

UNIVERSITE DE DROIT, D'ECONOMIE ET DES SCIENCES
AIX - MARSEILLE
FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES DE SAINT - JEROME

THESE présentée

par **Marie-Christine DAUNAY**

pour obtenir le grade de **Docteur** en Sciences
de l'Université de Droit, d'Economie et des Sciences d'AIX - MARSEILLE
(AIX - MARSEILLE III)

Spécialité :

Développement et Amélioration des végétaux

**ADAPTATION DE L'AUBERGINE AU CLIMAT MEDITERRANEEN :
RECHERCHE DE CARACTERES MORPHOLOGIQUES
ET PHYSIOLOGIQUES IMPLIQUES**

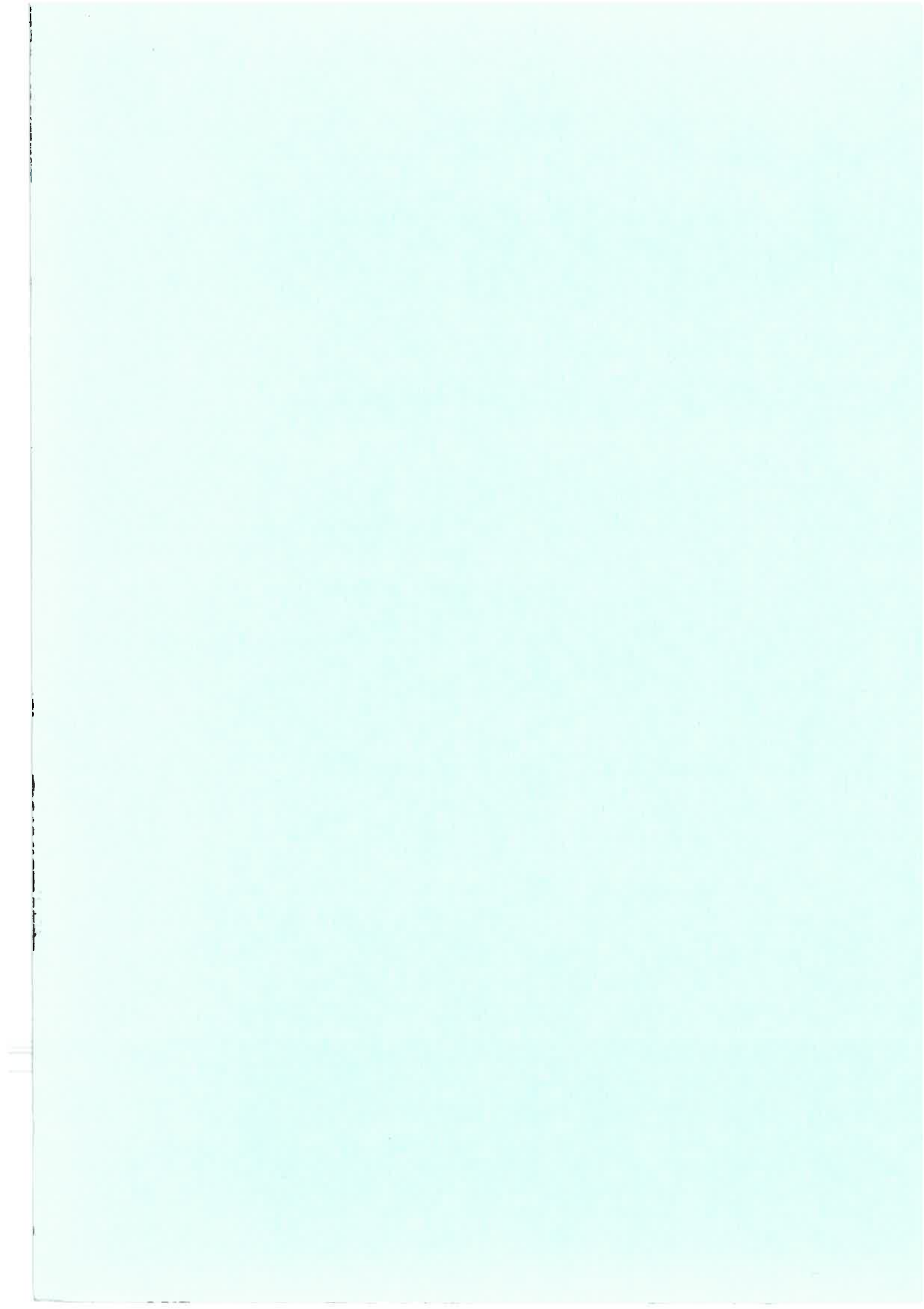
FIGURES ET ANNEXES

soutenue le 16 Décembre 1986 devant la Commission d'examen : P. NEVILLE
L. SALSAC
P.G. SCHOCH
E. POCHARD
Ph. MALET

S O M M A I R E**Figures et Annexes de**

l'Introduction Générale	2
du Chapitre I	7
du Chapitre II	38
du Chapitre III	50
du Chapitre IV	66





Liste des figures de l'Introduction Générale

- Figure 1 :** Centre d'origine et dispersion de l'Aubergine
- Figure 2 :** Diagrammes climatiques de deux régions traditionnelles de culture de l'Aubergine (d'après WALTER & LIETH, 1960)
- Figure 3 :** Moyennes mensuelles des principales caractéristiques du climat d'Avignon, calculées pour la période 1967-1976 (d'après GUYOT & DEVILLARD, 1979)
- Figure 4 :** Relations possibles entre deux caractères C1 et C2, pour deux écotypes A et B

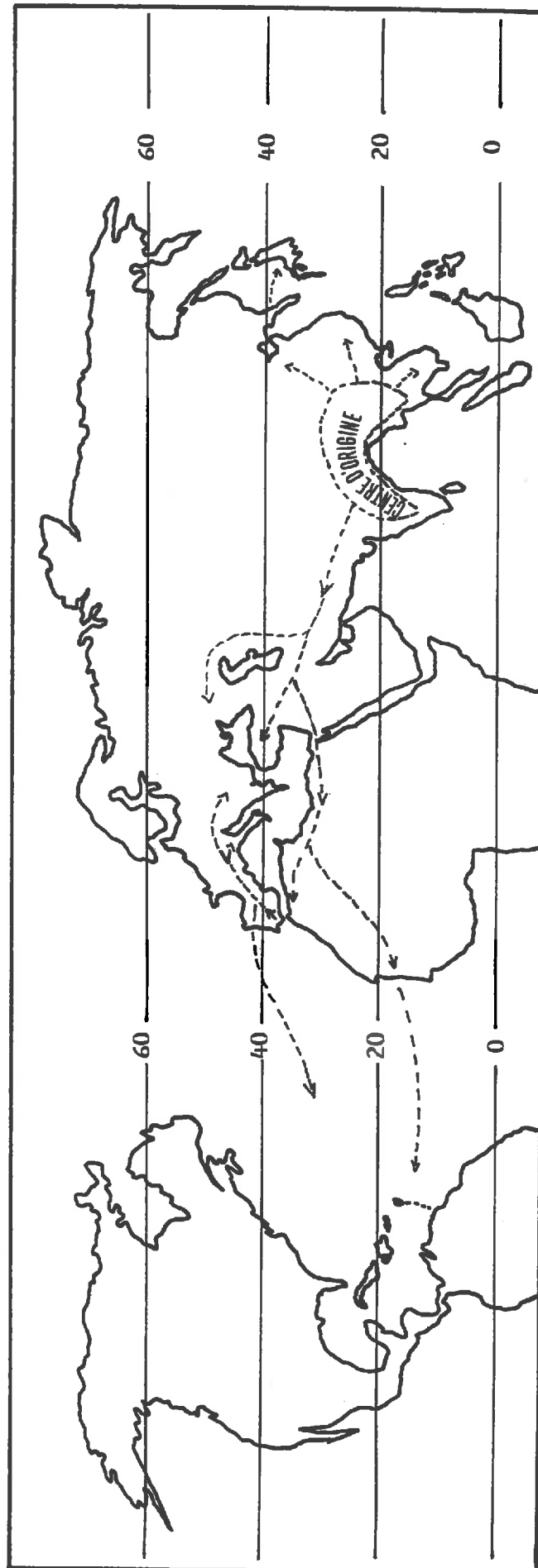


Figure 1 : Centre d'origine et dispersion de l'Aubergine

Figure 2 : Diagrammes climatiques de deux régions traditionnelles de culture de l'Aubergine
(d'après WALTER & LIETH, 1960)

Fig. 2a : BASSIN MEDITERRANEEN

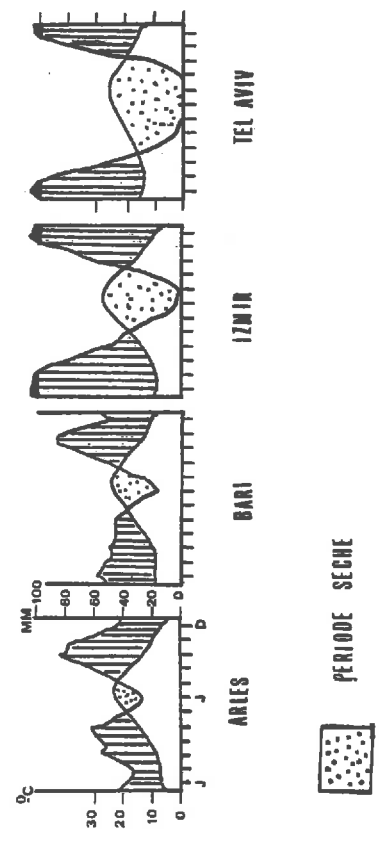
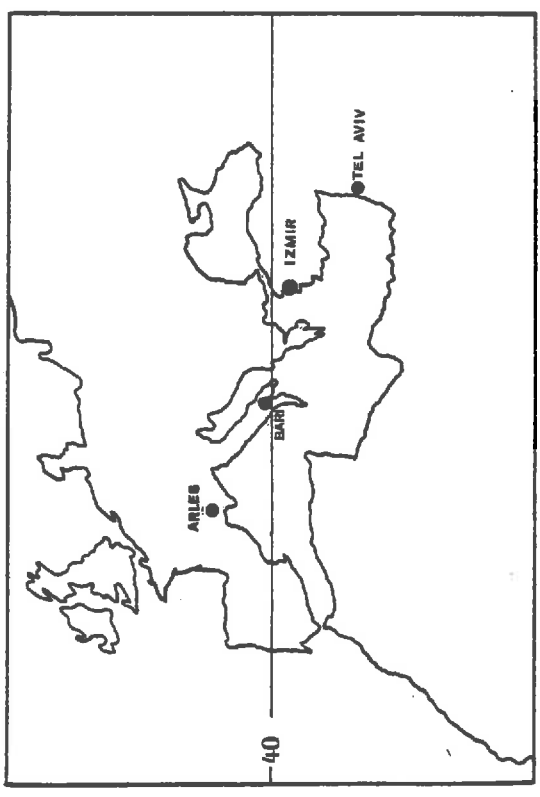
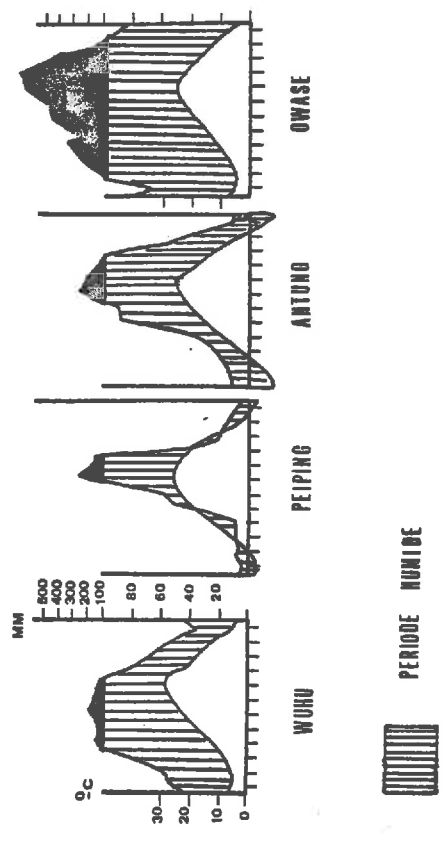
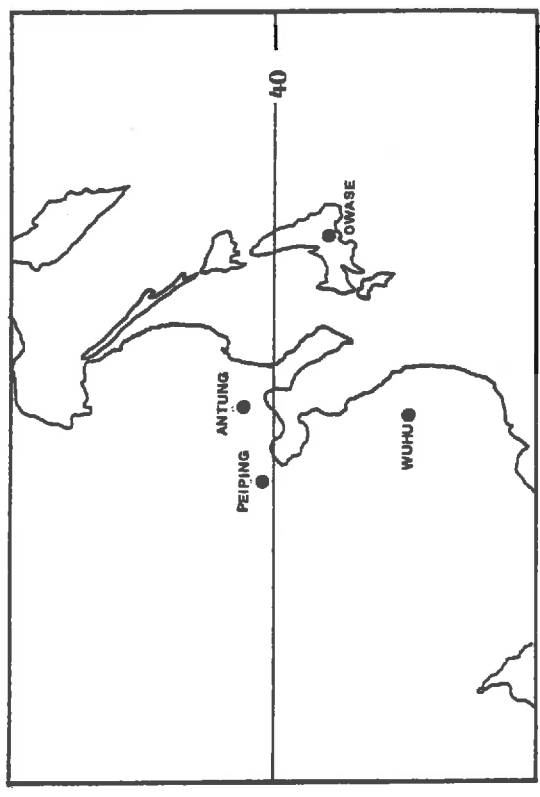


Fig. 2b : EXTREME - ORIENT (CHINE JAPON)



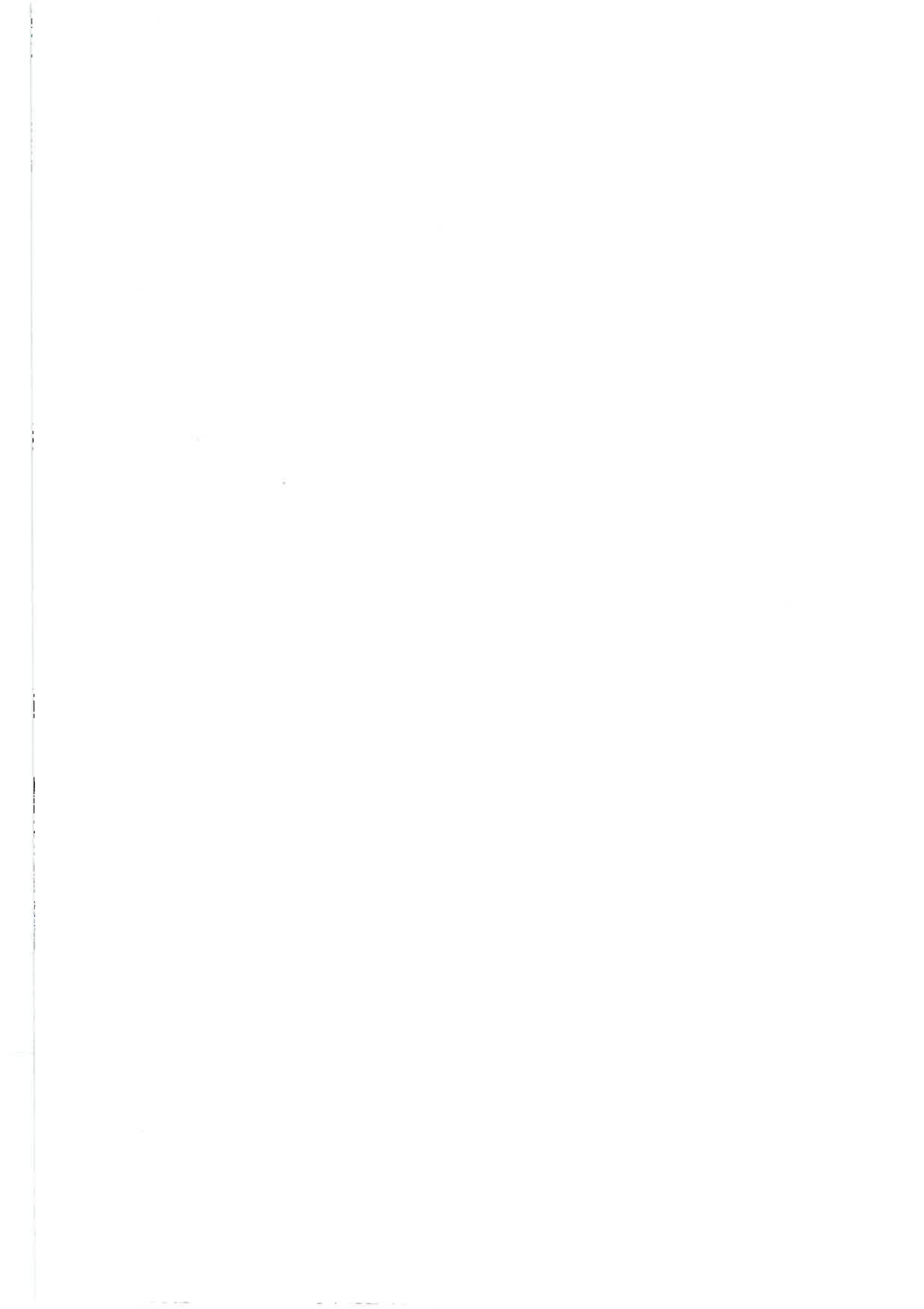


Figure 3 : Moyennes mensuelles des principales caractéristiques du climat d'Avignon, calculées pour la période 1967-1976
(d'après GUYOT & DEVILLARD, 1979)

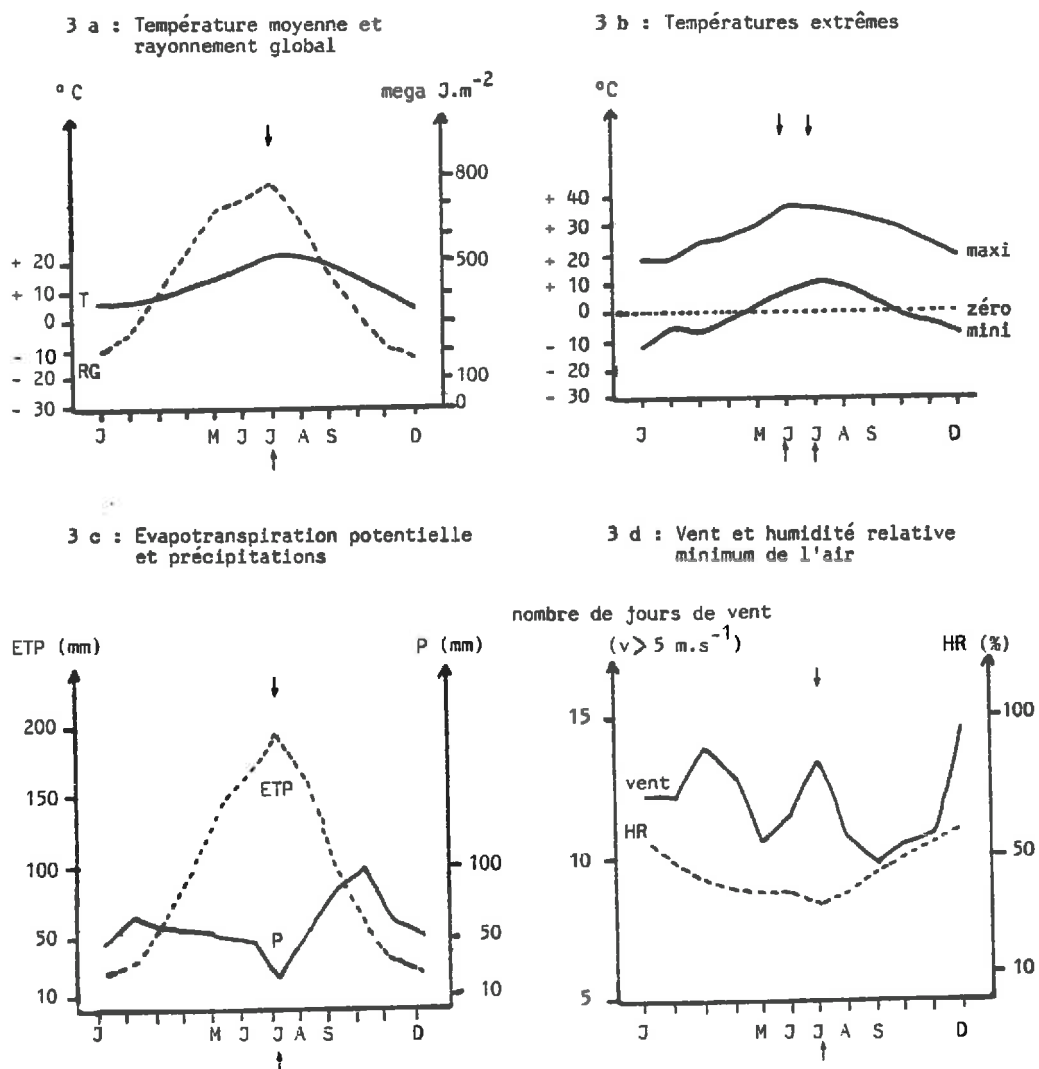
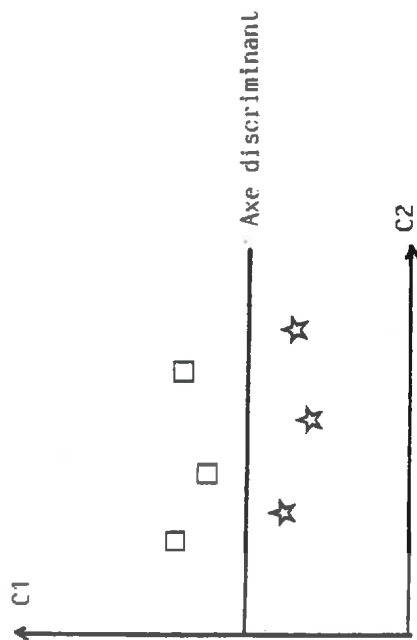
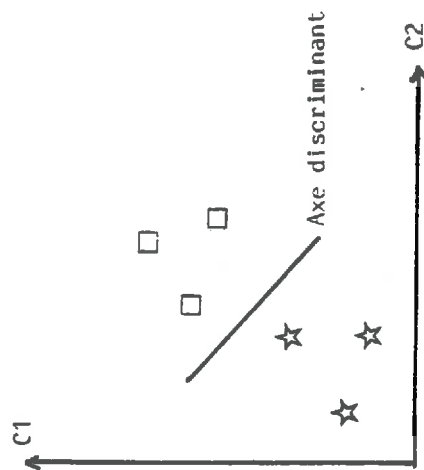


Figure 4 : Relations possibles entre deux caractères C1 et C2, pour deux écotypes $\square$ A et $\star$ B

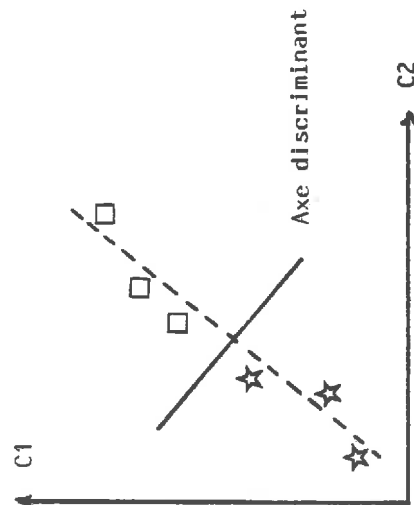
4 a : Pas de relation mais C1 discriminant



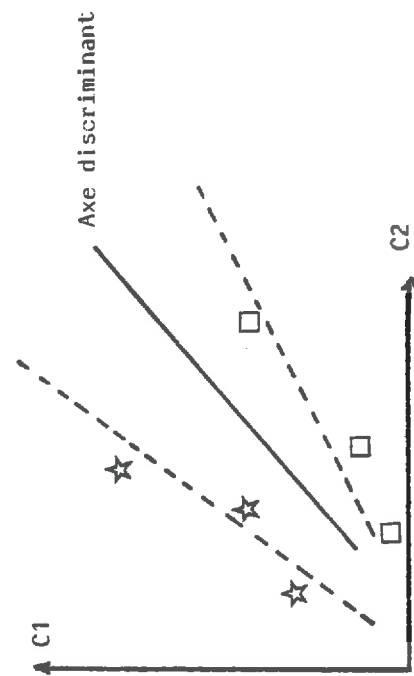
4 b : pas de relations intraécotypiques mais relation discriminante



4 c : Même relation intraécotypique et relation discriminante



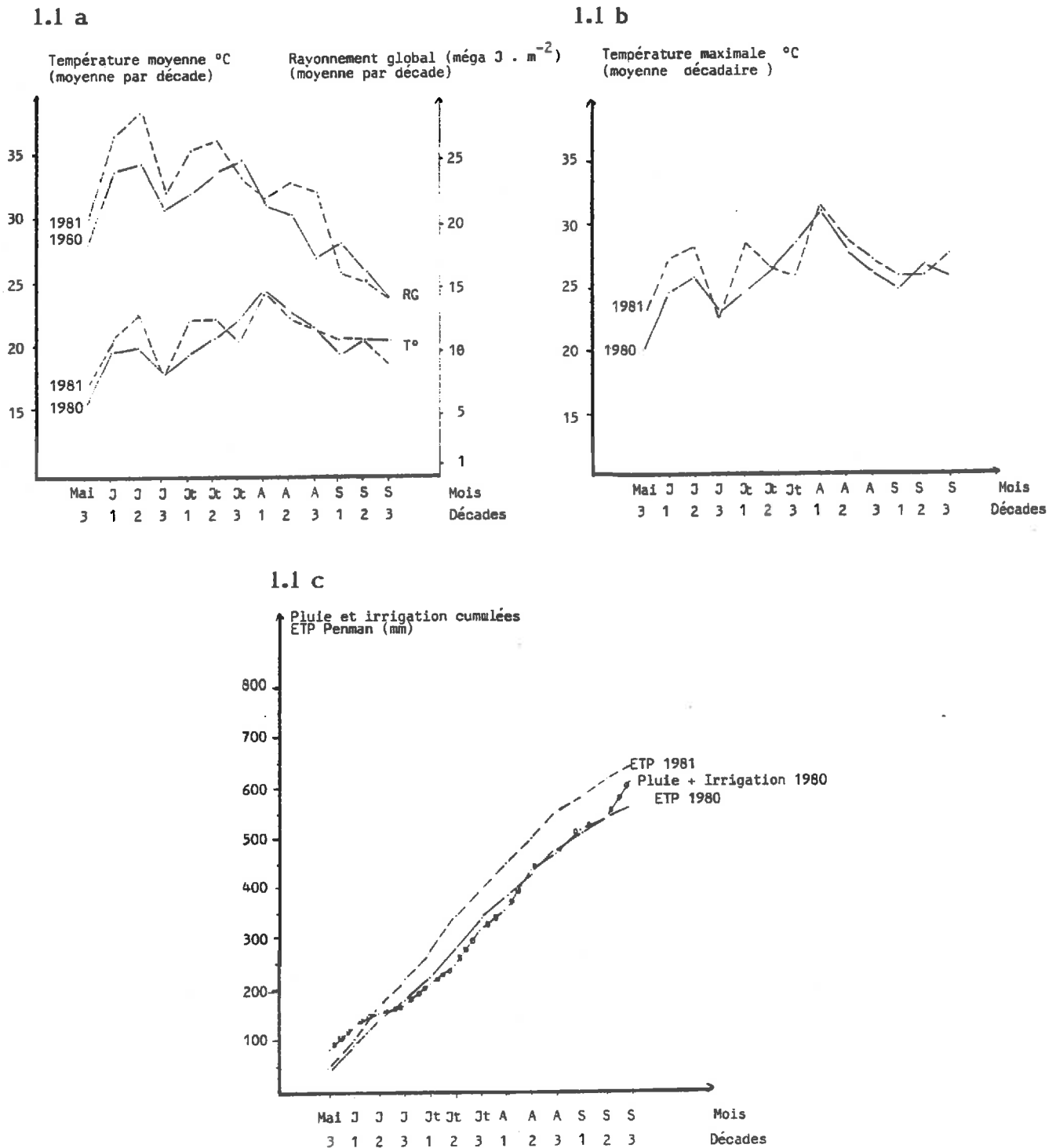
4 d : Relations intraécotypiques différentes et relation discriminante



Liste des figures du chapitre I

- Figure 1.1 : Moyennes décennales des facteurs climatiques en 1980 et 1981
- Figure 1.2 : Ramification de l'Aubergine et principe de la taille pratiquée
- Figure 1.3 : Evolution de l'état sanitaire moyen (toutes maladies confondues, plantes mortes comprises)
- Figure 1.4 : Ecart variétaux à la moyenne générale, pour la précocité de floraison (en jours)
- Figure 1.5 : Evolution de la hauteur moyenne des plantes
- Figure 1.6 : Ecart variétaux à la moyenne générale pour les hauteurs (cm)
- Figure 1.7 : Evolution de la vitesse moyenne de croissance en hauteur des plantes
- Figure 1.8 : Ecart des moyennes variétales à la moyenne générale pour les vitesses de croissance en hauteur (en cm.J^{-1})
- Figure 1.9 : Ecart des moyennes variétales aux moyennes générales de chaque date, pour la croissance foliaire (en 1981)
- Figure 1.10 : Evolution de la croissance des feuilles, au cours de l'été
- Figure 1.11 : Evolution de la croissance foliaire avec l'"âge" des feuilles, repéré par le stade de développement des fleurs qu'elles axillent (floraison ou nouaison)
- Figure 1.12 : Evolution de la croissance foliaire avec le numéro d'ordre (i ou $i + 1$) des feuilles (correspondant au n° d'ordre de l'étage floral)
- Figure 1.13 : Poids et nombre de fruits par plante, cumulés pour les récoltes successives
- Figure 1.14 : Ecart variétaux à la moyenne générale, pour le rendement par plante, en poids et nombre de fruits
- Figure 1.15 : Bilan qualitatif de la récolte totale (bouchons B et fruits normaux FN)
- Figure 1.16 : Ecart variétaux à la moyenne générale, pour les poids secs des racines (en g)
- Figure 1.17 : Distributions du poids sec (g) des racines adultes
- Figure 1.18 : Relations entre le rendement (poids et nombre totaux de fruits produits par plante) et le gain total de hauteur
- Figure 1.19 : Relations entre le rendement (poids et nombre totaux de fruits par plante) et le poids sec des racines
- Figure 1.20 : Relations entre le poids sec des racines et le gain total de hauteur (brut)
- Figure 1.21 : Relations entre le gain total de hauteur (brut) et la précocité de floraison
- Figure 1.22 : Relations entre le poids sec des racines et la précocité de floraison
- Figure 1.23 : Relations entre la surface moyenne des cellules épidermiques, leur nombre et la surface de la feuille standard
- Figure 1.24 : Evolution des écarts écotypiques à la moyenne générale pour la hauteur
-
- Annexe 1.1 a : Dimensions relatives des 2 catégories de fruits, utilisées pour les variétés E0
- Annexe 1.1 b : Dimensions relatives des 2 catégories de fruits, utilisées pour les variétés M

Figure 1.1 : Moyennes décadaires des facteurs climatiques en 1980 et 1981



NB : L'irrigation n'a pas été mesurée en 1981

Figure 1.2 : Ramification de l'Aubergine et principe de la taille pratiquée

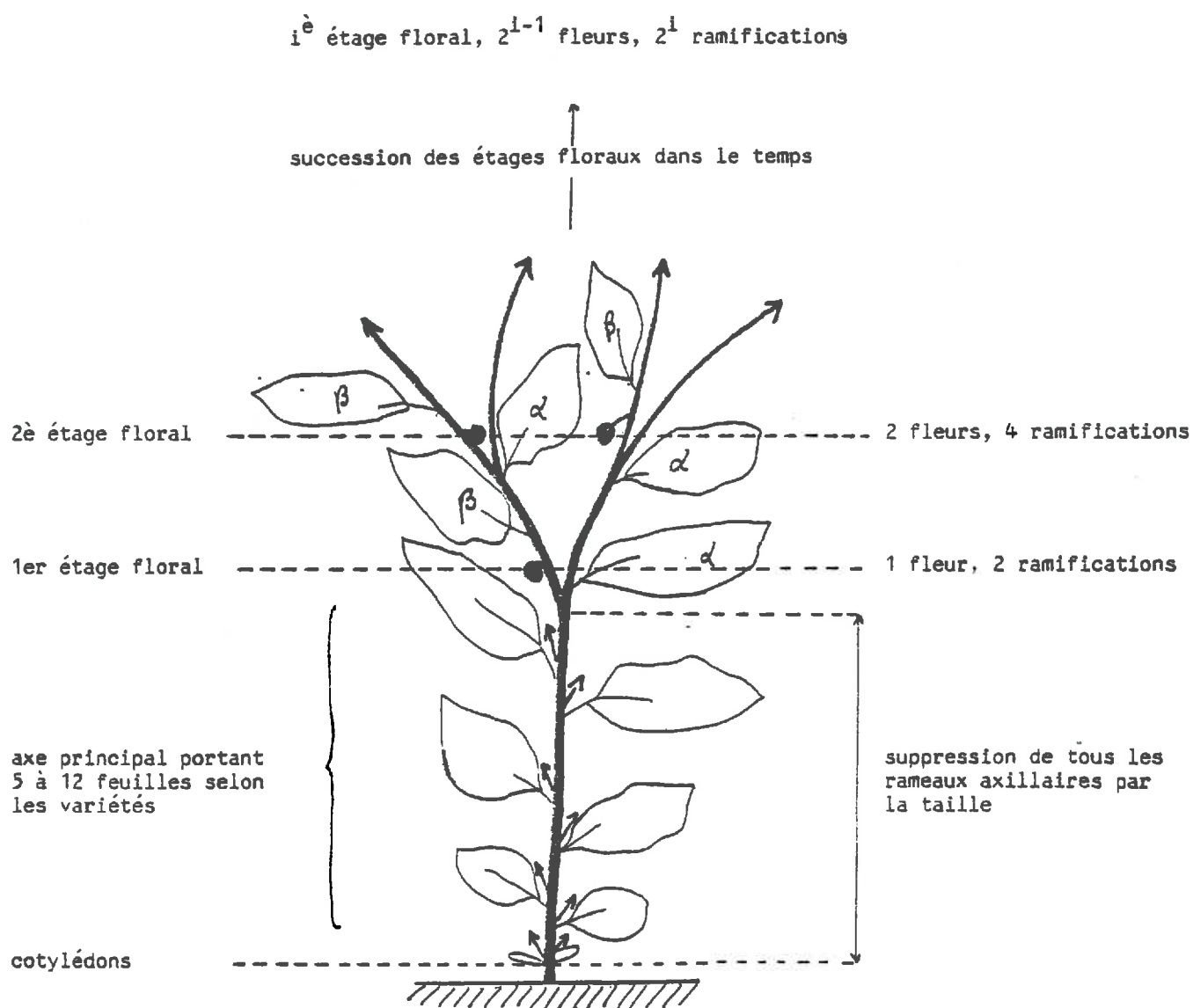


Figure 1.3 : Evolution de l'état sanitaire moyen (toutes maladies confondues, plantes mortes comprises)

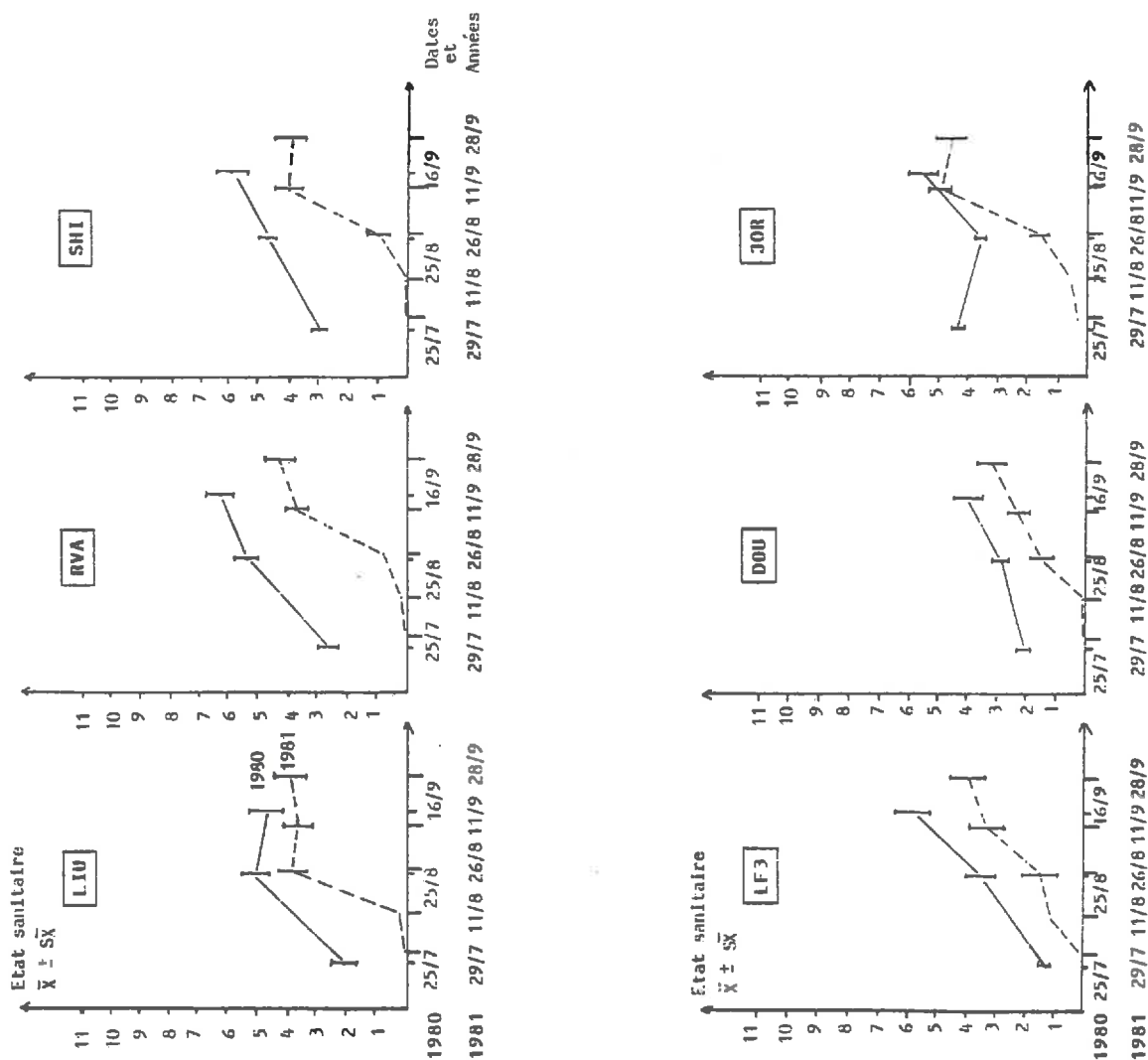


Figure 1.4 : Ecart variétaux à la moyenne générale, pour la précocité de floraison
(en jours)

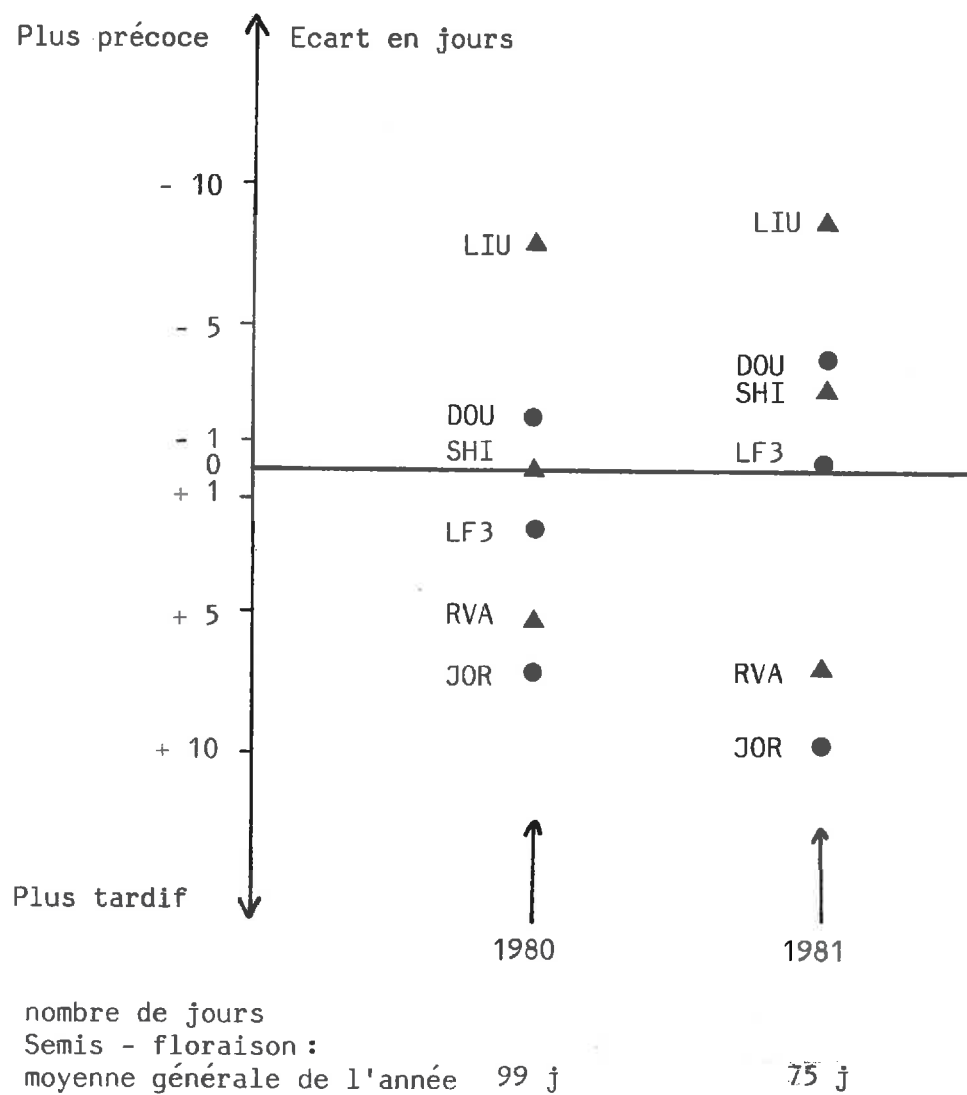


Figure 1.5 : Evolution de la hauteur moyenne des plantes

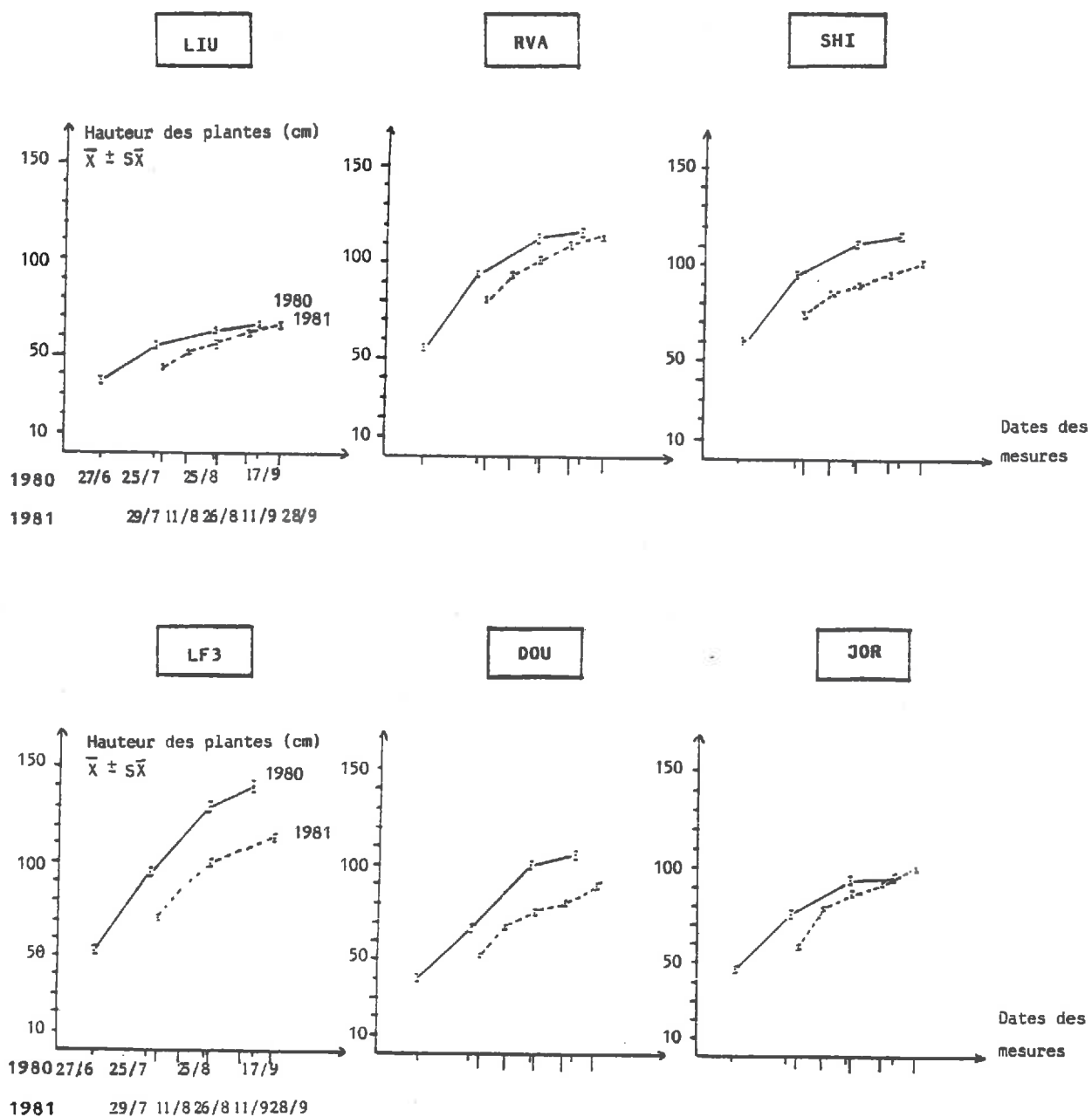


Figure 1.6 : Ecartis variétaux à la moyenne générale pour les hauteurs (cm)

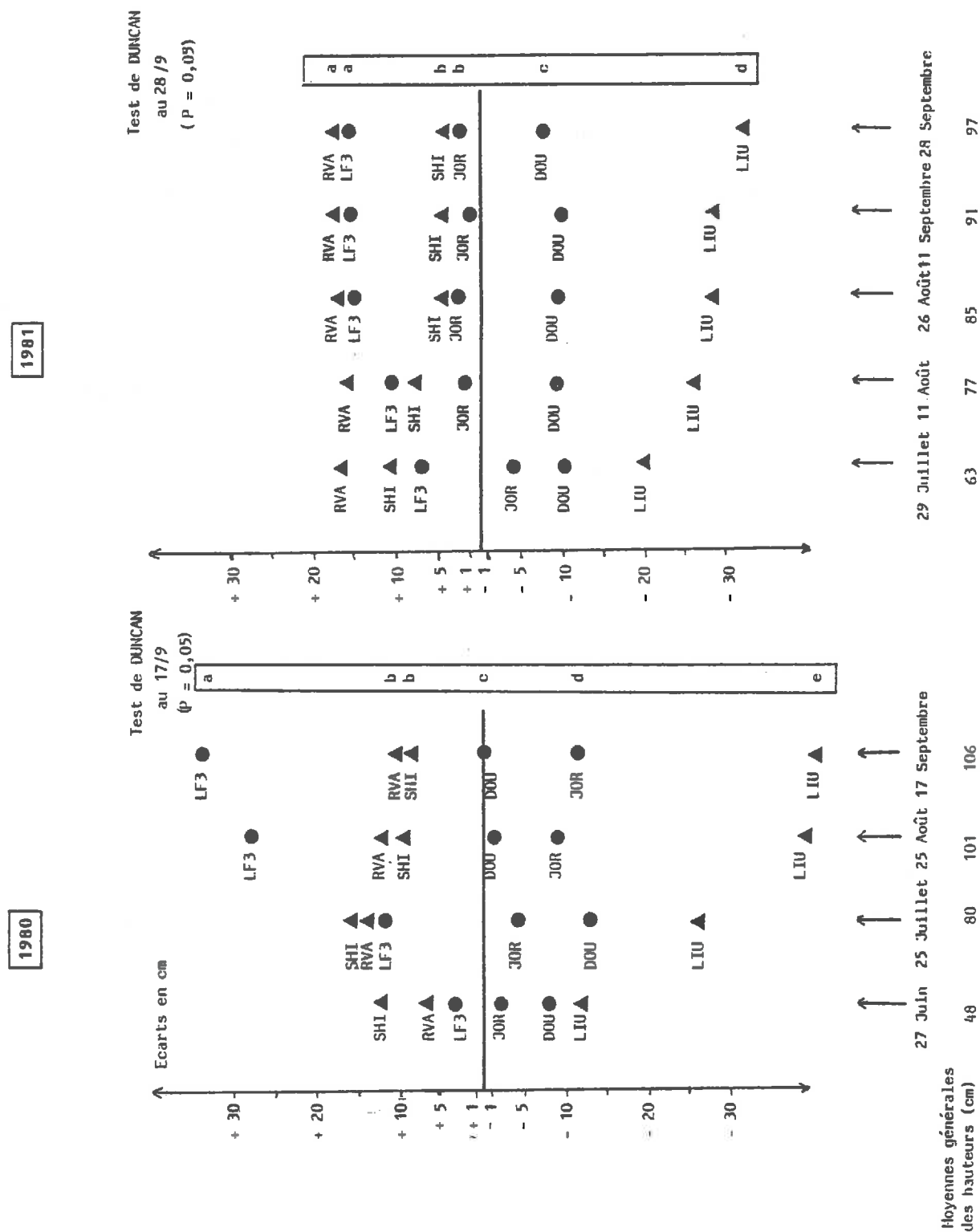


Figure 1.7 : Evolution de la vitesse moyenne de croissance en hauteur des plantes

