur de la plus grande foliole

Sur chaque demi-palme de chacune des palmes

- 2.28 Comptage du nombre d'épines
- 2.29 Comptage du nombre de penes intermédiaires
- 2.30 Comptage du nombre de folioles y compris la foliole terminale

3 EN LOCAL TECHNIQUE ou LABORATOIRE :

Sur chaque palme retenue :

- 3.1 Mesure des folioles disposition et groupes, en notant sur la nervure la position de la première épine retenue et en notant, sur les folioles, leur rang toutes les 10 folioles
- 3.2 Noter les positions LR/10, 2*LR/10, ..., 9*LR/10... sur la nervure selon le protocole
- 3.3 Choix des tronçons autour de ces positions en vue des mesures métriques et angulaires
- 3.4 Coupe des tronçons en évitant de modifier les angles caractéristiques et d'abimer les folioles

Sur chaque tronçon de chaque palme retenue

- 3.5 Mesures des largeurs et hauteurs de la nervure à ces positions
- 3.6 Sur tous les tronçons, mesure des longueurs des penes et marquage des positions 1/3 et 2/3 (réglet de 50 cm puis mètres si plus longues)
- 3.7 Mesure des ouvertures des folioles à 1/3 et 2/3 avec pied à coulisse
- 3.8 Mesure des 1/2 largeurs des folioles à 1/3 et 2/3 avec le réglet (au 1/2 mm si possible)
- 3.9 Photographies(*) de dessus pour les mesures ultérieures des angles d'insertion horizontaux
- 3.10 Photographies(*) de face pour mesures ultérieures des angles d'insertion verticale – NB : si la relation angle vertical et angle de rotation est avérée et constante pour une espèce, ces photographies ne sont pas indispensables.
- 3.11 Section des folioles, propre et proche de la nervure, repérage sur les côtés et photographies(*) pour les mesures ultérieures des angles de rotation des folioles à leur insertion

(*) Les photographies doivent être réalisées avec un Appareil Photo Numérique de bonne qualité (surtout pas avec un téléphone portable, ni avec un appareil compact bas de gamme), produisant des images d'au moins 8 millions de pixels dont l'objectif doit être d'une longueur focale entre 50 et 135 mm afin de minimiser les déformations (un zoom dont les caractéristiques permettent d'atteindre des focales situées dans cette fourchette est tout à fait compatible). Les photos doivent être prises à la meilleure définition possible et sans compression.

4 AU BUREAU :

A partir des photographies prises en local technique ou laboratoire (logiciel Mesurim) :

- 4.1 Mesures des angles horizontaux des folioles sur la nervure
- 4.2 Mesures des angles verticaux des folioles sur la nervure
- 4.3 Mesures des angles de rotation des folioles sur la nervure

A partir des fiches "papier" vérifiées Saisie des données dans le classeur Excel Interface :

- 4.4 Fiche de mesures stipe (phyllotaxie et croissance)
- 4.5 Fiche de mesures nervure (pétiole et rachis)
- 4.6 Fiche de mesures feuilles de rejets (description générale)
- 4.7 Fiche de mesures folioles (disposition et groupes)
- 4.8 Fiche de mesures sections rachis, longueurs des pennes
- 4.9 Fiche de mesures sections rachis, ouvertures des pennes
- 4.10 Fiche de mesures sections rachis, 1/2 largeurs des pennes
- 4.11 Fiche de mesures angles des pennes – NB : si la relation angle vertical et angle de rotation est avérée et constante pour une espèce, seule la saisie des angles horizontaux et de rotation s'avérera nécessaire

5 SIMULATION :

Après vérification de la fiche "données pour Principes' :

- 5.1 Copie de la fiche dans un nouveau classeur (collage spécial : copier largeurs des colonnes, collage spécial : copier valeurs, collage spécial : copier format)
- 5.2 Enregistrer ce classeur avec identité palmier_année_mois_jour
- 5.3 Vérifier que le symbole décimal soit bien un point et non une virgule
- 5.4 Copier en format texte avec séparateur tabulation ce fichier (attention Excel n'ajoute pas toujours l'extension ".txt" tout seul)

Simulation elle-même :

- 5.5 Lancer Xplo et configurer les caractéristiques de simulation
- 5.6 Appeler le fichier enregistré et "enjoy your palm tree simulations"

PROTOCOLE DESCRIPTIF 3D

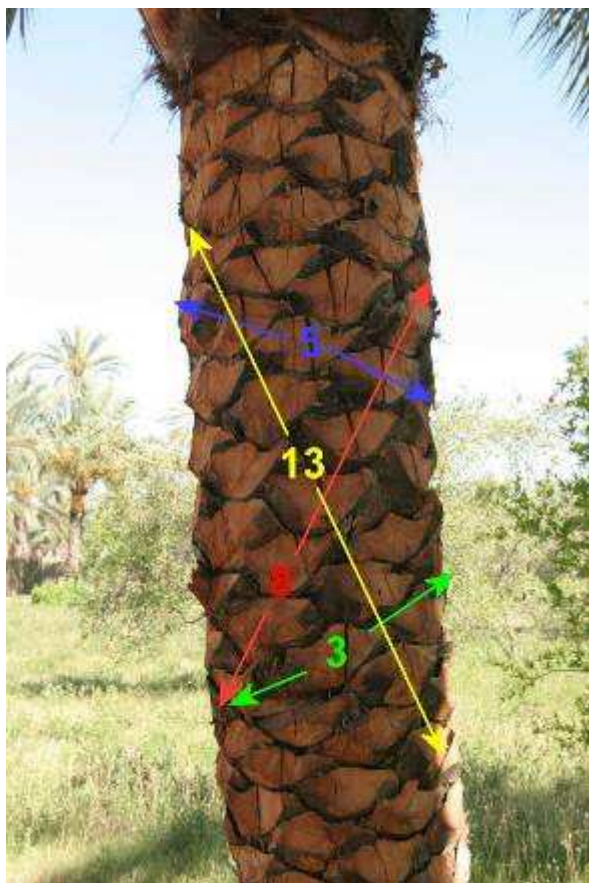
1 IDENTIFICATION DU SPECIMEN

Date	
Numéro d'identification	
Morphotype ou cultivar	

2 DESCRIPTION DE L'ARBRE (IN-SITU)

2.1 Repérage de la spire d'ordre 8 et numérotation des palmes

2.1.1 Détermination du sens phyllotaxique (droite ou gauche) et de la parastiche d'ordre 8 (en rouge dans les 2 cas).



2.1.2 Numérotation des palmes à partir de la palme 1 (palme émergente en cours de déploiement)

Elagage éventuel (le plus modéré possible) des palmes pour accéder à la partie centrale.



2.2 Comptage des palmes

2.2.1 Nombre de palmes en pace (comptage exact ou estimation)

2.2.2 Nombre de flèches

2.2.3 Nombre de palmes à déviation latérale différente

2.3 Comptage des bases pétiolaires sur parastiche d'ordre 8

2.3.1 Comptage des bases pétiolaires en dessous de la palme la plus basse sur la parastiche d'ordre 8 à laquelle cette palme appartient.

