

Université Henri Poincaré, Nancy 1
Laboratoire de Physiologie Végétale
et Forestière - Equipe morphogénèse
BP 239
54506 Vandoeuvre -les - Nancy

CIRAD-FLHOR
BP 180
97455 Saint Pierre
Ile de la RÉUNION

INRA -Université Blaise Pascal
Laboratoire de Bioclimatologie
U.A. - PIAF
63039 CLERMONT-FERRAND

Thèse

présentée pour l'obtention du titre de

Docteur de l'Université Henri Poincaré, Nancy 1

U.F.R. : Sciences et Techniques Biologiques
Ecole doctorale : Biologie et Santé
Spécialité : Biologie végétale

par **Amon Petro MAERERE**

**Etude de la ramification de deux cultivars d'Ananas
(*Ananas comosus* (L.) MERR.) ; "Cayenne lisse" et "Queen victoria",
en relation avec leur développement sous diverses conditions climatiques
de l'île de la Réunion.**

Volume 2 : Figures et annexes

Soutenu le 05 juin 1996 devant la commission d'examen :

Membres du jury :

Président	P. BARNOLA	Professeur, Université Henri Poincaré, Nancy 1
Rapporteurs	J.L. REGNARD	Professeur, ENSA - Montpellier
	E. MALÉZIEUX	Directeur de Recherches, CIRAD-FLHOR, Montpellier
Examineurs	R. RAGEAU	Chargé de Recherches, INRA, Clermont-Ferrand
	J.C. PARGNEY	Maître de Conférences, Université Henri Poincaré, Nancy 1



1 MAR 2007

REPertoire DES FIGURES ET DES ANNEXES

	Page
FIGURES	
Figure 1.....	4
Figure 2.....	5
Figure 3.....	6
Figure 4.....	7
Figure 5.....	8
Figure 6.....	9
Figure 7.....	9
Figure 8.....	10
Figure 9.....	11
Figure 10.....	12
Figure 11.....	13
Figure 12.....	14
Figure 13.....	15
Figure 14.....	16
Figure 15.....	17
Figure 16.....	18
Figure 17.....	19
Figure 18.....	20
Figure 19.....	21
Figure 20.....	22
Figure 21.....	23
Figure 22.....	24
Figure 23.....	25
Figure 24.....	27
Figure 25.....	28
Figure 26.....	29
Figure 27.....	30
Figure 28.....	31
Figure 29.....	32
Figure 30.....	33
Figure 31.....	34
Figure 32.....	35
Figure 33.....	36
Figure 34.....	37
Figure 35.....	39
Figure 36.....	41
Figure 37.....	42
Figure 38.....	43
Figure 39.....	45
Figure 40.....	46
Figure 41.....	47
Figure 42.....	48
Figure 43.....	49

Figure 44.....	50
Figure 45.....	51
Figure 46.....	53
Figure 47.....	54
Figure 48.....	55
Figure 49.....	56
Figure 50.....	57
Figure 51.....	58
Figure 52.....	59
Figure 53.....	60
Figure 54.....	61
Figure 55.....	62
Figure 56.....	63
Figure 57.....	64
Figure 58.....	65
Figure 59.....	66
Figure 60.....	67
Figure 61.....	68
Figure 62.....	69
Figure 63.....	70
Figure 64.....	71
Figure 65.....	72
Figure 66.....	73
Figure 67.....	74
Figure 68.....	75

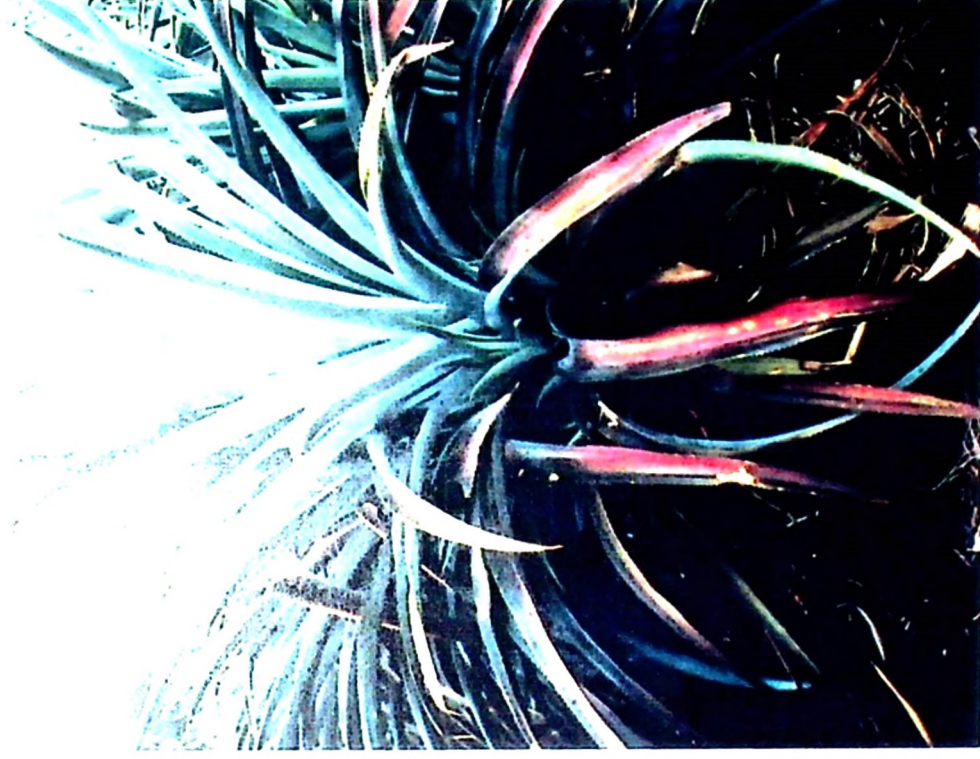
ANNEXES

Annexe 1.....	76
Annexe 2.....	77
Annexe 3.....	79

FIGURES



a



b

Figure 1 : Plants d'Ananas en croissance végétative ; (a) cultivar "Cayenne lisse" et (b) cultivar "Queen victoria".

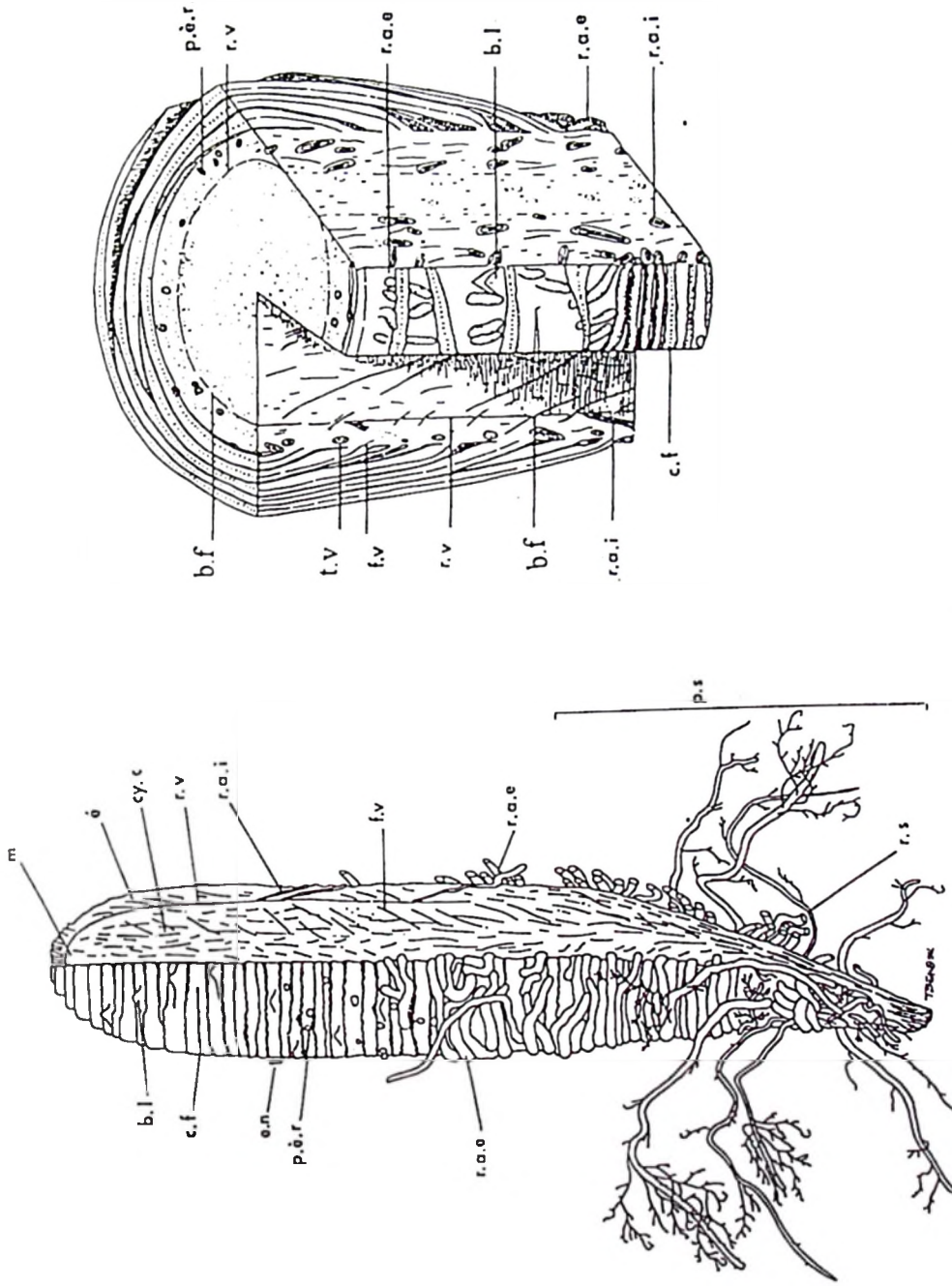


Figure 2 : Anatomie de la tige ; à gauche - coupe longitudinale d'après PY et al., (1987) et à droite coupes longitudinale, transversale et tangentielle de la partie médiane d'après KRAUSS (1948).
 b.f : brèche foliaire ; b.l : bourgeon latéral ; c.f : cicatrice foliaire ; cy.c : cylindre central ; é : écorce ; e.n : entre-noeud ; f.v : faisceau vasculaire de la feuille ; m : méristème ; p.è.r : point d'émergence de la racine ; p.s : partie souterraine ; r.a.e : racines aériennes partie externe ; r.a.i : racines aériennes partie interne ; r.s : racines souterraines ; r.v : réseau vasculaire ; t.v : bande circumférentielle des tissus vasculaires.

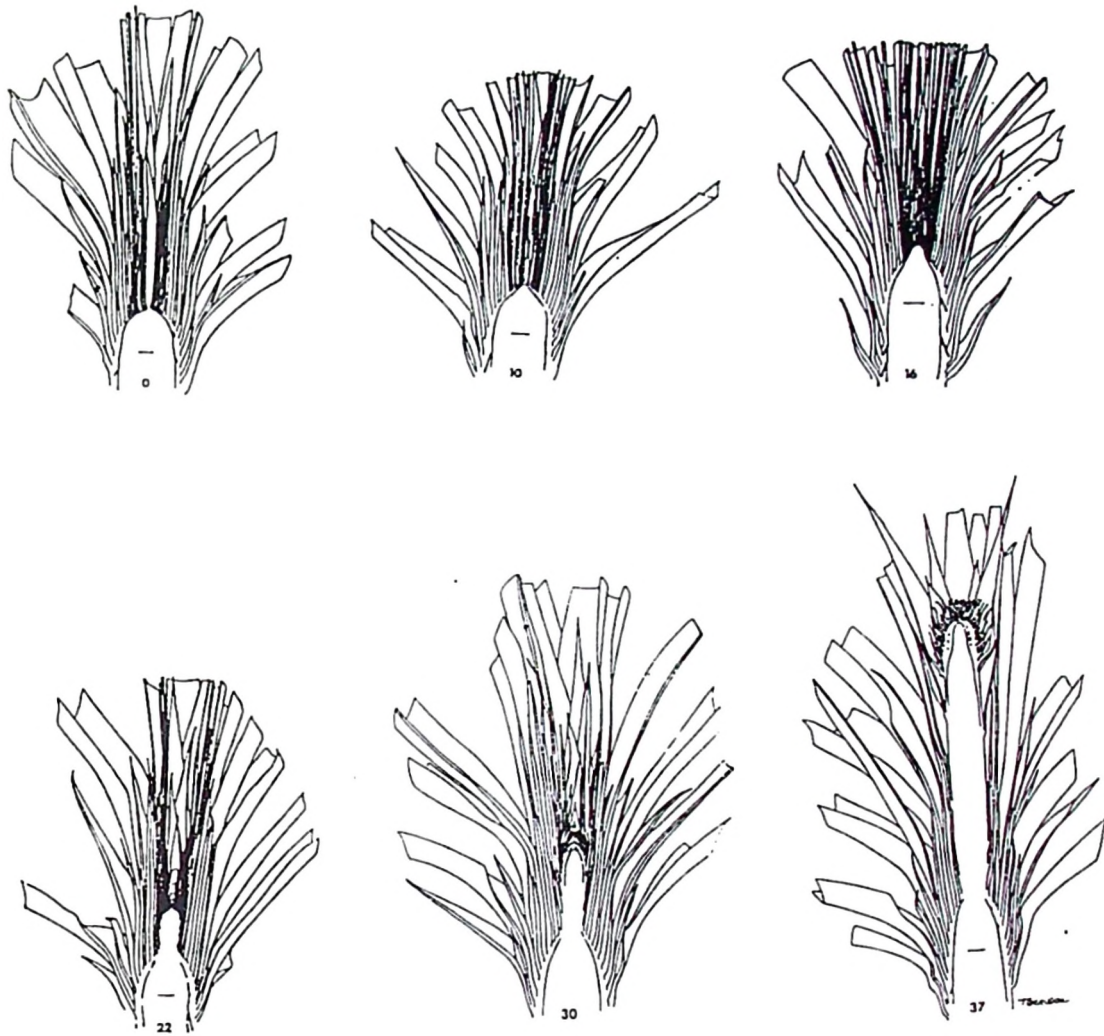


Figure 3 : Développement de l'inflorescence, selon le nombre de jours après un traitement d'induction florale artificielle au carbure de calcium en Côte d'Ivoire (PY et al., 1987).



a



b

Figure 4 : Plants d'Ananas en phase reproductive ;
(a) cultivar "Cayenne lisse"
(b) cultivar "Queen victoria".



Figure 5 : Les différents types de rejets chez les cultivars "Cayenne lisse" (a) et "Queen victoria" (b) : 1; Cayeu souterrain, 2 ; Cayeu, 3 ; Happa, 4 ; Bulbille, 5 ; Couronne.

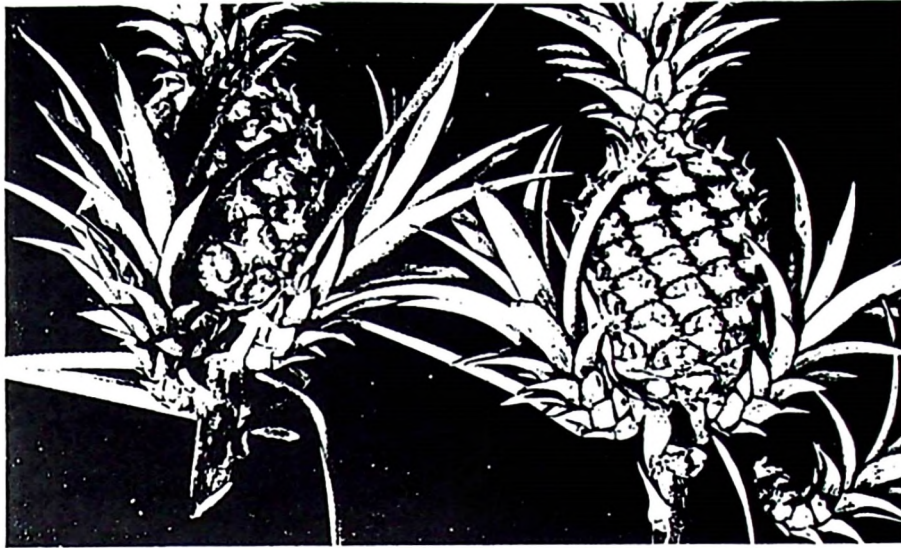


Figure 6 : Collar of slips chez le cultivar "Singapore spanish" (PY et al. , 1987)

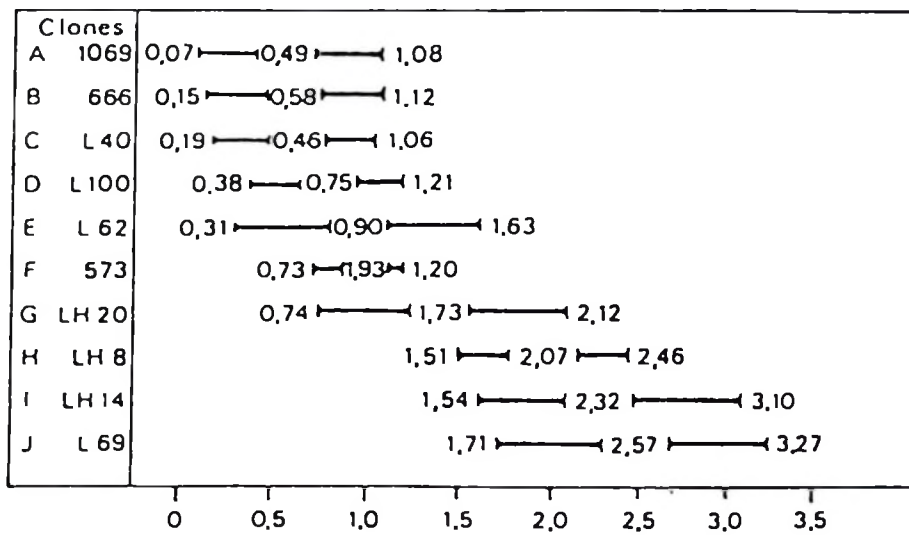


Figure 7 : Nombre moyen de bulbilles produites par plant chez 10 clones de "Cayenne lisse" sur une période de 14 ans (7 récoltes). La ligne horizontale représente l'amplitude des variations avec, au centre la moyenne générale et, aux extrémités les moyennes extrêmes (COLLINS, 1960).

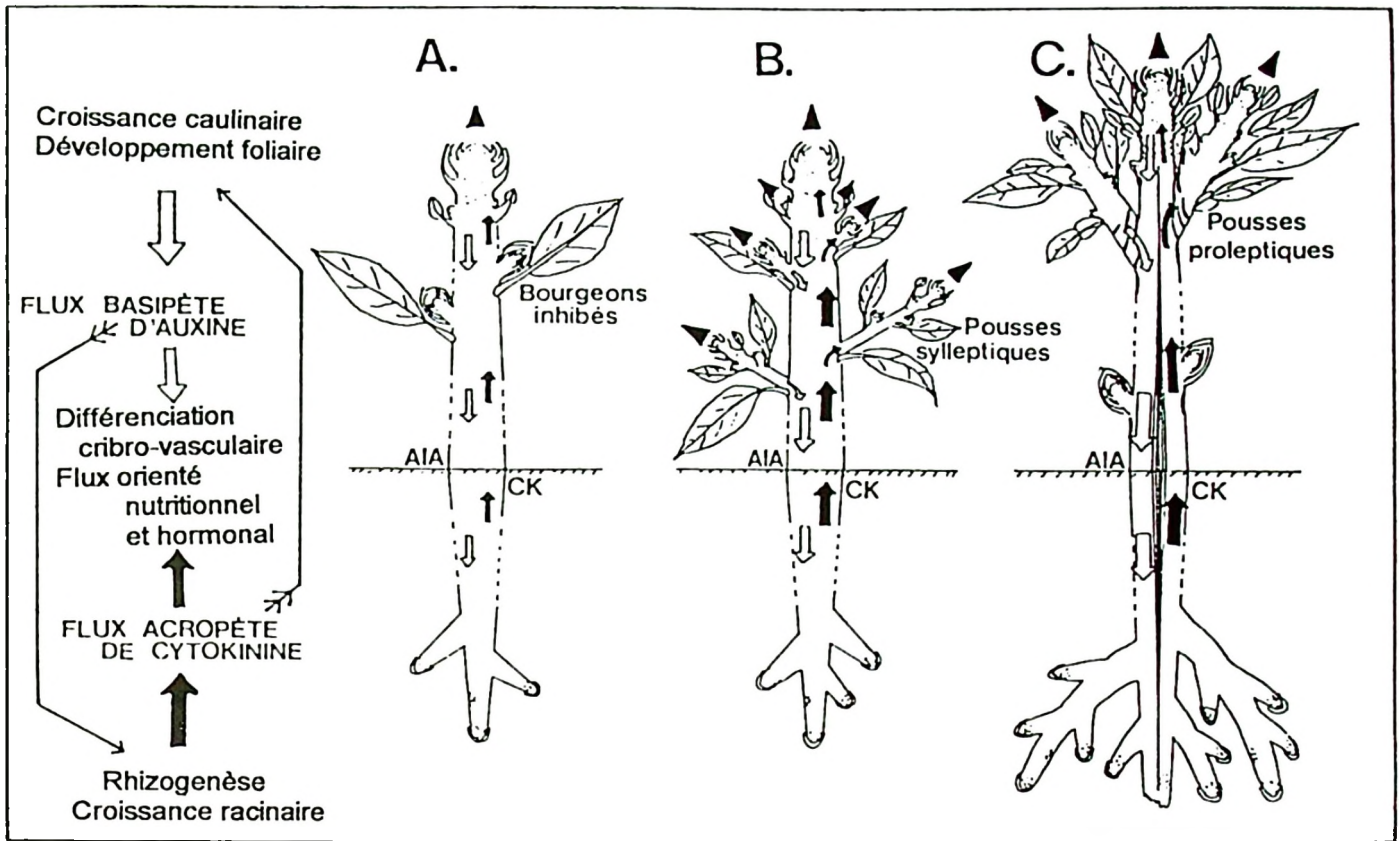


Figure 8 : Contrôle et modalité d'expression de dominance apicale (d'après CRABBÉ, 1987).

- A : Dorminance complète (l'apex par l'antériorité de son activité conserve seul la possibilité de croître).
- B : Formation des pousses sylleptiques (de jeunes méristèmes sont stimulés à croître, dès leur initiation).
- C : Développement des pousses proleptiques (plusieurs méristèmes Voisins du sommet entrent en croissance à la sortie du repos).

La Réunion dans l'Océan Indien

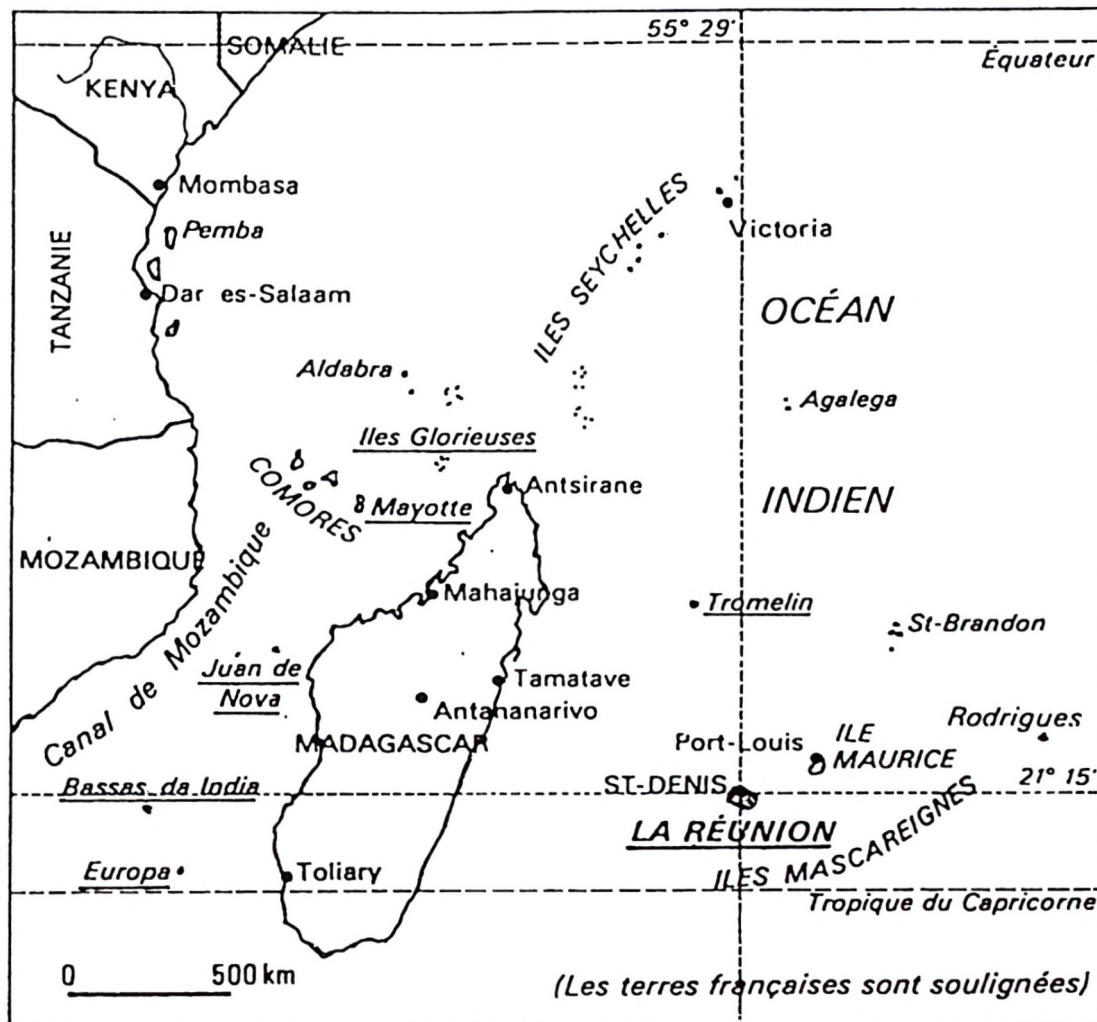


Figure 9 : Situation géographique de l'île de la Réunion d'après BERTILE W., (1987)

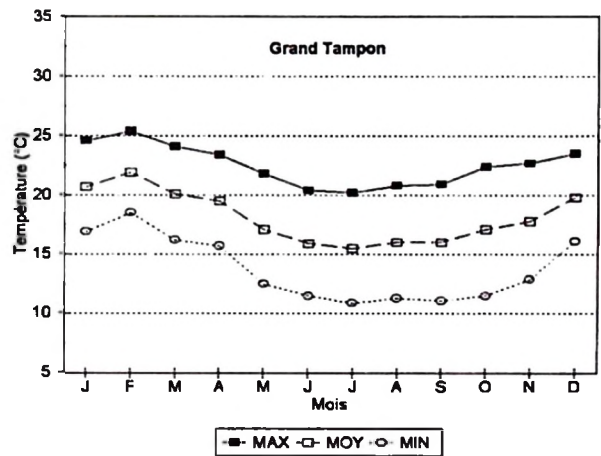
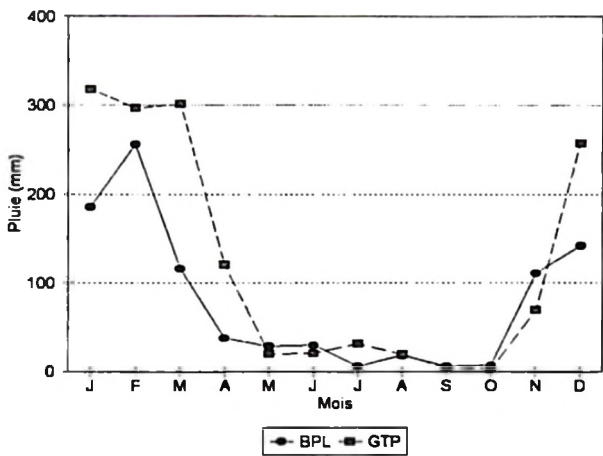
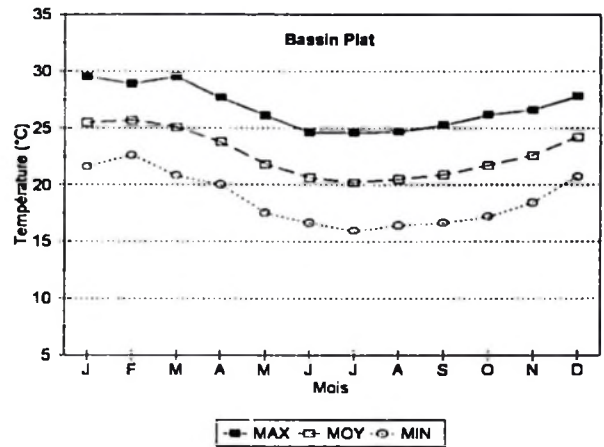
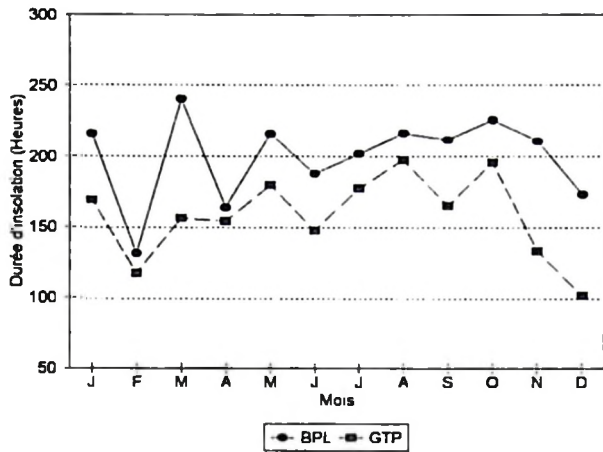


Figure 10 : Données climatiques mensuelles (moyennes normales), caractérisant les deux sites d'étude.