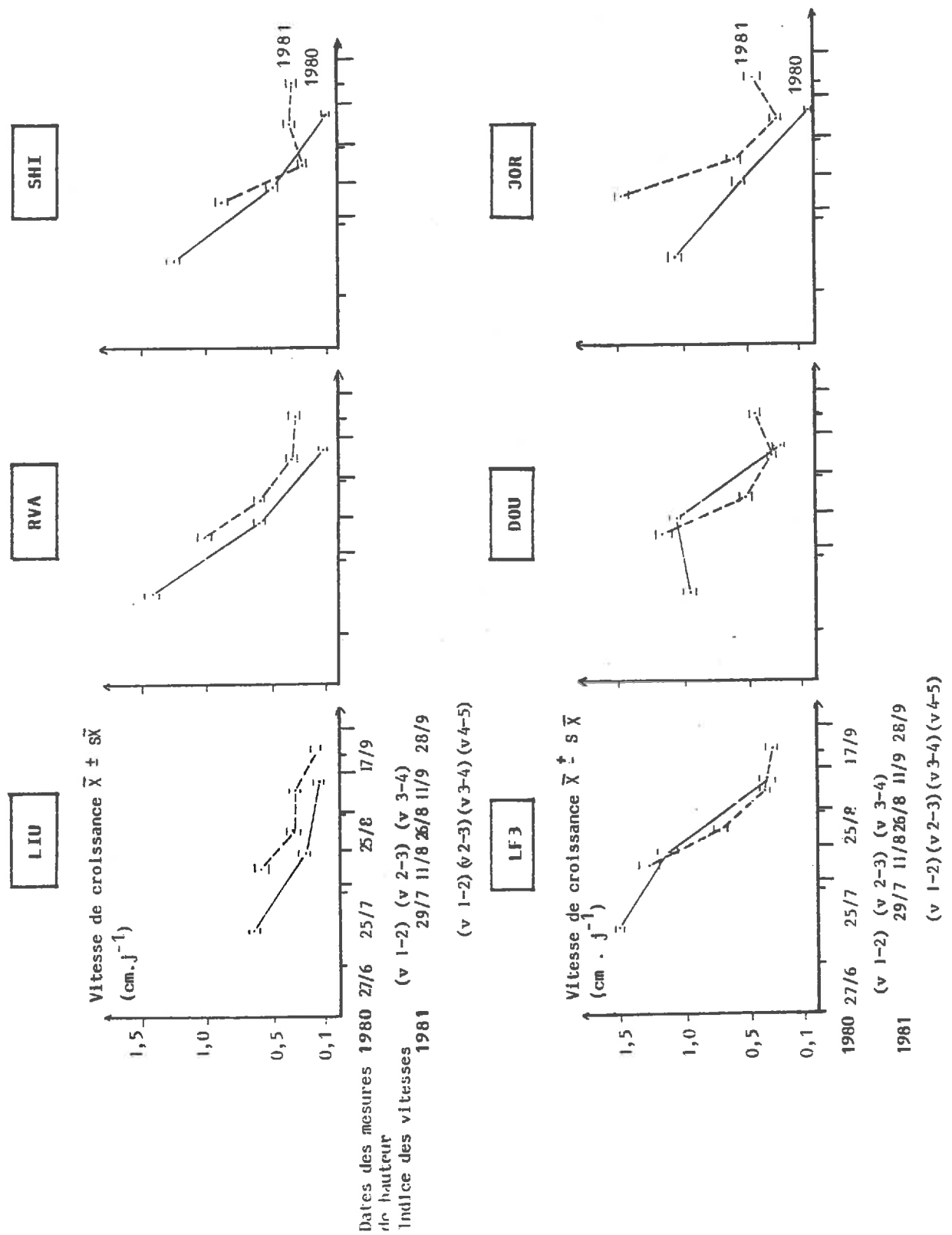
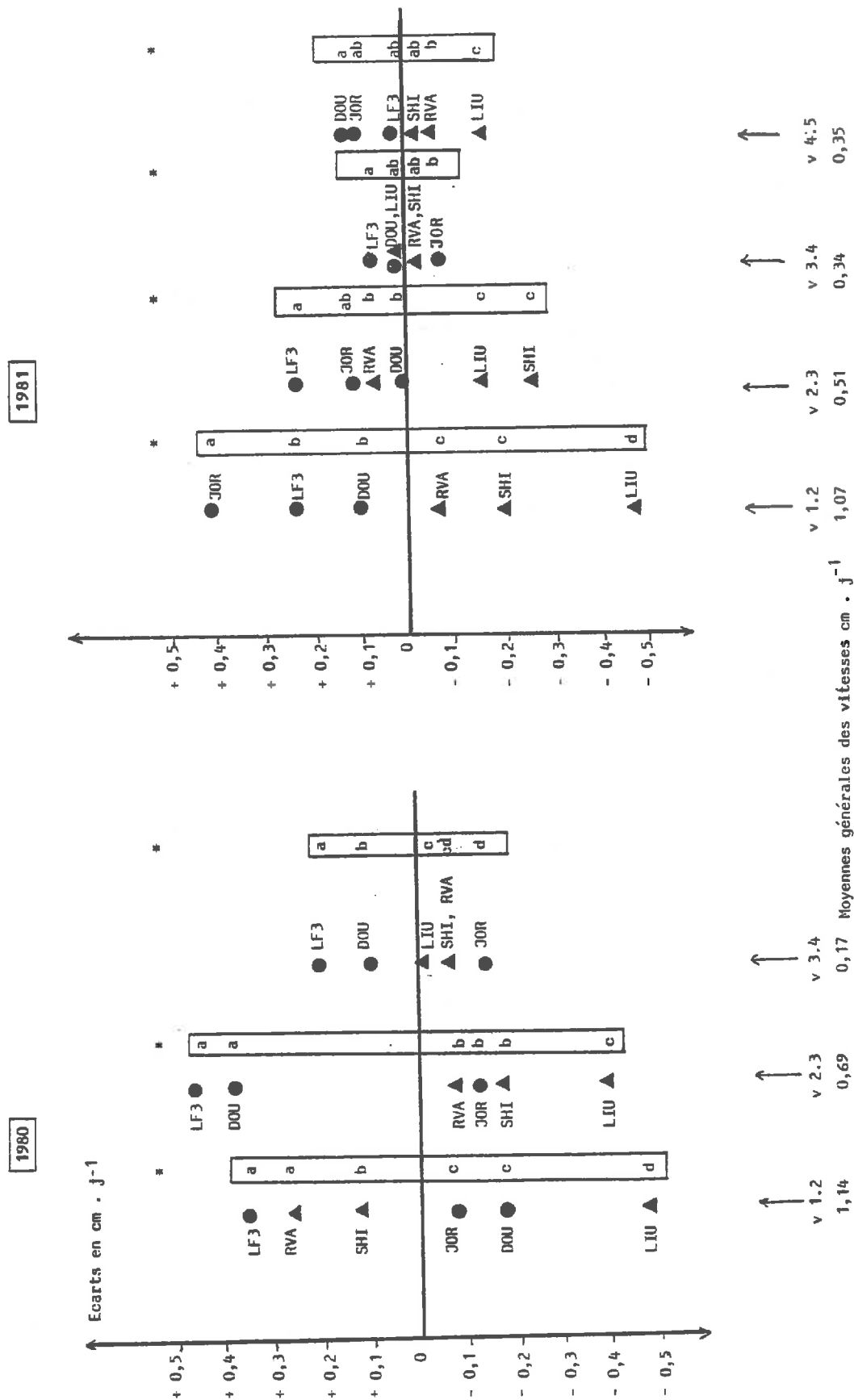


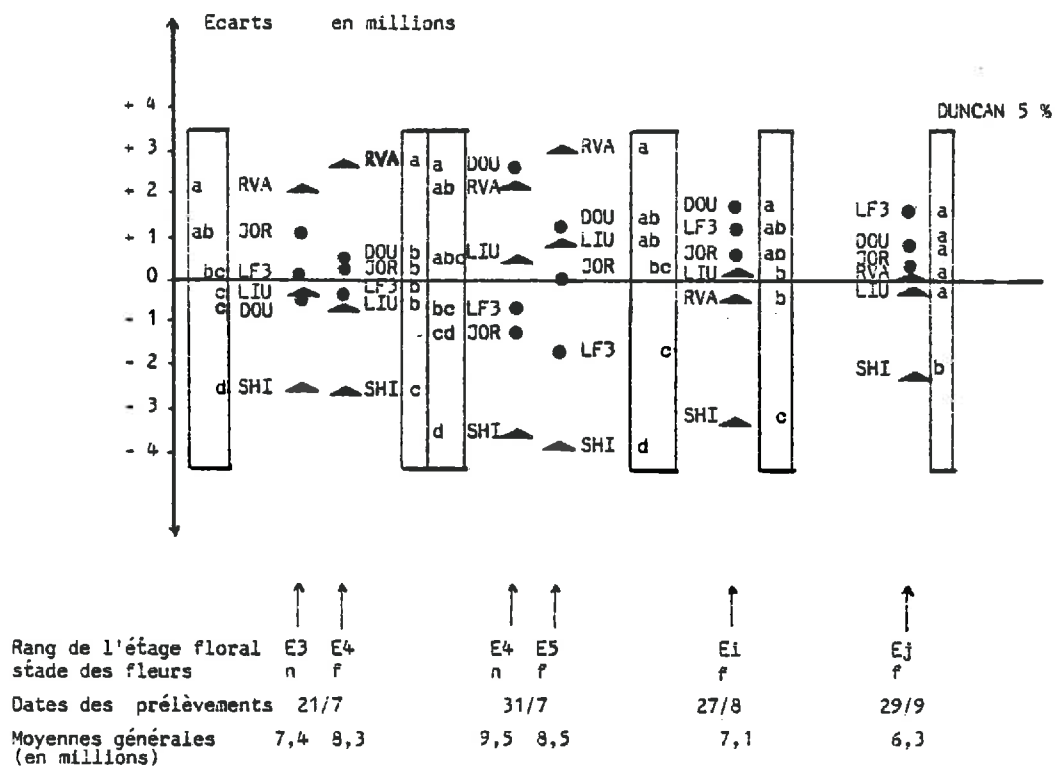
Figure 1.8 : Ecart des moyennes variétales à la moyenne générale de croissance en hauteur (en $\text{cm} \cdot \text{j}^{-1}$)



* Comparaison des moyennes par le test de DUNCAN, $P = 0,05$

Figure 1.9 : Ecart des moyennes variétales aux moyennes générales de chaque date, pour la croissance foliaire (en 1981)

1.9 a : Nombre moyen de cellules épidermiques, pour une feuille



1.9 b : Surface moyenne des cellules épidermiques, pour une feuille

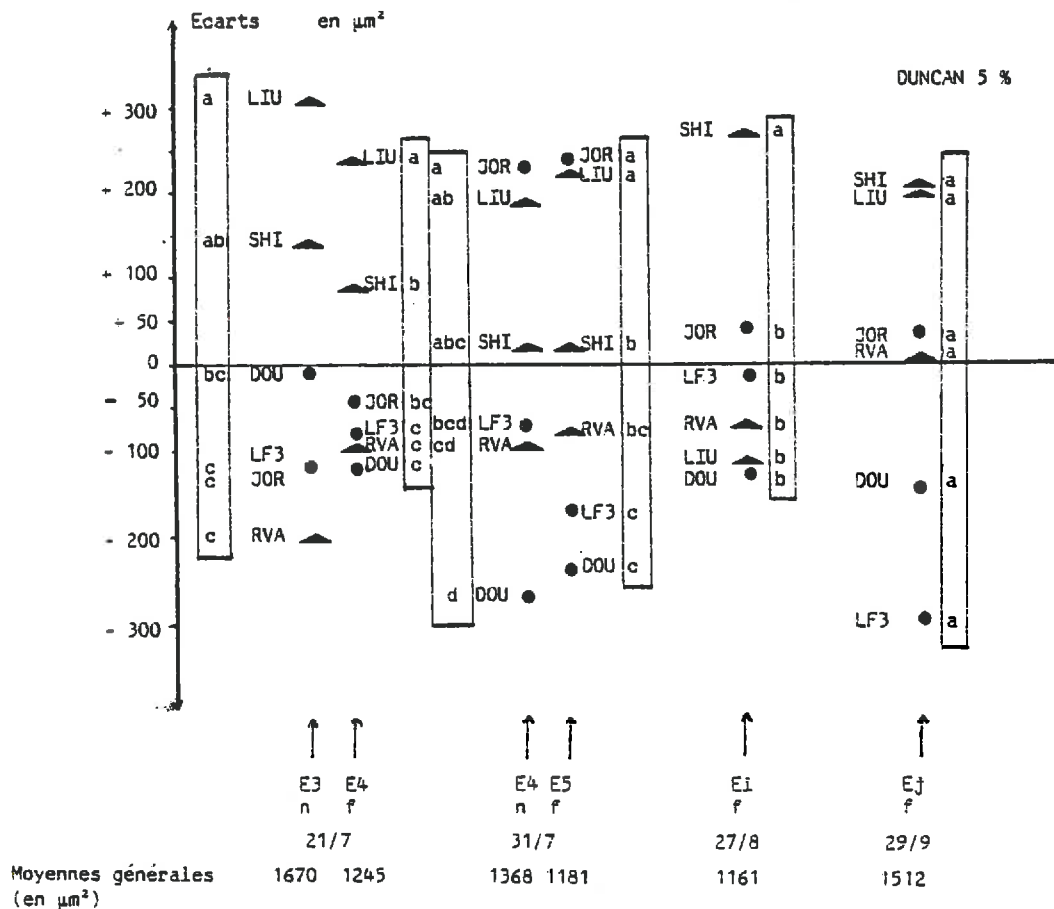


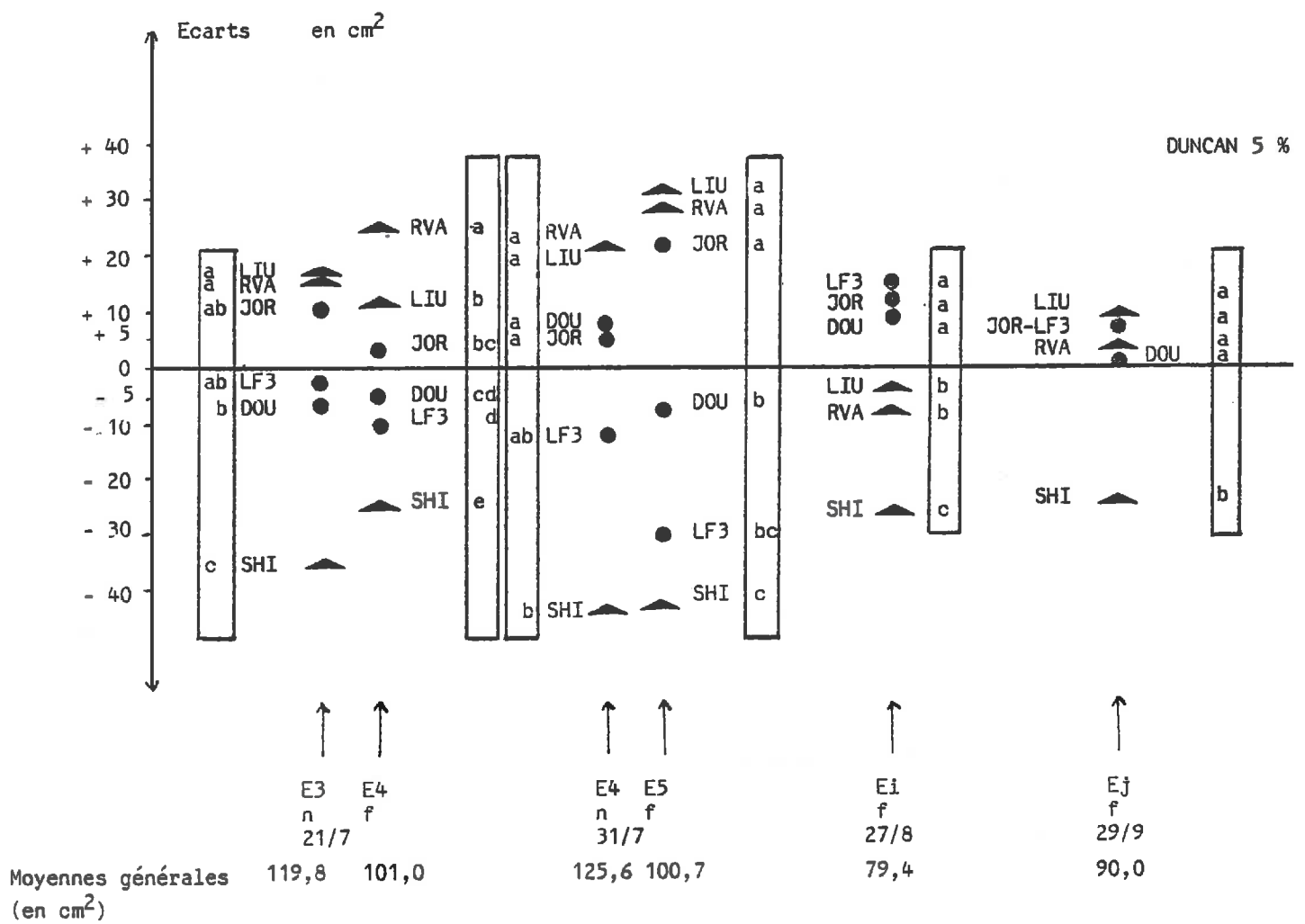
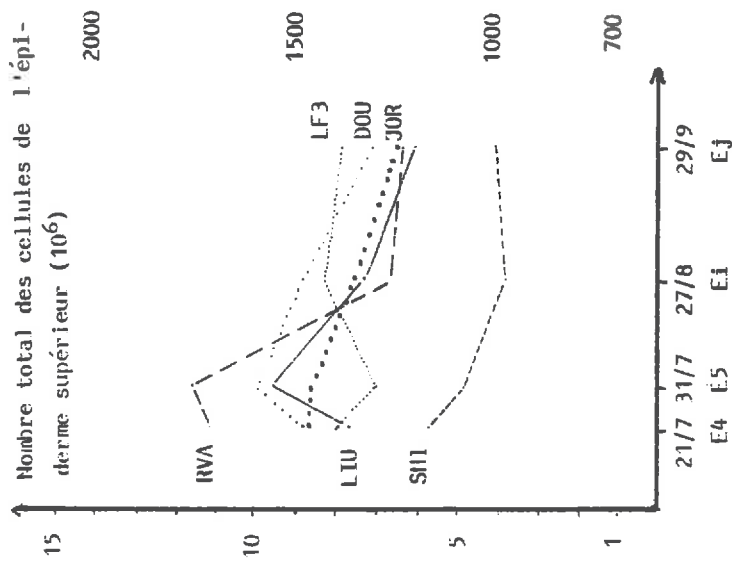
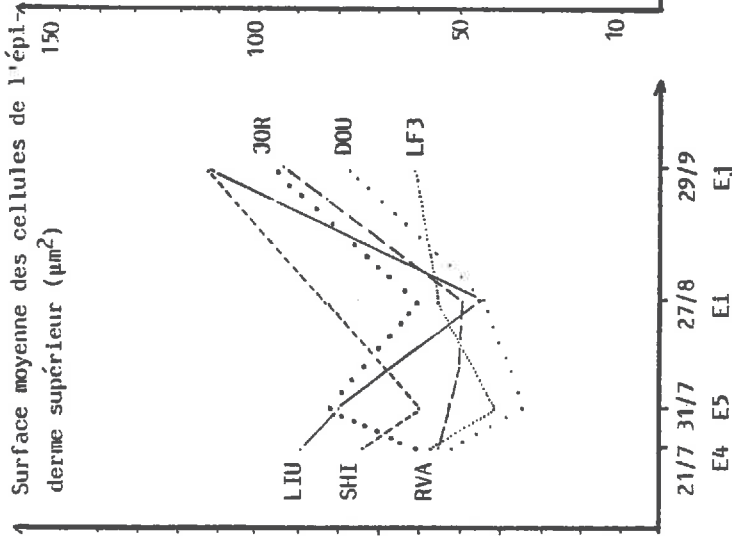
Figure 1.9 c : Surface moyenne d'une feuille

Figure 1.10 : Evolution de la croissance des feuilles, au cours de l'été

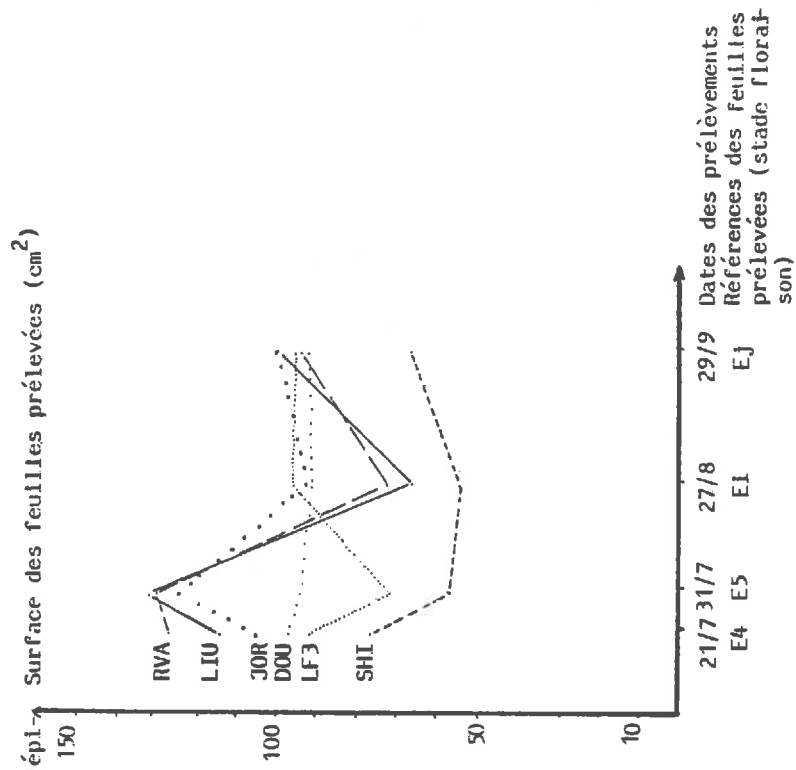
1.10 a



1.10 b



1.10 c



Dates des prélèvements
Références des feuilles
prélevées (stage: floraison)

Figure 1.11 : Evolution de la croissance foliaire avec l'âge des feuilles, repéré par le stade de développement des fleurs qu'elles axillent (floraison ou nouaison)

● : variétés M ▲ : variétés EO

1.11 a : Surface moyenne d'une feuille

1.11 b : Surface moyenne des cellules épidermiques

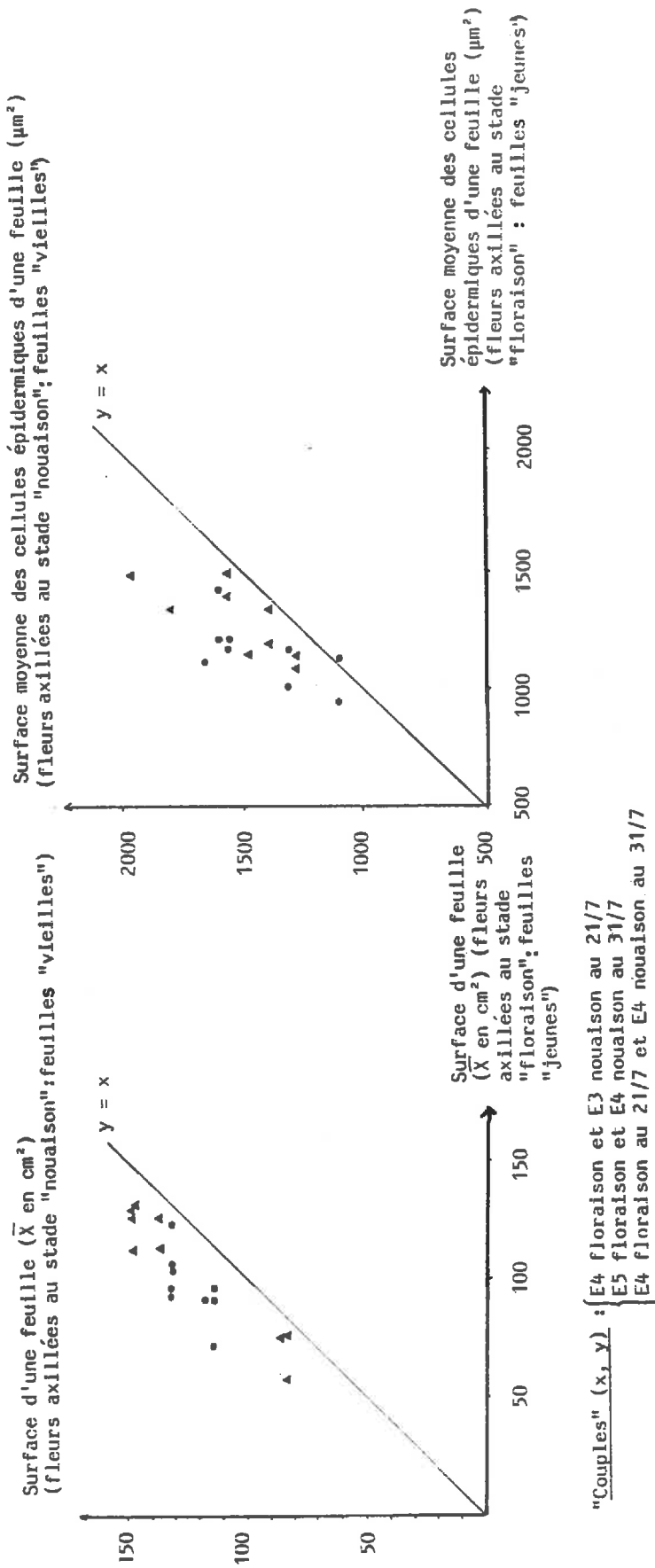
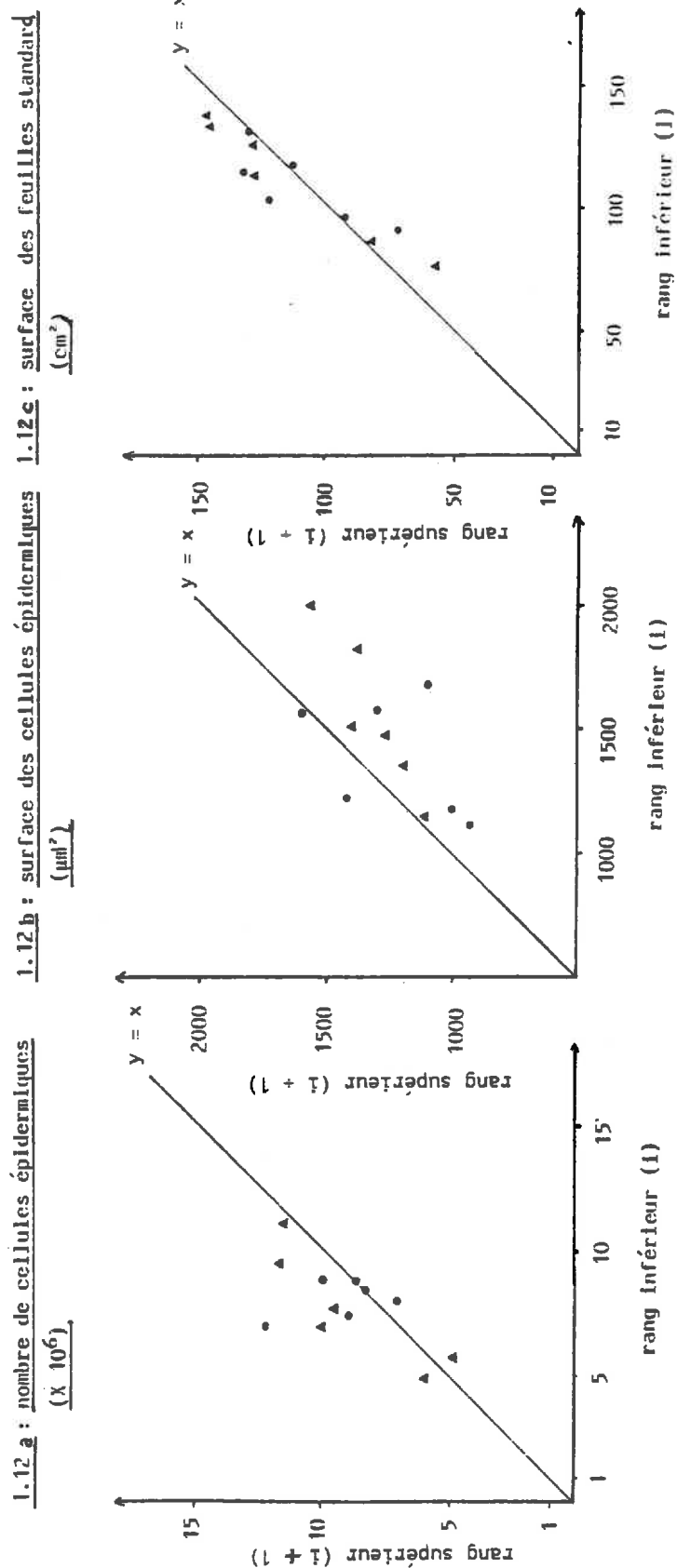


Figure 1.12 : Evolution de la croissance foliaire avec le numéro d'ordre (i ou $i + 1$) des feuilles (correspondant au n° d'ordre de l'étage floral)

● variétés M ▲ variétés EO



"Couples" (x, y) : $\begin{cases} E3 \text{ (stade nouaison) au 21/7 et E4 (stade nouaison) au 31/7} \\ E4 \text{ (stade floralson) au 21/7 et E5 (stade floralson) au 31/7} \end{cases}$

Figure 1.13 : Poids et nombre de fruits par plante, cumulés pour les récoltes successives

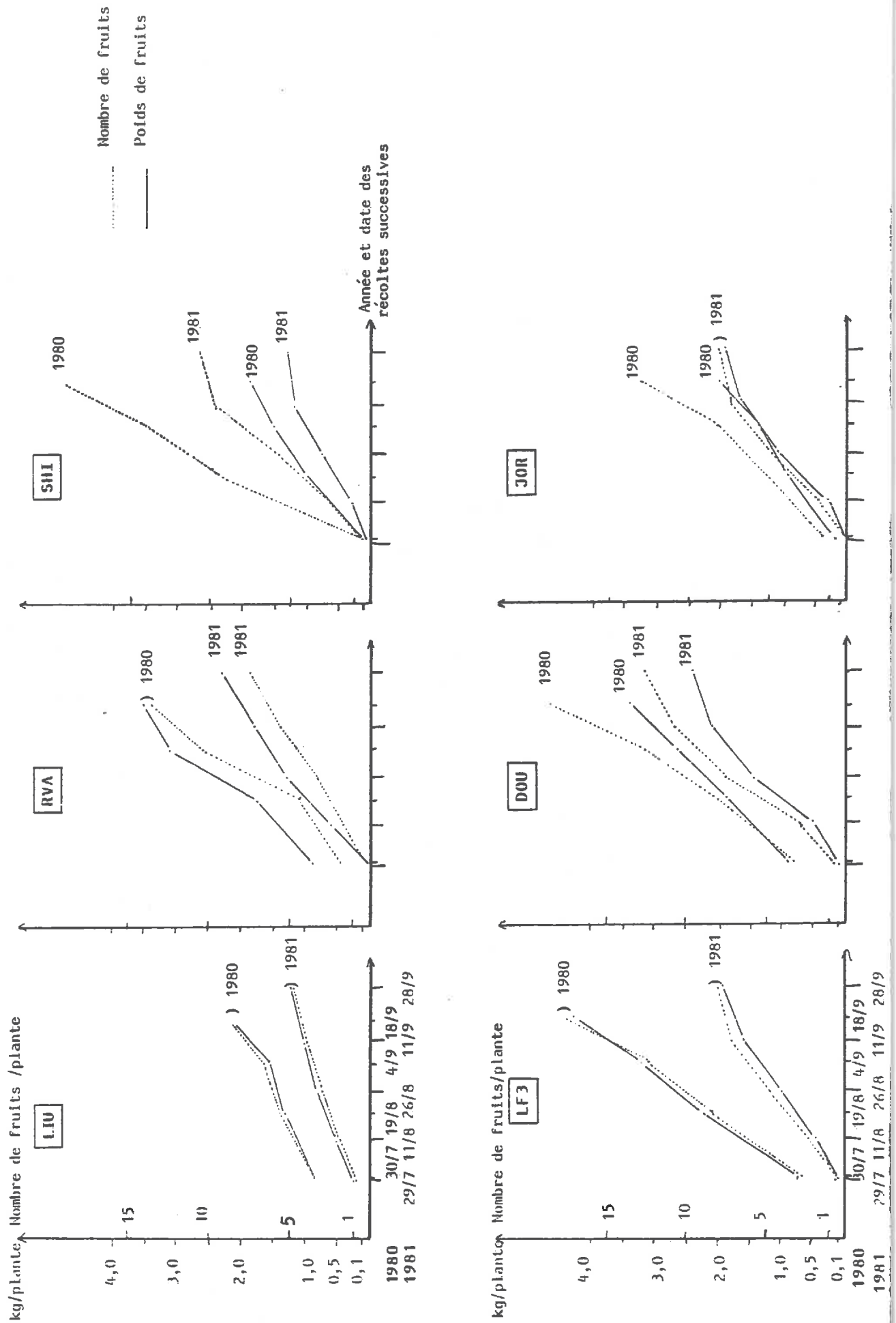


Figure 1.14 a : Ecart variétal à la moyenne générale, pour le poids de fruits cumulé (kg) produit par plante

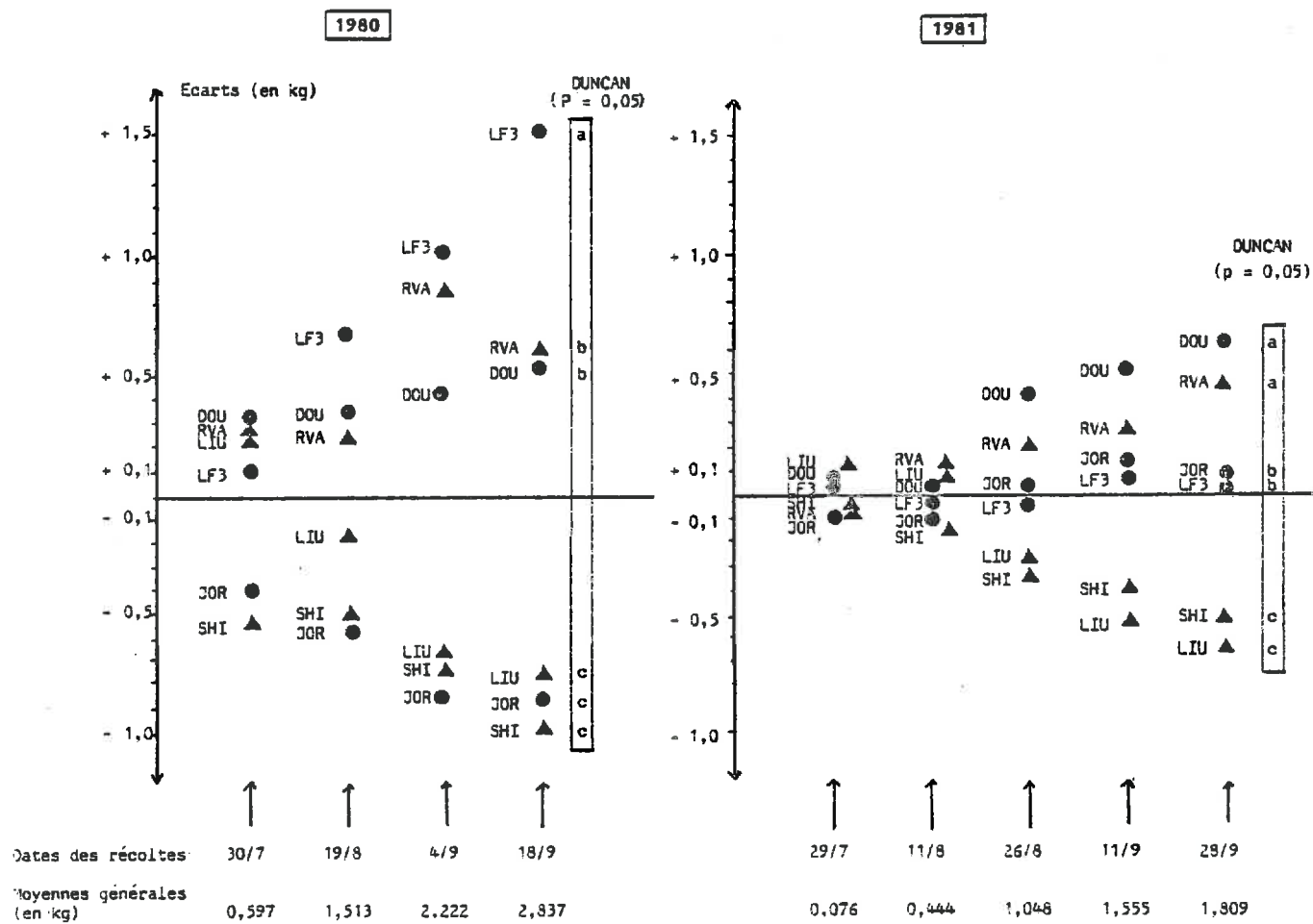


Figure 1.14 b : Ecart variétaux à la moyenne générale, pour le nombre de fruits cumulé produit par plante

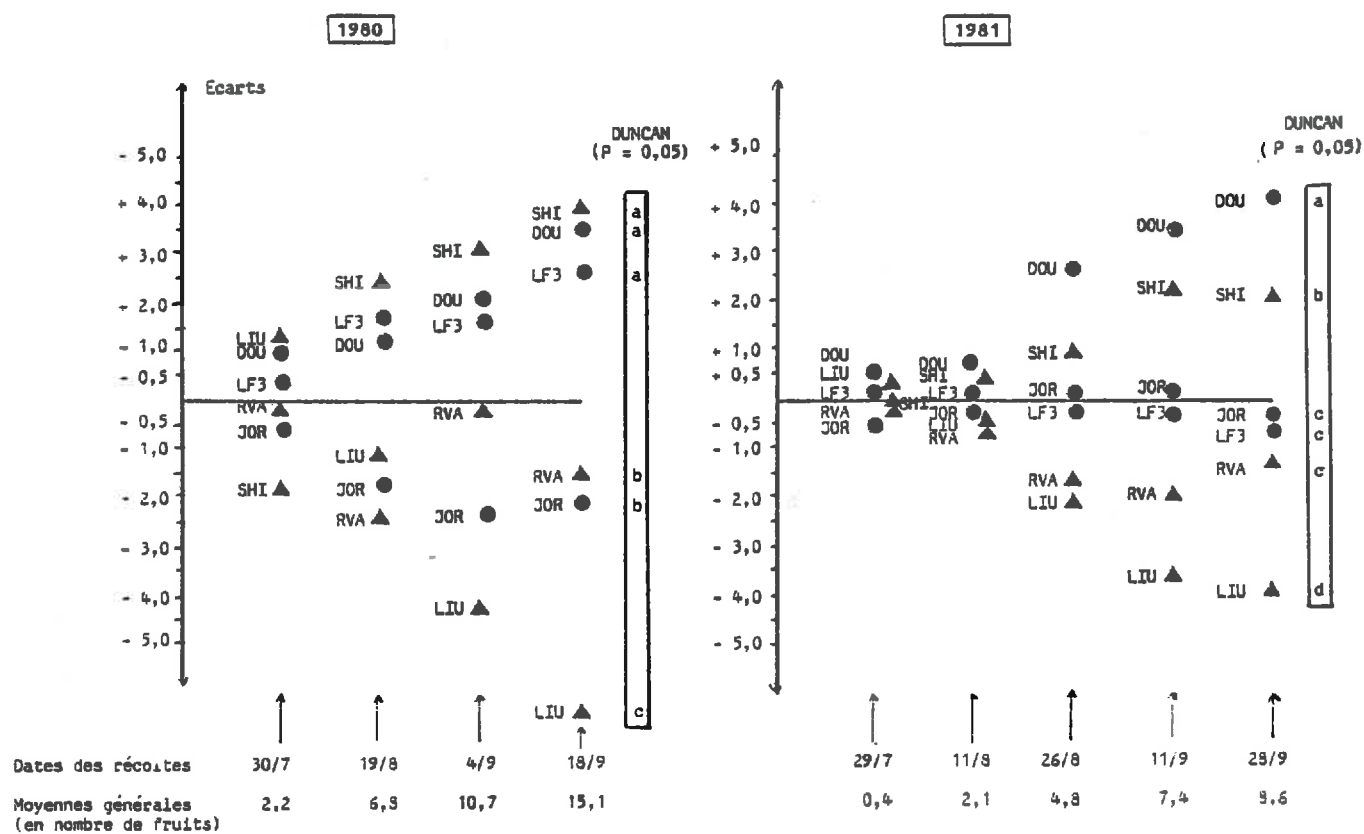


Figure 1.15 : Bilan qualitatif de la récolte totale (bouchons B et fruits normaux FN)

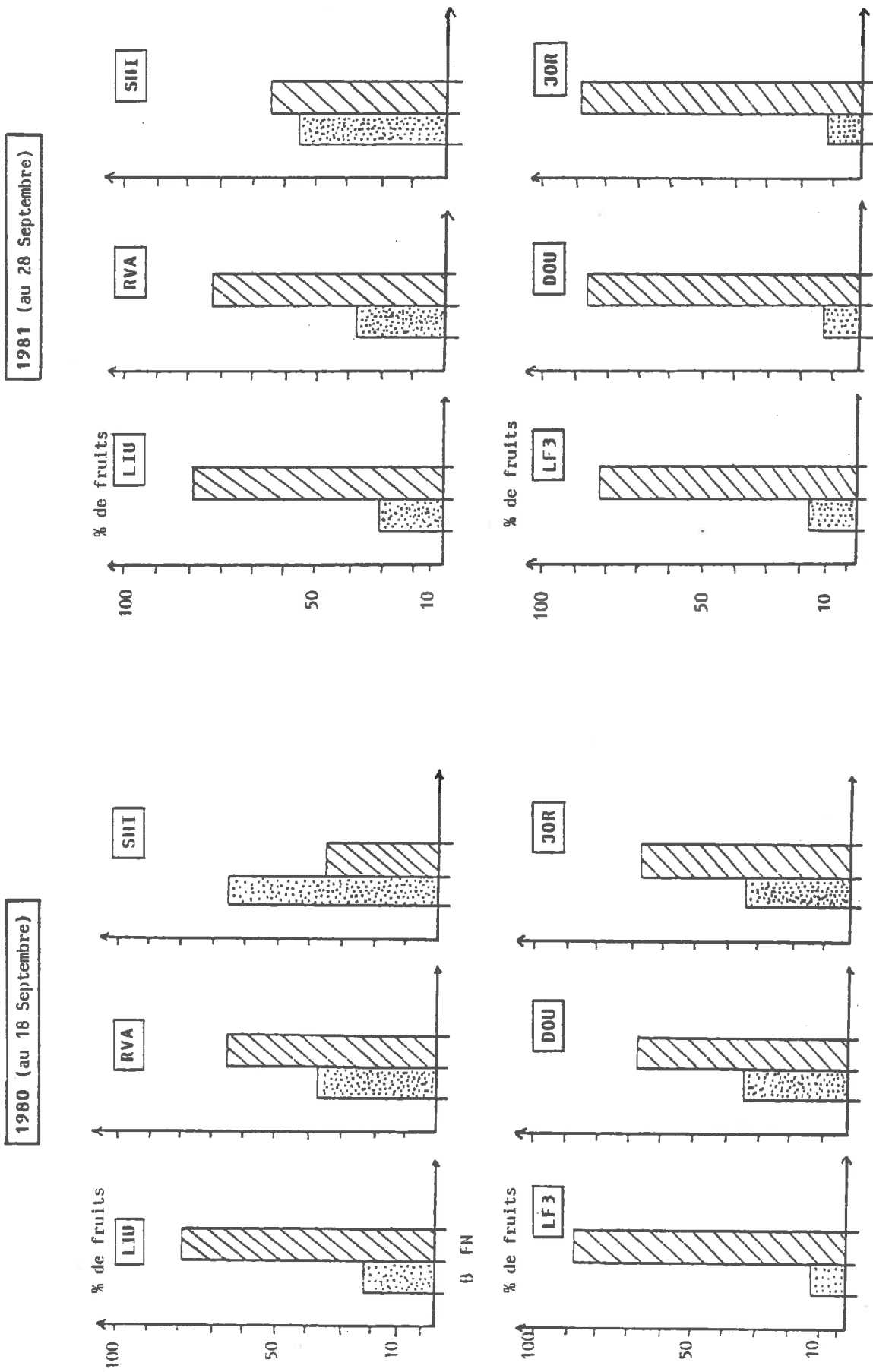


Figure 1.16 : Ecart s variétaux à la moyenne générale, pour les poids secs des racines (en g)

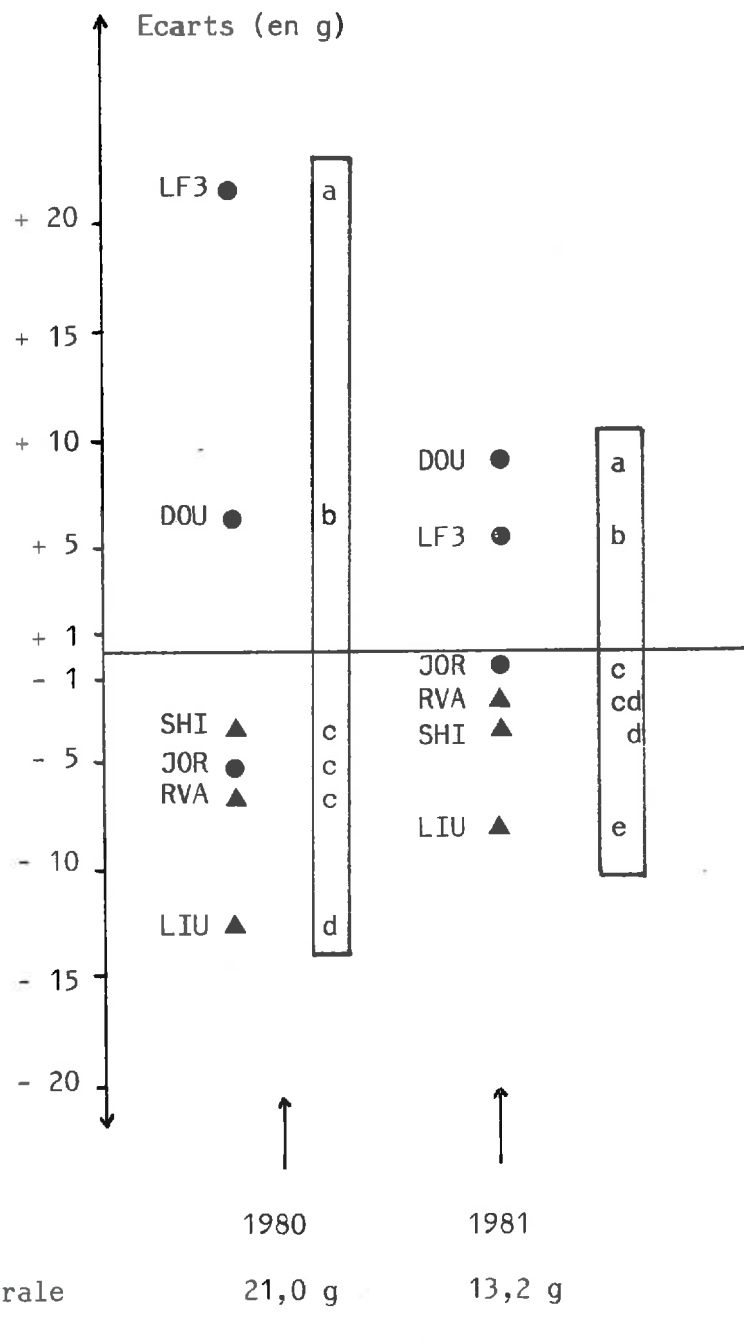


Figure 1.17 : Distributions du poids sec (g) des racines adultes

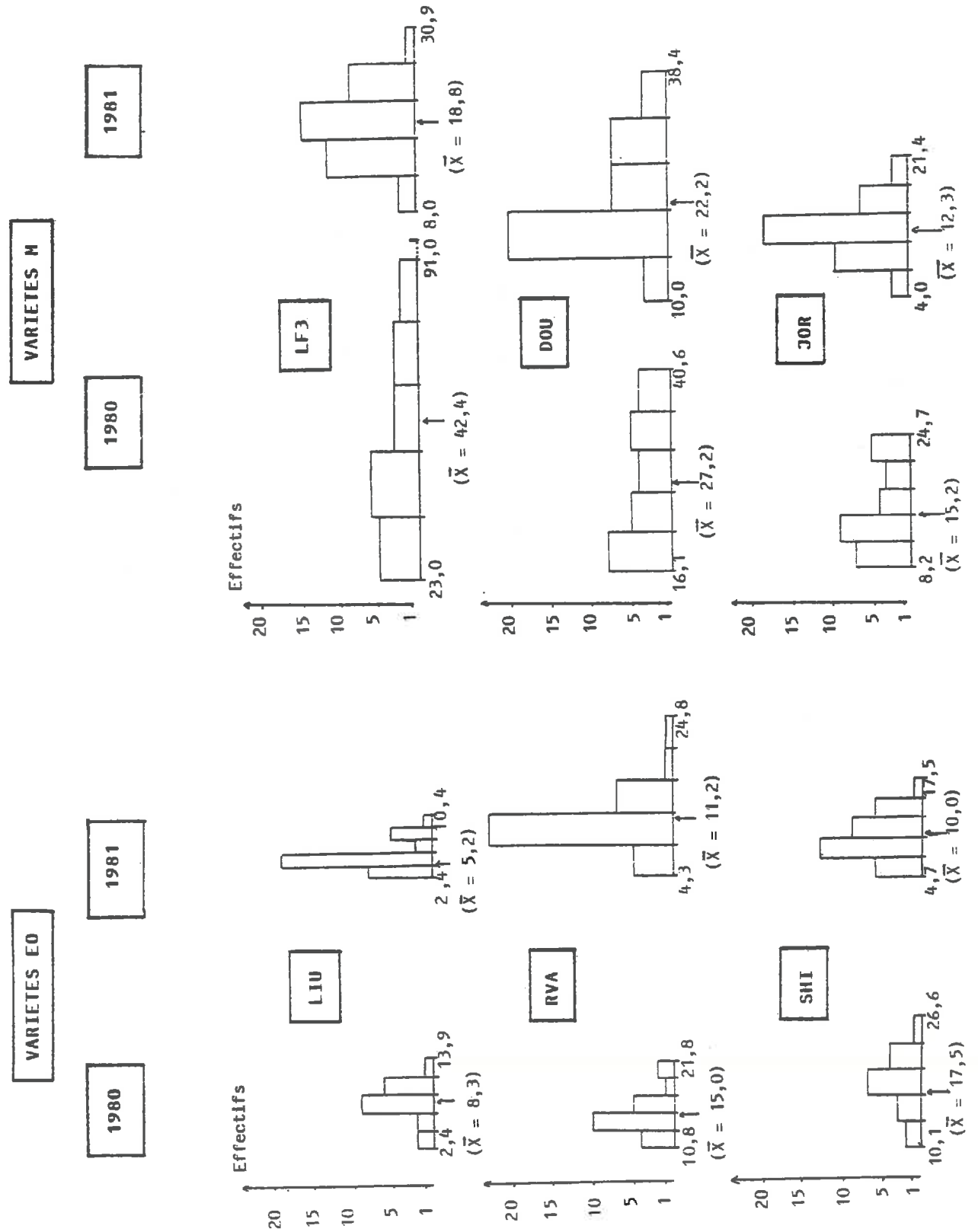


Figure 1.18 : Relations entre le rendement (poids et nombre totaux de fruits produits par plante) et le gain total de hauteur

