

ECOLOGIE DE QUELQUES ESPECES CLIMACIQUES DANS LE SOUS (MAROC OCCIDENTAL)

par Jean-Paul PELTIER

RESUME.— Cette note tente d'expliquer l'écologie d'une trentaine de taxons du Sous (Maroc occidental). La méthode consiste à confronter les aires de répartition des espèces et leurs profils écologiques.

Mots-clés: Maroc - Sous - Chorologie - Profil écologique.

SUMMARY.— In this paper the author tries to explain the ecology of about thirty taxons of Sous (Western Morocco). Repartition areas of species and ecologicals profiles are compared.

Key-words: Morocco - Sous - Chorology - Ecological profile.

Un travail d'ensemble sur la végétation du bassin hydrogéologique de l'oued Sous (PELTIER, 1982) a permis de constater que la végétation naturelle régressait. Par exemple, *Genista ferox* Poir. subsp. microphylla (Ball) Font Quer, *Chamaecytisus albidus* (DC.) Rothm. et *Salsola webbii* Moq. sont des espèces de plus en plus rares dans la forêt d'Ademine. *Euphorbia officinarum* L. var. beaumierana Maire est en voie de disparition dans la plaine du Sous: les stations recensées en 1974, au Sud de Timsif, n'existent plus.

Dans cette région à pluviosité annuelle moyenne faible, la cause essentielle de la dégradation de la végétation naturelle est l'augmentation de la population. Elle provoque la destruction des arbres et des buissons, pour le bois nécessaire aux usages les plus variés, et le surpâturage. Aussi a-t-il paru utile et urgent de présenter, au moyen de cartes, la situation actuelle des espèces qui jouent un rôle fondamental dans les groupements végétaux. Par la suite, il sera ainsi facile de se rendre compte si la tendance régressive se poursuit.

I - MÉTHODOLOGIE

La carte 1 indique l'emplacement des mille deux cent cinq relevés floristiques utilisés pour établir les cartes de distribution. Les relevés ont été implantés le long d'itinéraires répartis sur l'ensemble du territoire, à l'aide d'un échantillonnage stratifié sur la base des variables en rapport avec la situation géographique (altitude, longitude, latitude), avec la topographie de la station (pente, exposition, position topographique), avec la nature lithologique du substrat (schistes, calcaires, etc.) et avec la physionomie de la végétation.

Une fois cet inventaire écologique établi, estimant que la densité de l'échantillonnage représentait fidèlement l'hétérogénéité et la richesse du milieu, il a été dressé les cartes de distribution par points des vingt six espèces les plus sûrement échantillonnées. Pour cela les données ont été transcrites sur cartes

perforées et analysées à l'ordinateur qui a imprimé la carte. Peut-être sera-t-il nécessaire de procéder ultérieurement à un inventaire de distribution, qui aurait l'avantage de couvrir le territoire dans son intégralité, selon un plan établi à l'avance. Il n'était pas question d'entreprendre un tel travail seul, dans le temps imparti à cette recherche et avec les moyens disponibles.

Les cartes devraient d'abord rendre quelques services à la recherche en systématique et en géobotanique. Elles livrent également une première indication approximative sur l'écologie des espèces. Il a donc paru intéressant de la préciser davantage, en faisant appel à la méthode des profils écologiques (GODRON, 1966 et 1968; GOUNOT, 1961).

Parmi les variables analysées, l'altitude joue à cette échelle de perception, généralement le rôle le plus important sur la distribution des espèces. C'est la raison pour laquelle les profils écologiques relatifs à cette variable accompagnent les cartes de distribution des espèces. Sont donnés à cette occasion, d'une part, le profil des fréquences corrigées (GODRON, 1965), d'autre part, le profil écologique indicé (GAUTHIER et al., 1977). Ainsi, une fréquence corrigée de 1,5 indique que l'espèce est 1,5 fois plus fréquente dans la classe considérée que dans l'ensemble des relevés, ce qui donne une indication de sa préférence écologique (1). Le profil écologique indicé repose sur un calcul de probabilité. Il fait apparaître le degré de signification du nombre de présence de chaque espèce dans chaque classe de la variable et indique de la sorte la qualité de l'échantillonnage.

La signification des symboles utilisés est la suivante:

| | |
|---|---|
| ≡ | espèce significativement sensible de façon positive au seuil de 1 % |
| = | espèce significativement sensible de façon positive au seuil de 1 % |
| - | espèce significativement sensible de façon positive au seuil de 5 % |
| ≡ | espèce significativement sensible de façon négative au seuil de 1 % |
| ≡ | espèce significativement sensible de façon négative au seuil de 1 % |
| · | espèce significativement sensible de façon négative au seuil de 5 % |
| • | espèce non significativement sensible |
| N | le nombre de relevés est insuffisant pour conclure |

II - PRÉSENTATION DE LA RÉGION ÉTUDIÉE

Le territoire étudié a pour cadre le bassin hydrogéologique de l'oued Sous. Sa limite méridionale est jalonnée par les points suivants: Tiznit, Sidi-Ahmed-ou-Moussa, adrar Ou-Oumerreksou, Aït-Abdallah, Igherm, jbel Aklim et Iguiguil. Sa limite septentrionale englobe les Ida-ou-Tanane et se confond, le long du versant Sud du Haut Atlas jusqu'au jbel Bou-Taggount, avec la limite inférieure du chêne vert; elle s'incurve ensuite à 90° pour rejoindre en ligne droite le jbel Iguiguil.

La diton représente une portion tout à fait originale du territoire marocain, tant au niveau de sa flore que de sa végétation. La particularité de la flore, nettement méditerranéenne (cet élément représente 70 % de l'ensemble), tient d'abord à la présence de l'arganier (le seul représentant de la famille des Sapotacées au Maroc), ensuite à celle des éléments macaronésien (13 taxons) et endémique (52 taxons) qui lui impriment une marque physiologique bien particulière.

Le climat du Sous est de type méditerranéen. Son caractère le plus remarquable est sa forte océanité qui se traduit par la présence de fréquentes brumes et brouillards provoquant d'importantes précipitations occultes sous les arbres. Ce phénomène prend une importance d'autant plus grande, du point de vue écologique, que les précipitations sont faibles. C'est lui qui explique la densité remarquable de la végétation et surtout la présence d'une importante couverture arborée.

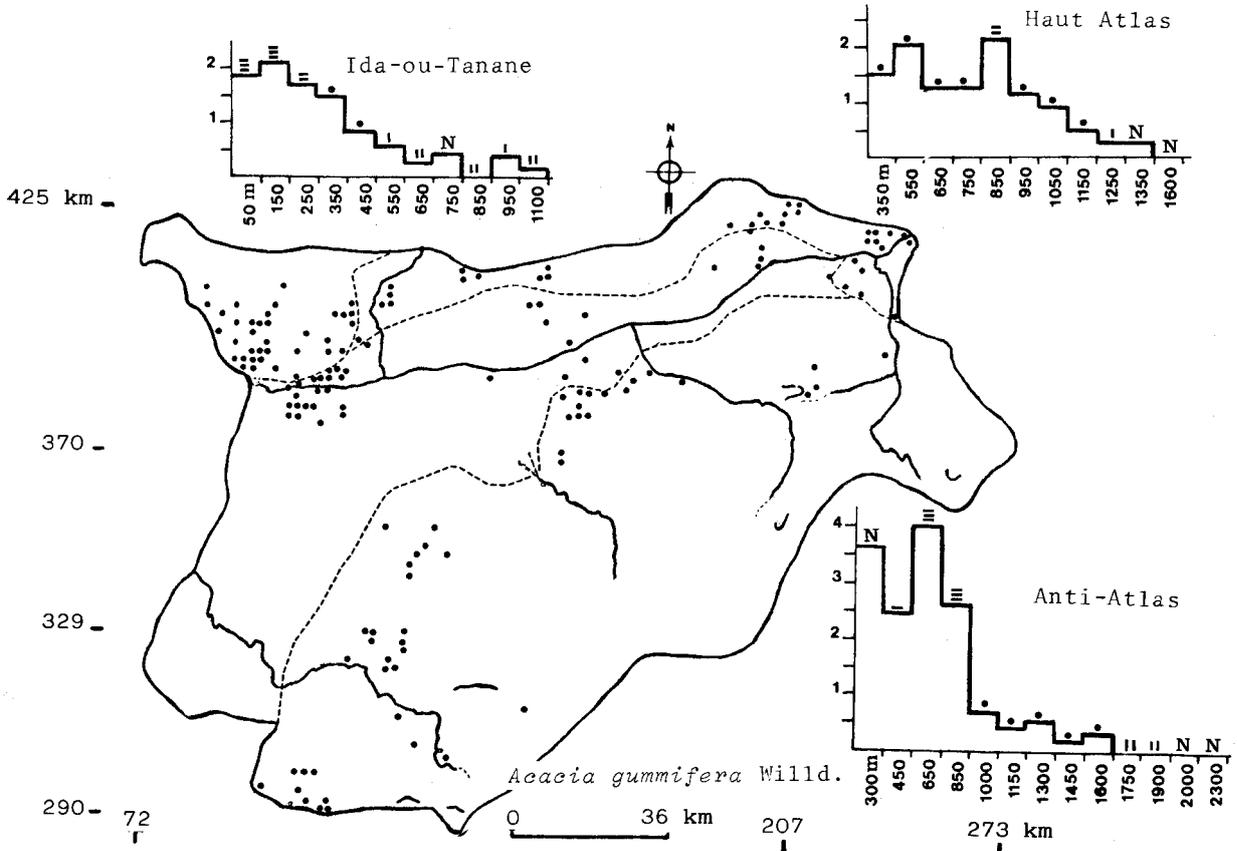
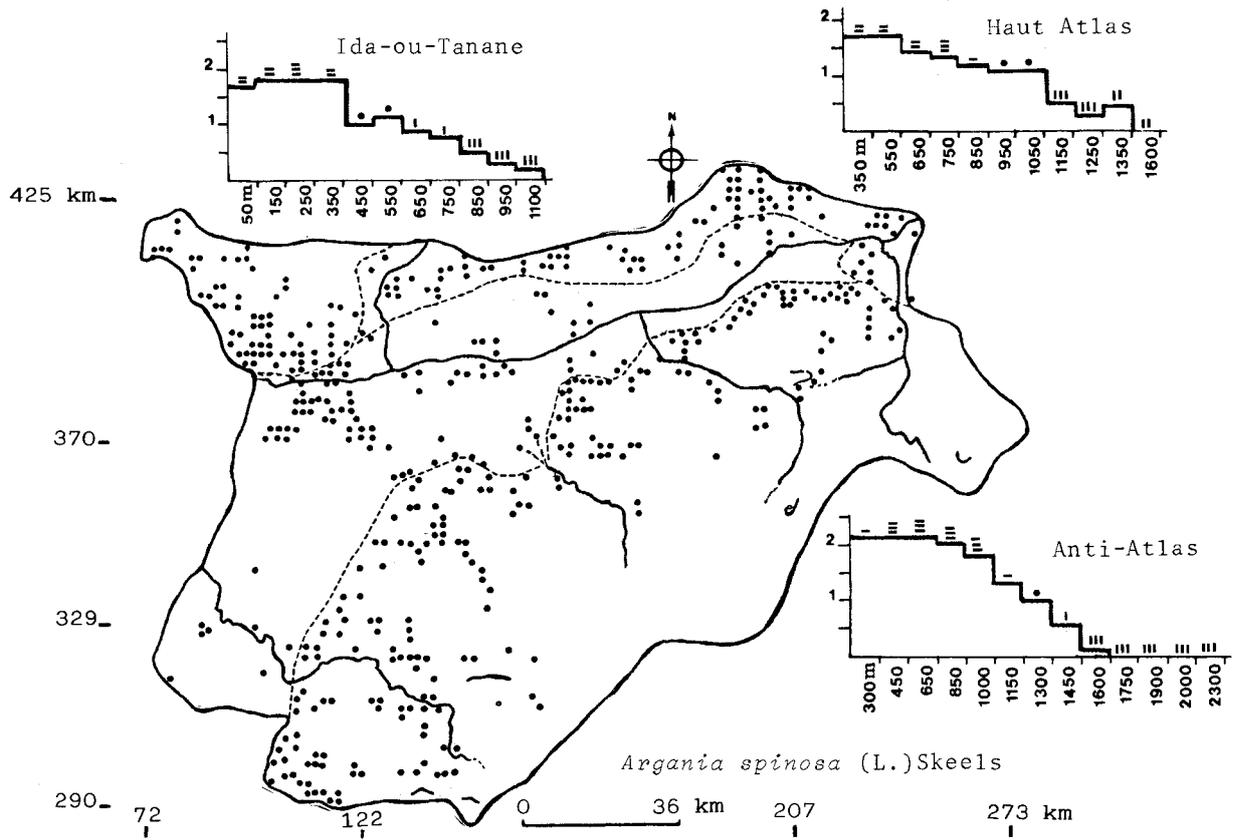
III - ANALYSE DU COMPORTEMENT DES ESPÈCES

L'analyse concerne les espèces qui jouent un rôle fondamental dans les groupements végétaux.

1 - *Acacia gummifera* Willd.

Cette espèce fait partie de l'élément floristique de souche tropicale. Dans la plaine du Sous, le gommier recherche, en compagnie de *Ziziphus lotus* (L.) Lam., les limons fins profonds des fonds de thalweg et de raviné. Par contre, il délaisse les surfaces rocheuses à l'arganier. Dans les zones de piémont, il est surtout présent sur les micro-ubacs et s'élève jusqu'à 500 m dans les Ida-ou-Tanane, 1150 m dans le Haut Atlas et 1600 m dans l'Anti-Atlas.

(1) Lorsque le profil n'est pas donné c'est que l'altitude ne joue pas le rôle le plus important dans la distribution de l'espèce.



C'est, quelque soit le massif, un fidèle compagnon de l'arganier qui accepte, comme lui, tous les types de substrat à l'exception toutefois des sables mobiles. Contrairement à l'arganier, le "talah" tolère un excès d'humidité édaphique et résiste mieux au froid hivernal. En effet, il se place en altitude un peu au-dessus de lui, arrivant en compagnie de *Rhus tripartitum* (Ucria) R. et Sch. à cerner à peu près partout son domaine. Il est toutefois significativement absent de la callitriaie.

2 - *Argania spinosa* (L.) Skeels

L'arganier est une espèce endémique algéro-marocaine appartenant à la famille des Sapotacées. Ce genre monotype est en effet présent au Sahara occidental algérien, entre le jbel Ouarkziz et la hammada de Tindouf et sur celle-ci.

Dans la région, l'arganier s'étale d'abord dans les plaines, ensuite sur les trois massifs où il pénètre largement soit par les vallées (assif Ou-Maghou, oued Issène, assif Tannkert, etc.) soit par les cuvettes (Tighmi, Anezi, Tafraoute).