Sens des parastiches (1=sens trigo, -1 sens hor,)		Nombre de bases pétiolaires sur parastiche d'ordre 8 à 20cm Nombre de bases pétiolaires sur parastiche d'ordre 8 à 50cm Nombre de bases pétiolaires sur parastiche d'ordre 8 à 100cm Circonférence du stipe à 20cm Circonférence du stipe à 50cm Circonférence du stipe à 100cm	
Nombre de flèches visibles			
Nombre de palmes estimé			
Nombre de palmes à déviation inverse / généralité			
Hauteur de la dernière base pétiolaire sous palmes (cm)			
Nombre de bases pétiolaires sur parastiche d'ordre 8			
Circonférence du stipe			

2.3.2 Comptage des bases pétiolaires à 3 hauteurs par rapport au sol sur le palmier principal (20cm, 50cm et 100cm)

2.3.3 Mesure de la circonférence du stipe à 3 hauteurs par rapport au sol sur le palmier principal (20cm, 50cm et 100cm)

2.3.4 Hauteur en cm de la dernière base pétiolaire sous palmes.

2.3.5 Circonférence du stipe au niveau de cette dernière base pétiolaire sous palmes.

Angle d'implantation à la base du stipe (id. rejet)	
Début zone de redressement du stipe (nb palmes)	
Fin de zone de redressement du stipe (nb palmes)	

2.4 Mesure de l'angle phyllotaxique

2.4.1 Mise en place des jauges sur deux palmes choisies sur l'ordre 8, avec au moins 3x8 rangs d'écart.

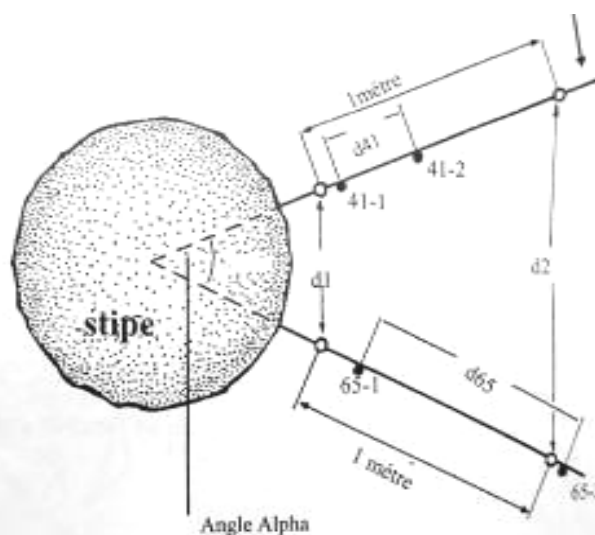


Figure 17. Mesures de l'angle phyllotaxique

Le premier repère de la jauge se situe au plus près possible de la première épine (point "C") mais toujours après celle-ci. La jauge doit être fixée assez solidement mais de telle façon qu'elle soit tangente en un point situé à 50cm (milieu de la jauge) du point "C"

- 2.4.2 Pour chacune des palmes retenues, repérer à l'aide de petits piquets, les aplombs du fil à plombs sur le sol pour les 2 croisillons de la jauge (on mesurera toujours du même côté de la palme et on laisse descendre le fil à plomb en ayant le croisillon entre le stipe et le fil)
- 2.4.3 Appuyer les jauges à œil contre les piquets de repérage, toutes 2 du même côté que les piquets. Enfoncer dans chacun des yeux, un piquet de fixation
- 2.4.4 On vérifiera au niveau à bulle que les jauges à œil soient bien dans un plan horizontal, sinon corriger par l'installation de cales sous la jauge à œil
- 2.4.5 Si les palmes retenues sont celles destinées à être coupées pour la suite des observations, noter les distances au sol entre les piquets de repérage des aplombs des jauges à croisillons. Dans ce cas, repérer également la position du premier point de la jauge
- 2.4.6 Noter les distances D1 et D2 entre les piquets de fixation des jauges à œil (axe à axe)

Rang de la palme	Distances au sol entre les projections au sol des repères de la jauge	D1	D2

2.5 Mesure des angles caractéristiques de la nervure

(sur les deux palmes retenues pour la suite des observations sur la nervure et les folioles)

- 2.5.1 Mesure au rapporteur plombé de l'angle du rachis par rapport à la verticale au plus près de son insertion
- 2.5.2 Mesure au rapporteur plombé de l'angle du rachis au point "C"



- 2.5.3 Mesure à l'aide de la jauge à croisillons de la projection au sol des aplombs comme dans le cas des mesures pour l'angle de phyllotaxie, reporter la position métrique du premier point de la jauge

Rang de la palme		
Angle du pétiole/verticale à la base		
Angle du pétiole/verticale au point "C"		
Position métrique du premier point de la jauge		

- 2.5.4 Repérage du point le plus haut de la (nervure de la) palme soit en y effectuant une marque, soit en prenant une photographie suffisamment nette qui permettra de compter les folioles entre l'extrémité et ce point
 – NB : si ce point n'est pas l'extrémité, l'angle de la nervure avec la verticale y vaut 90°
- 2.5.5 Photographie de l'angle avec la verticale de l'extrémité de la nervure avec repérage de la verticale par un fil à plomb lourd sur drisse blanche ou jaune fluo (angle de flexion à l'extrémité) – NB : ce point peut être confondu avec le point le plus haut
- 2.5.6 Repérage du sens de déviation de la palme, dos au stipe
 -1 la palme est déviée sur la gauche de l'observateur
 +1 la palme est déviée sur la droite de l'observateur
- 2.5.7 Repérage du point à partir duquel la rotation de la palme devient sensible (distance au stipe du début de rotation sensible de la nervure)
- 2.5.8 Repérage du point à partir duquel la déviation de la palme devient sensible (distance au stipe du début de déviation sensible de la nervure)
- 2.5.9 Photographie de la rotation de la nervure à l'extrémité de la palme avec repérage de la verticale par un fil à plomb lourd sur drisse blanche ou jaune fluo (angle de rotation à l'extrémité)
- 2.5.10 Photographie, en contre plongée, de toute la nervure, de l'insertion à l'extrémité, pour rendre compte de la déviation (angle de déviation à l'extrémité)

Rang de la palme		
Sens de déviation (dos au stipe)		
Distance au stipe du début de déviation sensible du rachis		
Angle final de déviation à l'extrémité de la palme		
Distance au stipe du début de rotation sensible du rachis		
Angle orthogonal au plan foliaire à l'extrémité de la palme		

3 DESCRIPTION DE LA FEUILLE (en local technique ou laboratoire)

3.1 Description générale

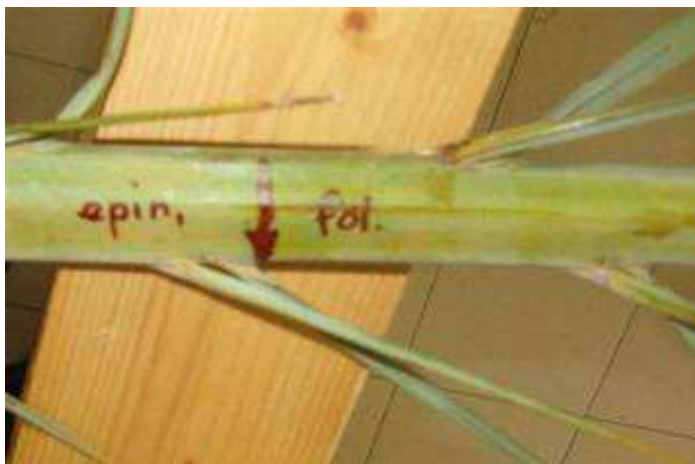
- 3.1.1 L'orientation gauche droite se fait en référence à la face ventrale de la palme (face "supérieure"), les pieds vers l'insertion de la palme
- 3.1.2 Repérage de la première épine de chaque côté
- 3.1.3 Repérage de la dernière épine de chaque côté
- 3.1.4 Repérage de la première foliole de chaque côté
- 3.1.5 Repérage des 5 dernières folioles de chaque côté + foliole terminale
- 3.1.6 Positionnement du mètre ruban le long de la nervure en positionnant la graduation qui correspond à la valeur de la partie restée sur le stipe au niveau de la coupe, mesure de la longueur du rachis : LR
- 3.1.7 Repérage des positions LR/10, 2*LR/10, 3*LR/10,, 8*LR/10, 9*LR/10.



