

Ann. Inst. Nat. Agron. El-Harrach. 1989,  
Vol. 13, N°2, 421 - 442.

**VARIABILITE MORPHOLOGIQUE ET GENETIQUE  
D'UN COMPLEXE SPECIFIQUE: *Aegilops ovata* L.**

Par **BANDOU Houda**  
Laboratoire d'Ecologie Génétique  
I.N.S./ USTHB ALGER

**R E S U M E**

Cette étude porte sur la variabilité morphologique et caryologique de diverses populations d'*Aegilops*. Ces populations ont été récoltées dans divers milieux de l'Algérie du Nord.

L'application de l'analyse factorielle des correspondances (AFC) sur des échantillons de terrain, puis sur leurs descendants de première génération, nous permet de distinguer deux groupes morphologiques en fonction des conditions bioclimatiques:

- sub-humide : groupe 1
- semi-aride-aride: groupe 2

Le suivi des deux groupes en culture, pendant trois générations successives montre que la discontinuité morphologique disparaît dès la deuxième année de culture. Toutes les populations ne forment qu'un ensemble.

Les expériences de culture montrent que le chaume et la feuille sont les parties les plus sensibles à la pression du milieu, comparativement à l'inflorescence.

Les analyses caryologiques révèlent une homogénéité des populations. Elles sont toutes tétraploïdes  $2n=28$  chromosomes.

## I N T R O D U C T I O N

L'érosion génétique, notamment des blés, causée par les techniques de sélection artificielle devient de plus en plus inquiétante. Cet appauvrissement du pool génique impose la nécessité de développer les études des espèces spontanées parentes des blés. C'est en ce sens que le genre Aegilops suscite un grand intérêt pour les spécialistes en sélection et en amélioration.

Parmi les espèces spontanées, celles qui appartiennent au type dit "umbrella" (épi en forme de parapluie) montrent plus de variabilité morphologique, comparativement à celles du type "barrel" (épi cylindrique). Ce qui a causé de grandes confusions au plan systématique et taxonomique.

Deux monographies ont été réalisées presque simultanément sur le genre Aegilops. ZHUKOVSKY (1928) divise le genre en neuf sections avec onze diploïdes et neuf polyploïdes. EIG (1929) classe le genre en deux sous-genres avec six sections, onze diploïdes et onze polyploïdes.

Dans la flore d'Afrique du Nord, MAIRE (1955) classe les Aegilops dans quatre sections, les mêmes que celles de EIG. Il décrit un grand nombre de variétés et de formes.

Parmi les Aegilops d'Algérie, QUEZEL et SANTA (1962) regroupent tous ceux qui ont un épi ovoïde dans la même espèce Ae. triuncialis avec quatre sous-espèces.

Toutes ces raisons nous ont amenées à aborder l'étude des populations d'Aegilops sous l'angle biosystématique et à chercher la signification de leur diversité pour apprécier le degré de variabilité phénotypique en relation avec les conditions de l'environnement.

Nous donnerons dans cette communication quelques résultats des analyses caryologique et morphologique.

MATERIEL ET METHODES

L'ensemble de notre échantillonnage a été effectué en Algérie du Nord (Fig. 1). Les populations récoltées se répartissent du littoral à l'atlas saharien (Tabl. 1).

Tableau 1: Localisation géographique et formations végétales des populations (les populations portent les noms des stations de récolte).

	POPULATIONS		FORMATIONS VEGETALES
LITTORAL	14 Tenes	⊙	Maquis dégradé à chamaerops
	08 Benchicao I	⊙	Forêt à pin d'Alep (exposition Sud)
	08 Benchicao II	⊙	Forêt à pin d'Alep (exposition Nord)
ATLAS TELLIEN	09 Benchicao III	⊙	Maquis à chêne vert
	10 Merdja I	●	Forêt à chêne vert
	11 Merdja II	▲	Bordure d'un champ d'avoine
	15 Mascara I	⊙	Forêt à pin d'Alep
	17 Mascara II	⊙	Forêt à chêne vert
	16 Miliana	⊙	Bordure d'un champ de blé
	05 Mesrane	☆	Steppe à salsolacées
HAUTES PLAINES STEPPIQUES	06 Guelt-Estel I	⊙	Steppe à sparte
	07 Guelt-Estel II	⊙	Steppe à sparte (en bordure de route)
	13 Khalfallah	⊙	Steppe à armoise blanche
ATLAS SAHARIEN	04 Sinalba		Reboisement à pin d'Alep