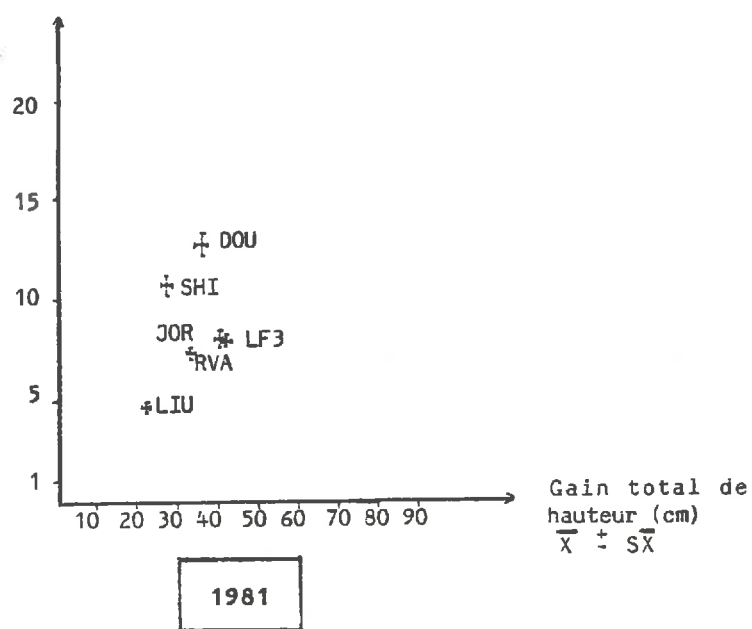
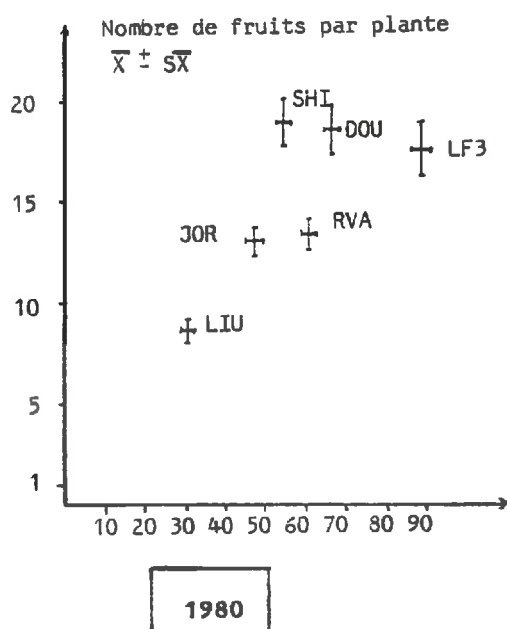
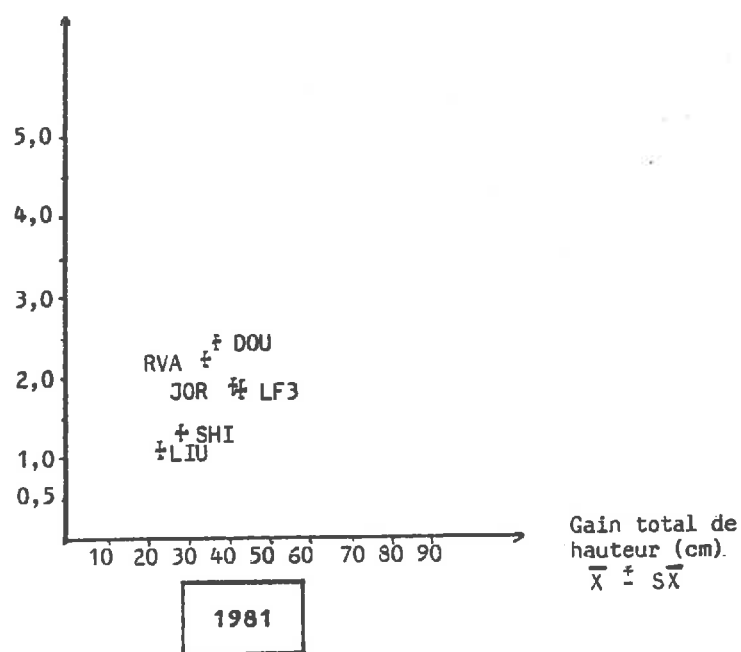
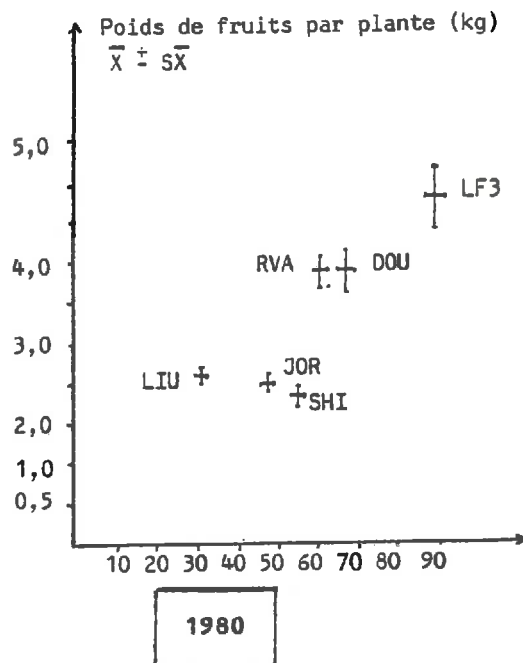


Figure 1.19 : Relations entre le rendement (poids et nombre totaux de fruits par plante) et le poids sec des racines

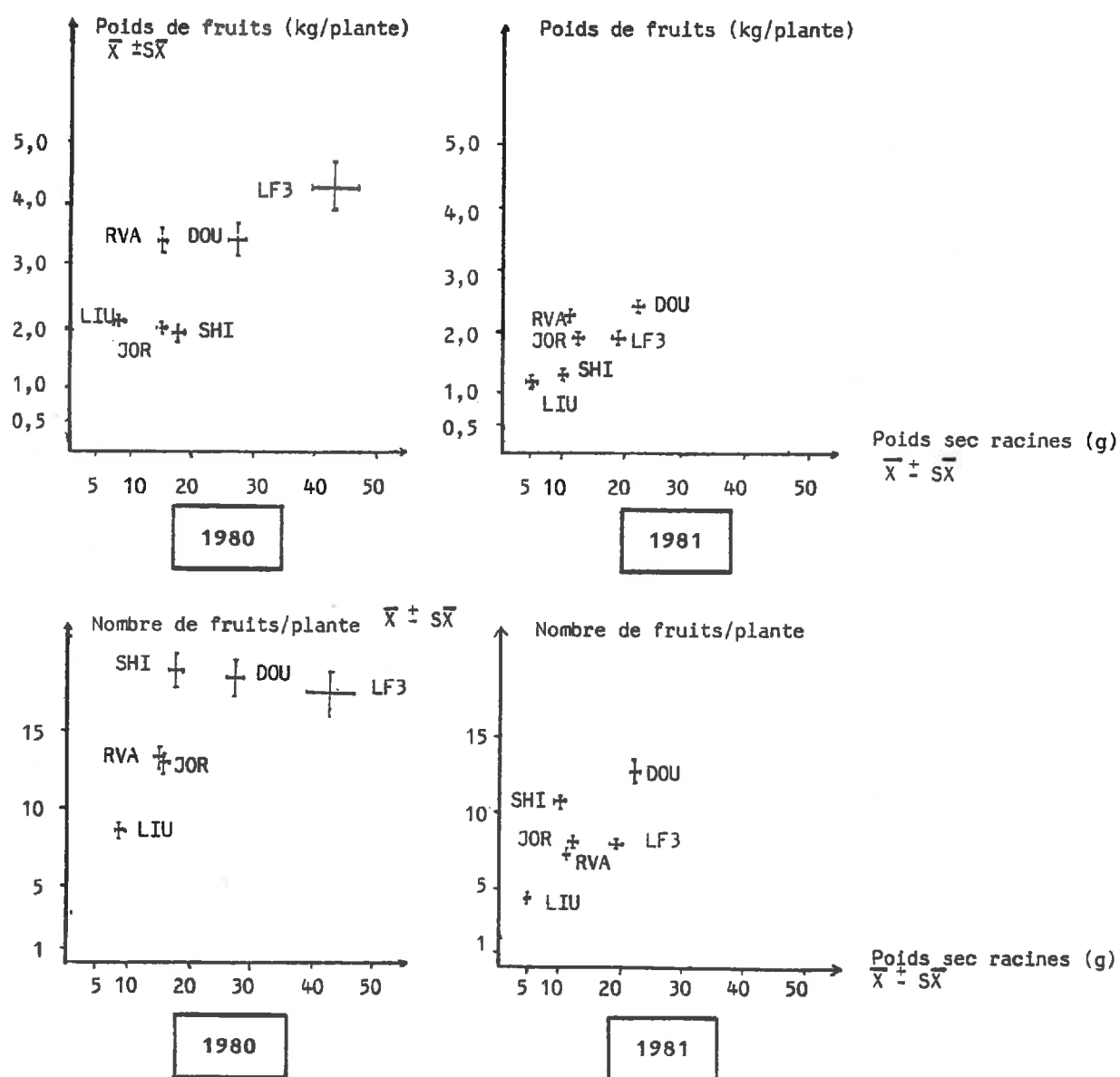


Figure 1.20 : Relations entre le poids sec des racines et le gain total de hauteur (brut)

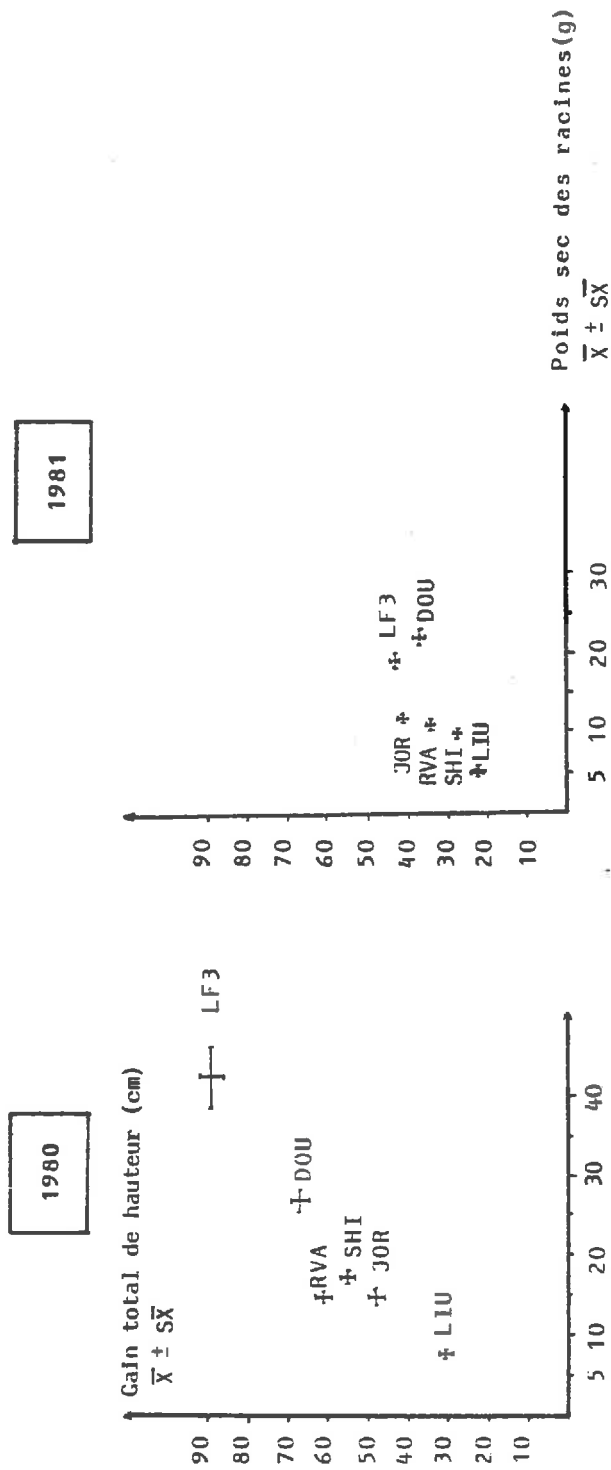


Figure 1.21 : Relations entre le gain total de hauteur (brut) et la précocité de floraison

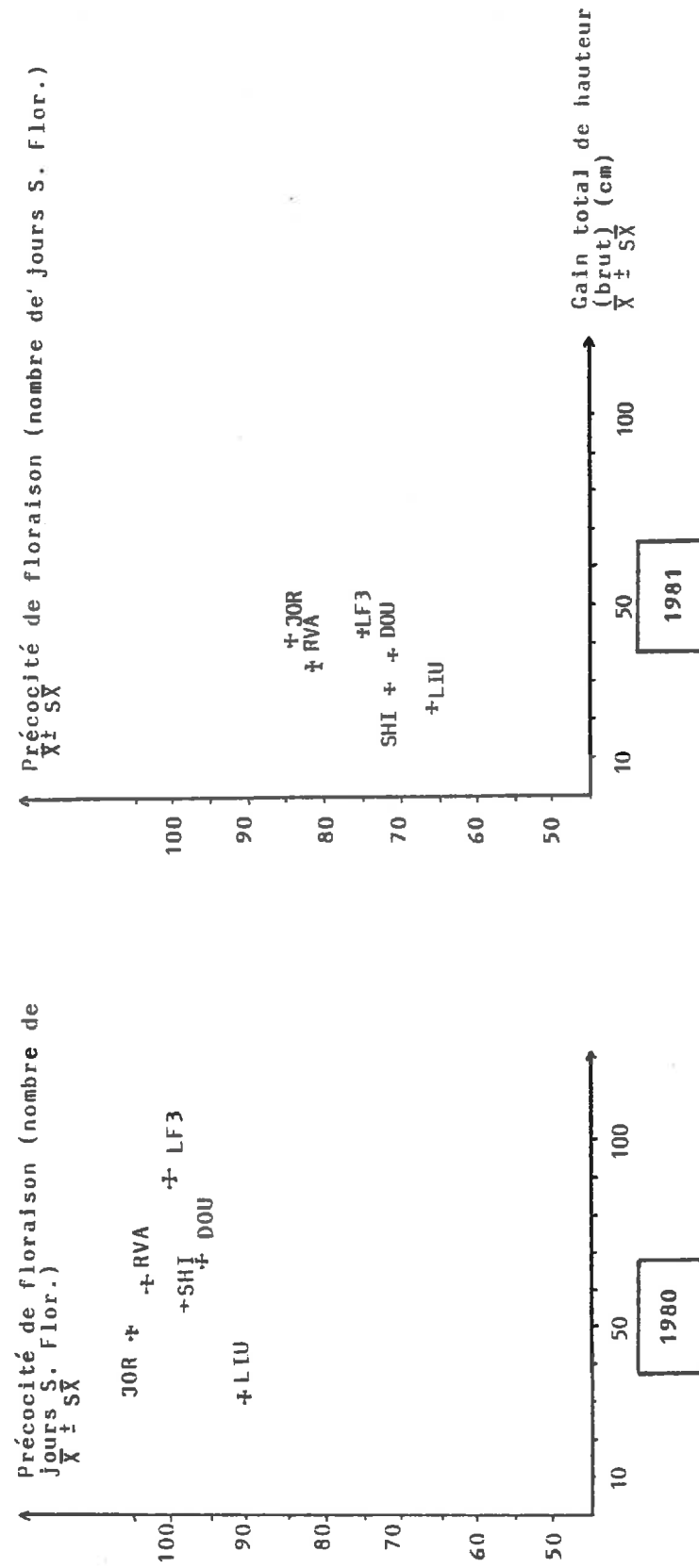


Figure 1.22 : Relations entre le poids sec des racines et la précocité de floraison

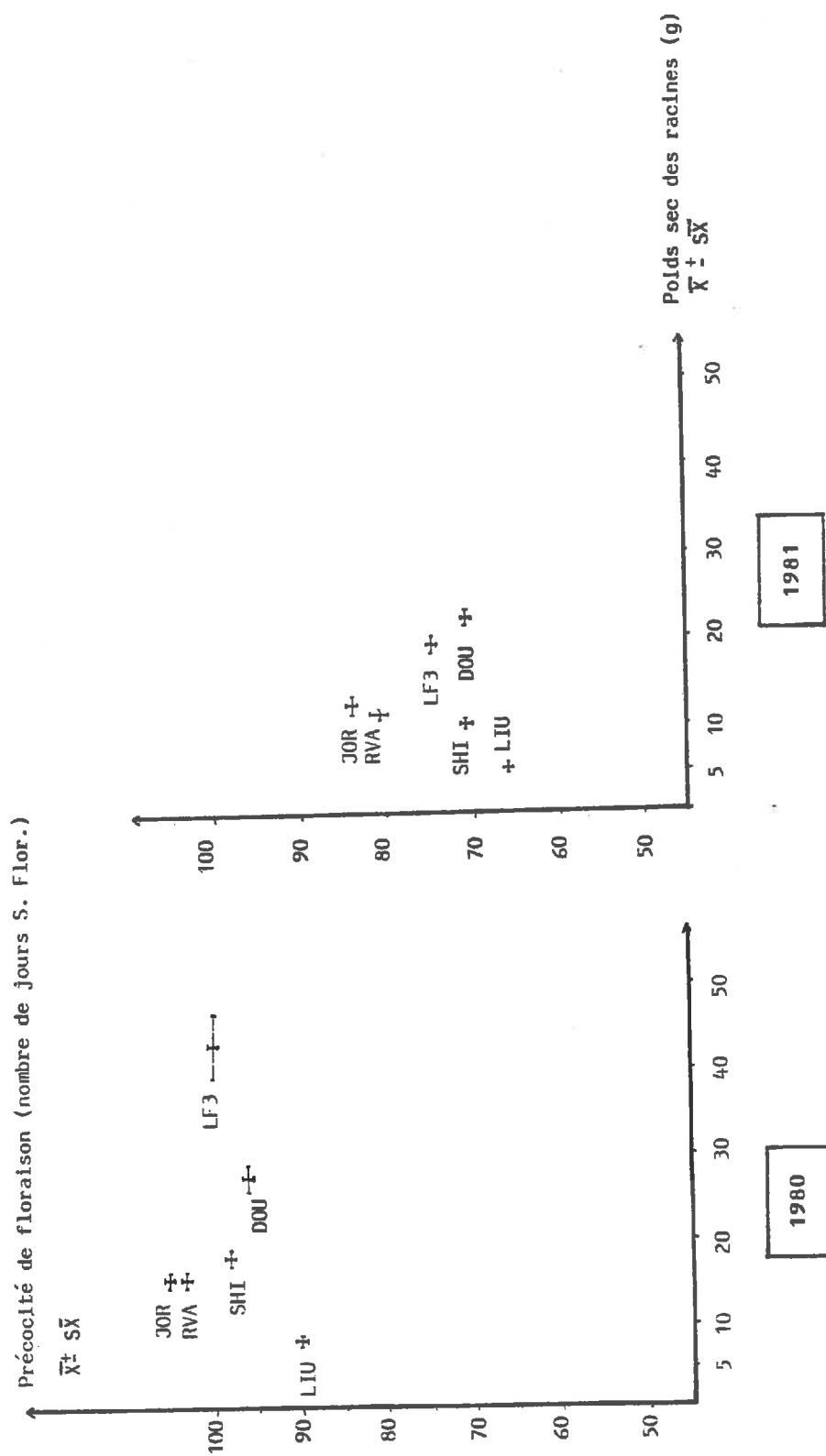


Figure 1.23 a : Relations entre la surface moyenne des cellules épidermiques de la feuille standard et leur nombre (étage floral correspondant, au stade floraison)

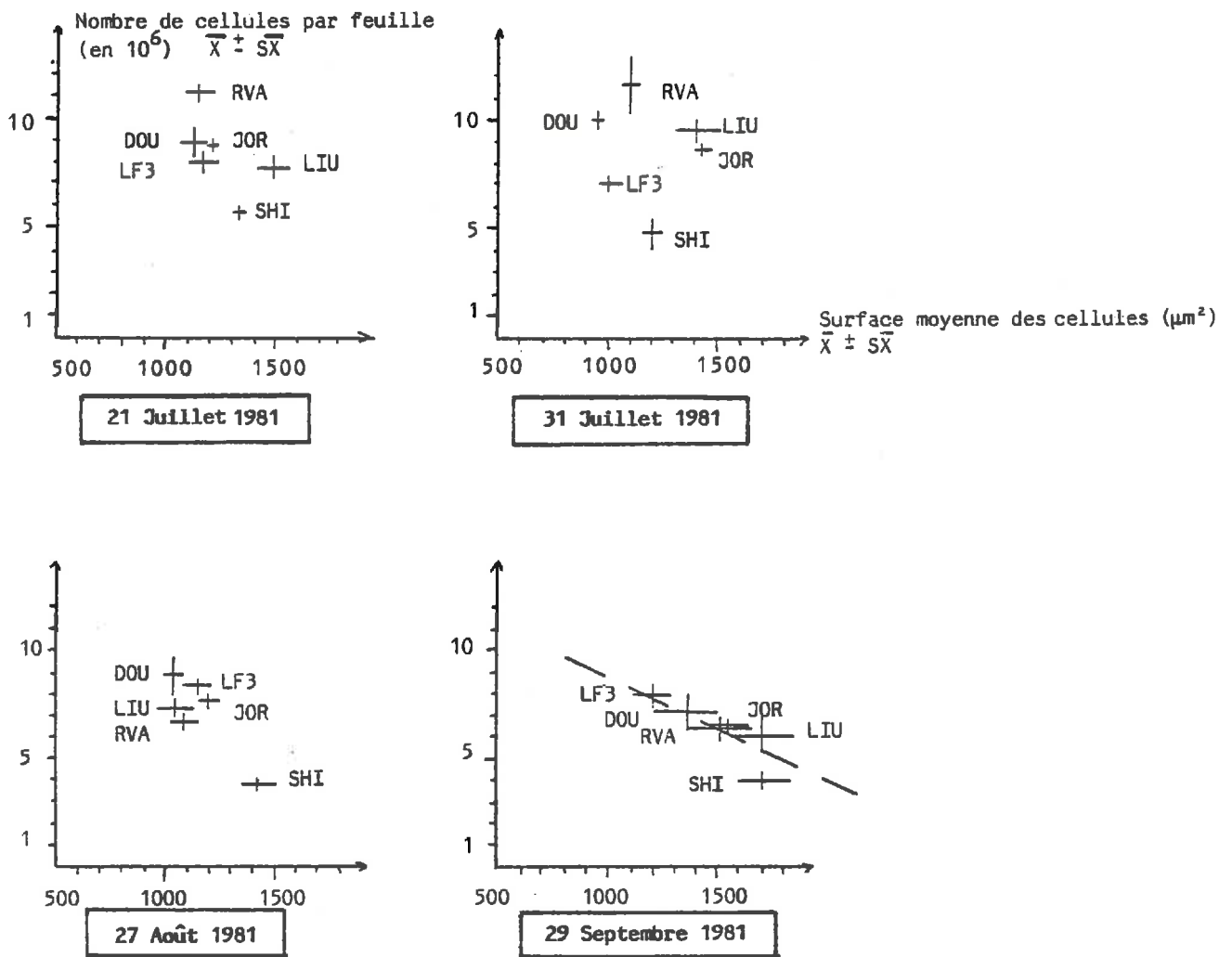


Figure 1.23 b : Relations entre la surface de la feuille standard et le nombre de cellules épidermiques (étage floral correspondant, au stade floraison)

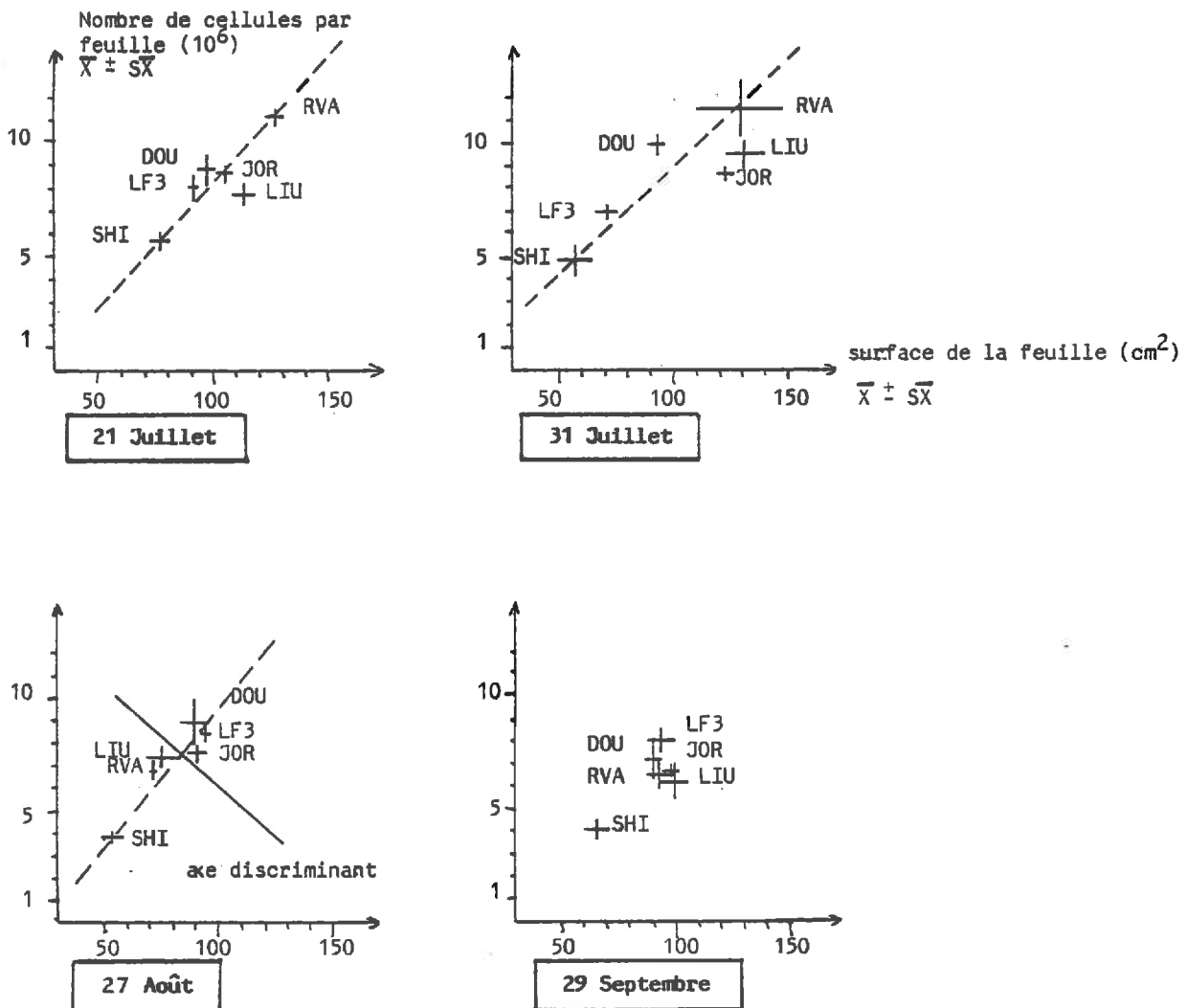


Figure 1.23 c : Relations entre la surface moyenne des cellules épidermiques et la surface de la feuille standard
(étage floral correspondant au stade floraison)

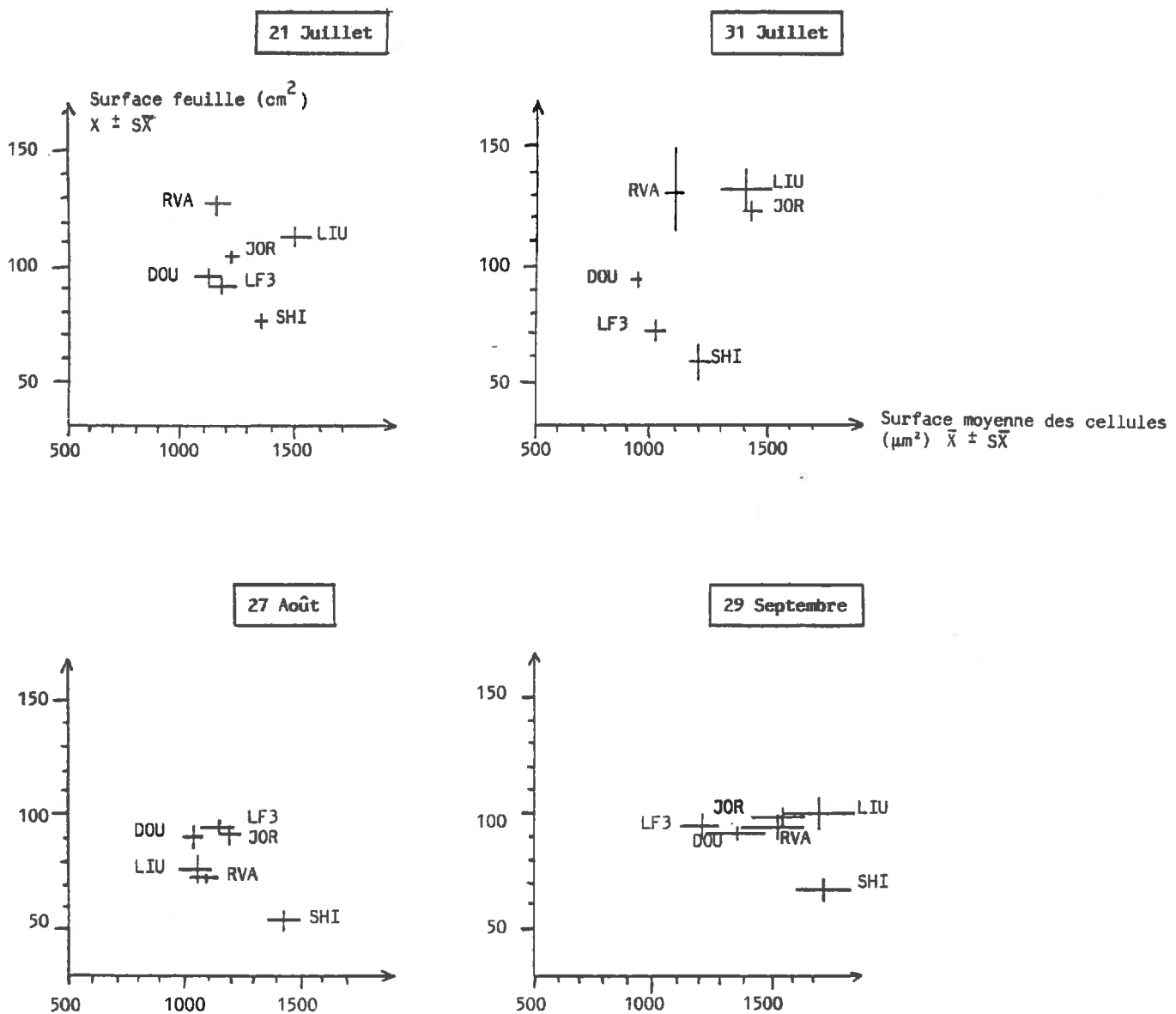
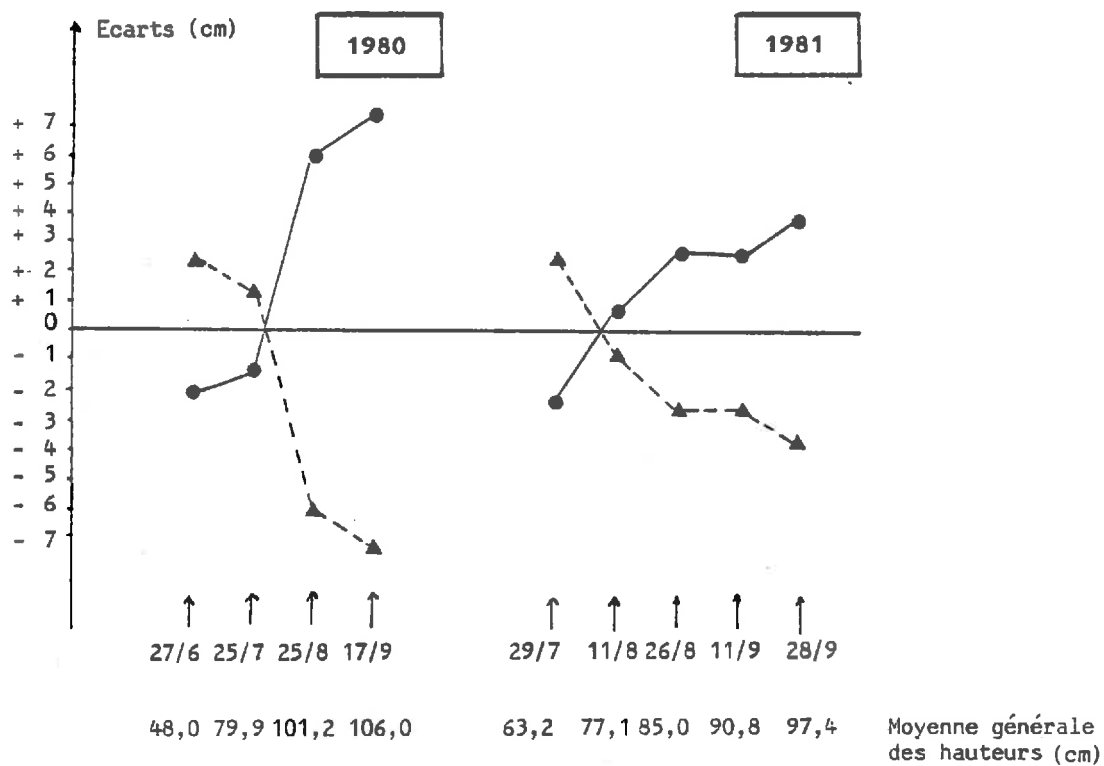


Figure 1.24 : Evolution des écarts écotypiques (*) à la moyenne générale pour la hauteur

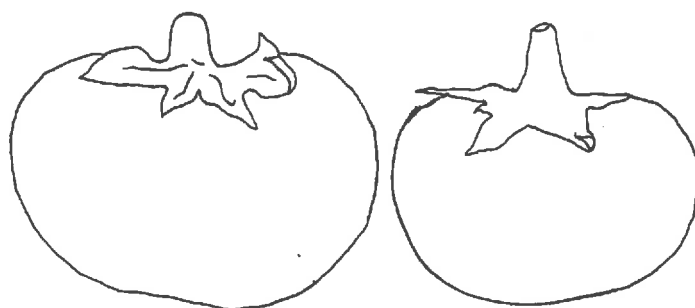
- ▲ moyenne des hauteurs des variétés **EO**
● moyenne des hauteurs des variétés **M**



(*) pour les variétés **M** (LF3, DOU, JOR) confondues
pour les variétés **EO** (LIU, RVA, SHI) confondues

Annexe 1.1 a : Dimensions relatives des 2 catégories de fruits, utilisées pour les variétés EO

LIU



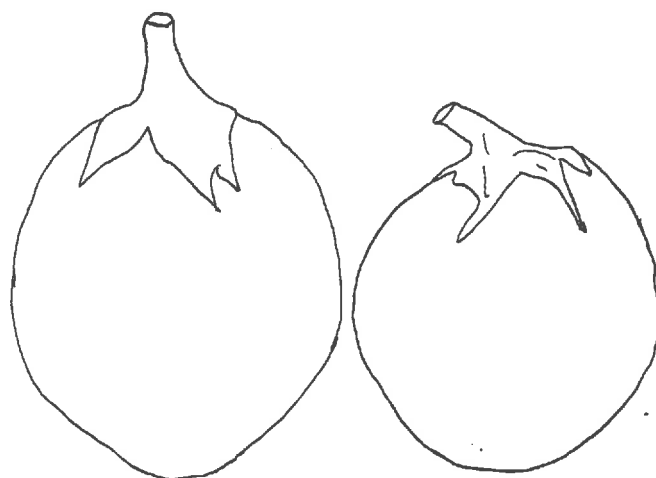
"FRUITS NORMAUX"



"BOUCHON"



RVA



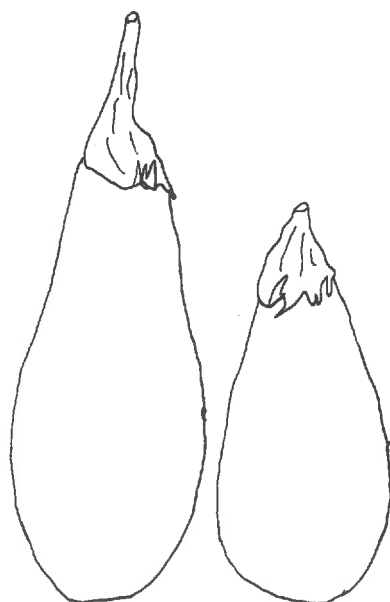
"FN"



"B"



SHI

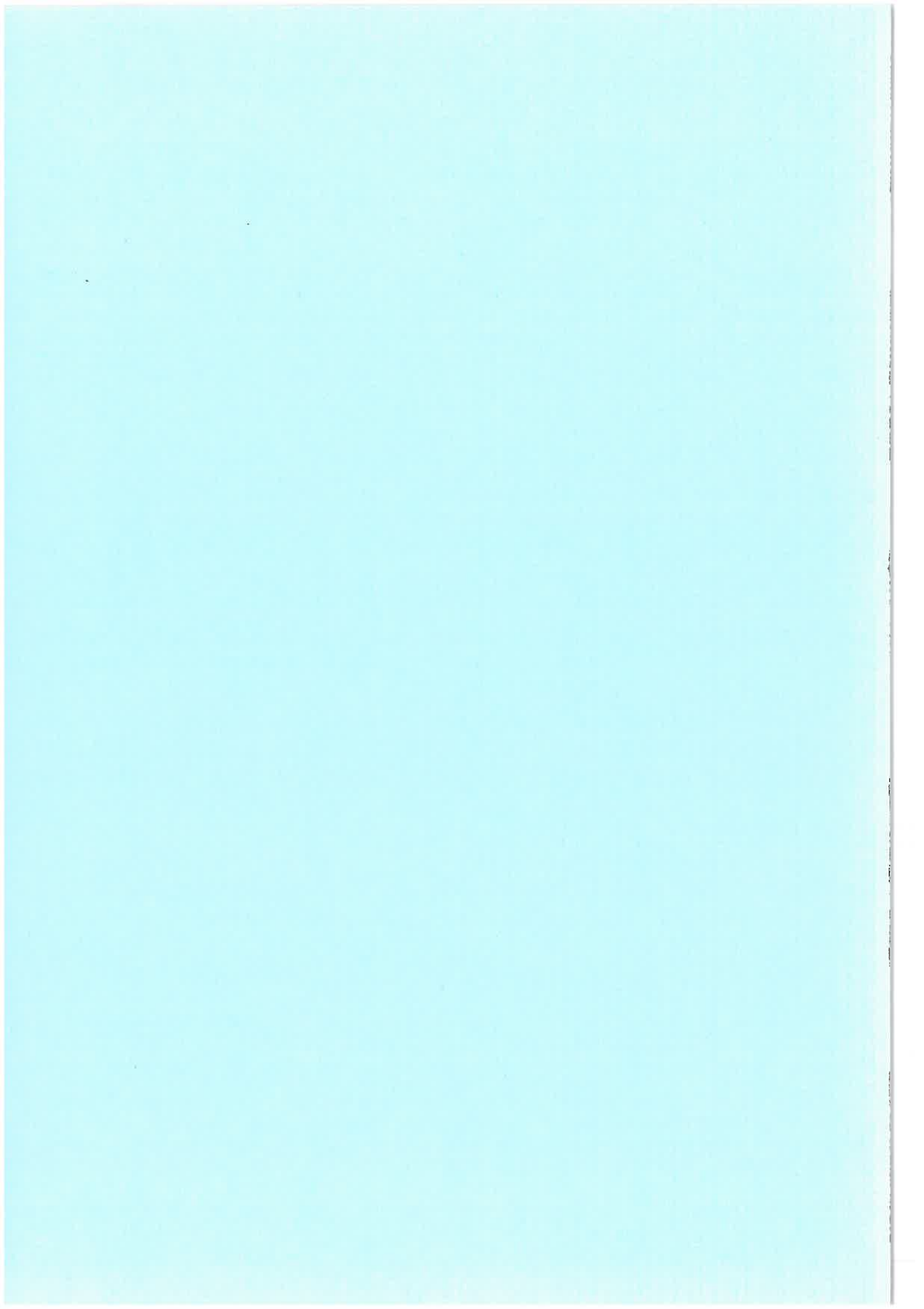


"FN"



"B"





Liste des figures du chapitre II

- Figure 2.1** : Moyennes décadaires des facteurs climatiques en 1982 et 1983
- Figure 2.2** : Croissance en hauteur en 1982 et 1983 (témoins en traits pleins)
- Figure 2.3** : Vitesses de croissance en hauteur en 1982 et 1983 (témoins en traits pleins)
- Figure 2.4** : Poids de fruits cumulé par plante
- Figure 2.5** : Nombre de fruits cumulé par plante
- Figure 2.6** : Qualité des fruits produits en 1982 (B : Bouchons ; FC : fruits "commerciaux")
- Figure 2.7** : Ecart (g) à la moyenne générale du poids sec des racines en 1982 et 1983
- Figure 2.8** : Distributions des poids secs (g) de racines de LIU et LF3 auto et intergreffées en 1983

- Annexe 2.1** : Plan de situation de l'essai de greffage en 1982 : essai bloc à 3 répétitions de 3 plantes par formule de greffage
- Annexe 2.2** : Plan de situation de l'essai de greffage en 1983 : essai bloc à 7 répétitions de 5 plantes par formule de greffage
- Annexe 2.3** : Principe de greffage entre variétés EO et M

Figure 2.1 : Moyennes décadaires des facteurs climatiques en 1982 et 1983

a : Température moyenne et rayonnement global

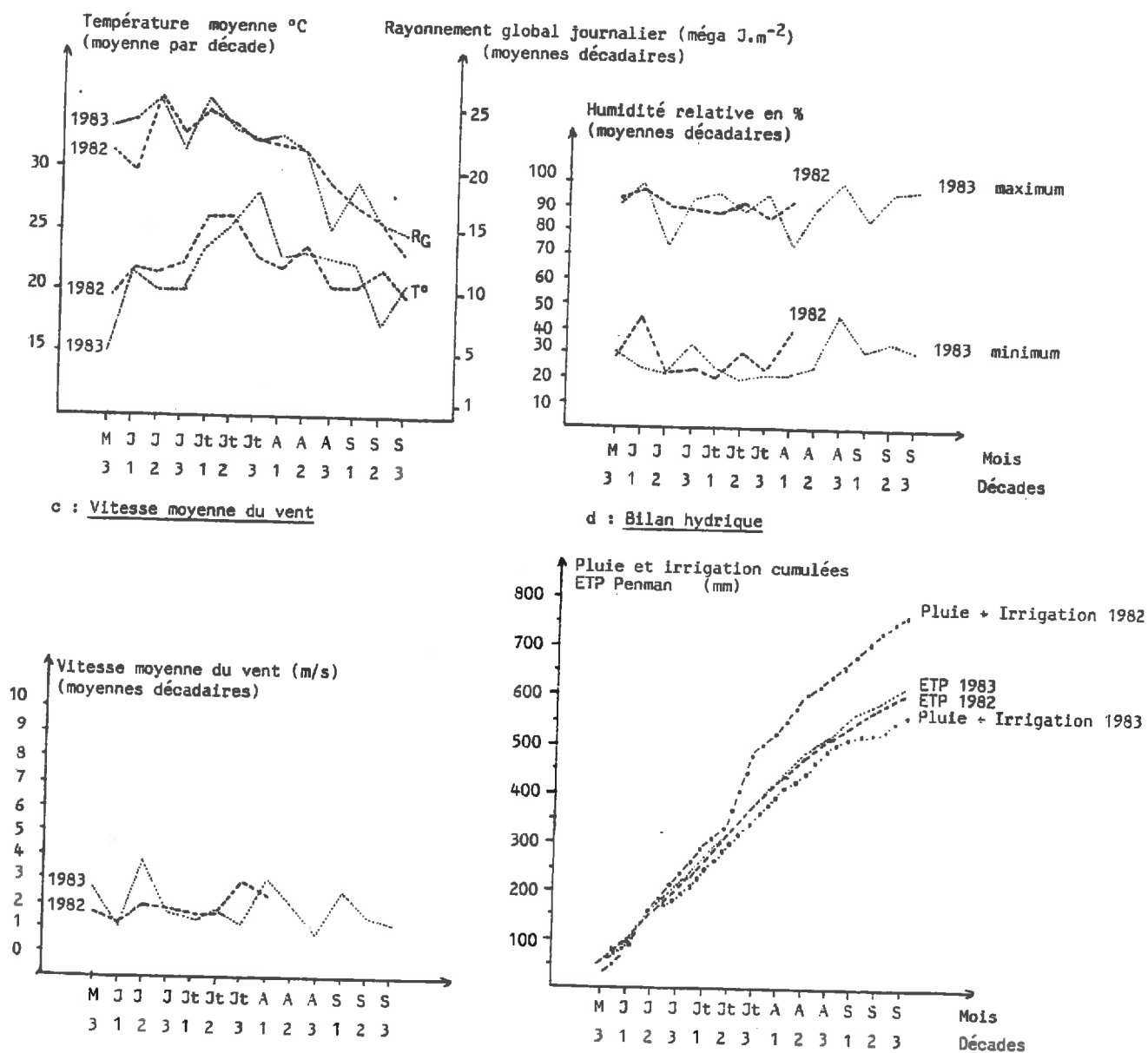
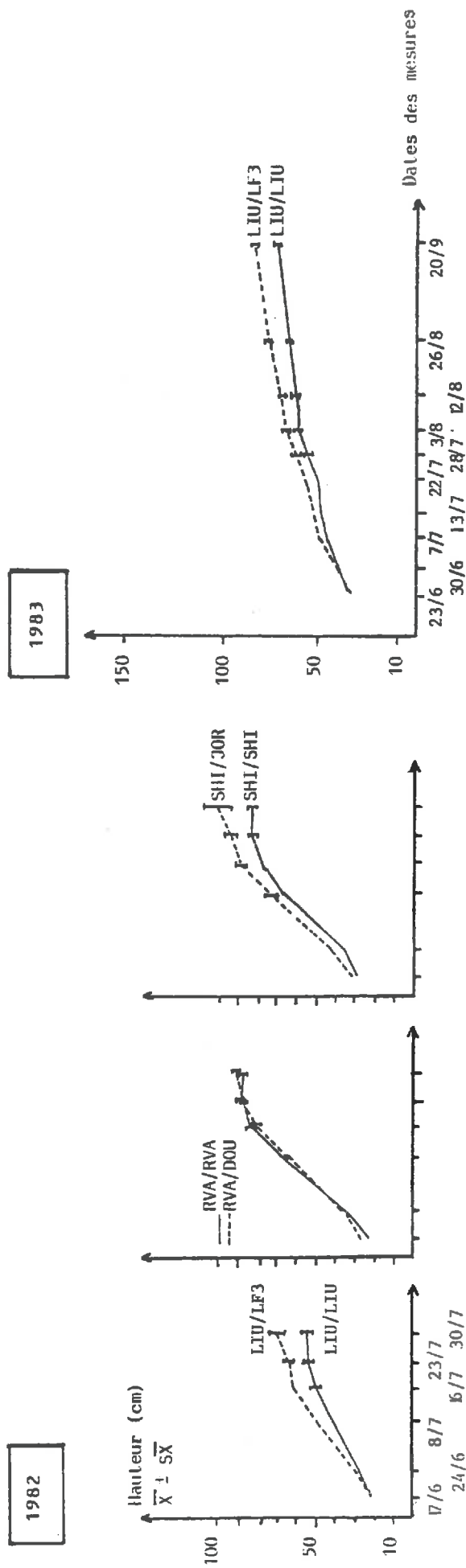
b : Humidité relative de l'air