Orientation G D de la palme sur la face ventrale

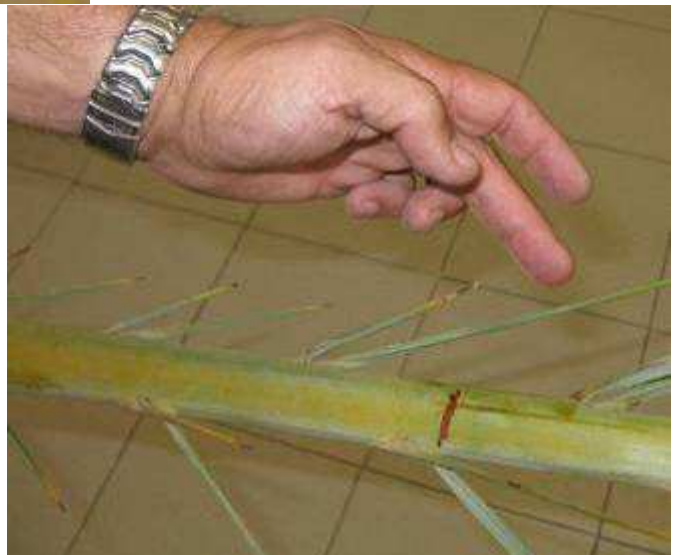


Mise en place du mètre



Repérage de la transition épine/foliole

Repérage des positions tous les LR/10 cm



3.2 Description des plans foliaires

Pour chaque côté de la palme (on indiquera "demi-palme gauche" et "demi-palme droite")



3.2.1 Repérage de la position métrique de chacune des pennes sur la nervure



3.2.2 Détermination de la position des pennes formant des groupes :

- + ou sup : la penne est orientée vers le haut
- o ou med : la penne est dans le plan foliaire
- ou inf : la penne est orientée vers le bas

NB : Il est important (voire indispensable) de noter le numéro d'ordre de la foliole toutes les 10 folioles, ceci aide à se repérer pour les vérifications éventuelles.

Rang de la penne	Position + 0 - (sup med inf)	Distance insertion	Position 1ère Foliolle (F)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

⋮
⋮
⋮

⋮
⋮
⋮

⋮
⋮
⋮

⋮
⋮
⋮

40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			

⋮
⋮
⋮

⋮
⋮
⋮

⋮
⋮
⋮

⋮
⋮
⋮

109			
110			
111			
112			
113			

⋮
⋮

⋮
⋮

⋮
⋮

⋮
⋮

Rang de la penne	Position + 0 - (sup med inf)	Distance insertion	Position 1ère Foliolle (F)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

⋮
⋮
⋮

⋮
⋮
⋮

⋮
⋮
⋮

⋮
⋮
⋮

40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			

⋮
⋮
⋮

⋮
⋮
⋮

⋮
⋮
⋮

⋮
⋮
⋮

109			
110			
111			
112			
113			

⋮
⋮

⋮
⋮

⋮
⋮

⋮
⋮

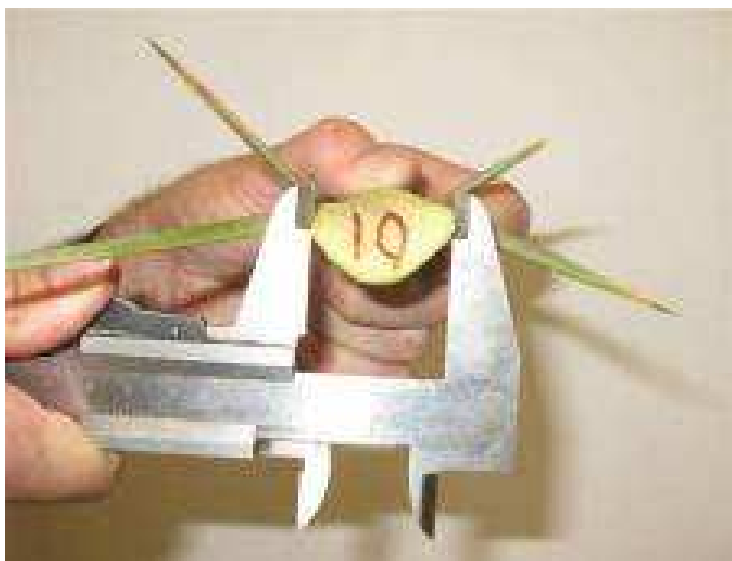
3.3 Description par section

- 3.3.1 Découpe des groupes voisins de chaque section de manière à avoir un maximum de folioles avec des positions différentes (+, 0, -), il convient d'avoir au moins un groupe complet de chaque côté, un groupe est constitué de 1 à 4 folioles, rarement 5.

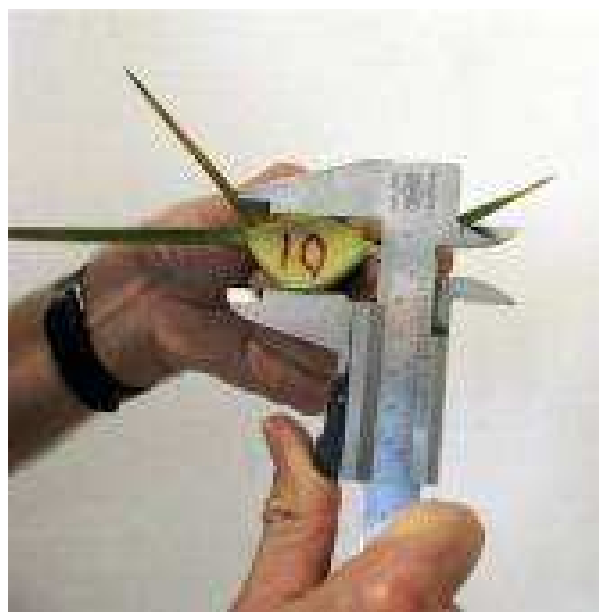


- 3.3.2 Constituer une section "1^{ère} épine"
- 3.3.3 Constituer une section "dernière épine → 1^{ère} foliole" incluant parfois une penne intermédiaire.
- 3.3.4 Il convient de constituer une section "Groupe Terminal" constituée des 5 dernières folioles de chaque côté et de la foliole terminale

3.4 Dimensions des sections de la nervure



3.4.1 Mesure de la largeur de la nervure, au pied à coulisse, au niveau de chacun des repères ($LR/10$, $2*LR/10$, $3*LR/10$, ..., LR)



3.4.2 Mesure de l'épaisseur de la nervure, au pied à coulisse, au niveau de chacun des repères ($LR/10$, $2*LR/10$, $3*LR/10$, ..., LR)

Longueur de la partie restée sur le stipe

Position métrique	Largeur	Epaisseur
X		
$LR/10$		
$2*LR/10$		
$3*LR/10$		
$4*LR/10$		
$5*LR/10$		
$6*LR/10$		
$7*LR/10$		
$8*LR/10$		
$9*LR/10$		
LR		

3.5 Dimensions des pennes : longueurs et repérage des positions 1/3 et 2/3

Pour chaque côté de chaque section, y compris les éventuelles sections spéciales (1^{ère} épine, transition épine → foliole, groupe terminal)

3.5.1 Mesure de la longueur de chaque foliole, de l'insertion à l'extrémité, à l'aide d'un réglet gradué de 50 à 60cm de long ou d'un mètre ruban

3.5.2 Repérage des positions 1/3 de la longueur et 2/3 de la longueur de chacune des folioles

	Position métrique	1/2 palme gauche			
		+ ou sup	0 ou med	0 ou med	- ou inf
1 ^{ère} épine	X épine 1				
dern épine	X d. épine				
1 ^{ère} foliole	X foliole 1				
	X sur stipe				
	LR/10				
	2*LR/10				
	3*LR/10				
	4*LR/10				
	5*LR/10				
	6*LR/10				
	7*LR/10				
	8*LR/10				
	9*LR/10				
GT1	X GT1				
GT2	X GT2				
GT3	X GT2				
GT4	X GT2				
GT5	X GT2				
FT	LR				