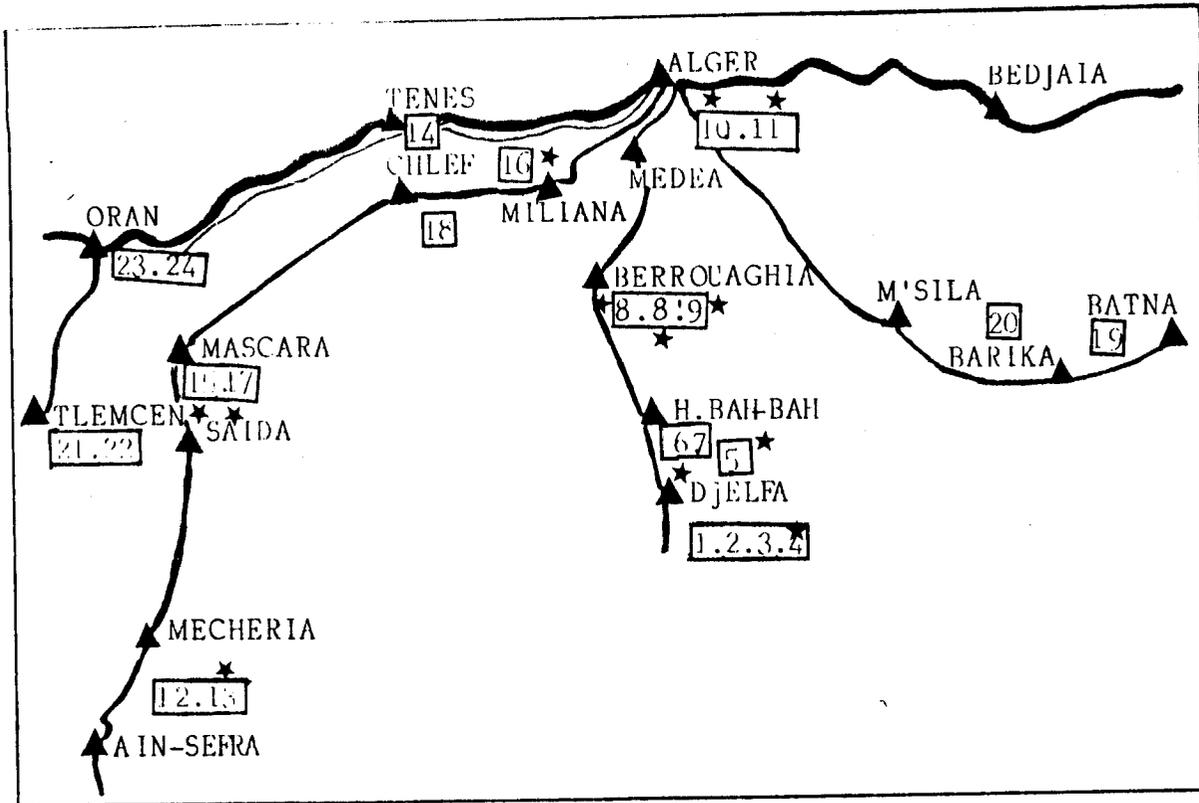


Figure 1: Localisation géographique des populations étudiées. (Ces populations sont numérotées de 1 à 24, celles qui sont notées d'une étoile font l'objet de cette étude).

Nous tenons à souligner, en ce qui concerne les forêts, les populations ont été prélevées à proximité de ces formations, à l'exception de la population Benchicao I qui a été récoltée sous couvert forestier.

L'étude morphologique porte sur 17 caractères, divisé chacun en quatre classes à effectif égal (Tabl. 2). Chaque population est représentée par dix individus. L'ensemble des données est traité par l'analyse factorielle des correspondances (AFC). Les mêmes traitements sont appliqués aux descendants de trois générations successives cultivées dans les mêmes conditions au jardin expérimental.

Tableau 2: Liste des caractères traités dans les analyses multivariées des Aegilops

#### CHAUME

- A: Hauteur du chaume mesurée depuis la base de l'épi jusqu'au colle
- B: Longueur du chaume entre la base de l'épi et la première feuille
- J: Longueur du premier entre-noeud à partir du collet
- E: Nombre de noeuds du plus grand chaume
- F: Nombre de chaumes par individu

#### FEUILLE

- D: Longueur de la première gaine foliaire
- G: Longueur du limbe foliaire
- H: Largeur du limbe foliaire

## INFLORESCENCE

K: Diamètre de l'épi à partir du premier épillet  
M: Largeur de la glume supérieure  
S: Largeur de la glumelle  
Q: Largeur du rachis entre le premier et le deuxième épillet  
C: Longueur de l'épi sans les arêtes  
L: Longueur de la glume supérieure  
P: Longueur de la glumelle  
R: Longueur du rachis entre le premier et le deuxième épillet  
N: Nombre d'arêtes de la glume supérieure.

L'étude des mitoses somatiques a été effectuée sur des méristèmes racinaires de jeunes germinations. Les extrémités racinaires sont pré-traitées à l' $\alpha$ -bromonaphtalène pendant 2 heures à température ambiante, puis elles sont colorées par la technique du FEULGEN (SHARMA et SHARMA, 1965).

Les meioses ont été observées sur de jeunes anthères des plantes en culture. Elles sont conservées dans le Carnoy pendant 48 heures, puis fixées et colorées par les mêmes techniques que celles utilisées pour les mitoses.

## RESULTATS ET DISCUSSION

### - ETUDE DES POPULATIONS NATURELLES

#### . Les caractères

Dans le plan 1-2 de l'AFC (Fig. 2) les modalités des caractères décrivent une courbe parabolique. Ils se distribuent depuis les faibles valeurs (classe 1) localisés à l'extrémité positive de l'axe 1 jusqu'aux valeurs élevées (classe 4) situés à l'extrémité négative du même axe.