Dans l'Anti-Atlas et les plaines l'arganeraie est très ouverte, surtout constituée de thérophytes (*Stipa retorta* Cavan., *Eryngium ilicifolium* Lam., *Catananche arenaria* Coss. et Dur., etc.). Ce n'est que dans les Ida-ou-Tanane qu'elle présente un abondant sous-bois (*Genista ferox* Poir. subsp. *microphylla* (Ball) Font Quer, *Chamaecytisus albidus* (DC.) Rothm., *Genista tricuspida* Desf. subsp. *sparsiflora* (Ball) Maire, etc.) évoquant l'aspect de la formation climatique.

Pour ce qui concerne la variable altitude, l'arganier présente de bas en haut une sensibilité positive jusqu'à 1300 m dans l'Anti-Atlas, 950 m dans le Haut Atlas et 450 m dans les Ida-ou-Tanane. Du point de vue lithologique, il s'accommode des substrats les plus divers, à l'exception toutefois des sables éoliens profonds et des sols halomorphes des basses terrasses d'oueds.

La région couverte par l'arganeraie correspond à une zone soumise à de fortes influences climatiques océaniques. D'ailleurs, les vallées et les cuvettes où elle se rencontre sont précisément les voies par lesquelles circulent les nuages bas côtiers du littoral atlantique pour pénétrer à l'intérieur des massifs. Pour comprendre la répartition de l'arganier, il faut faire aussi intervenir la variable thermique. Comme l'a fort justement écrit EMBERGER (1925)- et cela a été vérifié à Tanalt (Anti-Atlas) le 19/03/76, où il a neigé au-dessus de 1350 m- sa limite altitudinale supérieure est bien celle des plus basses neiges. A la suite de l'étude de l'arganeraie de la haute vallée de l'oued Grou, cet auteur superpose la limite naturelle de l'arganier avec l'isotherme 3°8. Le chiffre semble un peu élevé, puisque l'arganier se rencontre aux abords d'Argana où le m (moyenne des minimums du mois le plus froid) avoisine 2°3. En définitive, les observations conduisent à penser que l'arganier va très peu dans les zones jouissant d'un bioclimat à hiver frais (au sens de SAUVAGE). Cela ne l'empêche pourtant pas de tolérer des températures minimales extrêmes très basses: -4° à Taroudannt en janvier 1935.

Quant à la variable hydrique, il semble qu'elle s'exerce surtout dans le massif des Ida-ou-Tanane, où l'abondance relative des précipitations permet au thuya de supplanter très vite l'arganier.

3 - *Artemisia herba-alba* Asso var. *herba-alba*

L'armoïse blanche est une espèce méditerranéenne. Dans la région elle n'est significativement présente que dans l'Anti-Atlas et le Haut Atlas.

Dans l'Anti-Atlas, l'armoïse blanche s'étage de 1300 à 1900 m d'altitude, de préférence dans les parties orientale et méridionale de la chaîne. A l'Ouest, elle est uniquement circonscrite à la cuvette du Tazeroualt et aux confins Sud du massif du Kerdous. Sur les bordures de son aire ainsi délimitée, elle entre à peu près partout en contact avec l'arganier, leurs aires s'interpénétrant à la faveur des versants tournés vers le Sud (arganier) et vers le Nord (armoïse).

Sur le Haut Atlas, elle ne se rencontre que dans les parties tout à fait orientales du versant, entre 950 et 1600 m d'altitude. Les premiers individus apparaissent lorsque la zone à arganier commence à se rétrécir et en mélange avec lui, mais surtout aux hautes expositions Sud, où ils remplacent l'arganier et où ils se mêlent au thuya qui arrive, puis ils deviennent de plus en plus abondants, tout en quittant progressivement les adrets pour les ubacs.

La région ainsi circonscrite est une zone où les influences océaniques sont nulles ou très atténuées. Le climat est de type continental, caractérisé par de larges fluctuations saisonnières et quotidiennes, principalement thermiques et par une plus grande sécheresse atmosphérique annuelle. Cependant, par endroits, la présence de l'armoïse dans l'arganeraie résulte manifestement d'un processus de steppisation, dont les causes sont essentiellement liées à l'action humaine (défrichage pour la mise en culture, élimination des essences ligneuses pour les besoins domestiques, surpâturage, etc.).

Quelque soit le massif, la nature géologique du substrat ne paraît pas influencer sa répartition. Elle tolère, contrairement à beaucoup d'espèces et à

l'arganier en particulier, les parties terreuses plates et mal drainées, où elle s'associe alors souvent à Lygeum spartum L.

4 - Bupleurum spinosum Gouan

Bupleurum spinosum Gouan est un élément ibéro-mauritanien appartenant à la végétation orophile méditerranéenne. Il capuchonne, à partir de 2000 m, les hauts sommets siliceux (jbeis Fidoust, Aklim, Imguend, Iguiguil) de la partie orientale de l'Anti-Atlas. Cette espèce tapisse essentiellement les creux à neige où commence d'ailleurs à s'individualiser la pelouse, ce qui signifie qu'elle ne craint pas, à la fois, un engorgement important et de forts dessèchements du sol.

5 - Centaurea dissecta Ten. subsp. affinis (Friv.) Maire

Cette espèce italo-nord-africaine a dans la diton approximativement la même distribution continentale que le buplèvre épineux. Elle apparaît cependant dès 1750 m d'altitude, en compagnie d'abord de Cistus villosus L. et ensuite d'Ormenis scariosa (Ball) Litard. avec lesquelles elle forme des groupements de dégradation.

6 - Chamaecytisus albidus (DC.) Rothm.

Cette espèce est une endémique des basses montagnes du Maroc. Elle a un comportement différent selon qu'elle se trouve en ambiance océanique (Ida-ou-Tanane et Kerdous) ou en ambiance continentale (extrémité orientale du versant Sud du Haut Atlas et parties centrale et orientale du talus septentrional de l'Anti-Atlas). Dans le premier cas, elle se cantonne aux arganeraies où elle côtoie Genista ferox Poir.; dans le deuxième cas, elle prend la place de Genista ferox dans l'arganeraie et celle de Genista tricuspidata Desf. dans la callitriaie.

7 - Chamaerops humilis L. var. argentea André

C'est une espèce ouest-méditerranéenne. Dans les Ida-ou-Tanane, le climat du littoral est trop sec pour permettre au doum de prospérer. Il ne s'installe que vers 650 m, c'est alors un fidèle compagnon du thuya.

Le palmier-nain est rare dans l'Anti-Atlas. Il ne se rencontre qu'à partir de 1600 m environ, où il est souvent associé à Cistus villosus L.

Dans le Haut Atlas, le palmier-nain est fréquent dès 1000 m d'altitude, où il forme avec Lavandula dentata L., Cistus salviifolius L., Pistacia lentiscus L. de véritables landes, à la suite du déboisement des massifs. Il croît également, par touffes isolées, dans la callitriaie et la chênaie de chêne vert. Il est par contre exclu de l'arganeraie trop sèche.

Indifférent à la nature du substrat, il ne craint pas les sols profonds qui s'engorgent périodiquement sous l'effet des pluies torrentielles. Il forme alors des groupements avec le lentisque (cuvette d'Addouz dans les Ida-ou-Tanane et partie orientale du versant Sud du Haut Atlas) et Lygeum spartum L. (colluvions des massifs orientaux de l'Anti-Atlas).

8 - Cistus villosus L.

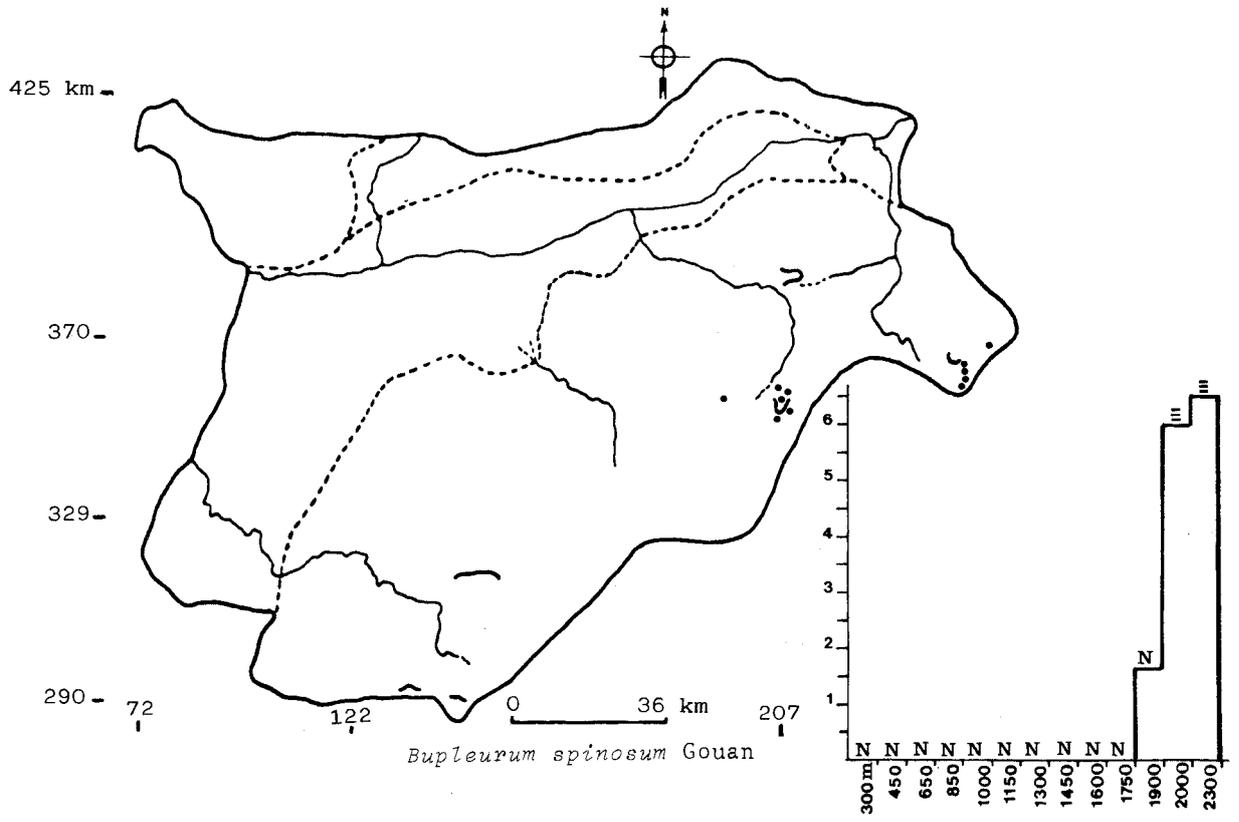
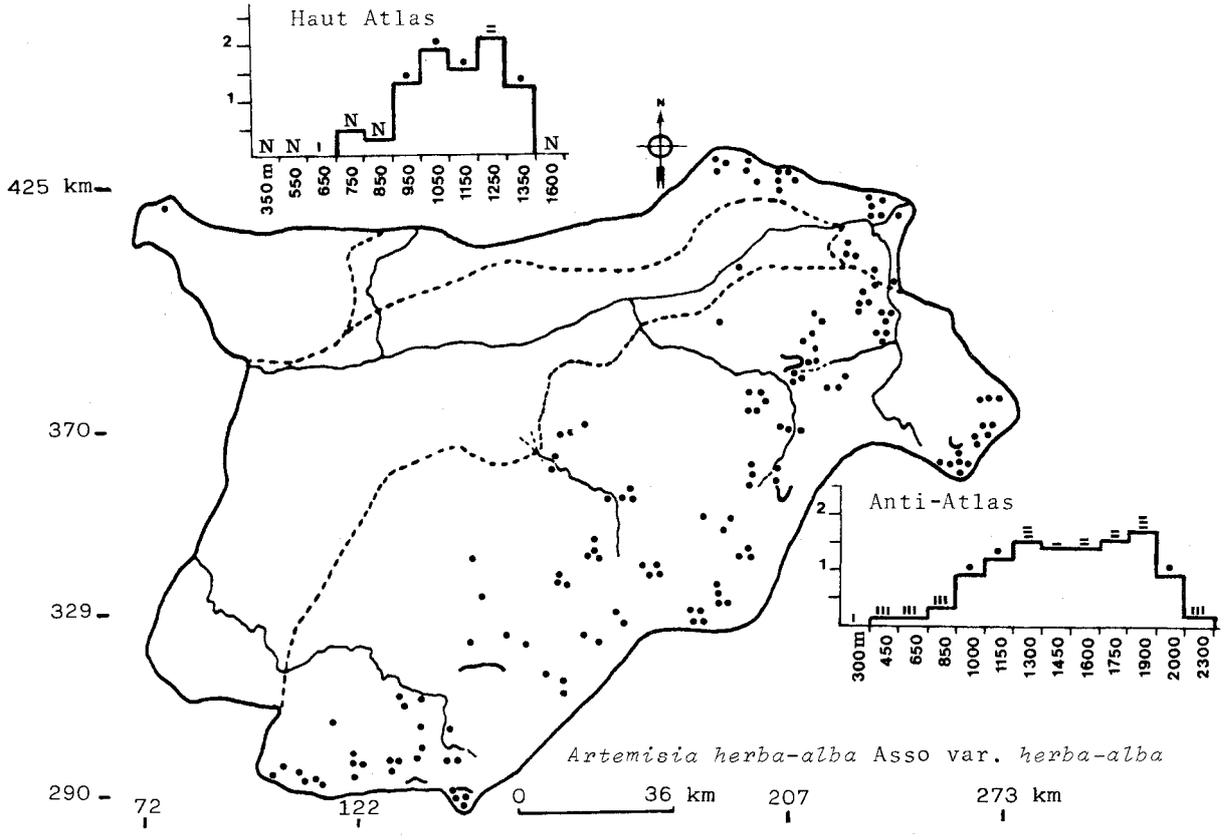
Cette espèce méditerranéenne indique dans la région un climat plus humide et qui peut être assez froid. C'est une espèce pionnière qui forme systématiquement des peuplements purs sur les anciennes charbonnières.

