

# Typologie spatiotemporelle des peuplements d'insectes frondicoles du Chêne vert dans le Moyen Atlas (Maroc)

محمد أرح، محمد عزيز العكباني و محمد داك

Mohamed ARAHOU ; Mohammed-Aziz EL AGBANI  
& Mohamed DAKKI

**Mots-clés** : Etude biocénologique spatiotemporelle. Insectes frondicoles. Chêne vert. Moyen Atlas, Maroc.

## ملخص

تمنيف زمكاني لعشائر حشرات أشجار البلوط الأخضر بالأطلس المتوسط (المغرب). بعد دراسة موجزة لأماكن وأساليب البحث المتبع، تناول الباحثون دراسة الزمكانية بواسطة تحليل المقابلات لعشائر أشجار البلوط الأخضر بجبال الأطلس المتوسط. وقد تبين من خلال هذه الدراسة فصل عدة تكتلات حسب أماكن البحث والعشائر.

## RESUME

Après une brève description des stations d'étude et de la méthodologie employée, les auteurs traitent par l'analyse des correspondances l'étude des peuplements frondicoles du chêne vert dans le Moyen Atlas (Maroc). Cette analyse révèle l'existence de plusieurs gradients à l'échelle stationnelle et spécifique.

## ABSTRACT

**Spatial-temporel typology of foliage insects green oak in the middle Atlas (Morocco).** Three stations are sampled in the Moroccan Middle Atlas in order to study, by functional analysis of correspondence, the variations of fauna in the canopy of the green oak. This analysis shows the several gradients at the stationnal and specific levels.

## INTRODUCTION

Au Maroc, les études biocénologiques de la faune forestière n'ont été effectuées que pour un nombre d'essences limité : le Chêne liège (MAHARI, 1980), le Thuya (ARAHOU, 1982), le Cèdre (MOUNA, 1982), (NAAMANI, 1989) et le Chêne vert (ARAHOU, 1990).

Malgré l'intense dégradation qu'il a subi durant ce siècle, le Chêne vert constitue au Maroc l'essence forestière occupant la plus large superficie ; il s'étend actuellement sur quelques 1300.000 ha (ARAHOU, 1990), alors qu'il occupait jusqu'en 1940 plus de 1 340 000 ha (BOUDY, 1958). Son aire de distribution chevauche trois étages bioclimatiques : le semi-aride, le sub-humide et l'humide. Cette étude tente de ressortir le mode d'évolution spatiotemporel des peuplements entomologiques frondicoles de cette essence dans l'une des régions marocaines où elle est la moins affectée par l'intervention humaine.

## LOCALISATION ET CARACTERISTIQUES DES MILIEUX D'ÉTUDE

La presque totalité de l'ilicéaie du Moyen Atlas s'étale sous les bioclimats sub-humide et humide (LECOMPTE, 1986). Nos trois stations d'étude sont

choisies dans des situations bioclimatiques bien différentes (Fig. 1 et 2).

Faute de données climatiques actuelles relatives aux milieux d'étude choisis, les variations climatiques durant la période d'étude sont illustrées à l'aide des données météorologiques de la station d'Ifrane (Institut Scientifique) pour les années 1982, 1983 et 1984 (Fig. 3). Les renseignements sur les bioclimats de nos stations sont tirés des études de SAUVAGE (1963), DELANNOY & LECOMPTE (1975), BENTALEB & LECLERC (1977), MARTIN (1981) et LECOMPTE (1986).

**Station K : Jbel Kandar : 33°39' W; 5°40' N**

Située sur la route Ifrane - Imouzzer du Kandar à environ 1500 m d'altitude. Dans cette région, par rapport à celle de Jaâba, l'ilicéaie prend un caractère plus sec et plus froid. Elle appartient à l'étage bioclimatique sub-humide froid.

**Station A : Escarpement d'Azrou : 33°25'7" W; 5°11'25" N**

Située sur la ligne des crêtes de la région d'Azrou, à environ 1600 m d'altitude, son climat est le plus humide. Les plus belles ilicéaies du Moyen Atlas se trouvent dans cette région (PUJOS, 1966;