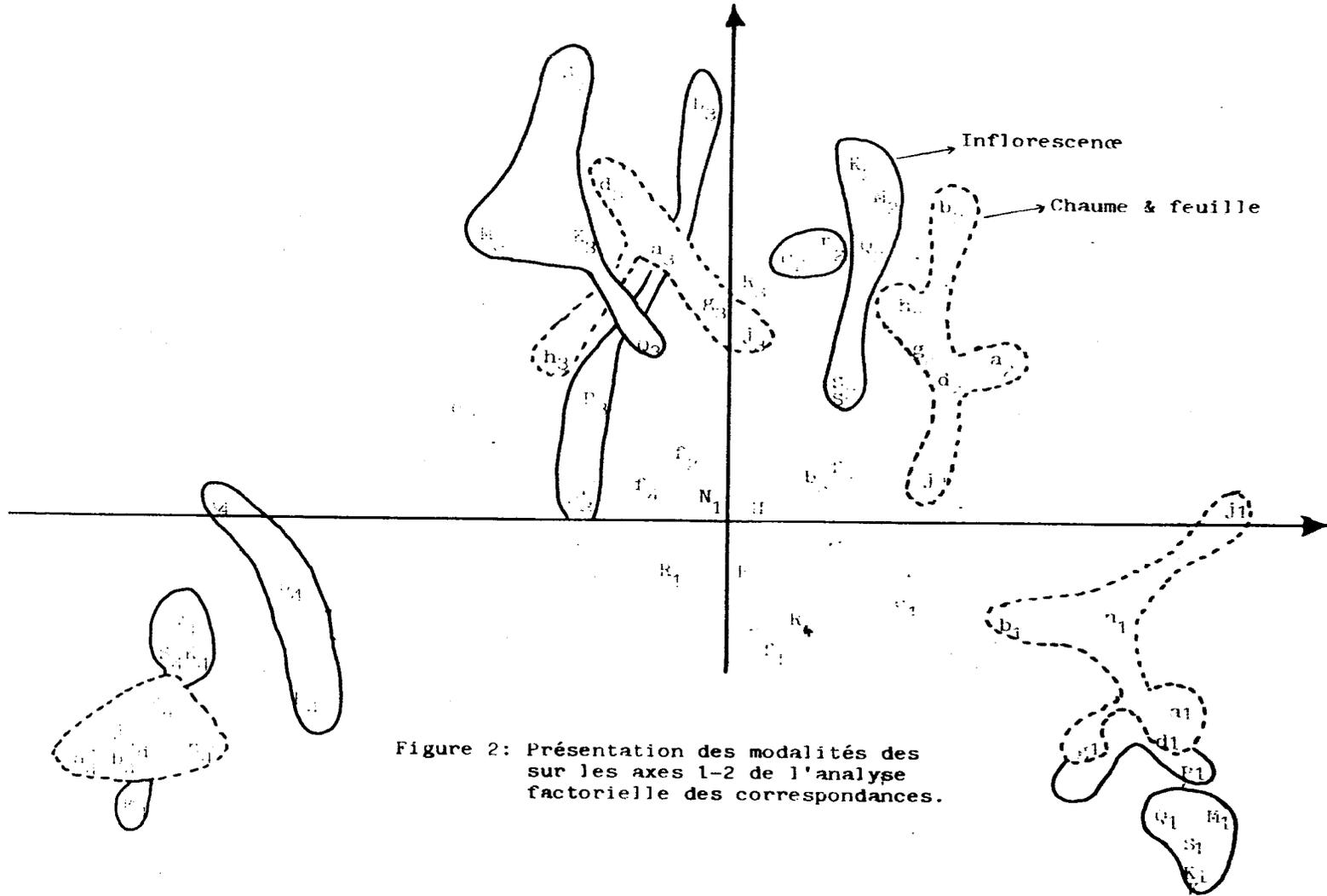


Figure 2: Présentation des modalités des sur les axes 1-2 de l'analyse factorielle des correspondances.

Les valeurs moyennes (classe 2 et 3) forment le sommet de la parabole. Dans la classe 1, 2 et 3, nous notons une hiérarchisation des modalités en fonction de l'architecture de la plante. Ce sont d'abord les modalités des caractères de l'inflorescence, puis ceux de la feuille et enfin ceux du chaume qui contribuent à la formation des axes. Dans la classe 4, cette hiérarchisation est inversée. Ce sont les modalités des caractères du chaume qui prennent plus d'importance.

### INDIVIDUS ET POPULATIONS

Dans le plan 1 - 2 de l'AFC (Fig. 3a) les points individus suivent globalement la même répartition que celles des modalités. Ils forment deux groupes de populations situés de part et d'autre de l'axe 2.

Le groupe 1 localisé dans la partie négative de l'axe 1 est caractérisé par une grande taille de chaume. Ce groupe est formé par les individus de quatre populations de l'atlas tellien Miliana, Merdja I, Merdja II et Mascara I.

Le groupe 2 est situé à l'autre extrémité de l'axe 1. Il comprend les individus des autres populations de l'atlas tellien, ceux de toutes les populations des hautes plaines steppiques, ceux de la population Sinalba et ceux de la population Ténès.

Certaines populations de ce groupe sont assez polymorphes, en particulier Benchicao II, Benchicao III et Ténès. Leurs individus présentent une large répartition et se distribuent de part et d'autre de l'axe 2. Mais d'une façon générale, les populations se distinguent par une petite taille de l'inflorescence.

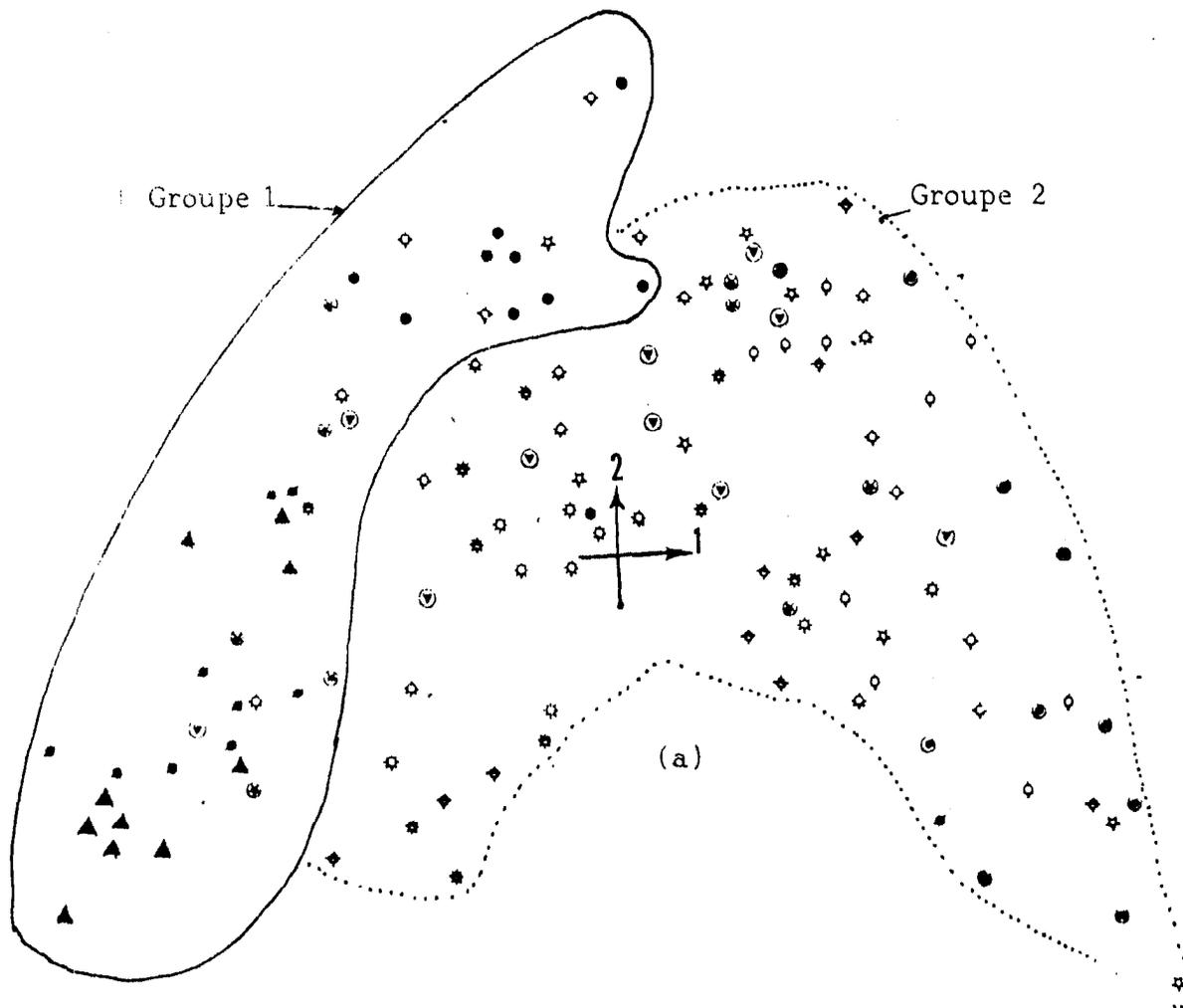


Figure 3: Répartition des points-individus dans les deux axes 1 - 2 de l'AFC

- a. : des populations naturelles
- b. : des populations de première année de culture