Figure 2.2 : Croissance en hauteur en 1982 et 1983 (témoins en traits pleins)

2.2 a : Influence des systèmes racinaires M sur la croissance en hauteur des variétés E0



2.2 b : Influence des systèmes racinaires E0 sur la croissance en hauteur des variétés M

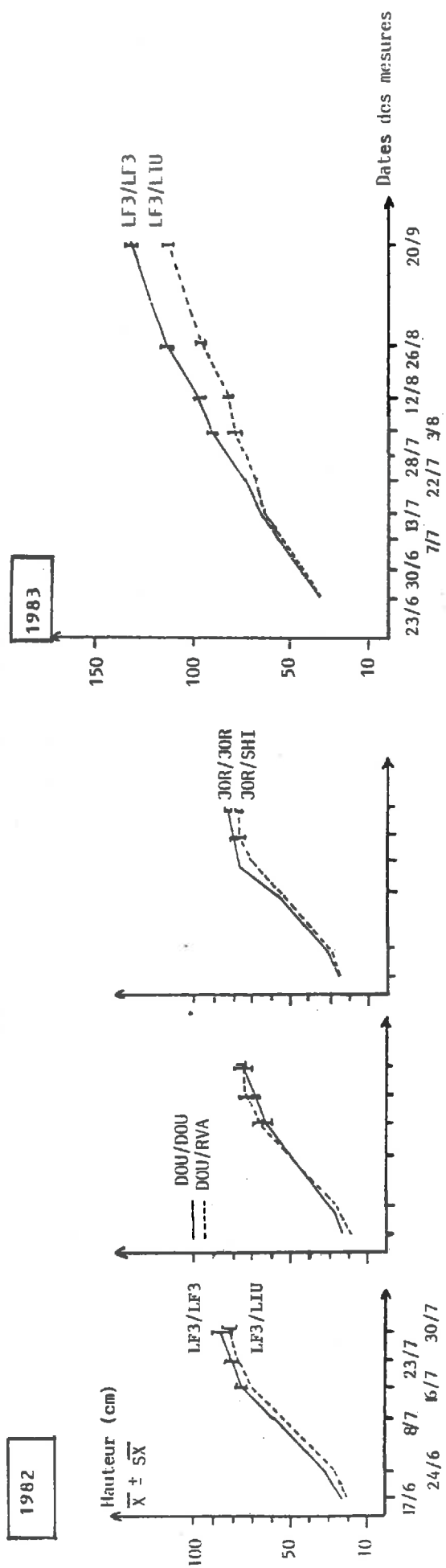


Figure 2.3 : Vitesses de croissance en hauteur en 1982 et 1983 (témoins en traits pleins)

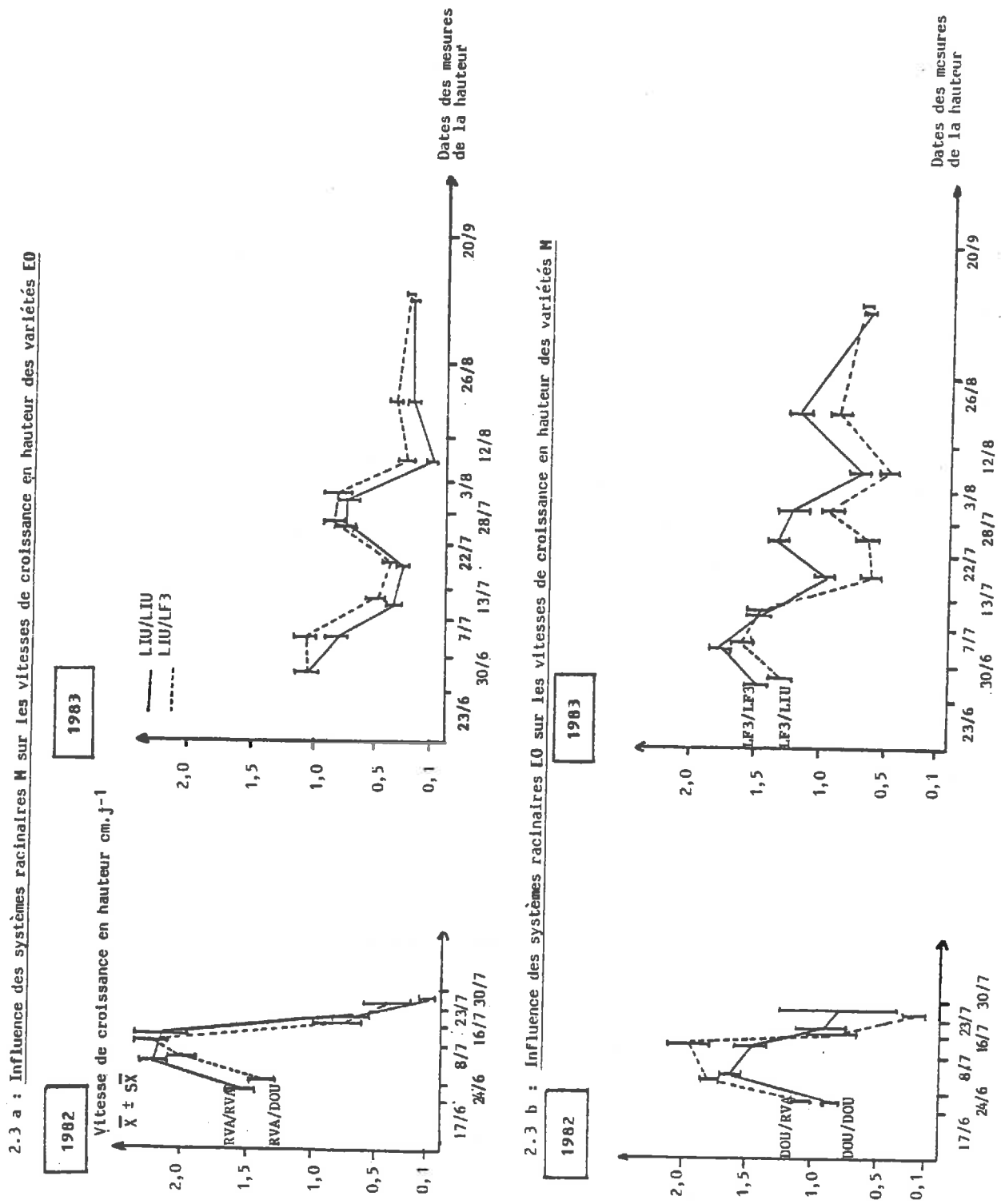
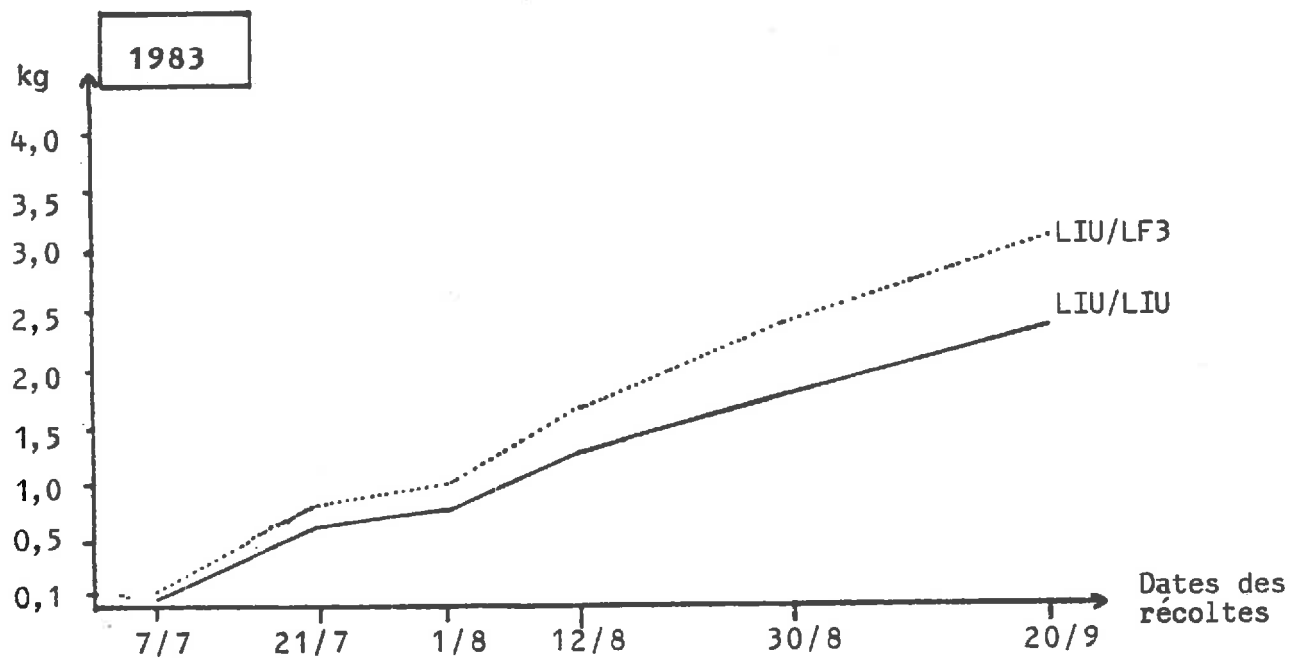


Figure 2.4 : Poids de fruits cumulé par plante

2.4 a : Influence de racines M (LF3) sur le poids de fruits produits
par une variété EO (LIU)



2.4 b : Influence de racines EO (LIU) sur le poids de fruits produits
par une variété M (LF3)

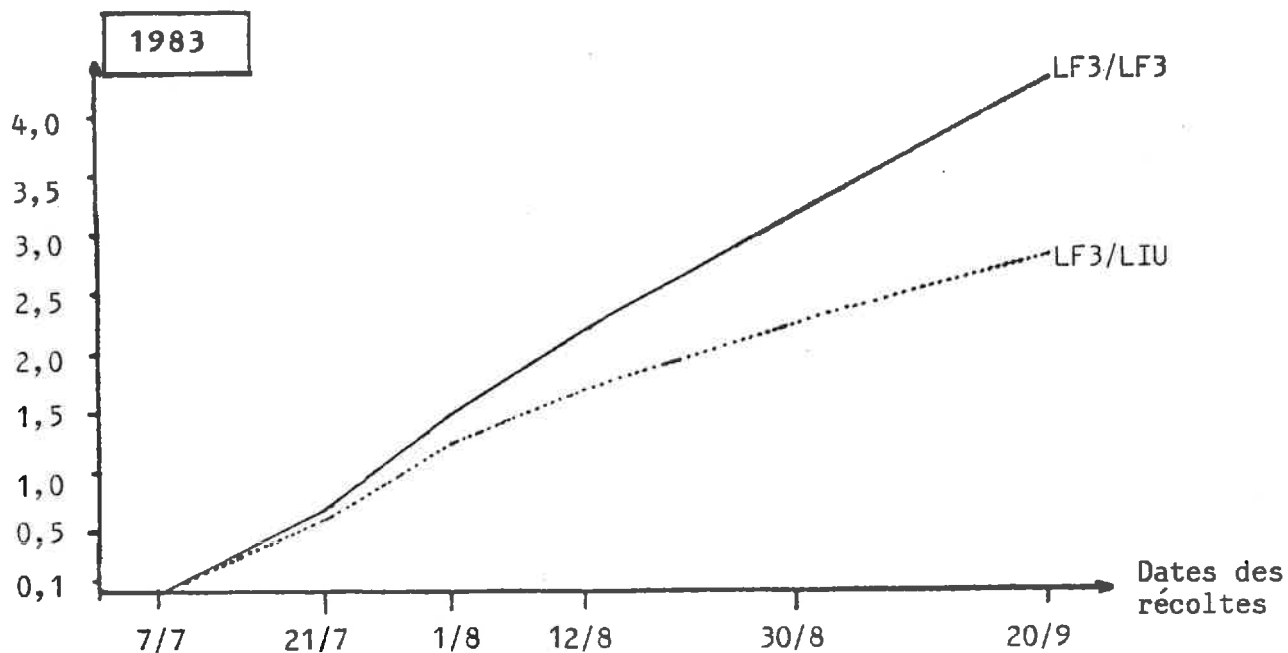
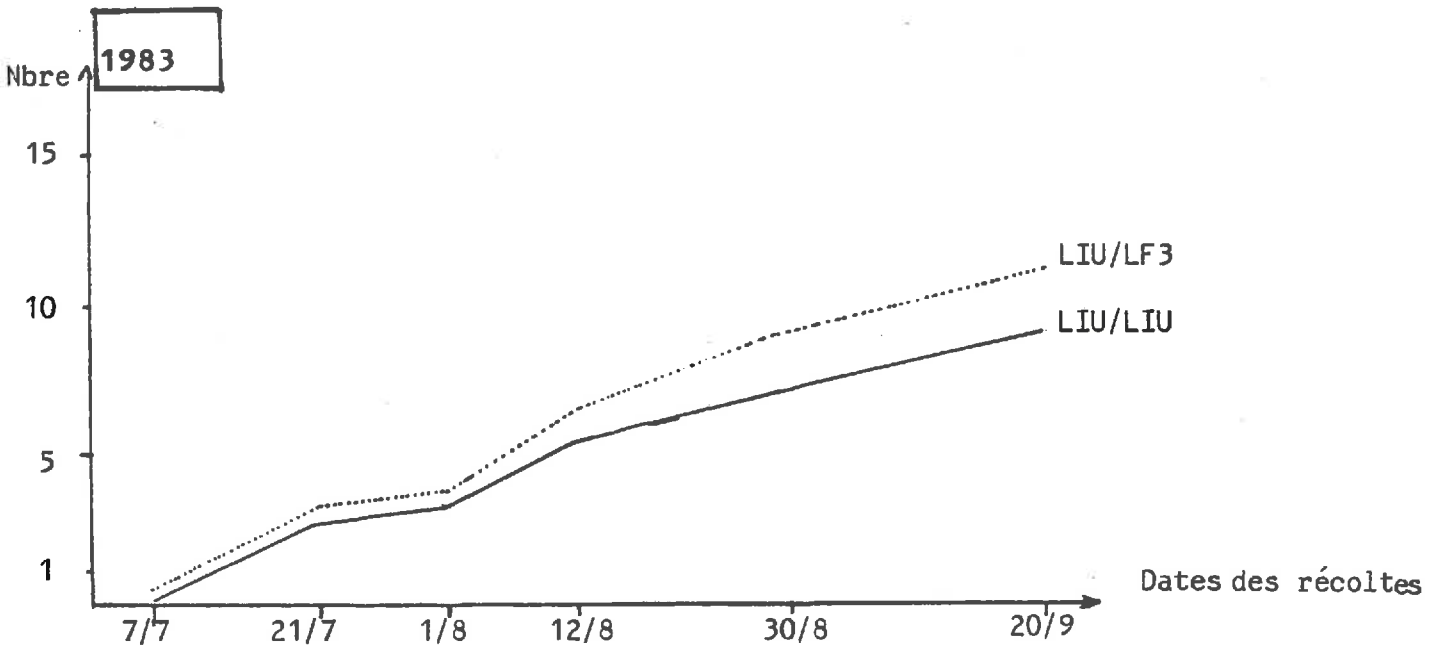


Figure 2.5 : Nombre de fruits cumulé par plante

2.5 a : Influence de racines M (LF3) sur le nombre de fruits produits par une variété E0 (LIU)



2.5 b : Influence de racines E0 (LIU) sur le nombre de fruits produits par une variété M (LF3)

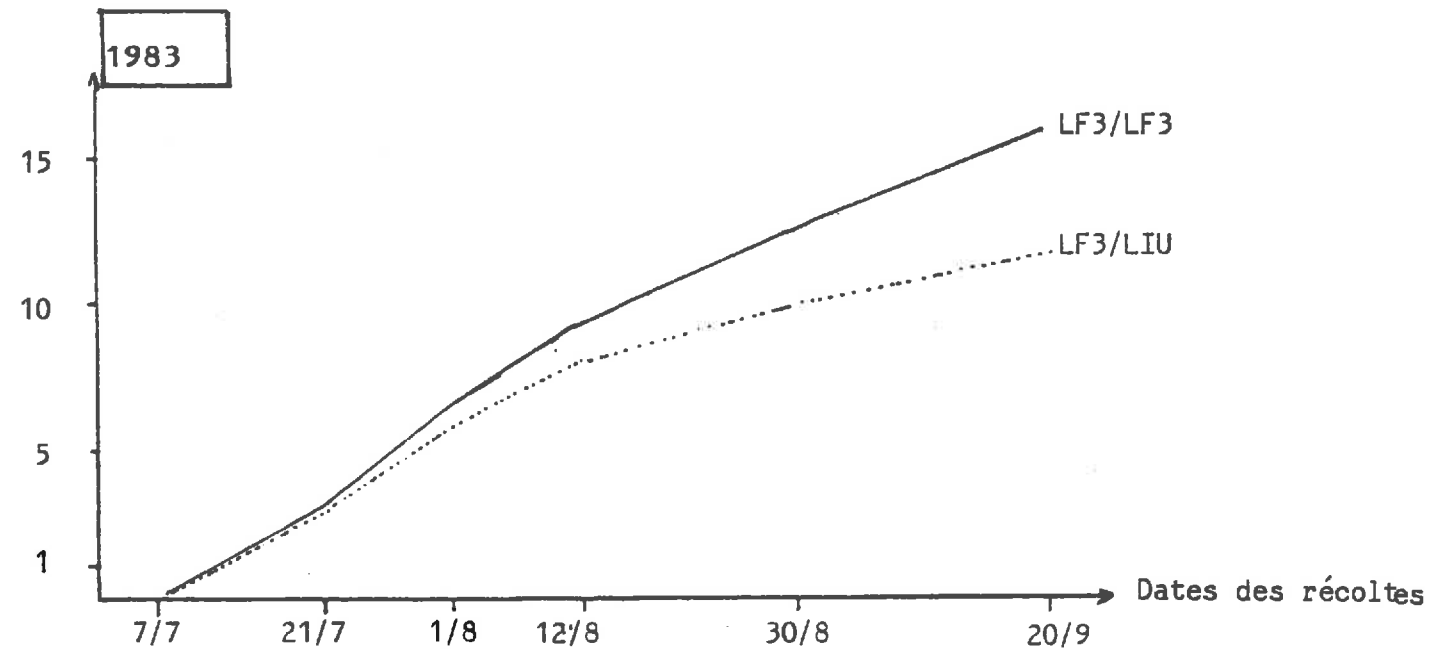
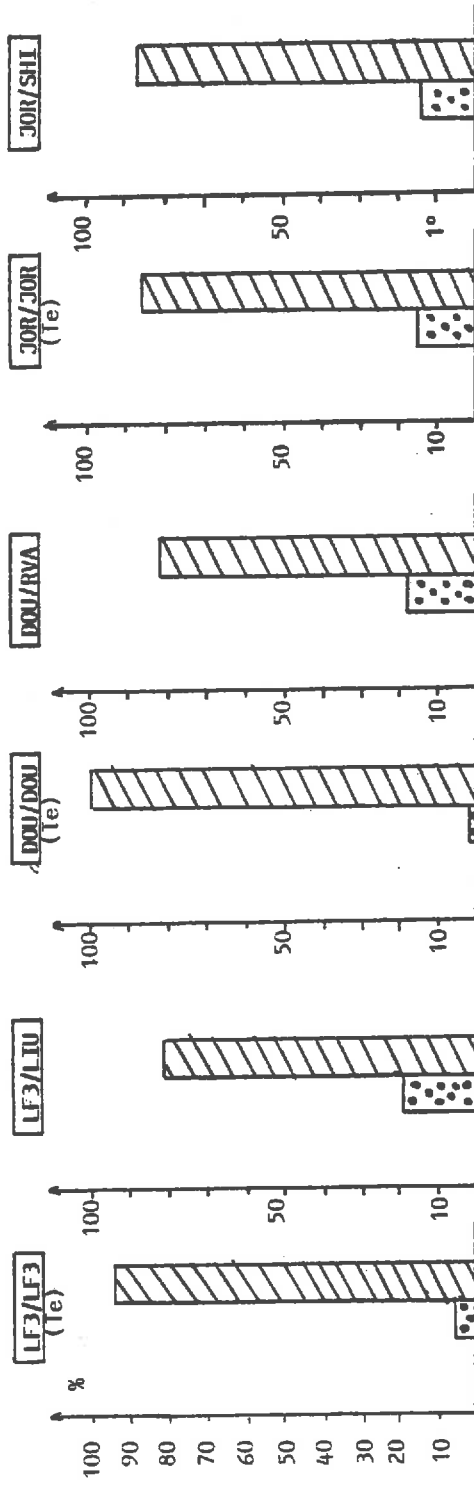
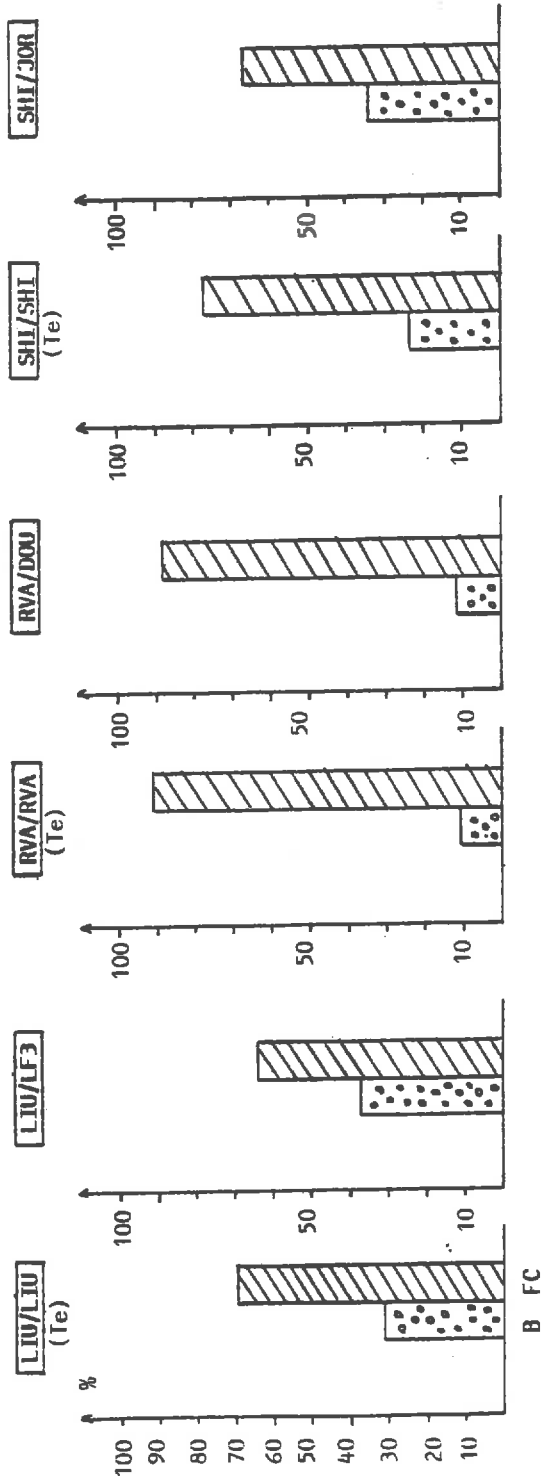


Figure 2.6 : Qualité des fruits produits en 1982 (B : bouchons ; FC : fruits "commerciaux")

2.6 a : Cas des variétés E0 auto greffées et greffées sur systèmes racinaires M



2.6.b : Cas des variétés M auto greffées et greffées sur des systèmes racinaires E0

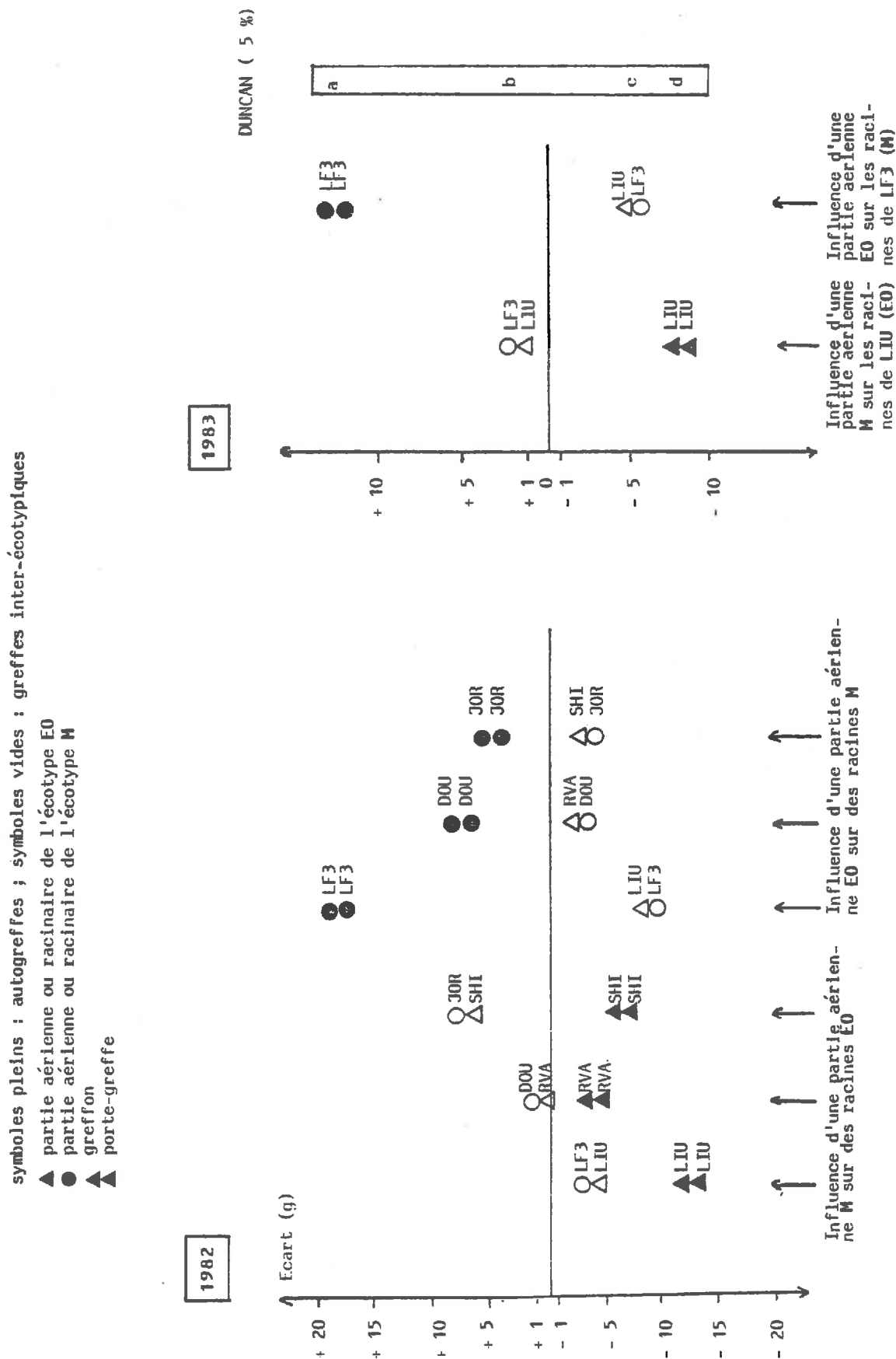
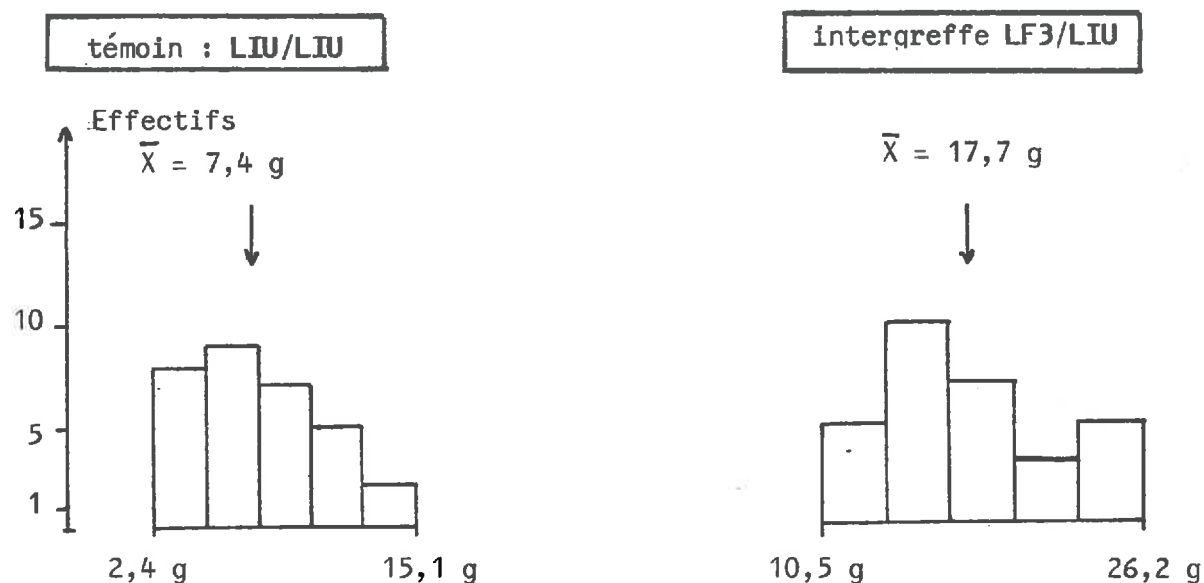
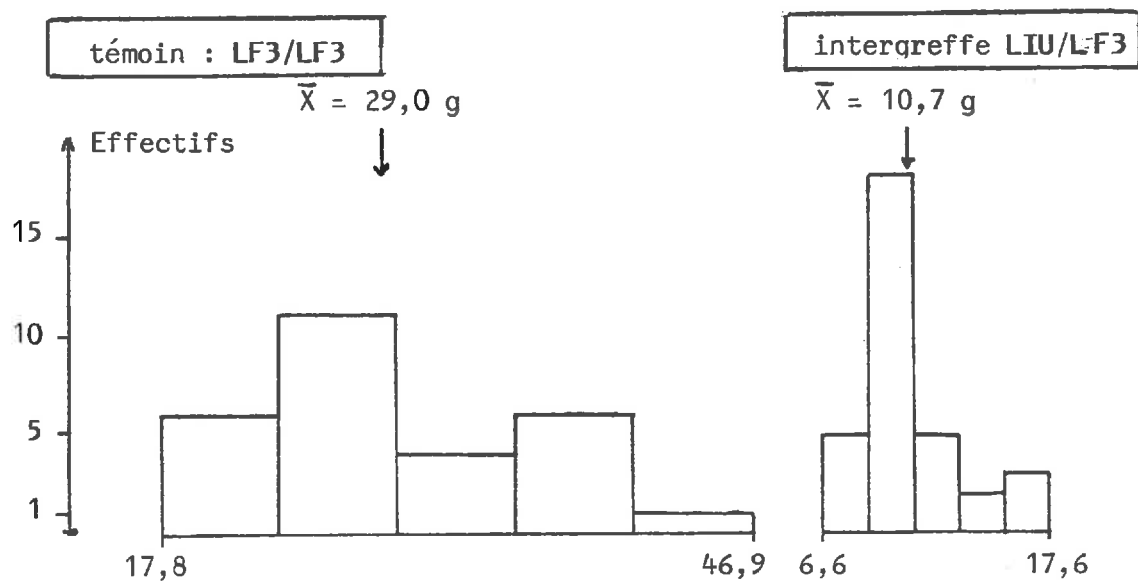


Figure 2.8 : Distributions des poids secs (g) de racines de LIU et LF3 auto et intergreffées en 1983

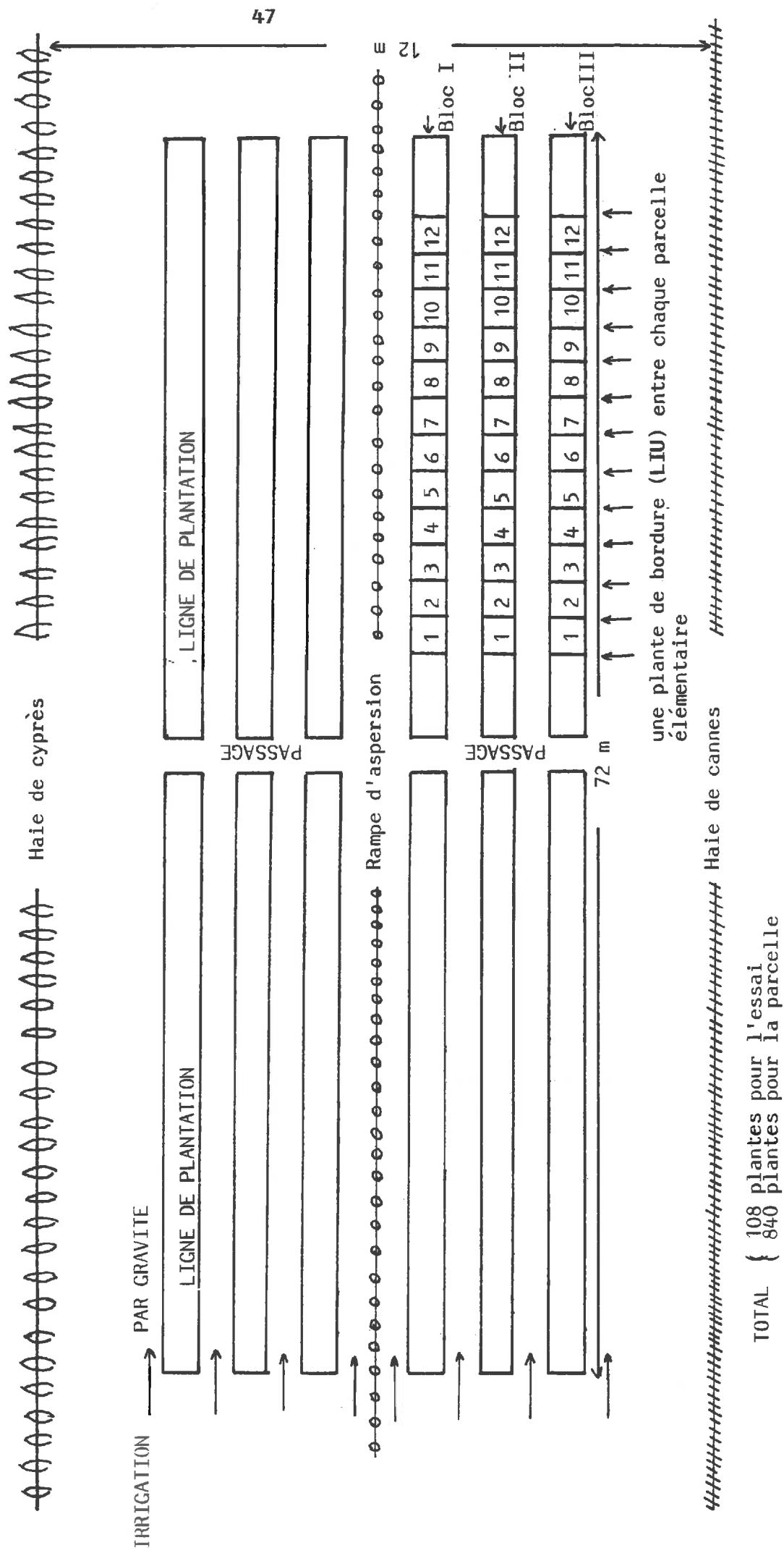
2.8 a : Influence d'une partie aérienne M sur les racines de LIU (EO)



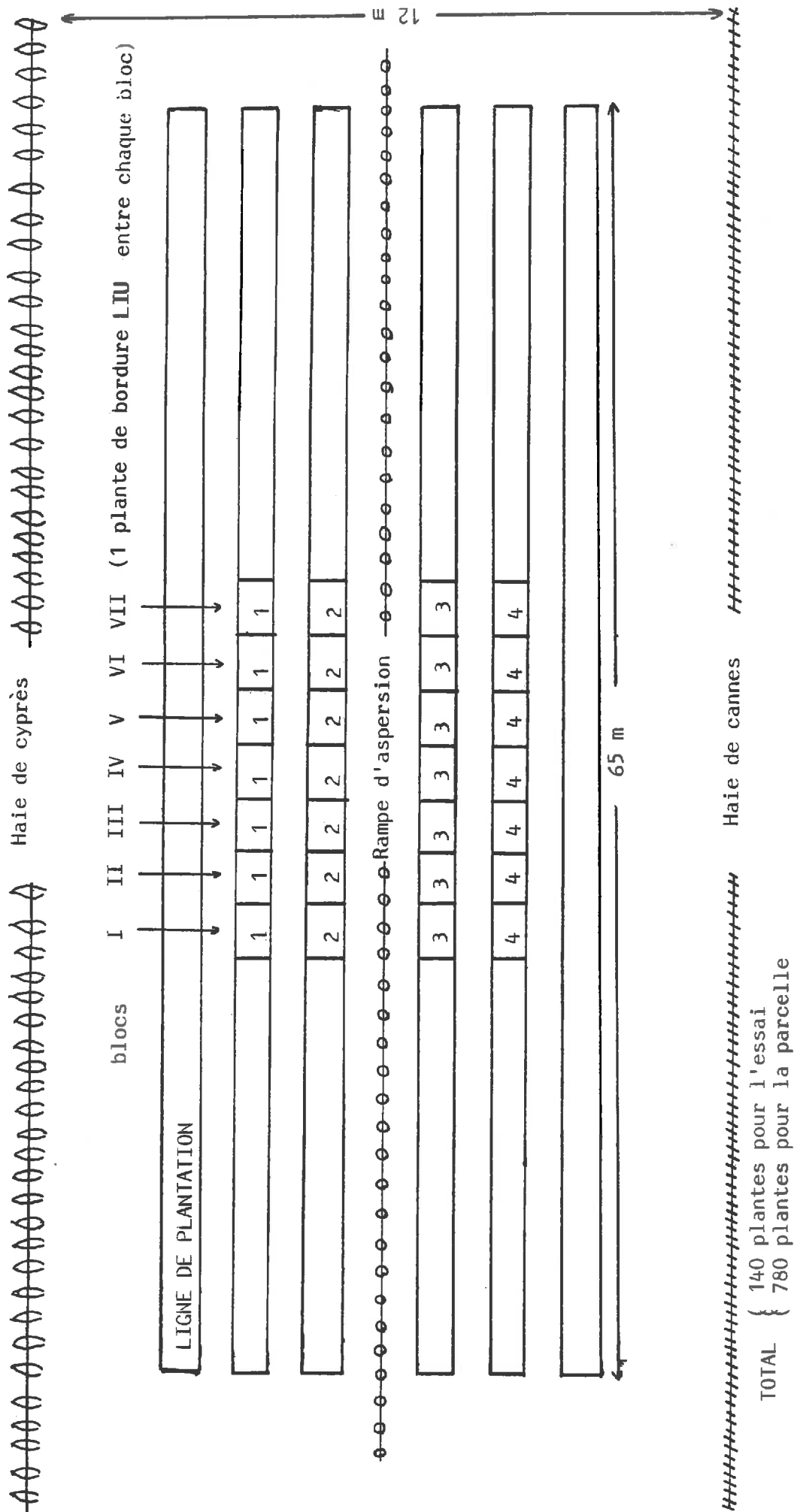
2.8 b : Influence d'une partie aérienne EO sur les racines de LF3 (M)



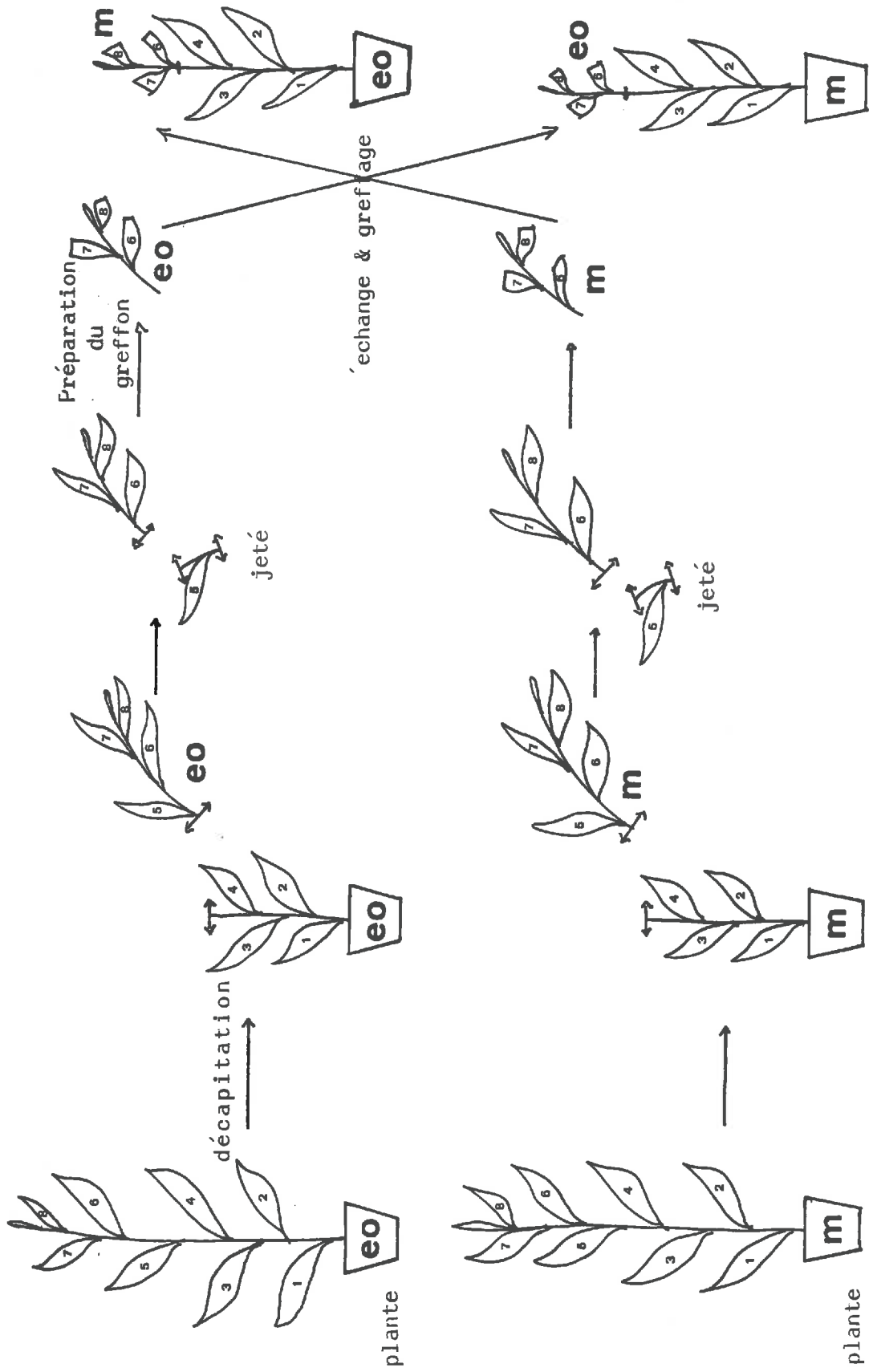
Annexe 2.1 : Plan de situation de l'essai de greffage en 1982 : essai bloc à 3 répétitions de 3 plantes par formule de greffage

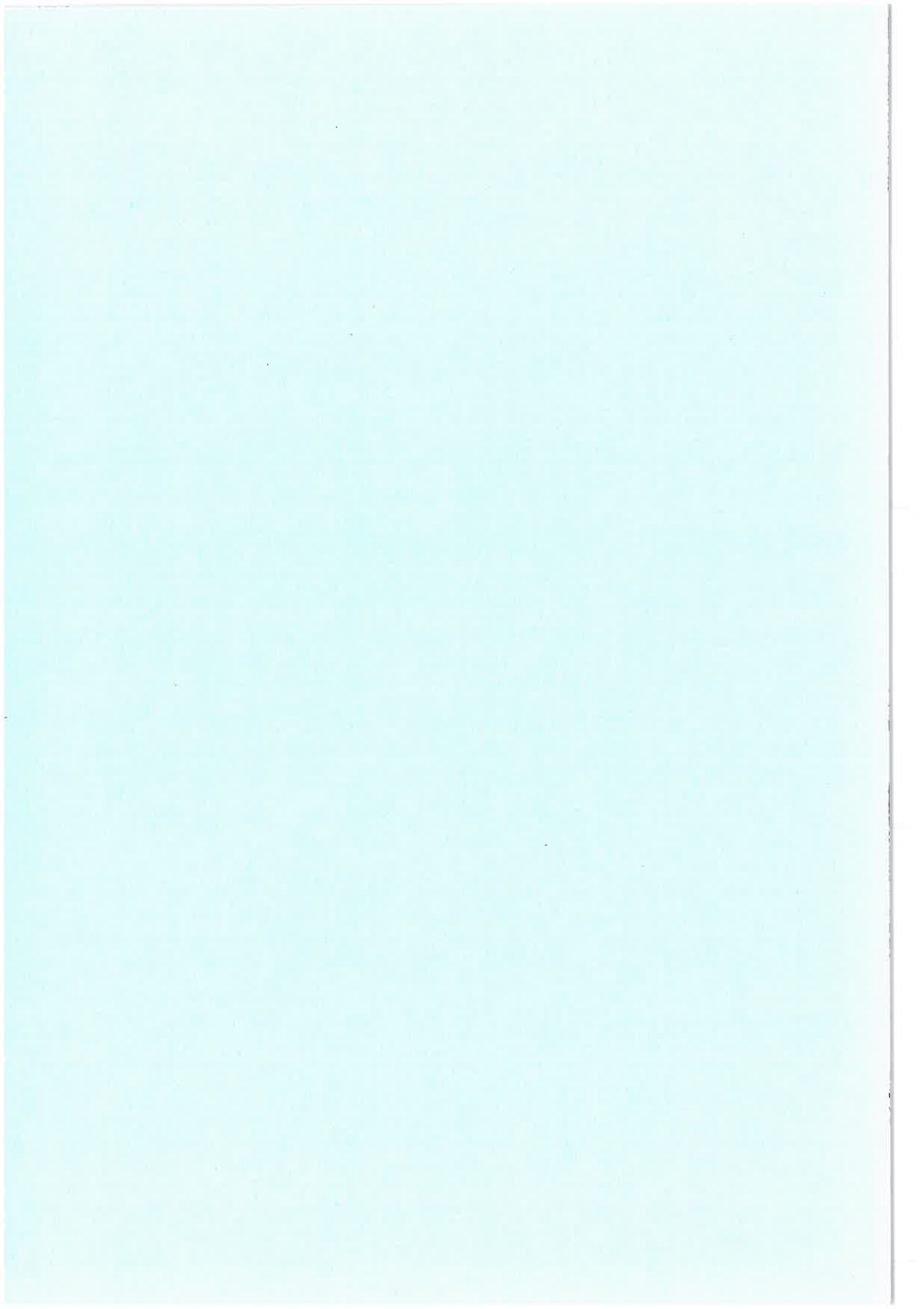


Annexe 2.2 : Plan de situation de l'essai de greffage en 1983 : essai bloc à 7 répétitions de 5 plantes par formule de greffage