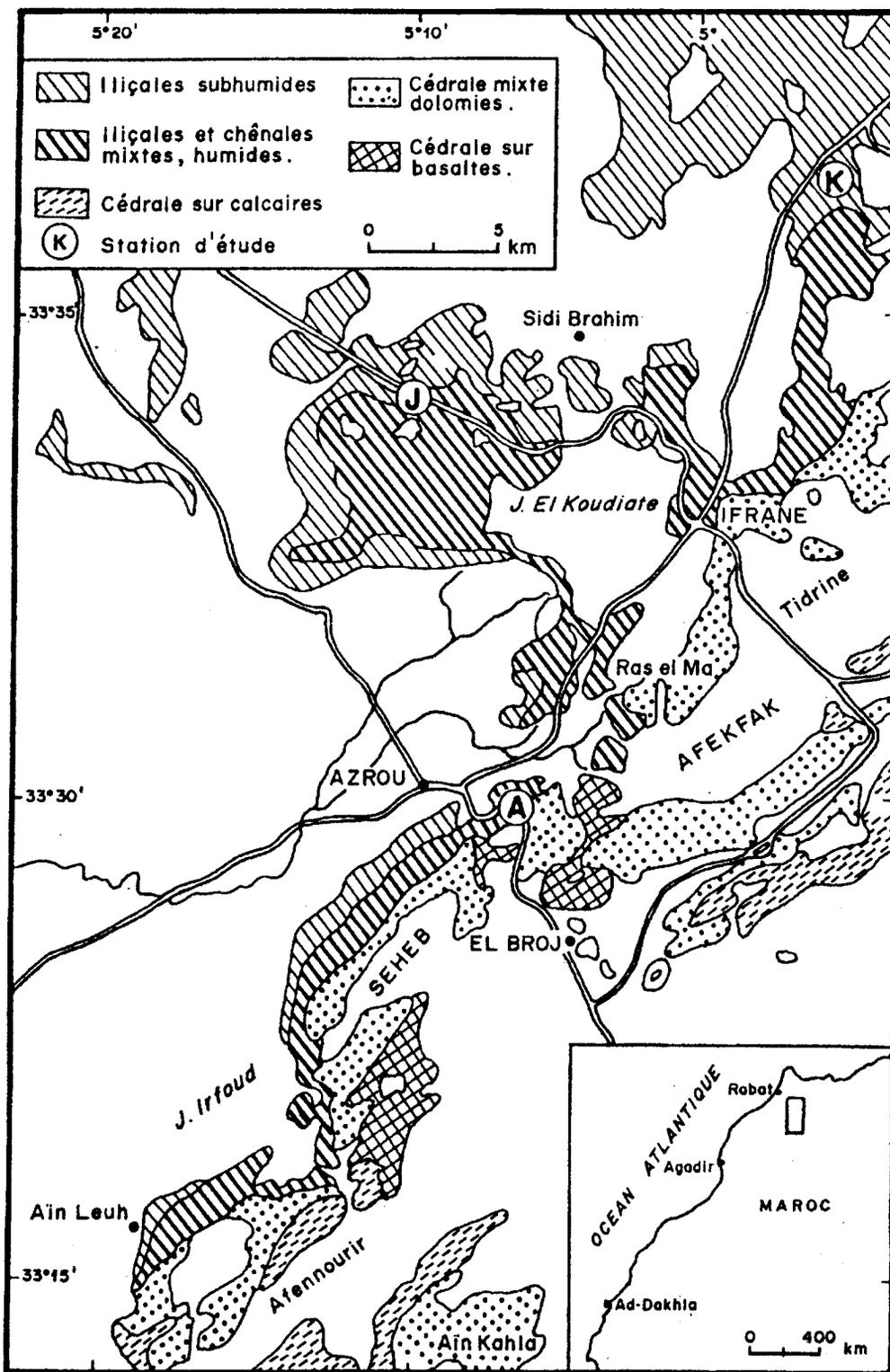


Figure 1 : Localisation des stations d'étude

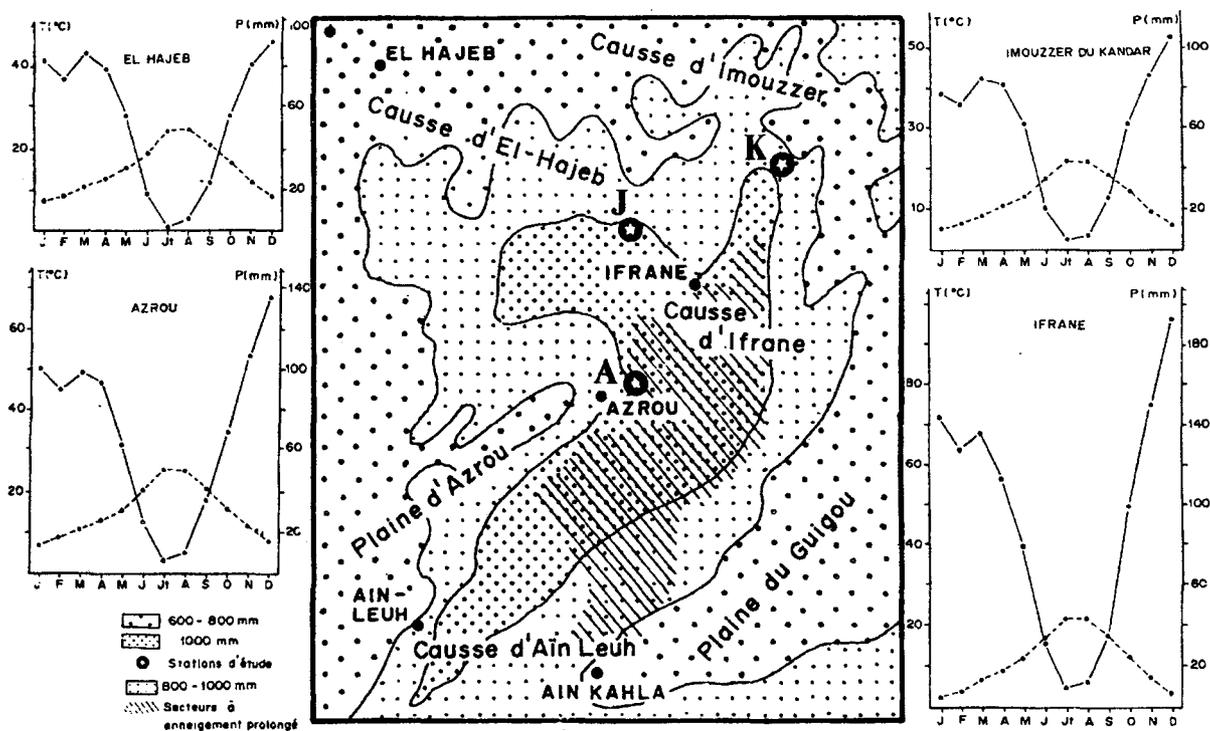


Figure 2 : Précipitations (1933-63) et secteurs à enneigement prolongé.