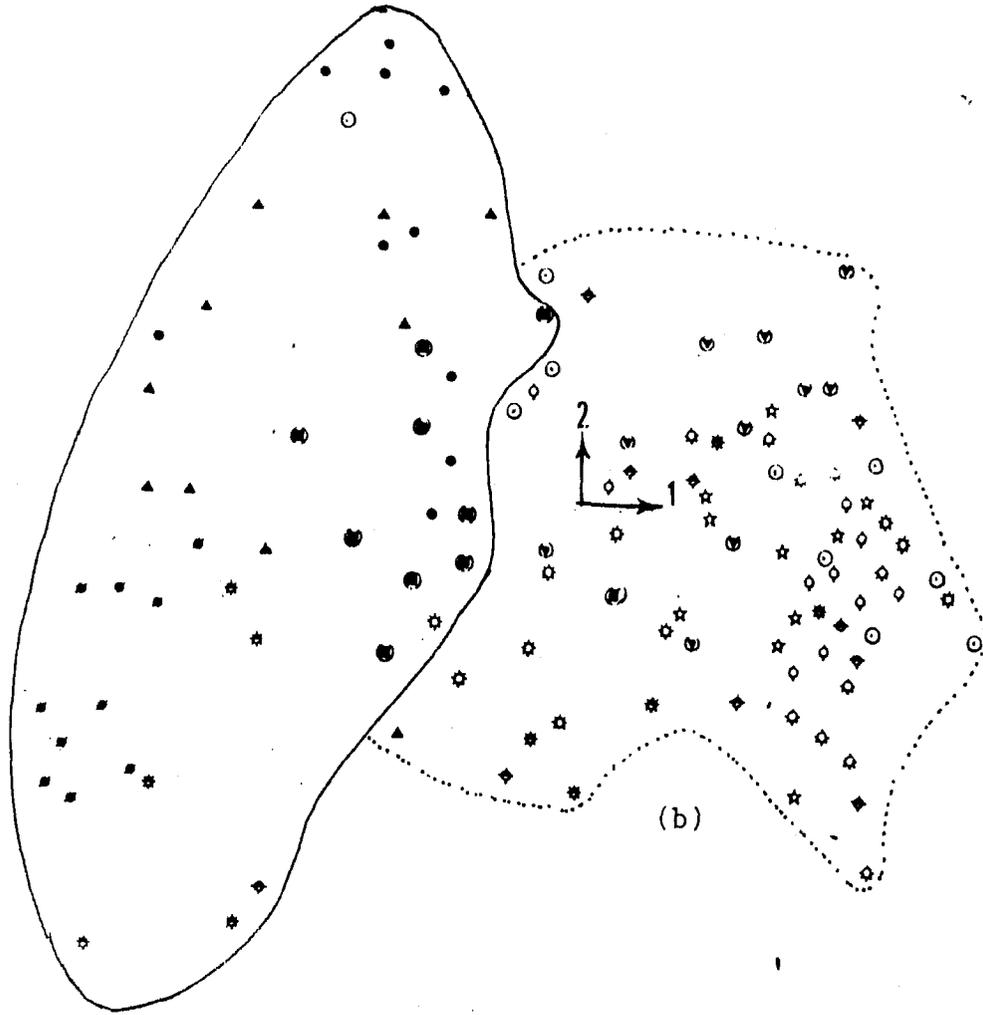


Figure 3b

## ETUDE DES POPULATIONS DE CULTURE

Les mêmes populations qu'en terrain ainsi qu'une nouvelle population (Mascara II) sont traitées dans les analyses de culture.

En première année de culture (Fig. 3b), les deux groupes restent encore bien individualisés et gardent toujours la même position qu'en terrain.

Mais en deuxième année de culture (Fig. 4a), les deux groupes ont tendance à fusionner. Certaines populations du groupe 1, Merdja I et Merdja II changent de position. Elles se placent dans la partie positive de l'axe 1. Les populations Benchicao I et Benchicao III du groupe 2 se déplacent en sens inverse.

En troisième année de culture (Fig. 4b) la distribution des deux groupes est encore moins nette. Les individus des populations des deux groupes se répartissent dans les quatre plans des axes 1-2 de l'AFC. Ils forment un seul ensemble. Seuls les individus de la population Miliana appartenant au groupe 1 gardent la même position qu'en terrain.

### QUELLE EST LA SIGNIFICATION DES DEUX GROUPES MORPHOLOGIQUES ?

Lorsque nous observons la répartition des stations échantillonnées sur le climagramme (Fig. 5) nous nous rendons compte que la zone d'échantillonnage est caractérisée par une grande diversité bioclimatique. Cependant, deux types de conditions bioclimatiques se dégagent et concordent globalement avec les deux groupes morphologiques.

- Type sub-humide caractérise les populations du groupe 1
- Semi-aride-aride englobe les populations du groupe 2