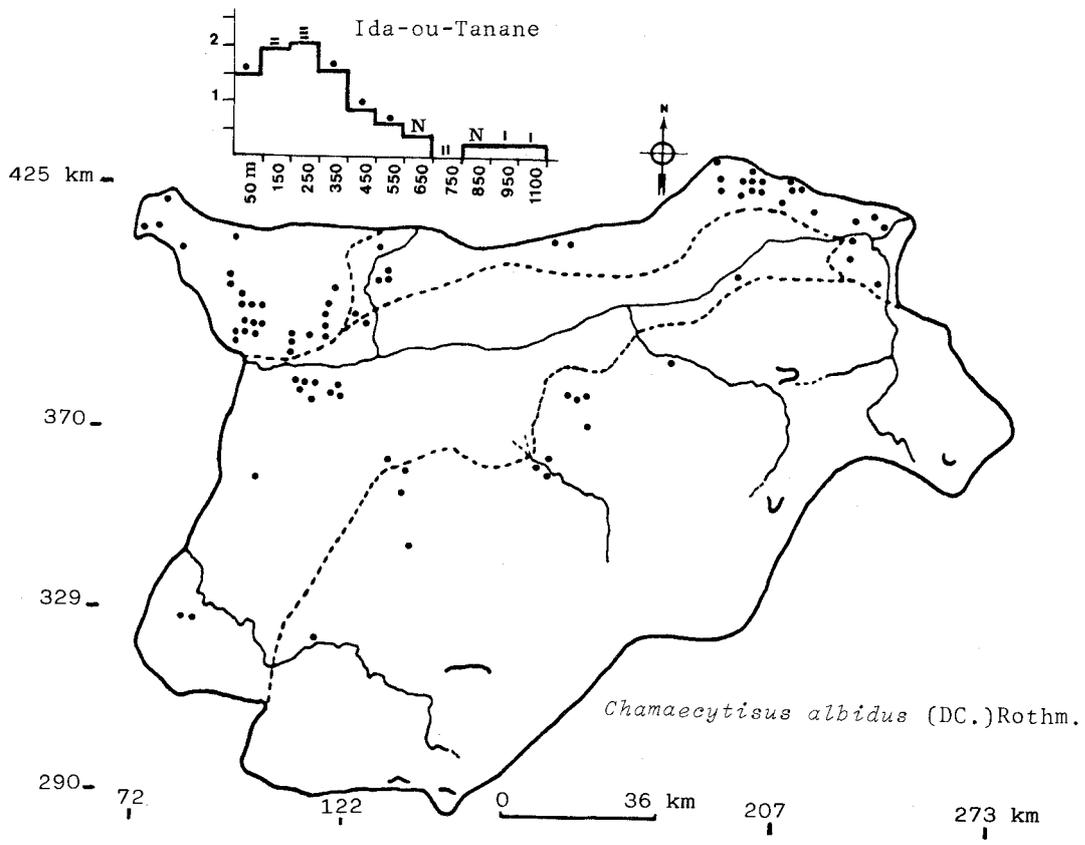
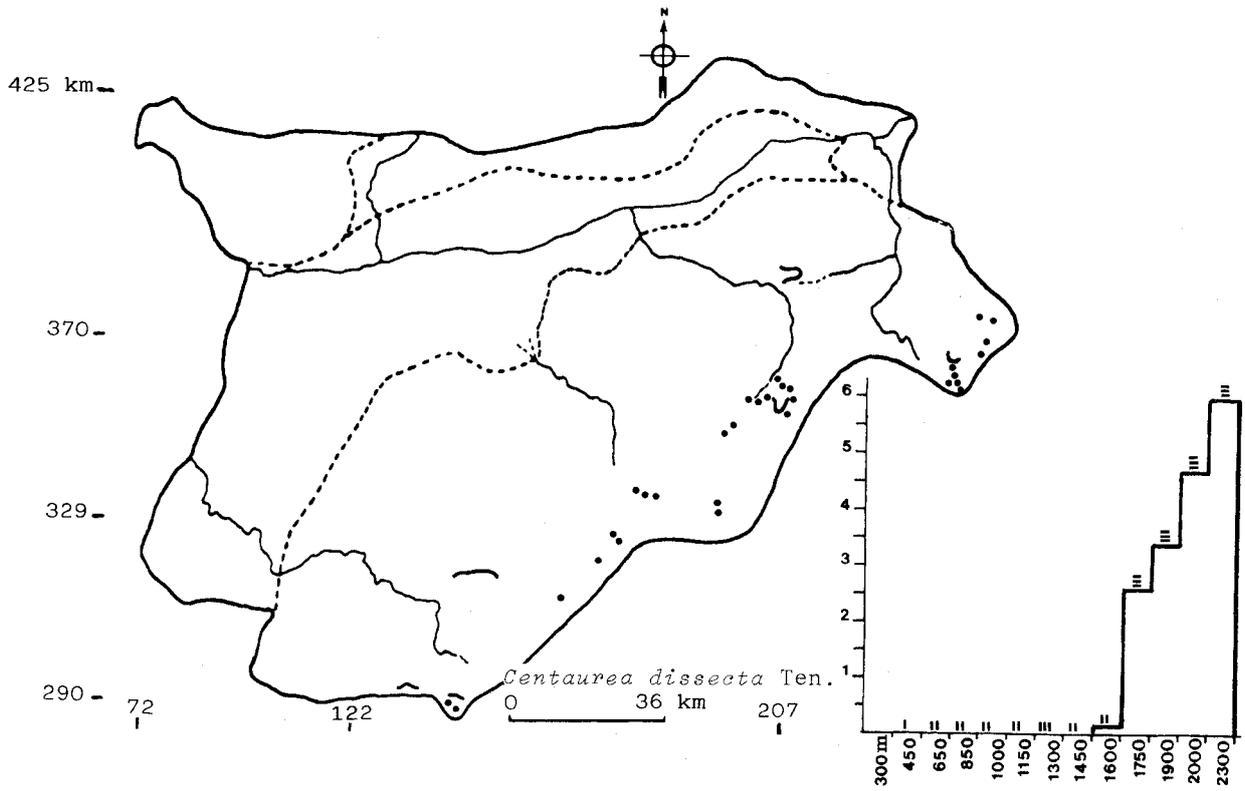
Son aire est disjointe. Dans les Ida-ou-Tanane, Cistus villosus L. forme avec Thymus satureioides Cosson et Balansa des peuplements abondants à partir de 750 m, dans les forêts claires de thuya et de chêne vert. Dans le Haut Atlas, l'espèce n'apparaît que vers 1 000 m et caractérise surtout, avec Cistus salviifolius L., Pistacia lentiscus L. et Lavandula dentata L., les vides des peuplements arborés identiques. Dans l'Anti-Atlas, à cause de la sécheresse, il est plus rare. Les beaux peuplements ne s'observent que sur les pentes tournées vers le Nord du jbel El-Kest, où il est mélangé à Genista ferox Poir. et Teline segonnei (Maire) Raynaud. On le retrouve au jbel Aklim où, à cause de l'accroissement de la continentalité, Genista ferox Poir. et Teline segonnei (Maire) Raynaud sont remplacés par Genista scorpius (L.) DC. subsp. myriantha (Ball) Maire.

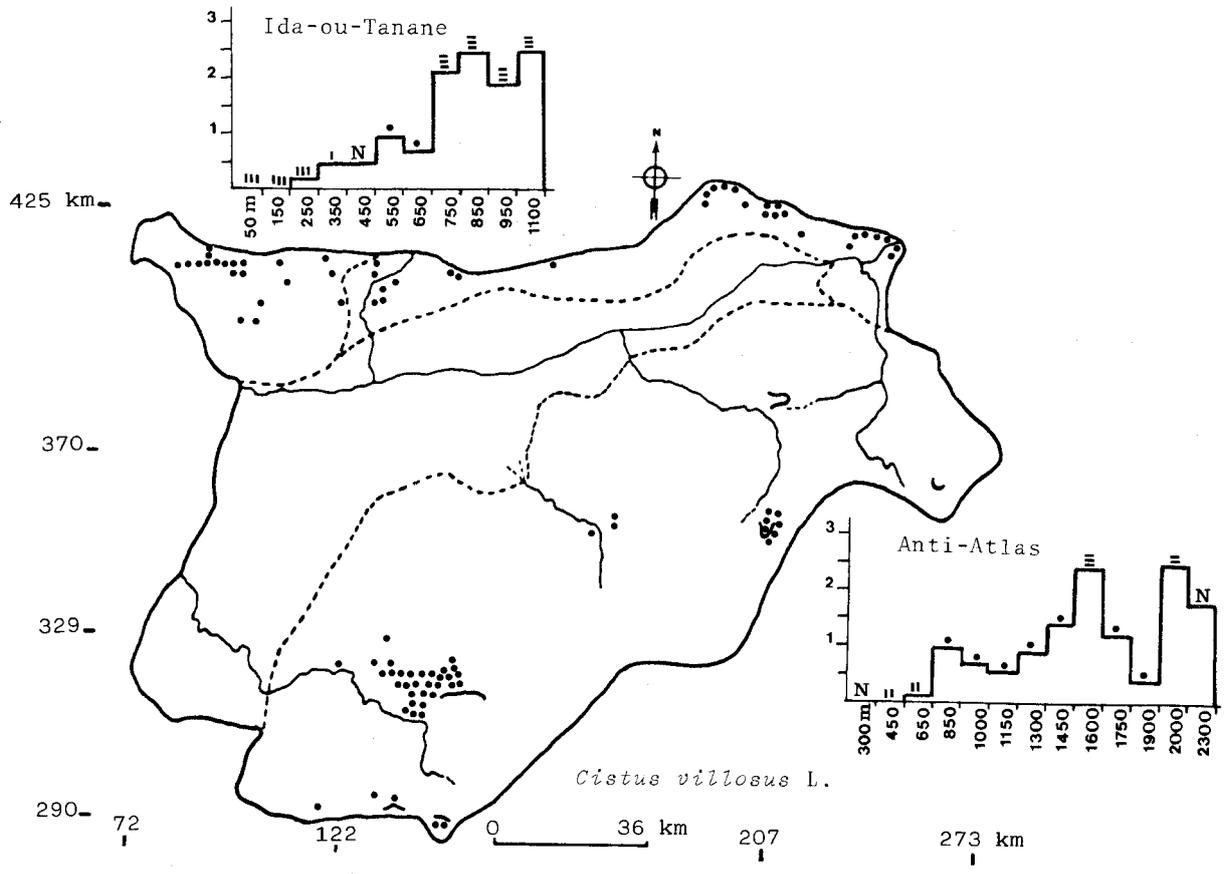
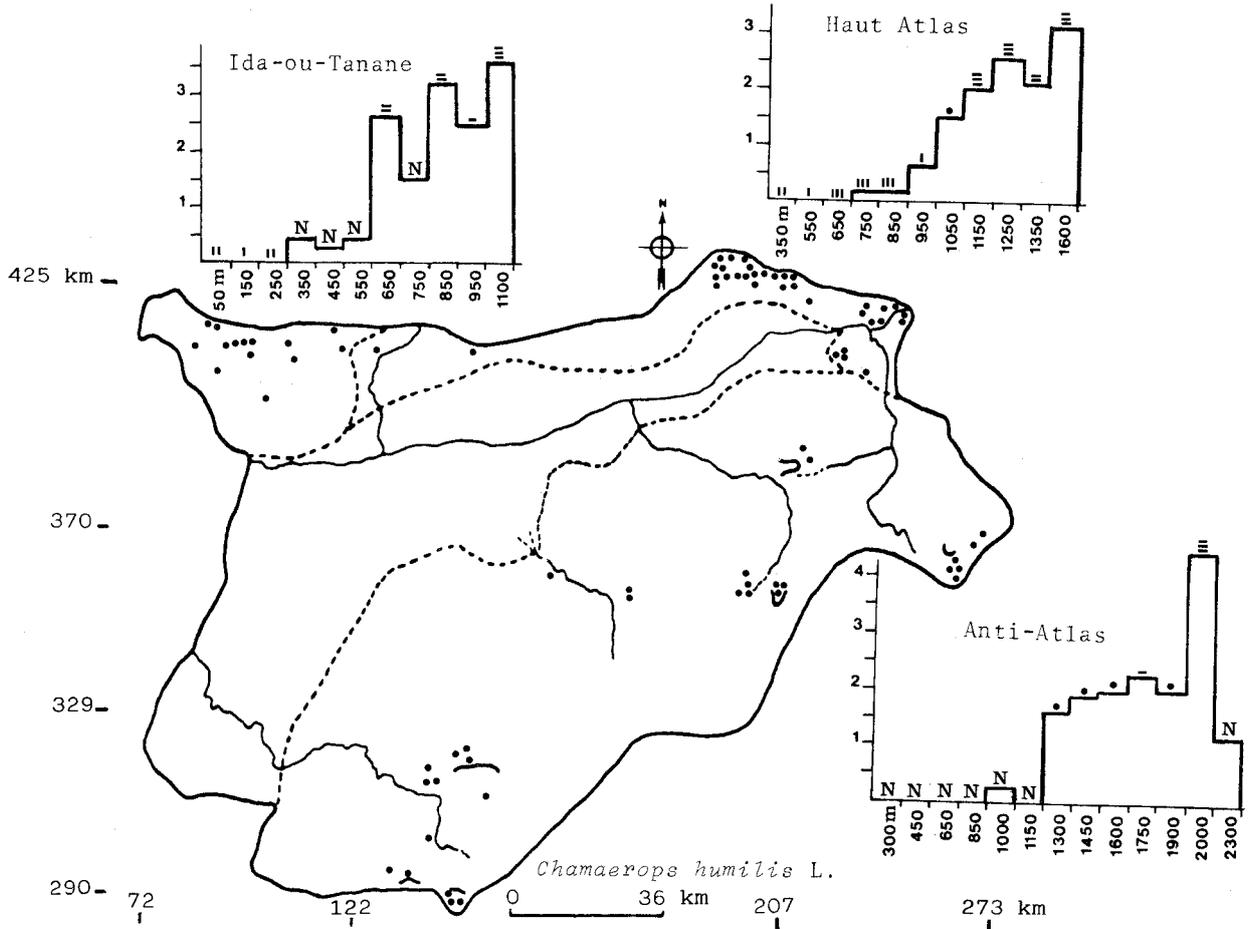
9 - Convolvulus trabutianus Schwein. et Muschl.