LECOMPTE, 1969 et 1986 ). Le Chêne vert se mélange dans cette station au Cèdre (*Cedrus atlantica* Man.).

**Station J : Forêt de Jaâba :** 33°34'40" W; 5°14'30" N

Cette station, située à environ 1400 m d'altitude, représente la forêt de Jaâba; dans cette région l'iliciaie se trouve dans un climat relativement chaud comme en témoigne l'existence du doum (*Chamaerops humilis*) parmi le sous-bois. Ici le Chêne vert est associé au Chêne zéne (*Quercus faginea*).

### MÉTHODES D'ÉCHANTILLONNAGE

Pour prélever la faune frondicole nous avons utilisé la nappe de chasse dite "parapluie japonais" ayant une surface de 1 m<sup>2</sup>. La méthode d'échantillonnage consiste à battre au-dessus de la nappe, des branches pouvant être atteintes par l'homme (haute d'environ 2 m). Tous les éléments (faune et débris) tombés sur la nappe sont récupérés dans un sachet en plastique contenant du coton imbibé d'anesthésique; la faune n'est triée qu'au retour au laboratoire. Dix

campagnes d'échantillonnage ont été réalisées pendant les années 1983 et 1984; à chaque campagne, un échantillon de 25 prélèvements (battages) par station est réalisé. La courbe de la richesse cumulative établie pour la période de richesse maximale de la faune frondicole nous a montré (ARAHOU, 1990) que 21 prélèvements suffisent pour avoir un échantillon représentatif de l'entomofaune.

### MÉTHODE D'ANALYSE DES DONNÉES

Afin d'étudier la structure (affinité) spatiotemporelle des peuplements frondicoles étudiés, nous avons utilisé l'Analyse factorielle des correspondances. Cette méthode est très utilisée par les phytécologues et les hydrobiologistes, moins fréquemment par les océanologues et rarement pour la faune frondicole. Elle nous a donné des résultats fort intéressants dans la présente étude.

Les résultats obtenus sont réunis dans une matrice binaire "232 espèces x 28 relevés" (Tableau I). Ils proviennent en fait d'un tableau ternaire "232 espèces x 3 stations x 10 campagnes d'échantillonnage", où les relevés effectués au mois de novembre 1983

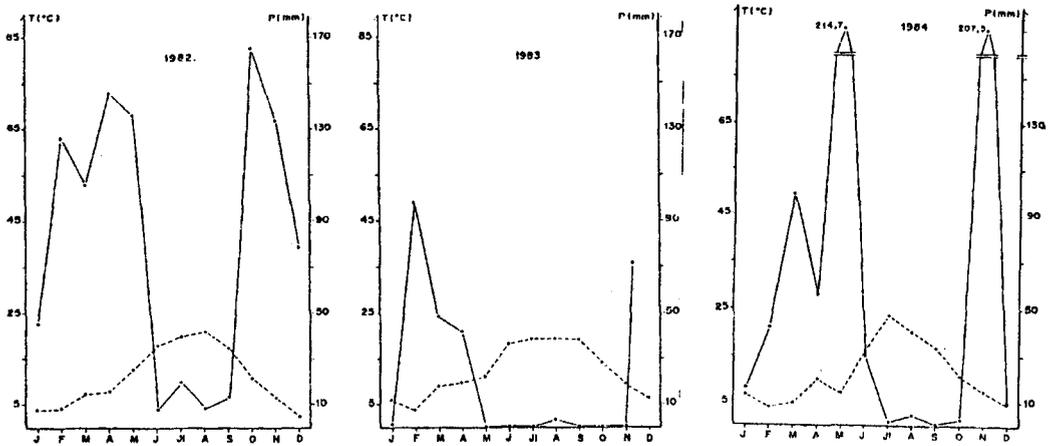


Figure 3 : Evolution de la température et des précipitations dans la station d'Ifrane, durant les années 1982-1984.

dans les stations A et J n'ont révélé aucun insecte.

Chaque espèce est représentée dans chaque relevé par son effectif total dans les 25 battages (prélèvements), celui-ci variant de 1 à 201 individus pour l'ensemble du tableau traité.

## RESULTATS

Les trois premiers axes factoriels de l'analyse expriment près de 31% de l'information contenue dans le tableau traité, avec des valeurs propres relativement élevées (Tableau II). Nous n'analysons la typologie des peuplements que dans le plan F1-F2, les axes 3 et 4 n'apportant guère d'information supplémentaire par rapport aux deux premiers.