3.6 Dimensions des pennes : ouverture

Pour chaque côté de chaque section

3.6.1 Mesure de l'ouverture, à la position 1/3 de la longueur, à l'aide d'un pied à coulisse

3.6.2 Mesure de l'ouverture, à la position 2/3 de la longueur, à l'aide d'un pied à coulisse



	Position métrique	1/2 palme gauche							
		1er tiers				2ème tiers			
		+ ou sup	0 ou med	0 ou med	- ou inf	+ ou sup	0 ou med	0 ou med	- ou inf
1ère épine dern épine 1ère foliole	X épine 1								
	X d. épine								
	X foliole 1								
	X sur stipe								
	LR/10								
	2*LR/10								
	3*LR/10								
	4*LR/10								
	5*LR/10								
	6*LR/10								
	7*LR/10								
	8*LR/10								
	9*LR/10								
GT1	X GT1								
GT2	X GT2								
GT3	X GT2								
GT4	X GT2								
GT5	X GT2								
FT	LR								

3.7 Dimensions Pennes : demi-largeur

Pour chaque côté de chaque section



3.7.1 Mesure de la demi-largeur à l'insertion à l'aide d'un pied à coulisse ou d'un réglet gradué, si possible, en demi-millimètres

3.7.2 Mesure de la demi-largeur, à la position 1/3 de la longueur, à l'aide d'un réglet gradué ou d'un mètre en ruban

3.7.3 Mesure de la demi-largeur, à la position 2/3 de la longueur, à l'aide d'un réglet gradué ou d'un mètre en ruban



	Position métrique	1/2 palme gauche							
		base				2 ^{ème} tiers			
		+ ou sup	0 ou med	0 ou med	- ou inf	+ ou sup	0 ou med	0 ou med	- ou inf
Tête épine dern épine 1ère foliole	X épine 1								
	X d. épine								
	X foliole 1								
	X sur stipe								
	LR/10								
	2*LR/10								
	3*LR/10								
	4*LR/10	:	:	:	:	:	:	:	:
	5*LR/10	:	:	:	:	:	:	:	:
	6*LR/10								
	7*LR/10	:	:	:	:	:	:	:	:
	8*LR/10	:	:	:	:	:	:	:	:
	9*LR/10								
GT1	X GT1								
GT2	X GT2								
GT3	X GT2								
GT4	X GT2								
GT5	X GT2								
FT	LR								

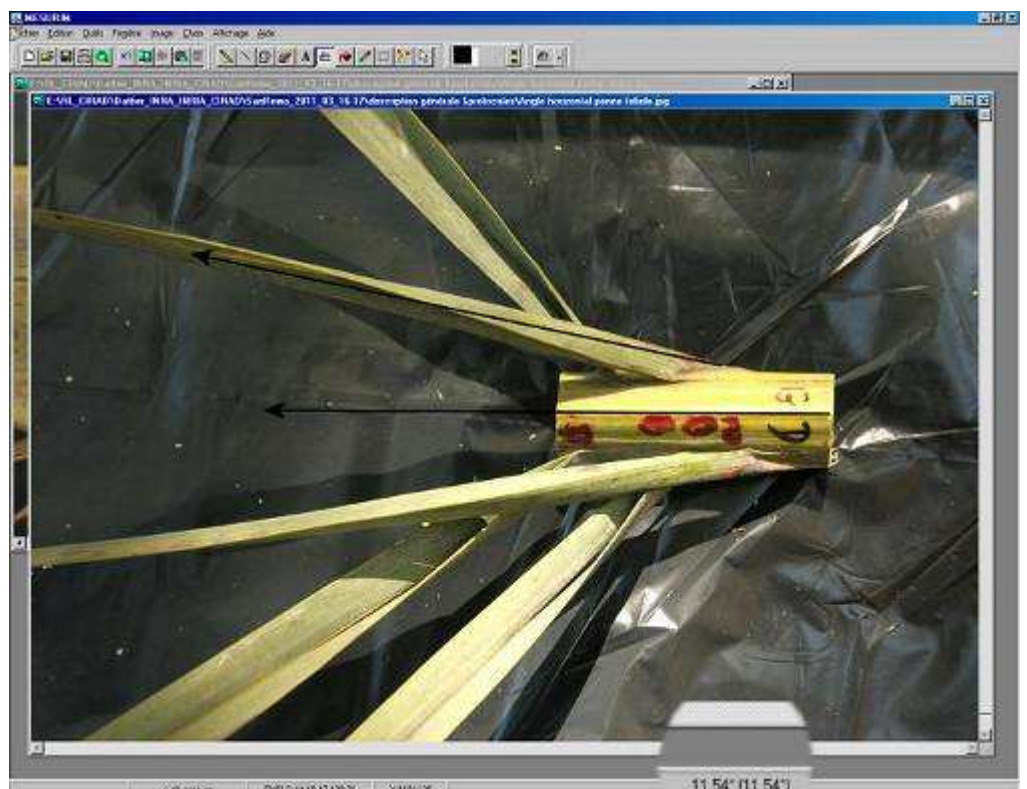
4 ANGLES CARACTERISTIQUES DES PENNES

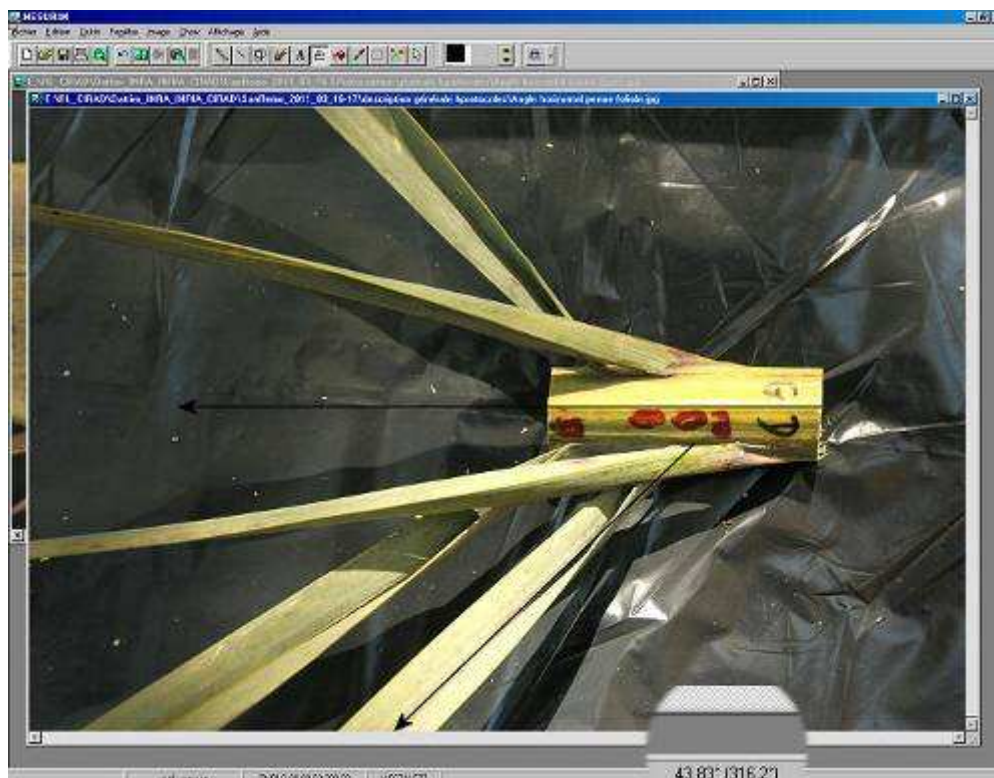
Pour réaliser cette série de mesures, des photographies sont prises après les mesures métriques précédentes (longueur, ouvertures, demi-largeurs).