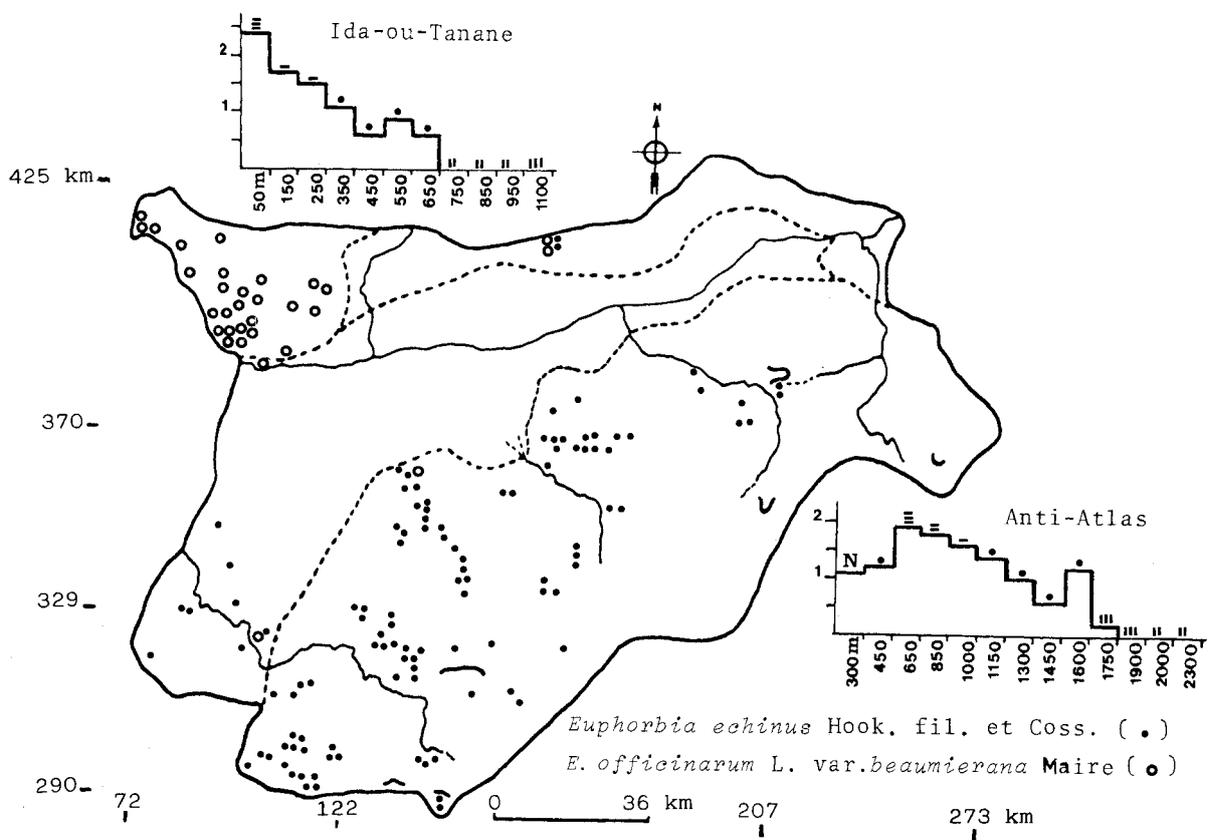
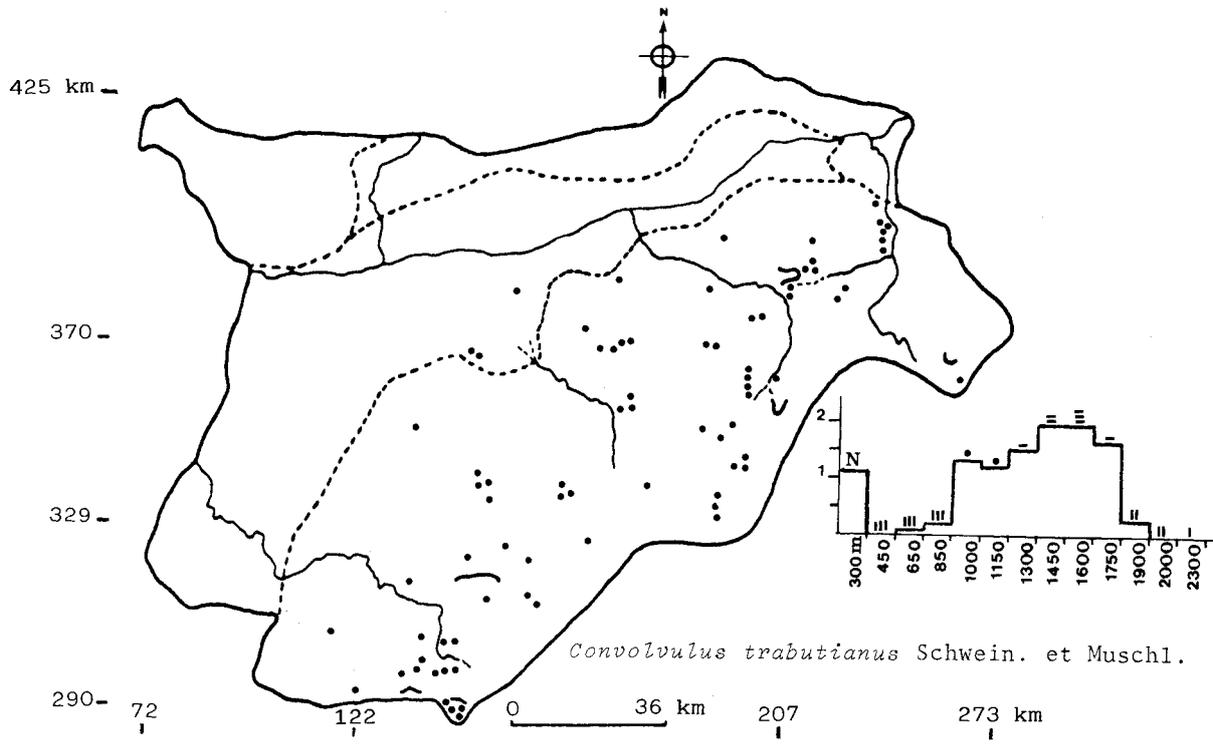
Convolvulus trabutianus Schwein. et Muschl. est une espèce endémique du Sahara occidental et du Sahara oranais. Cette espèce est ici inféodée à l'armoise blanche; cependant, elle tend à se raréfier à mesure qu'on se rapproche des limites orientales de la région, où le froid hivernal et une humidité atmosphérique, qui lui fait peut-être défaut, l'éliminent.

10 - Euphorbia echinus Hook. fil. et Coss. et Euphorbia officinarum L. var. beaumierana Maire









Ce sont deux endémiques marocaines.

L'aire générale de l'euphorbe oursin borde l'Océan Atlantique et s'étend depuis le Sud de l'oued Sous jusqu'au cap Barbas, au Sahara anciennement espagnol. Dans la diton, elle constitue, peu après l'embranchement vers Tassila, un vaste peuplement qui s'étend de part et d'autre de la route principale Agadir-Tiznit. Ensuite, elle s'étale dans les parties septentrionale et occidentale de l'Anti-Atlas. L'espèce y est très abondante, son aire recouvre sensiblement celle de l'arganier auquel elle est généralement associée. Cependant, elle s'élève plus haut que lui en altitude, puisqu'elle atteint 1 600 m par les adrets. Elle se rencontre sur des substrats variés, mais fuit comme l'arganier les sols trop argileux (zones d'épandages d'oueds, cuvettes).

L'euphorbe de Beaumier, d'une façon générale, occupe la partie moyenne du secteur macaronésien marocain, puisqu'elle s'étend depuis le Sud d'Essaouira jusqu'à la rive droite de l'oued Sous.

Dans la région, elle a par rapport à l'euphorbe oursin une aire plus restreinte. En effet, elle n'est présente que sur les piémonts du massif des Ida-ou-Tanane, dont elle caractérise les parties basses (inférieures à 350 m) et proches de l'océan. La plupart des substrats géologiques lui conviennent; cependant, elle est beaucoup moins fréquente sur les colluvions profondes.

Ces deux espèces ne coexistent que rarement. Jusqu'à présent, la seule station connue était celle de l'oued Massa (ANDREANSKY, 1937 et VINDT, 1955).

Il faut signaler dans le Haut Atlas au-dessus de Tamaloukt, vers 850 m d'altitude sur des dalles calcaires tournées vers le Sud et dans les collines des environs des Aït-Baha (Anti-Atlas), la présence de peuplements identiques où s'observent çà et là, mêlées aux buissons denses de l'euphorbe oursin, des touffes irrégulières dont le port lâche fait immédiatement songer à l'euphorbe de Beaumier. La distinction de ces deux espèces (VINDT, 1955) n'est pas facile car les caractères floristiques, qui varient dans d'assez larges limites, doivent être utilisés avec beaucoup de circonspection, d'autant que VINDT (loc. cit.), qui a visité et étudié le peuplement de l'oued Massa, a constaté la présence d'hybrides.

- 11 - *Genista tricuspidata* Desf. subsp. *sparsiflora* (Ball) Maire et
Genista ferox Poir. subsp. *microphylla* (Ball) Font Quer

Genista tricuspidata Desf. est une espèce de la basse montagne Nord-africaine; *Genista ferox* Poir. est une espèce endémique des basses montagnes du Maroc.

La première est cantonnée au massif des Ida-ou-Tanane et à une partie de la vallée de l'oued Issène. Fidèle compagnon du thuya, elle est exclue, pour des raisons d'aridité, de l'arganeraie.

La seconde est une espèce plus thermo-xérophile que la première. Elle se localise dans les arganeraies des Ida-ou-Tanane, mais aussi dans celles de la plaine du Sous (Forêt d'Ademine) et de l'Anti-Atlas. Dans le massif précambrien, l'espèce est très précisément circonscrite à l'Ouest de la chaîne (Kerdous), où elle s'élève, en compagnie de l'arganier, jusqu'à 1 600 m d'altitude. Elle déborde pourtant ce dernier vers le haut, puisqu'on la retrouve vers 1 800 m associée à *Cistus villosus* L.. *Genista ferox* Poir. est une espèce exclue des artémisiaies trop froides, mais aussi des arganeraies à *Hesperolaburnum platycarpum* Maire de l'Anti-Atlas, trop sèches. Dans le Haut Atlas, l'espèce est localisée dans la partie la plus océanique du versant.

- 12 - *Haloxylon scoparium* Pomel

Cette chenopodiacée méditerranéo-saharienne s'étale sur la retombée Sud de la chaîne anti-atlasique, alors qu'elle manque ou qu'elle est rare (cuvette du Tazeroualt, basses vallées internes) sur le flanc Nord. Dans la plaine du Sous, la steppe à remt s'étend au Sud de Taroudannt. Toutes ces stations correspondent à une plus grande aridité climatique. Dans les Ida-ou-Tanane, c'est au contraire au niveau édaphique que le remt indique un déficit hydrique. En effet, l'espèce est liée ici aux colluvions marneuses du massif, souvent exposées au Sud, très pentues, où l'eau ruisselle sans pénétrer.

- 13 - *Launaea acanthoclada* Maire et *Stipa parviflora* Desf.

Ces deux taxons sont deux espèces méditerranéennes.

La première a exactement la même amplitude altitudinale que l'armoïse; par contre, la deuxième est un peu moins sensible au froid, puisqu'elle atteint les 2 000 m d'altitude.

- 14 - *Lavandula dentata* L., *Lavandula mairei* Humbert
et *Lavandula pedunculata* (Mill.) Cav.

Lavandula dentata L. est une espèce très répandue dans les trois régions montagneuses de la diton. Dans l'Anti-Atlas, elle s'étage surtout de 1 450 à 1900 m, essentiellement sur les massifs. Dans les Ida-ou-Tanane, elle est présente

dès 350 m d'altitude, mais elle n'est très abondante qu'entre 850 et 1 100 m. Dans le Haut Atlas, elle caractérise la partie la plus orientale du versant Sud, entre 1 050 m et 1 350 m d'altitude.

Quelle que soit la région, Lavandula dentata L. est absente de l'arganeraie. Dans les Ida-ou-Tanane, c'est une espèce de la callitriaie. Sur le versant Sud du Haut Atlas, on la retrouve encore avec le thuya et même le chêne vert, mais elle constitue surtout des matorrals avec Chamaerops humilis L., Cistus villosus L., Cistus salviifolius L. et Pistacia lentiscus L.. Dans la partie continentale de l'Anti-Atlas, elle est liée à l'armoise, alors que dans la partie océanique elle est associée d'abord à Genista ferox Poir. et ensuite à Cistus villosus L.

Lavandula mairei Humbert est une espèce uniquement cantonnée aux artémisiaies des plateaux dolomitiques orientaux et méridionaux de l'Anti-Atlas. En altitude, elle se situe entre 1 300 et 1 600 m; d'affinité continentale, elle est par conséquent plus xérophile et plus thermophile que Lavandula dentata L.

Par contre, la présence de Lavandula pedunculata (Mill.) Cav. dans l'Anti-Atlas est le signe d'influences océaniques. En effet, cette espèce silicicole n'est présente qu'à l'Ouest de la chaîne, dans le Kerdous, où elle succède en altitude à Lavandula dentata L.. Vers 1 900 m, elle tapisse avec Cistus salviifolius L. les pentes du jbel El-Kest. Dans le Haut Atlas, elle est liée aux substrats siliceux d'altitude aussi bien à l'Est qu'à l'Ouest du versant, où elle se mélange au lentisque et au chêne vert.

15 - Periploca laevigata Ait. subsp. angustifolia (Labill.) Markgraf

Cette liane, dont les affinités sont nettement tropicales, est dans la région, quelque soit le massif, une compagne fidèle de l'arganier. Cependant, ce taxon peut vivre également au-delà de l'aire de l'arganier. On en connaît par exemple des stations au jbel Gueliz (Haouz), dans les environs de Melilla (Maroc oriental), où l'arganier n'a jamais dû exister. Il est d'ailleurs présent en Espagne méridionale, Sicile, Algérie, etc.

16 - Senecio anteuphorbium L.

Cette espèce macaronésienne est un élément constant des arganeraies à euphorbes cactiformes. Son aire borde l'Atlantique et s'étend depuis le cap Rhir jusqu'à La'Youn. Elle s'avance vers l'Est jusqu'au Nord-Ouest de Tafraoute.

Quelques stations isolées se rencontrent à l'Est d'Açadç. La plus orientale se situe à Taliouine, où une colonie subsiste dans les escarpements rocheux des alentours de la ville. Dans les Ida-ou-Tanane, l'espèce ne dépasse pas 200 m d'altitude, alors que dans le kerdous, elle est présente depuis la base du massif (500 m) jusqu'à 1 450 m. Du point de vue édaphique, ce taxon n'est exclu que des sables mobiles.

17 - Tetraclinis articulata Benth. et Juniperus phoenicea L.

La première est une espèce ibéro-mauritanienne, la seconde une espèce circumméditerranéenne.

Dans la diton, le thuya est localisé dans les Ida-ou-Tanane et le Haut Atlas. Les peuplements ont tous eu à souffrir des charbonniers et défricheurs, de la pratique du gommage en vue de la production de la gomme sandaraque et de l'exploitation des loupes qui ont servi jusqu'à une époque très récente à de très belles marquetteries.