Tableau II : Valeurs propres et inerties des trois premiers axes factoriels de l'AFC.

| Axe factoriel | Val. propre | % Inertie |
|---------------|-------------|-----------|
| 1             | 0,67        | 12,0      |
| 2             | 0,58        | 10,5      |
| 3             | 0,45        | 8,1       |
| 4             | 0,40        | 7,2       |

L'organisation du nuage des relevés dans le plan F1 x F2 (Fig. 4) met en évidence, selon le premier axe, un net gradient de saisonnalité qui se vérifie pour les trois stations. L'axe F2 exprime plutôt le degré d'affinité entre les trois peuplements étudiés: celui de la station A, la plus humide, montre une certaine dissimilarité avec les deux autres peuplements, plus semblables entre eux.

L'amplitude de dispersion des relevés suivant l'axe F1 est bien plus faible pour la station A que pour les stations K et J. Cet axe exprime donc l'évolution saisonnière du peuplement, celle-ci enregistrant une plus forte amplitude dans les stations K et J que dans la Station A. De plus, l'axe 1 accentue cette dispersion pour les relevés de 1983 dans la Station K en détachant nettement celui du printemps (mai) de tous les autres relevés; une seule explication de ce phénomène nous semble possible: la forte sécheresse hivernale qu'a connue l'année 1982-83, faisant suite à deux autres années sèches, aurait fortement touché la forêt de Jbel Kandar et son peuplement frondicole; un lot d'espèces xérophiles y a ainsi abondé à la suite de cet hiver: le froid hivernal habituel que subit ce peuplement aurait favorisé le développement de ces espèces.

La distribution des espèces le long de l'axe 1 (Fig. 5) fait apparaître une opposition entre,

- d'une part, des taxons à développement précoce (printemps - début été), peu thermophiles, au régime alimentaire surtout phyllophage et floricole (32, 45, 78, 84, 86, 90, 94, 96, 97, 223,...), en plus de la faune prédatrice associée (2, 11, 12,...).

- d'autre part, des taxons à développement tardif (fin été - automne), thermophiles, se nourrissant surtout de glands (112, 113, 120, 125, 129, 159, 225,...) et de graines, avec les prédateurs associés (3, 50, 55, 63,...). La dispersion des relevés suivant le deuxième facteur de l'analyse est parfaitement en accord avec les différences bioclimatiques entre les trois stations; on observe en effet la succession suivante: station K (sub-humide inférieur) - station J



Tableau I (Suite et fin)