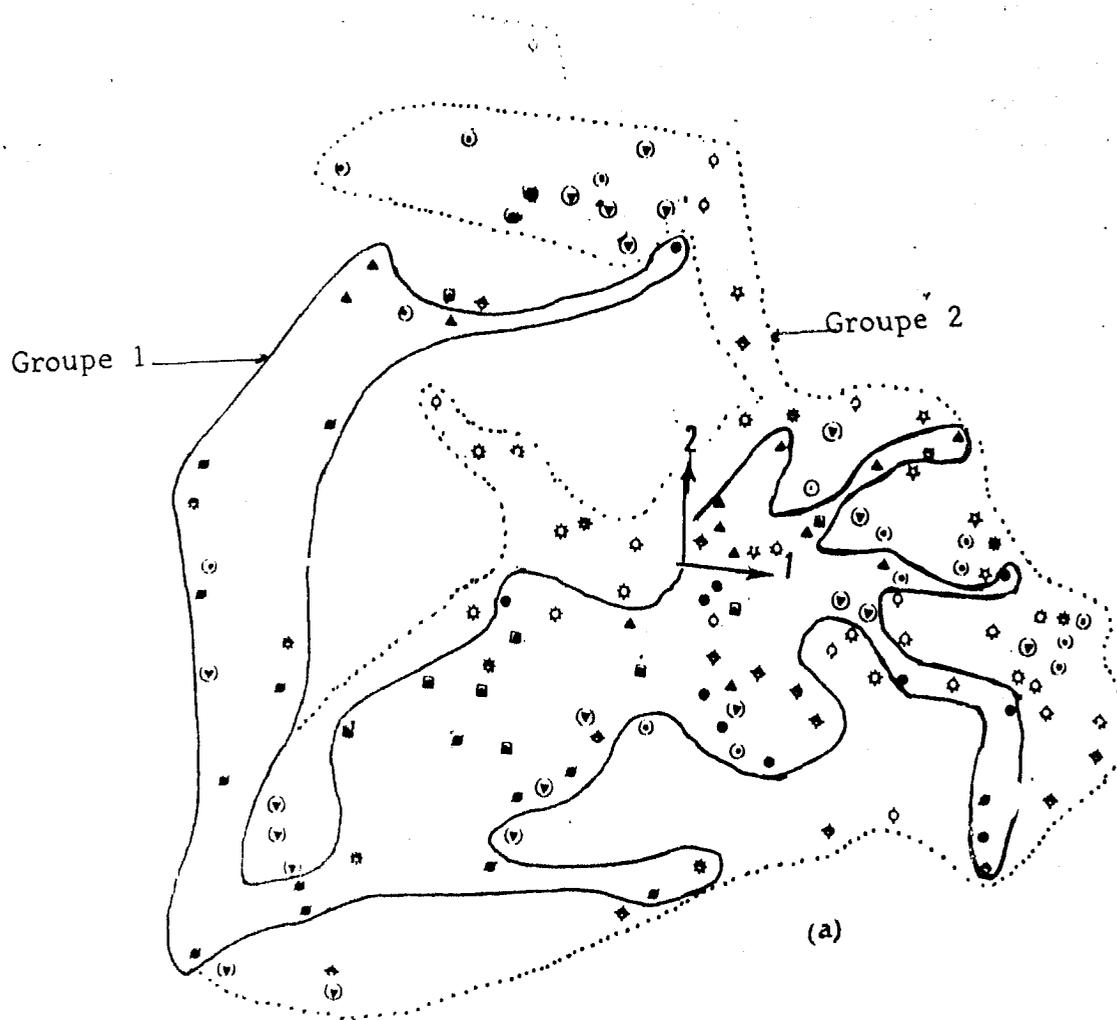


Figure 4: Répartition des points-individus dans le plan des axes 1 - 2 de l'analyse factorielle des correspondances.

- (a). des populations de deuxième année de culture
- (b). des populations de troisième année de culture