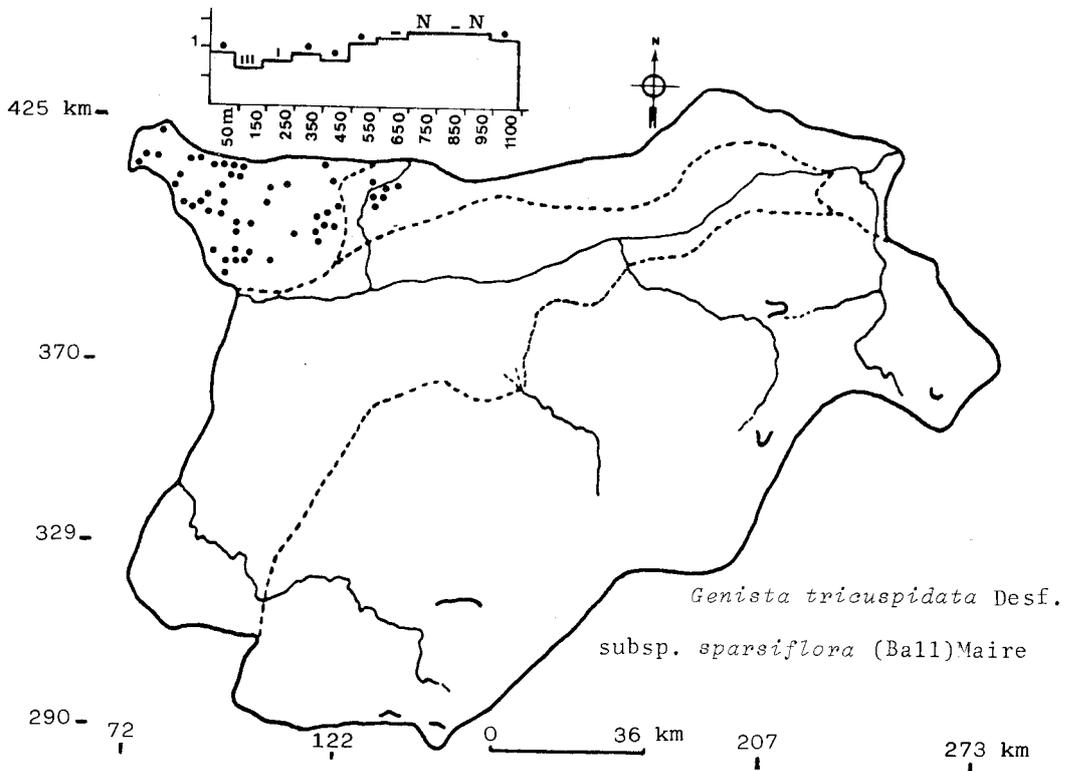
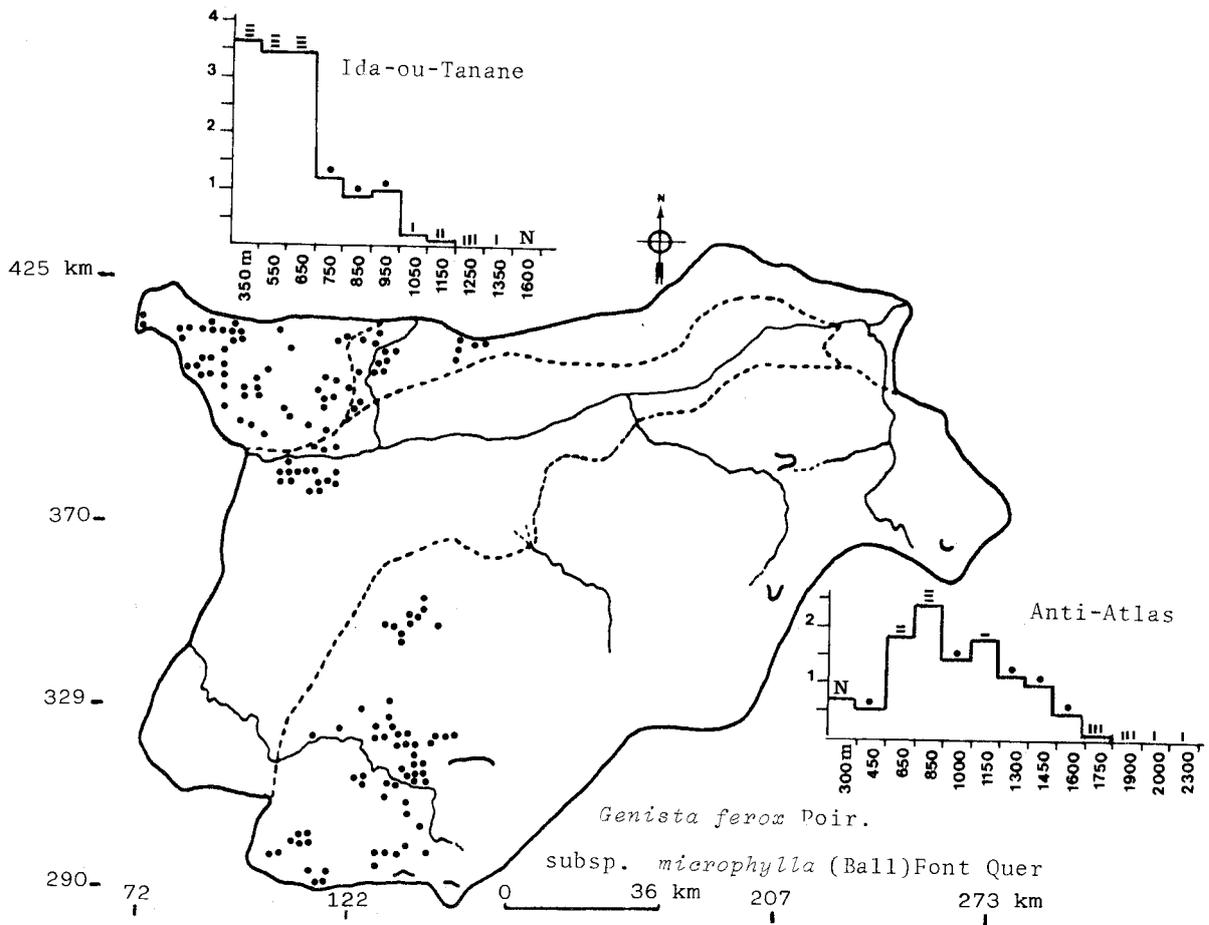
Dans les Ida-ou-Tanane, éliminé des basses collines trop océaniques, le thuya apparaît à 300 m d'altitude, mais ce n'est qu'entre 500 et 1 000 m qu'il forme de véritables callitriaies à couvert dépassant 25 % de la surface. Il accepte tous les types de substrats à la condition qu'ils soient bien drainés. Dans le cas contraire, il est remplacé par le lentisque et le caroubier (cuvette d'Addouz et vallée de l'assif Lamahyane, par exemple).

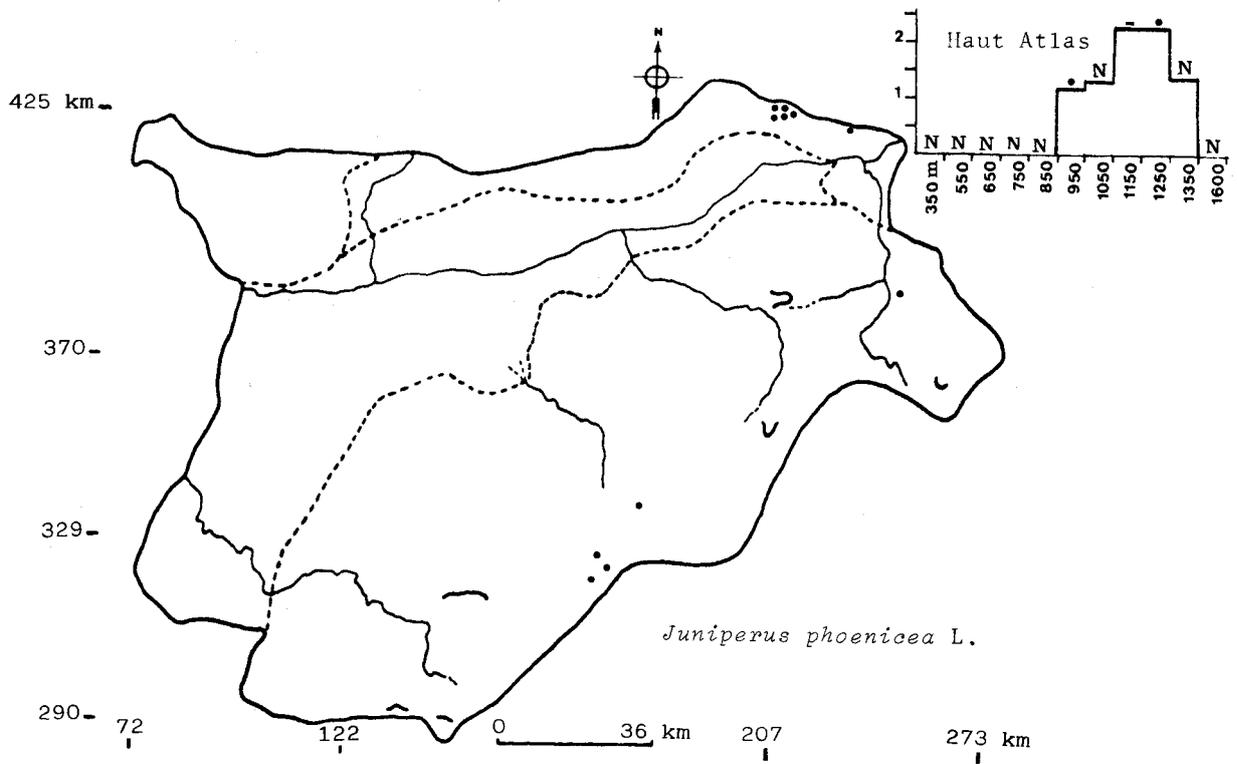
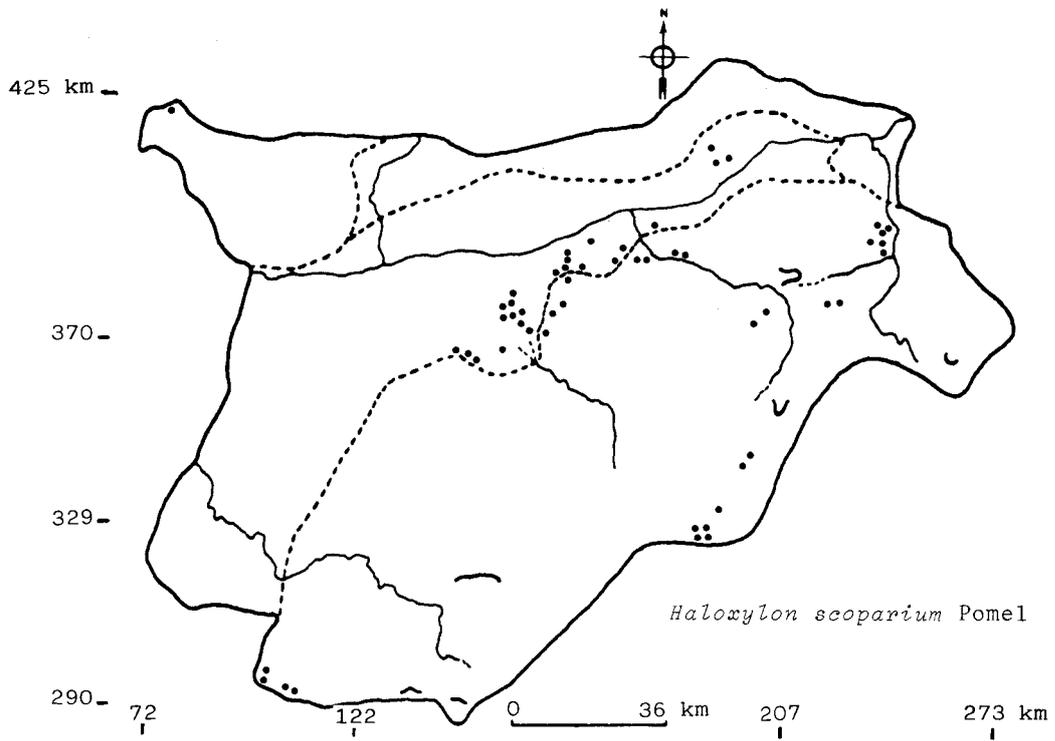
Les espèces qu'on trouve le plus souvent avec le thuya dans les Ida-ou-Tanane sont: Olea europaea L. var. oleaster DC., Pistacia lentiscus L., Ceratonia siliqua L., Phillyrea angustifolia L., Lavandula dentata L., Cistus villosus L., Thymus satureioides Cosson et Balansa, Globularia alypum L., etc.