| Code/ Espèces                       | 1983 |     |     |     | 1984 |     |     |     | 1983 |     |     |     | 1984 |     |     |     | 1983 |     |     |     | 1984 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
|-------------------------------------|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|
|                                     | S3j  | S3t | S3s | S3o | S3n  | S4j | S4t | S4s | S4o  | S4n | A3j | A3t | A3s  | A3o | A3n | A4j | A4t  | A4s | A4o | A4n | J3j  | J3t | J3s | J3o | J3n | J4j | J4t | J4s | J4o | J4n |   |   |
| 163 Acrocercops brongniardella      | 40   | 1   |     | 1   | 3    | 1   | 2   | 1   |      |     | 5   |     | 1    | 3   |     | 1   | 8    |     |     | 2   | 107  | 3   | 2   | 1   |     | 1   | 13  | 3   | 6   | 2   |   |   |
| 164 Caloptilia leucapennella        |      |     | 1   |     | 2    |     |     | 1   | 1    |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      | 1   | 2   | 2   |     |     |     |     | 4   | 1   |   |   |
| 165 Teleiodes decorella             |      | 2   |     | 1   |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     | 1   |   |   |
| 166 Tortrix viridana                |      | 1   |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     | 2   |   |   |
| 167 Cydia fagiglandana              |      |     |     |     |      | 1   |     |     |      | 1   |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     | 1   |   |   |
| 168 Crematogaster sordidula         | 10   | 1   |     |     | 2    |     |     |     |      | 1   | 28  | 34  | 1    | 14  |     | 20  | 11   | 13  | 10  | 6   | 17   |     |     |     |     | 2   | 1   |     |     |     |   |   |
| 169 Crematogaster acutellaris       |      | 1   |     |     | 9    | 8   | 4   | 1   |      | 37  | 22  |     | 1    |     | 7   | 1   | 2    |     |     | 6   |      |     |     |     |     | 3   | 12  | 2   |     | 2   |   |   |
| 170 Crematogaster auberti           |      |     |     |     |      |     |     |     |      | 2   | 2   | 17  | 3    |     | 14  | 43  | 1    |     |     |     |      | 5   |     |     |     |     | 10  |     |     | 1   |   |   |
| 171 Leptothorax hesperius           | 8    |     |     |     |      | 1   |     |     |      |     |     | 1   | 3    |     | 2   | 201 |      |     |     |     | 2    | 1   |     |     |     |     | 12  |     |     |     |   |   |
| 172 Plagiolipsis pygmaea            | 1    | 1   |     |     | 1    |     |     |     |      | 1   |     |     |      |     | 1   |     |      |     |     |     |      | 1   |     |     |     |     |     |     | 3   | 1   |   |   |
| 173 Carponotus alii concolor        |      | 10  |     |     |      | 1   | 9   |     |      | 7   | 2   |     |      |     | 1   | 4   | 1    |     |     |     | 5    |     |     |     |     |     | 12  | 3   |     |     |   |   |
| 174 Carponotus alii                 | 1    |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     | 3    |     |     |     |     | 6   |     |     |     |     |   |   |
| 175 Carponotus piceus               |      | 1   | 1   | 2   |      |     |     | 3   |      | 2   |     | 2   |      |     | 1   |     |      |     |     |     | 6    | 3   |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 176 Carponotus cruciatus            |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     | 2   | 2   |      |     | 1   | 8   | 1    | 3   | 4   |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 177 Lasius brunneus                 | 50   | 33  | 10  | 7   |      | 25  | 11  | 15  | 4    | 22  | 20  | 6   | 2    | 2   | 10  | 1   | 3    | 2   | 1   | 63  | 14   | 5   | 2   |     | 27  | 8   | 11  | 13  | 11  |     |   |   |
| 178 Lepinotus sp.                   |      |     |     |     |      |     |     |     |      | 2   | 7   |     |      |     | 1   |     |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 179 Mnesococcus atlasicus           |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     | 1   |     |      |     |     |     | 3    |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 180 Lachesilla quercus              |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     | 1   |     |      |     |     |     | 35   |     |     |     |      |     |     |     |     |     | 3   |     |     |     |   |   |
| 181 Amphigerontia sp.               | 1    |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 182 Plocoris erythrocephalus        |      |     |     |     |      |     |     |     | 1    | 1   |     |     |      |     |     |     |      |     | 1   |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1 |   |
| 183 Odontocelis fuliginosa          | 1    |     | 5   |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     | 6   | 1   |     | 1   |     |     | 5   | 8   |   |   |
| 184 Eurygaster austriaca            |      | 1   |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 185 Eurygaster austriaca obliqua    |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     | 1   |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     | 1   |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 186 Aelia germari                   |      |     |     |     |      |     |     | 1   |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 187 Stagonomus bipunctatus          |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     | 1   |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 188 Palomena formosa                |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     | 1   |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 189 Carpororis fuscispinus          |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     | 1   |     | 1    |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 190 Holcogaster fibulata            |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     | 2    |     |     |     |      |     |     |     | 54   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 191 Eurydema ornata                 | 1    |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     | 1    |     |     |     |      |     |     |     |      | 1   | 1   |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 192 Piezodorus lituratus            | 1    |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1 |   |
| 193 Picromerus nigridens            | 1    |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     | 1   |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 194 Verhulstia thombea              |      |     |     |     | 1    |     |     |     |      |     | 1   |     | 3    |     |     |     |      |     | 1   | 1   |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 195 Haploprocta sulcicornis         |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     | 1    |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 196 Maccovethus errans              |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     | 2    |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 197 Spirostethus pandurus militaris | 1    | 5   |     |     |      |     |     |     |      | 1   | 6   |     |      |     | 2   |     | 5    |     |     |     |      |     |     |     |     |     | 1   | 1   |     |     |   |   |
| 198 Spirostethus equestris          |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      | 1   |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 199 Nysius cymoides                 |      |     |     |     |      |     |     |     |      | 1   |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 200 Engistus exanguis               |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      | 2   |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 201 Heterogaster urticae            |      | 1   |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      | 1   | 1   |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 202 Microplax interrupta            |      | 1   |     |     | 1    |     |     |     |      |     | 1   |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     | 4   |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 203 Metotoplax ditomoides           |      | 2   |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     | 1   |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 204 Tingis geniculata               |      |     | 2   |     |      |     |     |     | 1    |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     | 1   |     |     |     |     |     |   |   |
| 205 Catoptatus olivieri             |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     | 1   |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 206 Sphecanolestes sanguinivus      | 1    | 1   |     |     |      | 1   |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      | 2   |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 207 Nabis lativentris               |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 208 Anthocoris nemoralis            |      | 9   |     | 1   |      |     |     |     |      |     | 2   | 3   | 1    |     |     |     |      | 1   |     |     | 1    | 4   |     |     |     |     |     |     |     |     | 1 |   |
| 209 Deracocoris pilosulus           | 1    |     |     |     |      |     | 9   |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      | 3   | 1   |     |     |     |     |     |     |     | 4 |   |
| 210 Psallus maroccanus              |      |     |     |     |      | 1   |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 211 Phytocoris populi               |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     | 1   | 3   |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 212 Creontiades pallidus            |      |     |     | 1   |      |     |     |     | 1    | 4   |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     | 2    |     |     |     |     |     |     |     | 1   | 6   | 1 |   |
| 213 Orthops (Lygus) campestris      |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      | 2   |     | 1   |      |     |     |     | 6    |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 2 |   |
| 214 Orthops (Lygus) kalmi           | 100  |     |     |     |      |     |     |     |      |     | 2   | 2   |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 215 Idiocerus ocellaris             |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     | 1   |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 216 Alligus mixtus                  |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     | 1    |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 217 Jassus sp.                      |      | 2   |     |     |      |     |     | 2   |      | 7   |     |     | 1    |     |     |     |      |     | 1   |     | 2    |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 2 |   |
| 218 Goniagnathus brevis             |      | 1   |     |     |      |     |     |     | 1    | 5   |     |     | 1    | 1   |     |     |      |     | 4   | 18  | 3    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 219 Placotettix taeniatifrons       |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 220 Hyalesthes laticipes            |      |     |     |     | 1    |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 221 Hyalesthes productus            |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 222 Cixius pilosus                  |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 223 Mundus sp.                      | 100  |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 224 Hysteropterum euryproctum       |      |     |     |     |      |     |     |     |      | 1   | 3   |     |      | 1   |     |     |      |     |     |     | 2    | 1   | 2   | 1   | 1   |     |     |     | 1   | 2   |   |   |
| 225 Hysteropterum stramineum        |      |     |     | 1   |      |     |     |     |      |     | 3   |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     | 1   | 1   |     |     |     |     | 4   | 5   |   |   |
| 226 Hysteropterum punctulifrons     | 2    |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 227 Hysteropterum evanescens        |      |     |     |     |      | 1   |     |     |      |     | 1   |     |      |     | 1   |     |      |     |     |     |      |     |     |     |     | 2   | 1   |     |     |     |   |   |
| 228 Tetigometra picta               |      |     |     |     |      | 1   |     |     |      |     |     |     |      |     | 1   |     | 2    |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |
| 229 Tetigometra obliqua             |      | 2   |     | 1   |      |     |     |     | 1    |     |     |     | 3    | 4   | 6   |     | 1    | 4   | 5   | 3   | 3    | 1   | 1   |     | 4   |     | 1   |     | 1   | 15  | 1 |   |
| 230 T. obliqua bimaculata           |      |     |     |     |      |     |     |     |      | 1   |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   | 1 |
| 231 Tetigometra grisola             |      |     |     |     |      | 1   |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   | 1 |
| 232 Tetigometra costulata           |      |     |     |     |      |     |     | 1   | 2    |     |     | 3   | 1    |     |     |     |      |     |     |     |      | 1   |     | 2   |     |     | 1   | 1   | 2   |     | 6 |   |