Source : Pour BPL les données ont été obtenues de la station météo du CIRAD, Ligne Paradis, située à la même altitude à 1km à vol d'oiseau. Les données pour le site de GTP sont celles de la station Météo France PK 13 située à 737 m d'altitude à environ 5 km.

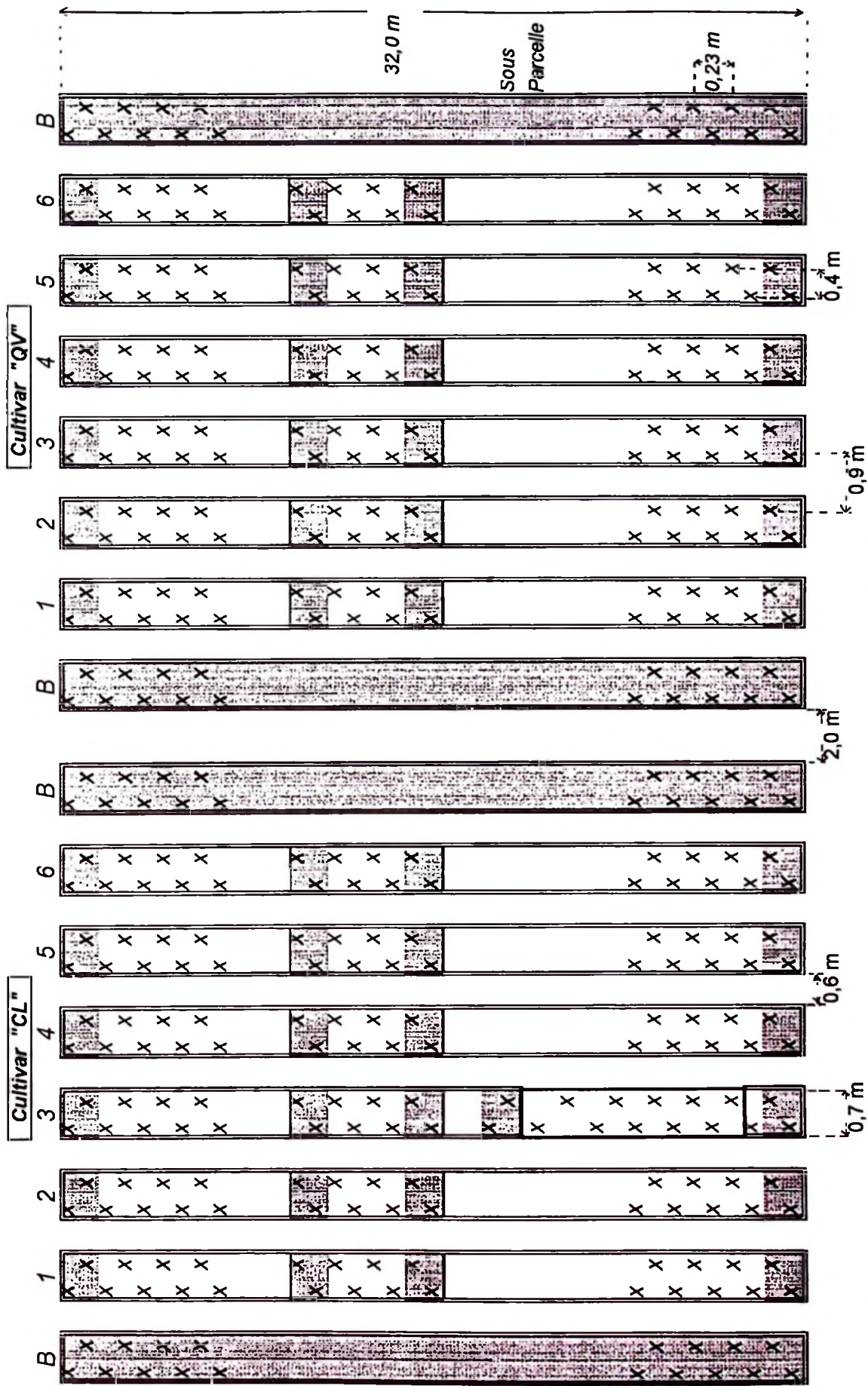


Figure 11 : Plan des parcelles et sous parcelles expérimentales et exemples de la disposition des plants sur billons.
 [shaded area] = plantes échantillonnables | X | = les 10 plantes arrachées à chaque prélèvement

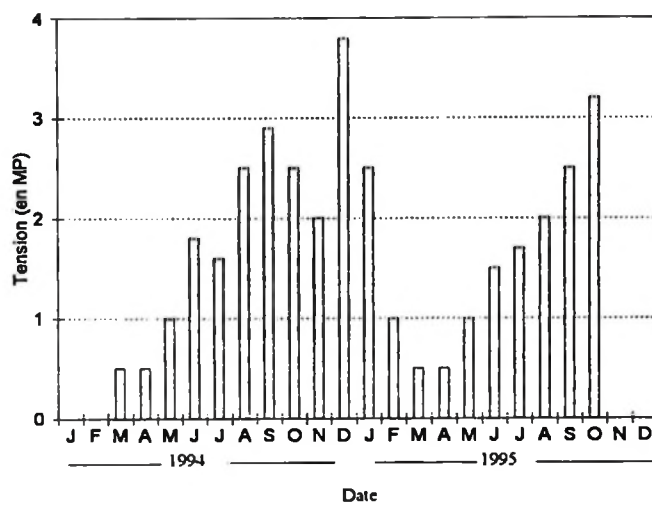


Figure 12 : Evolution de l'état de l'eau dans le sol des parcelles au GTP mesurée avec tensiomètre à 30 cm de profondeur

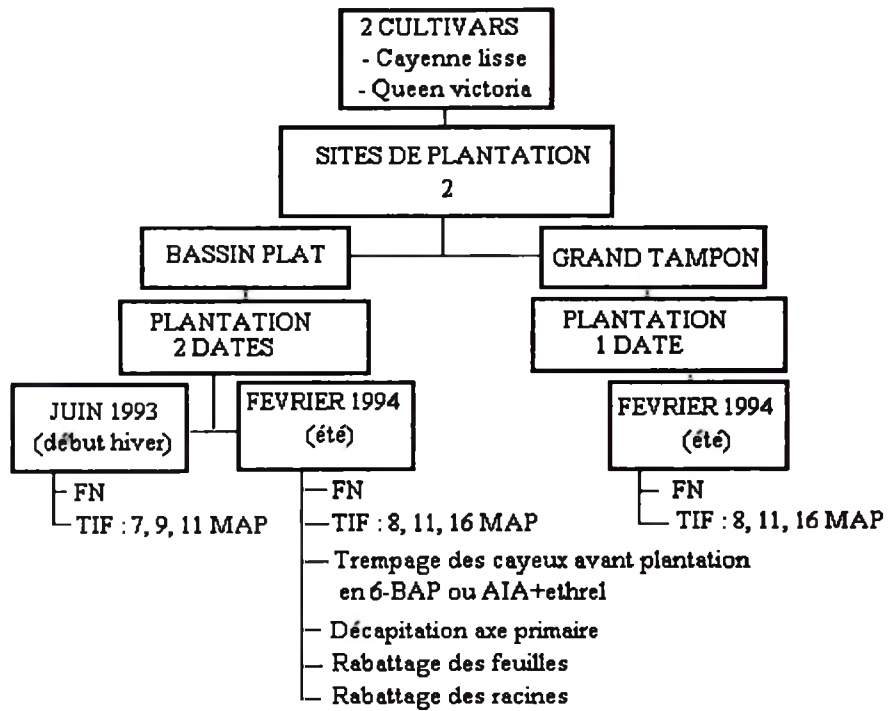


Figure 13 : Présentation schématique du dispositif expérimental.

légende : FN - Floraison Naturelle
 MAP - Mois Après Plantation
 TIF - Traitement Induction florale

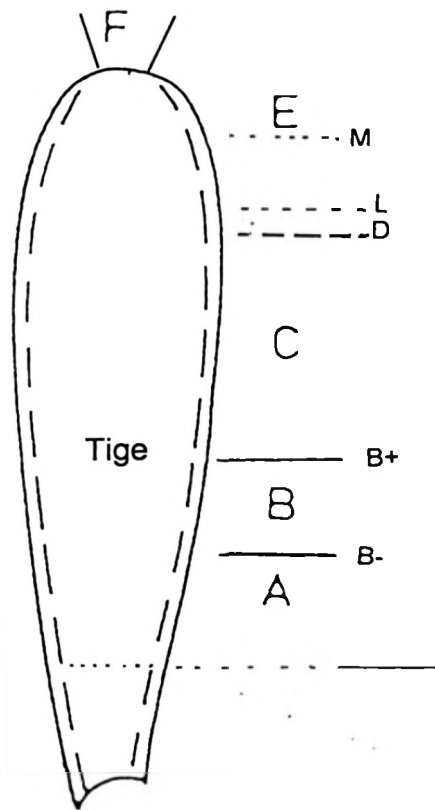
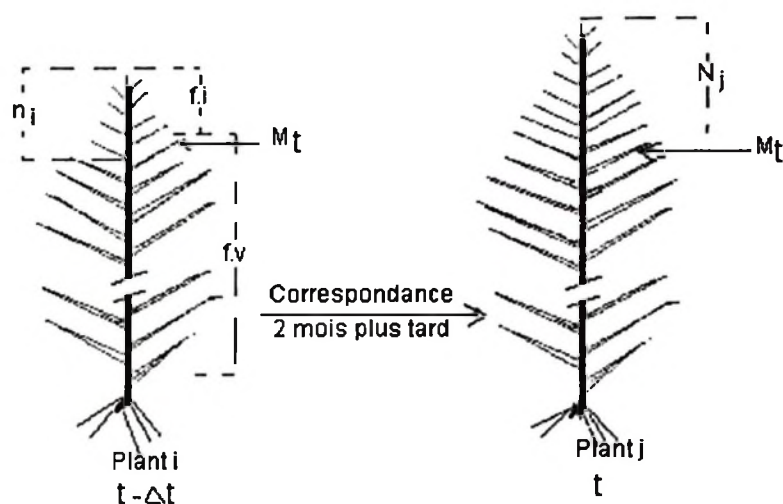


Figure 14 : Présentation schématique de différents groupes des feuilles (A, B, C, E, F) et les feuilles répers (B-, B+, D, L, M) le long de la tige pendant la phase végétative de la plante.



Nombre moyen des feuilles au dessus de la feuille M sur plants intacts :

(i) à la date t

$$n_t = \frac{\sum_{i=1}^{10} n_j}{10}$$

(ii) à la date t + 2 mois

$$N_{t+2\text{mois}} = \frac{\sum_{i=1}^{10} N_j}{10}$$

Le nombre moyen de feuilles émises entre t et t + 2 mois = $\frac{N_{t+2\text{mois}} - n_t}{10}$

Figure 15 : Estimation du nombre moyen de feuilles émises entre deux prélèvements : procédure de comptages et calculs.

M : l'avant dernière feuille visible au coeur de la rosette des feuilles sur plants intacts (marquée avec de la peinture)

n : nombre de feuilles au dessus de la feuille M à la date t

N : nombre de feuilles au dessus de la feuille M à la date t+2 mois

f.i : feuilles invisibles

f.v : feuilles visibles sur le plant intact.

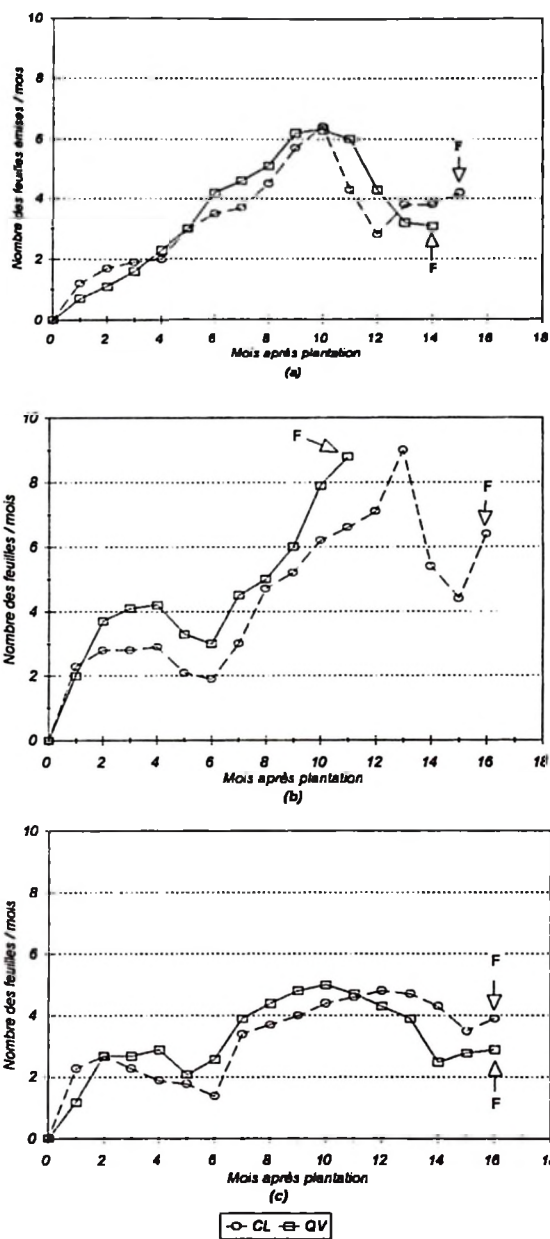


Figure 16 : Evolution de l'émission foliaire suivie par comptage in situ :
 a) plantation de juin 1993 à BPL
 b) plantation de février 1994 à BPL
 c) Plantation de février 1994 au GTP.

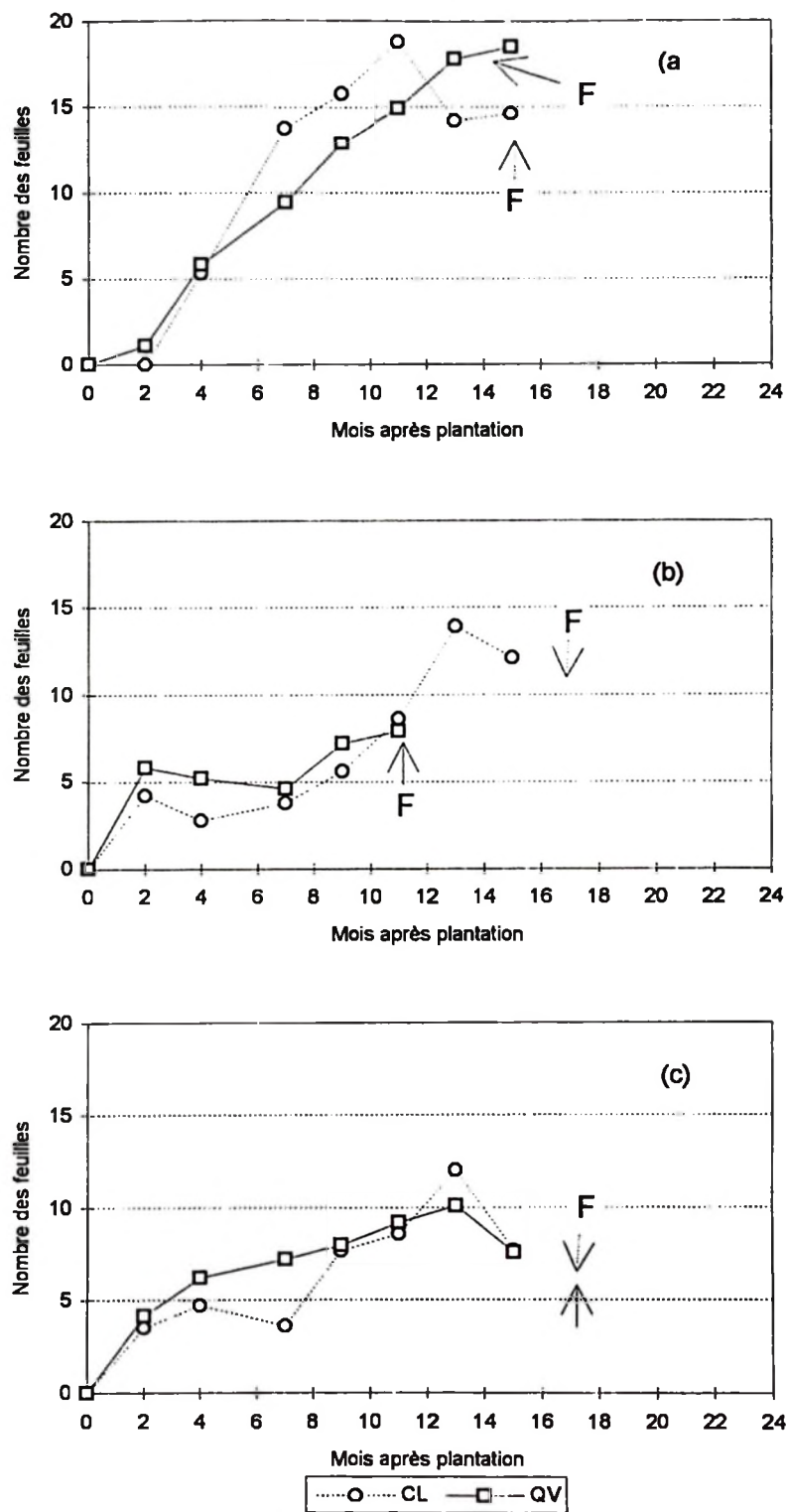


Figure 17 : Evolution de l'émission foliaire en nombre de feuilles émises sur intervalle de 2 mois, suivie par comptage sur 10 plants prélevés. a) plantation de juin 93 à BPL , b) plantation de février 94 à BPL, c) plantation de février 94 à GTP. F: différenciation florale.

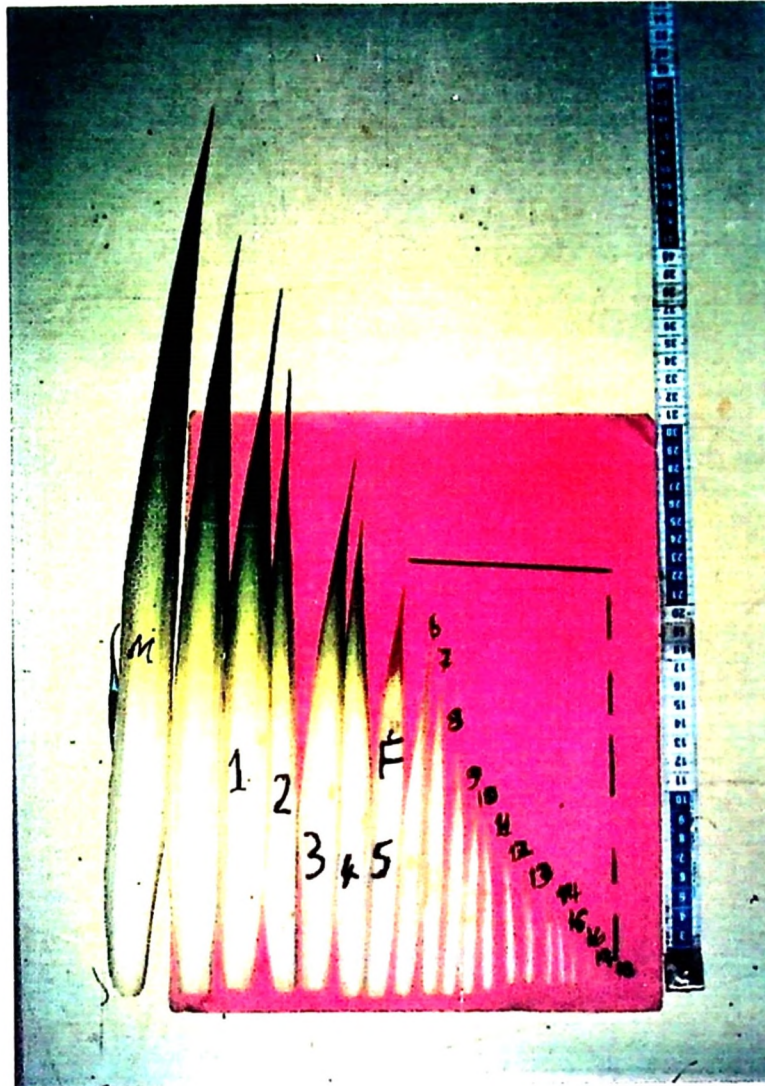


Figure 18: Photographie des plus jeunes feuilles d'un plant de "CL" à 12 MAP plantation de février 1994 à BPL. Feuilles "apparues" dans la période de 2 mois précédant le prélèvement, numérotées 1 à 18 ; seules les feuilles 1 à 6 ont été révélées par l'observation *in situ*. M est la feuille marquée avec la peinture et la suivante est la dernière visible 2 mois avant le prélèvement.

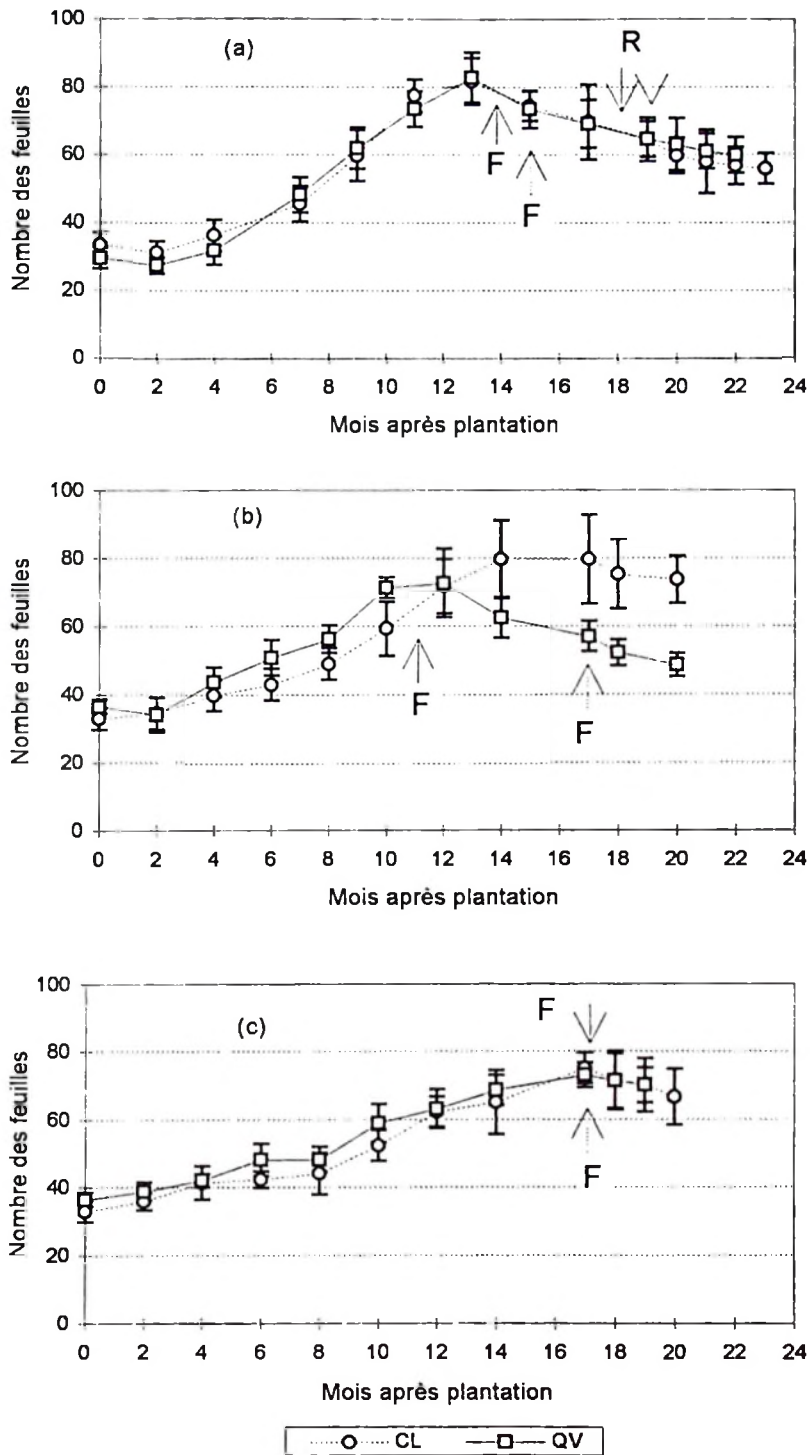


Figure 19 : Evolution du nombre total des feuilles présentes au cours du cycle.
 a) Plantation de juin 93 à BPL, b) plantation de février 94 à BPL,
 c) Plantation de février 94 à GTP.
 Les barres verticales représentent les écart-types.
 F : différenciation florale, R : récolte du fruit.



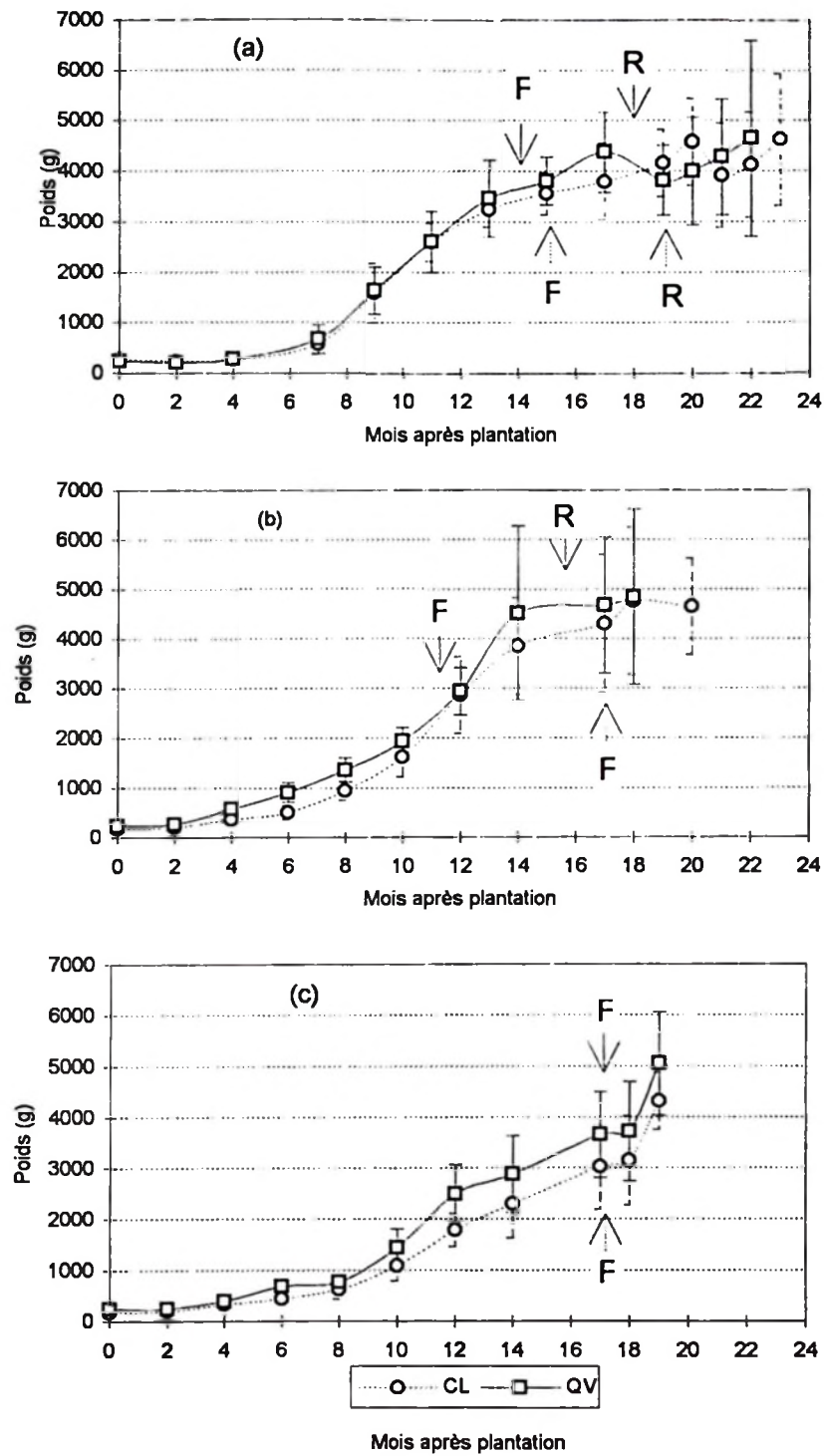


Figure 20 : Evolution du poids de matière fraîche des plants entiers (sans les racines) :
 a) Plantation de juin 93 à BPL, b) plantation de février 94 à BPL,
 c) Plantation de février 94 à GTP.
 F : différenciation florale, R : récolte du fruit.
 Chaque point est la moyenne sur 10 plants.
 Les barres verticales représentent les écart-types.