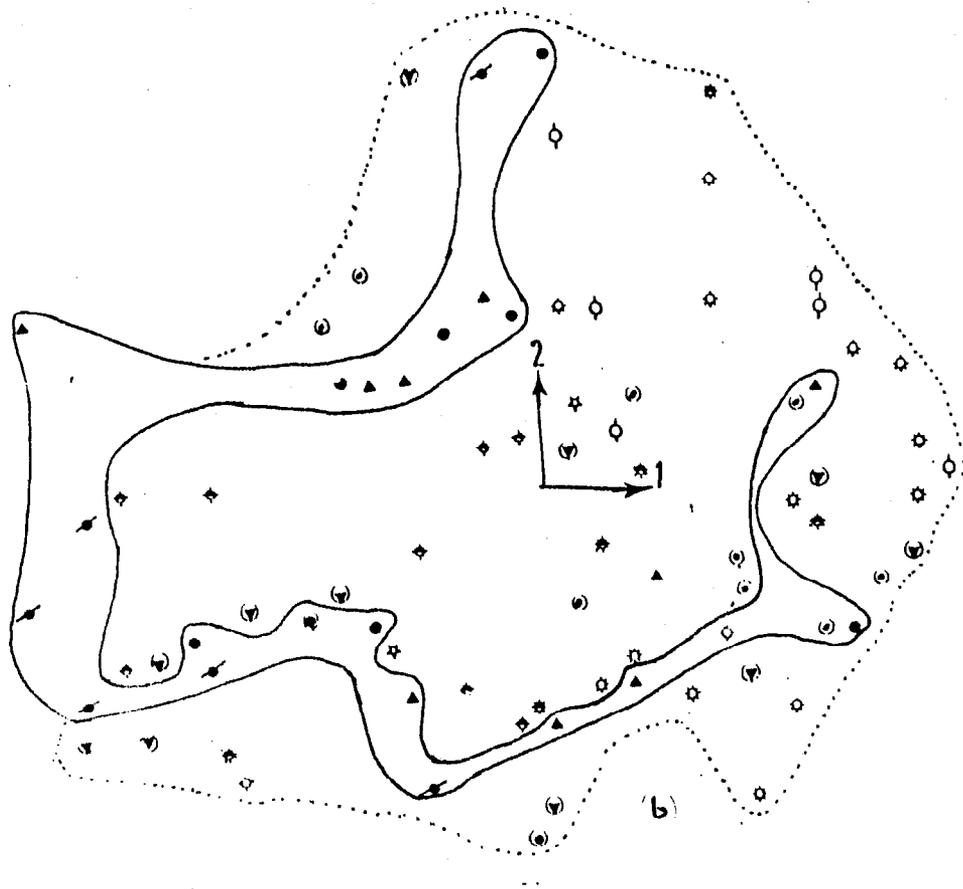


Figure 4 b

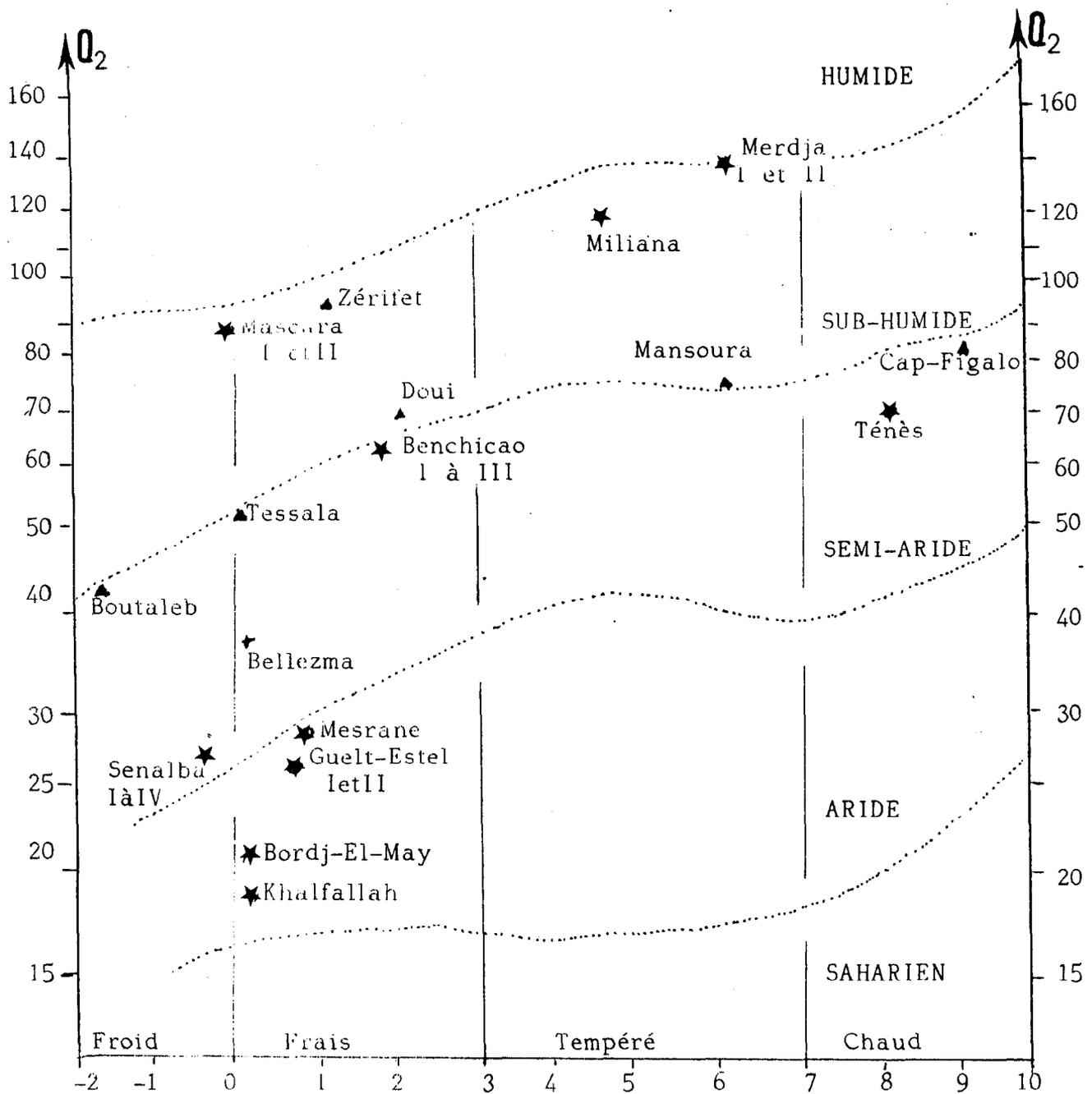


Figure 5: Localisation des stations sur le climagramme d'Emberger (Les stations signalées par une étoile ont fait l'objet de cette étude).

Il ressort donc à travers les différentes analyses de terrain et de culture que le milieu a une nette influence sur la discontinuité observée chez les populations naturelles et leurs descendants de première génération.

Cette discontinuité ne commence à disparaître qu'à partir de la deuxième génération. Ce qui montre l'importance des expériences répétées pendant plusieurs générations successives.

Des remarques analogues sont faites pour d'autres genres. CARTIER (1972) en étudiant le genre Plantago constate que les caractères quantitatifs subissent de grandes variations selon que l'on considère des échantillons de terrain ou des échantillons de culture.

Plus récemment, AMIROUCHE (1987) observe des variations importantes de certaines populations de Dactyle après culture.

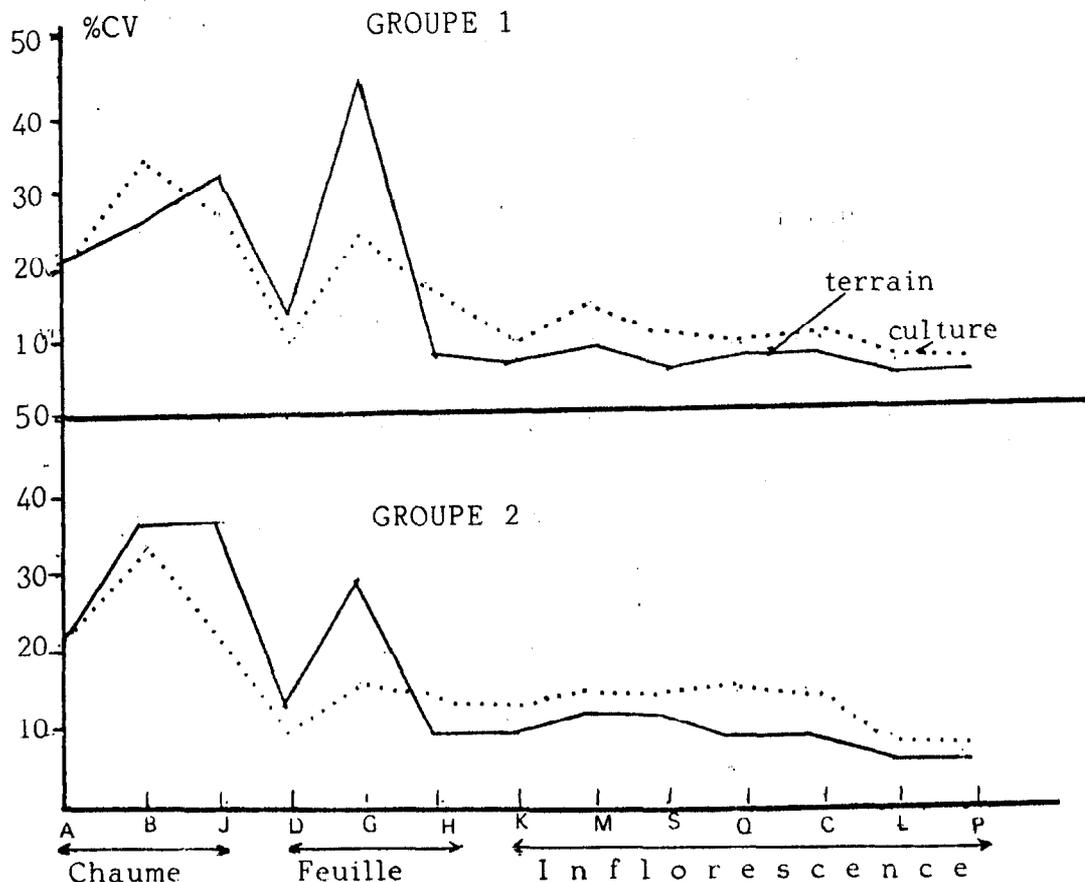


Figure 5 b

L'action du milieu est différente selon les parties de la plante.

Comme nous pouvons le remarquer sur la figure 6 qui exprime les pourcentages du coefficient de variation en fonction des caractères.

Le chaume (A, B et J) et la feuille, plus précisément la longueur de son limbe foliaire (G) sont les parties les plus sensibles à la pression du milieu.