Annexe 2.3 : Principe de greffage entre variétés EO et M







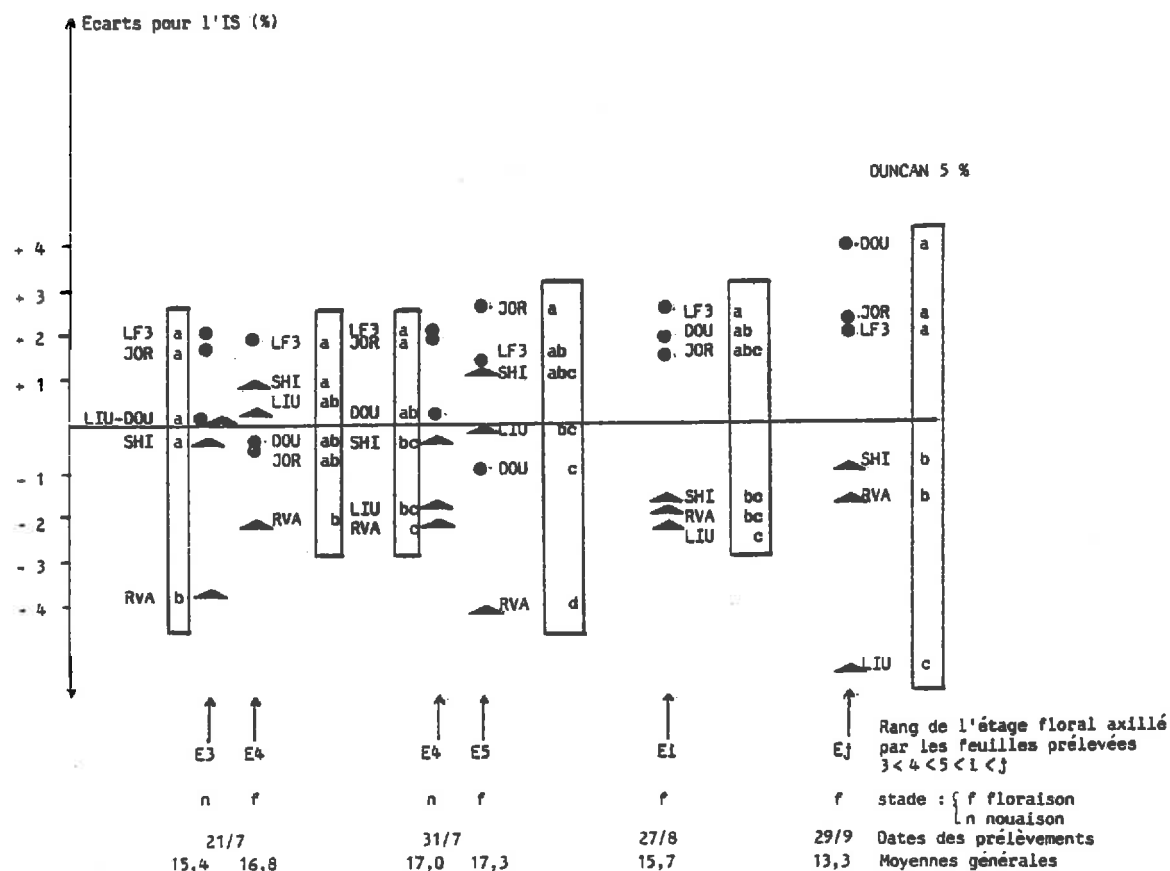
Liste des figures du chapitre III

- Figure 3.1 : Ecart des moyennes variétales à la moyenne générale de la fréquence des stomates au champ
- Figure 3.2 : Influence du stade de développement des fleurs sur la fréquence stomatique des feuilles "standard" : résultats au champ
- Figure 3.3 : Evolution au champ de la fréquence des stomates (feuilles standard prélevées au niveau de fleurs épanouies)
- Figure 3.4 : Relations entre le gain total en hauteur (du 29/7 au 28/9/81) et la fréquence des stomates (au 29/9/81) : résultats au champ
- Figure 3.5 : Relations entre le poids sec des racines (au 26/10/81) et la fréquence des stomates (au 29/9/81) : résultats au champ
- Figure 3.6 : Evolution dans le temps des différences variétales pour la résistance stomatique en enceinte climatisée (mesures sur la feuille d'ordre 3 à la température de $22^{\circ}\text{C} \pm 1$ et l'humidité relative de 80 %)
- Figure 3.7 : Résistance stomatique en enceinte climatisée : Influence de l'âge des feuilles
- Figure 3.8 : Influence du rayonnement global sous serre sur la résistance stomatique
- Figure 3.9 : Résistance stomatique en enceinte climatisée : influence de la température et du déficit de saturation (DS) en vapeur d'eau de l'air (mesures sur la feuille d'ordre 3)
- Figure 3.10 : Résistance stomatique en enceinte climatisée : Influence du porte-greffe
- Figure 3.10 bis : Résistance stomatique en enceinte climatisée : Influence de la partie aérienne
- Figure 3.11 : Fréquences stomatiques : Influence de l'âge des feuilles. Résultats pour des plantes de 5-6 feuilles, élevées en serre
- Figure 3.12 : Fréquences stomatiques (feuilles d'ordre 3) : Influence du rayonnement global. Résultats pour des plantes de 5-6 feuilles, élevées en serre
- Figure 3.13 : Fréquences stomatiques : Influence du porte-greffe sur le greffon. Résultats pour des plantes élevées en serre

Figure 3.1 : Ecart des moyennes variétales à la moyenne générale de la fréquence des stomates au champ

(▲ variétés E0, ● variétés M)

3.1 a : Indice stomatique



3.1 b : Indice stomatique

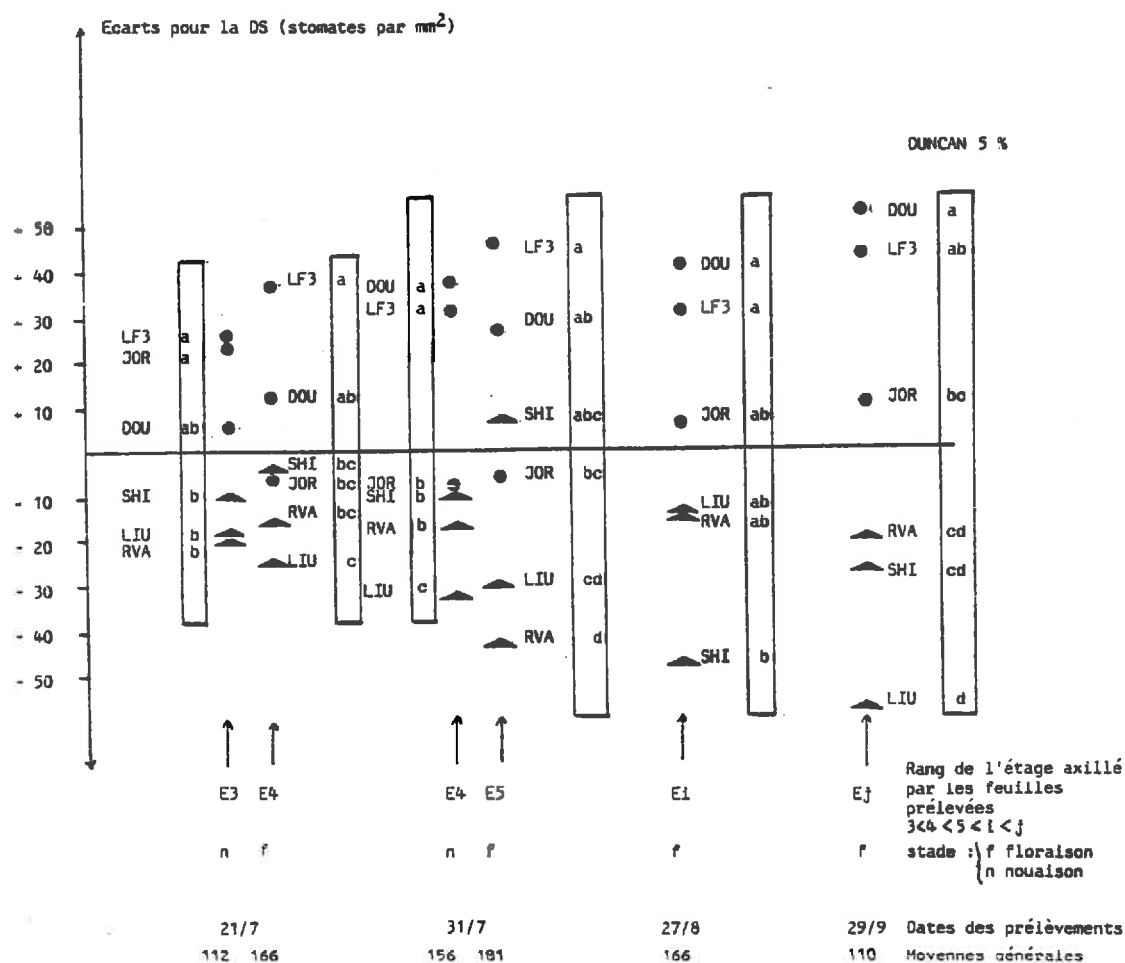
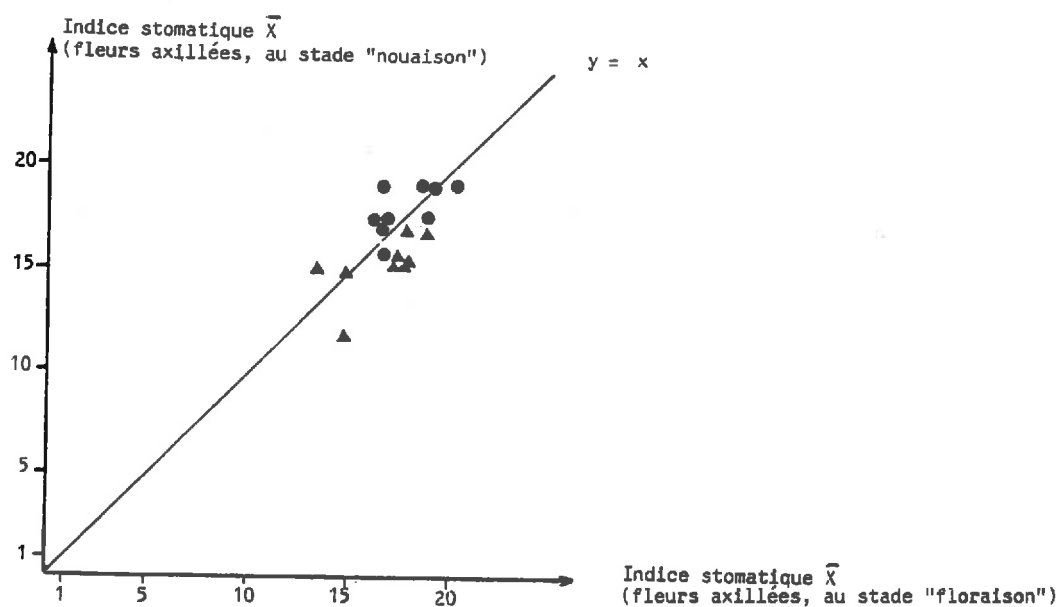
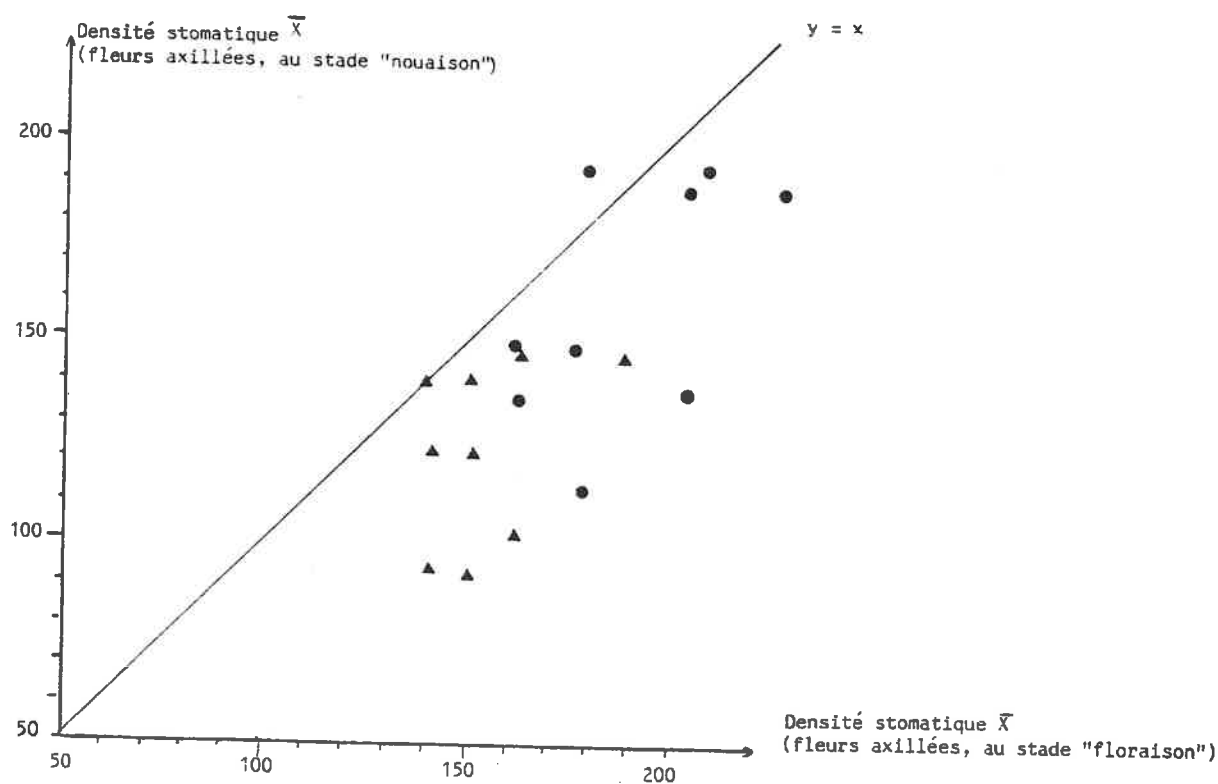


Figure 3.2 : Influence du stade de développement des fleurs sur la fréquence stomatique des feuilles "standard" : résultats au champ

3.2 a : Indice stomatique (%)



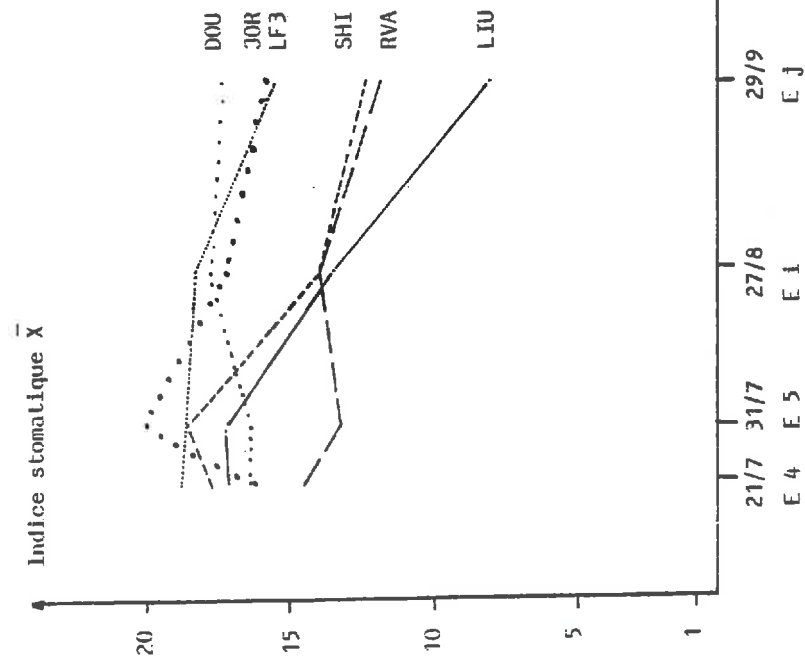
3.2 b : Densité stomatique (nombre de stomates . mm⁻²)



Couples (x, y) : (E4 floraison au 21/7 et E3 nouaison au 21/7)
pour chacune des (E5 floraison au 31/7 et E4 nouaison au 31/7)
6 variétés (E4 floraison au 21/7 et E4 nouaison au 31/7)

Figure 3.3 : Evolution au champ de la fréquence des stomates (feuilles standard prélevées au niveau de fleurs épanouies)

3.3 a : Indice stomatique (%)



3.3 b : Densité stomatique (nombre de stomates . mm^{-2})

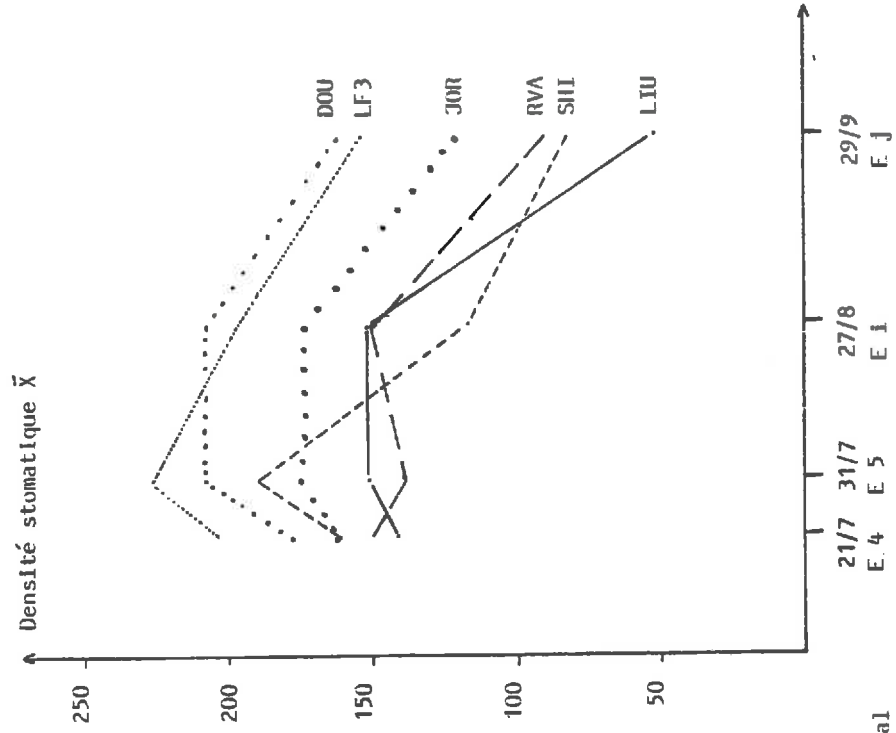
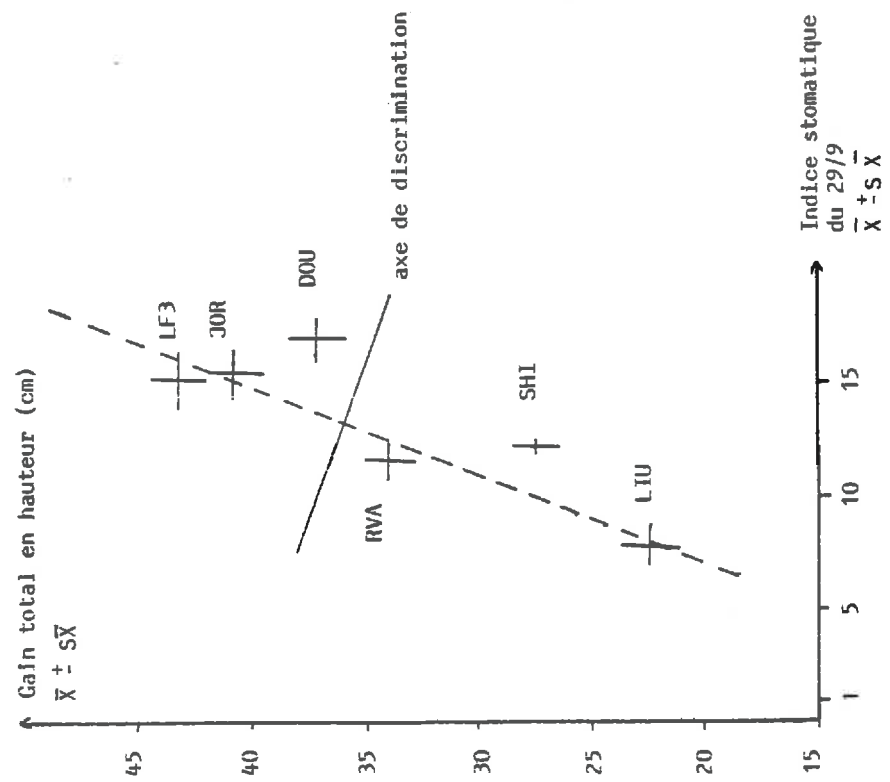


Figure 3.4 : Relations entre le gain total en hauteur (du 29/7 au 28/9/81) et la fréquence des stomates (au 29/9/81) : résultats au champ

3.4 a : Gain total en hauteur et Indice stomatique



3.4 b : Gain total en hauteur et Densité stomatique

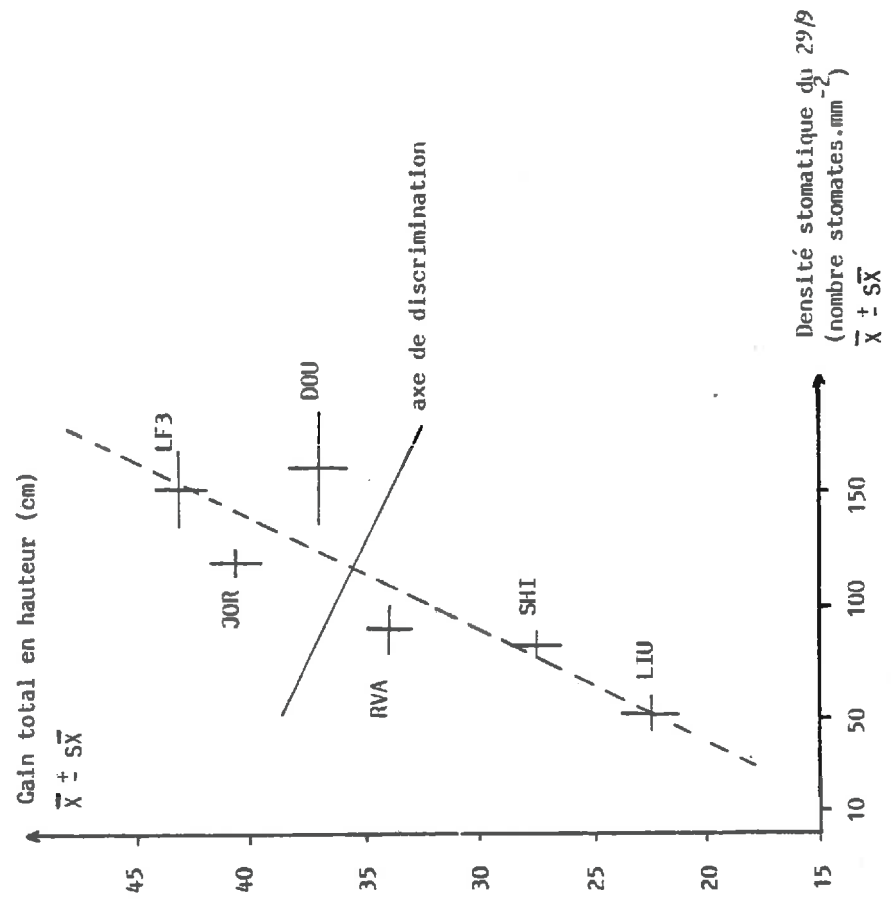
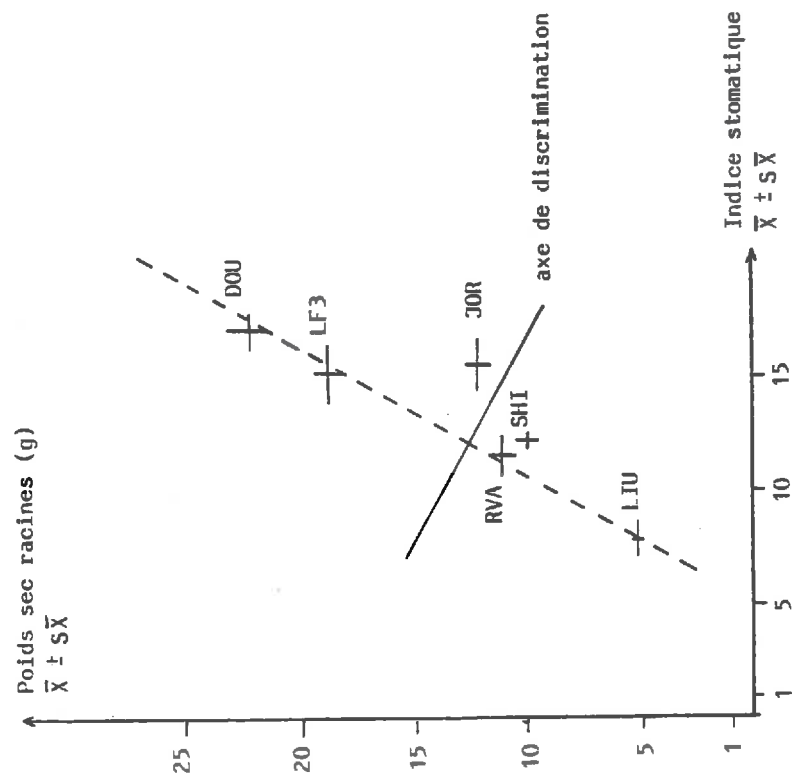


Figure 3.5 : Relations entre le poids sec des racines (au 26/10/81) et la fréquence des stomates (au 29/9/81) : résultats au champ

3.5 a : Poids sec des racines et Indice stomatique



3.5 b : Poids sec des racines et Densité stomatique

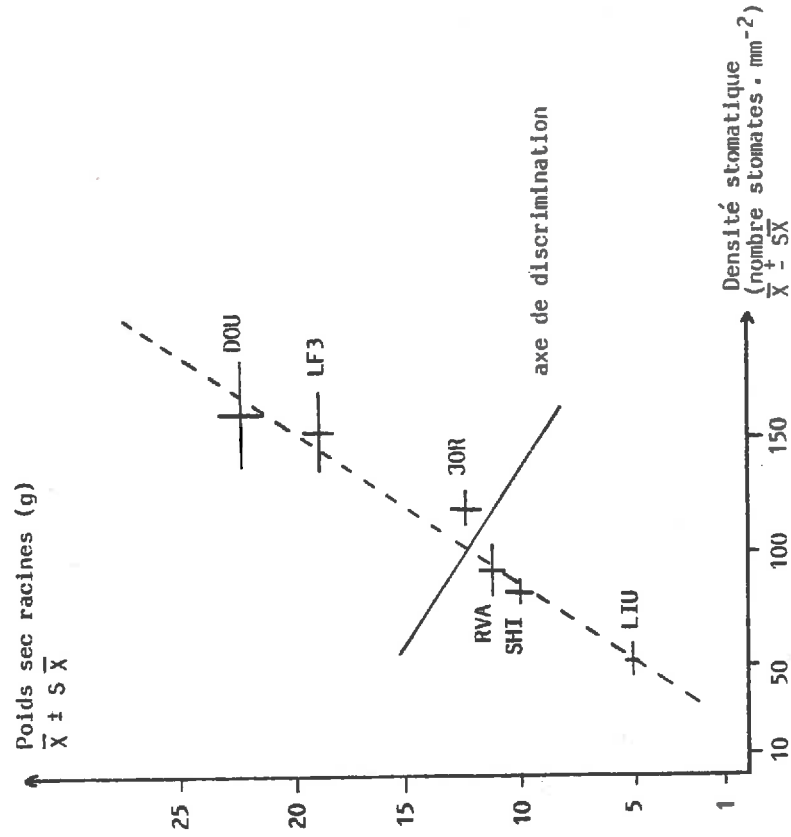


Figure 3.6 : Evolution dans le temps des différences variétales pour la résistance stomatique en enceinte climatisée (mesures sur la feuille d'ordre 3 à la température de $22^{\circ}\text{C} \pm 1$ et l'humidité relative de 80 %)

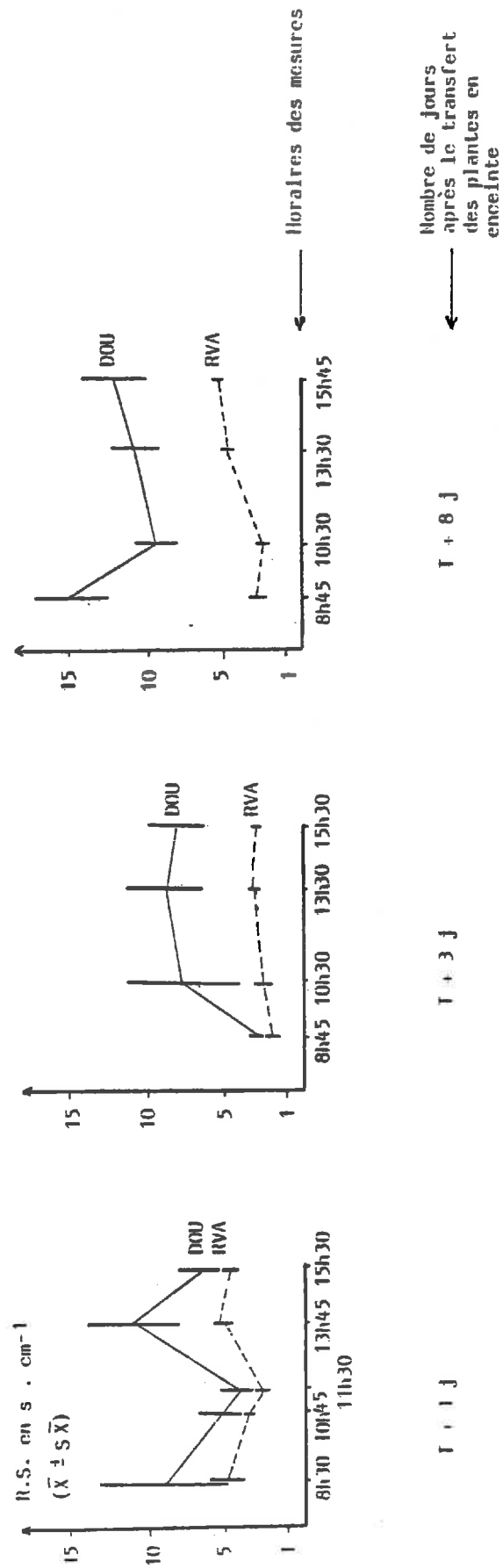


Figure 3.7 : Résistance stomatique en enceinte climatisée : Influence de l'âge des feuilles

température $22^{\circ}\text{C} \pm 1$, humidité relative 80 %
(▲ variété EO, ● variété M)

3.7 a : Couple variétal (RVA, DOU)

3.7 b : Couple variétal (LIU, LF3)

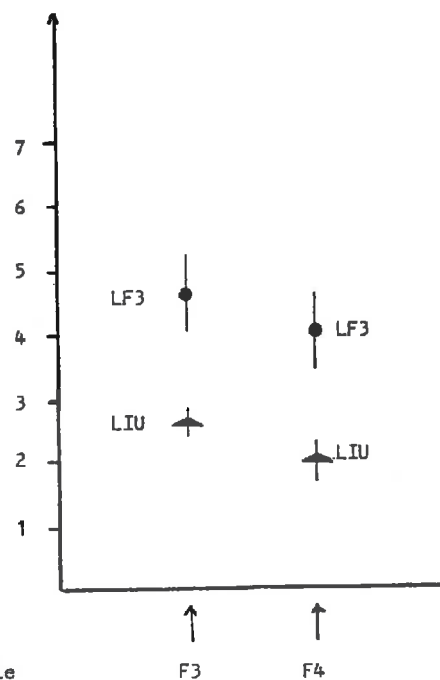
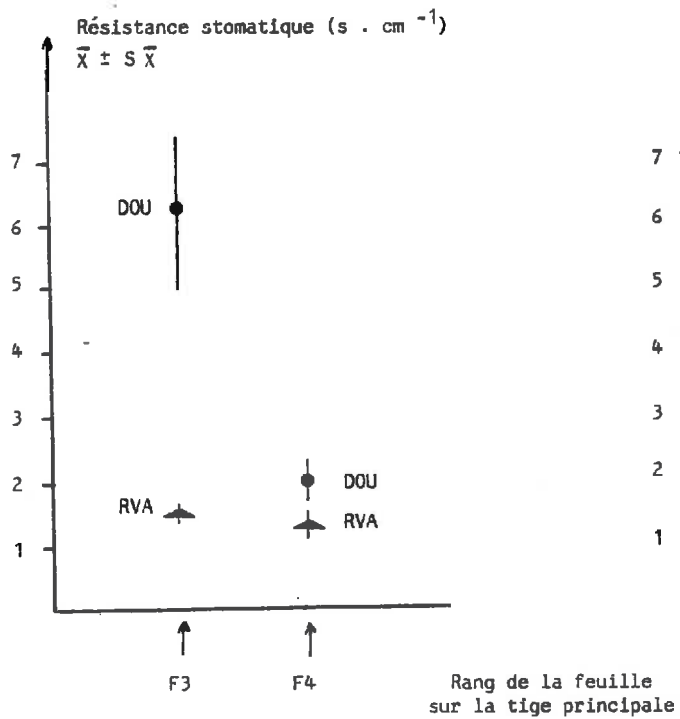


Figure 3.8 : Influence du rayonnement global sous serre
sur la résistance stomatique

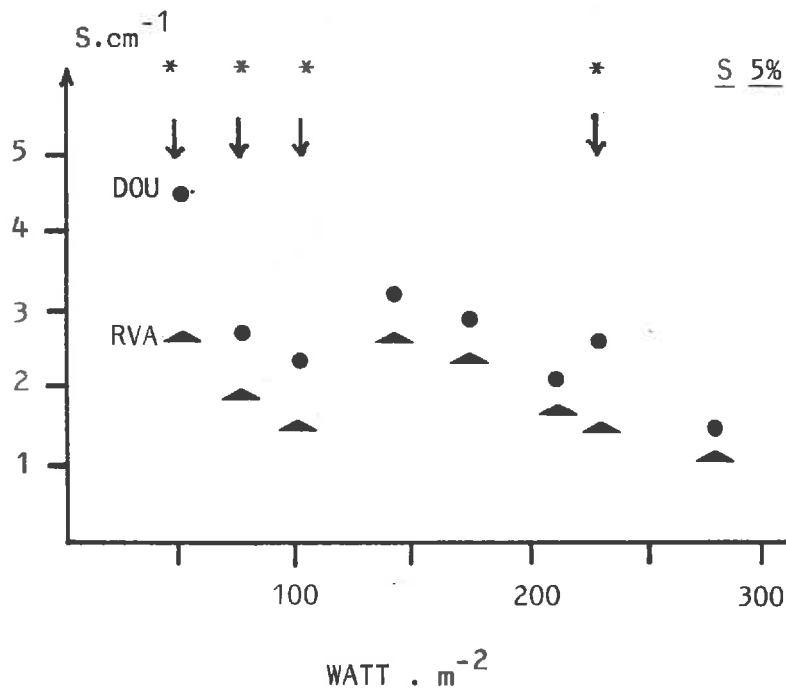
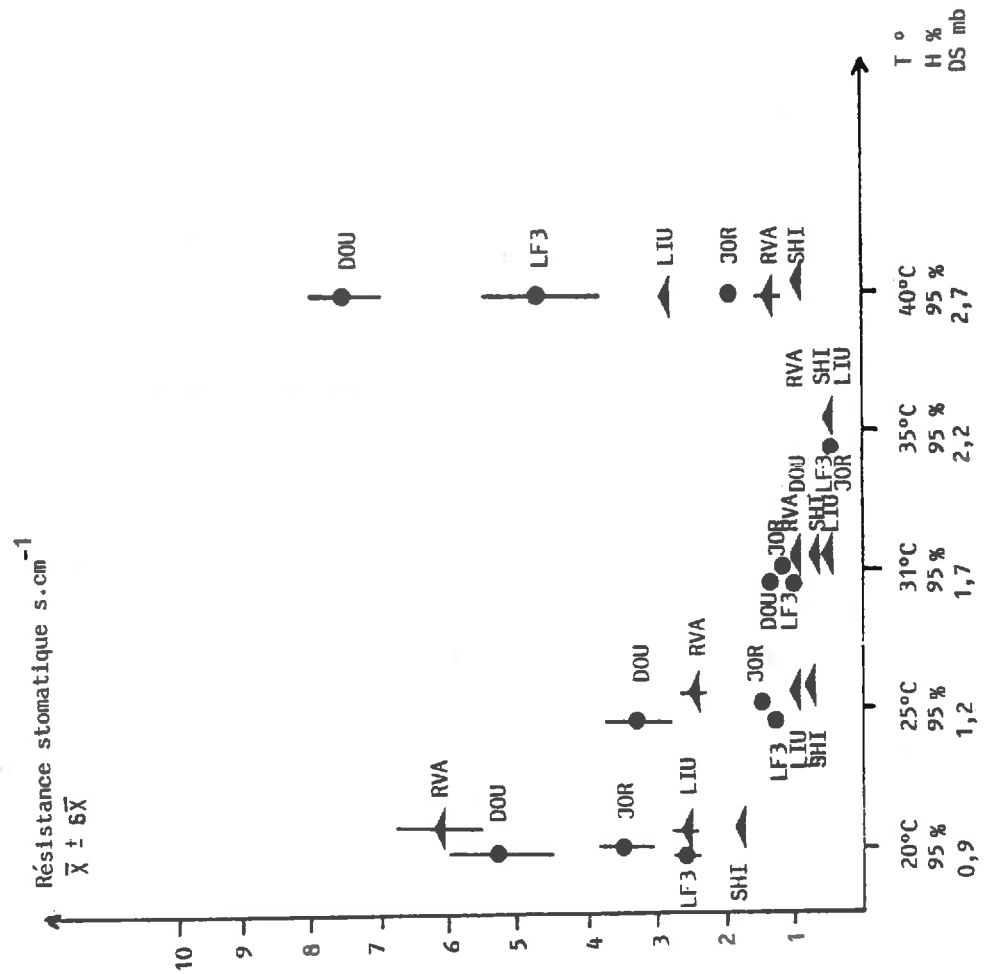


Figure 3.9 : Résistance stomatique en enceinte climatisée : influence de la température et du déficit de saturation (DS) en vapeur d'eau de l'air (mesures sur la feuille d'ordre 3)

3.9 a : Température variable, HR à saturation (enceinte n° 1)



3.9 b : Température et HR variables (enceinte n° 2)

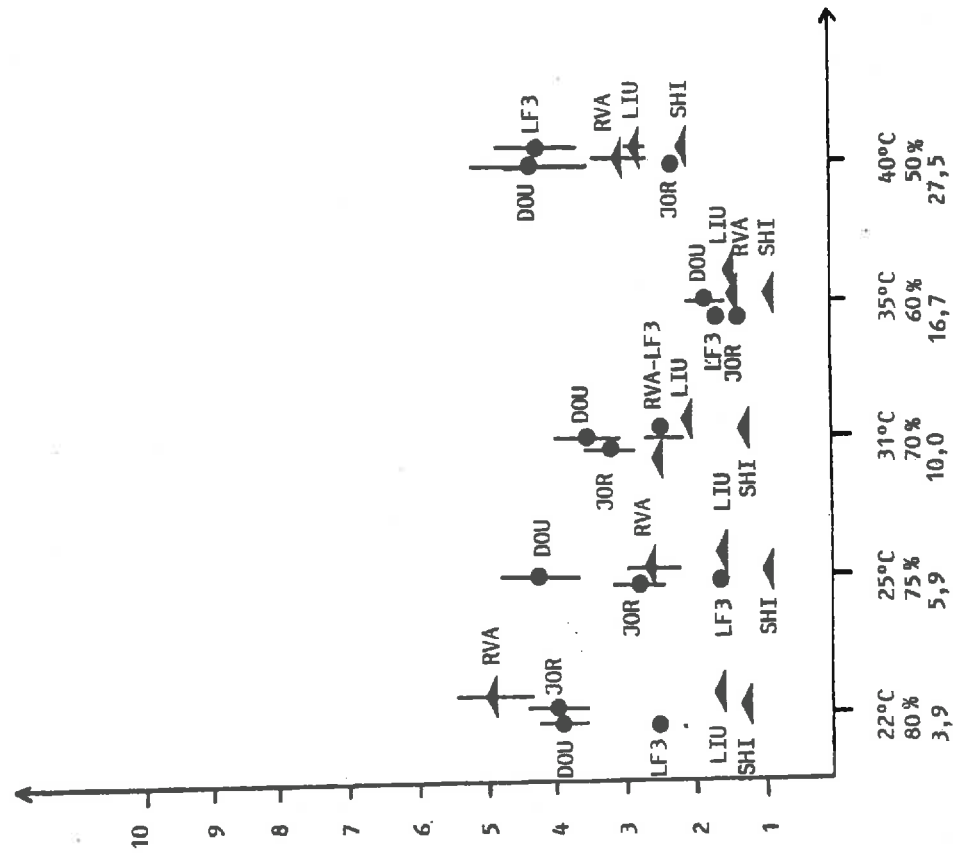


Figure 3.10 : Résistance stomatique en enceinte climatisée : Influence du porte-greffe

(mesures faites à $26^{\circ}\text{C} \pm 1$ et $80\% \text{ d'HR}$)

▲ variété EO
● variété M

symboles pleins : autogreffes
symboles vides : greffes inter-écotypiques

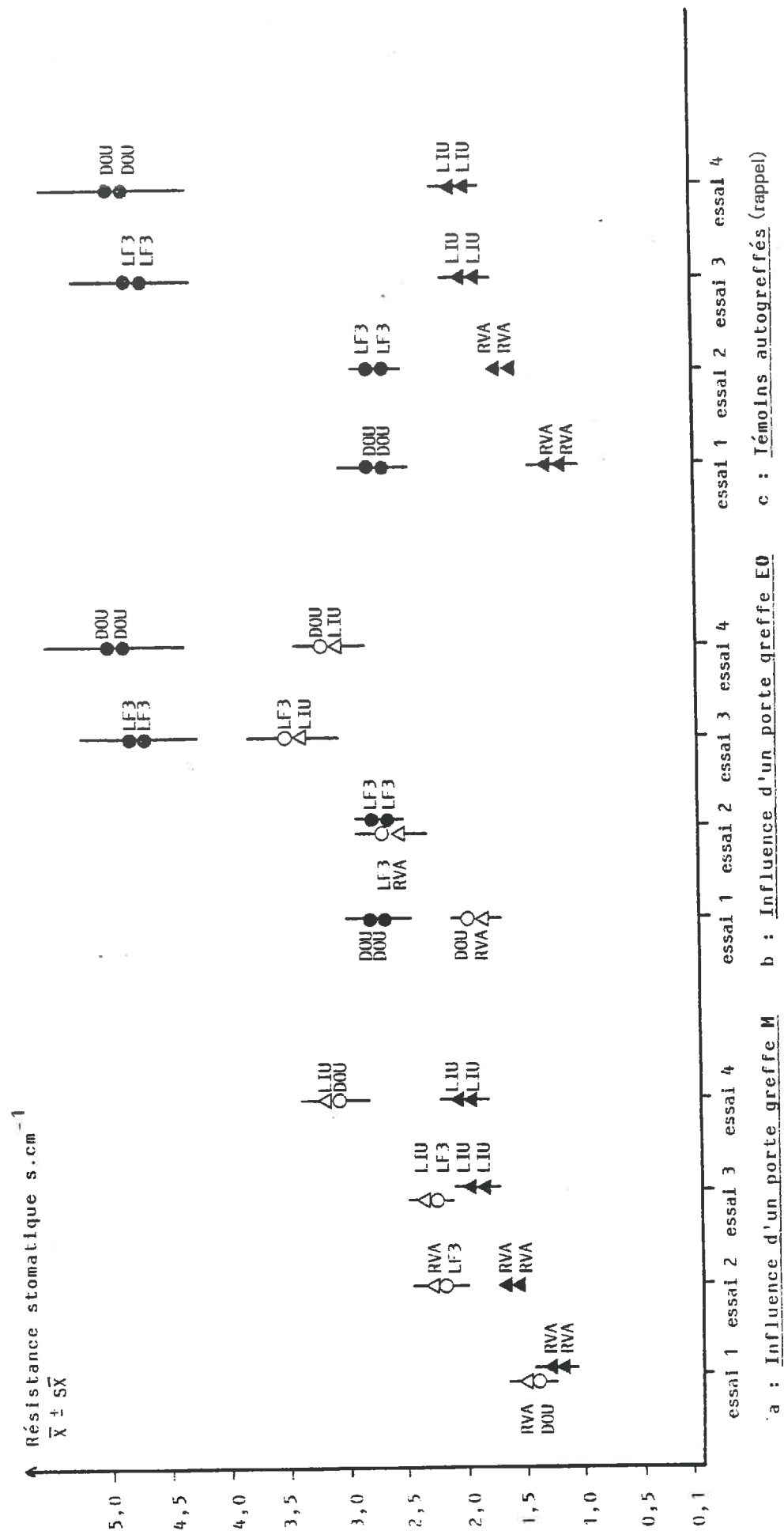


Figure 3.10 bis : Résistance stomatique en enceinte climatisée : Influence de la partie aérienne

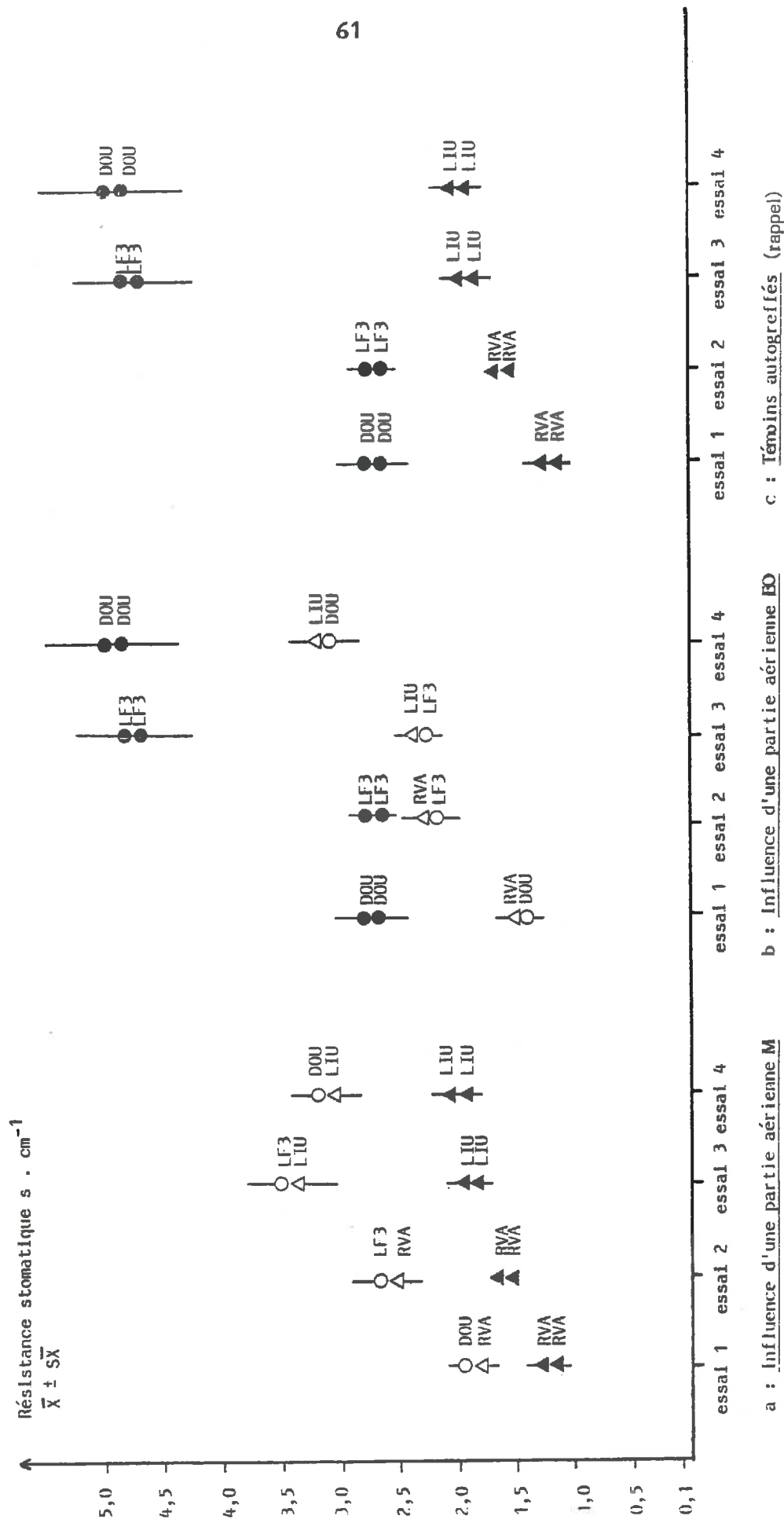
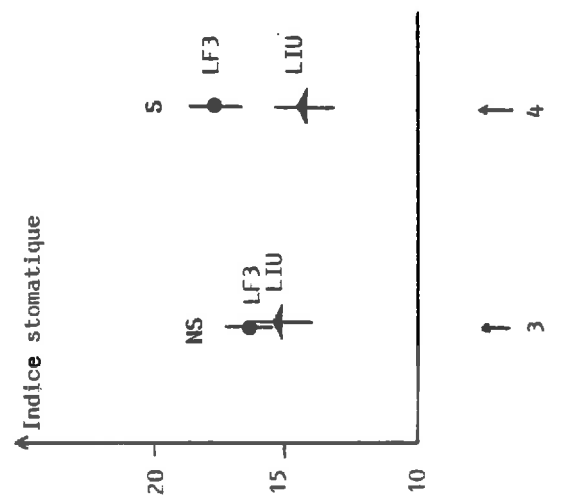


Figure 3.11 : Fréquences stomatiques : Influence de l'âge des feuilles
Résultats pour des plantes de 5-6 feuilles, élevées en serre

3.11 a : Indice stomatique (%)



3.11 b : Densité stomatique

(nombre de stomates . mm⁻²)

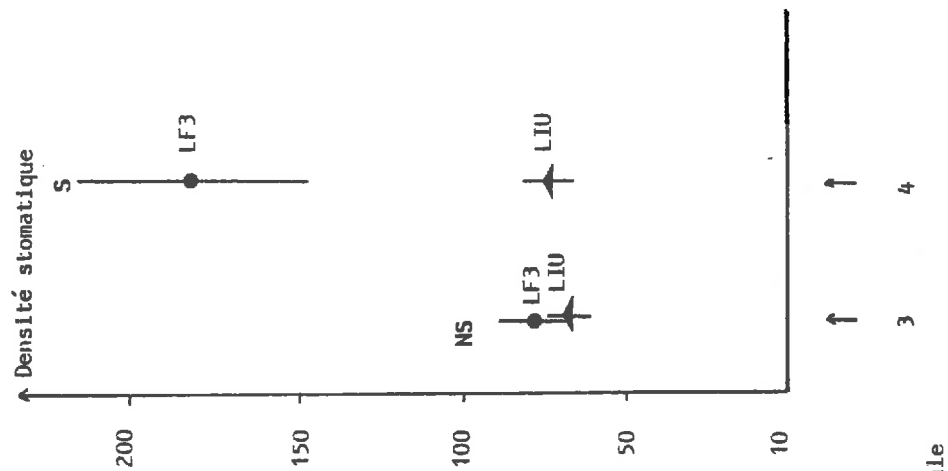


Figure 3.12 : Fréquences stomatiques (feuille d'ordre 3) : Influence du rayonnement global.
Résultats pour des plantes de 5-6 feuilles élevées en serre

Figure 3.12 a : Indice stomatique (%)

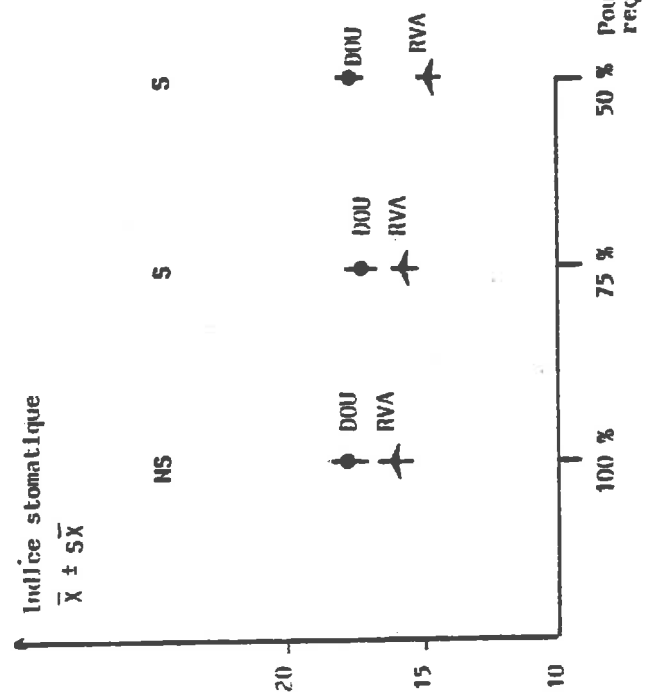


Figure 3.12 b : Densité stomatique
(nombre stomates $\cdot \text{mm}^{-2}$)

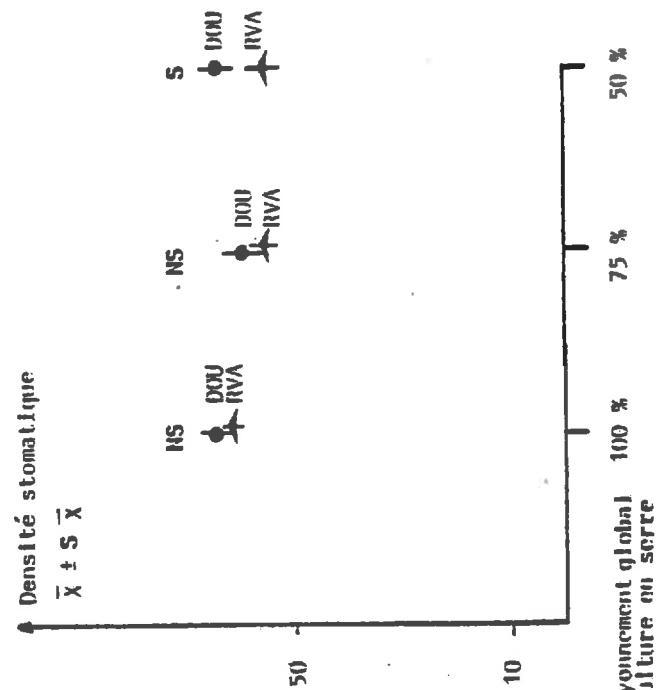


Figure 3.13 : Fréquences stomatiques : Influence du porte-greffe sur le greffon.