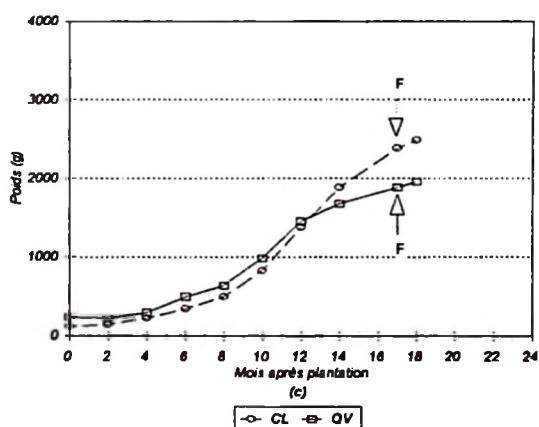
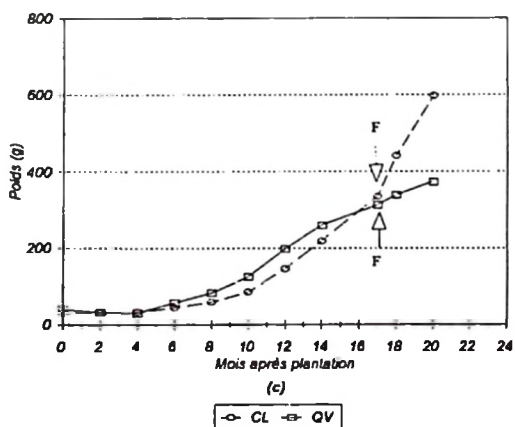
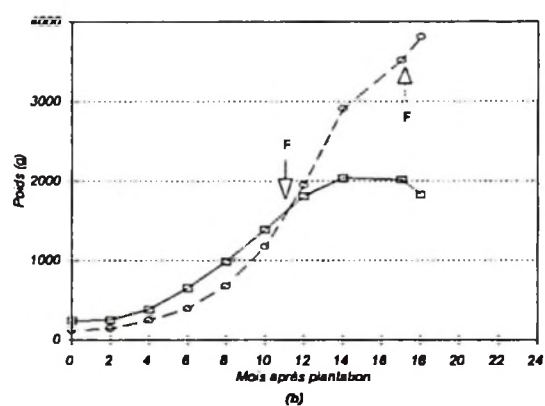
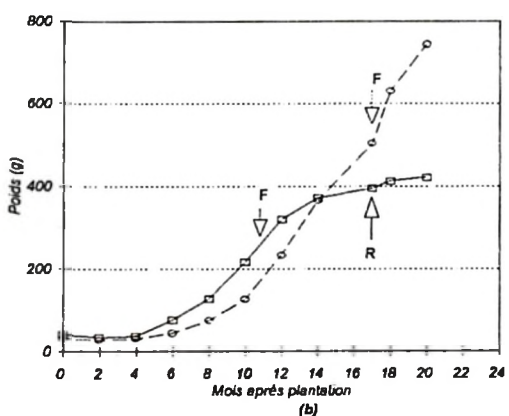
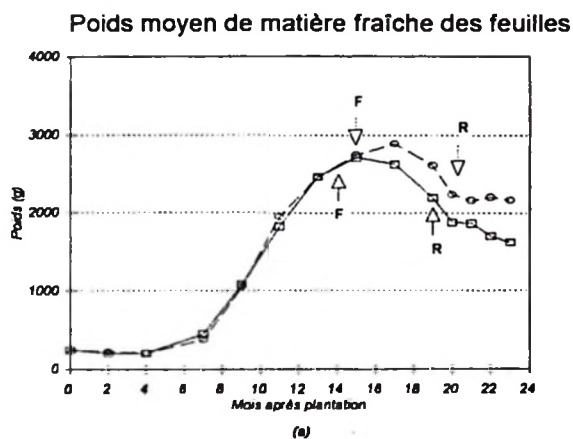
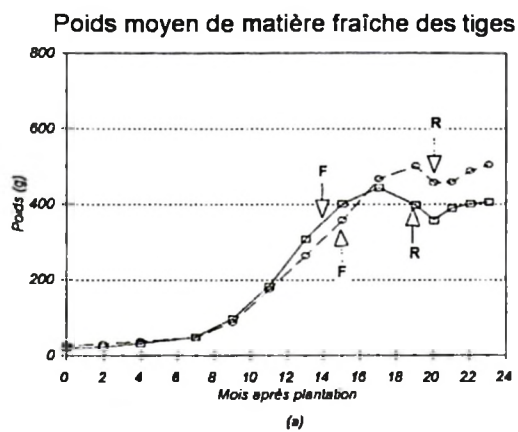
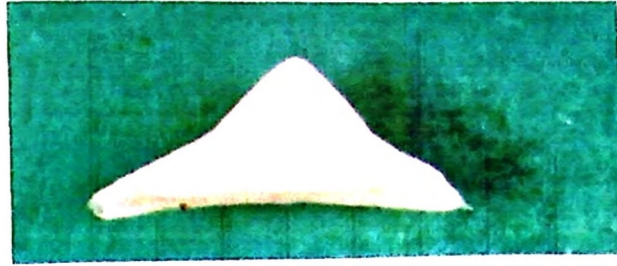


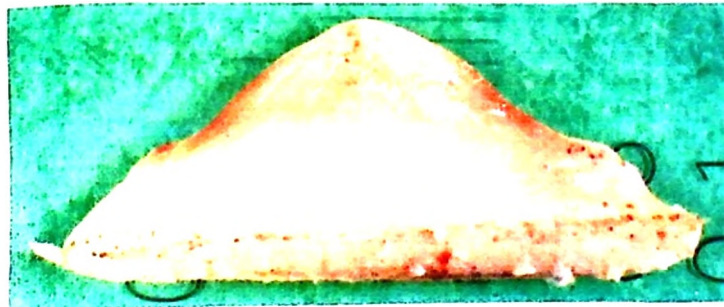
Figure 21 : Evolution du poids moyen de matière fraîche des tiges et de l'ensemble des feuilles*:
a) Plantation de juin 1993 à BPL
b) Plantation de février 1994 à BPL
c) Plantation de février 1994 au GTP
**moyennes flottantes, intervalle = 2.*
chaque point est une moyenne sur 10 plants.

SITE	CULTIVAR	1 9 9 3												1 9 9 4												1 9 9 5											
		J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D						
BPL	CL	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30					
		P																																			
		L																																			
		A																																			
		N																																			
	QV	T																																			
		A																																			
		T																																			
		I																																			
		O																																			
BPL	CL	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22													
		P																																			
		L																																			
		A																																			
		N																																			
	QV	T																																			
		A																																			
		T																																			
		I																																			
		O																																			
GTP	CL	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22													
		P																																			
		L																																			
		A																																			
		N																																			
	QV	T																																			
		A																																			
		T																																			
		I																																			
		O																																			

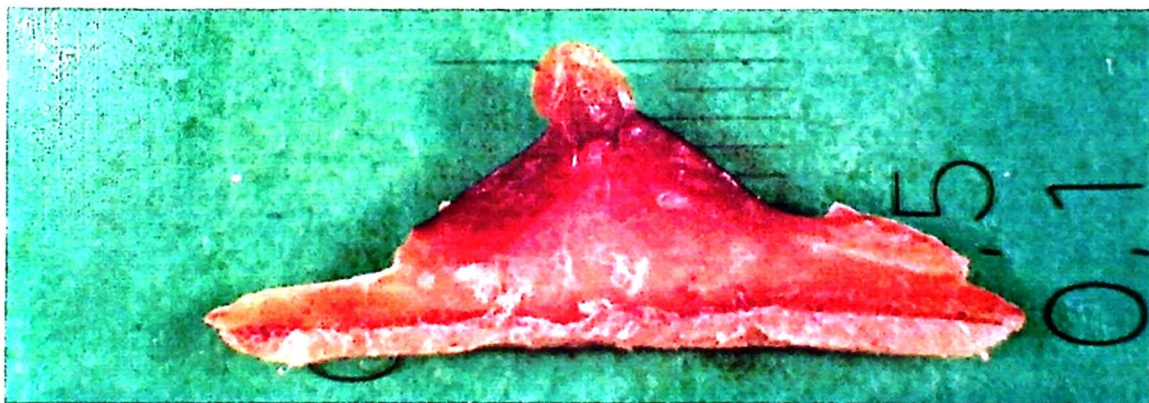
Figure 22 : Apparition des différents stades phénologiques des plantes au cours des cycles de culture.
 B : émission de bulbilles, C : émission de cayeux, F : floraison portant sur >40% de plants, R : récolte,
 f : floraison portant sur < 40% des plants, c et r : émission de cayeux et récolte pour les petites vagues
 de floraison.



(a) Bourgeon du type 1

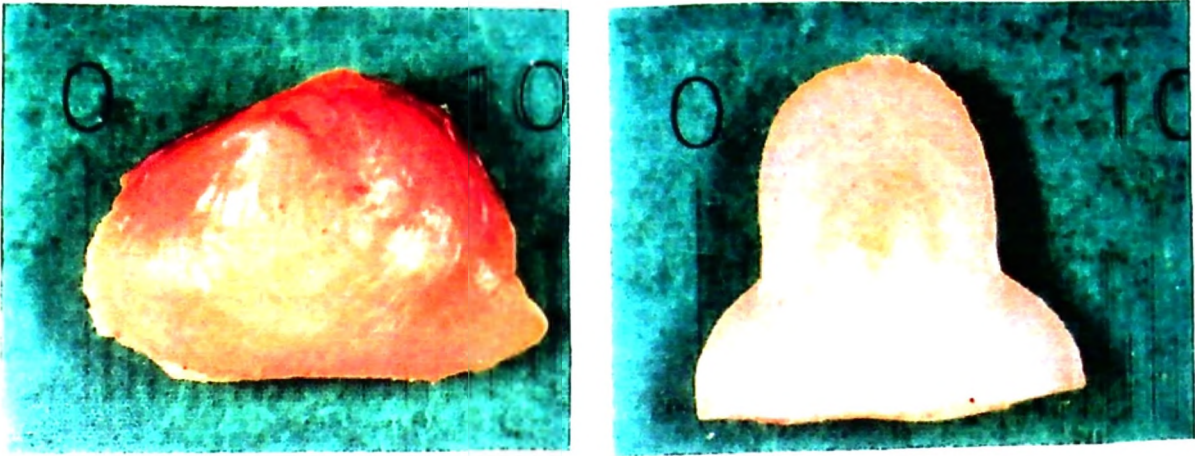


(b) Bourgeon du type 2 : En haut un bourgeon formé dans la partie médiane de la tige, et en bas celui se trouvant dans la partie inférieure.

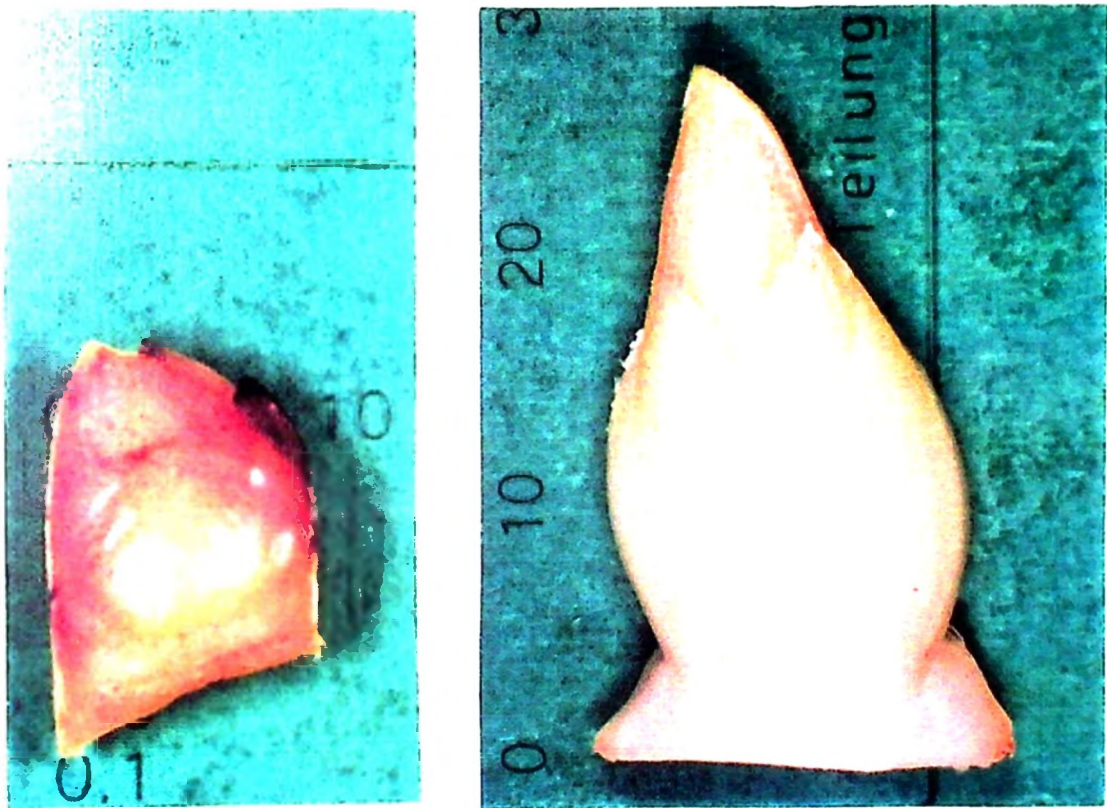


(c) Bourgeon du type 3.

Figure 23(a) : Les bourgeons axillaires de types 1 et 2 observés chez les plantes des cultivars "CL" et "QV" et de type 3 observé chez le cultivar "CL" au cours de la phase végétative.



(a) Bourgeon du type 4 : à gauche un bourgeon formé dans la partie inférieure de la tige, et à droite celui formé dans la partie médiane et supérieure de la tige.



(c) Bourgeon du type 5 : Celui à gauche correspond au bourgeon formé dans la partie inférieure de la tige, et à droite celui formé dans la partie médiane et supérieure de la tige.

Figure 23(b) : Les bourgeons axillaires de types 4, et 5 observés chez les plantes du cultivar "CL" au cours de la phase reproductive et du cultivar "QV" en phase reproductive et végétative.

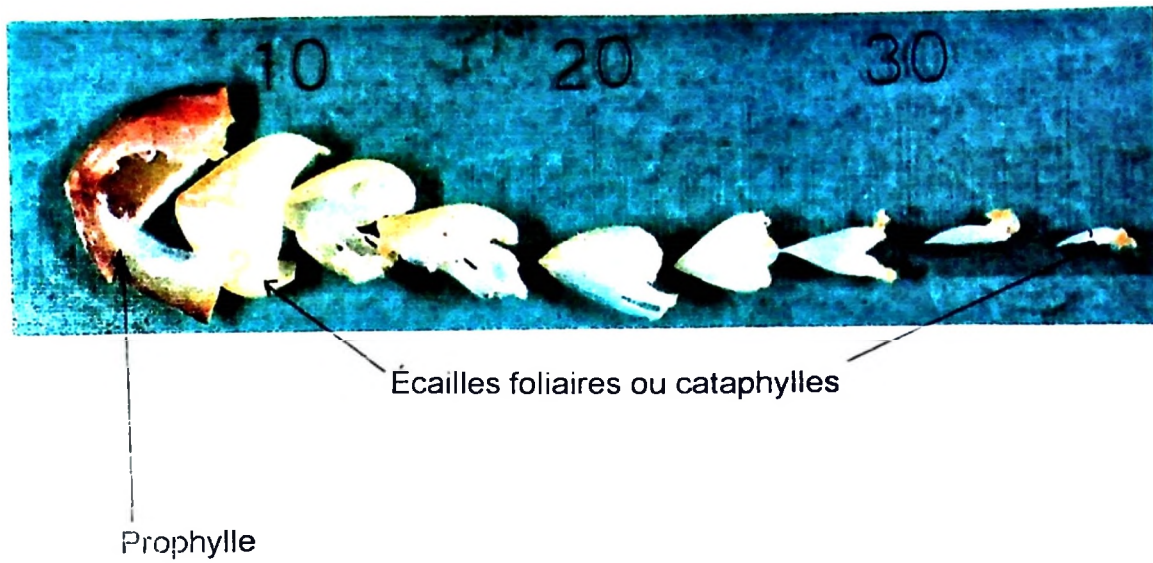


Figure 24 : Anatomie d'un bourgeon du type 2 révélée par dissection.

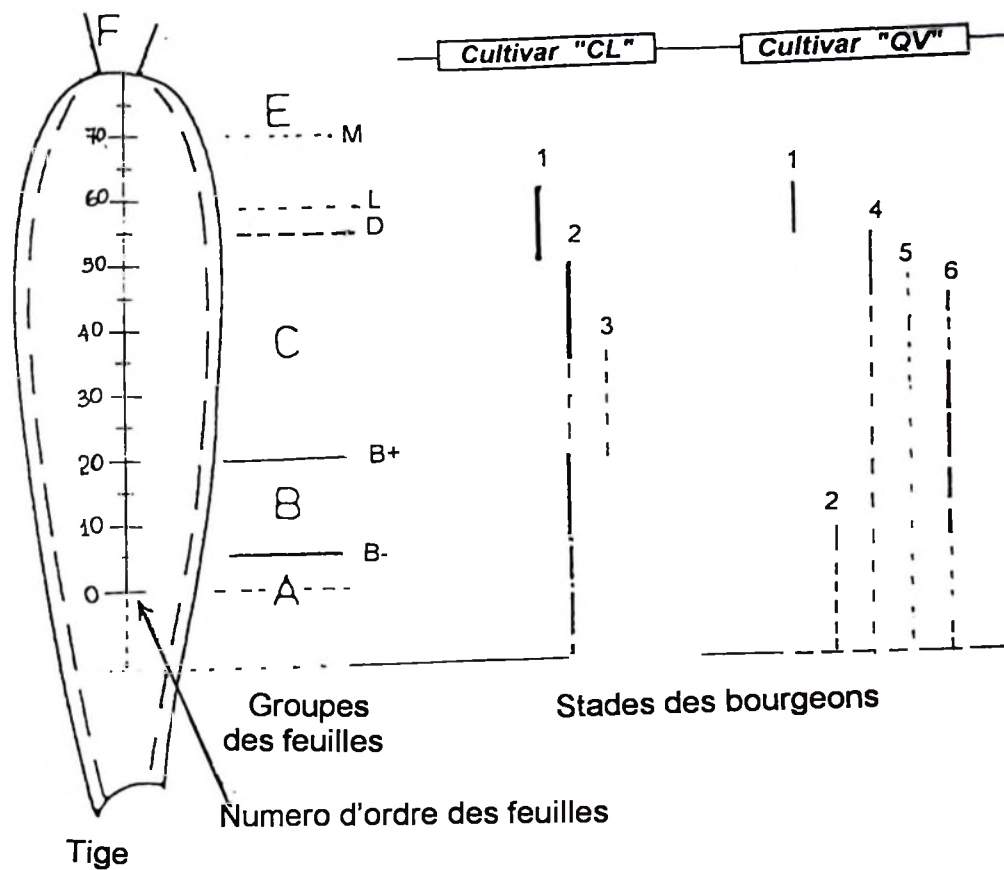


Figure 25 : Localisation schématique des bourgeons selon leur stade en fonction de leur niveau d'insertion sur la tige (et classes de feuilles correspondantes) peu avant la floraison.

légende : 1, 2, 3, 4, 5 : Stades des bourgeons tels que définis dans le texte.
6 : rejets en croissance.

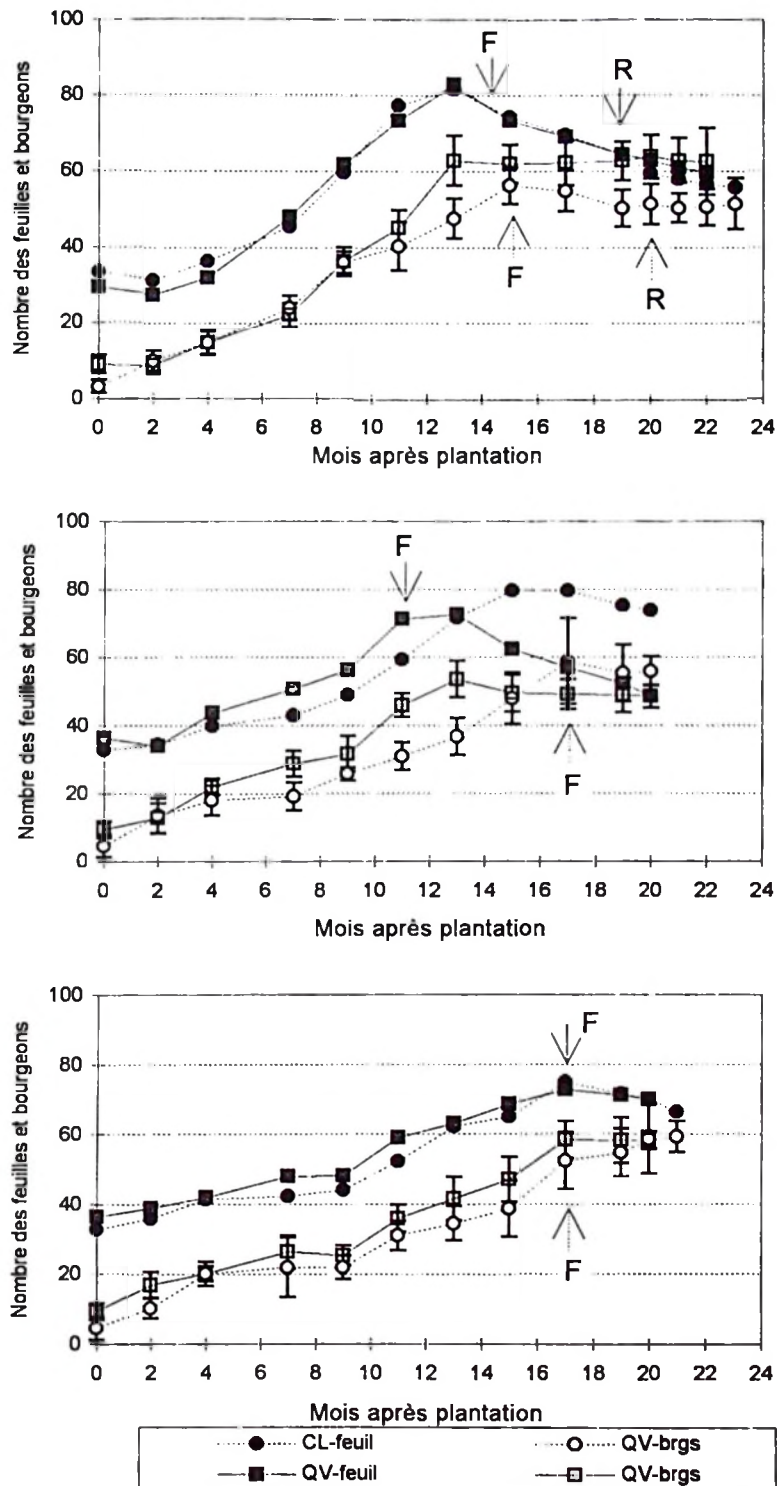
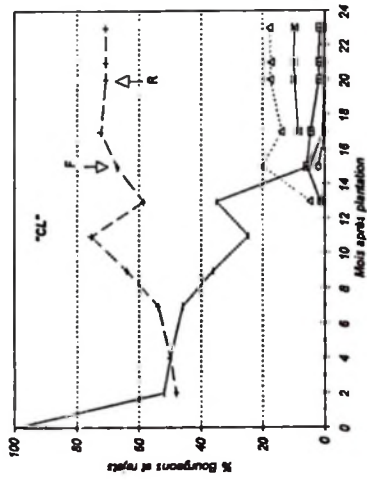
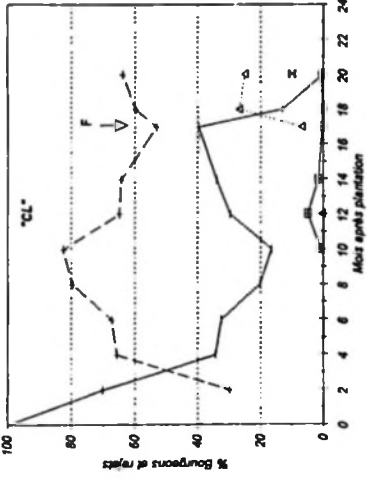


Figure 26 : Evolution du nombre moyen de bourgeons et rejets (brgs) en rapport avec le nombre moyen de feuilles (feuil).
 a) Plantation de juin 93 à BPL, b) plantation de février 94 à BPL, c) plantation de février 94 à GTP.
 Les barres verticales représentent les écart-types.
 F : différenciation florale, R : récolte du fruit.

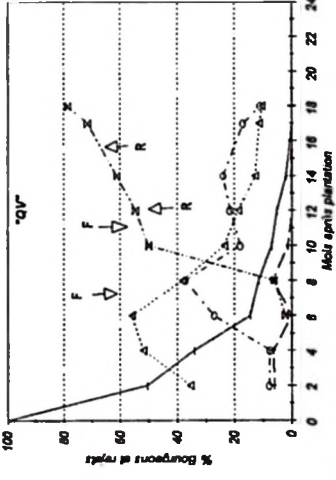
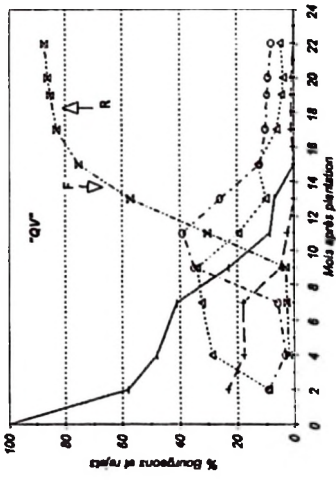
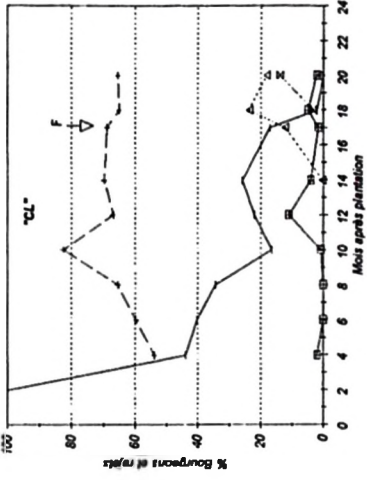
Plantation de juin 1993 à BPL



Plantation de février 1994 à BPL



Plantation de février 1994 à GTP



— stade 1 - - - stade 2 ···· stade 3 - · - · - stade 4 - - - - - stade 5 - - - - -
 F : différenciation florale ; R : récolte du fruit.

Figure 27 : Evolution des fréquences de différents stades de bourgeons axillaires et de rejets. Chaque point est la moyenne des valeurs observées sur 10 plants. F : différenciation florale ; R : récolte du fruit.