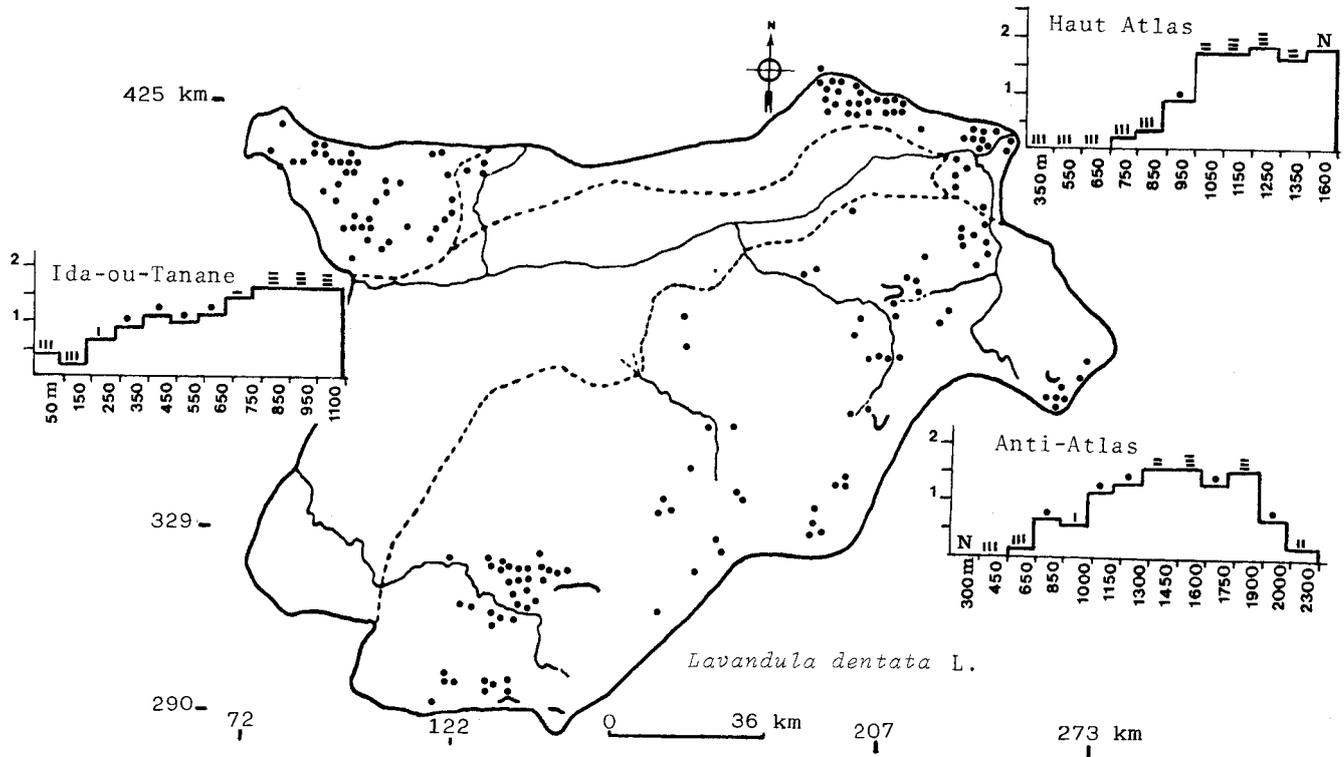
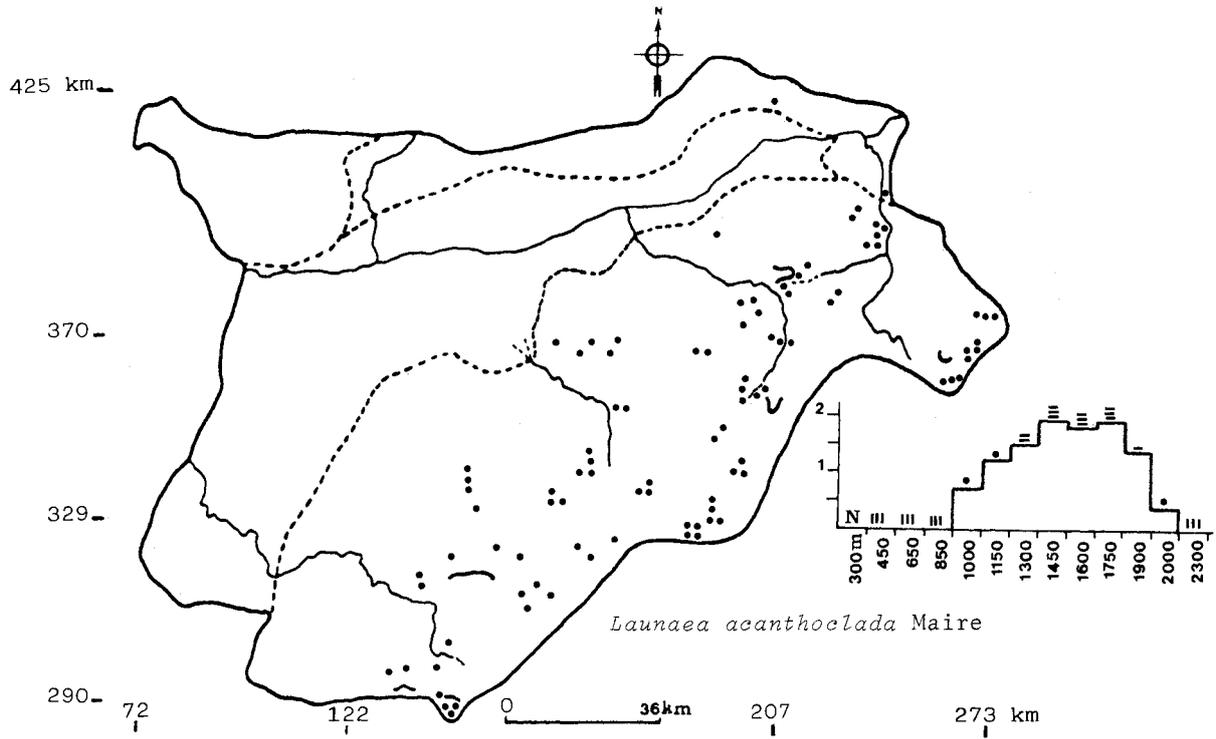
Sur le versant Sud du Haut Atlas, la callitriaie apparaît vers 800 m. Elle se développe sur des substrats variés et toujours d'abord en position interne (par exemple, vallées encaissées entre Tamaloukt et Talekjount), cherchant à s'abriter de la forte humidité atmosphérique soussie. Mais plus haut, lorsque les stations pourraient lui convenir, à cause de l'augmentation de la pluviométrie, elle entre en concurrence avec le chêne vert. Ce sont sans doute les raisons pour lesquelles les callitriaies sont si peu développées sur ce versant.

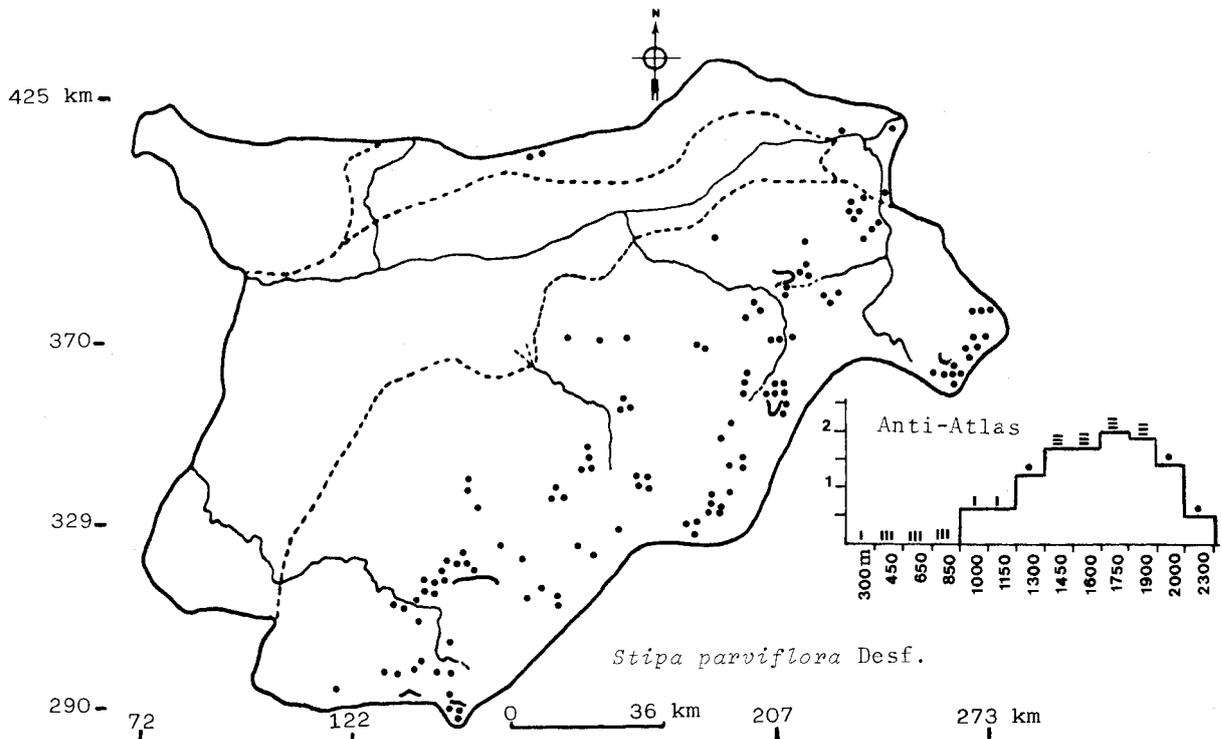
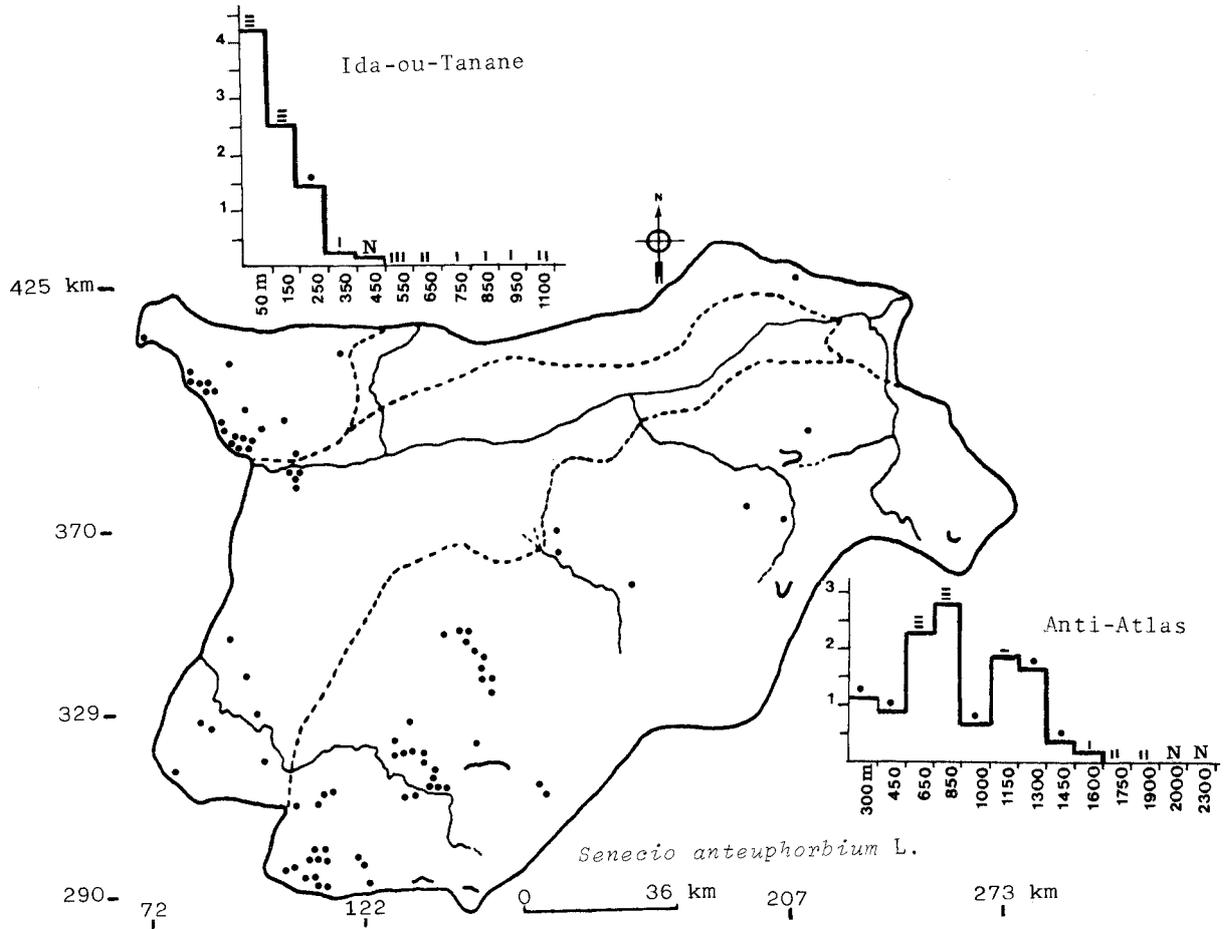
Sur le versant Sud du Haut Atlas, le lentisque et Cistus villosus L. sont les deux seules espèces vivaces qui sont associées au thuya. En effet, les callitriaies sont tellement dégradées que leur cortège floristique est surtout dominé par les thérophytes: Trifolium arvense L., T. campestre Schreb., T. glomeratum L., Arenaria serpyllifolia L., etc.

Dans l'Anti-Atlas, le thuya n'existe que dans quelques stations. On ne









manquera pas de noter qu'elles sont toutes en position interne. Comment expliquer son absence du reste de la chaîne? En effet, si l'on se réfère à la pluviométrie et à la température, le thuya devrait être présent dans une bonne partie de la bordure septentrionale de la chaîne.

A première vue, il apparaît que l'on puisse donner à cette absence des causes résolument anthropiques. L'Anti-Atlas n'était-il pas au XVIème siècle un grand pays minier? D'ailleurs BERTHIER (1966), dans son étude sur "les anciennes sucreries du Maroc et leurs réseaux hydrauliques", a bien indiqué l'exploitation immodérée de la forêt soussie, qu'il situe dans la seconde moitié du XVIème siècle. Le déboisement aurait préférentiellement porté sur le thuya, l'arganier, pour son feuillage et ses fruits, étant relativement respecté. Toutefois, BERTHIER (*loc. cit.*) fait observer que la fin du XVIème siècle et le début du XVII auraient été marqués au Maroc par des années de sécheresse exceptionnelle. En outre, selon WEISROCK et ROGNON (1977) "l'histoire conserve le souvenir de la sécheresse de sept ans (1776-1782) qui compromit gravement l'effort de redressement économique tenté par Sidi-Mohamed-Ben-Abdallah". Comme c'est souvent le cas, la dégradation anthropique aurait, cette fois encore, amplifié les effets d'une petite oscillation climatique. La déforestation des milieux soussis coïnciderait donc avec le grand essor que connaissait la région au XVIème siècle; mais est-ce à dire que le thuya constituait alors de véritables forêts denses?

Les chercheurs qui ont parcouru la région ont tous été frappés par son ambiance climatique particulière, marquée par une forte humidité de l'air, concrétisée au niveau des fréquentes et abondantes rosées matinales, et l'apparition de brumes et de brouillards qui se maintiennent une grande partie de la journée.

Aucun n'en a tiré de conséquences pour le comportement du thuya dans cette région. Pourtant, depuis les travaux d'EMBERGER dans le Rif et la région de Rabat, on sait bien que cet arbre n'aime pas de tels brouillards. Aussi, et bien qu'il soit toujours difficile de choisir entre les causes climatiques et anthropiques, tout porte à croire que la limite inférieure de la callitriaie, dans le bassin versant de l'oued Sous, s'élève à cause de la forte humidité atmosphérique des piémonts.

Elle ne formait sûrement pas un liseré continu sur les piémonts océaniques de l'Anti-Atlas. Il est probable que dans ce massif l'arganier entrait dans bien des endroits directement en contact avec l'armoïse, sans que s'intercale une ceinture à thuya. C'est sans doute pour les mêmes raisons climatiques qu'on ne rencontre pas le thuya le long du littoral au Nord d'Agadir.

Le thuya, sur ses limites, peut être au contact de l'arganier, du chêne vert et du genévrier de Phénicie avec lesquels il s'intrique au gré des versants. C'est ainsi qu'au contact de l'arganier, il occupe de préférence les versants Nord et Nord-Ouest humides, alors qu'au contact du chêne vert, il est sur les adrets. Il cède la place au genévrier de Phénicie dans les vallées qui pénètrent profondément à l'intérieur du Haut-Atlas (vallée de l'assif n-Tagmart, par exemple) dès que la continentalité s'accroît.

Dans l'Anti-Atlas, il n'existe que trois stations reliques de genévrier de Phénicie; ces boisements ont été en totalité exploités pour les besoins locaux.