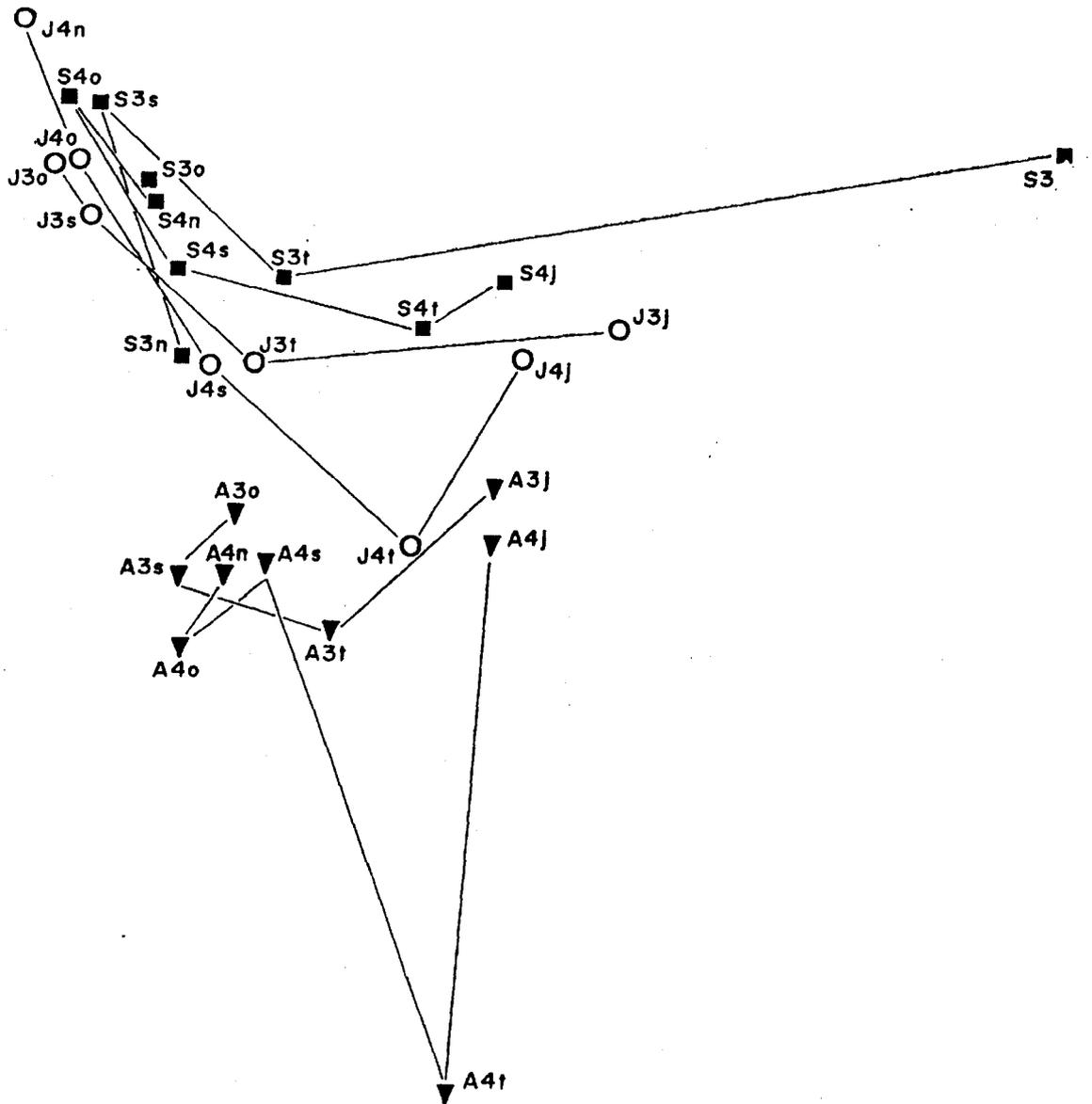


Figure 4 : Typologie spatiotemporelle des peuplements : projection des relevés sur le plan F1-F2 de l'AFC.