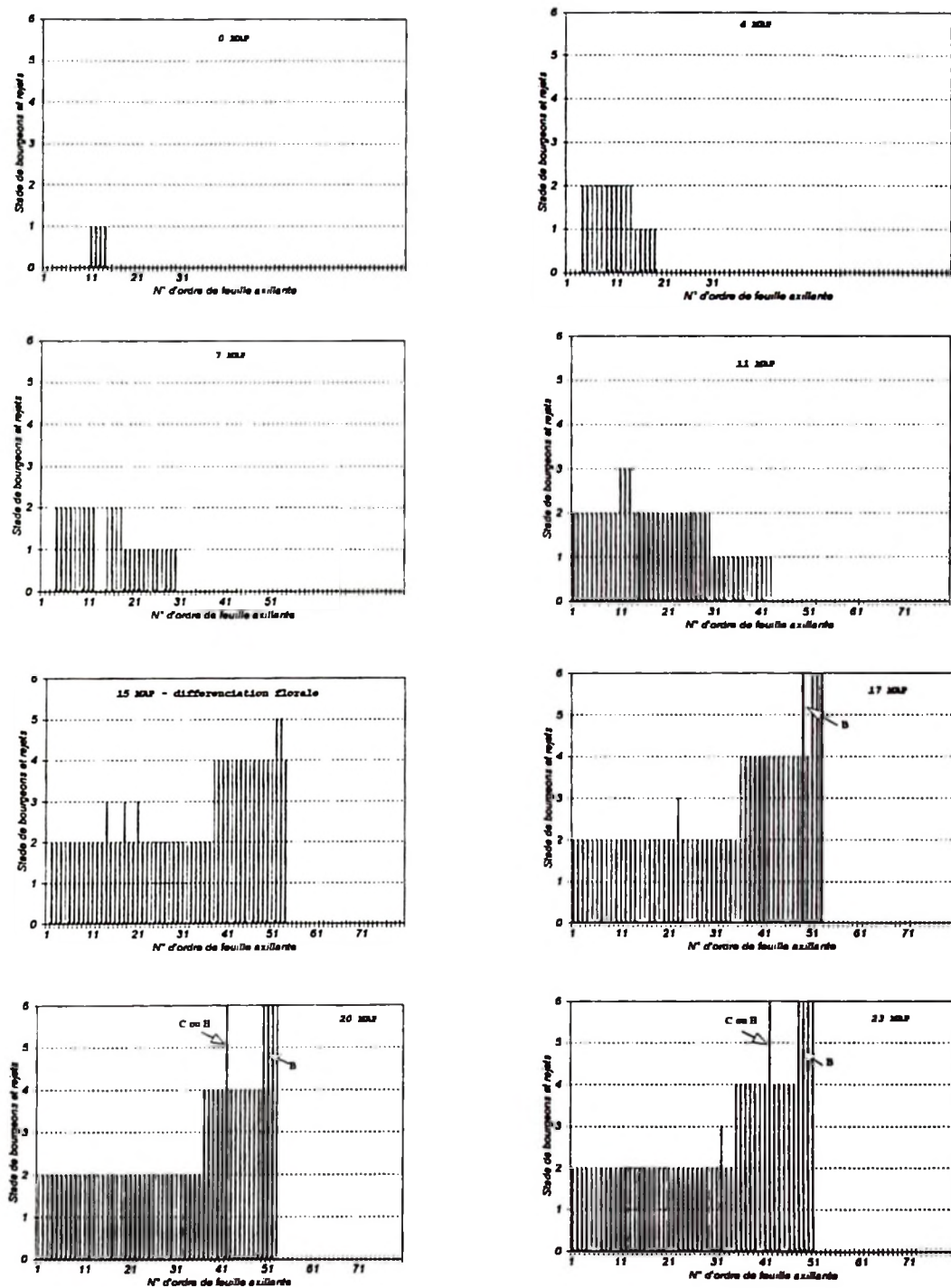


Figure 28 : Développement des bourgeons axillaires et des rejets selon leur niveau d'insertion sur la tige, cultivar "CL" plantation de juin 1993 à BPL.
 1, 2, 3, 4 et 5 : stades des bourgeons, 6 : rejets
 C ou H : cayeu ou happa, B : bulbilles.

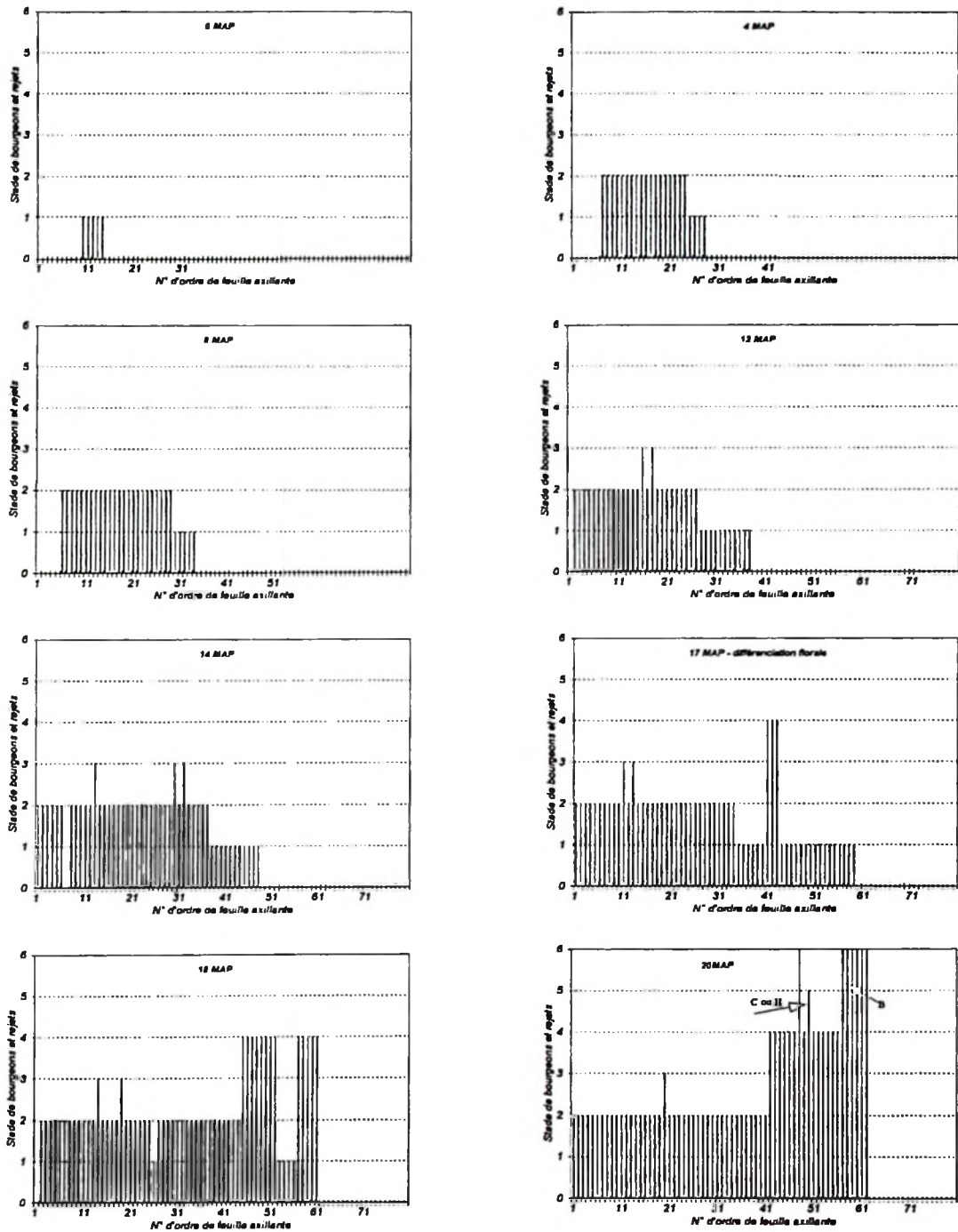


Figure 29 : Développement des bourgeons et rejets selon leur niveau d'insertion sur la tige, Cultivar "CL" plantation de février 1994 à BPL.
 1- 5 : bourgeons, 6 : rejets, C ou H : cayeux ou happa, B : bulbilles

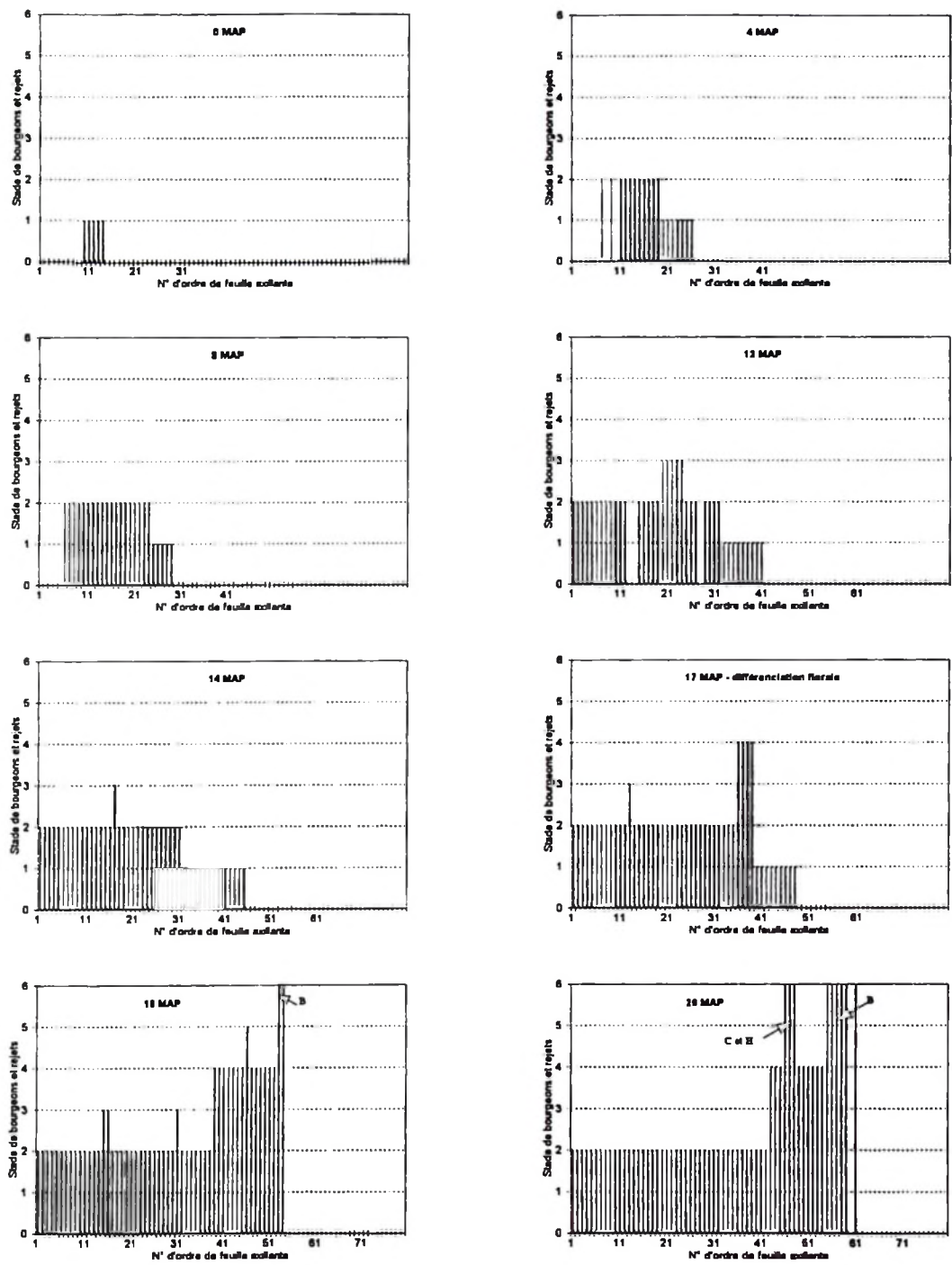


Figure 30 : Développement des bourgeons et rejets selon leur niveau d'insertion sur la tige, cultivar "CL", plantation de février 1994 à GTP.
 1 - 5 : bourgeons, 6 : rejets, C et H : cayeux et happa, B : bulbilles.

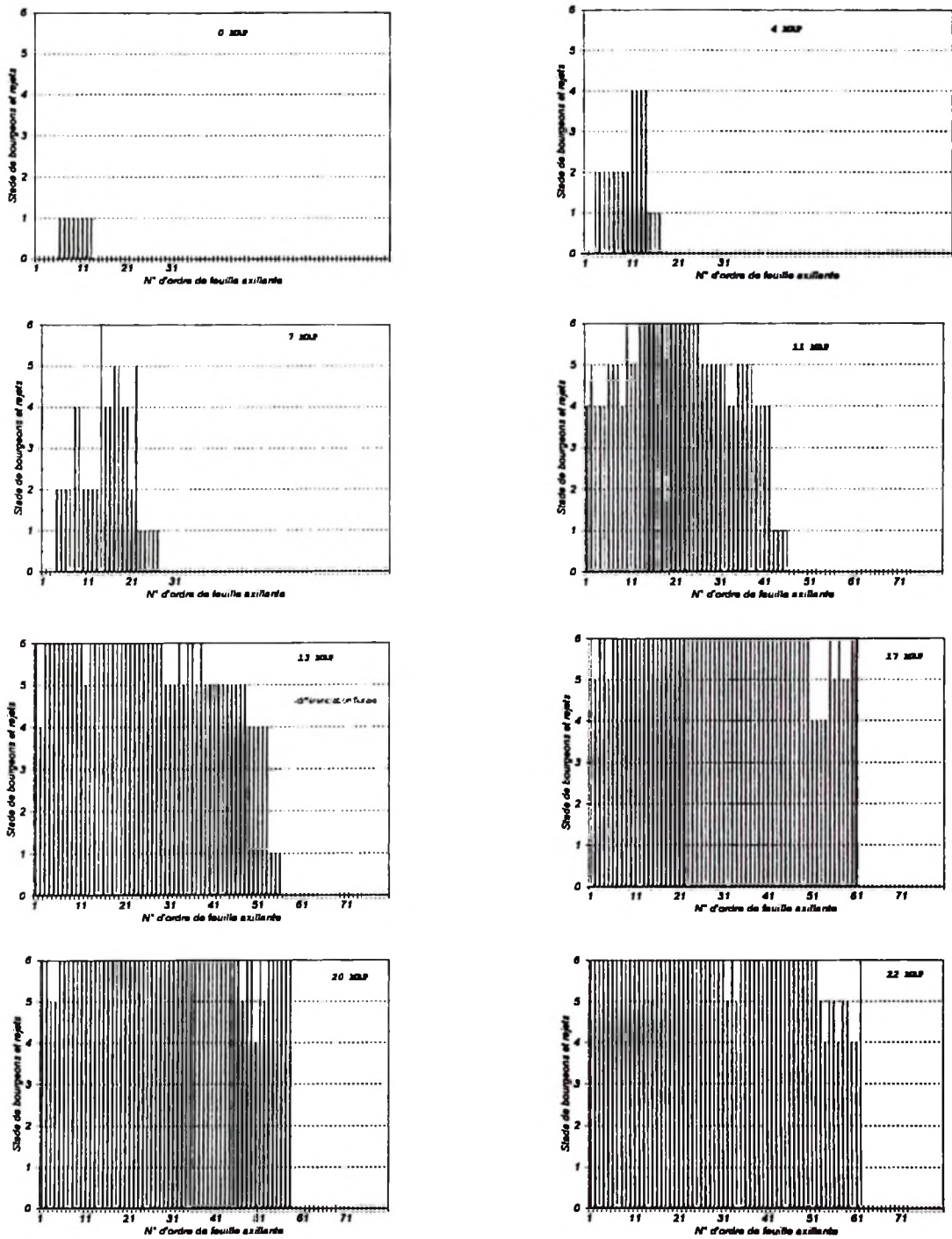


Figure 31 : Développement des bourgeons axillaires et rejets selon leur niveau d'insertion sur la tige, cultivar "QV" plantation de juin 1993 à BPL.
1 - 5 : bourgeons, 6 : rejets.

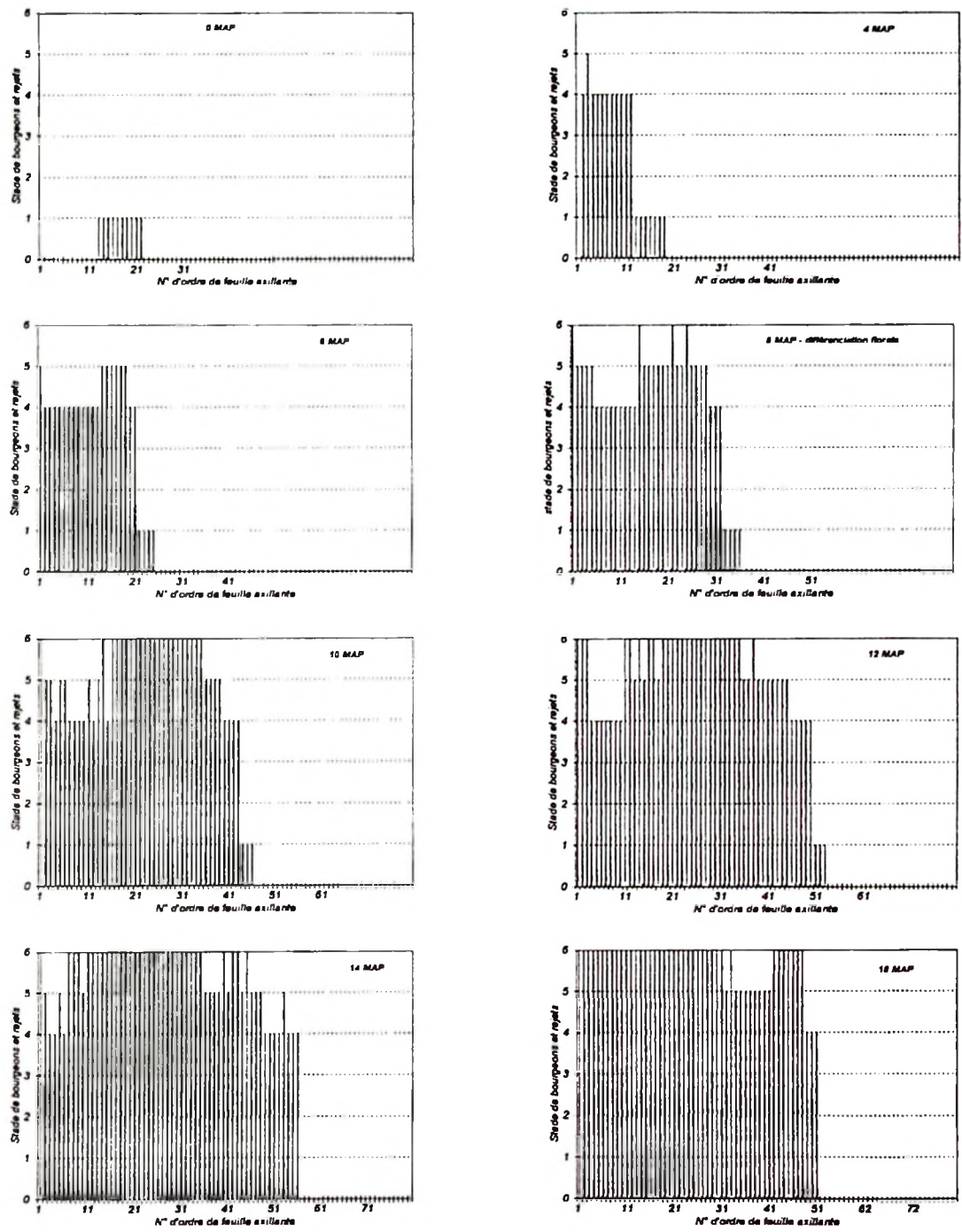


Figure 32 : Développement des bourgeons et rejets selon leur niveau d'insertion sur la tige, Cultivar "QV" plantation de février 1994 à BPL.
1 - 5 : bourgeons, 6 : rejets.

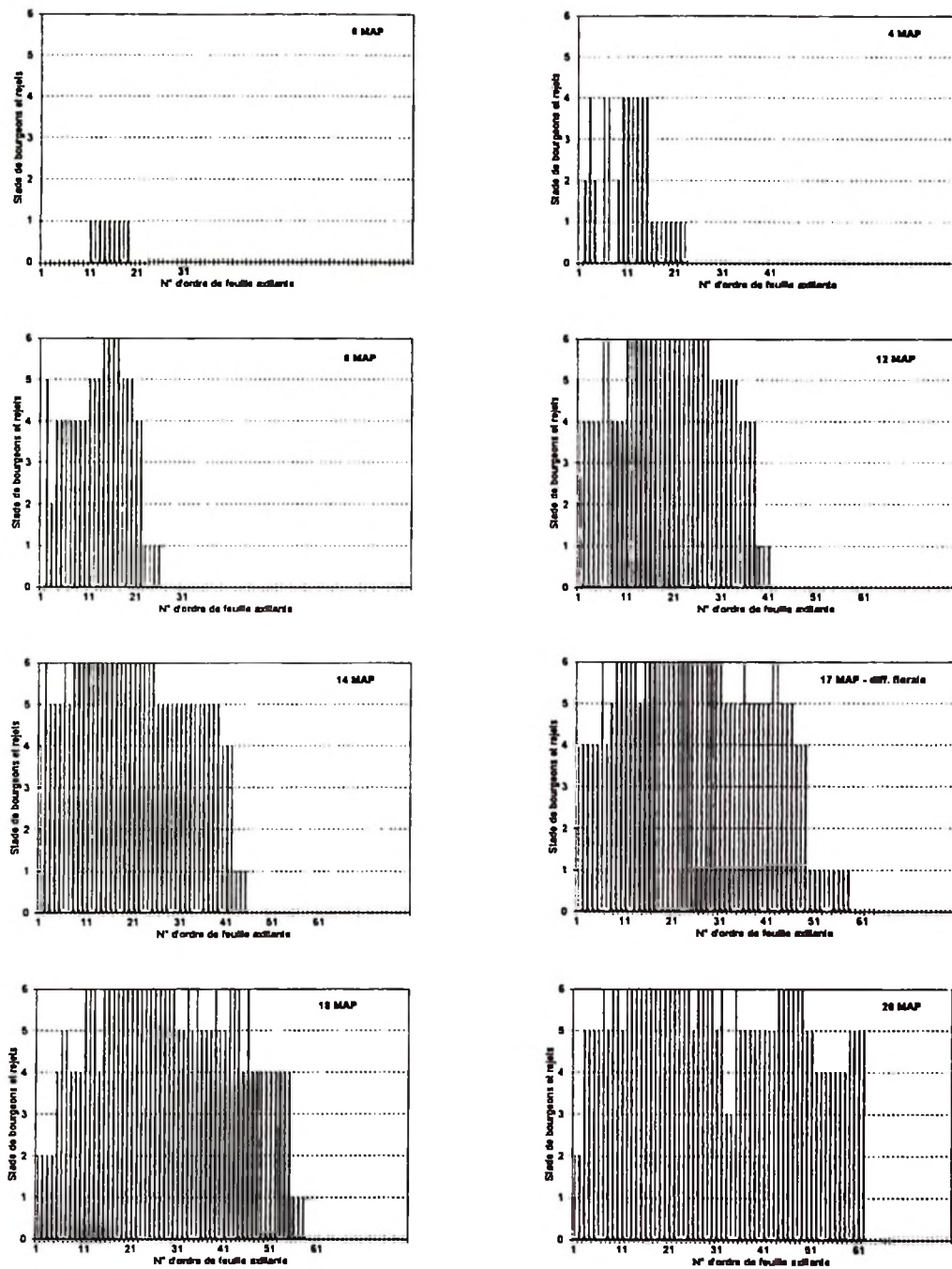


Figure 33 : Développement des bourgeons axillaires et rejets selon leur niveau d'insertion sur la tige, cultivar "QV", plantation de février 1994 à GTP.
 1 - 5 : bourgeons, 6 : rejets.

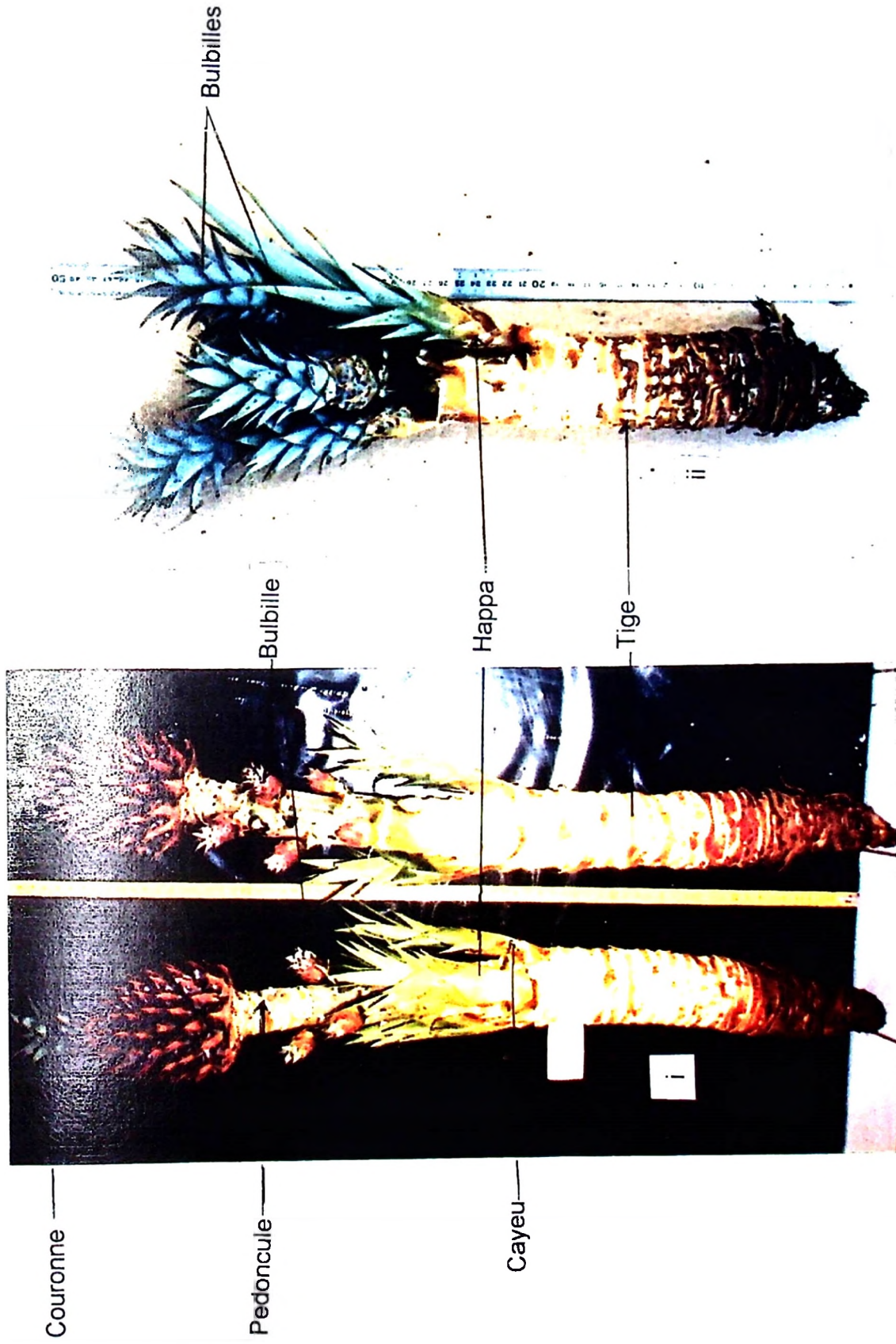


Figure 34(a) : Rejets sur des tiges du cultivar "CL" (floraison naturelle) :
 (i) 3 mois après la différenciation florale, parcelle du GTP,
 (ii) à la récolte du fruit, parcelle de BPL ; plantation de juin 1993.
 Les feuilles des tiges ont été enlevées.

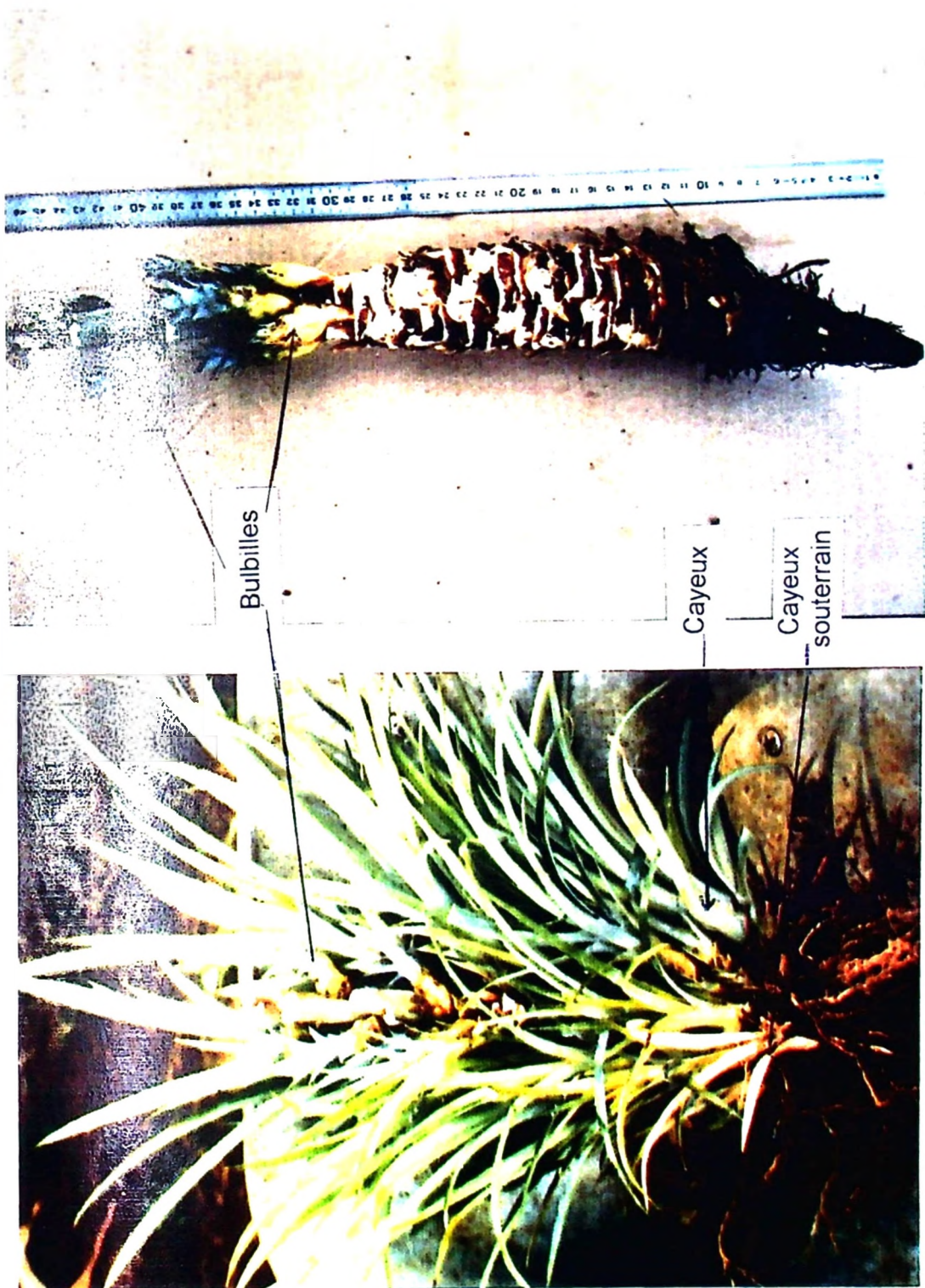


Figure 34(b) : Rejets sur des tiges du cultivar "QV" (floraison naturelle) à la récolte du fruit , parcelle de BPL , plantation de juin 1993 :

- (i) les feuilles de la tige ont été enlevées
- (ii) les feuilles et les cayeux ont été enlevés pour montrer les bulbilles sur le pédoncule.