Après culture, elles ont tendance à s'homogénéiser, ce qui se traduit par une baisse des coefficients de variation.

L'inflorescence (C, K, M, S, Q, P et L) subit l'influence du milieu, mais de façon moins importante que le chaume.

La culture met en relief sa variabilité. Nous notons une augmentation des coefficients de variation en culture de tous ses caractères.

Il semble donc, que cette variabilité soit en rapport avec la constitution génotypique de chaque population.

Pour une meilleure compréhension de la variation, nous analyserons les populations au plan caryologique.

#### ANALYSE CARYOLOGIQUE

L'examen des mitoses somatiques révèle que toutes les populations étudiées sont tétraploïdes. L'observation des cellules des méristèmes racinaires de tous échantillons étudiés a donné un nombre constant de 28 chromosomes (Fig. 7 a).

Le caryotype (Fig. 7b) est asymétrique selon la définition de STEBBINS (1971).

L'analyse des meïoses polliniques (Fig. 8a, b, c, d) fait ressortir également une stabilité du nombre et de l'appariement chromosomique.

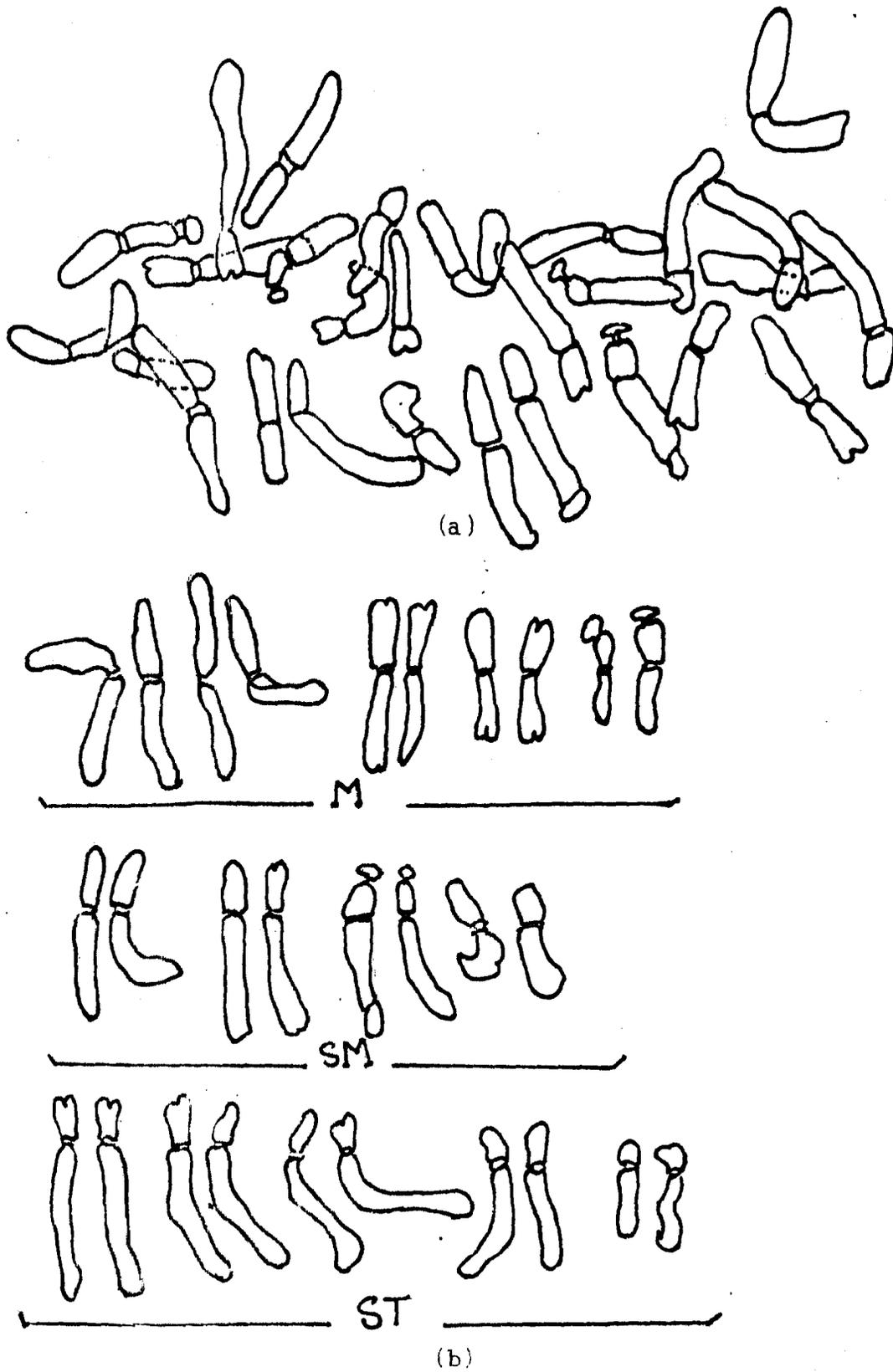
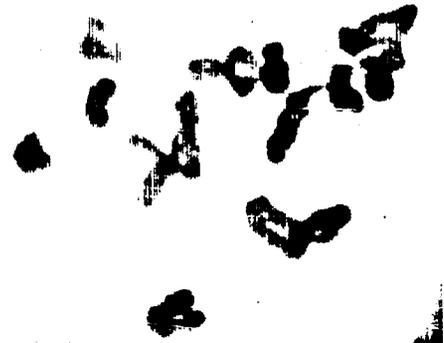


Figure 7: Mitose somatique:  
a): Plaquette métaphasique de BENCHICAO I  
b): Caryotype de la même population



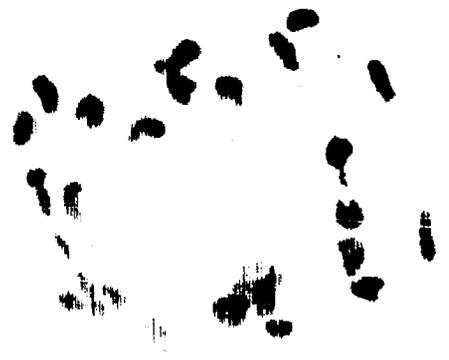
(a)



(b)



(c)



(d)