18 - *Thymus leptobotrys* Murbeck, *Thymus satureioides* Cosson et Balansa et *Thymus pallidus* Cosson subsp. *cossonianus* Maire

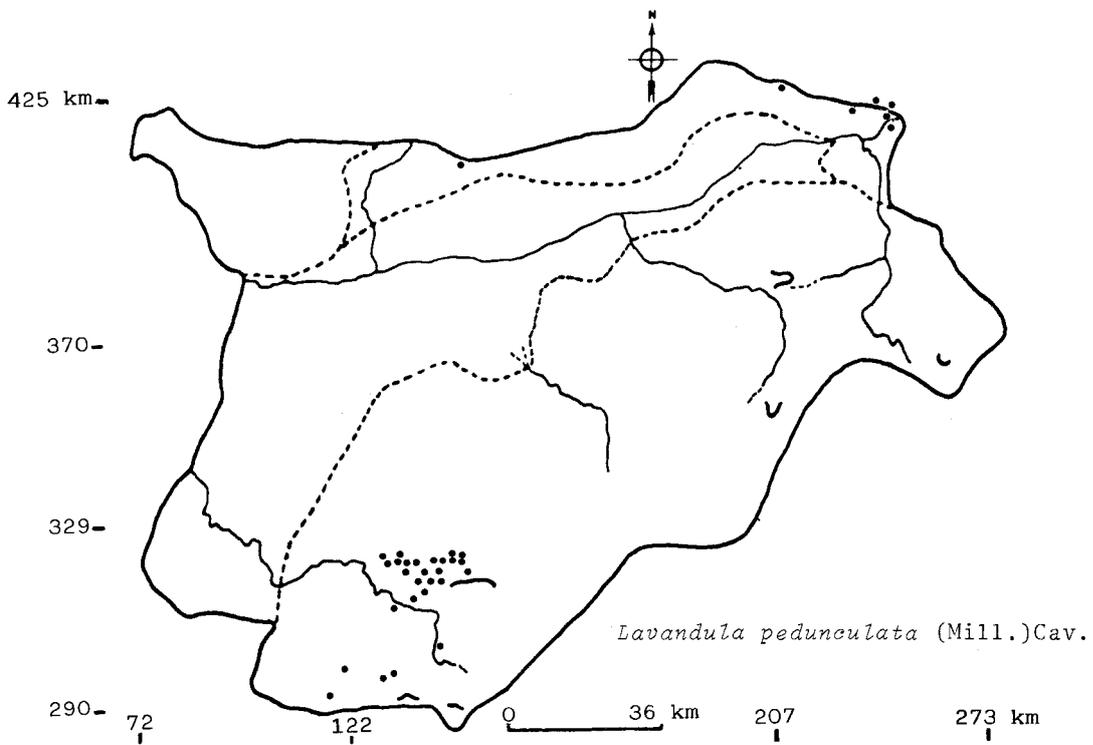
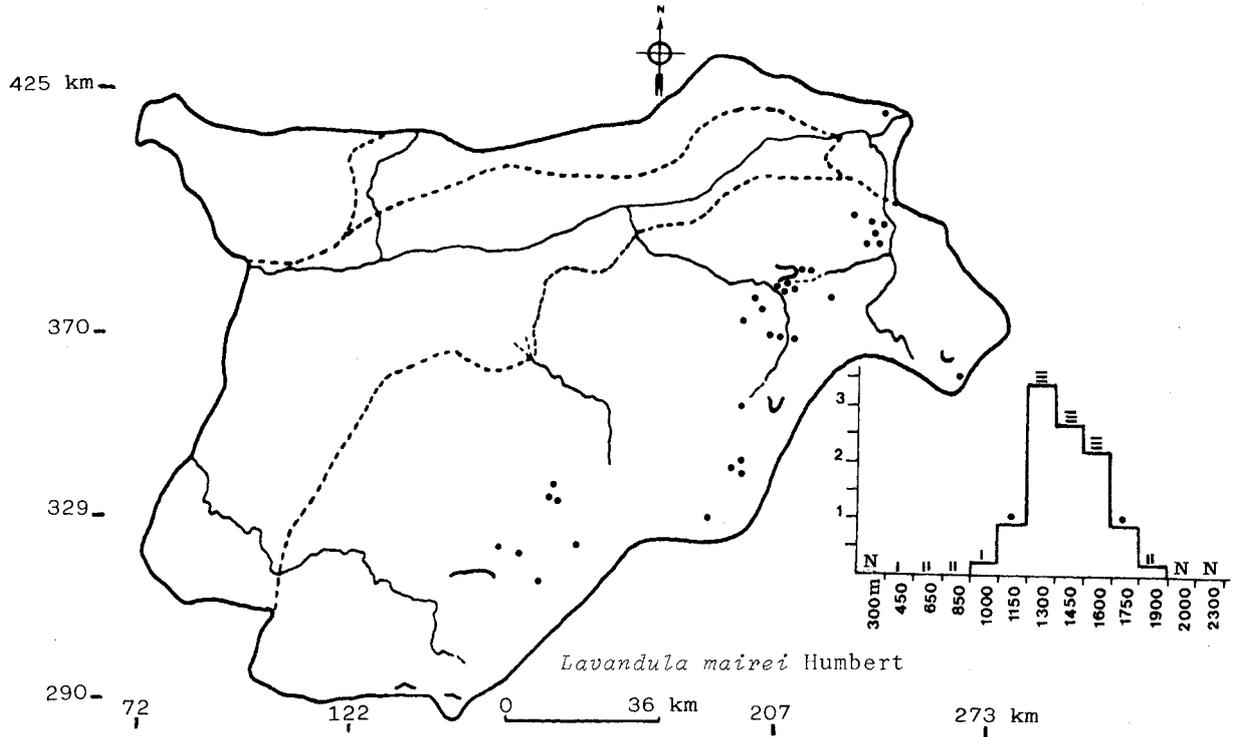
Ces trois thymus sont des espèces endémiques de la basse et moyenne montagne marocaine.

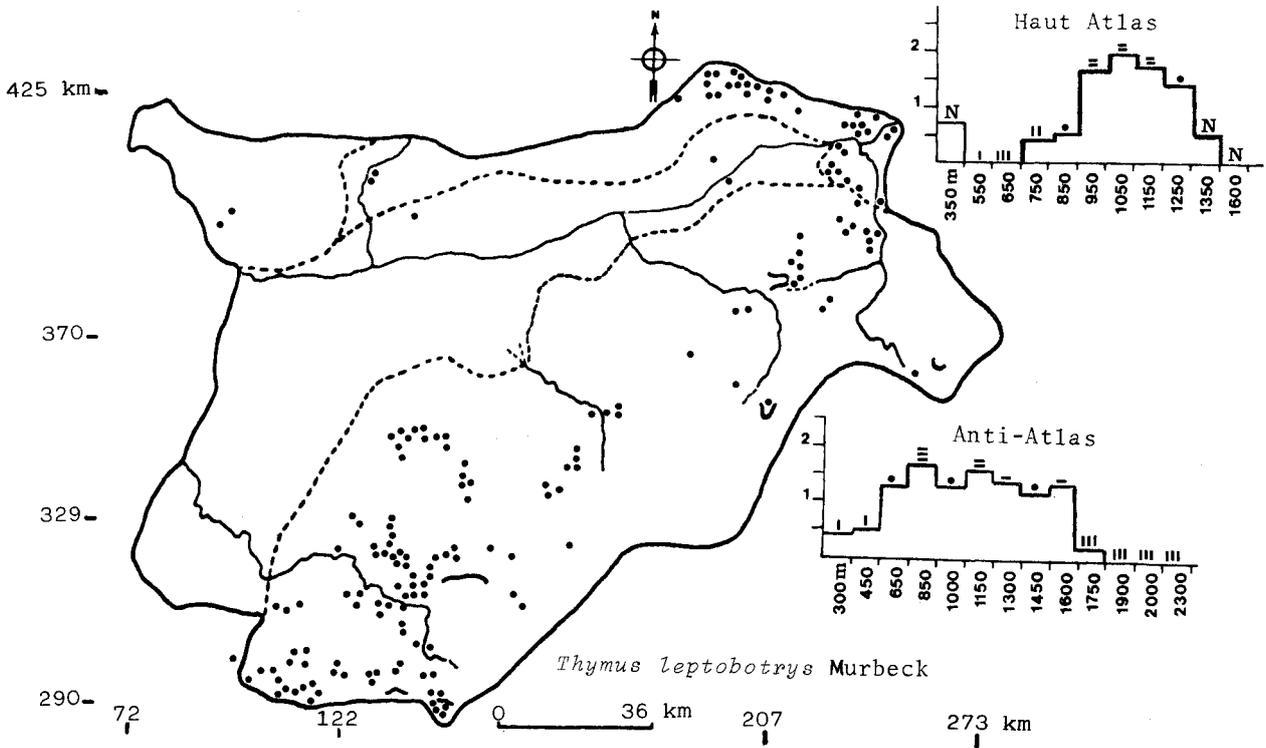
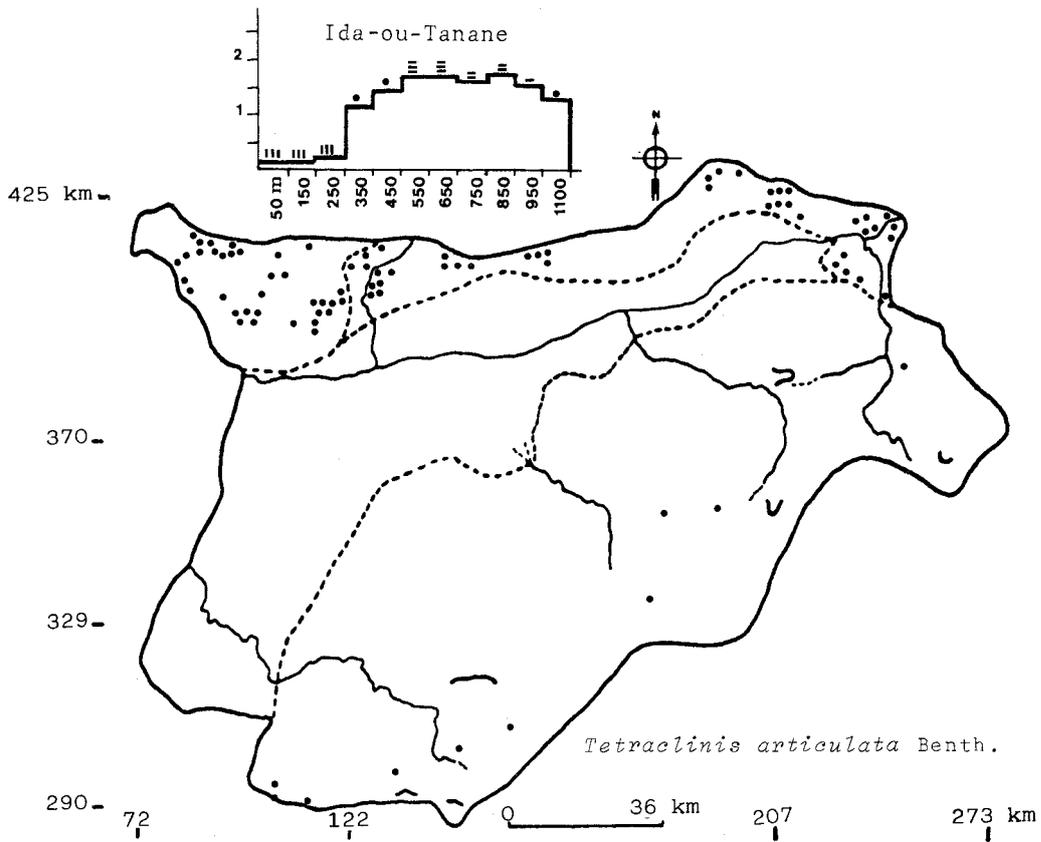
Dans l'Anti-Atlas, *Thymus leptobotrys* Murbeck est abondant dans la partie occidentale (Kerdous). L'espèce pénètre cependant dans la partie orientale, puisqu'on la retrouve sur les massifs, à l'exclusion toutefois des plus hauts sommets. Sa répartition altitudinale est très étalée; elle se développe entre 650 et 1 600 m. Son indifférence vis-à-vis du sol lui permet de coloniser aussi bien les terrains squelettiques que les sols profonds. L'espèce, si elle se rencontre dans quelques arganeraies d'altitude, caractérise essentiellement les matorrals à *Genista ferox* Poir. et *Cistus villosus* L. du Kerdous. Appartenant nettement au domaine océanique, elle est exclue des artémisiaies.