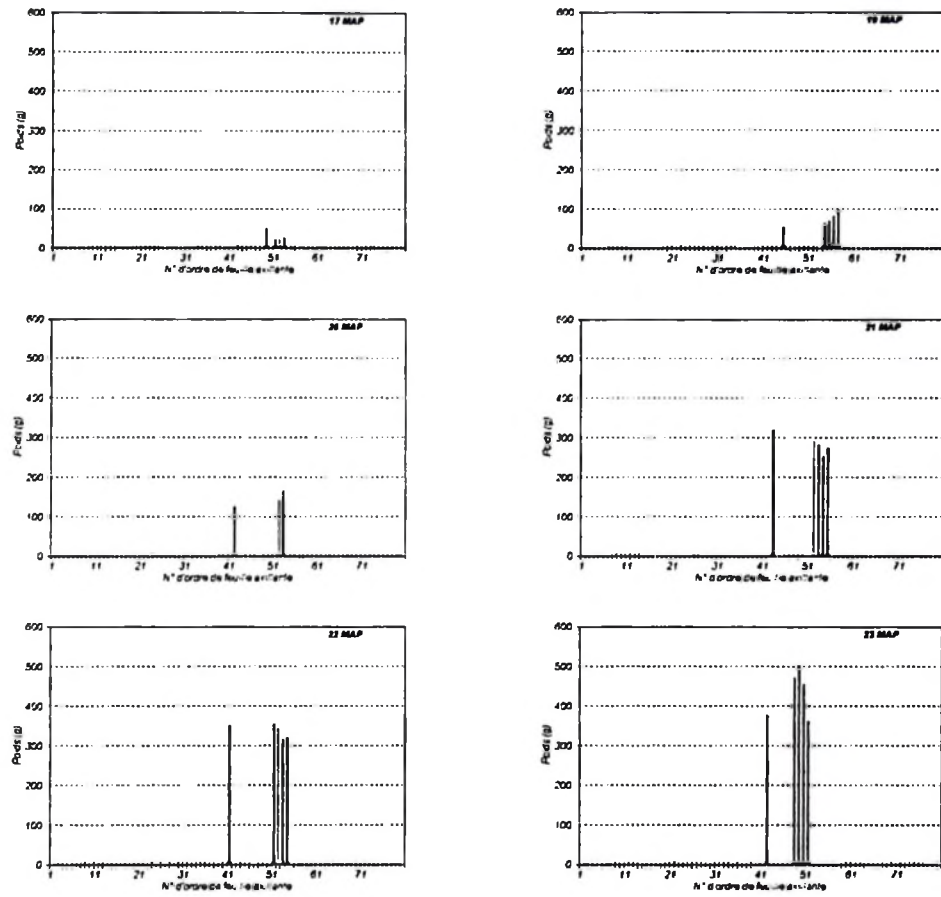


Figure 35 (a) : Croissance en poids (matière fraîche) des rejets selon leur niveau d'insertion sur la tige, cultivar "CL" plantation de juin 1993 à BPL.

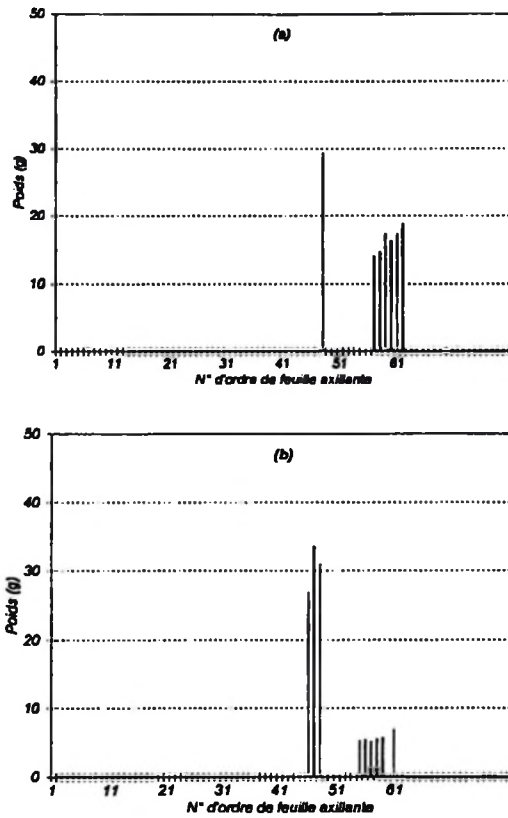


Figure 35(b) : Poids moyen de matière fraîche des rejets selon leur niveau d'insertion sur tige, plantes du cultivar "CL" à 20 MAP plantation de février 1994 à BPL (a) et au GTP (b).

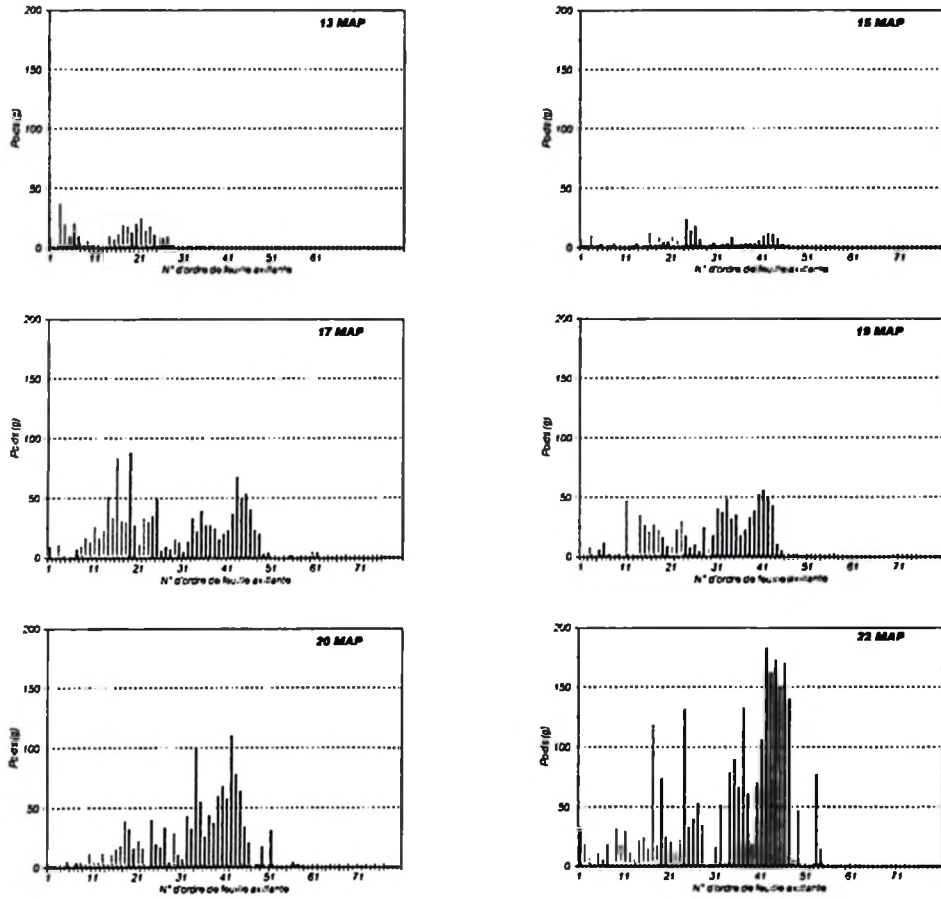


Figure 36 : Croissance en poids (matière fraîche) des rejets selon leur niveau d'insertion sur la tige, cultivar "QV" plantation de juin 1993 à BPL.

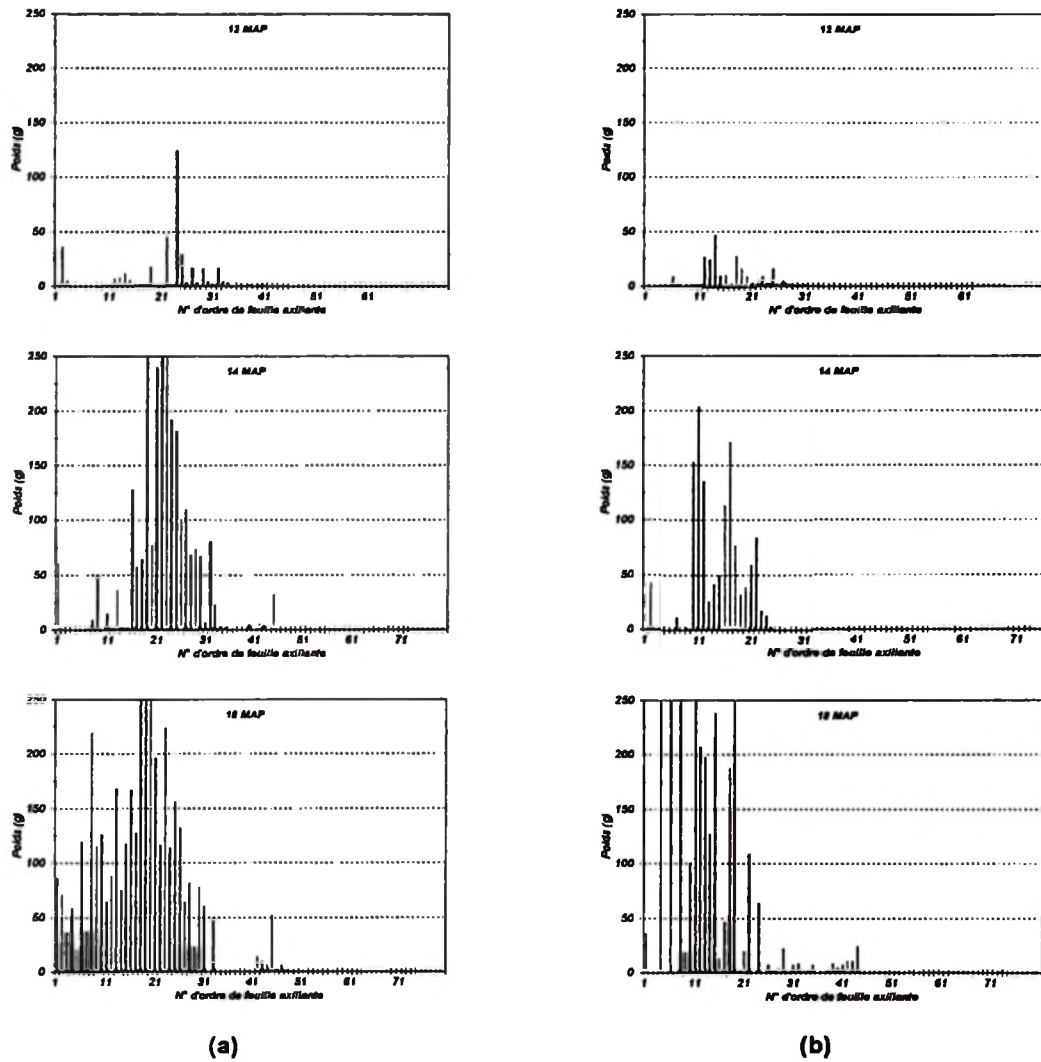


Figure 37 : Croissance en poids de matière fraîche des rejets selon leur niveau d'insertion sur la tige cultivar "QV" plantation de février 1994 à BPL (a) et au GTP (b) .

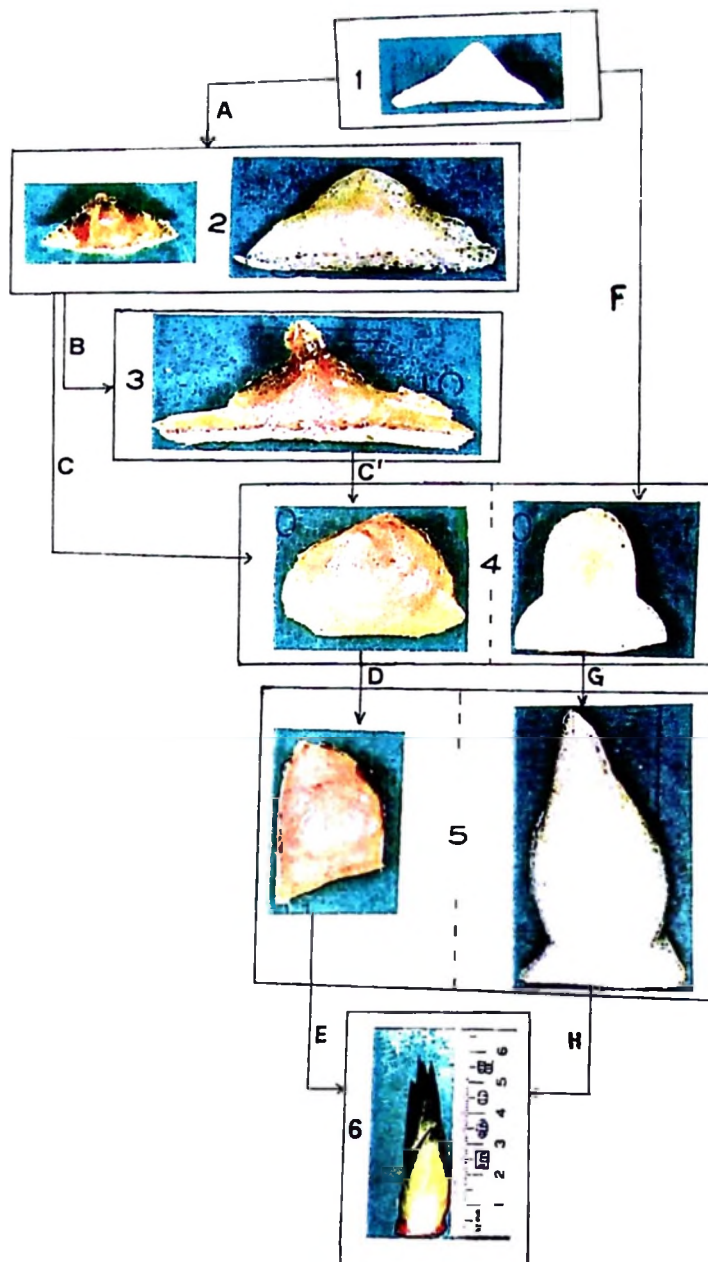


Figure 38 : Voies de développement des bourgeons axillaires chez les cultivars "Cayenne lisse" et "Queen victoria" .

Légende de la figure 38 :

1, 2, 3, 4, 5 - les différents stades des bourgeons
6 - rejet

A, B, C, C', D, E, F, G, H - les différents étapes de développement :

Chez "CL" - avant la floraison ;

A étape obligatoire
B étape éventuelle
pas d'autres étapes.

- après la floraison ;

C, D et G étapes possibles
C' pas observée
F étape obligatoire
G étape très fréquente mais pas obligatoire
E et H étapes finaux obligatoires.

Chez "QV" - avant la floraison ;

A étape possible
C et D étape fréquentes mais pas obligatoires
F et G étapes assez fréquents (obligatoires)
E et H étapes finaux obligatoires.

- après la floraison ;

C et D ou F et G étapes obligatoires
E et H étape finaux obligatoires.

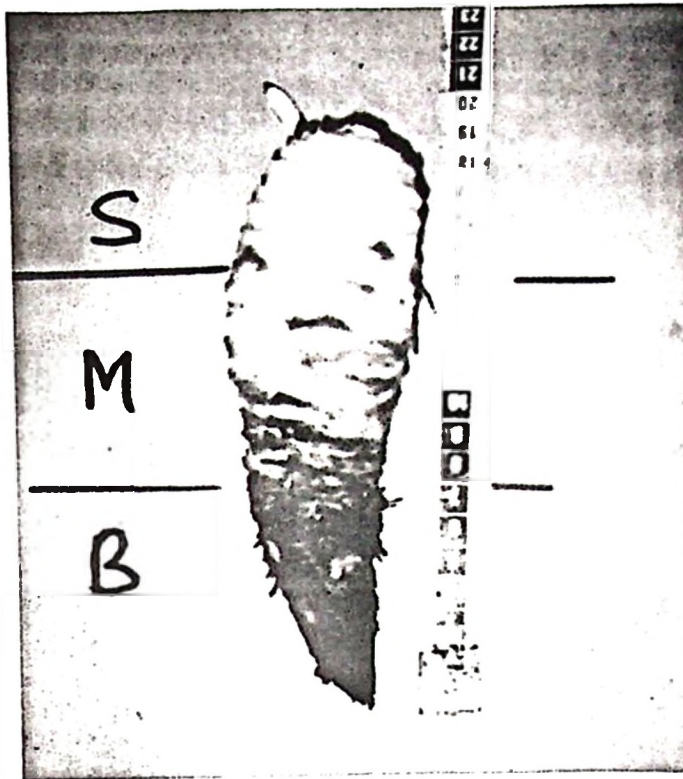


Figure 39a : Tige de plante du cultivar "CL" montrant les trois parties distinguées pour l'étude de la capacité de croissance de bourgeons :

S : supérieure (apicale), **M** : médiane, **B** : basale (inférieure).

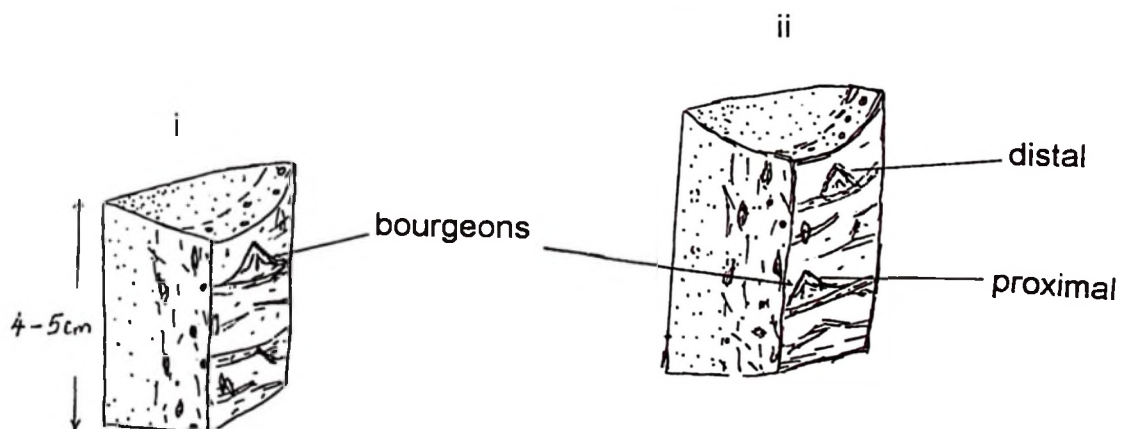


Figure 39b : Types de segments mis en culture; (i) segment à un bourgeon, (ii) segment à deux bourgeons.

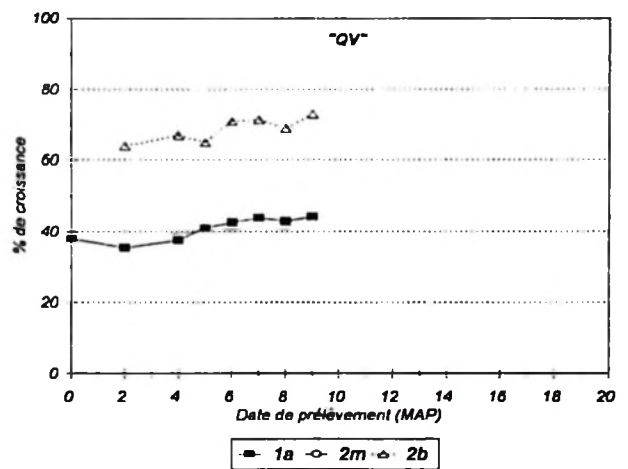
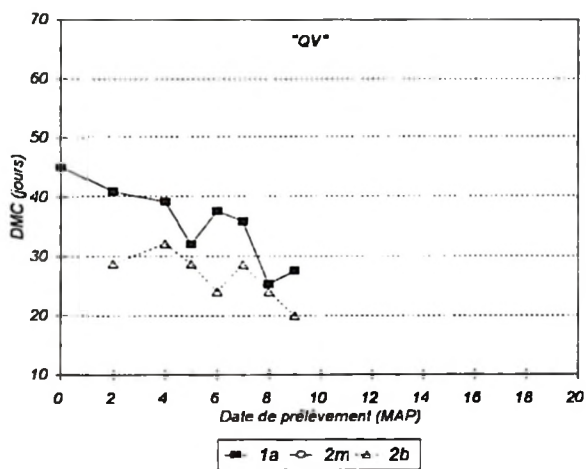
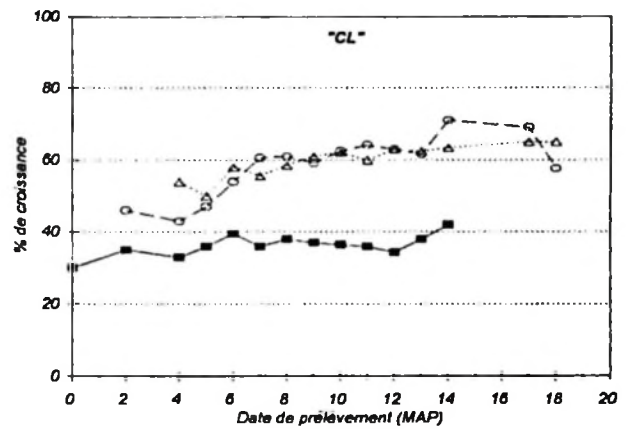
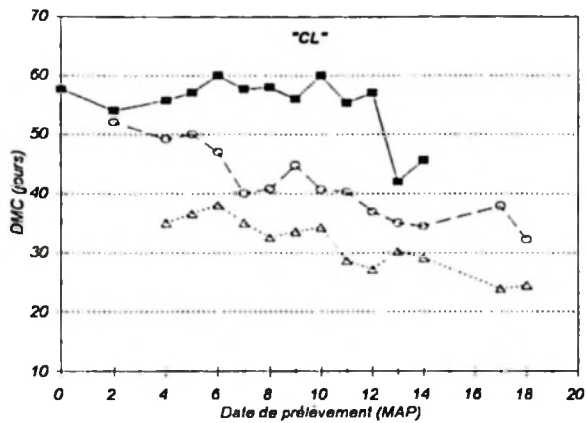
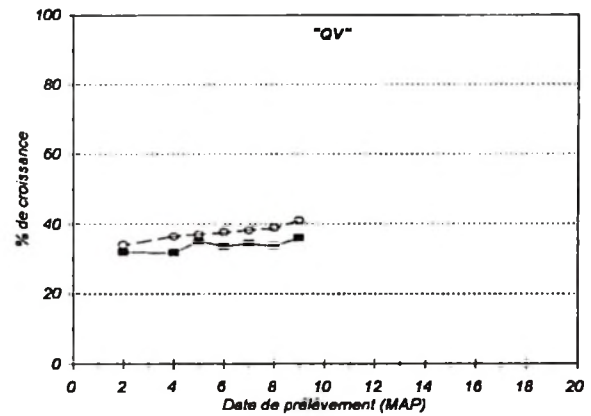
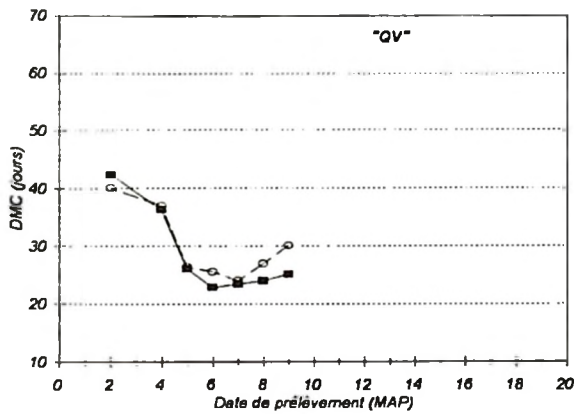
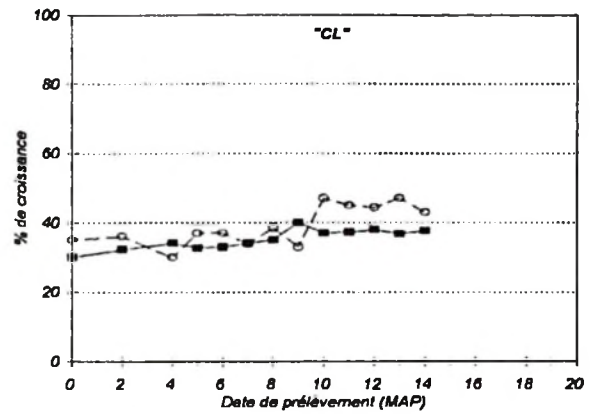
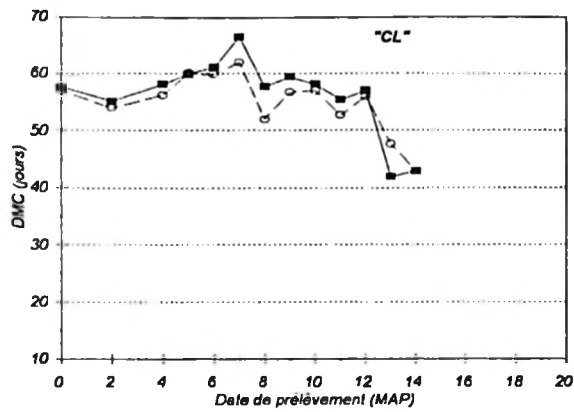


Figure 40 : Evolution au cours du temps (âge des plantes) des capacités de croissance des bourgeons sur segment à 1 bourgeon aux stades 1 & 2, exprimées par les délais moyens de croissance (DMC) et les pourcentages finaux de croissance. Plants de la deuxième plantation (fév. 1994) à BPL.

Légende : 1a, 2m, 2b : bourgeons des stades 1 & 2 dont les origines sont respectivement les parties apicale, médiane et basale des tiges.



■ bdist. ○ bprox.

■ bdist. ○ bprox.

Figure 41 : Evolution des DMC et des pourcentages de croissance des bourgeons sur segments à 2 bourgeons au stade 1 provenant de la partie apicale de la tige ; soit en position distale (bdist.) soit en position proximale (bprox.).

Plants de la deuxième plantation (fév. 1994) à BPL.