Figure 8: Meioses polliniques

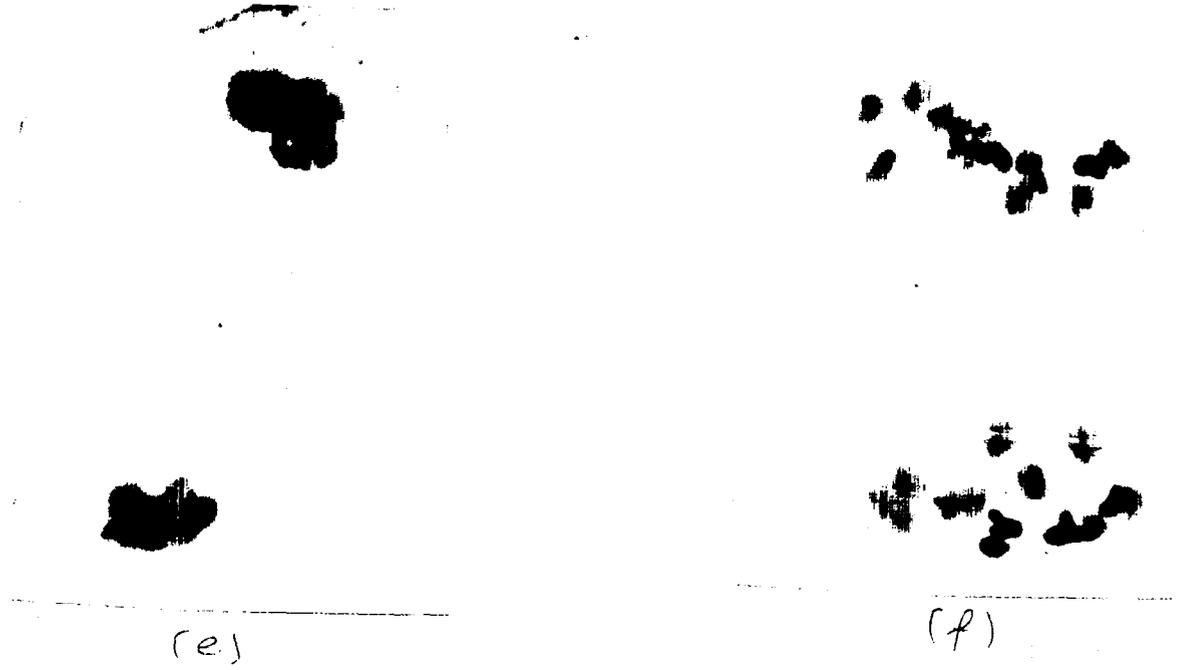


Fig. 8 : Meioses polliniques

Chez tous les échantillons observés, la meiose est régulière à bivalents, avec une fréquence élevée de bivalents en anneaux.

A la suite de nombreux travaux de caryologie et de cytogénétique (SENYANINOVA-KORCHAGINA, 1930, 1932; KHIARA, 1954; KHIARA et al., 1959; CHENAVEERAIAN, 1960...) il ressort que le genre Aegilops comprend trois cytotypes. Des diploïdes  $2n = 14$ , des tétraploïdes  $2n = 28$  et des hexaploïdes  $2n = 42$ .

Dans notre échantillonnage, qui a porté sur pratiquement l'ensemble de l'Algérie du Nord, nous n'avons rencontré que des tétraploïdes.

Cette répartition confirme ZHUKOVSKY (1928), EIG (1929), ZOHARY (1965) qui signalent que les diploïdes sont localisés à l'Est du bassin méditerranéen et dans certains pays de l'Ouest asiatique.

L'analyse caryologique révèle une certaine homogénéité et une stabilité des populations au niveau du nombre et du comportement meiotique des chromosomes.

## CONCLUSION

Les résultats de l'approche biosystématique montrent que les Aegilops tétraploïdes sont très variables. Cependant, les données de la morphologie nous ont permis de distinguer des groupes en fonction des conditions bioclimatiques. Cette discontinuité morphologique, fonction des conditions du milieu, disparaît à la deuxième génération. Ce qui nous permet d'émettre l'hypothèse d'un complexe spécifique jeune où les relations géniques sont entretenues par des hybridations.

B I B L I O G R A P H I E

- AMIRGUICHE N., 1987. Contribution à l'étude biosystématique du genre *Dactylis* L. en Algérie. Thèse de Magister I.N.S./USTHB Alger. 172 p.
- CARTIER D., 1972. Etude biosystématique de quelques espèces du genre *Plantago* (Tourn.) L. (sect. *coronopus* DC)  
II - La variation au sein de différentes populations naturelles ou expérimentales du *Plantago alpinum* L. et du *Plantago serpentina* ALL. Rev. Gén. Bot., 79 : 201 - 248.
- CHENNAVEERAI AH M.S., 1960. Karyomorphologic and cytotaxonomic studies in *Aegilops*. Acta Horti Gotoburgensis. Vol. XXIII. 85 - 178.
- EIG A., 1929. Monographisch-kritische Übersicht der Gattung *Aegilops*. Feddes Repert. 55 : 128.
- EMBERGER L., 1955. Une classification biogéographique des climats. Rev. Trav. Lab. Géol. Zool.; Fac. Sci. Montpellier, Ser. Bot., 7 : 3 - 43.
- KIHARA H., 1954. Considérations on the Evolution and Distribution of *Aegilops* Species based on the analysis-méthod. Cytologia 19 : 336 - 357.
- KIHARA H.; YAMASHITA K. et TANAKA M., 1959. Genomes of 6x species of *Aegilops* Wheat Inf. Serv. 8 : 3 - 5.
- MAIRE R., 1955. Flore de l'Afrique du Nord. Vol. III, Ed. LECHEVALIER Paris.
- QUEZEL P. et SANTA S., 1962. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Edt. CNRS, Paris 2 Vol., 1170 p.
- SENYANINOVA-KORCHAGINA M.V., 1930, Karyo-systematical investigations of the genus *Aegilops*. L Proc. USSR. Congr. Genetics, pl. Animal Breed. Leningrad, Genetics, 2 : 453 - 466.
- SENYANINOVA-KORCHAGINA M.V., 1932. Karyo-systematical investigations of the genus *Aegilops*, L. Bull. Appl. Bot. Gen. and Pl. Bred. Ser. II : 1 - 90.
- SHARMA A. K. et SHARMA A., 1965. Chromosomes techniques. Butterworths. Ed. Londres , 474 p.

- STEBBINS G.L., 1971. Chromosomal evolution in higher plants. Plants. Arnolds London, 21 p.
- ZHYKOVSKY P.M., 1928. A critical-systematical survey of the genus *Aegilops*; Bull. Appl. Bot. 18.
- ZOHARI D., 1965. Colonizer specis in the Wheat Group "The genetics of colonizing species". Academic press New-York and London; 403 - 419 p.