(sub-humide supérieur) - station A (humide), la dernière station se détachant bien des deux autres. Le relevé de juin 1984, réalisé à la suite d'une période particulièrement humide, occupe seul l'extrémité de ce gradient. Les différences entre les cycles thermiques des trois stations participeraient également à cette différenciation.

La succession faunique s'établissant suivant l'axe F2 devrait, par conséquent, permettre de définir un gradient d'hygrophilie ; il est possible d'en ressortir au moins deux lots d'espèces :

- l'un caractéristique du subhumide (27, 74, 75, 92, 201,...), dont certains taxons déborderaient sur le semi-aride,

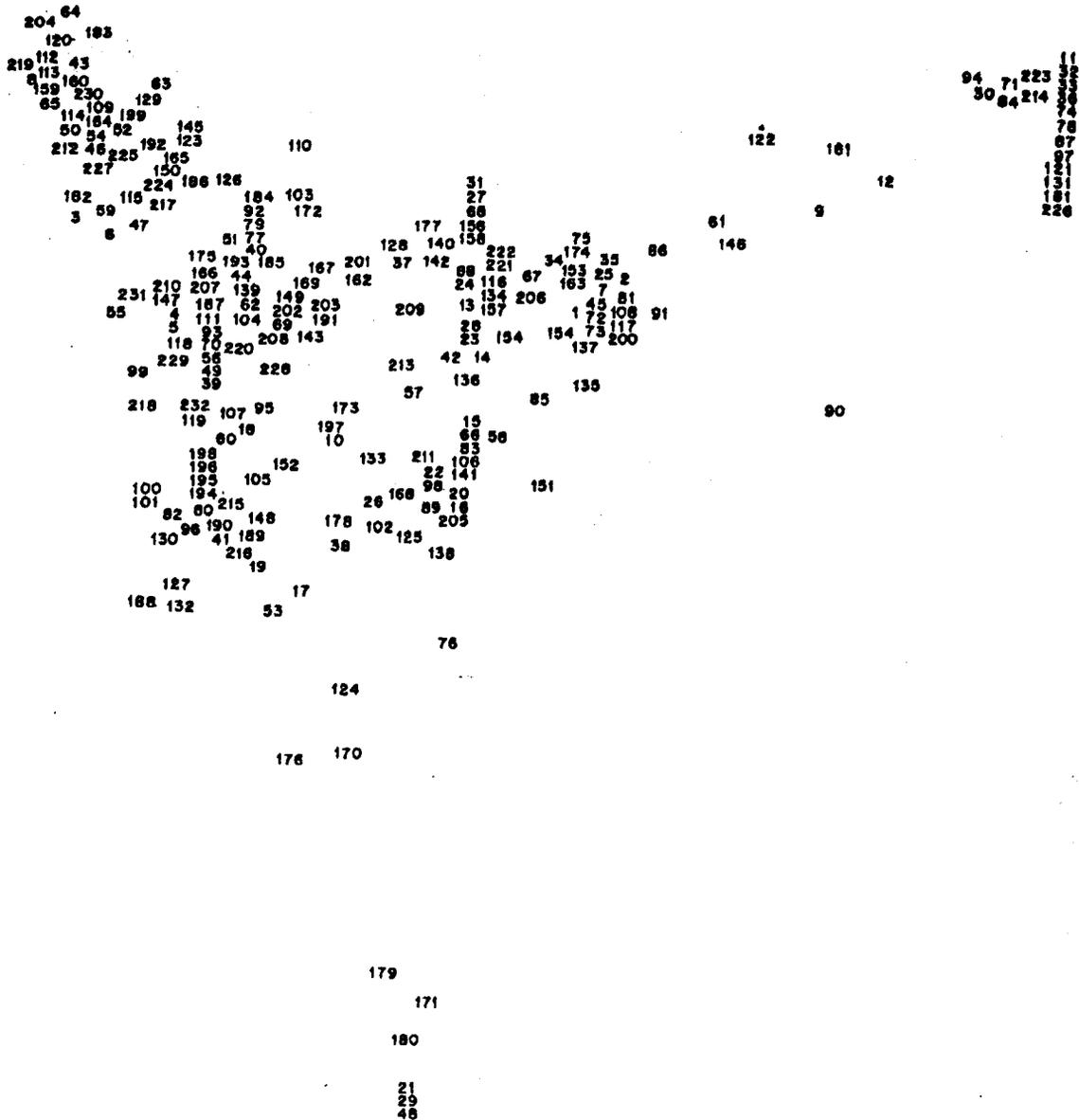


Figure 5 : Typologie spatiotemporelle des peuplements: projection des espèces sur le plan F1-F2 de l'AFPC.