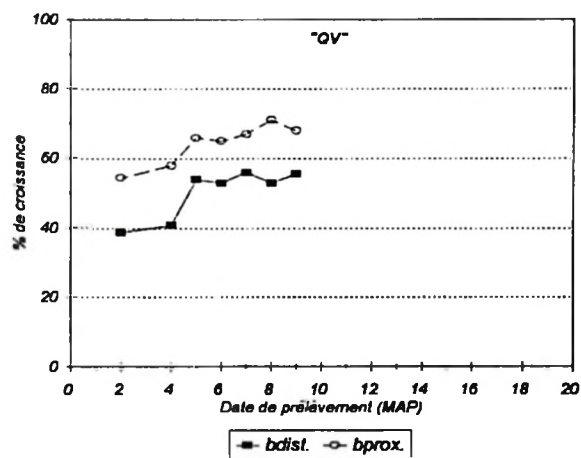
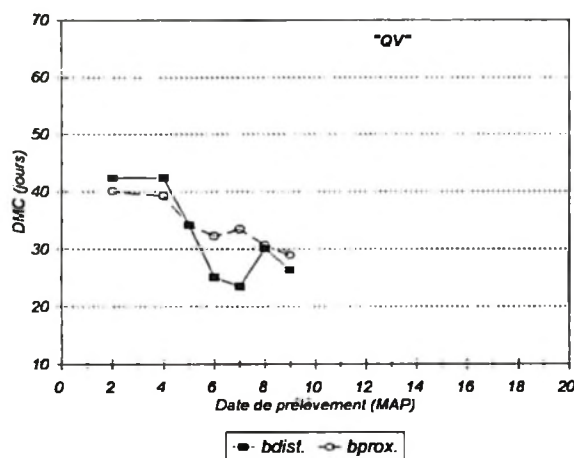
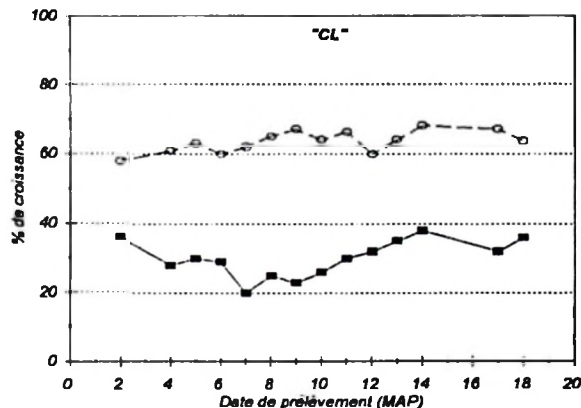
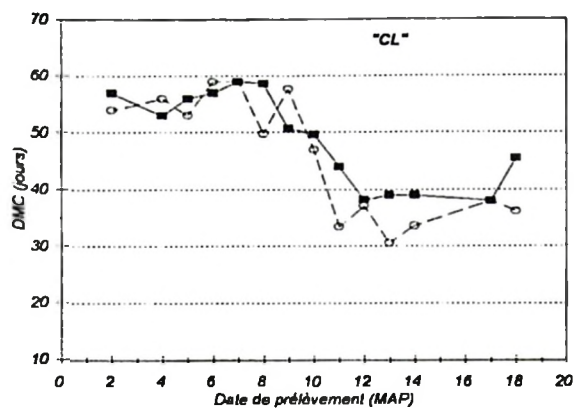


Figure 42 : Evolution des DMC et des pourcentages de croissance des bourgeons sur segments à deux bourgeons au stade 2 provenant des parties médiane et basale de la tige ; soit en position distale (bdist.) soit en position proximal (bprox.).

Plants de la deuxième plantation à BPL.

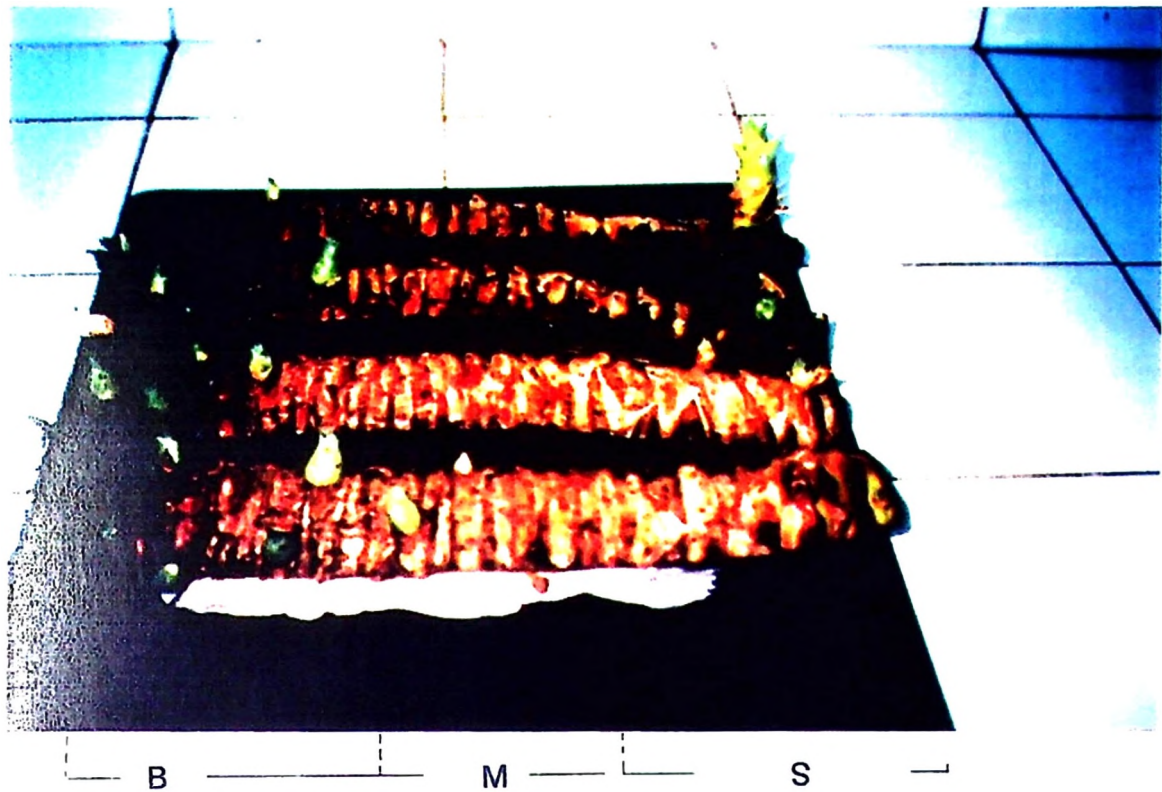


Figure 43: Expérience de démarrage des bourgeons sur secteurs de tige entière. Plants du cultivar "CL", plantation de février 1994 prélevés à 3 mois après la différenciation naturelle de l'inflorescence.

: parties basale (**B**), médiane (**M**) et supérieure (**S**) des secteurs.

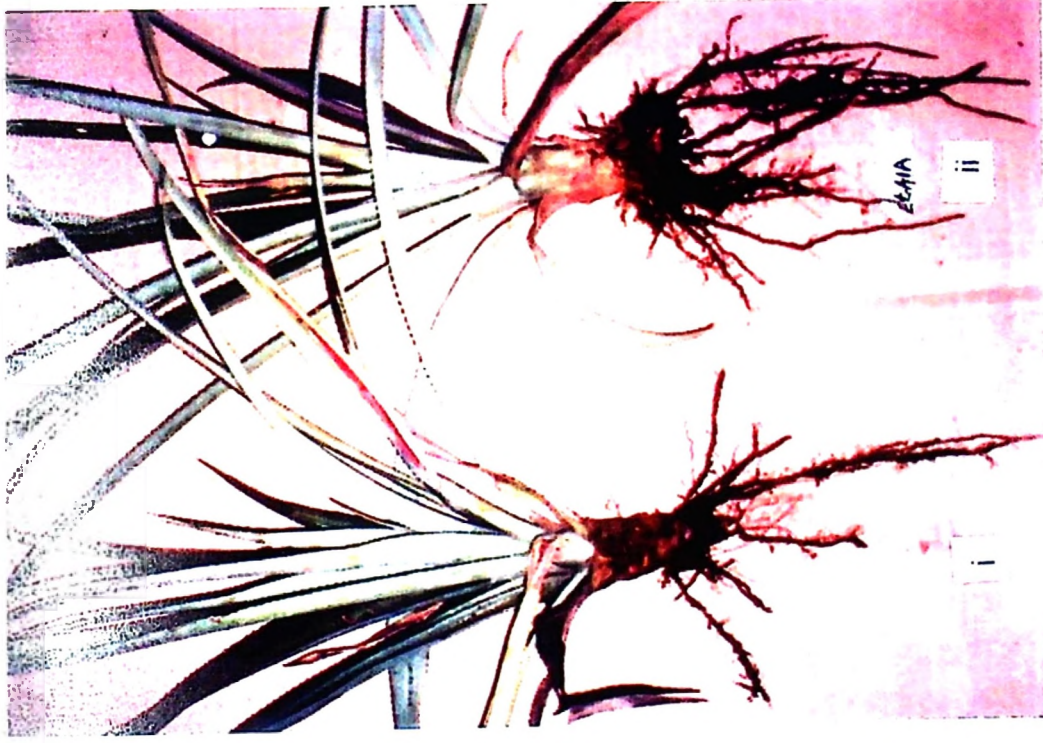


Figure 44 : Effet de trempage des cayeux avant plantation dans la 6-BAP (a) et dans l'éthrel + AIA (b) sur l'enracinement des plantes à 3 MAP (i : témoins ; ii : plantes traitées).

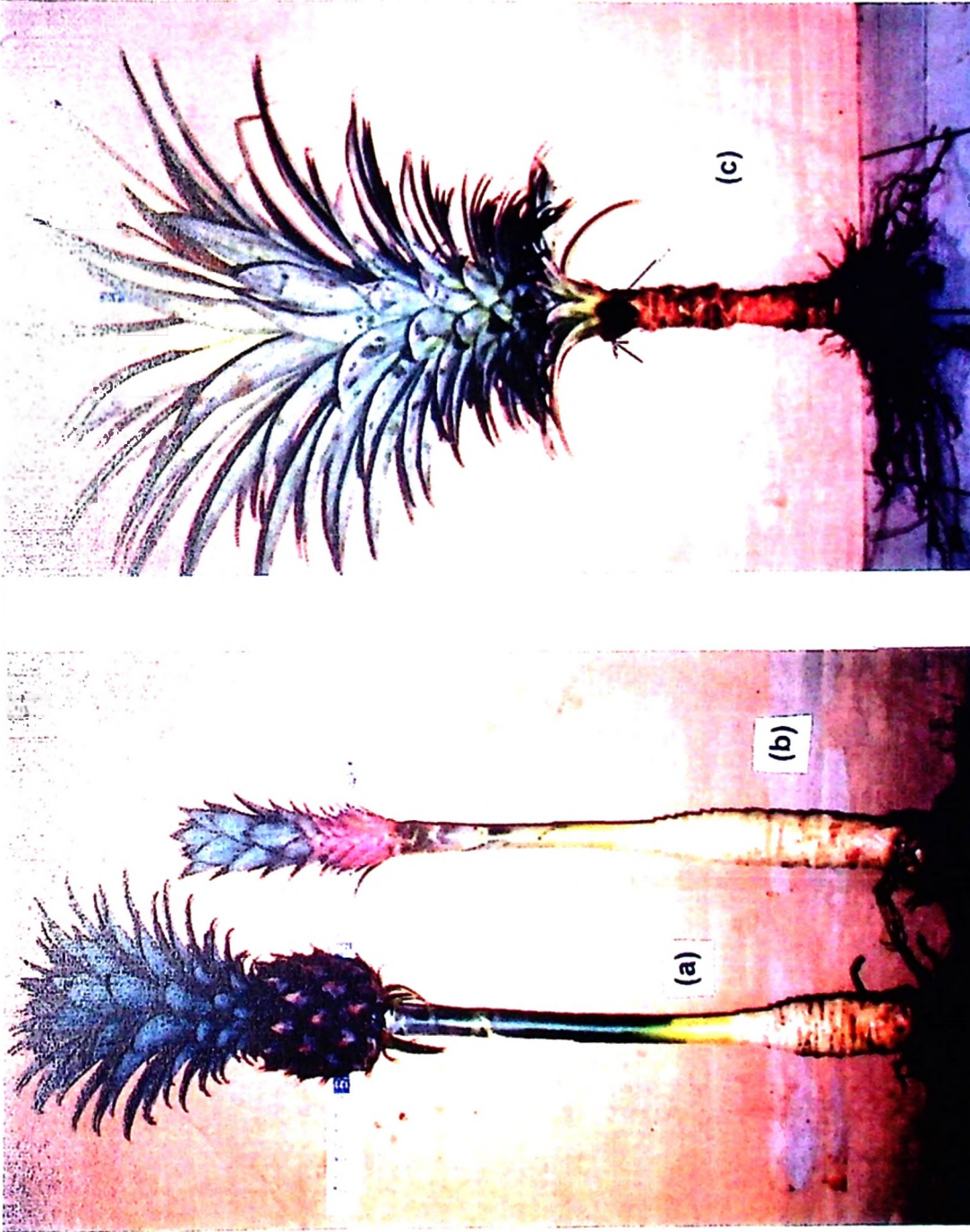


Figure 45 : Morphogénèse manifestées par les plantes du cultivar "CL" avec TIF à 7 MAP en janvier 1994 à BPL :

- a : plante ayant fleuri normalement ; b : plante ayant formé un pédoncule, qui n'a finalement porté que des organes végétatifs ; c : plante ayant élaboré un pédoncule, qui n'a finalement porté que des organes végétatifs à l'exception de deux organes floraux (flèches).

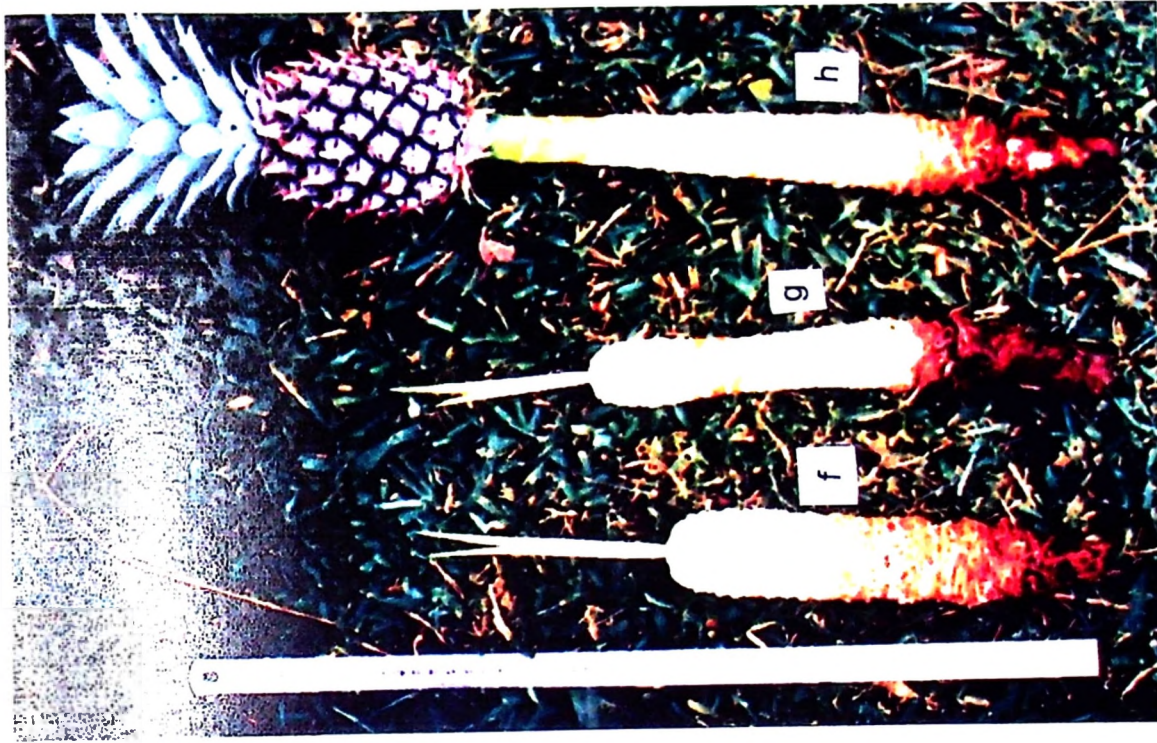
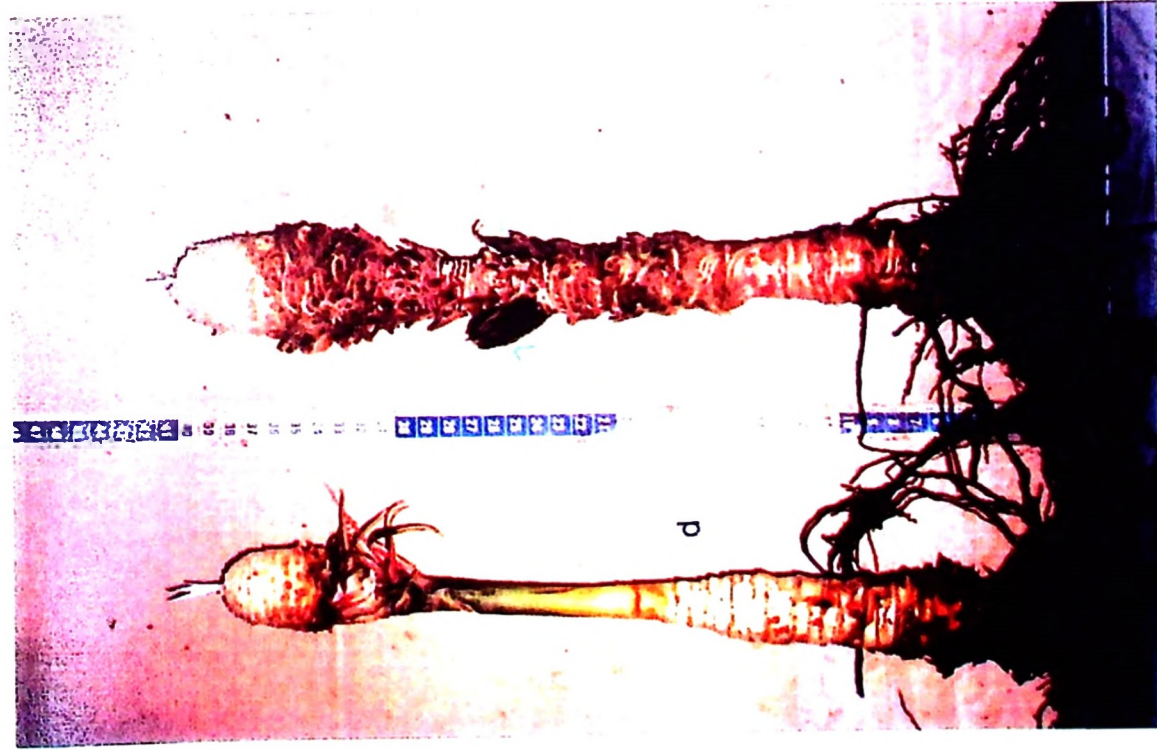


Figure 45 : d et e : correspondant à b et c : les feuilles ont été enlevées
 f : tige d'une plante témoin (non induit à la floraison) ; g :
 tige d'une plante n'ayant pas fleuri après TIF ; h : une plante
 ayant fleuri normalement après TIF.

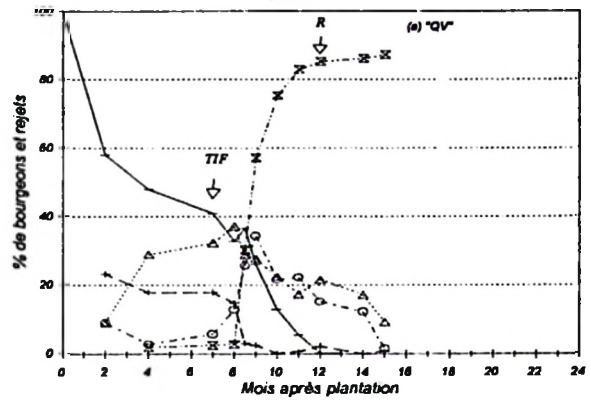


Figure 46 : Couronnes multiples chez les plantes du cultivar "CL" après TIF à 11 MAP en janvier 1995 à BPL.

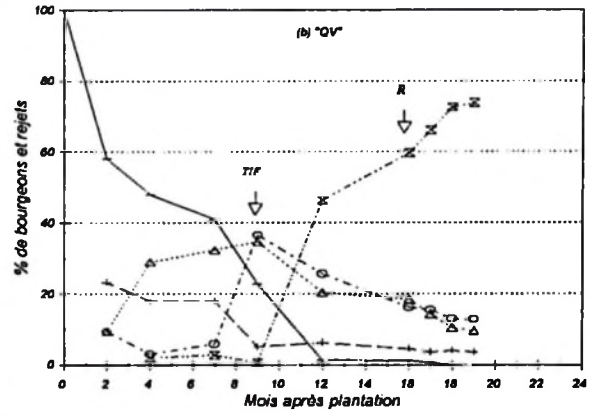
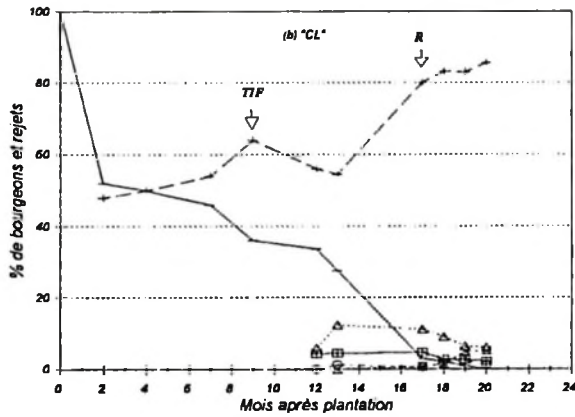
Plantation de juin 1993 à BPL
Cultivar "CL"

Cultivar "QV"

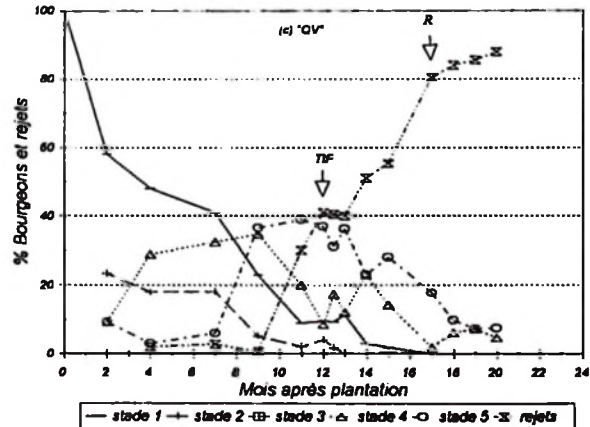
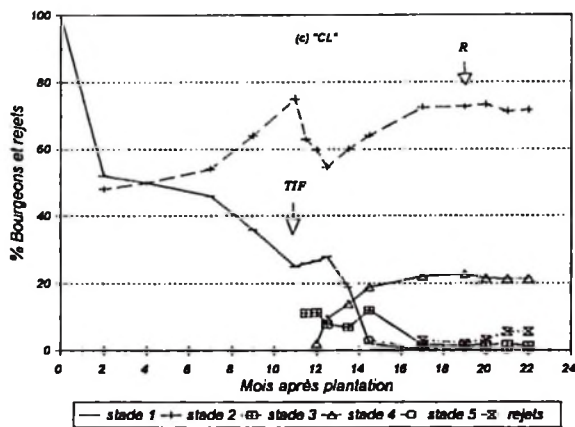
(a) TIF à 7 MAP



(b) TIF à 9 MAP



(c) TIF à 11 MAP



— stade 1 —+— stade 2 —□— stade 3 —△— stade 4 —○— stade 5 —x— rejets

— stade 1 —+— stade 2 —□— stade 3 —△— stade 4 —○— stade 5 —x— rejets

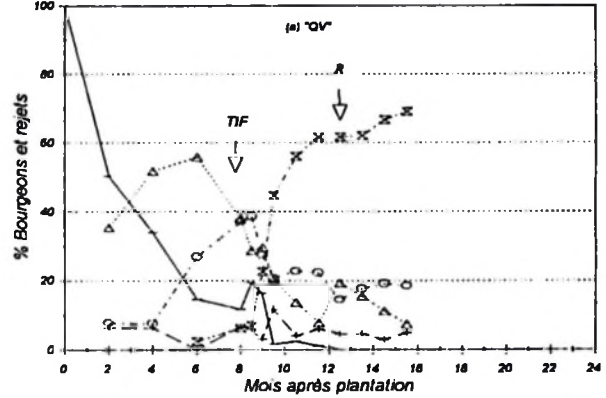
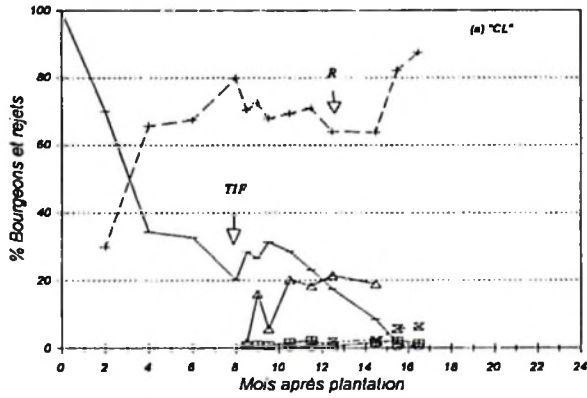
Figure 47 : Evolution des fréquences de différents types de bourgeons axillaires de plants de la plantation de juin 1993 à BPL induits artificiellement à la floraison à 7 (a), 9 (b) et 11 (c) MAP. TIF : traitement d'induction florale ; R : récolte du fruit. Chaque point est la moyenne des valeurs observées sur 10 plants.

Plantation de février 1994

Cultivar "CL"

Cultivar "QV"

BPL



GTP

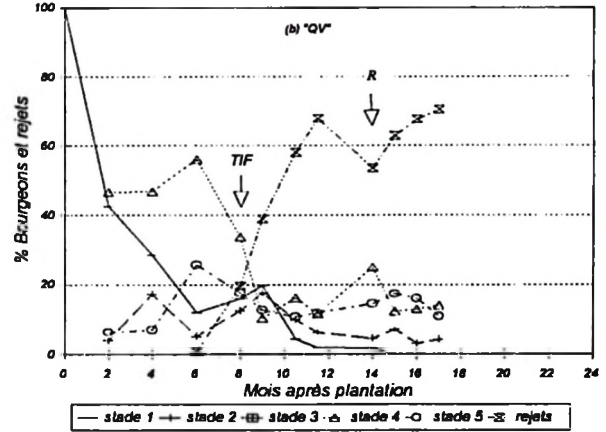
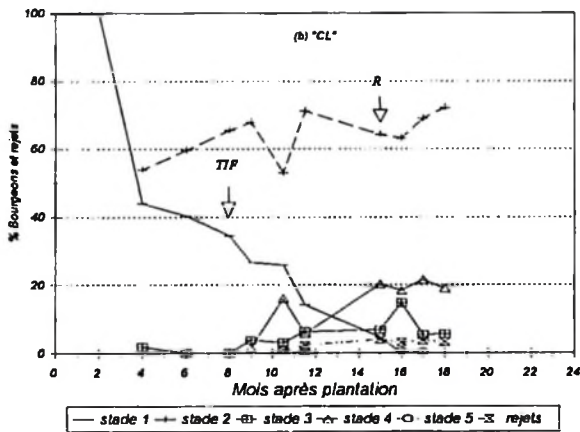
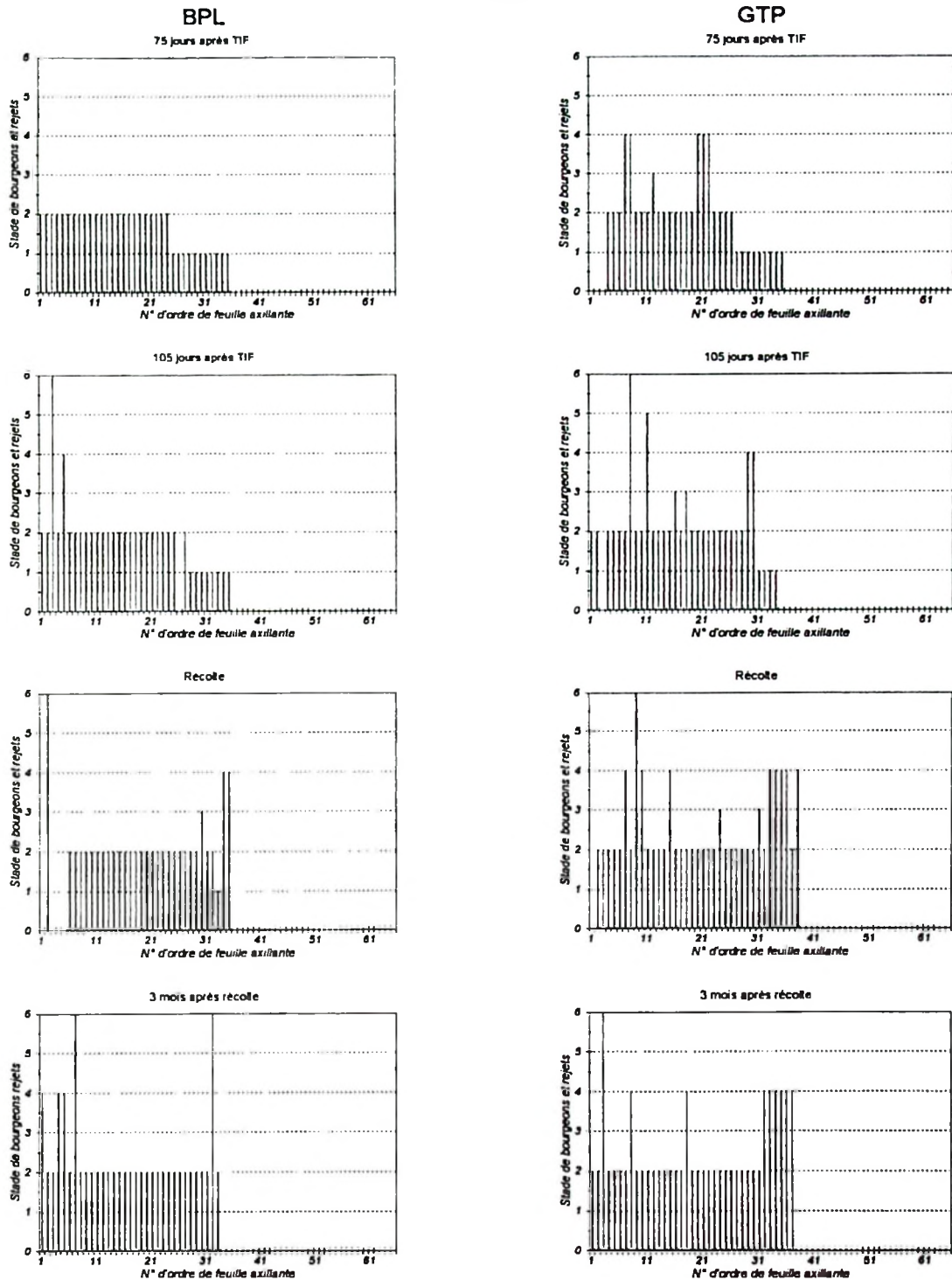


Figure 48 : Evolution des fréquences de différents types de bourgeons axillaires des plantes de la plantation de février 1994 à BPL (a) et à GTP (b) induits artificiellement à la floraison à 8 MAP. TIF : traitement d'induction florale ; R : récolte. Chaque point est la moyenne des valeurs observées sur 10 plants.