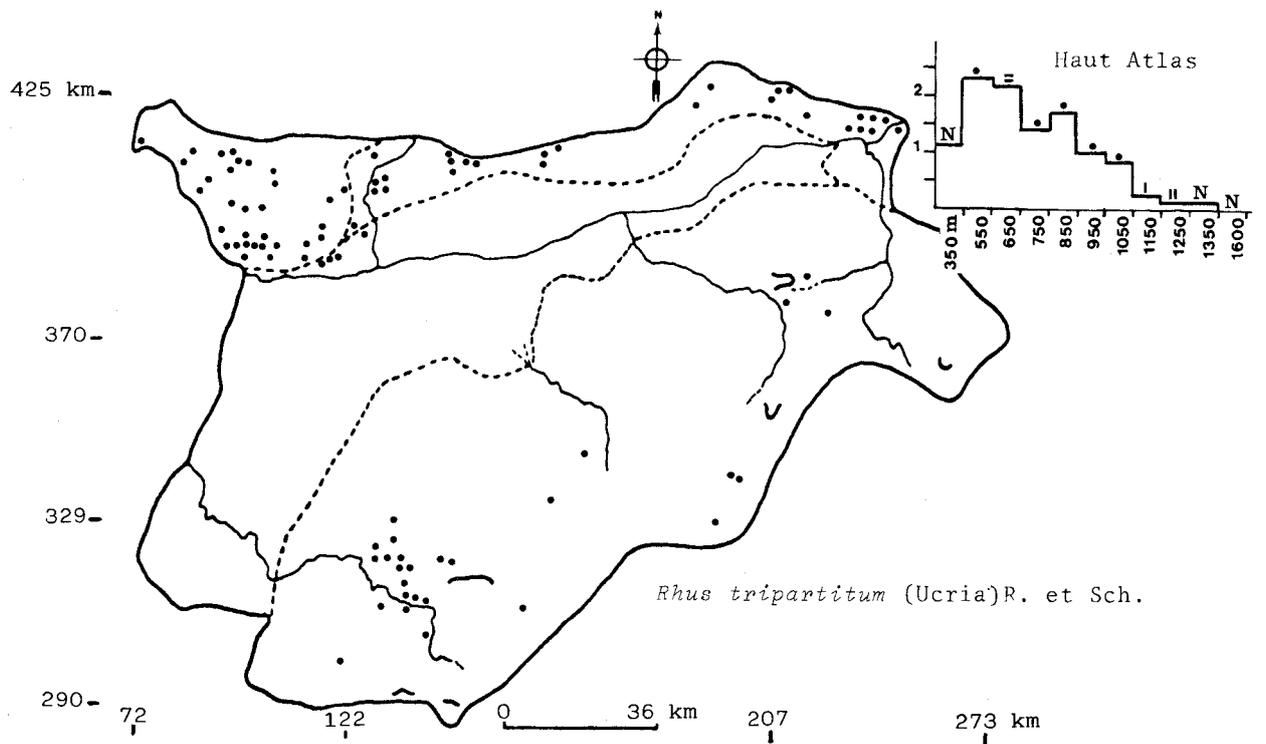
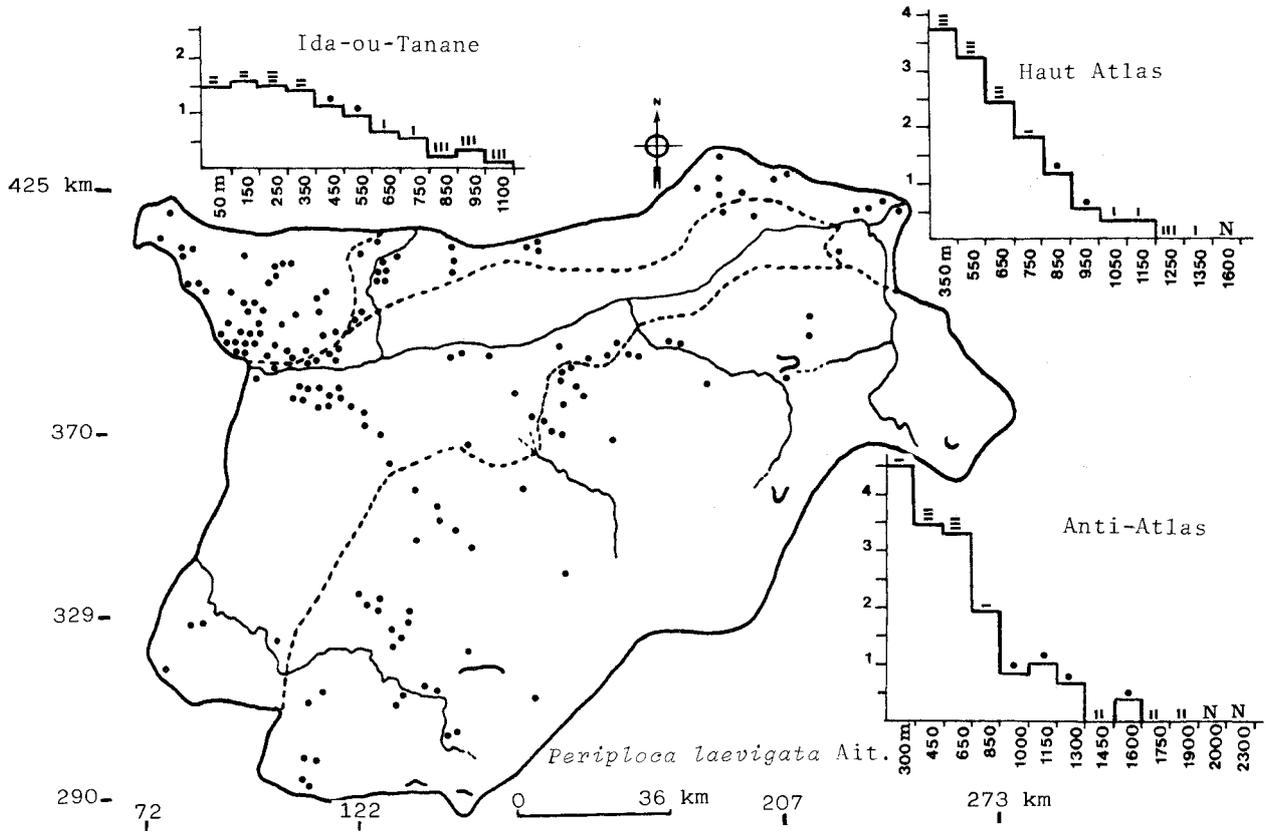
Dans le Haut Atlas, elle est circonscrite à la partie orientale du versant. Elle participe, entre 850 et 1 250 m et sur des substrats très variés, à la constitution des matorrals à doum, lentisque et *Lavandula dentata* L.. C'est à cause des modifications rapides des gradients climatiques que le niveau à *Thymus leptobotrys* Murbeck n'a pas le temps de nettement s'individualiser dans les Ida-ou-Tanane. L'espèce n'est présente que çà et là dans l'arganeraie.

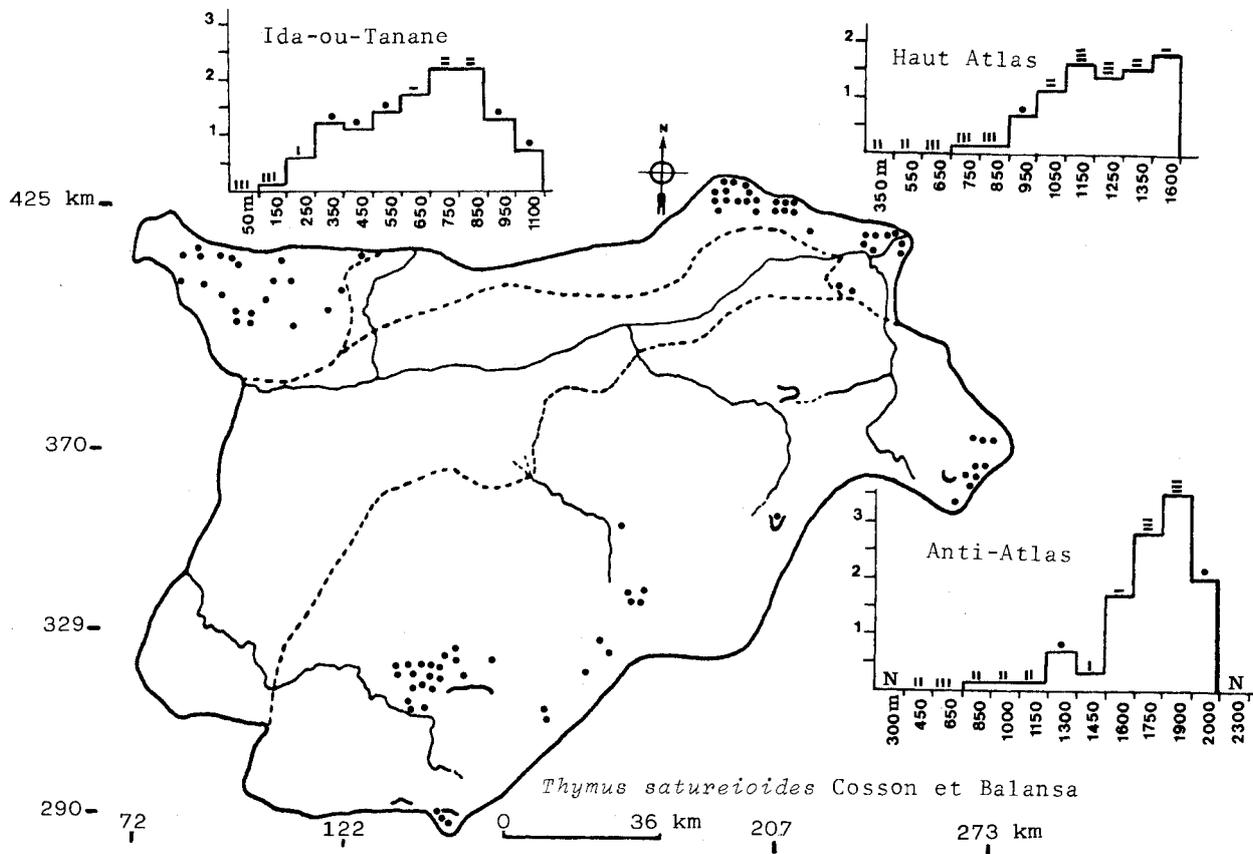
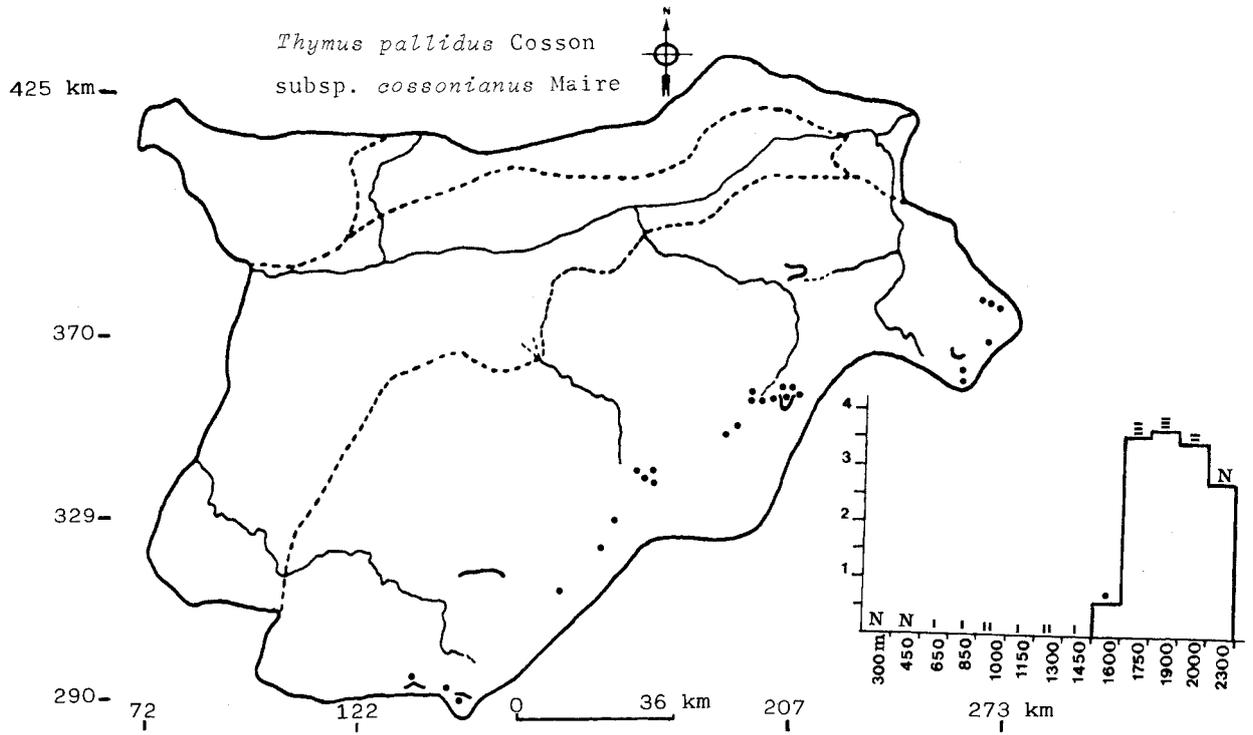
Quelque soit la région, *Thymus satureioides* Cosson et Balansa succède à *T. leptobotrys* Murbeck quand l'altitude croît. Dans le Haut Atlas, l'espèce s'étage entre 950 et 1 600 m, dans les Ida-ou-Tanane, entre 350 et 1 100 m, dans l'Anti-Atlas, entre 1 300 et 2 000 m. Fidèle compagne du thuya dans les Ida-ou-Tanane, elle est associée à *Chamaerops humilis* L., *Cistus villosus* L., *Lavandula dentata* L. et *Pistacia lentiscus* L. dans le Haut Atlas. Dans l'Anti-Atlas, elle forme avec l'armoïse blanche et *Cistus villosus* L. des groupements de dégradation.

A partir de 1 750 m dans l'Anti-Atlas, *Thymus pallidus* Cosson se mêle à









T. satureioides Cosson et Balansa. Cette espèce silicicole est également présente dans les Ida-ou-Tanane et le Haut Atlas, mais à des altitudes qui sortent du cadre de cette étude.

CONCLUSION

Les cartes de répartition indiquent la localisation géographique de chaque taxon. Quant aux profils écologiques, ils permettent de saisir la préférence écologique des espèces, dégageant ainsi les grandes lignes de leur autoécologie. De cette confrontation, il ressort que dans le Sous et plus généralement dans le Sud-Ouest marocain, c'est d'abord l'océanité qui règle la répartition des principales espèces. C'est certainement la première fois qu'on le souligne aussi clairement.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANDREANSKY (G.), 1937.- *Plantae in Africa boreali lectae II. Index horti. bot. Univer. Budapest*, 81 p.
- BERTHIER (P.), 1966.- *Les anciennes sucreries du Maroc et leurs réseaux hydrauliques. Imp. franc. maroc. Rabat*, 2 vol., 349 p.
- EMBERGER (L.), 1925.- *Le domaine naturel de l'arganier. Bull. Soc. bot. Fr.*, 72, 770-774.
- GAUTHIER (B.), GODRON (M.), HIERNAUX (P.), LEPART (J.), 1977.- *Un type complémentaire de profil écologique: le profil écologique indicé. Can. J. Bot.*, 55, 2859-2865.
- GODRON (M.), 1965.- *Les principaux types de profils écologiques. CNRS- CEPE, Montpellier*, 8 p. ronéo.
- GODRON (M.), 1966.- *Application de la théorie de l'information à l'étude de l'homogénéité et de la structure de la végétation. Oecol. Plant.*, 2 (1), 187-197.
- GODRON (M.), 1968.- *Quelques applications de la notion de fréquence en écologie végétale. Oecol. Plant.*, 3, 185-212.
- GOUNOT (M.), 1961.- *Les méthodes d'inventaire de la végétation. Bull. Serv. Carte Phytogéo.*, sér. B, 1, 7-73.
- PELTIER (J.P.), 1982.- *La végétation du bassin versant de l'oued Sous (Maroc). Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Grenoble I*, 201 p.
- VINDT (J.), 1955.- *Sur la présence de l'euphorbe de Beaumier dans le peuplement de l'oued Massa. C.R. Soc. Sc. nat. phys. Maroc*, 2, 30-32.
- WEISROCK (A.) et ROGNON (P.), 1977.- *Evolution morphologique des basses vallées de l'Atlas atlantique marocain. Géol. médit.*, IV (4), 313-334.

Adresse de l'auteur:

Laboratoire de Botanique et Biologie végétale
de l'Université I de Grenoble et Laboratoire
"Ecologie et Biogéographie des grands systèmes
montagneux" associé au CNRS (LA 242), BP 68,
38402, St-Martin d'Hères, Cédex - France.