- l'autre de l'humide (21, 124, 176, 188, 190...).

C'est dans ce contexte qu'on doit noter les particularités des relevés de juin 1983 dans la station K et de juin 1984 dans la station A. Dans le premier apparaissent des taxons particulièrement xérophiles, (32, 33, 36, 121, 191, 226,...), dont l'abondance

aurait été favorisée par la sécheresse, accentuée par le froid, qu'a connue l'hiver 1982-83. Dans le second abondent quelques taxons particulièrement hygrophiles (21, 48, 179, 180,...) qui auraient bien profité des conditions d'humidité normales durant l'hiver 1983-84 et le printemps 1984; les Psocoptères en sont le meilleur témoin (ARAHOU, 1986).

## CONCLUSION

L'application de l'analyse factorielle des correspondances en entomologie forestière se révèle pratique et fructueuse. Plusieurs gradients coenotiques et biocoenotiques sont dévoilés:

au niveau stationnel.

- Gradient temps-température,
- Etages bioclimatiques-humidité

au niveau spécifique.

- Faune thermophile-faune mésophile ou faune "chaude" - faune "froide",

- Gradient trophique: peuplement des glands, des graines et leurs prédateurs - peuplement phyllophage, floricole et leurs prédateurs,
- Faune humide-faune moins humide.

L'absence du gradient altitudinal trouve son explication, peut être, dans le fait qu'il est caché par les températures, lesquelles sont très liées à l'altitude. En plus, dans cette région du Moyen Atlas les températures font intervenir l'altitude, la topographie (exposition, dépressions,...) et les conditions météorologiques DELANNOY & LECOMPTE (1975), LECOMPTE (1986).

## REFERENCES

- ARAHOU M. (1982) - *Contribution l'étude écologique des Arthropodes frondicoles du Thuya (Tetraclinis articulata VAHL, BENTH) dans le plateau central marocain.* Thèse Doc. spéc. Univ. AIX-Marseille III, 109p.
- ARAHOU M. (1986) - Bioécologie du peuplement de Psocoptères frondicoles du Tuya (*Tetraclinis articulata VAHL, BENTH*). dans le Plateau central marocain. *Bull. Inst.Sci.* Rabat, 10 : 121-132.
- ARAHOU M. 1990 - *Etudes faunistique et Ecologique des peuplements entomologiques de l'Iliçaie du Moyen Atlas marocain.* Doctorat d'Etat es-Sciences, Fac. Sc., Rabat, 250 p.
- BENTAYEB A. & LECLERC C. (1977) - Ressources du Maroc le Causse moyen atlasique. *Notes et Mém. Serv. Géol.*, n°231 : pp 37-66.
- BOUDY, P. 1958 - Description forestière du Maroc.(2ème édition). *Ed. Larose* Paris. 376p.
- DELANNOY H. & LECOMPTE M. (1975) - Méthode d'étude des régimes thermiques en liaison avec les situations météorologiques dans le Moyenatlas (Maroc). Exemple de la "ceinture thermique". *Bull. Assoc. Geogr.Fr.*, (n°422-423) : 83-94.
- LECOMPTE M. (1969) - La végétation du Moyen Atlas central esquisse phytoécologique et carte des séries de végétation au 1/200.000. *Trav.Inst.Sci.Fac.Sci.,Bot. & Biol.Veg.*,n°31.
- LECOMPTE M. (1986) - Biogéographie de la montagne marocaine. Le Moyen Atlas central. *Mém. Doc. Géol. (N.C.) C.N.R.S.*; 202p.
- MAHARI S. (1980) - Etude de la communauté des Insectes frondicoles dans la forêt de la Maémora (Maroc). Thèse Doc. Spec.Univ. AAix-Marseille III; 200p.
- MOUNA M. (1982) - Recherches écologiques sur le peuplement frondicole des insectes du cèdre (*Cedrus atlantica MAN*) dans le Moyen Atlas marocain. Thèse Doc.Spec.Aix-Marseille III, 121p.
- MARTIN J. (1981) - Le Moyen Atlas central- Etude géomorphologique. Notes et Mém.Serbv. Géol., n°258 bis (445p), 5 cartes.
- NAAMANI Kh. (1989) - Contribution à l'étude de la faune frondicole du chêne vert dans le Haut Atlas de Marrakech (Maroc). Thèse 3ème cycle, Fac. Marrakech, 190p.
- PUJOS A. (1966) - Les milieux de la cèdraie marocaine. Etude d'une classification des cèdraies du Moyen Atlas et du Rif en fonction des facteurs du sol, de climat et de la régénération naturelle actuelle dans les peuplements. *Ann. Rech. Forest. Maroc*, 8 rapport 1964 : 283p.
- SAUVAGE Ch. (1963) - Etages bioclimatiques. Atlas du Maroc. Notices explicatives, pl. 6b.

### Adresse des auteurs:

M. ARAHOU, M. DAKKI & M.A. EL AGBANI  
 Institut Scientifique  
 Dépt.de Zoologie et d'Ecologie Animale  
 B.P. 703, Rabat-Agdal