Ces photographies sont ensuite traitées à l'aide d'un logiciel d'image pour les mettre au format "écran" (1200X800), on y ajoute également le tracé de l'axe qui servira de référence pour la mesure de l'angle considéré.

4.1 Angle d'insertion horizontal

La mesure de l'angle horizontal de la foliole supérieure gauche vaut 11,54°, compte tenu de la précision la valeur 11,5° sera enregistrée



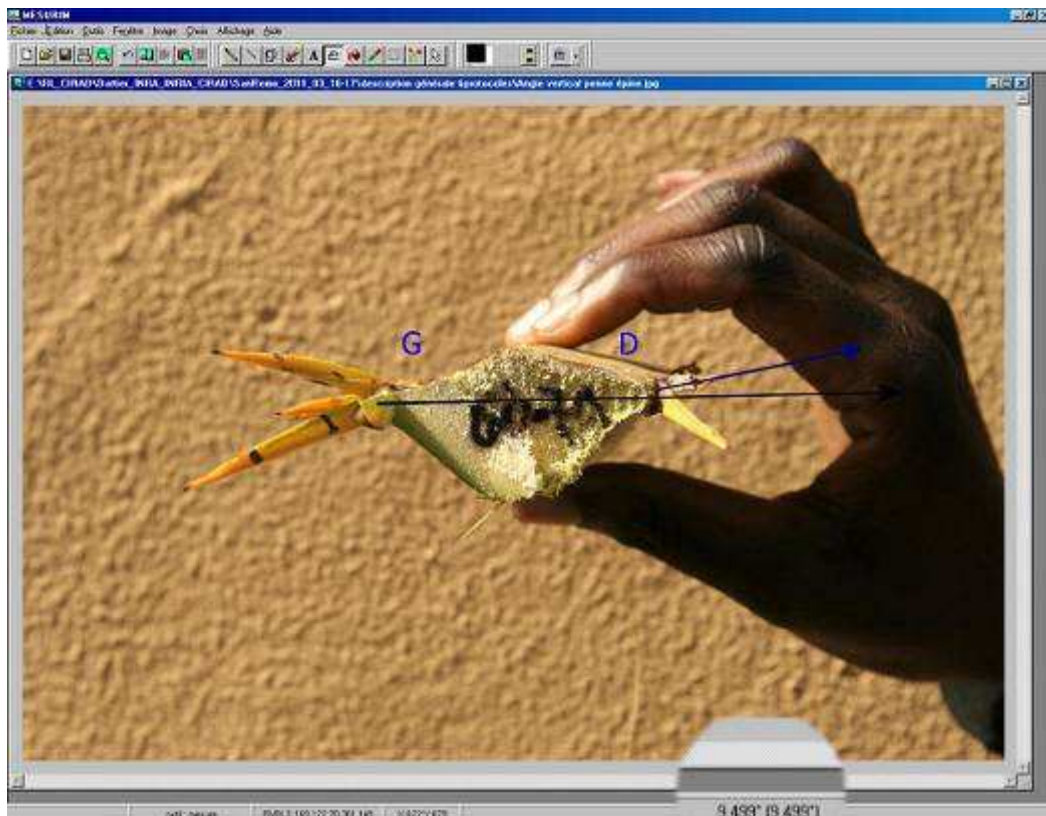
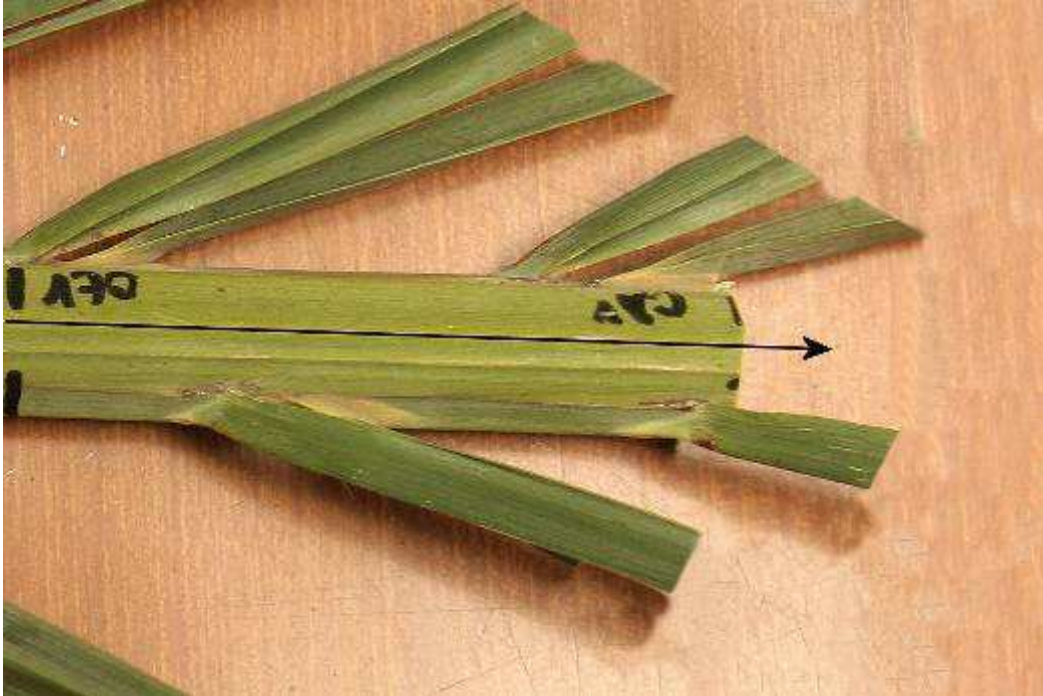


La mesure de l'angle horizontal de la foliole médiane droite vaut 43,83°, compte tenu de la précision la valeur 43,8° sera enregistrée

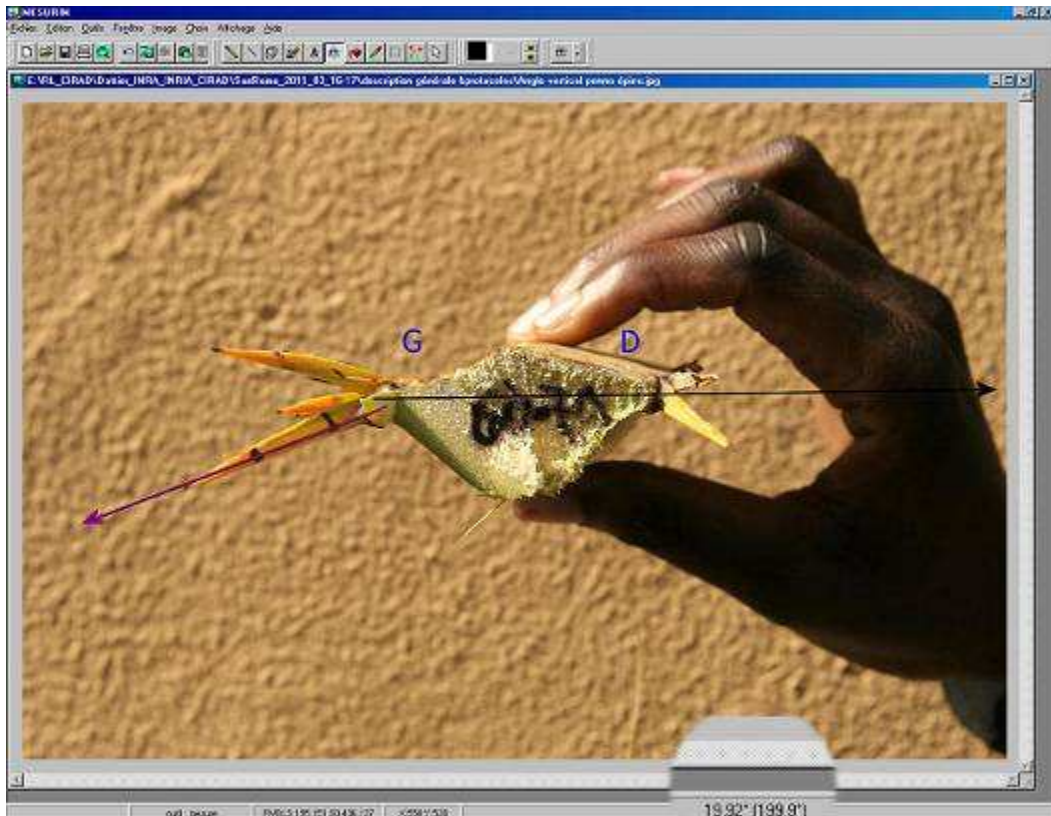
	Position métrique	1/2 palme gauche			
		+ ou sup	0 ou med	0 ou med	- ou inf
1ère épine	X épine 1				
dern épine	X d. épine				
1ère foliole	X foliole 1				
	X sur stipe				
	LR/10				
	2*LR/10				
	3*LR/10				
	4*LR/10				
	5*LR/10				
	6*LR/10				
	7*LR/10				
	8*LR/10				
	9*LR/10				
GT1	X GT1				
GT2	X GT2				
GT3	X GT2				
GT4	X GT2				
GT5	X GT2				
FT	LR				