Résultats pour des plantes élevées en serre :

▲ variété EO
● variété M

▲ en haut, greffon
▲ en bas, porte-greffe

symboles pleins : autogreffes
symboles vides : greffes inter-écotypiques

3.13 a : Indice stomatique

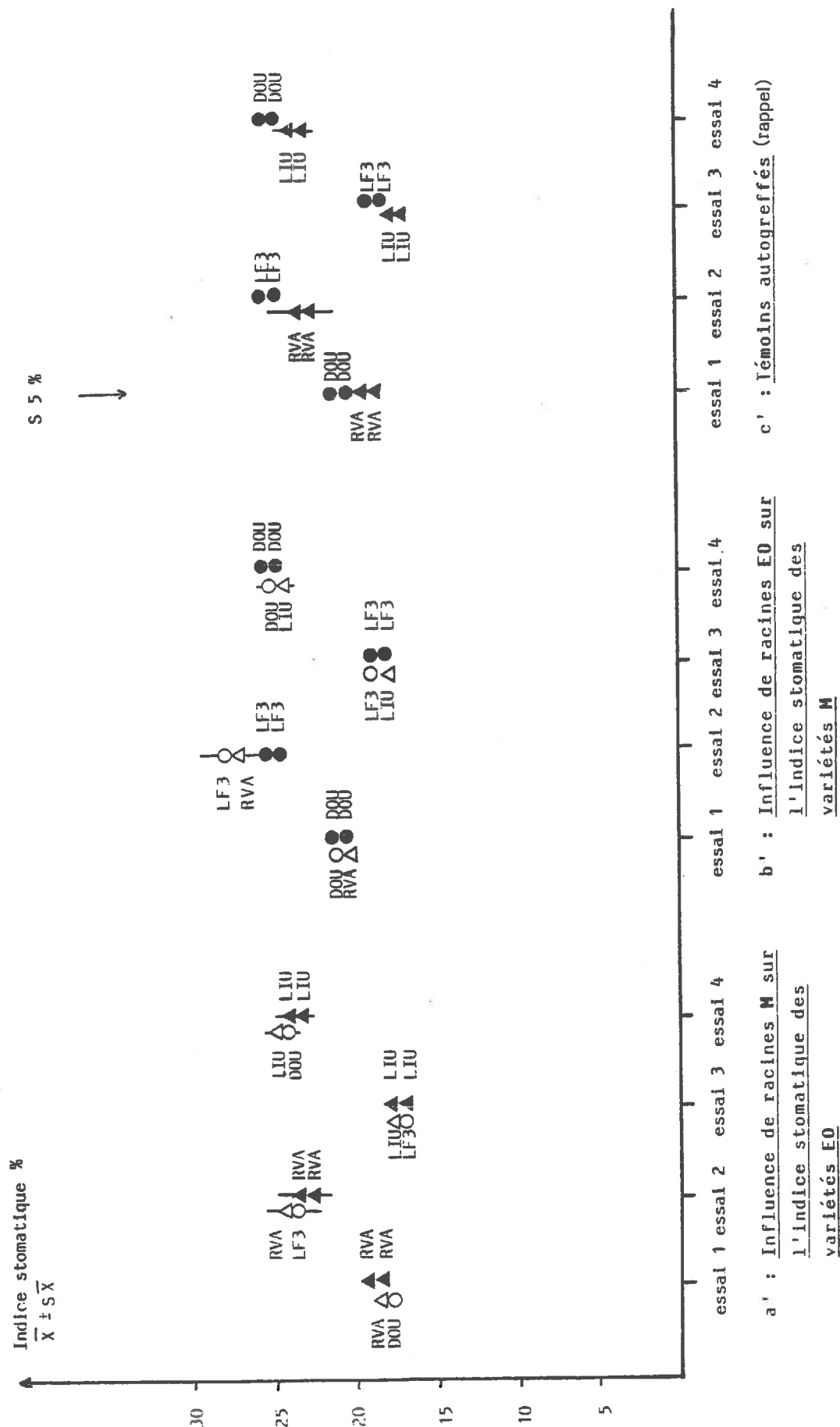
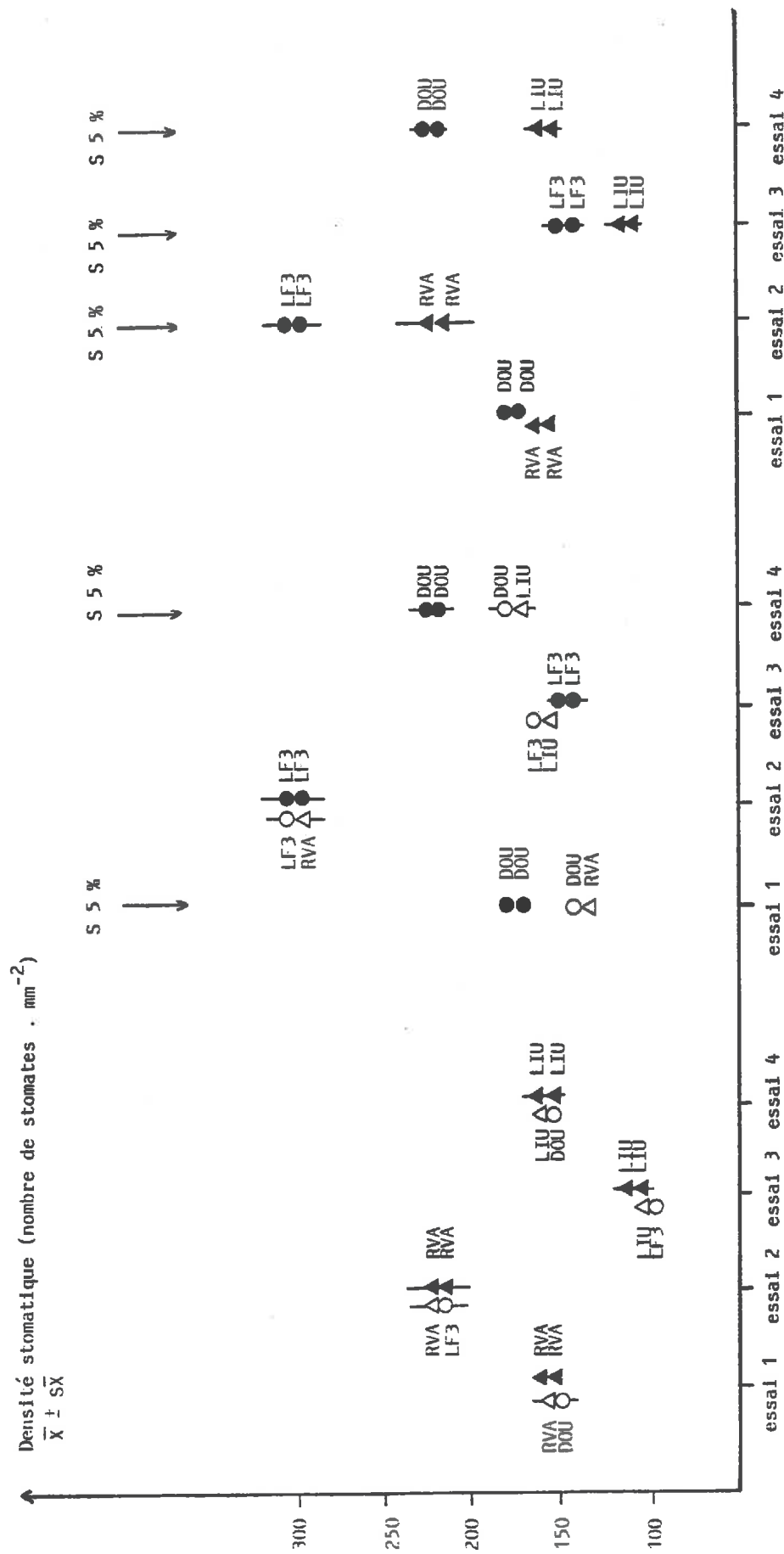


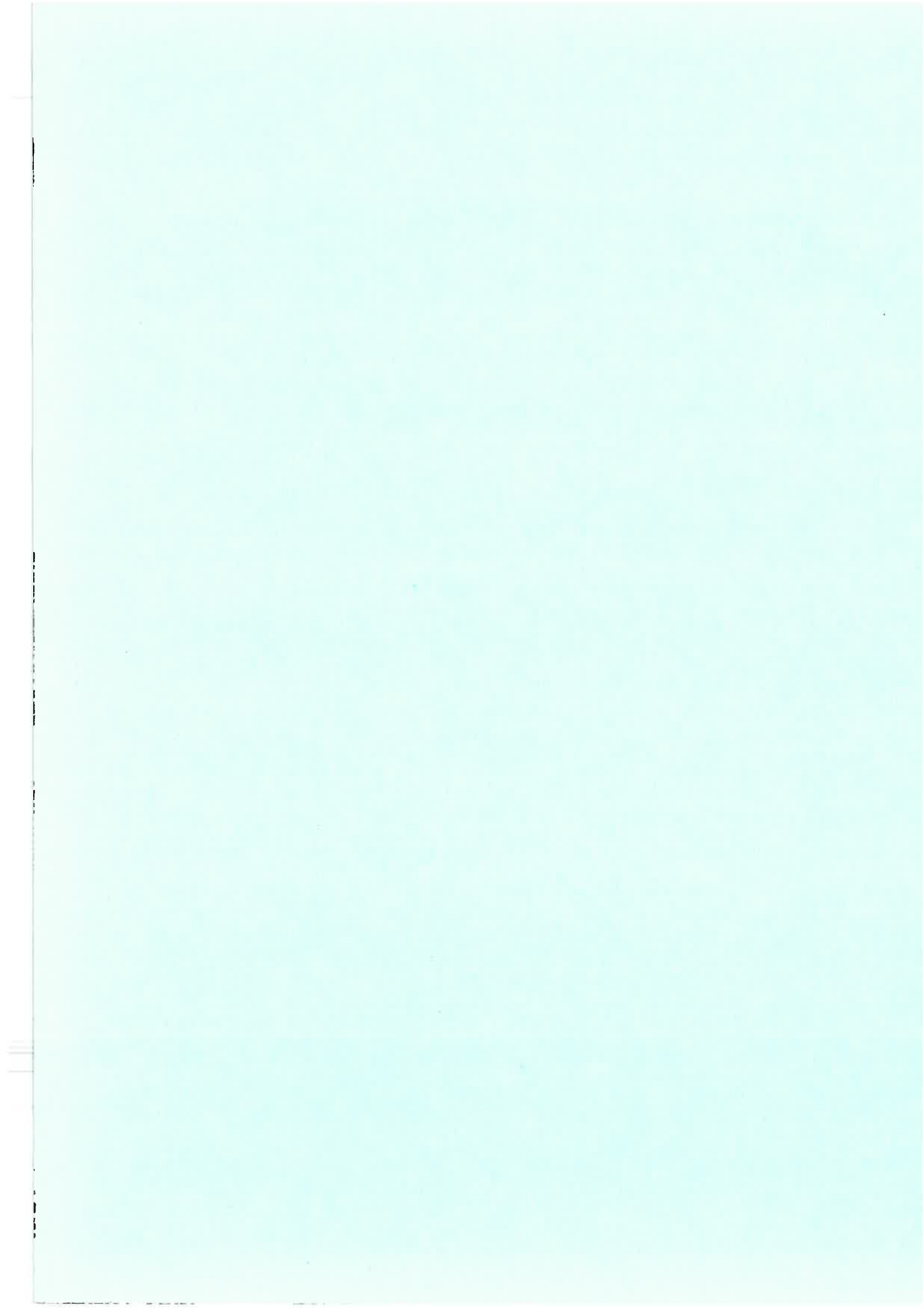
Figure 3.13 : Fréquences stomatiques : Influence du porte-greffe sur le greffon

3.13 b : Densité stomatique



a' : Influence de racines M sur la densité stomatique des variétés E0 b' : Influence de racines E0 sur la densité stomatique des variétés M c' : Témoins autogreffés (rappel)





Liste des figures du chapitre IV

- Figure 4.1** : Spectres de Réflectance et de Transmittance d'une feuille d'Aubergine (variété DOURGA) pour l'intervalle de longueur d'onde 500 à 2 500 nm
- Figure 4.2** : Influence de la couleur des bractées d'artichaut sur leur spectre de réflectance dans le visible (d'après AUBERT & NICOLAS, 1984)
- Figure 4.3** : Influence d'une différence d'âge de 10 jours des feuilles sur leur réflectance et leur transmittance : moyenne des 4 variétés RVA, SHI, LF3, DOU, toutes longueurs d'onde confondues (1981)
- Figure 4.4** : Influence d'une perte de 2 % d'eau sur les propriétés optiques de RVA du 4 Août 1983, pour les 9 longueurs d'onde mesurées (1983)
- Figure 4.5** : Réflectances : écarts des moyennes variétales aux moyennes générales
- Figure 4.6** : Réflectances de 1981 : écarts des moyennes variétales aux moyennes générales
- Figure 4.7** : Transmittances : écarts des moyennes variétales aux moyennes générales
- Figure 4.8** : Absorbances : écarts des moyennes variétales aux moyennes générales
- Figure 4.9** : Epaisseur : écarts des moyennes variétales aux moyennes générales
- Figure 4.10** : Surface de la feuille (cm²) : écarts des moyennes variétales aux moyennes générales
- Figure 4.11** : Nombre moyen de cellules par feuille (en millions) : écarts des moyennes variétales aux moyennes générales
- Figure 4.12** : Surface moyenne des cellules (µm²) : écarts des moyennes variétales aux moyennes générales
- Figure 4.13** : Indice stomatique : écarts des moyennes variétales aux moyennes générales
- Figure 4.14** : Densité stomatique (nombre de stomates.mm⁻²) : écarts des moyennes variétales aux moyennes générales
- Figure 4.15** : Comparaison de l'épaisseur des parenchymes palissadiques et lacuneux (2 mesures par variété, chaque point représente une mesure)
- Figure 4.16** : Ecart des moyennes variétales aux moyennes générales (toutes dates confondues) pour 3 critères relatifs à l'eau des feuilles
- Figure 4.17** : Analyse Factorielle Discriminante (AFD) sur les réflectances et les variables de morphologie foliaire mesurées en 1981
- Figure 4.18** : A.F.D. sur les réflectances, les variables de morphologie foliaire et les variables relatives à l'eau dans la feuille mesurées en 1983
- Figure 4.19** : A.F.D. sur les transmittances et les variables de morphologie foliaire mesurées en 1981

.../...

Figure 4.20 : A.F.D. sur les **Transmittances**, les variables de morphologie foliaire et les variables relatives à l'eau dans la feuille mesurées en 1983

Figure 4.21 : A.F.D. sur les **Absorbances** et les variables de morphologie foliaire mesurées en 1981

Figure 4.22 : A.F.D. sur les **Absorbances**, les variables de morphologie foliaire et les variables relatives à l'eau dans la feuille mesurées en 1983

Figure 4.23 : Ecart des moyennes variétales aux moyennes générales pour la transmittance en 1983, toutes dates confondues et pour 2 domaines spectraux (toutes longueurs d'onde confondues)

Annexe 4.1 : Spectre du rayonnement solaire au sol d'après FRASER (1975)

Annexe 4.2 : Principe de la mesure de la réflectance et de la transmittance

Annexe 4.3 : Méthode d'inclusion des fragments de feuille dans l'araldite (d'après B. DELECOLLE, INRA-Station de Pathologie Végétale - d'Avignon-Montfavet)

Figure 4.1 : Spectres de Réflectance et de transmittance d'une feuille d'Aubergine (variété DOURGA) pour l'intervalle de longueur d'onde 500 à 2 500 nm

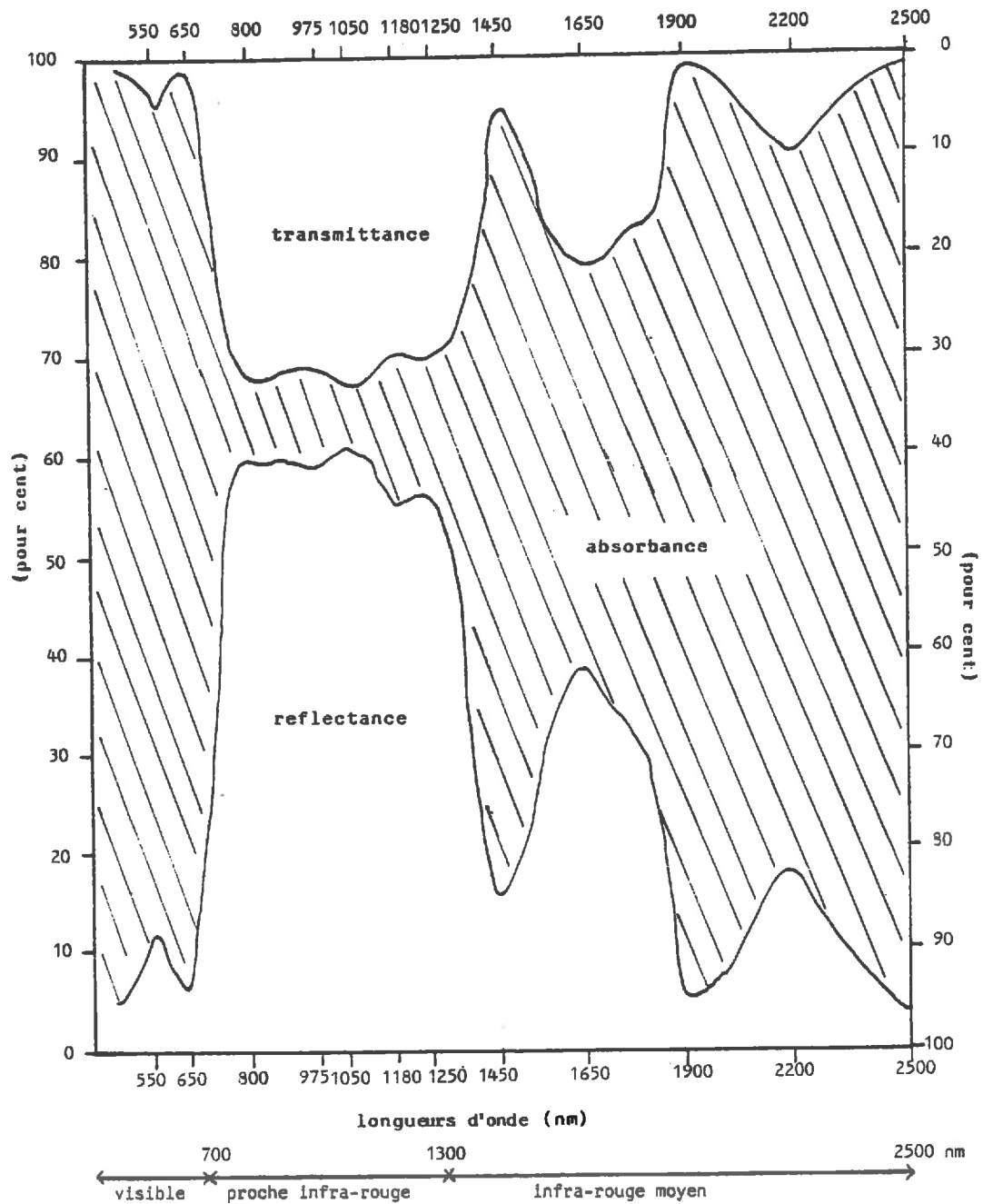


Figure 4.2 : Influence de la couleur des bractées d'artichaut sur leur spectre de réflectance dans le visible (d'après AUBERT & NICOLAS, 1984)

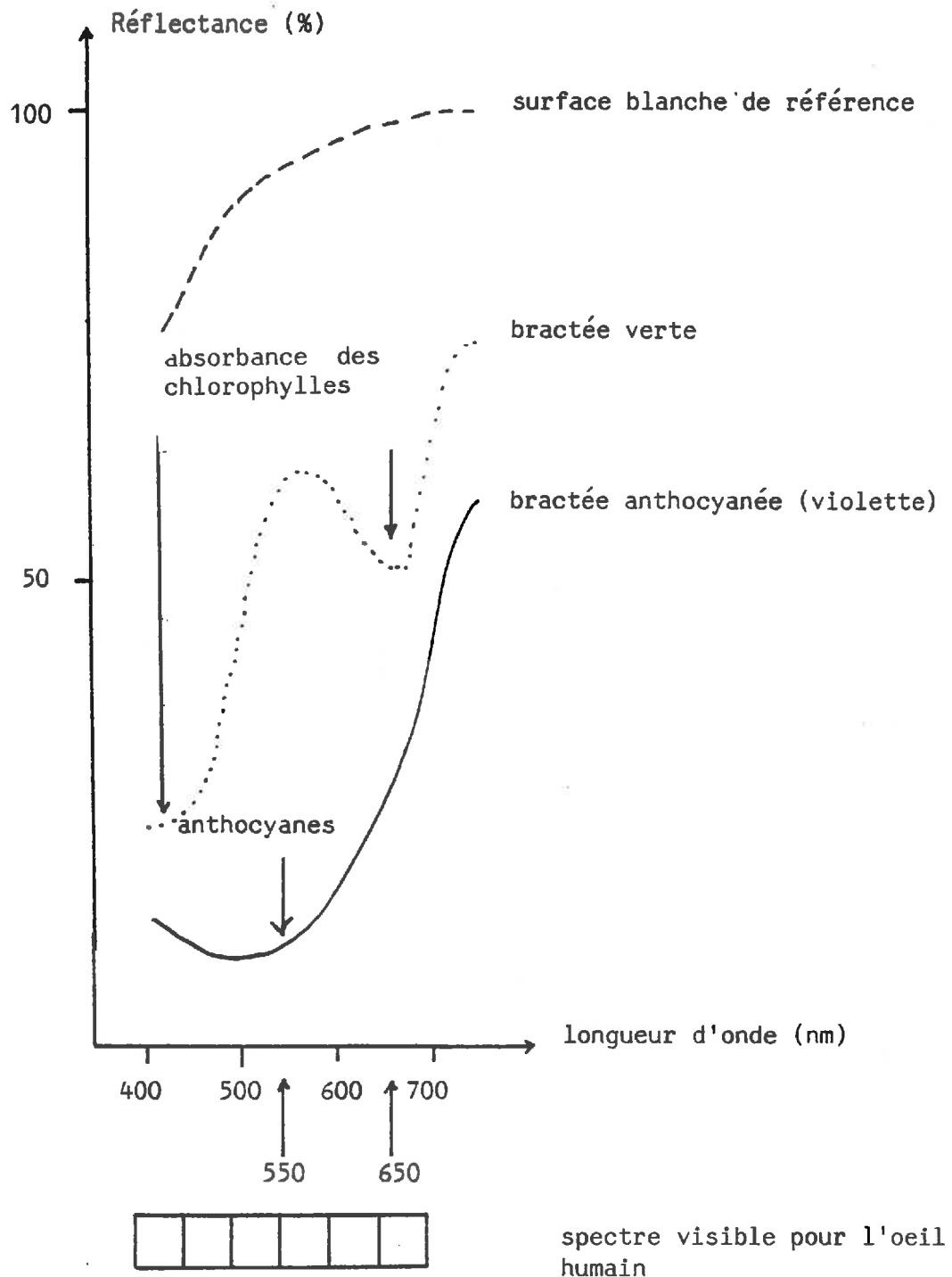
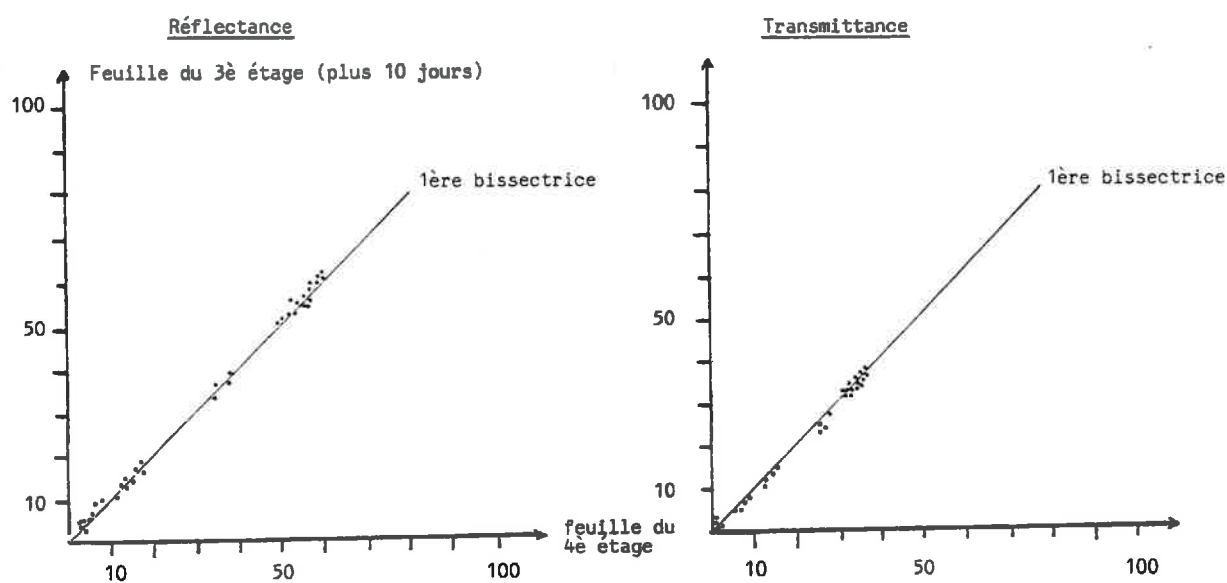
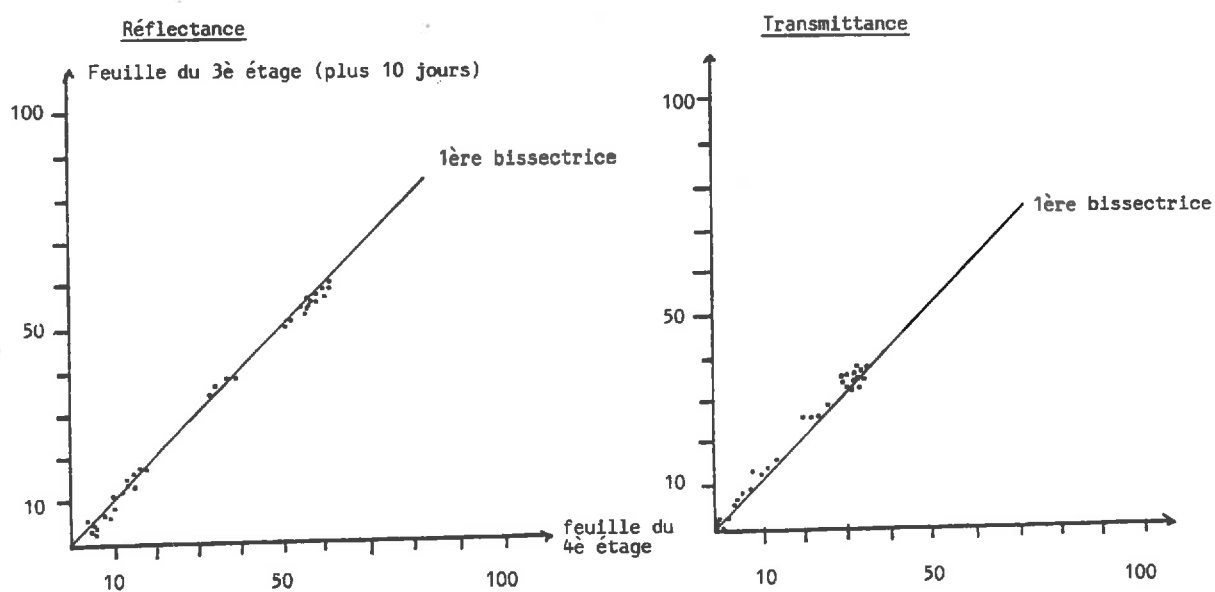


Figure 4.3 : Influence d'une différence d'âge de 10 jours des feuilles sur leur réflectance et leur transmittance : moyenne des 4 variétés RVA, SHI LF3, DOU, toutes longueurs d'onde confondues (1981)

4.3 a : Feuilles prélevées le 21 Juillet, axillant des fleurs épanouies (au 4^e étage floral) et des fleurs nouées (au 3^e étage floral) âgées d'une dizaine de jours de plus.



4.3 b : Feuilles axillant le 4^e étage floral, au stade "floraison" le 21/7 et au stade "nouaison" le 31/7.



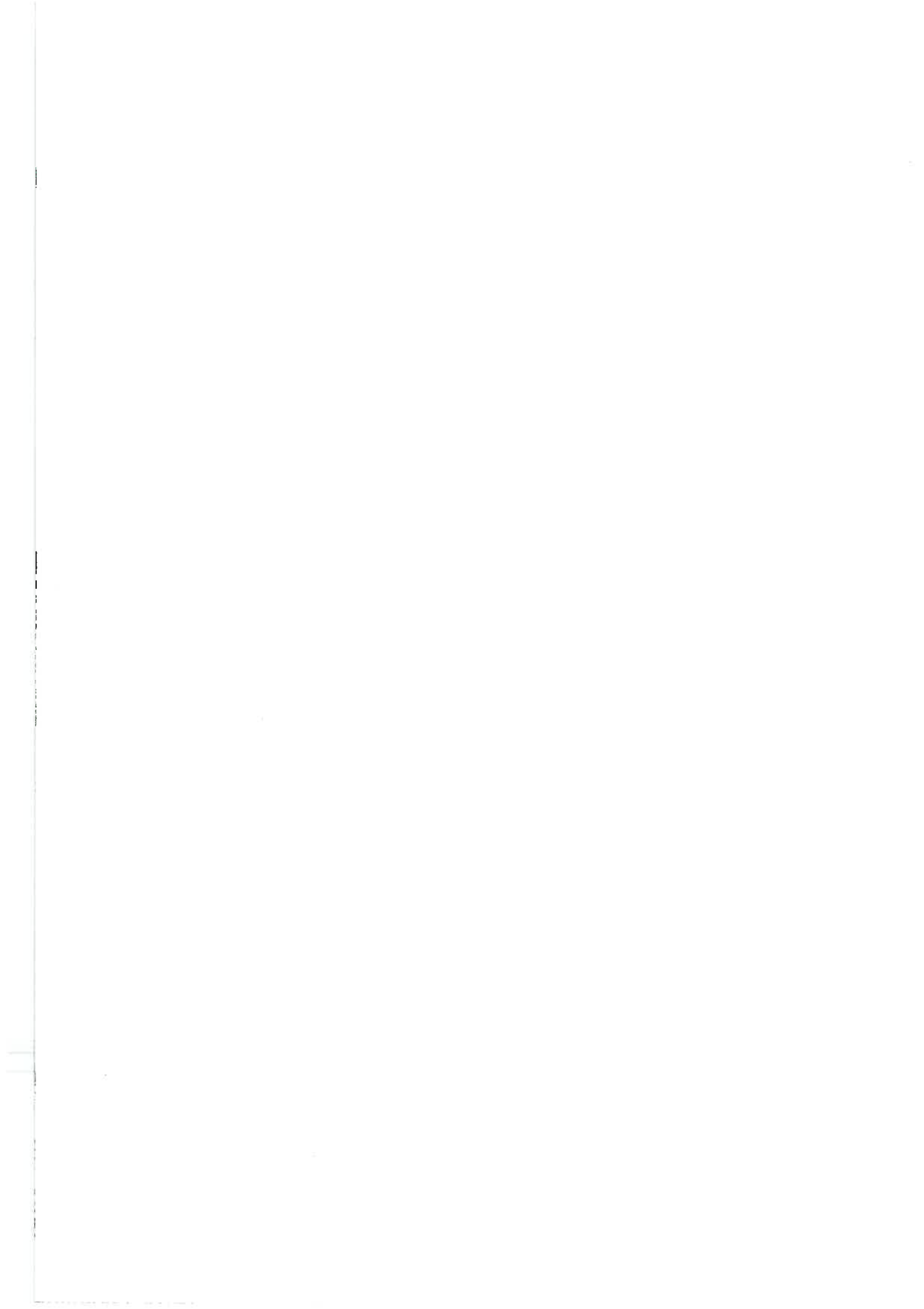
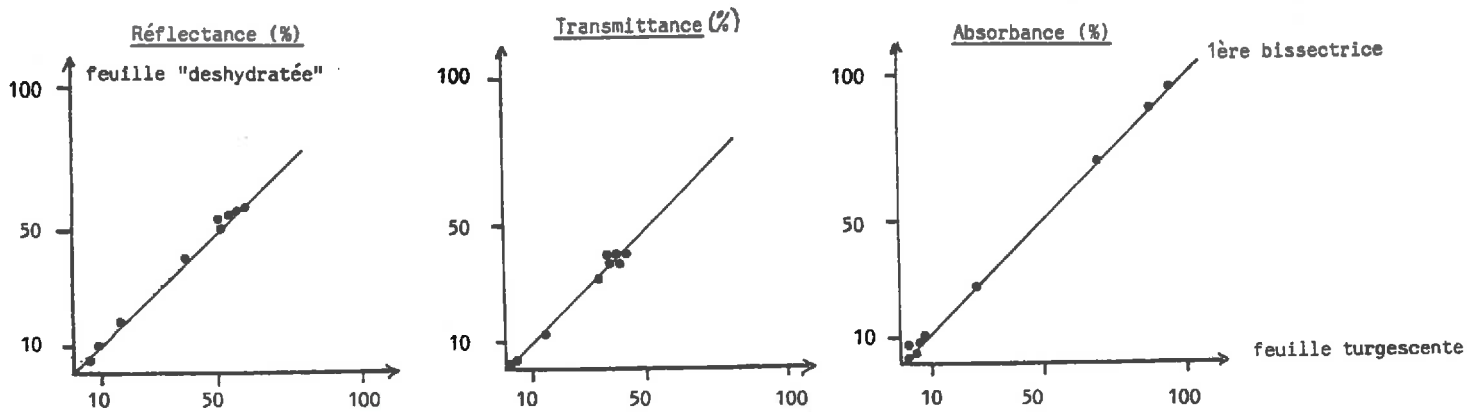


Figure 4.4 : Influence d'une perte de 2 % d'eau sur les propriétés optiques de RVA du 4 Août 1983, pour les 9 longueurs d'onde mesurées (1983)

4.4 a : Influence sur les moyennes



4.4 b : Influence sur les variances

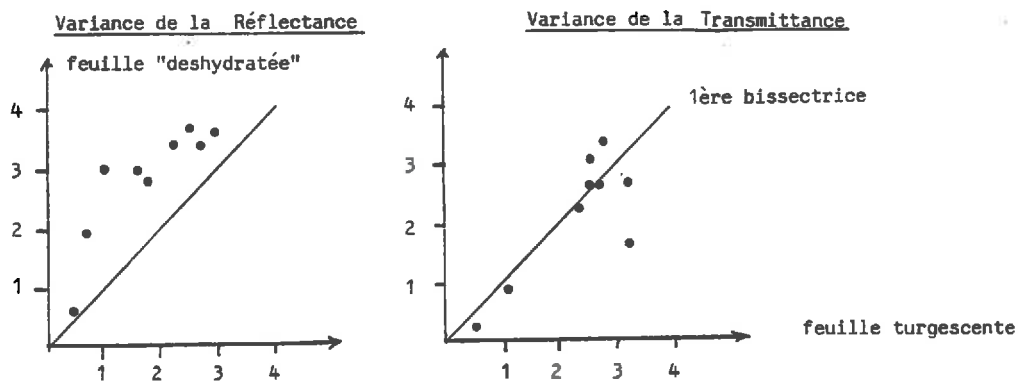
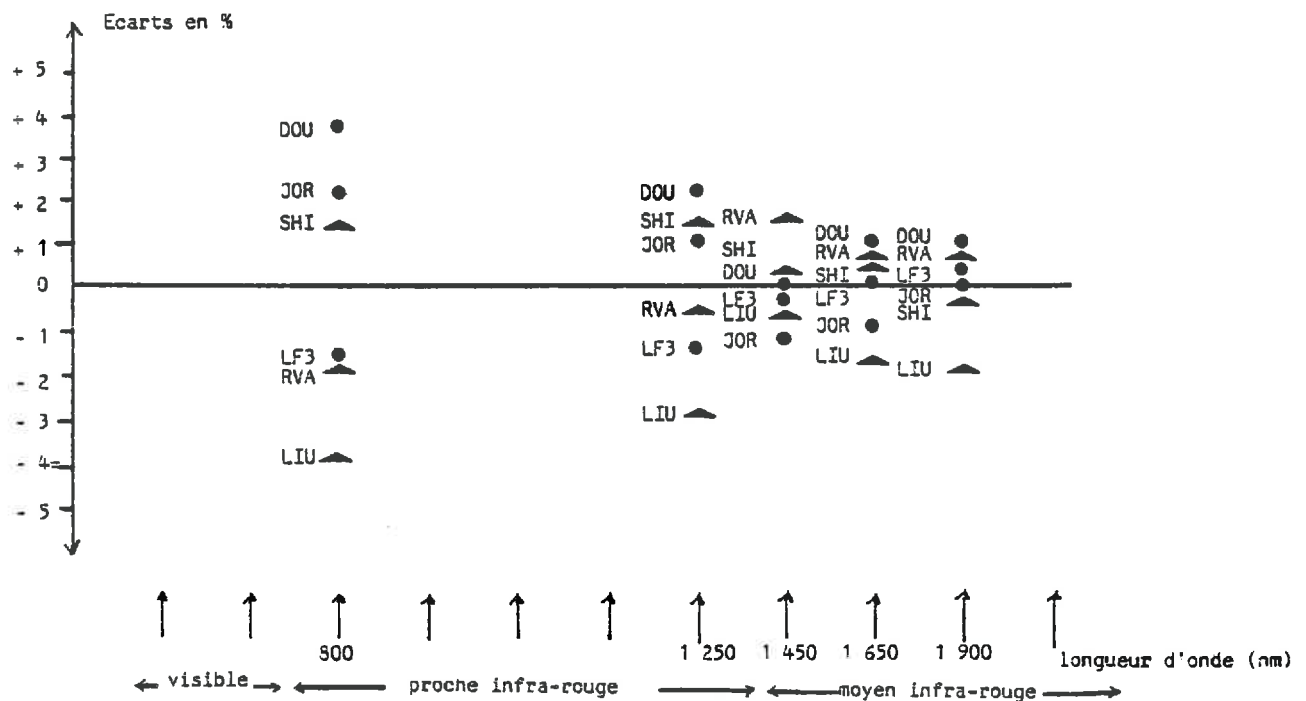


Figure 4.5 : Réflectances : écarts des moyennes variétales aux moyennes générales

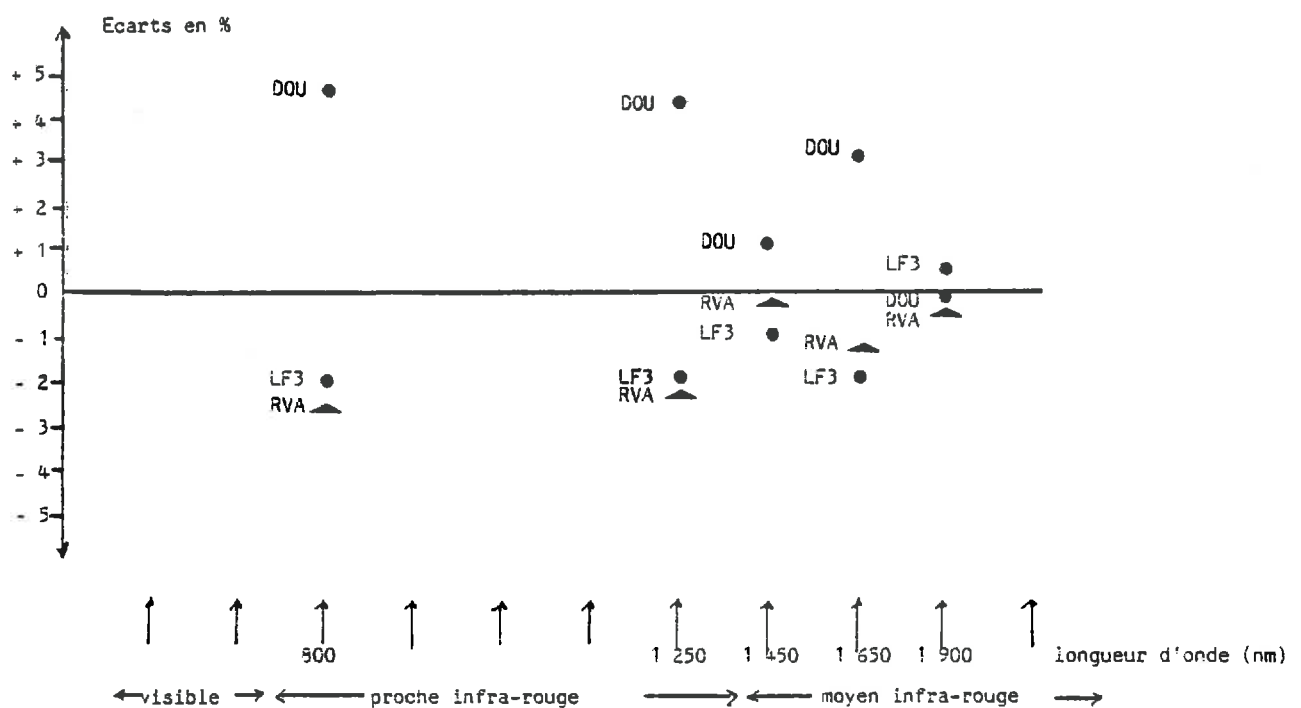
● écotype M

▲ écotype E0

4.5 a : Au 5 Août 1980



4.5 a' : Au 19 Août 1980



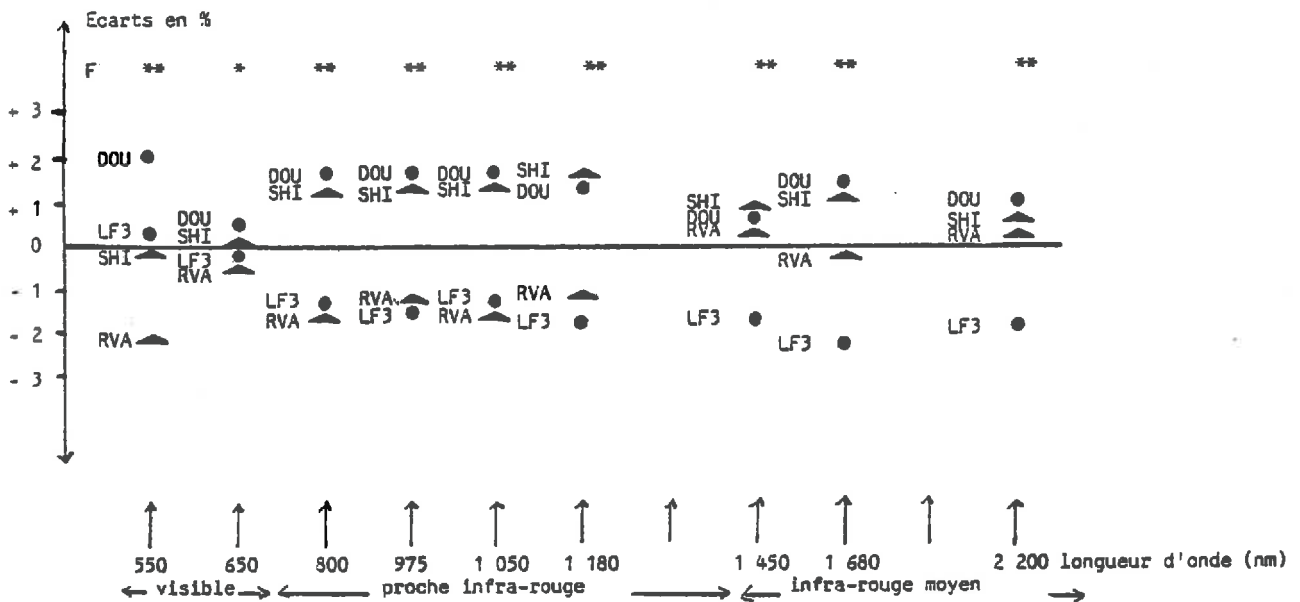
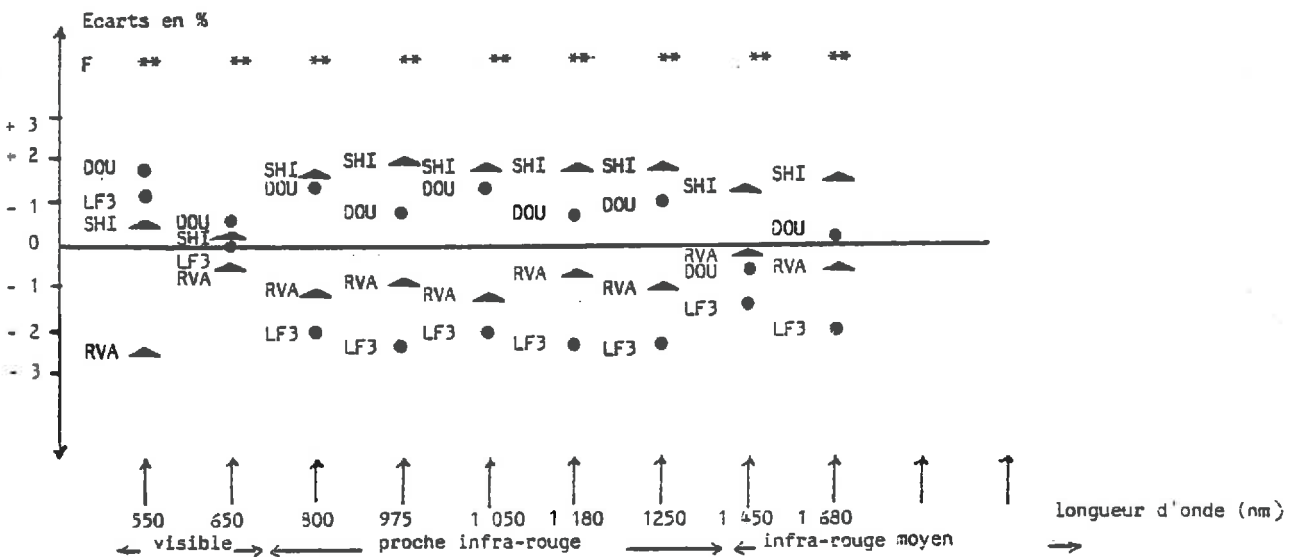
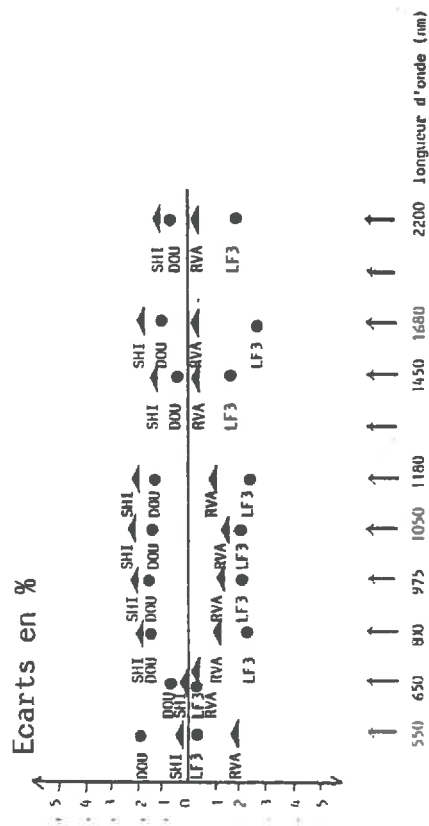
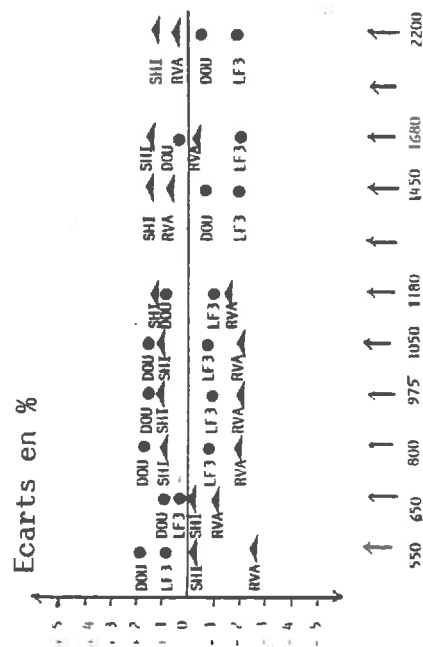
4.5 b : En 1981 (dates confondues)4.5 c : En 1983 (dates confondues)