**Cultivar "CL" plantation de février 1994
TIF à 8 MAP**



**Figure 49 : Gradient de développement des bourgeons axillaires et rejets après TIF à 8 MAP, plantes du cultivar "CL" plantation de février 1994.
1 - 5 : bourgeons, 6 : rejets.**

Cultivar "CL" plantation de juin 1993 à BPL

TIF à 9 MAP

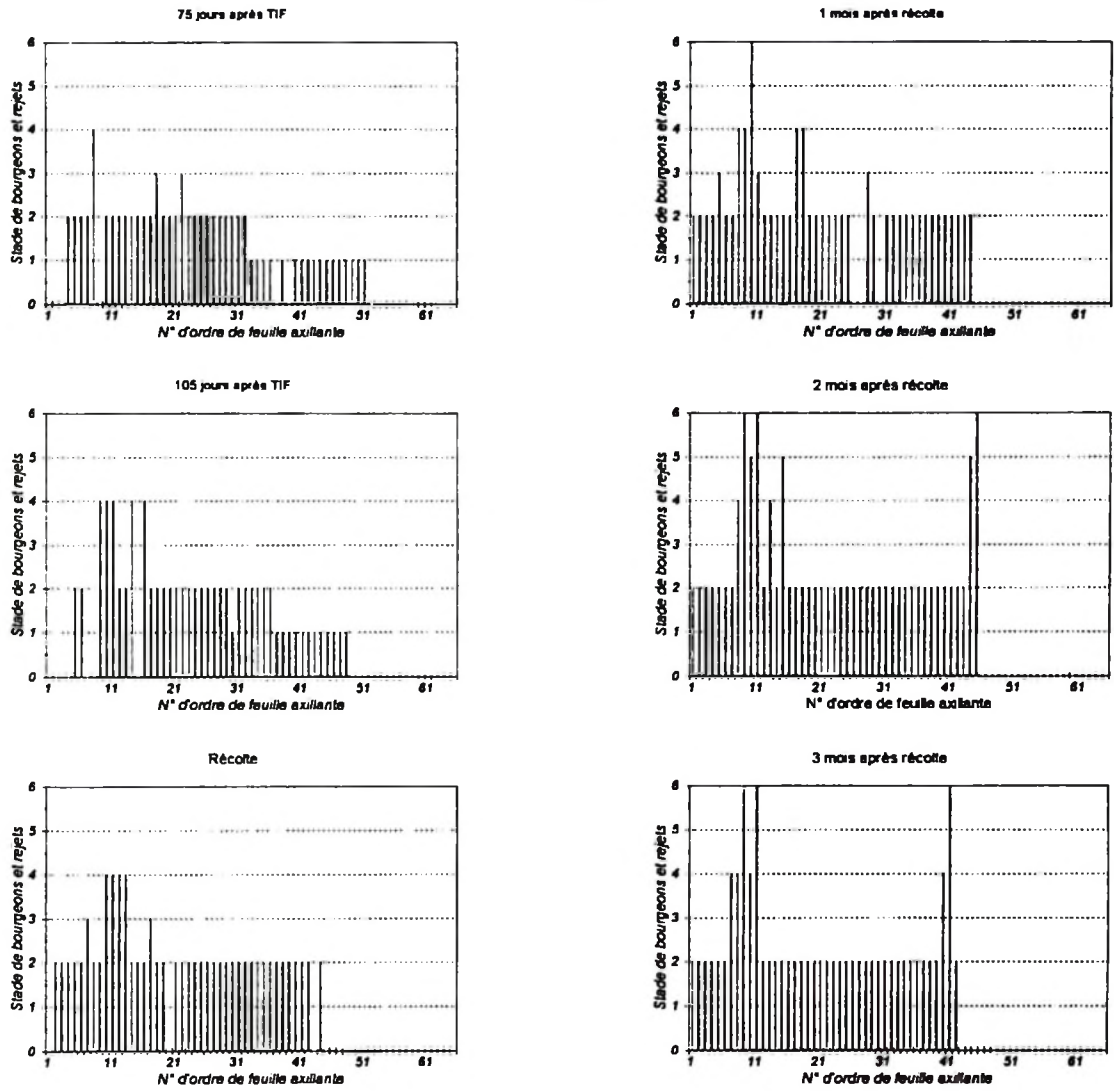
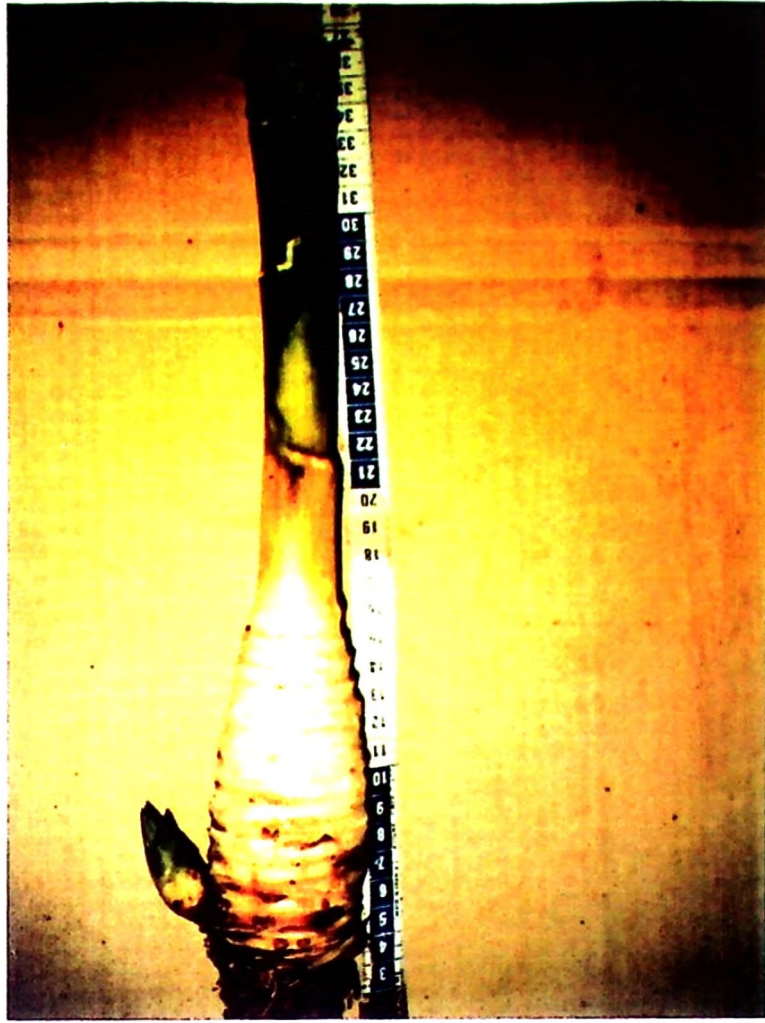


Figure 50 : Gradient de développement des bourgeons axillaires et rejets après TIF à 9 MAP, plantes du cultivar "CL", plantation de juin 1993 à BPL.
1 - 5 : bourgeons, 6 : rejets.



i



ii

Figure 51 : Axes des plantes du cultivar "CL" montrant le gradient de formation des rejets; (i) TIF à 8 MAP au GTP à la récolte du fruit, (ii) TIF à 9 MAP à BPL (mars 94) à 3 mois après récolte du fruit.

Cultivar "CL" plantation de juin 1993 à BPL

TIF à 11 MAP

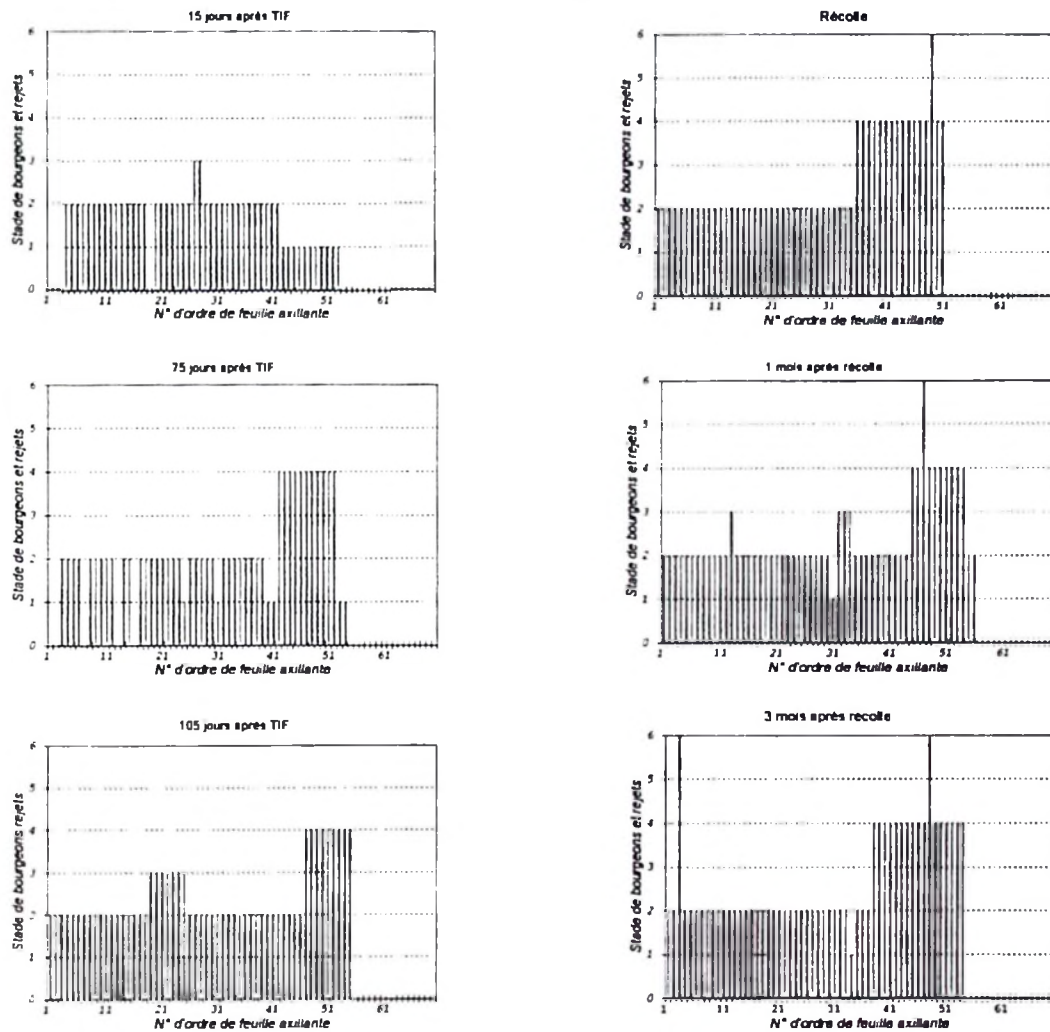


Figure 52 : Gradient de développement des bourgeons axillaires et rejets après TIF à 11 MAP, cultivar "CL", plantation de juin 1993 à BPL.
1 - 5 : bourgeons, 6 : rejets.



Figure 53 : Axes des plantes du cultivar "CL" avec TIF à 11 MAP (mai 1994) montrant le gradient de formation des rejets, 3 mois après la récolte du fruit.

Cultivar "QV" plantation de juin 1993 à BPL

TIF à 7 MAP

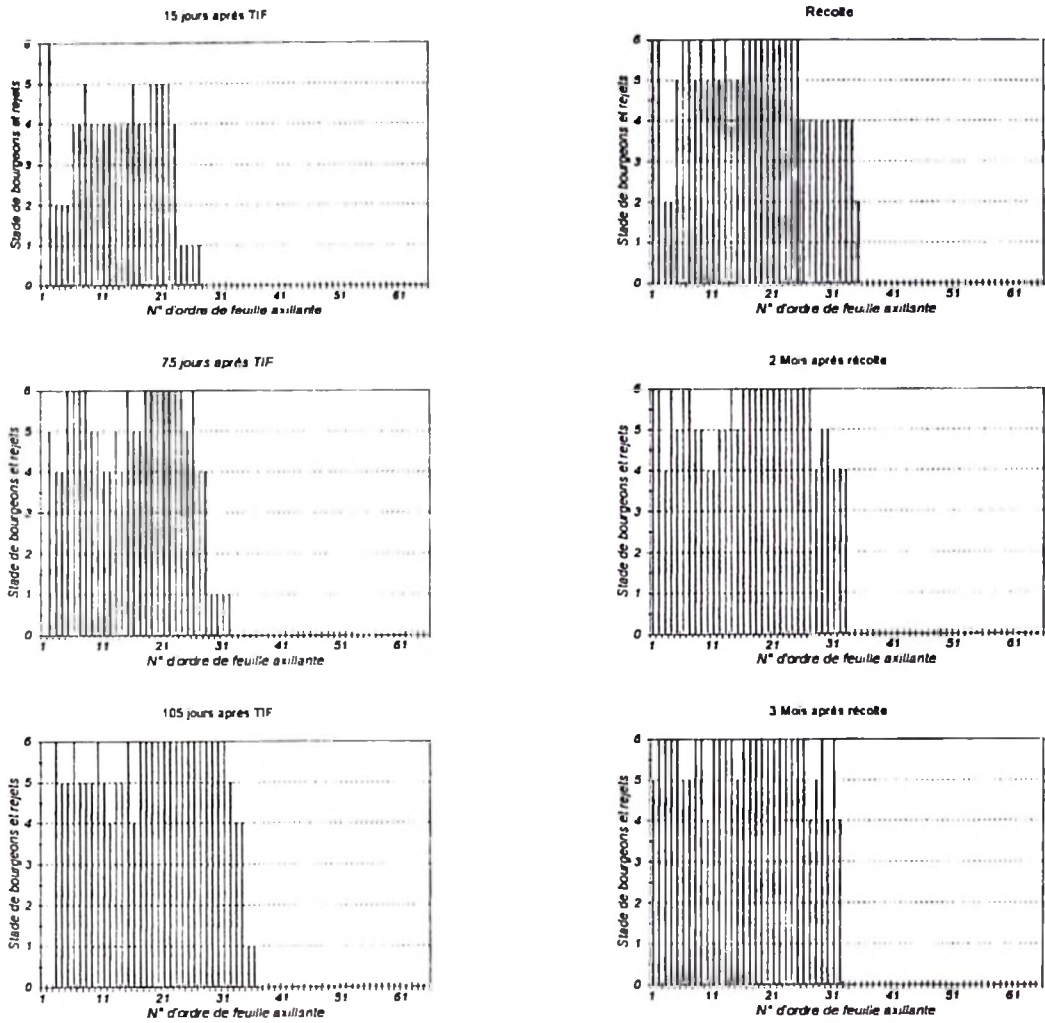


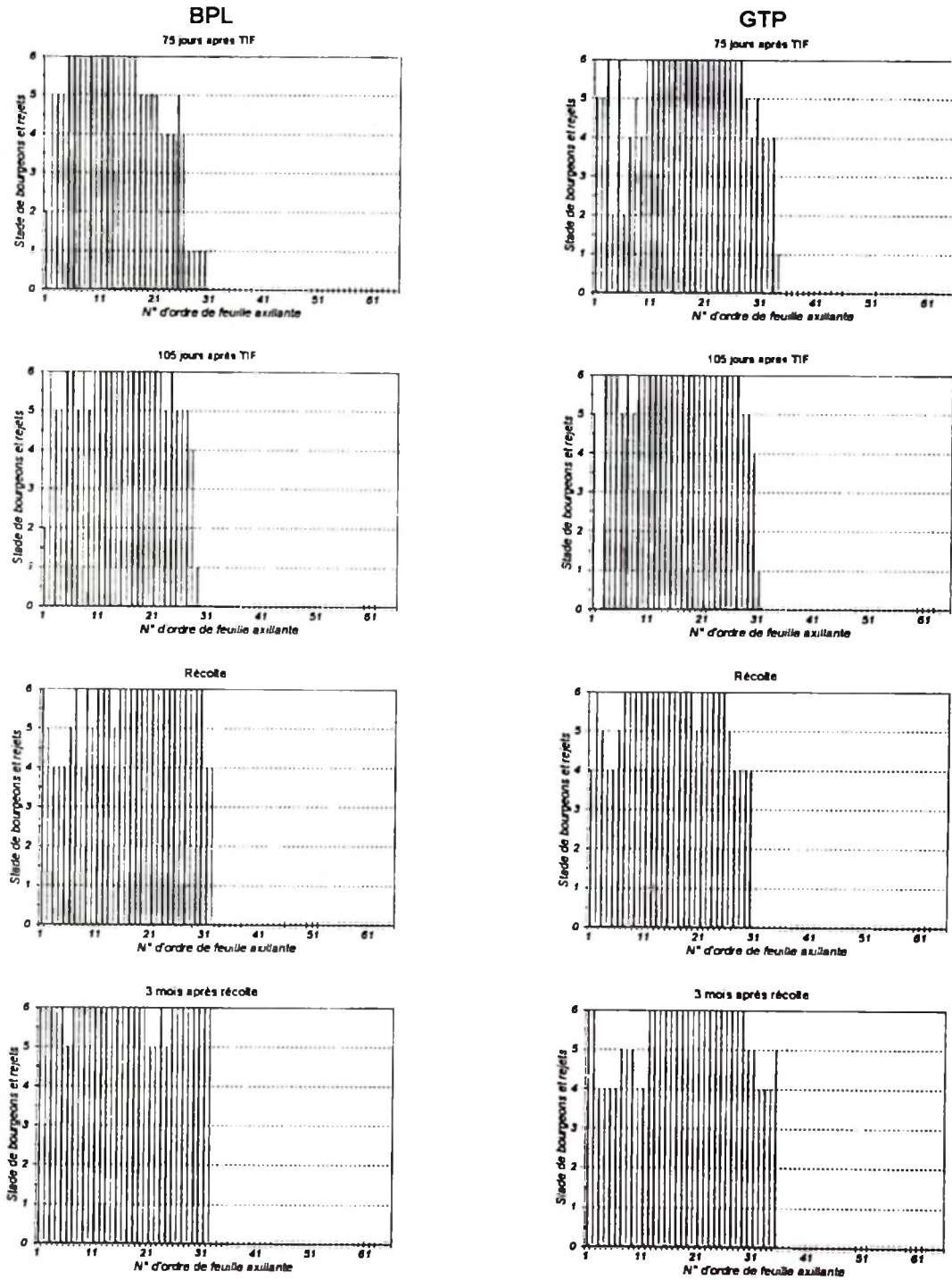
Figure 54 : Gradient de développement des bourgeons axillaires et rejets après TIF à 7 MAP, cultivar "QV" plantation de juin 1993 à BPL.

1 - 5 : bourgeons, 6 : rejets.



Figure 55 : Une plante défeuillée du cultivar "QV" avec TIF à 7 MAP (jan.1994) à la récolte du fruit, montrant le gradient de formation des rejets.

Cultivar "QV" plantation de février 1994
TIF à 8 MAP



(1) Parcelle de BPL

(2) Parcelle du GTP

Figure 56 : Gradient de développement des bourgeons axillaires et rejets après TIF à 8 MAP, plantes du cultivar "QV" plantation de février 1994 .
1 - 5 : bourgeons, 6 : rejets.



Figure 57 : Une plante défeuillée du cultivar "QV" de TIF à 8 MAP (oct.1994 au GTP) à la récolte du fruit, montrant le gradient de formation des rejets.

Cultivar "QV" plantation de juin 1993 à BPL

TIF à 9 MAP

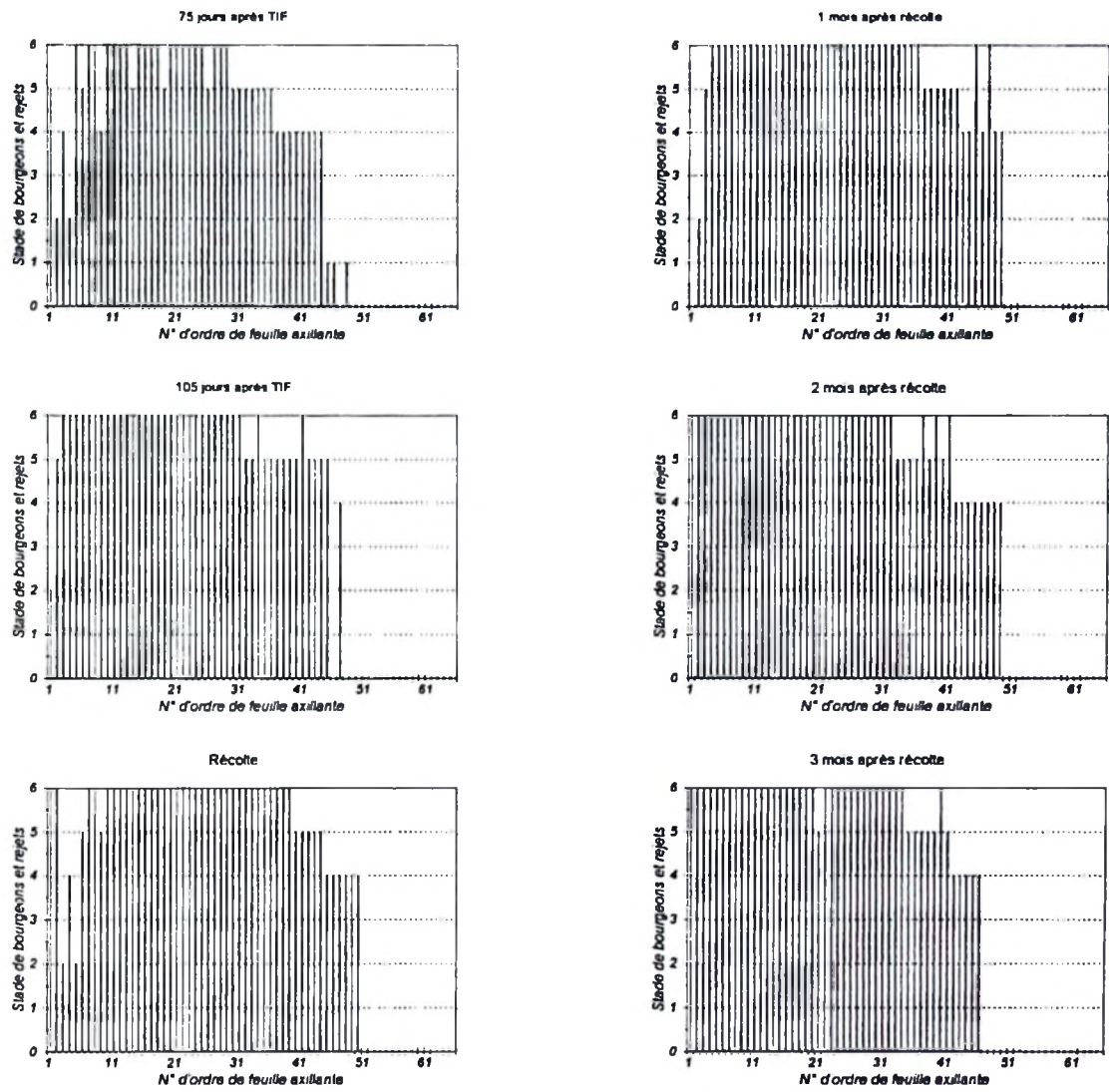


Figure 58 : Gradient de développement des bourgeons axillaires et rejets après TIF à 9 MAP, plantes du cultivar "QV", plantation de juin 1993 à BPL.
1 - 5 : bourgeons, 6 : rejets.

Cultivar "QV" plantation de juin 1993 à BPL

TIF à 11 MAP

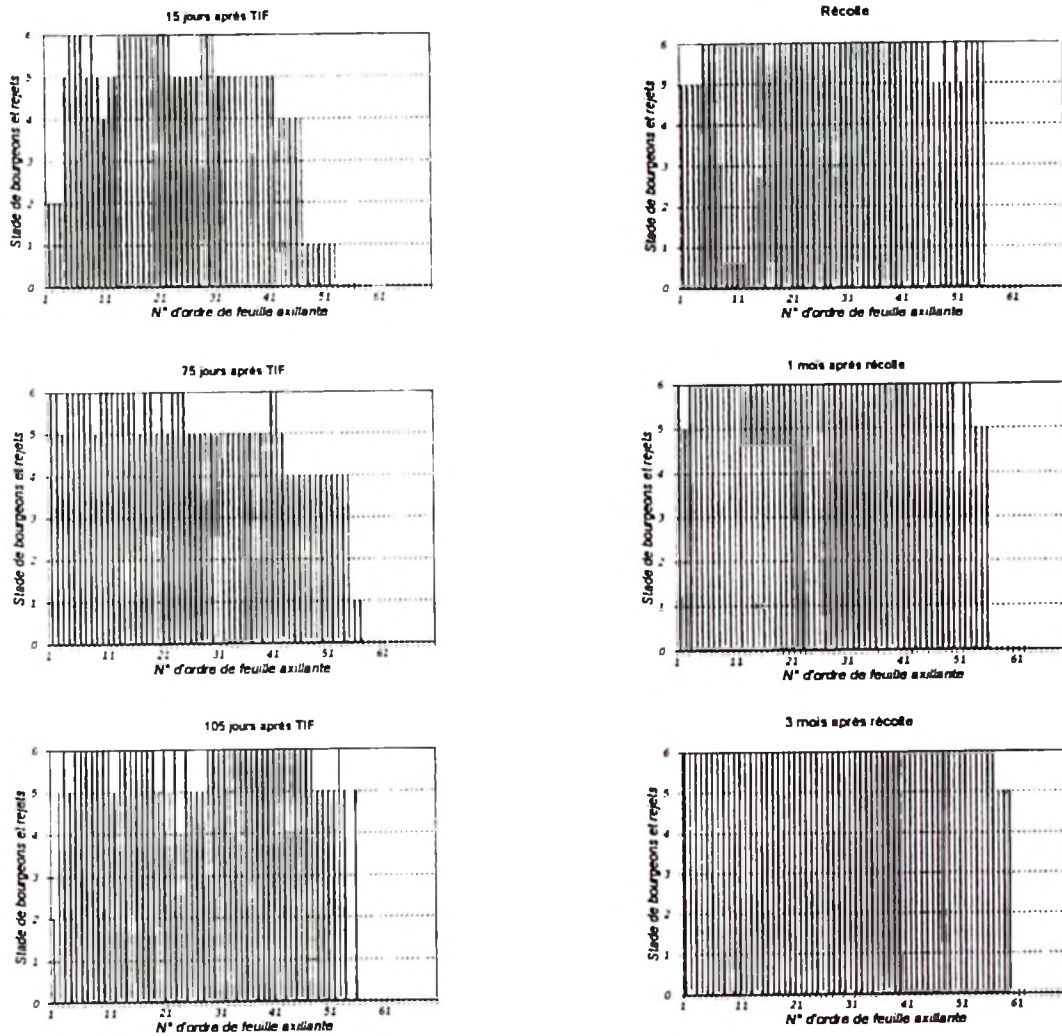
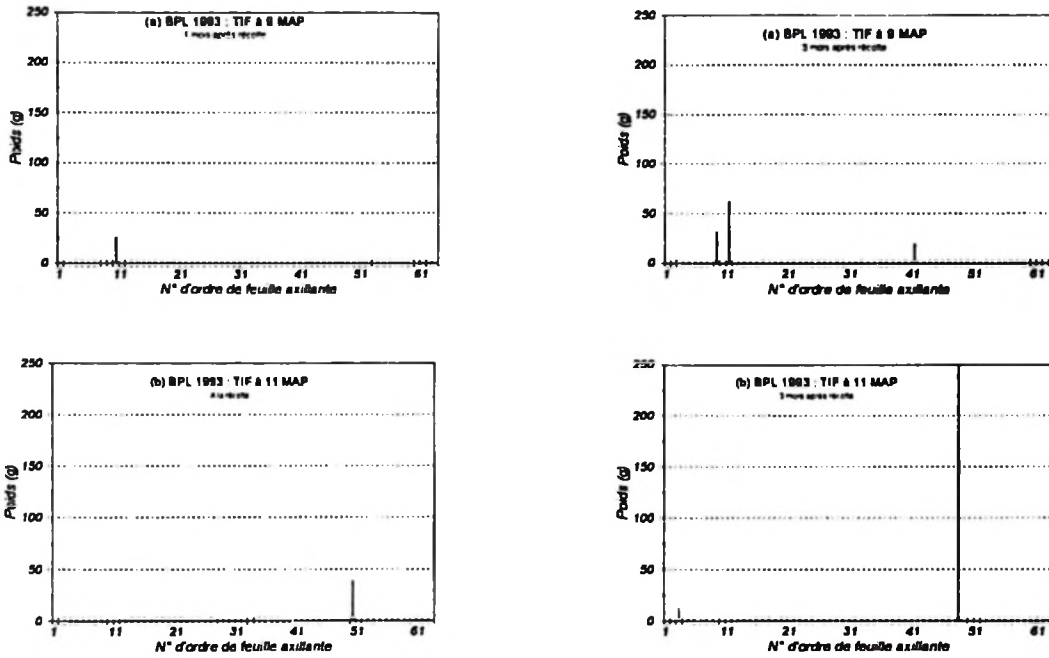


Figure 59 : Gradient de développement des bourgeons axillaires et rejets après TIF à 11MAP, cultivar "QV", plantation de juin 1993 à BPL.
1 - 5 : bourgeons , 6 : rejets.