4.2 Angle d'insertion vertical

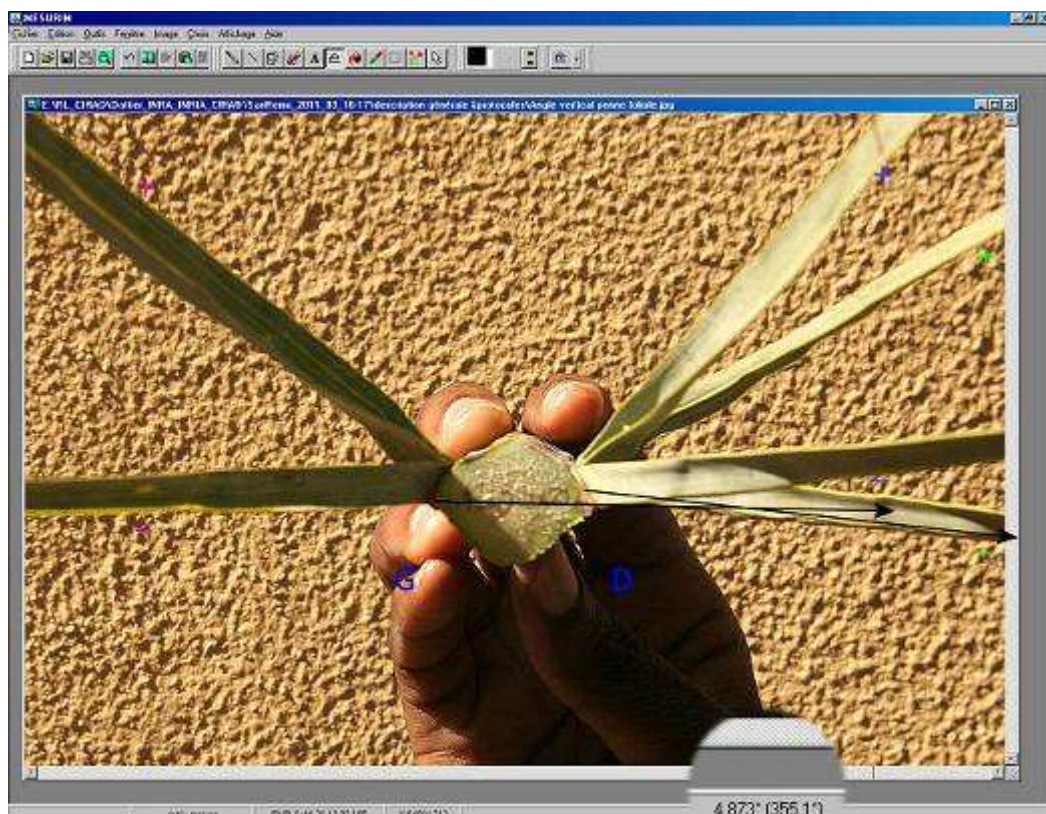
Afin d'éviter que les plumes situées vers l'appareil photo ne cachent celles situées plus loin, il convient de procéder à une taille en longueur progressivement décroissante des plumes qui seront photographiées (les plus proches étant les plus courtes), comme sur l'exemple ci-dessous.



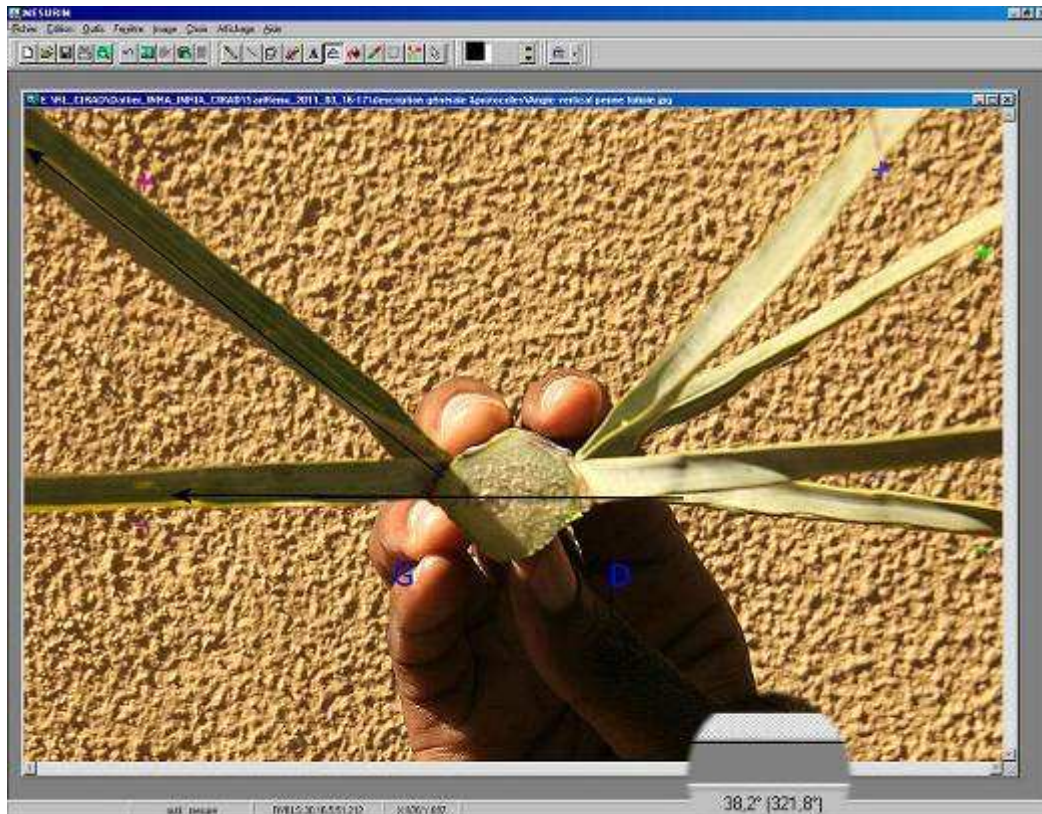
La mesure de l'angle vertical de l'épave supérieure droite vaut 9,499°, compte tenu de la précision et de la position, la valeur 9,5° sera enregistrée



La mesure de l'angle vertical de l'épine inférieure gauche vaut $19,92^\circ$, compte tenu de la précision et de la position la valeur $-19,9^\circ$ sera enregistrée



La mesure de l'angle vertical de la foliole inférieure droite vaut $4,873^\circ$, compte tenu de la précision et de la position la valeur $-4,9^\circ$ sera enregistrée