Figure 4.6 : Réflectances de 1981 : écarts des moyennes variétales aux moyennes générales

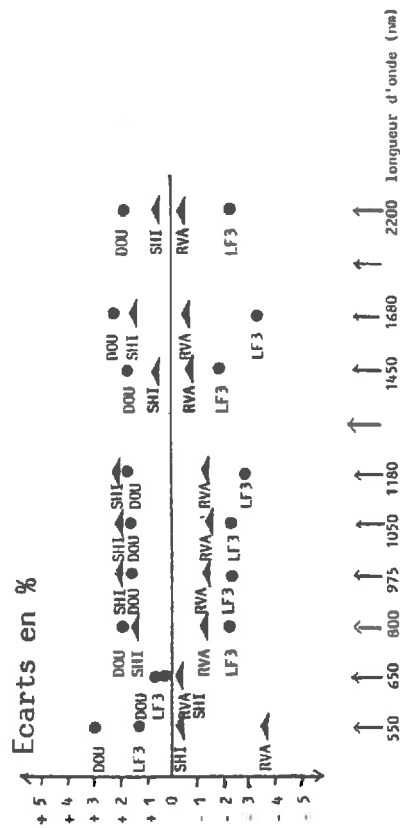
4.6 a : Au 21/7/1981



4.6 c : Au 27/8/1981



4.6 b : Au 31/7/1981



4.6 d : Au 29/9/1981

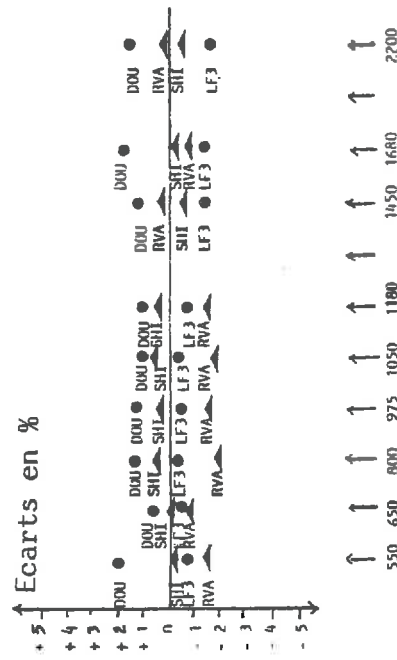
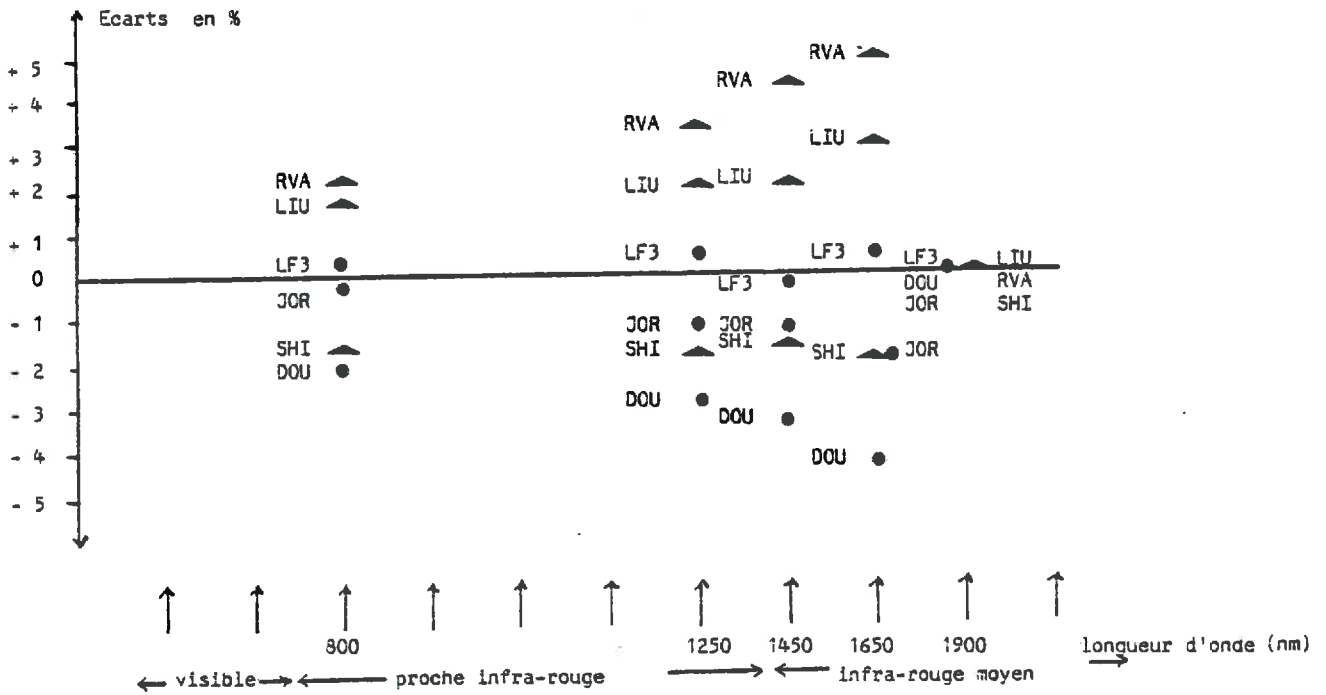


Figure 4.7 : Transmittances : écarts des moyennes variétales aux moyennes générales

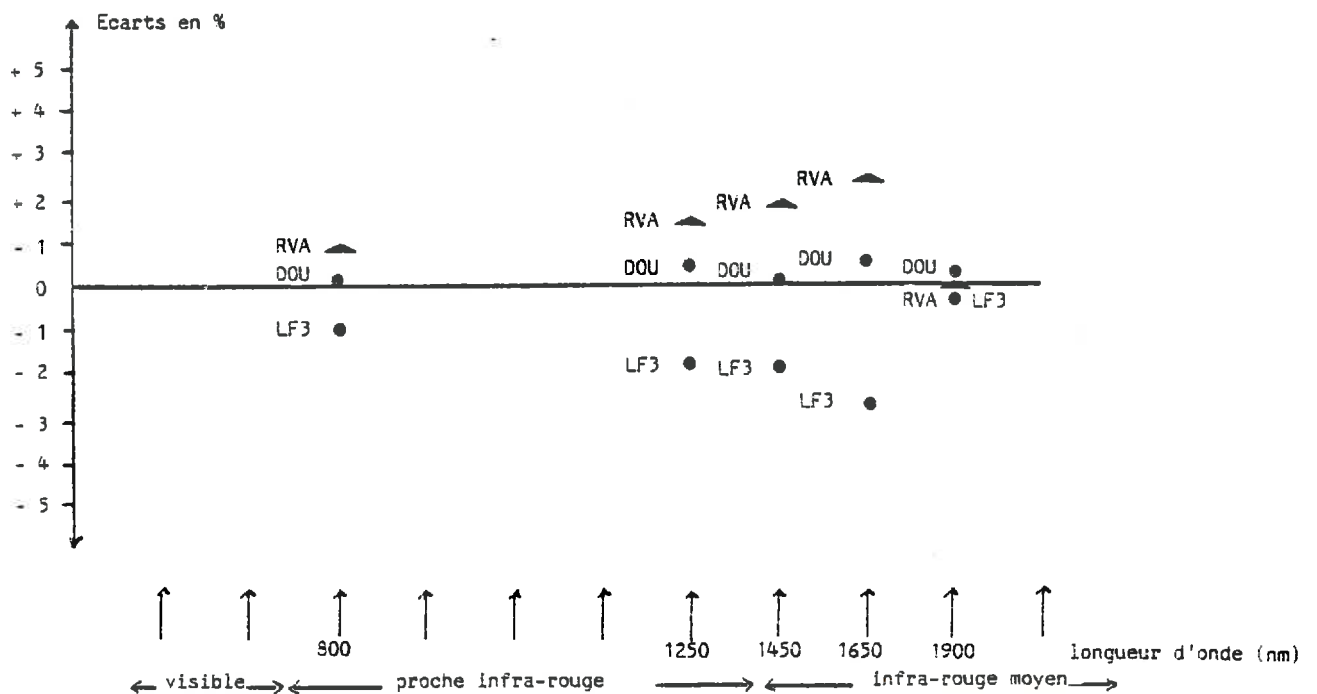
● écotype M

▲ écotype E0

4.7 a : Au 5 Août 1980



4.7. a' : Au 19 Août 1980



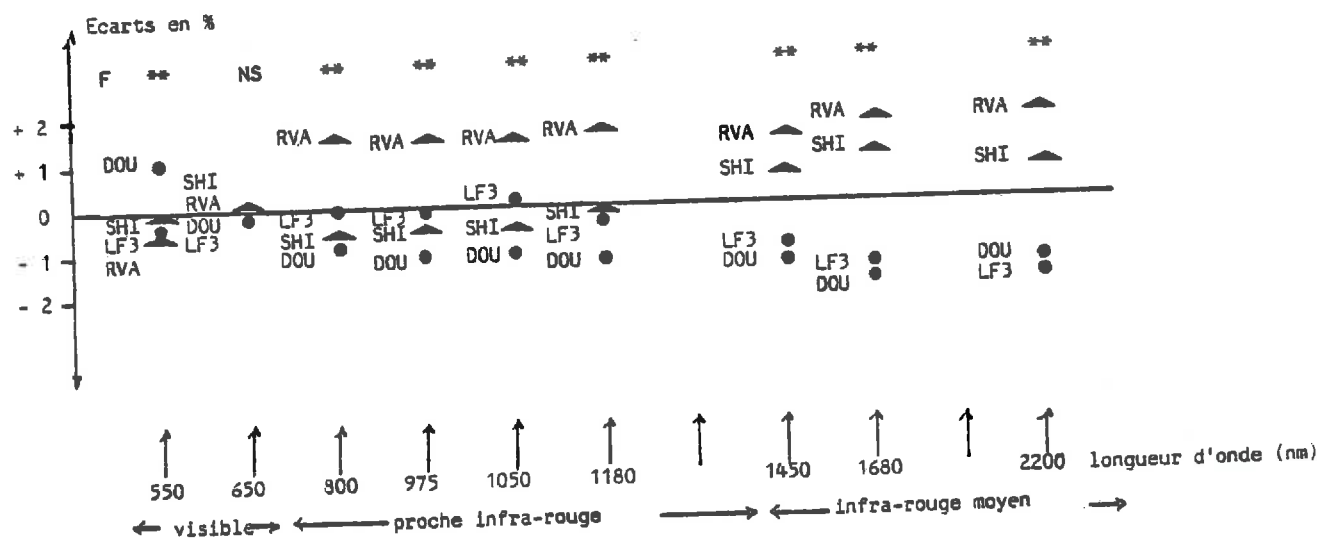
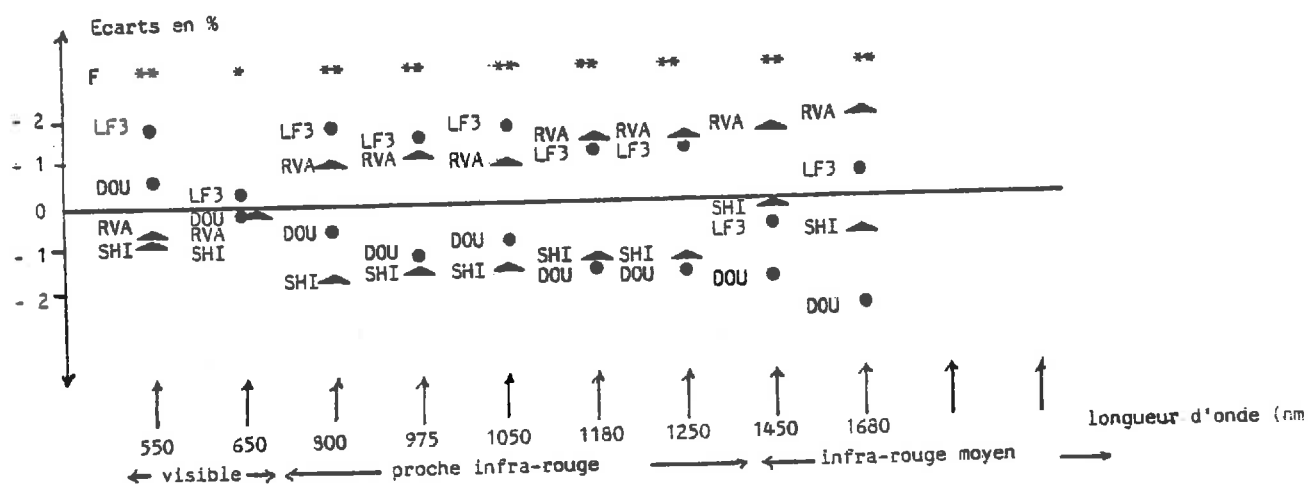
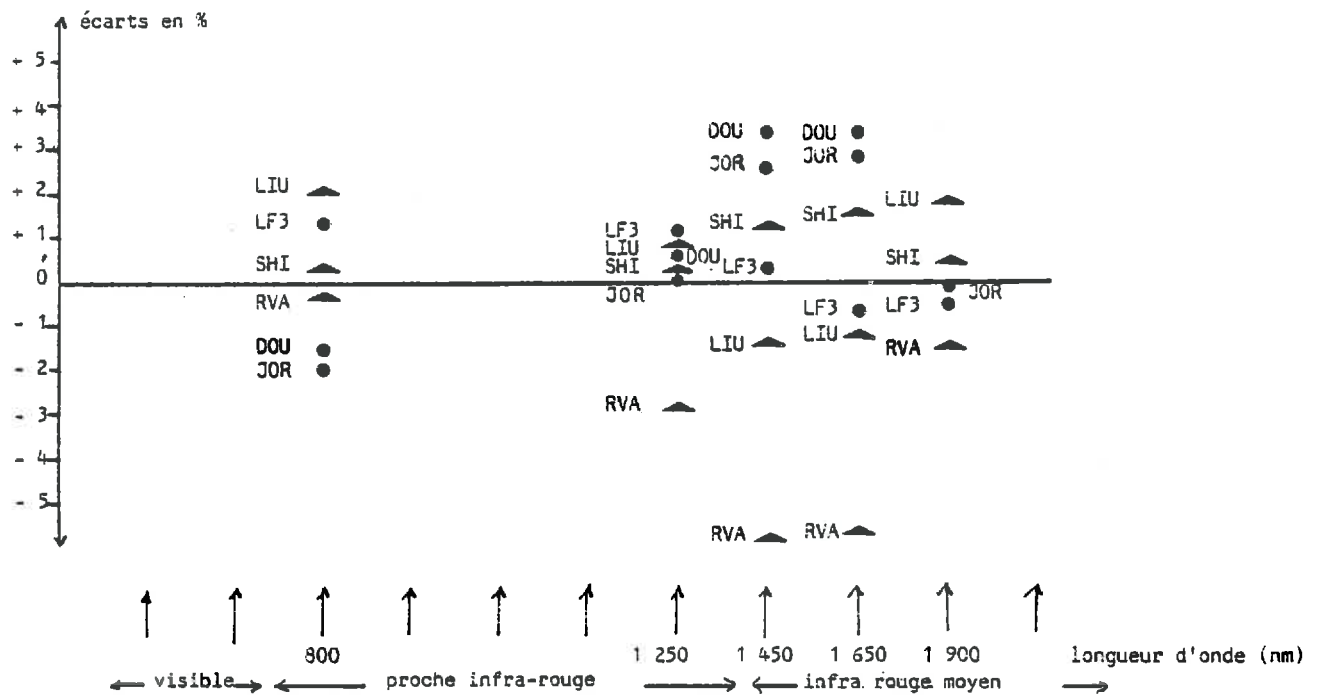
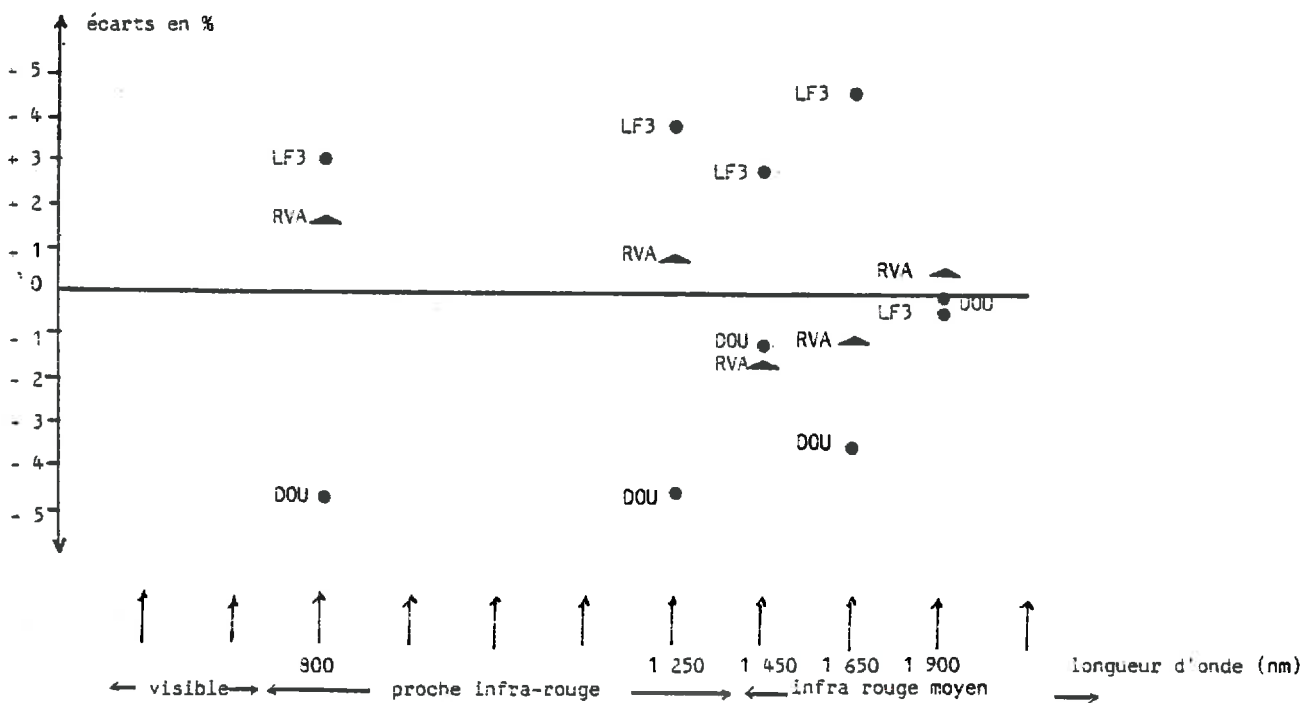
4.7 b : En 1981 (dates confondues)4.7 c : En 1983 (dates confondues)

Figure 4.8 : Absorbances : écarts des moyennes variétales aux moyennes générales
 ● écotpe M ▲ écotpe EO

4.8 a : Au 5 Août 1980



4.8 a': Au 19 Août 1980



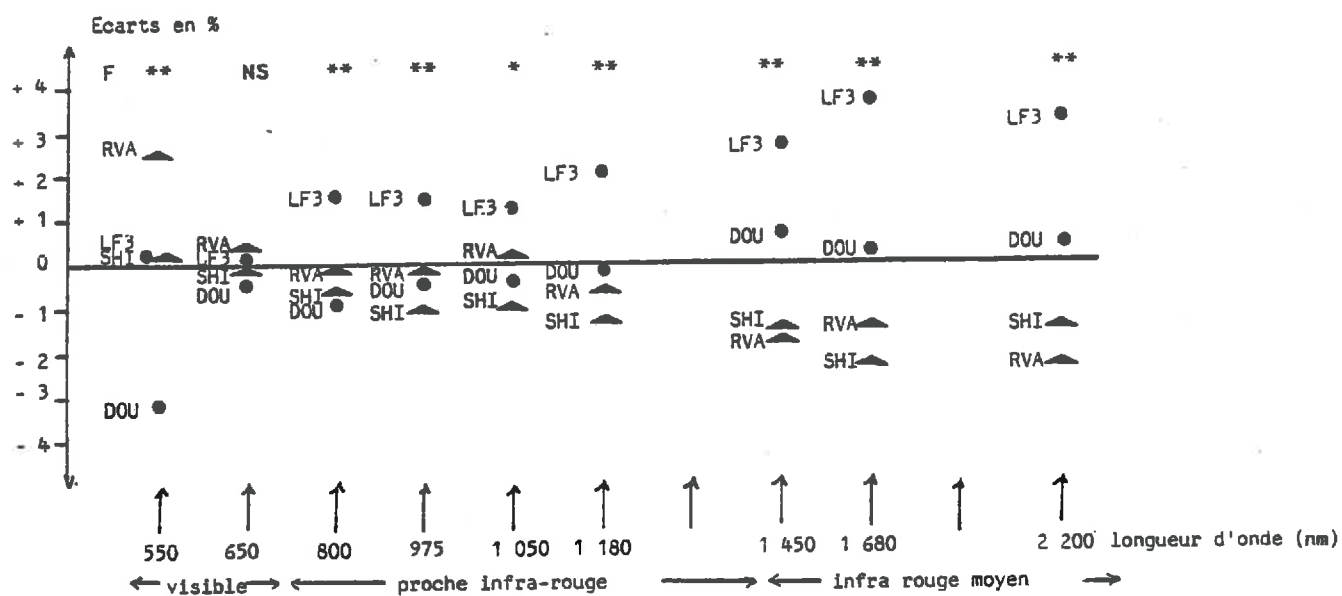
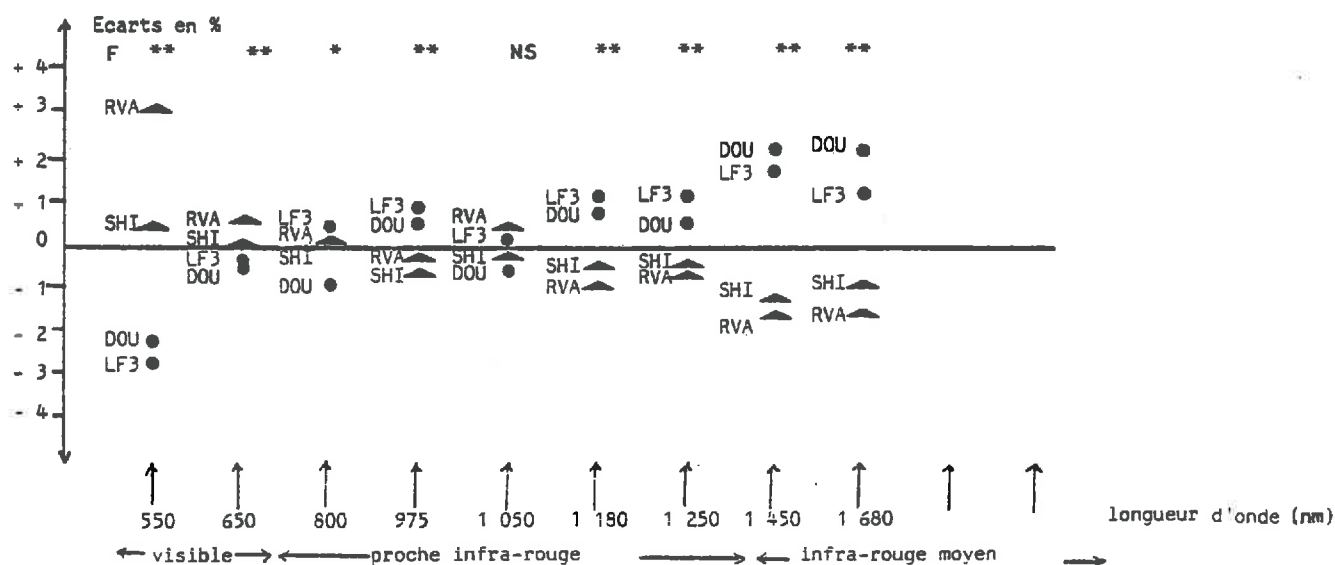
4.8 b : En 1981 (dates confondues)4.8 c : En 1983 (dates confondues)

Figure 4.9 : Épaisseur : écarts des moyennes variétales aux moyennes générales
 ● écotype M ▲ écotype E0

4.9 a : En 1980

4.9 b : En 1981

4.9 c : En 1983

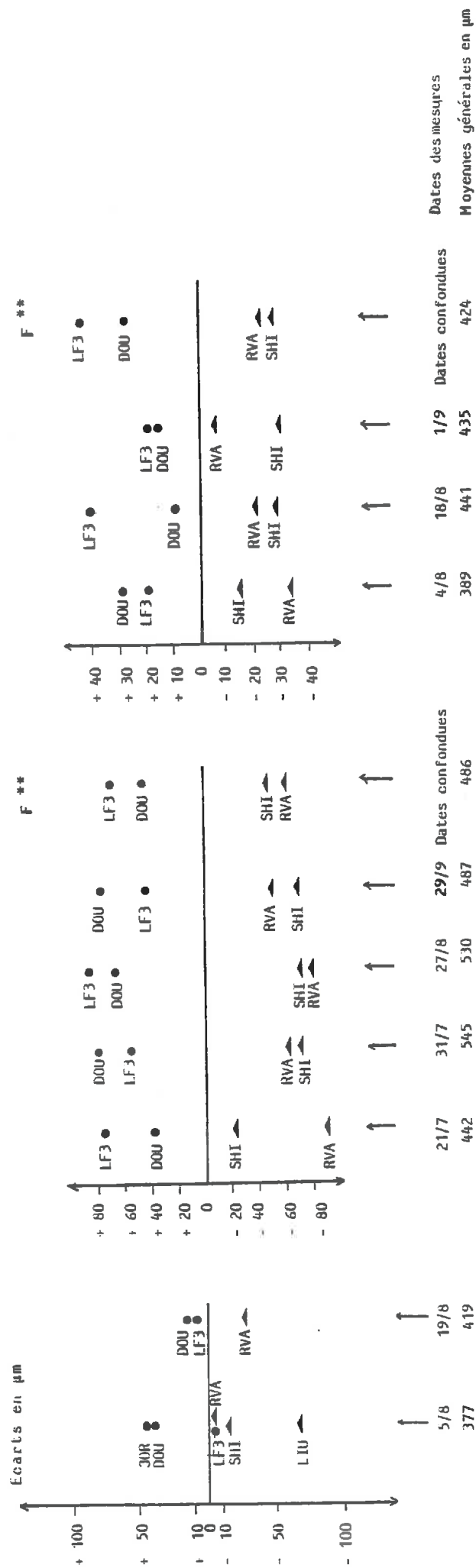
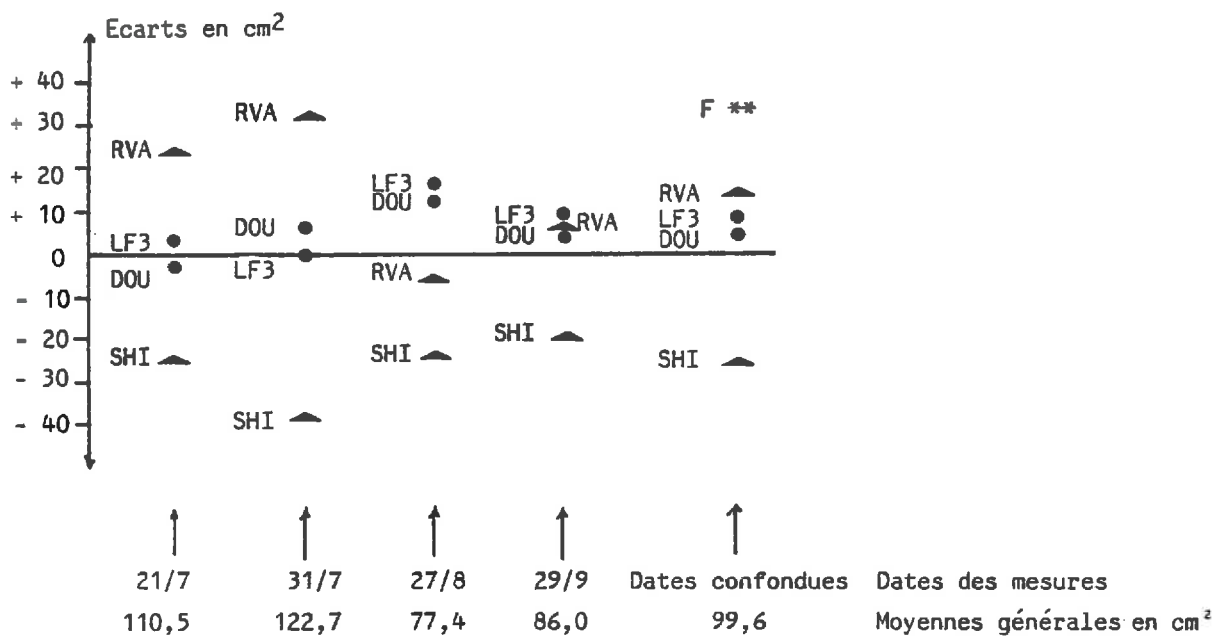


Figure 4.10 : Surface de la feuille (cm²) : écarts des moyennes variétales aux moyennes générales

4.10 a : En 1981



4.10 b : En 1983

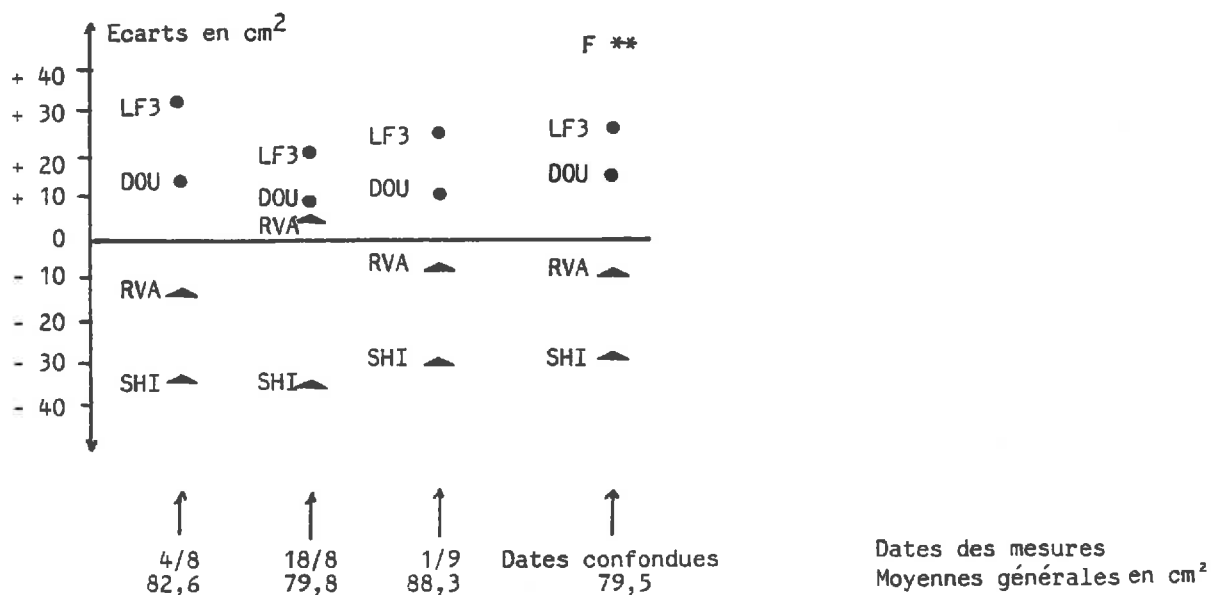
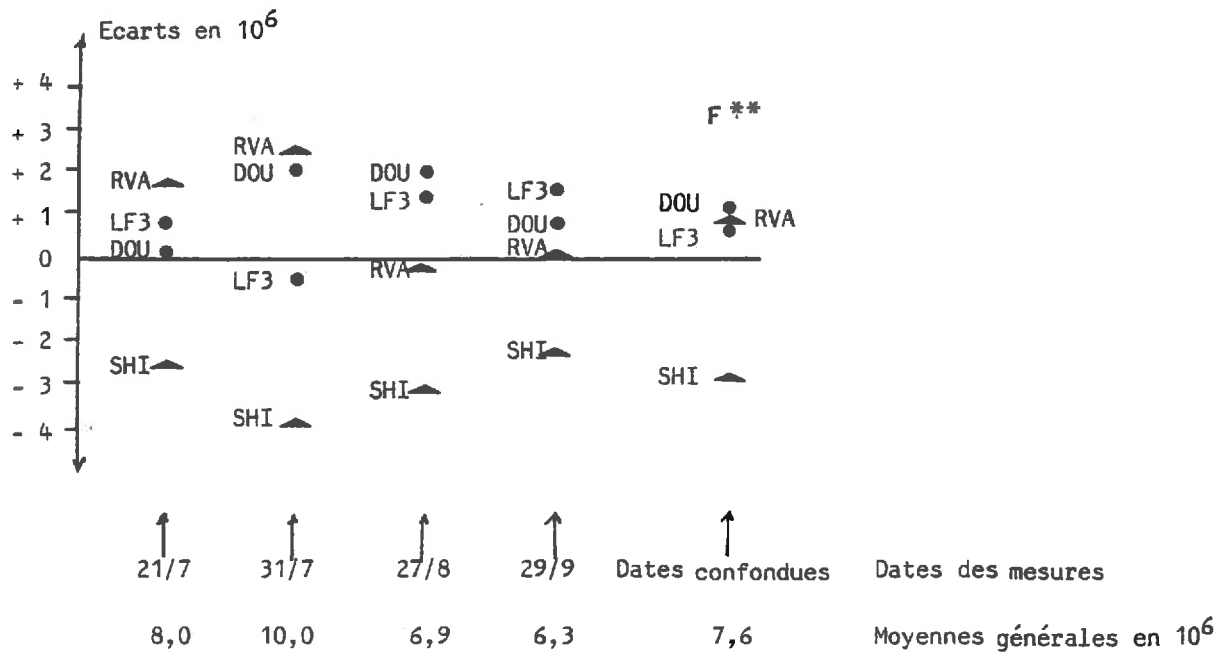


Figure 4.11 : Nombre moyen de cellules par feuille (en millions) :
écarts des moyennes variétales aux moyennes générales

4.11 a : En 1981



4.11 b : En 1983

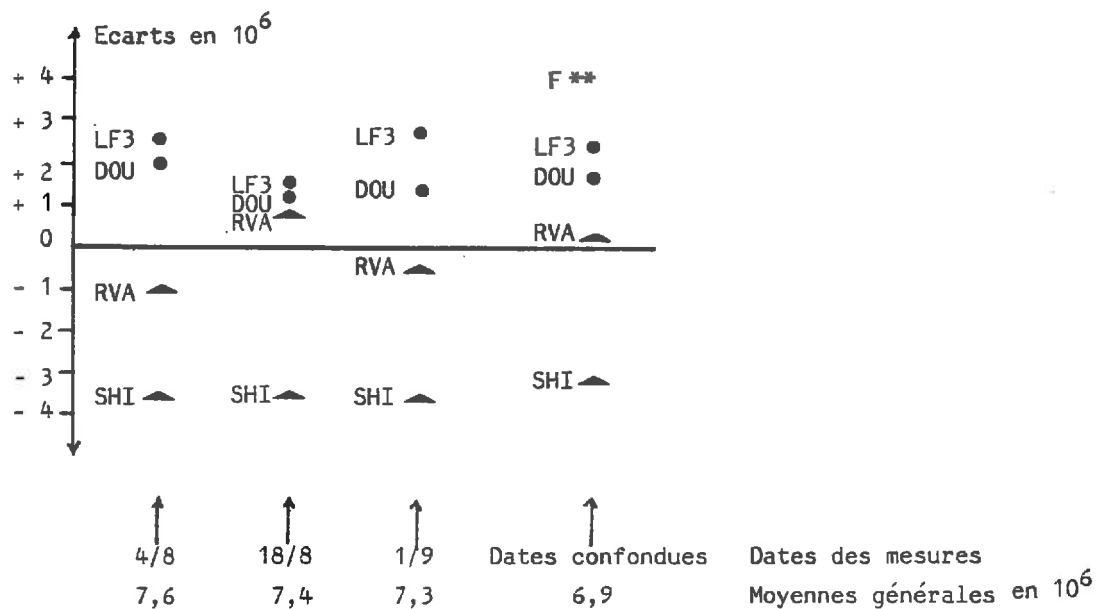
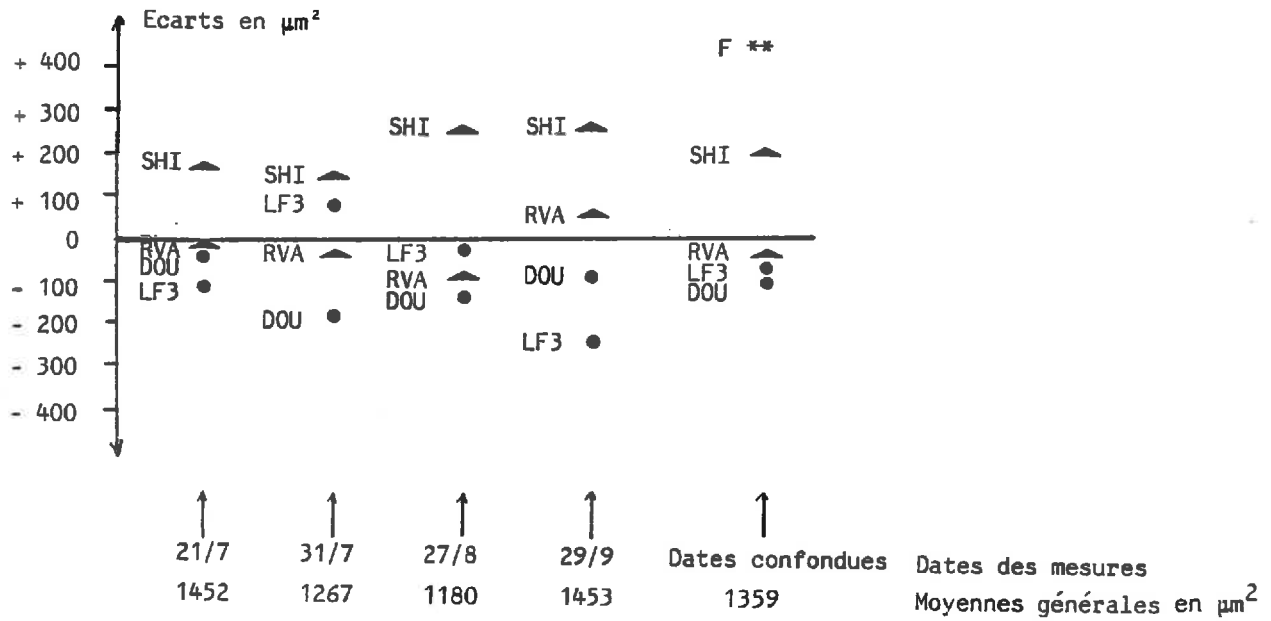


Figure 4.12 : Surface moyenne des cellules (μm^2) : écarts des moyennes variétales aux moyennes générales

4.12 a : En 1981



4.12 b : En 1983

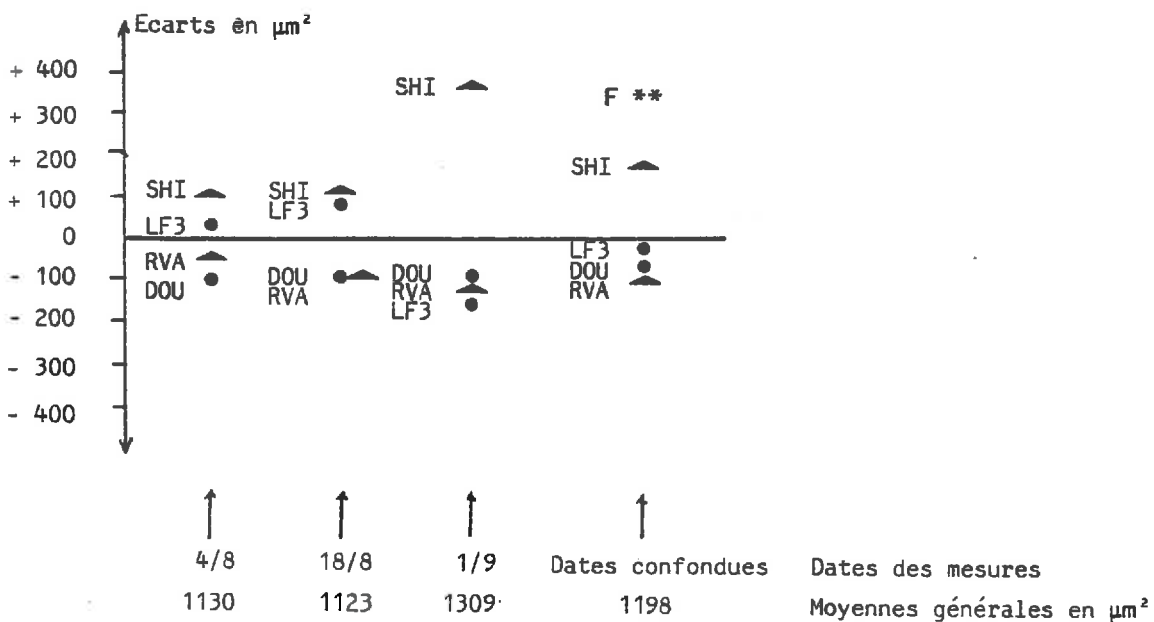
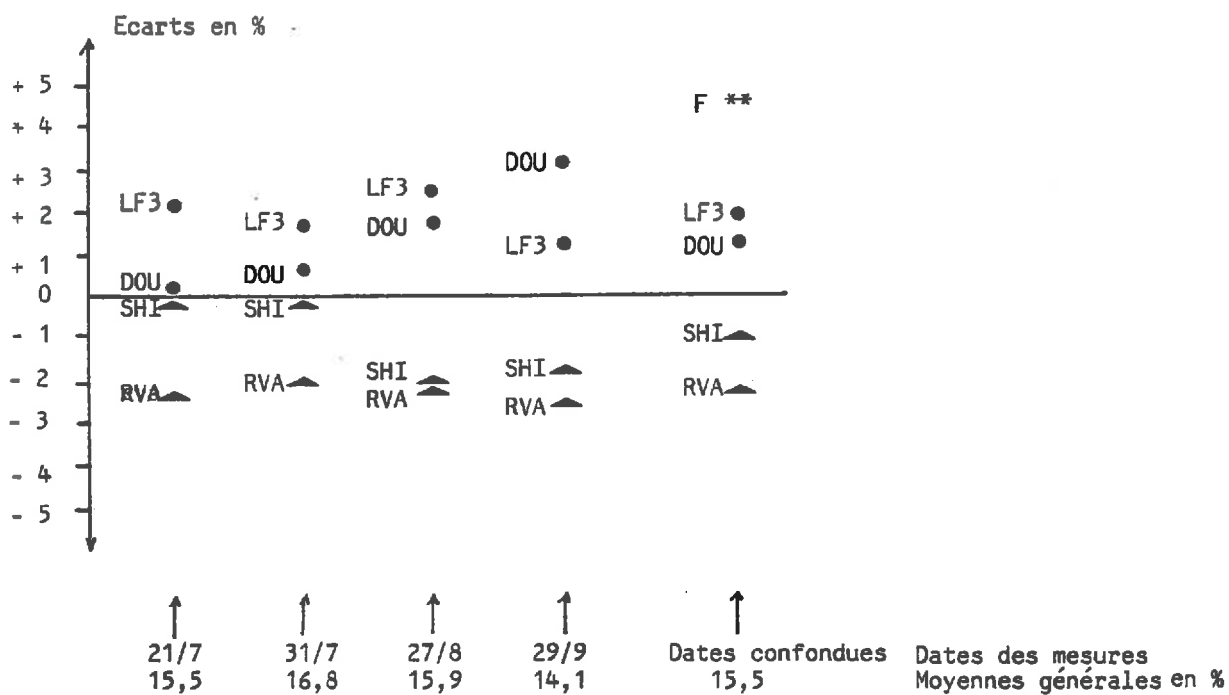


Figure 4.13 : Indice stomatique : écarts des moyennes variétales aux moyennes générales