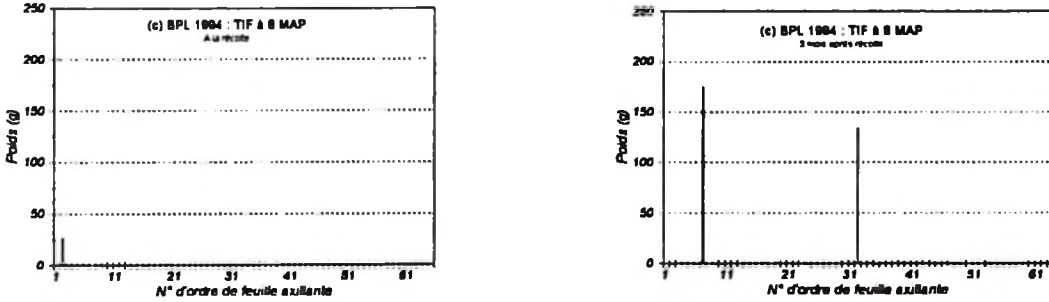


Figure 60 : Une plante défeuillée du cultivar "QV" avec TIF à 11 MAP (mai.1994 a BPL) montrant le gradient de formation des rejets, 3 mois après la récolte du fruit.

Cultivar "CL" plantation de juin 1993 à BPL



Cultivar "CL" plantation de février 1994 à BPL



Cultivar "CL" plantation de février 1994 à GTP

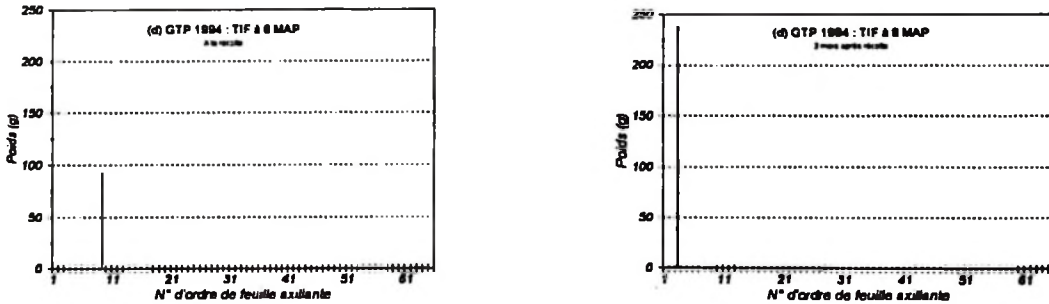


Figure 61: Poids en matière fraîche atteint par des rejets du cultivar "CL" avec TIF à 9 (a), 11 (b) et 8 (c) MAP au site de BPL et avec TIF à 8 MAP (d) au GTP.

Cultivar "QV" plantation de juin 1993 à BPL

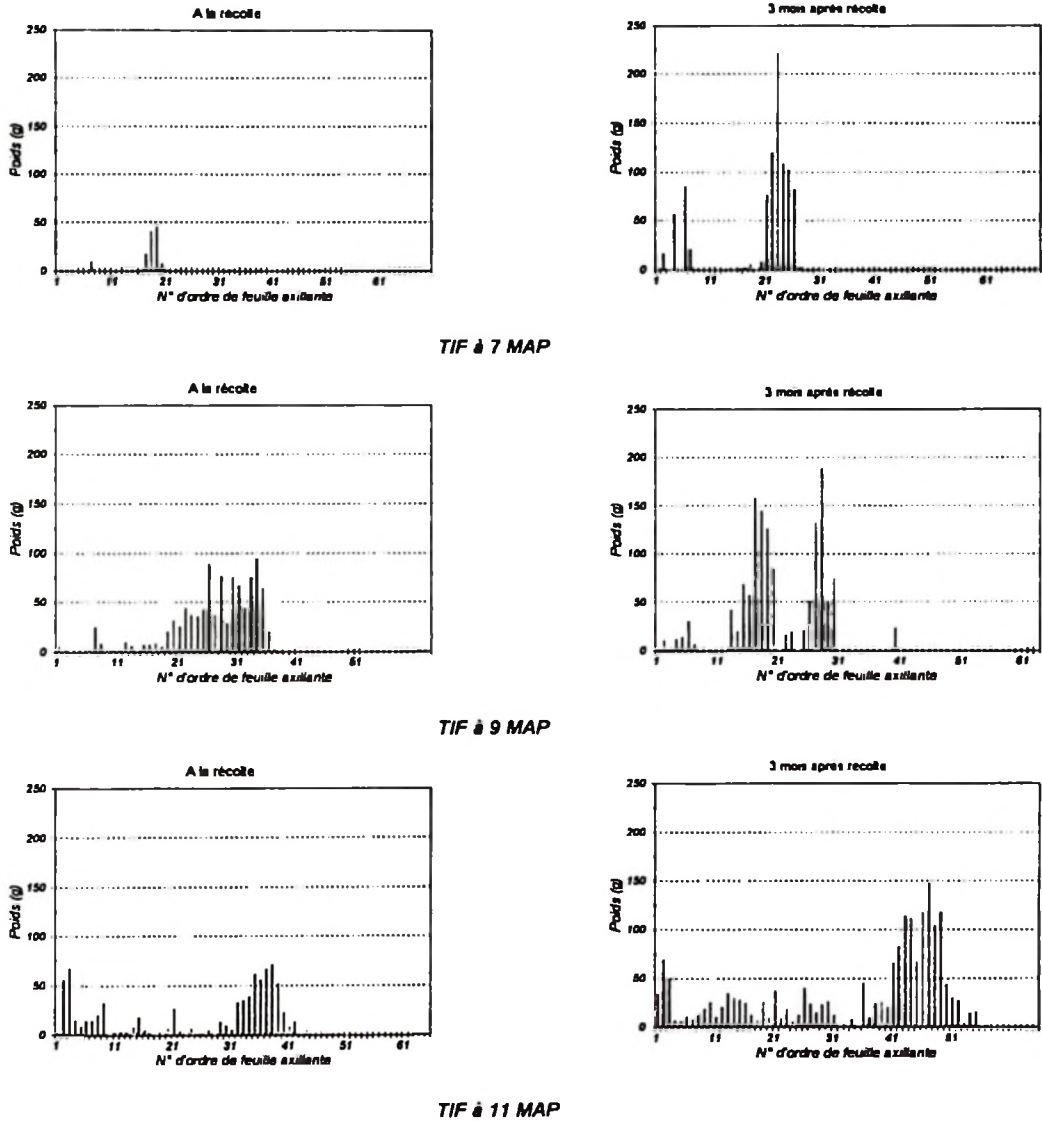
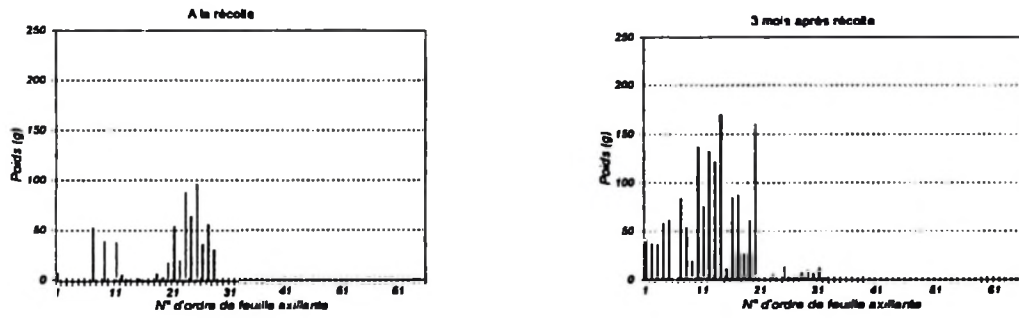


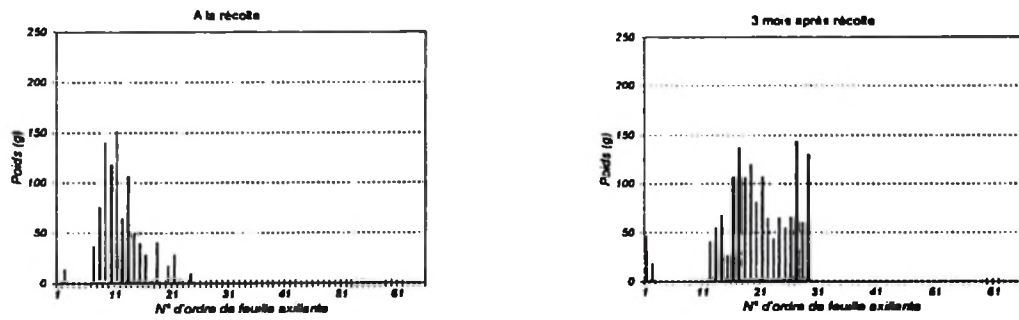
Figure 62 : Poids en matière fraîche atteint par des rejets du cultivar "QV" pour une plantation de juin 1993 à BPL.

Cultivar "CL" plantation de février 1994

TIF à 8 MAP



(a) Plantation de février 1994 à BPL



(b) Plantation de février 1994 au GTP.

Figure 63 : Poids en matière fraîche atteint par des rejets du cultivar "QV" avec TIF à 8 MAP.

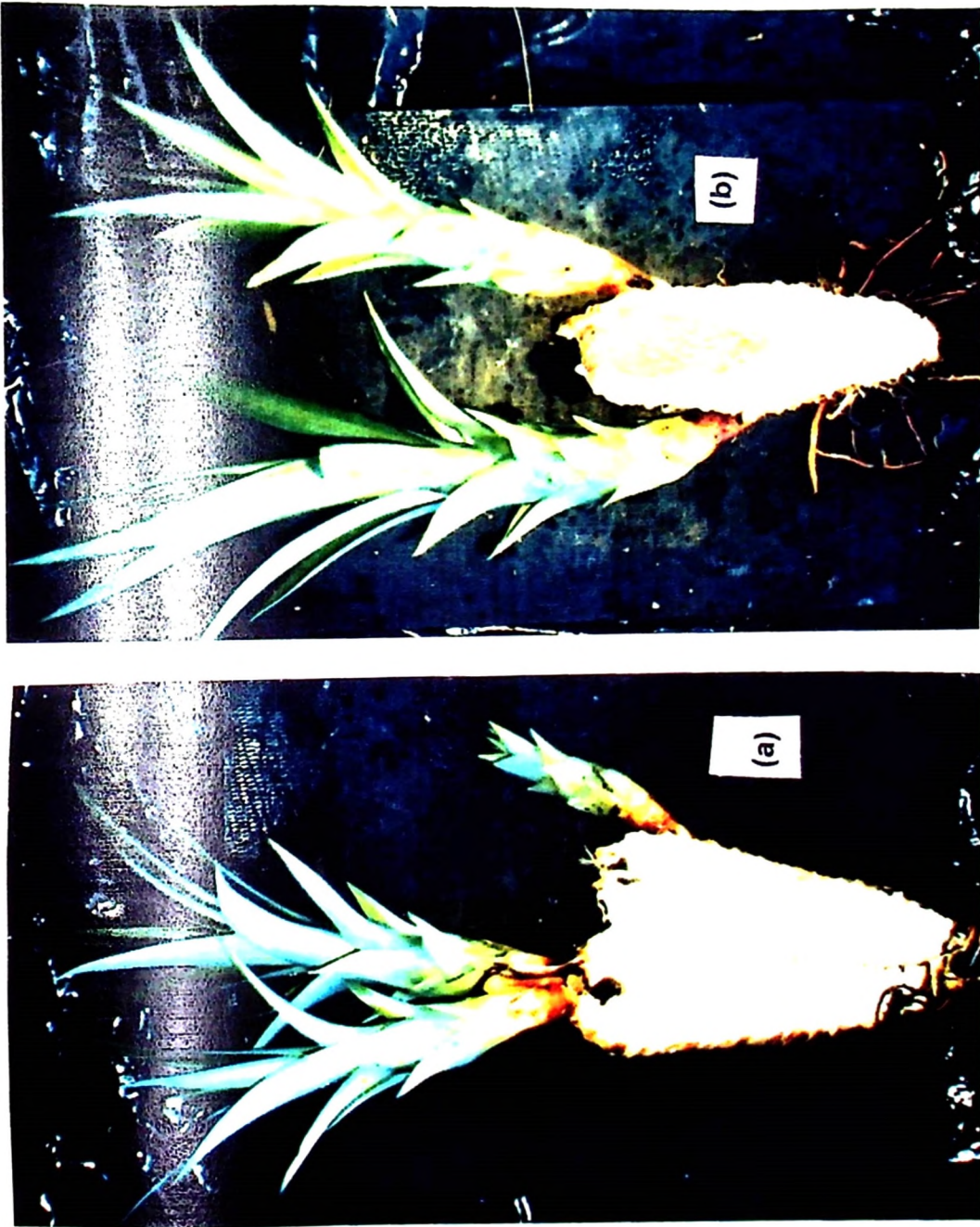


Figure 64 : Sections longitudinales de tiges de plantes du cultivar "CL", montrant la profondeur du gougeage et le niveau d'insertion des cayeux formés après intervention.

- a : gougeage superficiel
- b : gougeage profond



Figure 65 : Plants du cultivar "QV" montrant la formation des cayeux 4 mois après la décapitation.



(a)

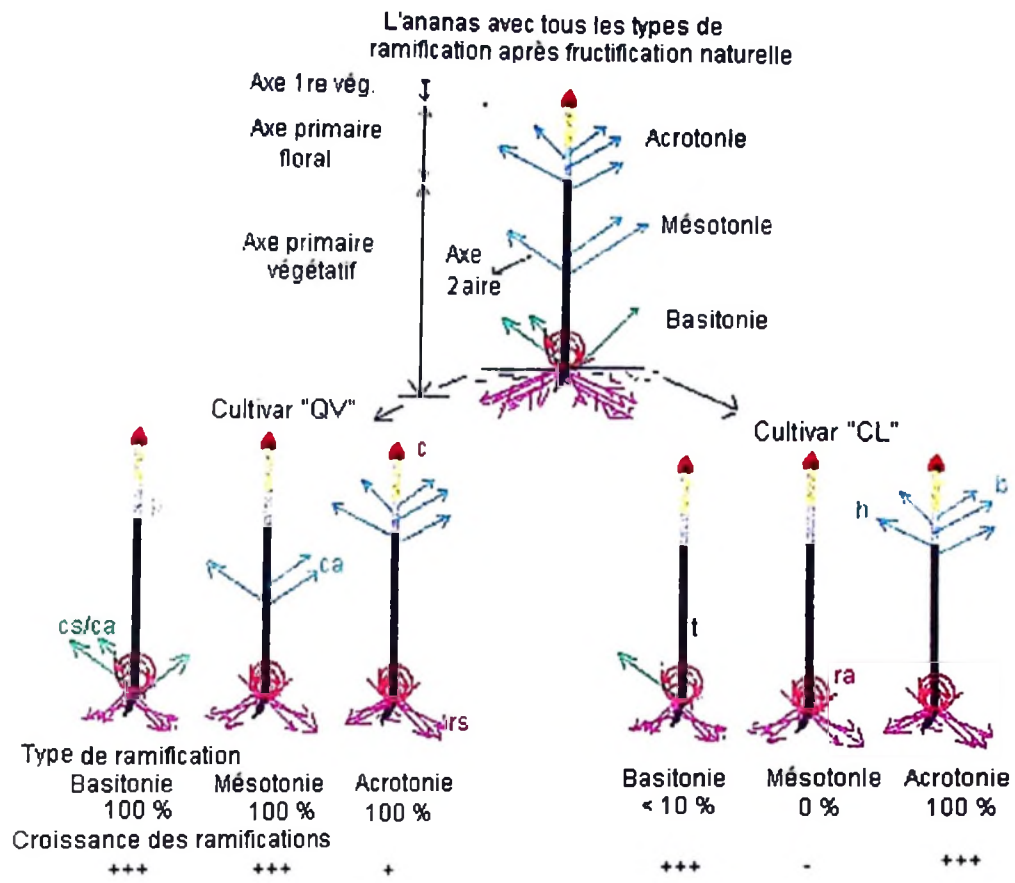


(b)

Figure 66 : Plants du cultivar "CL" dont les feuilles ont été régulièrement rabattues avec en arrière plan des plantes témoins (a), et celles du cultivar "QV" ayant subi le même traitement mais qui sont présentées après arrachage (b).



Figure 67 : Plants du traitement rabattage foliaire montrant la formation de rejets ; Plants du cultivar "CL" n'ayant pas fleuri (a) et en floraison naturelle à 17 MAP (b). Plants du cultivar "QV" n'ayant pas fleuri (c), en floraison naturelle (d), et à 3 mois après l'apparition de l'inflorescence (e).



Croissance proximale sur cayeux basaux

- légende :**
- b = bulbillles
 - c = couronne
 - ca = cayeux aériens
 - cs = cayeux souterrains
 - f = fruit
 - h = happa
 - p = pédoncule
 - ra = racines aériennes
 - rs = racines souterraines
 - t = tige
 - +++ = forte à très forte
 - + = faible
 - = nulle

Figure 68 : Les différents types de ramification et leur potentiel de croissance chez les cultivars "QV" et "CL".

ANNEXES

Annexe 1

LES TECHNIQUES EMPLOYÉES DANS LA CONDUITE DE CULTURE

1. Préparation de sol et plantation

Pour chaque parcelle, la préparation du sol a consisté en un labour et un nivellement à l'aide d'un pulvérisateur à disque suivis de la confection manuelle des billons.

Le sol des billons a été désinfecté au Némacur (Phénomiphos) contre les nématodes, à raison de 15 g par plant. Un herbicide constitué d'un mélange de 80 g Karmex (Diuron) et de 80 g d'Hyvar X (Bromacil) pour 20 l d'eau, et une fumure de fond composée de :

- chaux magnésienne 5.7 g/plant
 - sulfate de potasse (50 %) 5.0 g /plant
 - urée (46 %) 3.5 g/plant
 - phosphate naturel (P=12.6 % ; Ca = 29 %) 3.5. g/plant, ont été incorporés aux billons.
- Un film de polyéthylène noir 80 microns d'épaisseur est ensuite posé pour couvrir les billons.

2. Préparation des cayeux et plantation

La préparation des cayeux avant plantation a consisté à les trier selon les calibres retenus. Puis à les désinfecter par trempage pendant quelques secondes dans un bain composé d'un fongicide (l'Alliette Phosethyl-Al) contre le phytophthora et d'un insecticide (le Basudine -Diazinon) contre les cochenilles (responsables du wilt) et les fourmis (doses de 300 g de chacun des produits pour 100 l d'eau). Les cayeux ont ensuite été plantés au travers de trous pratiqués dans le film de polyéthylène. Un passage de vérification du bon ancrage des cayeux a été effectué une semaine plus tard.

3. L'entretien des cultures

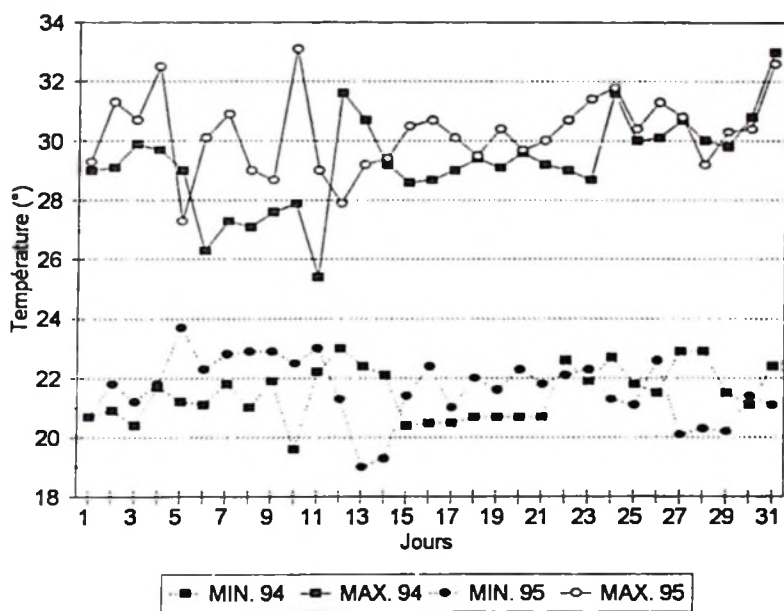
L'entretien a consisté à faire les opérations suivantes :

- apports mensuels de fumure dès le troisième mois après la plantation (MAP) jusqu'à un mois avant l'induction florale. On a appliqué par pulvérisation foliaire environ 60 ml par plant d'une solution composée de 3 kg d'urée (46 %), 5 kg de sulfate de potasse (50 %) et 200 g de Fertilon combi pour 100 l d'eau.
- application occasionnelle de Basudine (pour lutter contre les cochenilles et les fourmis) par on ajout de 150 g à la fumure.
- après les passages cycloniques, traitement à l'Alliette pour prévenir les attaques de phytophthora.
- désherbage régulier (sur billons : sarclage ; sur interbillons : sarclage et application d'herbicide - Karmex + Hyvar X).

ANNEXE 2 -SELECTION DU PLANT MODEL
DEVELOPPEMENT DES BOURGEONS AXILLAIRES

PLANT N°Feuille	(a) Cultivar : "CL" / Plantation Jun. 1993 / Parcelle : BPL										Traitement TIF à 9 MAP 75 jours après TIF			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	MOY	ECT	ppd-	ppd+
1											2	0	2	2
2		2	2		2	2	2	2	2	2	2	0	2	2
3	2		2		2		2	2	2	4	2,286	0,756	1,53	3,042
4		2	2	2		2	2	2	2	4	2,25	0,707	1,543	2,957
5	2		2	2		2	2	4	4	4	2,75	1,035	1,715	3,785
6	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	2,667	1	1,667	3,667
7		2	2	2	2	4	2	2	2	4	2,5	0,926	1,574	3,426
8		2	2	2	4	2	4	2	2	2	2,444	0,882	1,563	3,326
9	2	2	2	2		4	2	2	2	2	2,25	0,707	1,543	2,957
10	2	2		2	2	4	2	2	3	4	2,556	0,882	1,674	3,437
11	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2,4	0,516	1,884	2,816
12	2	3	2	2	2	2	3	2	3	3	2,4	0,516	1,884	2,816
13	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2,1	0,316	1,784	2,416
14	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2,1	0,316	1,784	2,416
15	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2,1	0,316	1,784	2,416
16	2	2	2	2	2	2	4	2	4	3	2,6	0,843	1,757	3,443
17	2	2	2	2	2	2	3	2	4	3	2,4	0,699	1,701	3,099
18	2	2	2	2	3	2	2	2	4	3	2,4	0,699	1,701	3,099
19	2	2	2	2	2	2	2	2	4	3	2,3	0,675	1,625	2,975
20	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2,2	0,632	1,568	2,832
21	2	2	2	2	3	2	2	2	2	4	2,2	0,632	1,568	2,832
22	2	2	2	2	3	2	2	2	2	4	2,3	0,675	1,625	2,975
23	2	2	2	2	2	1	2	2	2	4	2,1	0,738	1,362	2,838
24	2	2	2	2	2	1	2	2	2	4	2,1	0,738	1,362	2,838
25	2	2	2	2	2	1	2	2	2	4	2,1	0,738	1,362	2,838
26	2	2	2	2	2	1	2	2	2	4	2,1	0,738	1,362	2,838
27	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1,9	0,316	1,584	2,216
28	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2
29	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2
30	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2
31	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2	1,7	0,483	1,217	2,183
32	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2	1,7	0,483	1,217	2,183
33	2	1	2	1	2	2	1	1	1	2	1,5	0,527	0,973	2,027
34	2	1	2	1	2	2	1	1	1	2	1,6	0,527	0,973	2,027
35	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1,333	0,5	0,833	1,833
36	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1,2	0,422	0,778	1,622
37	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1,111	0,333	0,778	1,444
38	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1,111	0,333	0,778	1,444
39	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1,111	0,333	0,778	1,444
40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
41	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
42	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
43	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
44	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
45		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
46			1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
47				1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
48				1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
49				1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
50				1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
51				1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
52				1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
53				1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
54				1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
55				1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
56				1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
57				1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
58				1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
59				1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
60				1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
61				1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
62				1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
63				1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
64				1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
65				1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
											MOYEN			
Nbre Brg	39	41	44	45	42	54	52	48	47	45	45,7			
% type0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0			
% type1	0,256	0,366	0,273	0,378	0,214	0,481	0,423	0,354	0,362	0,200	0,331			
% type2	0,744	0,563	0,727	0,558	0,786	0,407	0,500	0,521	0,447	0,422	0,569			
% type3	0,000	0,049	0,000	0,044	0,000	0,019	0,058	0,063	0,085	0,111	0,043			
% type4	0,000	0,000	0,000	0,023	0,000	0,093	0,019	0,063	0,108	0,267	0,057			
% type5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0			
% type6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0			
vert	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Ecart 1	0,041	0,005	0,033	0,004	0,065	0,051	0,015	0,003	0,020	0,007				
% type0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
% type1	0,006	0,001	0,003	0,002	0,014	0,023	0,009	0,001	0,001	0,017				
% type2	0,030	0,000	0,025	0,000	0,047	0,026	0,005	0,002	0,016	0,022				
% type3	0,002	0,000	0,002	0,000	0,002	0,001	0,000	0,000	0,002	0,006				
% type4	0,003	0,003	0,003	0,001	0,003	0,001	0,001	0,000	0,002	0,044				
% type5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
% type6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
Brg											Total	Moy	%	
Brg 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brg 1	10	18	12	17	9	26	22	17	17	9	154	15,4	33,7	
Brg 2	28	24	32	25	33	22	26	26	21	19	256	25,6	56,02	
Brg 3	0	2	0	2	0	1	3	3	4	6	20	2	4,376	
Brg 4	0	0	0	1	0	6	1	3	6	12	27	2,7	5,908	
Brg 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Brg 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Feuille	39	41	44	45	42	54	52	48	47	45	457	45,7	100	

ANNEXE 3



Annexe 3: Températures maxima et minima absolues pour le mois de janvier 1994 et 1995 à BPL.

Source : Météo CIRAD, Ligne Paradis.

Nom: MAERERE

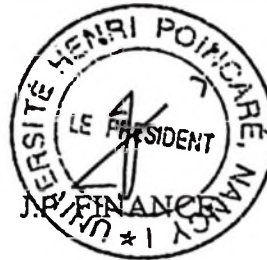
Prénom: Amon Petro

DOCTORAT de l'UNIVERSITÉ HENRI POINCARÉ, NANCY-I
en BIOLOGIE VÉGÉTALE

VU, APPROUVÉ ET PERMIS D'IMPRIMER

Nancy, le 10 JUIN 1996 UHP 36

Le Président de l'Université





34980 St-Gilley-du-Perré - Tél. 67 84 27 66

Centre de Traitement de Documents Scientifiques