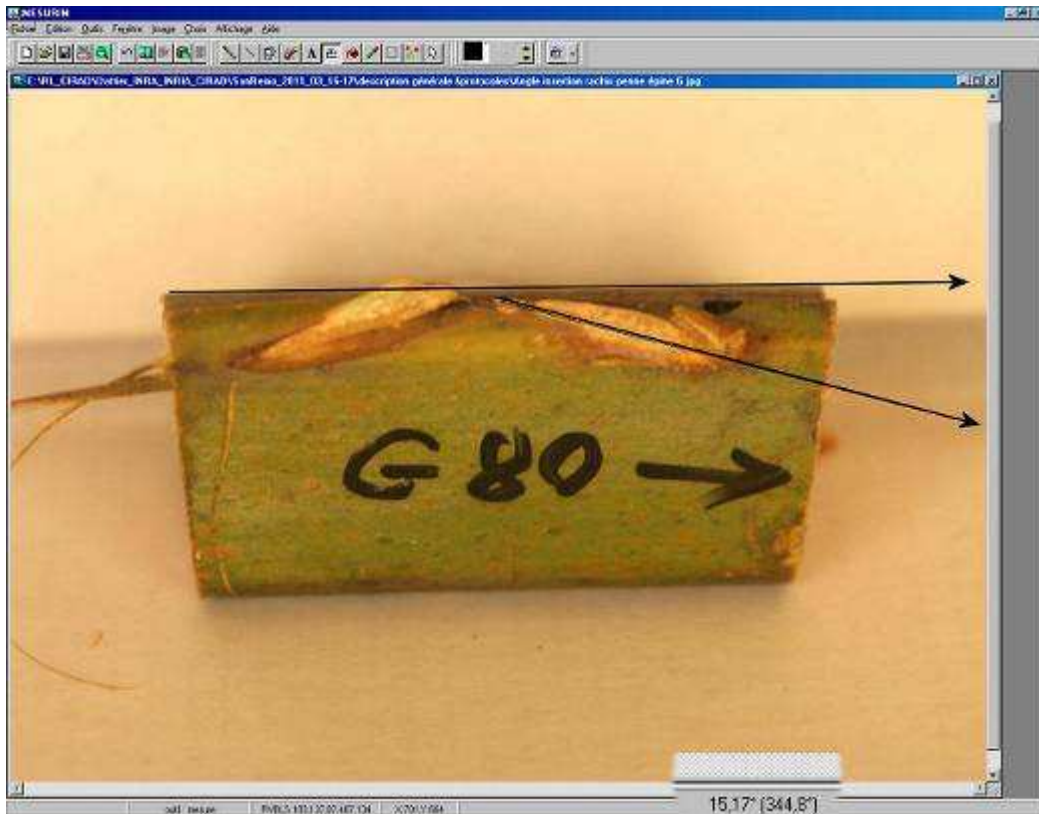


La mesure de l'angle vertical de la foliole supérieure gauche vaut $38,2^\circ$, compte tenu de la précision et de la position la valeur $38,2^\circ$ sera enregistrée

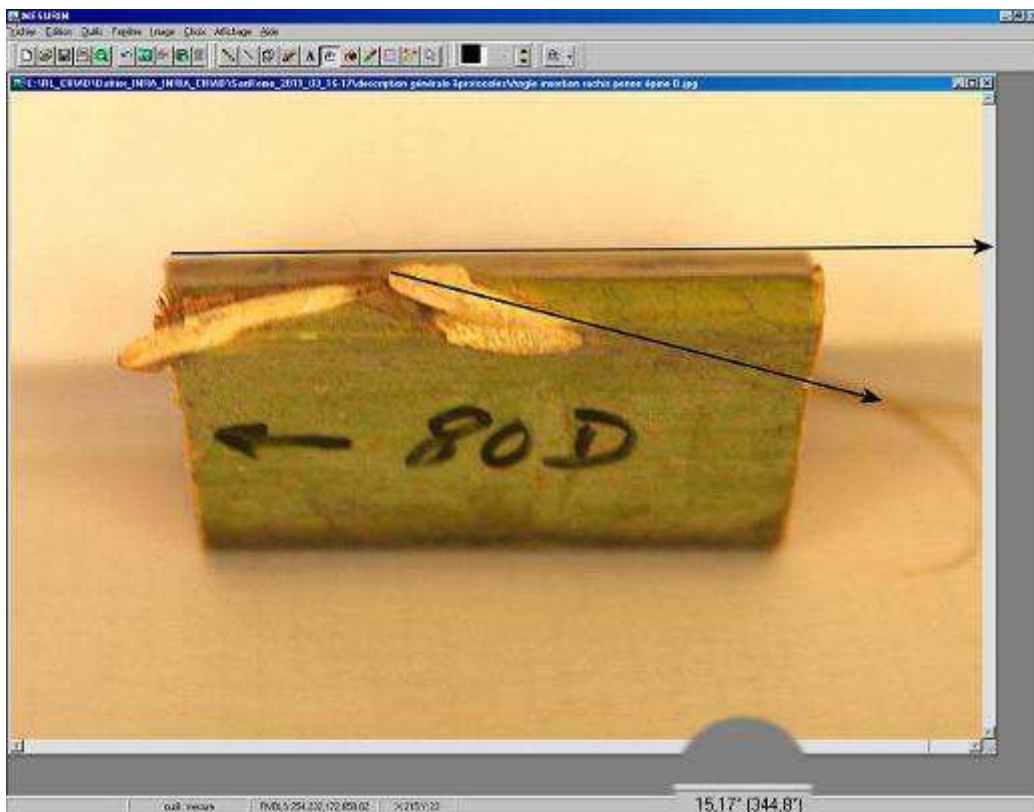
4.3 Angle de rotation à l'insertion



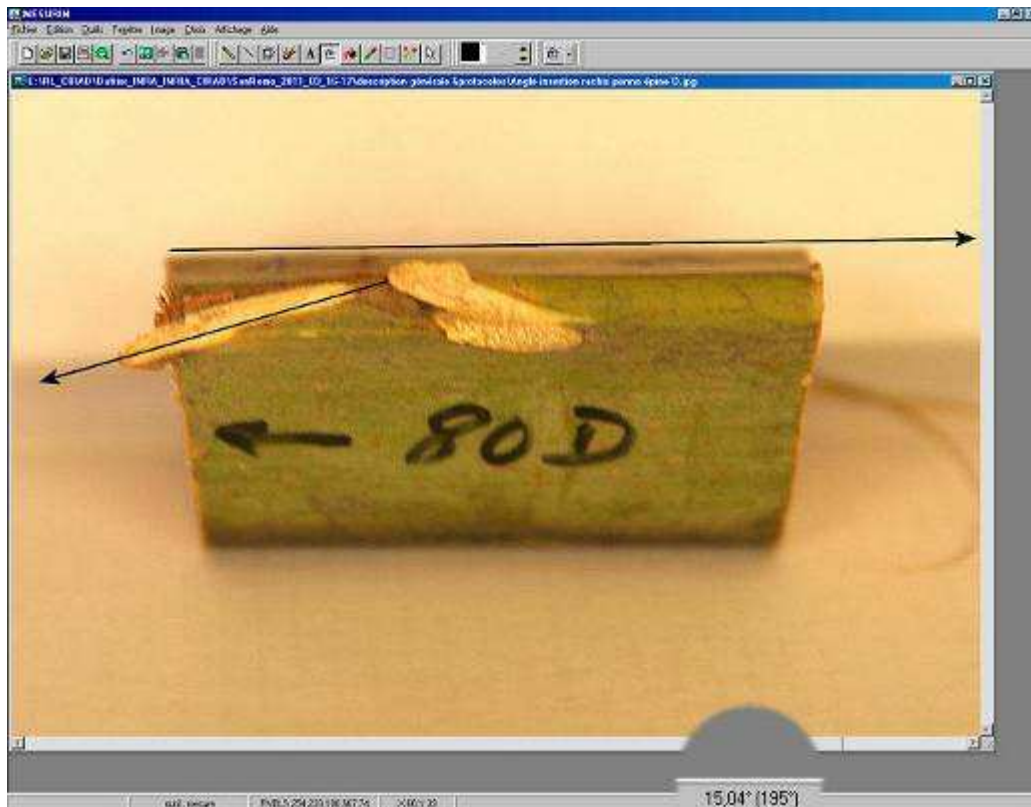
La mesure de l'angle de rotation à l'insertion de la foliole supérieure gauche vaut $20,11^\circ$, compte tenu de la précision et de la position la valeur $20,1^\circ$ sera enregistrée