4.13 a : En 1981



4.13 b : En 1983

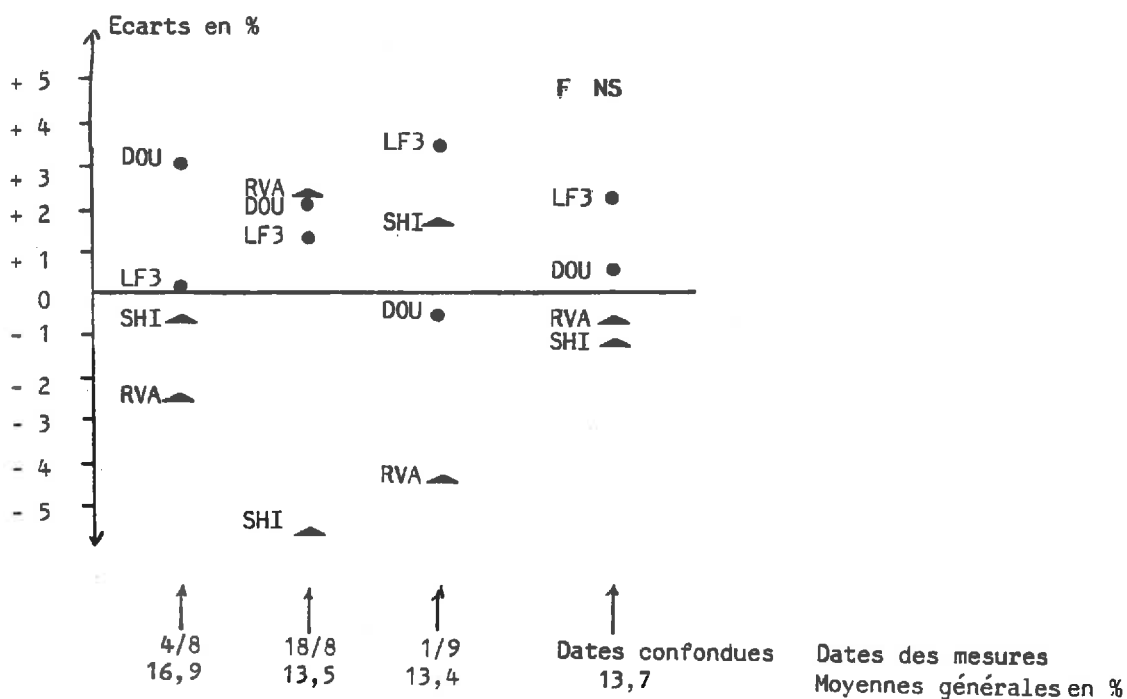
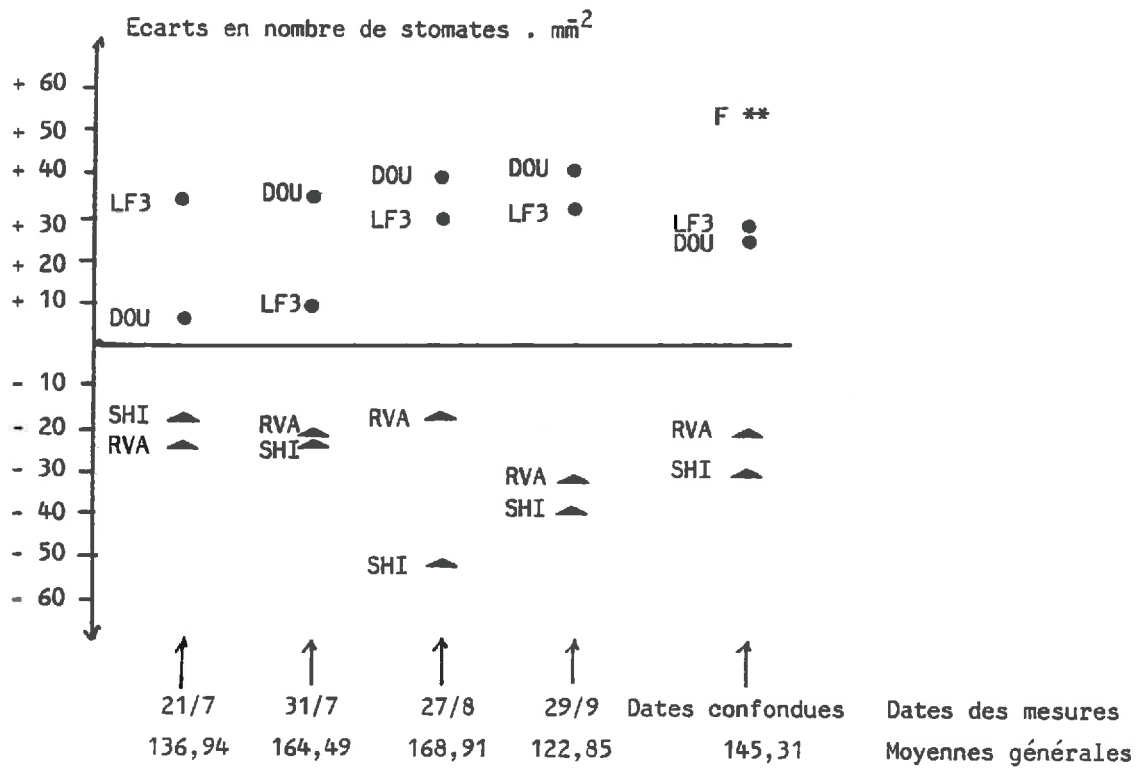


Figure 4.14 : Densité stomatique (nombre de stomates . mm^{-2}) : écarts des moyennes variétales aux moyennes générales

4.14 a : En 1981



4.14 b : En 1983

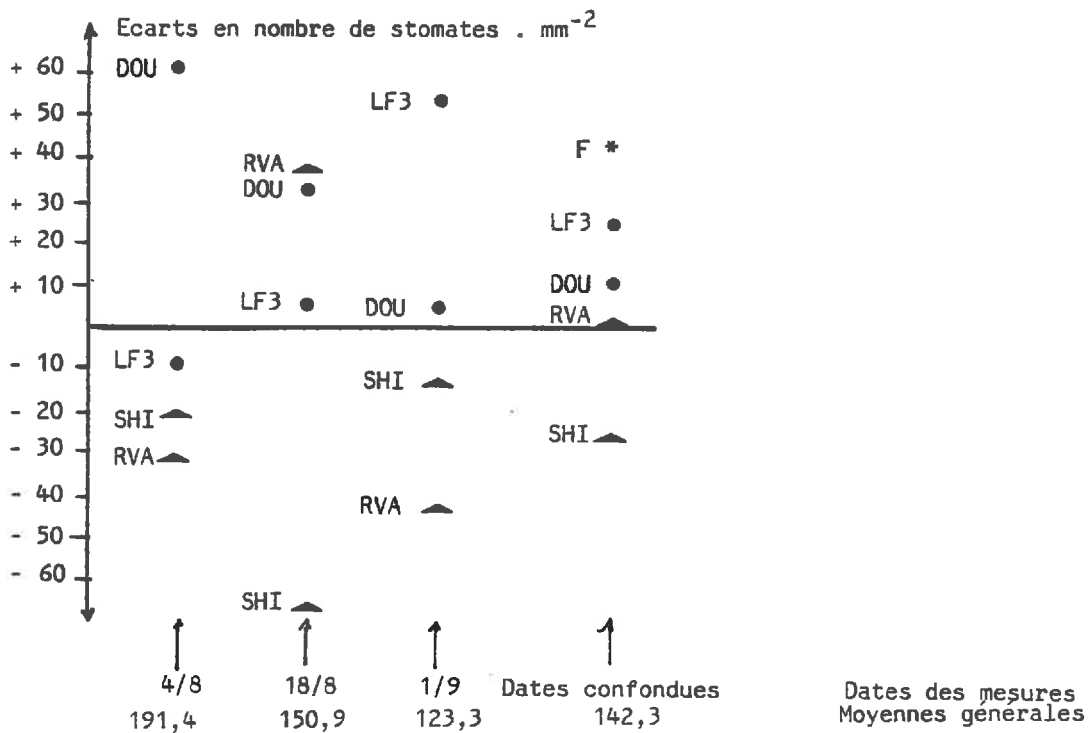


Figure 4.15 : Comparaison de l'épaisseur des parenchymes palissadiques et lacuneux (2 mesures par variété, chaque point représente une mesure)
 (▲ variété E0 , ● variété M)

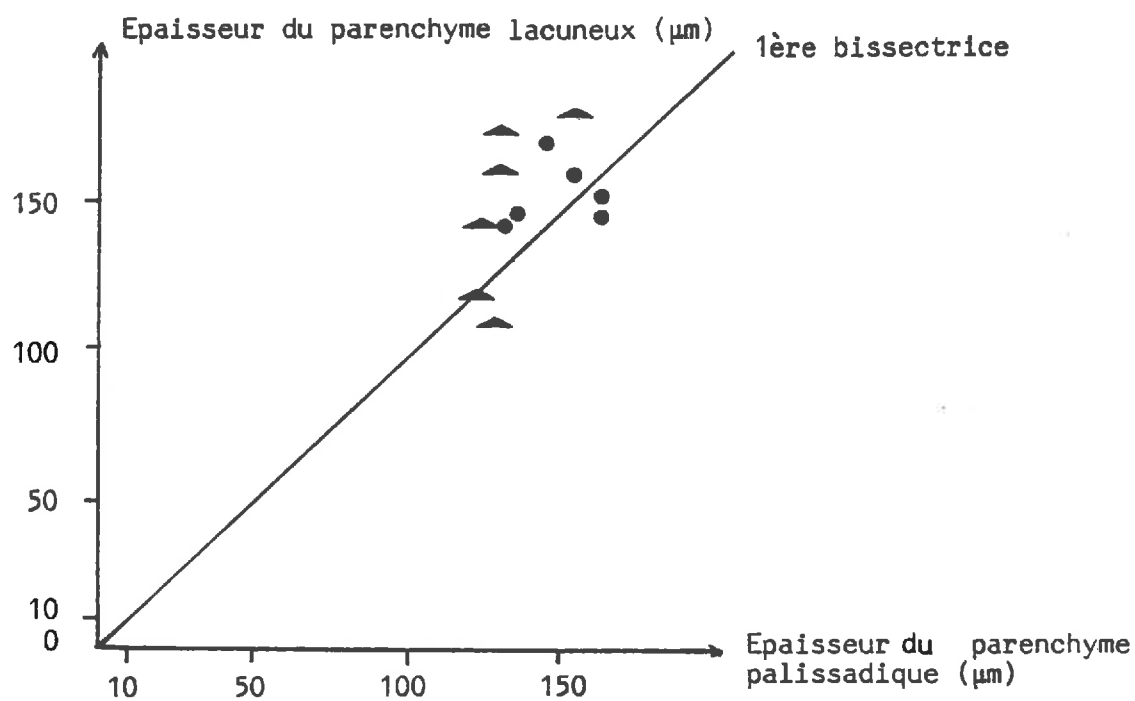
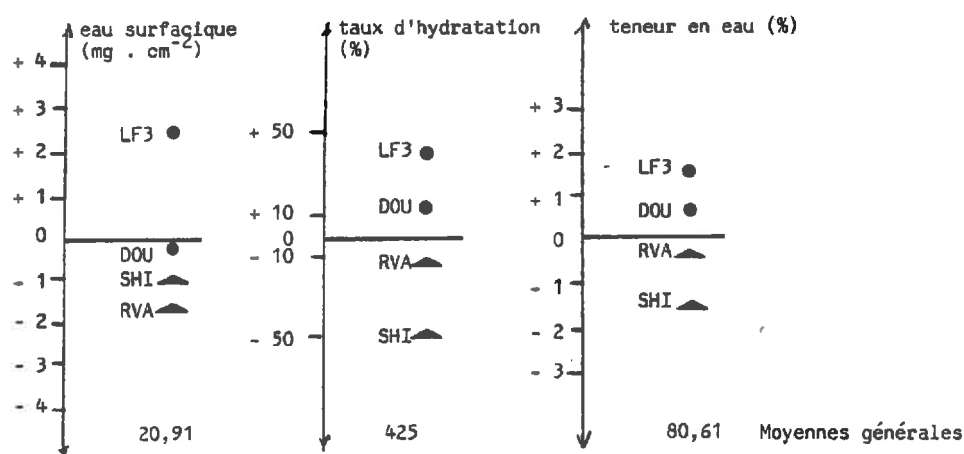


Figure 4.16 : Ecart des moyennes variétales aux moyennes générales (toutes dates confondues) pour 3 critères relatifs à l'eau des feuilles

4.16 a : En 1980 (prélèvements de Juin à Septembre)



4.16 b : En 1983 (prélèvements d'Août à Septembre)

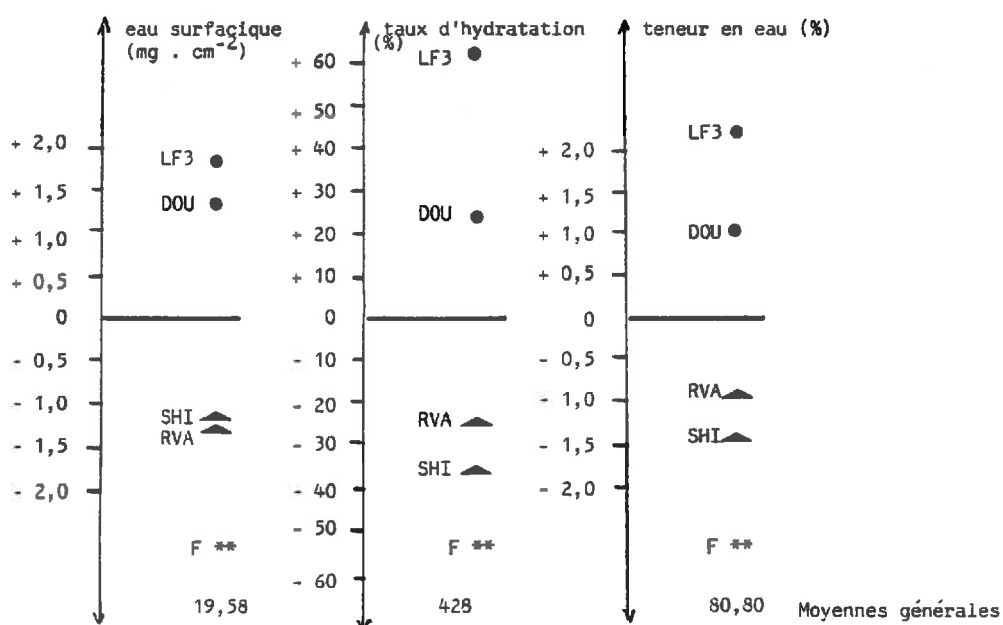
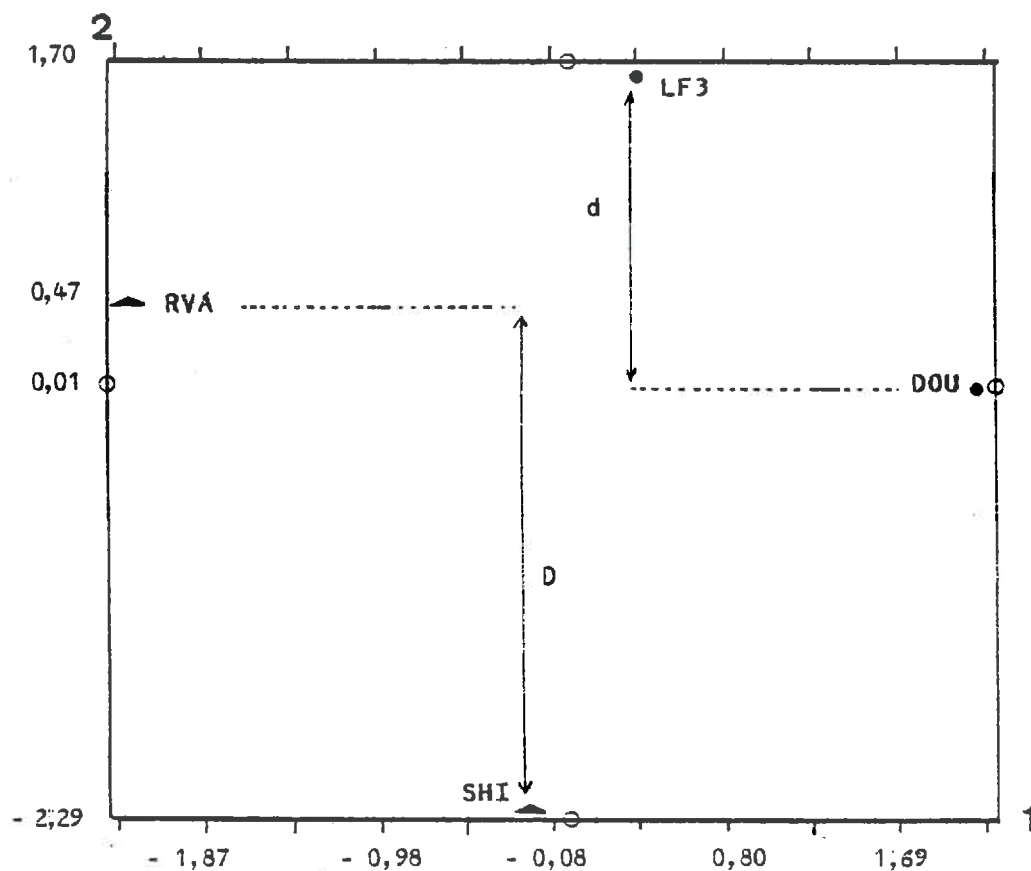


Figure 4.17 : Analyse Factorielle Discriminante (AFD) sur les réflectances et les variables de morphologie foliaire mesurées en 1981

4.17 a : Projection des points moyens variétaux dans le plan défini par les axes 1 et 2



4.17 b : Projection des points moyens variétaux dans le plan défini par les axes 1 et 3

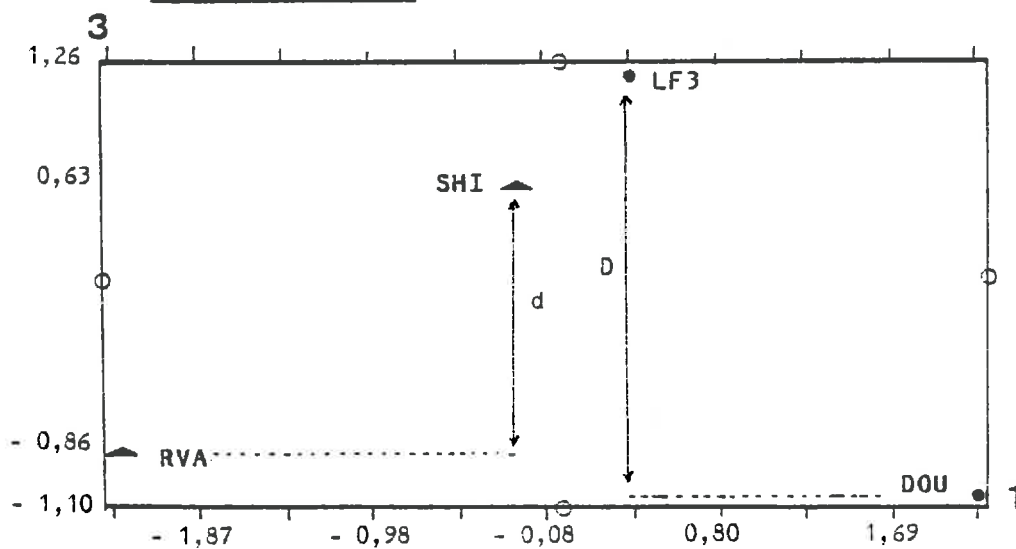
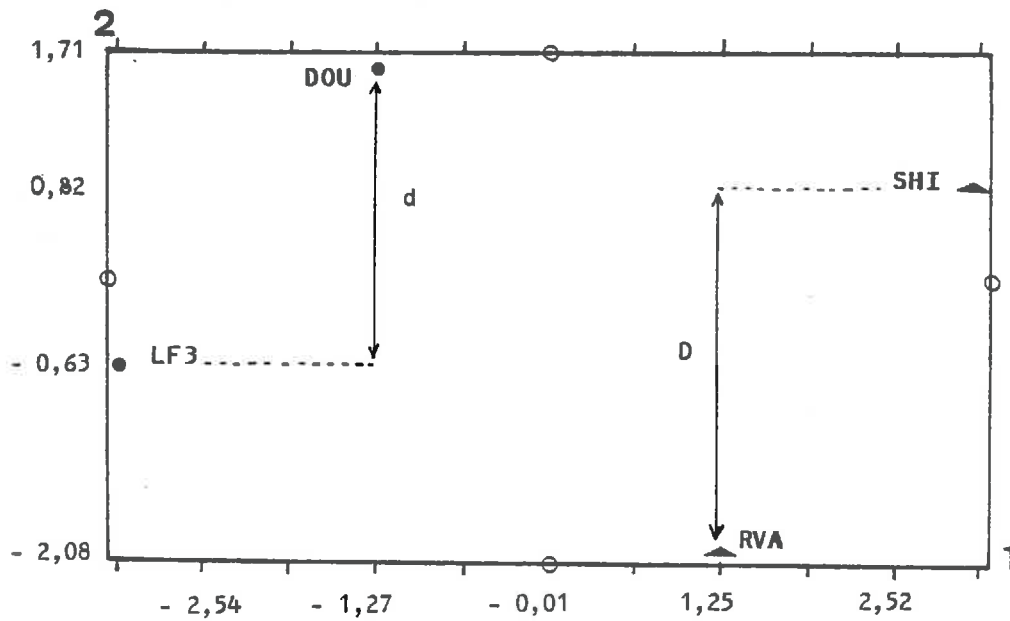


Figure 4.18 : A.F.D. sur les réflectances, les variables de morphologie foliaire et les variables relatives à l'eau dans la feuille mesurées en 1983

4.18 a : Projection des points moyens variétaux dans le plan défini par les axes 1 et 2



4.18 b : Projection des points moyens variétaux dans le plan défini par les axes 1 et 3

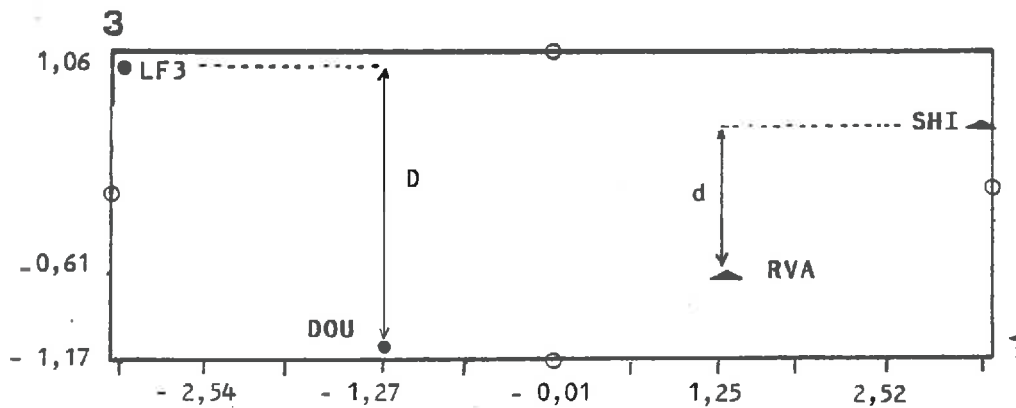
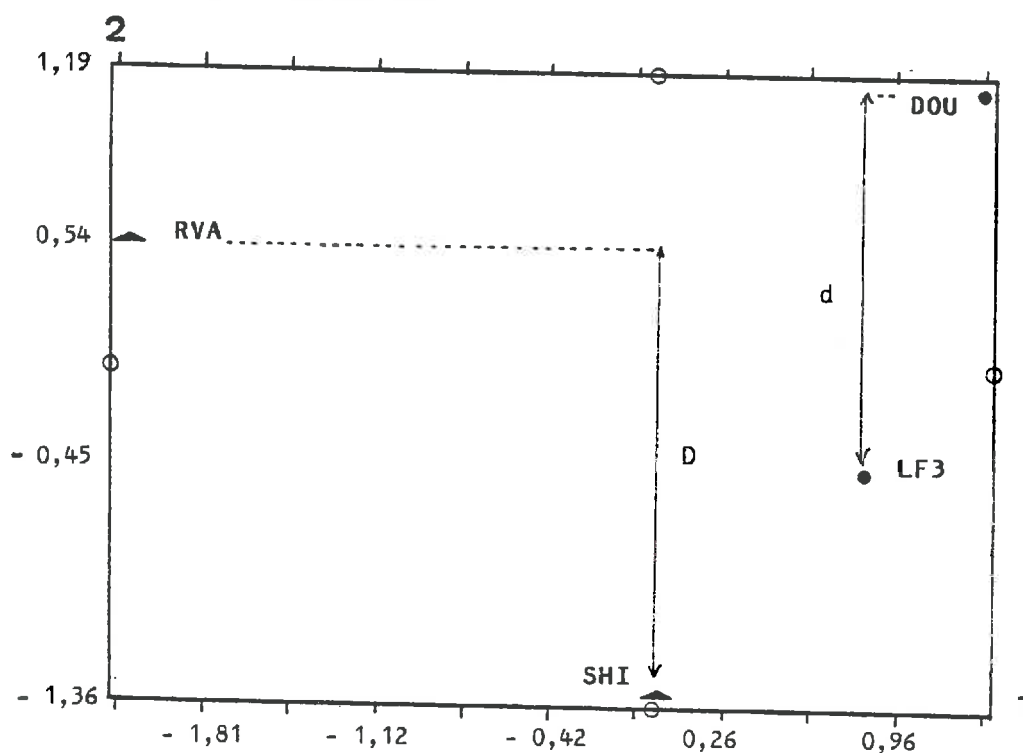


Figure 4.19 : A.F.D. sur les transmittances et les variables de morphologie foliaire mesurées en 1981

4.19 a : Projection des points moyens variétaux dans le plan défini par les axes 1 et 2



4.19 b : Projection des points moyens variétaux dans le plan défini par les axes 1 et 3

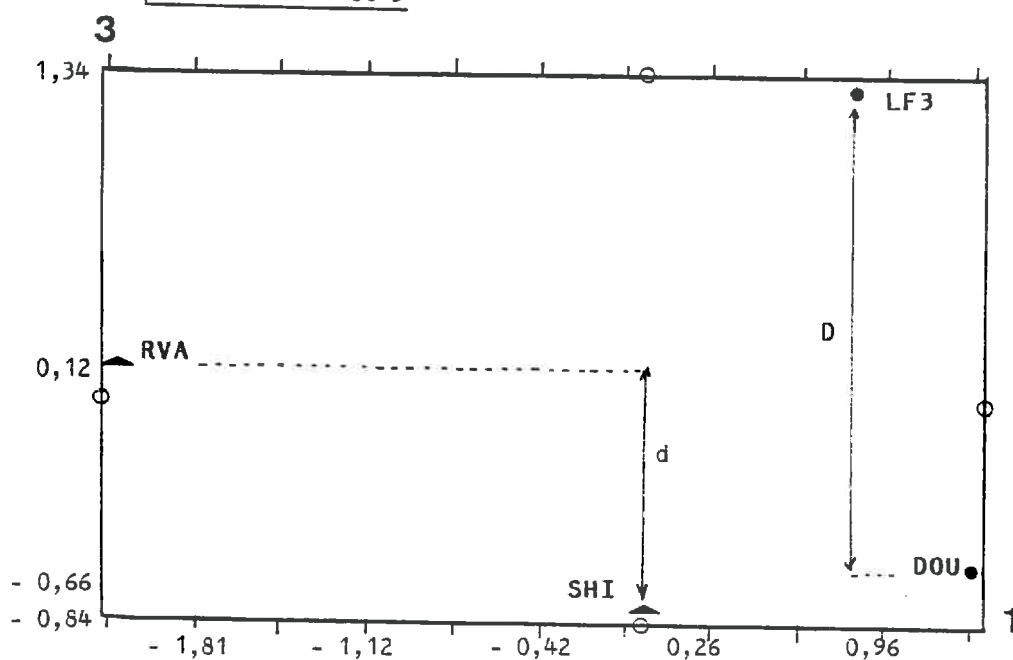
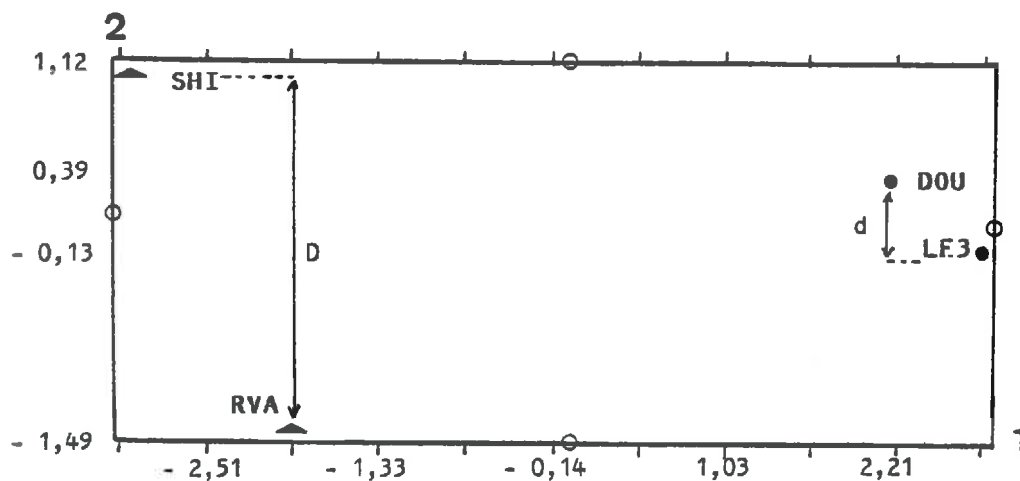


Figure 4.20 : A.F.D. sur les Transmittances, les variables de morphologie foliaire et les variables relatives à l'eau dans la feuille mesurées en 1983

4.20 a : Projection des points moyens variétaux dans le plan défini par les axes 1 et 2



4.20 b : Projection des points moyens variétaux dans le plan défini par les axes 1 et 3

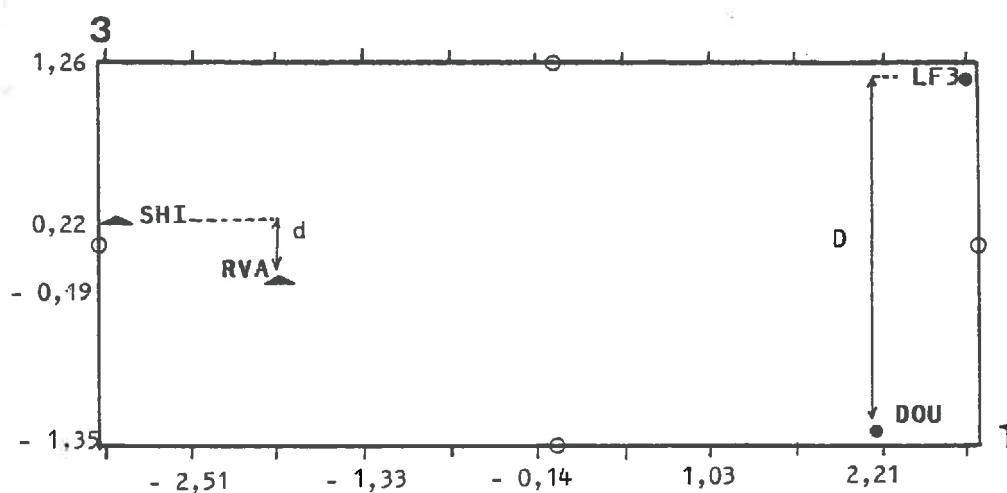
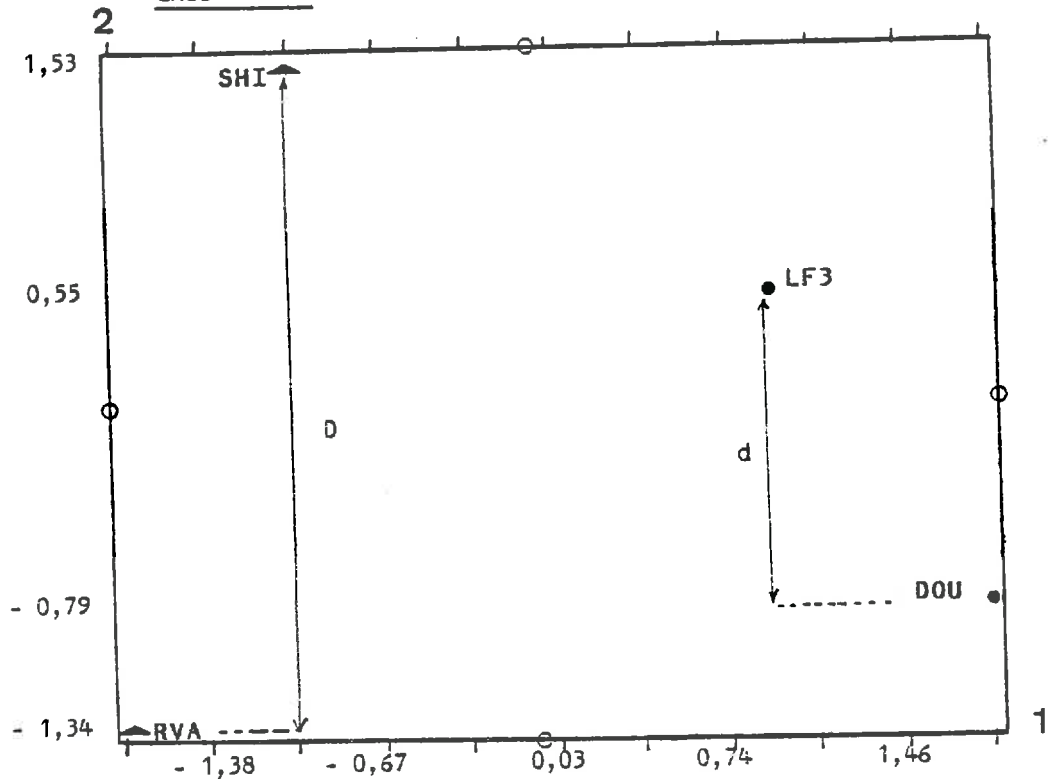


Figure 4.21 : A.F.D. sur les Absorbances et les variables de morphologie foliaire mesurées en 1981

4.21 a : Projection des points moyens variétaux dans le plan défini par les axes 1 et 2



4.21 b : Projection des points moyens variétaux dans le plan défini par les axes 1 et 3

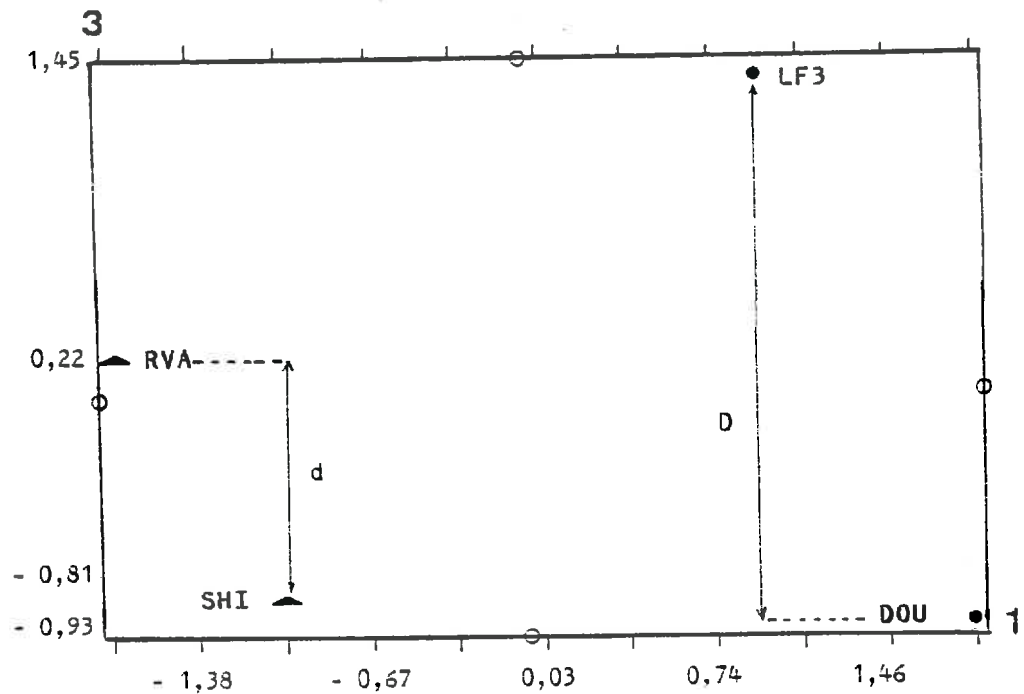
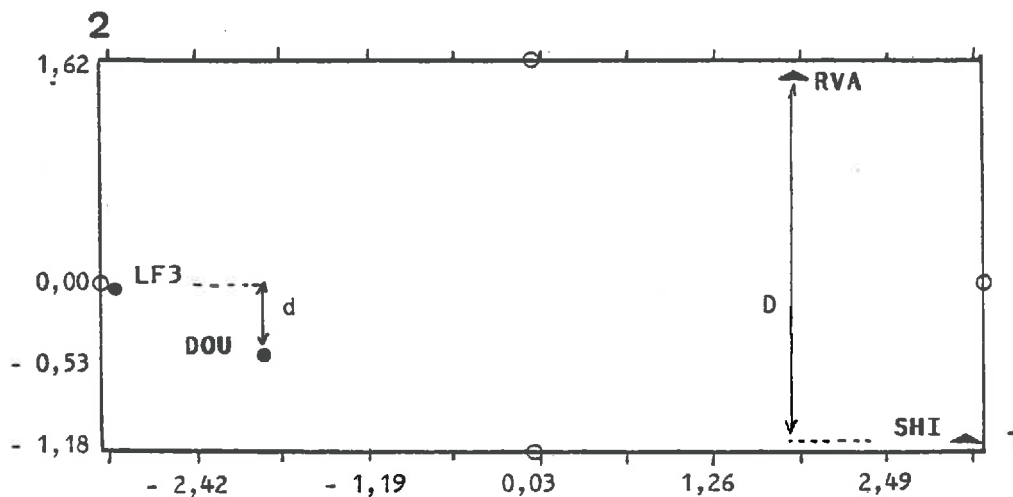


Figure 4.22 : A.F.D. sur les Absorbances, les variables de morphologie foliaire et les variables relatives à l'eau dans la feuille mesurées en 1983

4.22 a : Projection des points moyens variétaux dans le plan défini par les axes 1 et 2



4.22 b : Projection des points moyens variétaux dans le plan défini par les axes 1 et 3

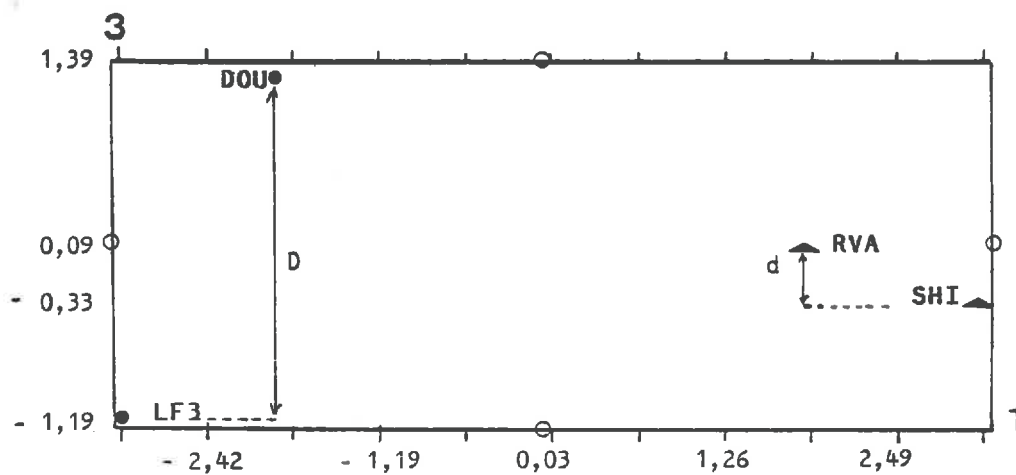
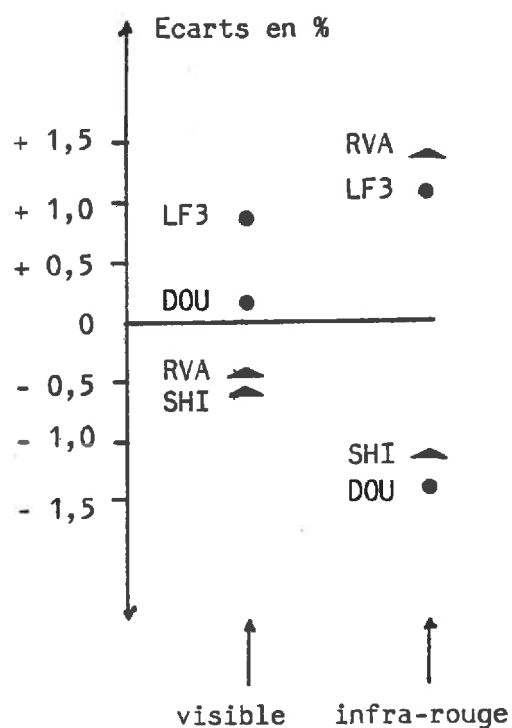
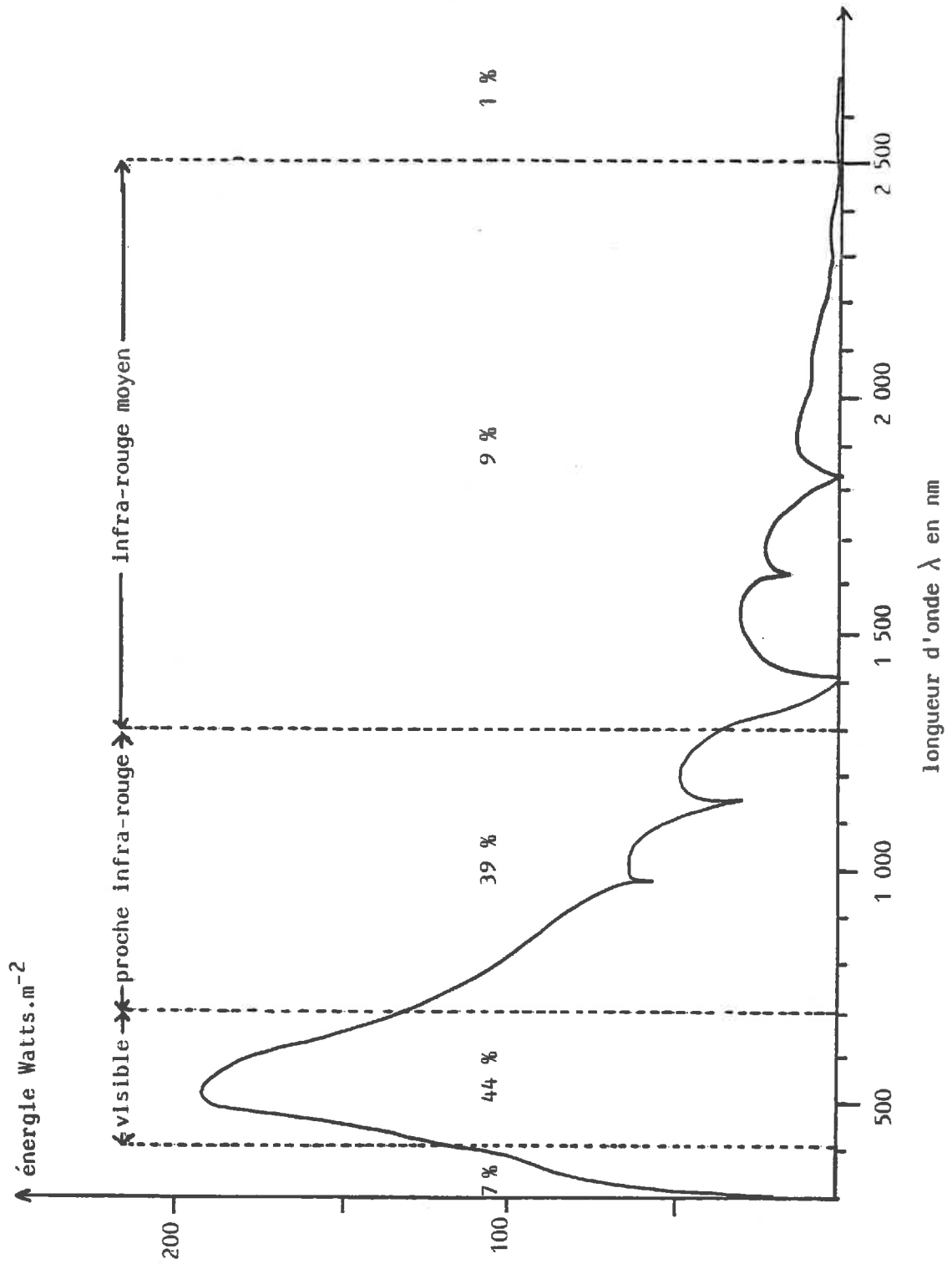


Figure 4.23 : Ecart des moyennes variétales aux moyennes générales pour la transmittance en 1983, toutes dates confondues et pour 2 domaines spectraux (toutes longueurs d'onde confondues)
 (● variétés M, ▲ variétés E0)

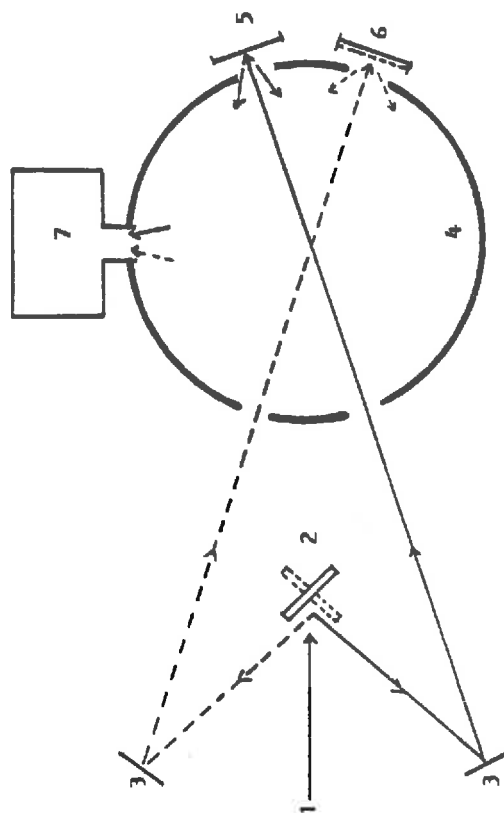


Annexe 4.1 : Spectre du rayonnement solaire au sol d'après FRASER (1975)

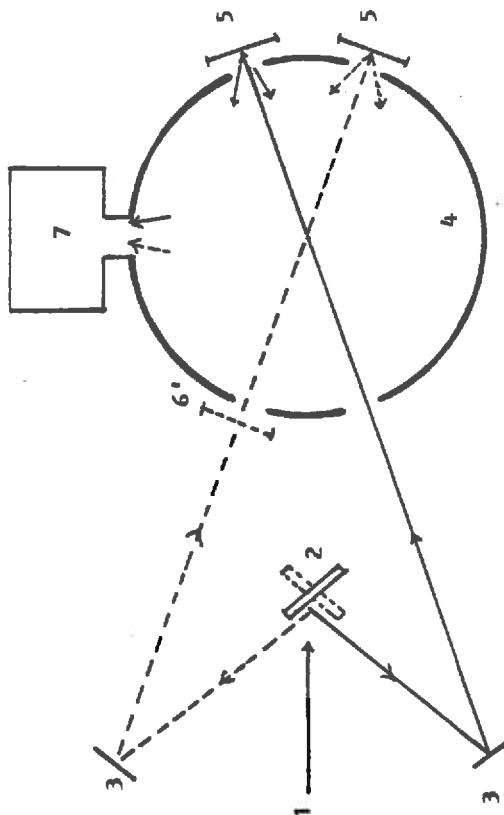


Annexe 4.2 : Principe de la mesure de la réflectance et de la transmittance

4.2 a : Mesure de la réflectance



4.2 b : Mesure de la transmittance



- Légende :
- 1 : Lumière monochromatique incidente
 - 2 : Miroir oscillant (Beckman DK2A) ou tournant (Varian)
 - 3 : Miroirs intermédiaires
 - 4 : Sphère intégrante, revêtue de sulfate de baryum qui assure une diffusion parfaite du rayonnement à l'intérieur de la sphère
 - 5 : Cible blanche (recouverte de MgO)
 - 6-6' : Face supérieure de la feuille placée face au rayon incident (en 6, un fond noir à réflectance nulle est placé derrière la feuille)
 - 7 : Détecteur d'intensité de rayonnement

Annexe 4.3 : Méthode d'inclusion des fragments de feuille dans l'araldite.
(d'après B. DELECOLLE, INRA-Station de Pathologie Végétale - d'Avignon-Montfavet).

Cette méthode est ordinairement utilisée pour les échantillons destinés à être observés en microscopie électronique.

Matériel végétal : parenchyme foliaire frais coupé au rasoir en fragments de 1 à 2 mm².

Fixation :

Préfixation Glutaraldéhyde 3 % dans tampon cacodylate de Na 0.1 M, 1h45 mn (à 4°C, après désaération).

Rinçage tampon cacodylate de Na 0.1 M, un bain 1/2 h + un bain de 12 heures.

Post fixation O₂ 2% dans tampon Cacodylate de Na 0.1 M, 1h15mn (à 4°C).

Rinçage H₂O bidistillée, (5 à 6 bains en 30 mn).

Deshydratation :

- acétone 30 % (vol.) dans H₂O bidistillée, 45 mn
- acétone 50 % (vol.) dans H₂O bidistillée, 45 mn
- acétone 70 % (vol.) dans H₂O bidistillée, 45 mn (possibilité conservation des échantillons 12 heures).
- acétone 100 %, 4 bains d'une heure chacun
- Oxyde de Propylène 100 %, 2 bains de 30 mn chacun

Substitution :

oxyde de Propylène - Mélange Araldite *		
3/4	1/4	, 1h
1/2	1/2	, 2h
1/4	3/4	, 2h (ou conservation 12h)

* Le mélange araldite est constitué par 1 vol. d'araldite, 1 volume de durcisseur et 0,1 vol. de plastifiant (dibutylphtalate).

Imprégnation : 3 bains d'une demi journée chacun dans un mélange d'Araldite "pur".

Inclusion : 1 bain d'une heure dans mélange araldite + durcisseur 0,05 % (vol.).

Polymérisation : 3 jours dans étuve à 48°C.