La mesure de l'angle de rotation de la foliole inférieure gauche vaut $15,17^\circ$, compte tenu de la précision et de la position la valeur $164,8^\circ$ sera enregistrée ($180-15,2$)



La mesure de l'angle de rotation à l'insertion de la foliole supérieure gauche vaut $15,17^\circ$, compte tenu de la précision et de la position la valeur $15,2^\circ$ sera enregistrée



La mesure de l'angle de rotation de la foliole inférieure gauche vaut 15,04°, compte tenu de la précision et de la position la valeur 165,0° sera enregistrée (180-15)

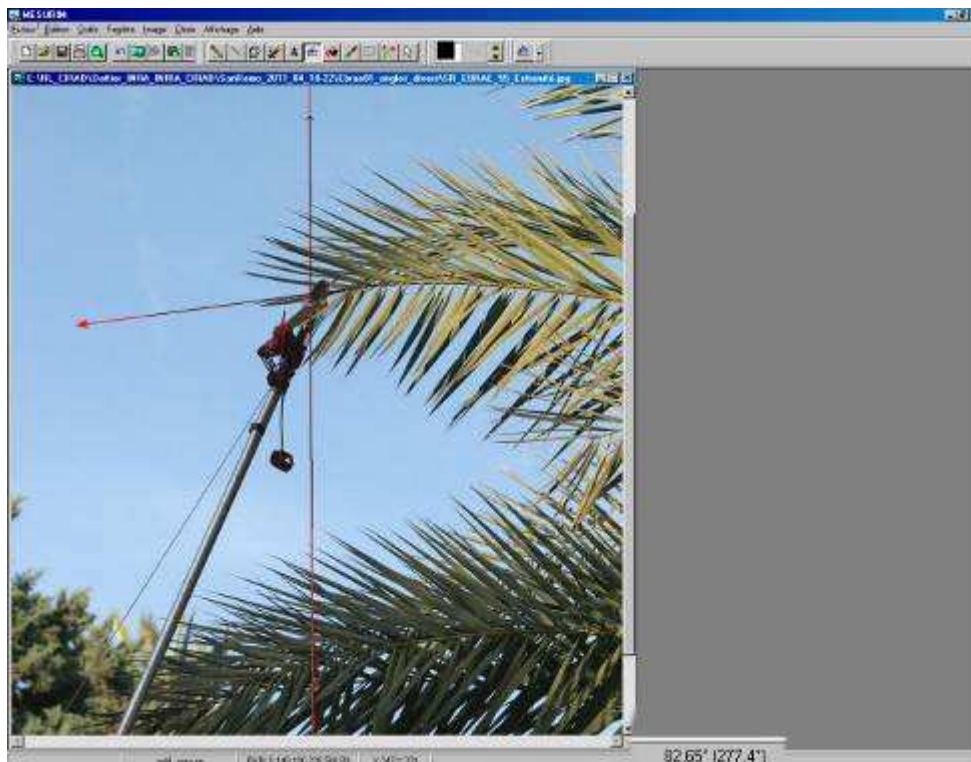
5 ANGLES CARACTERISTIQUES DES PALMES

Mesures sur photographies de l'angle de flexion à l'extrémité de la palme, de l'angle de déviation à l'extrémité de la palme et de la torsion du plan moyen des folioles à l'extrémité de la palme

5.1 Angle de flexion



La mesure donnée par le logiciel vaut $46,77^\circ$, compte tenu de la précision la valeur $133,2^\circ$ sera enregistrée ($180-46,8$)

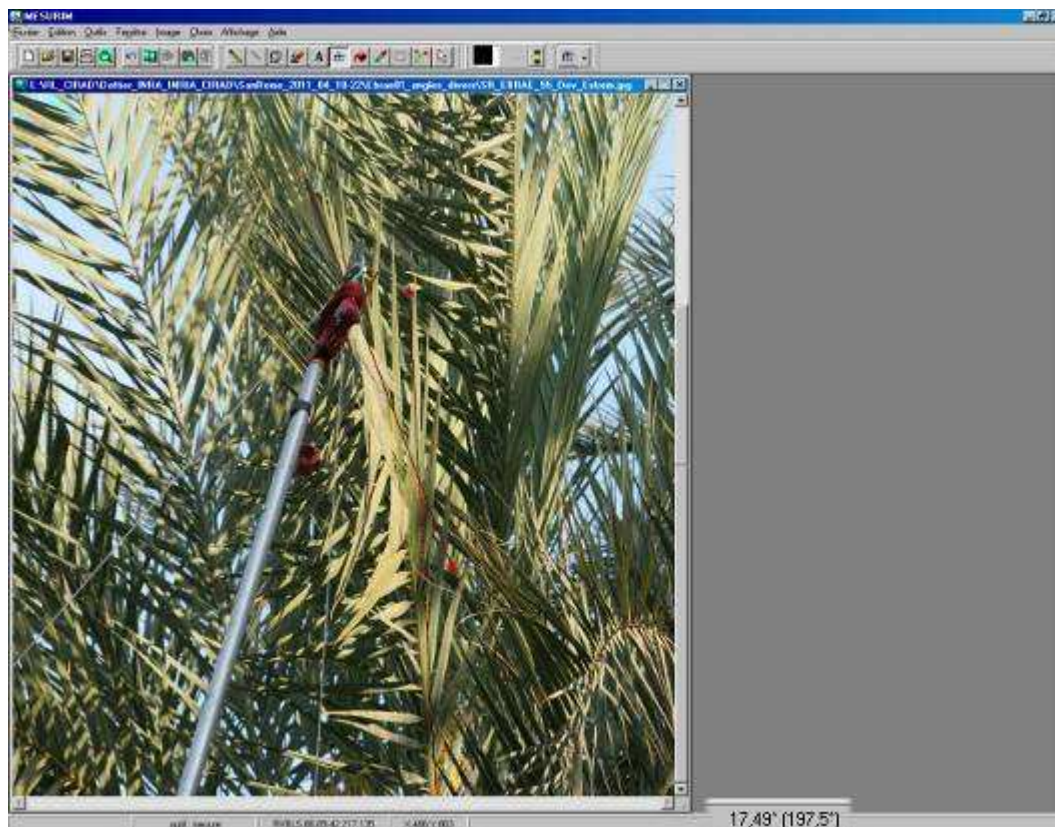


La mesure donnée par le logiciel vaut $82,65^\circ$, compte tenu de la précision la valeur $97,2^\circ$ sera enregistrée ($180-82,7$)

Rang de la palme		
------------------	--	--

Angle du rachis/verticale à l'extrémité		
---	--	--

5.2 Angle de déviation



La mesure donnée par le logiciel vaut 17,49°, compte tenu de la précision la valeur 17,5° sera enregistrée

Rang de la palme		
Sens de déviation (dos au stipe)		
Distance au stipe du début de déviation sensible du rachis		
Angle final de déviation à l'extrémité de la palme		
Distance au stipe du début de rotation sensible du rachis		
Angle orthogonal au plan foliaire à l'extrémité de la palme		

5.3 Angle de rotation du plan médian des folioles



La mesure donnée par le logiciel vaut $28,6^\circ$, compte tenu de la précision la valeur $118,6^\circ$ sera enregistrée ($28,6+90$)