

LA STRUCTURE FORESTIERE DU MONT BABOR

K. De Smet et F. Bouaza

Dépt. de Foresterie, Institut National Agronomique, El Harrach, Algérie.
Dépt. de Biologie végétale, Centre Universitaire de Tizi Ouzon, Algérie.

Abstract

The Babor forest is situated in the central part of north Algeria. It is dominated by two conifers, namely *Cedrus atlantica* and the endemic fir *Abies humidica*, as well as one deciduous oak *Quercus faginea*. The percentage of conifers increases on higher altitude while around the top (+ 2000 m) the oak totally disappears. Between 1650 and 1950 m a mixture of the above mentioned species occurs ; although they may grow in equal proportions, oak and fir are more widespread. The distribution of the different forest types is shown on a map and the applied classification is compared with two other types of classifications, mentioned in the literature.

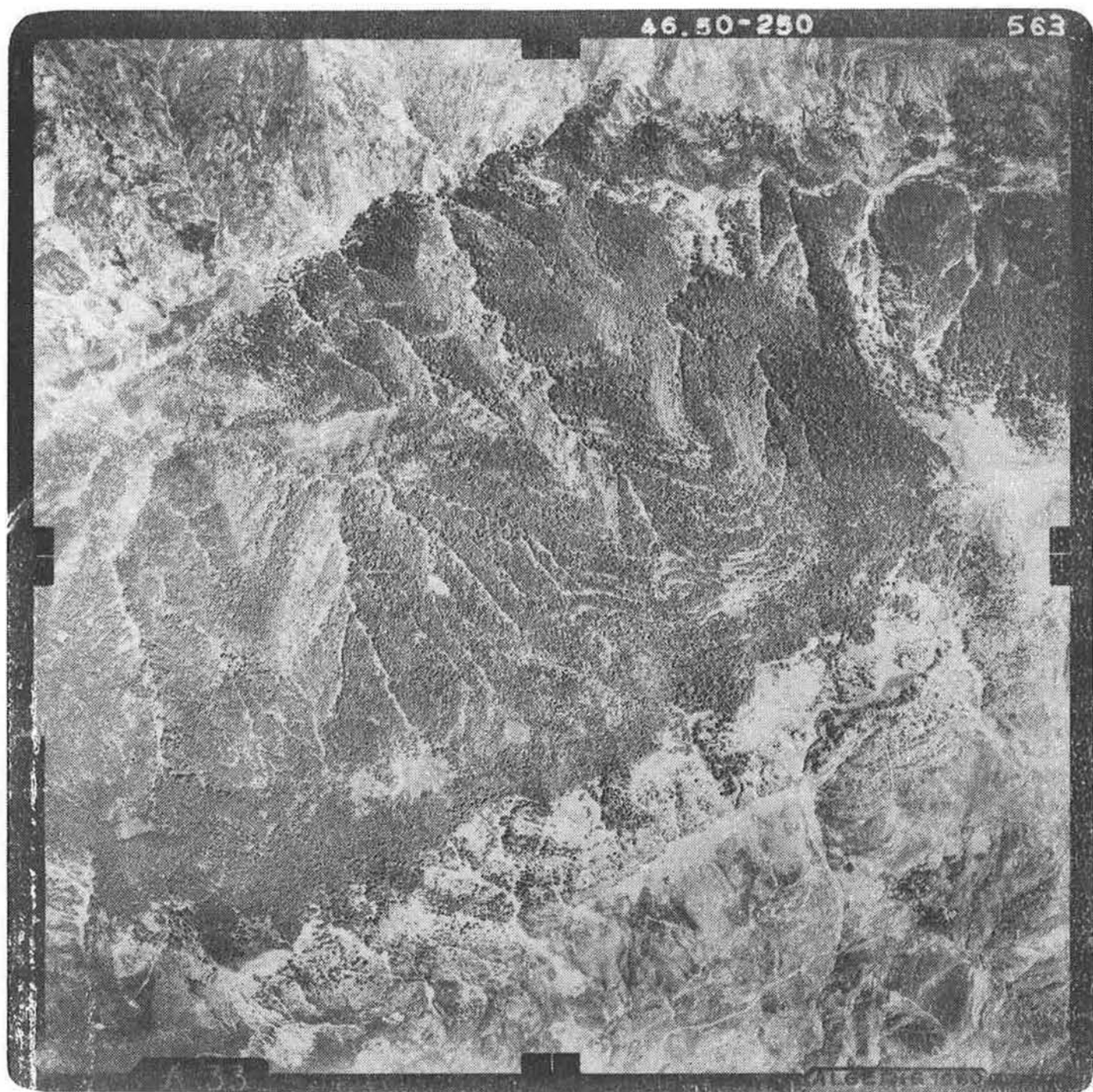
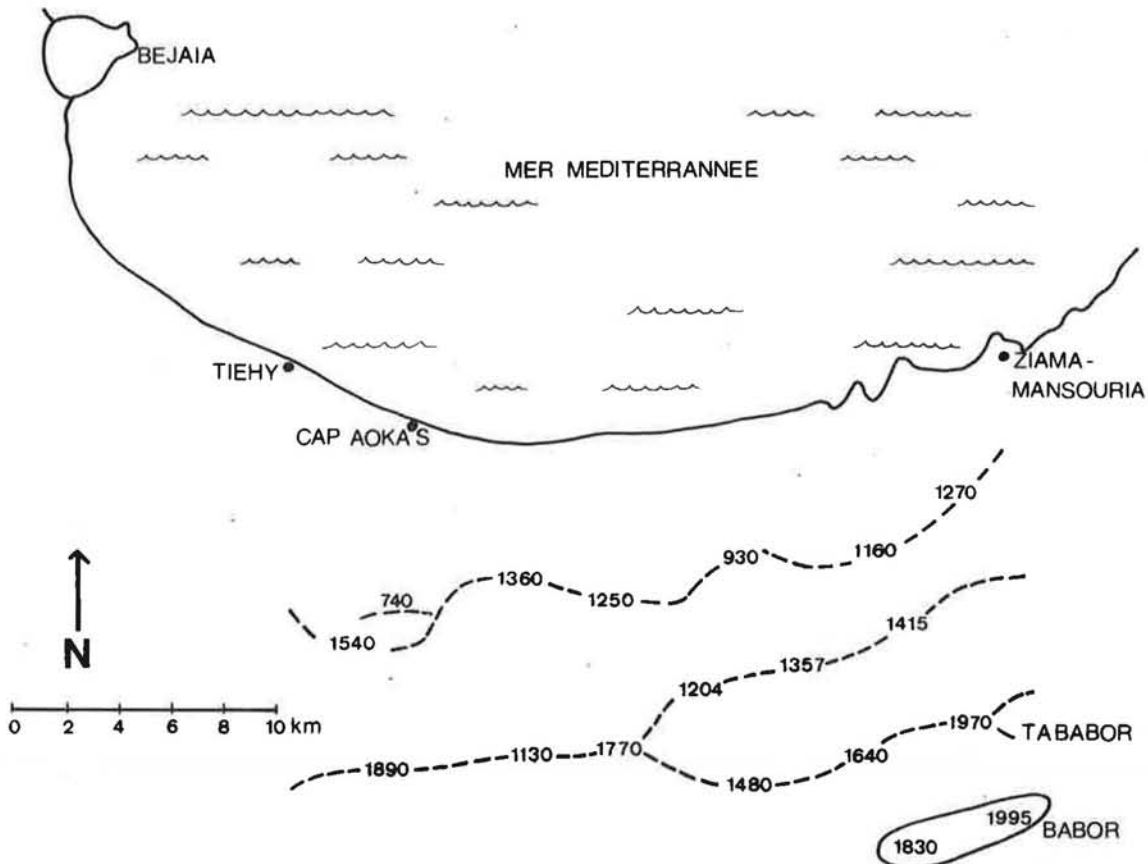


Photo-aérienne, noir et blanc infrarouge, de 1960 montrant très bien que les cédraies sur le sommet suivent les parties où le sol est un peu plus profond qu'ailleurs.

The forest structure of the oak-fir-cedar type has been illustrated by two drawings, each with the horizontal and vertical projection of a transect. The behaviour of each of the main six species has been analysed in terms of their role in forest dynamics. Some propositions were made for the procedure of the fundamental research to be done in the near future.

SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le mont Babor est situé à 45 km à l'Est de Bejaia en Algérie centrale et à vol d'oiseau à 16 km de la côte. Il forme le point culminant de la petite Kabylie (1966 m) mais entre le Babor et la mer on rencontre trois chaînes de montagne qui dépassent 1000 mètres et qui montent en hauteur (1370 m, 1415 m et 1970 m) (carte 1).



CLIMATOLOGIE

La petite Kabylie est la région la plus arrosée en Algérie. Hélas les données précises manquent pour le sommet du Babor. En 1941-42 un pluviomètre y a été installé et cette année une précipitation de 2500 mm a été enregistrée (S e l t z e r, 1946). B o u a z a (1982), en utilisant les facteurs de correction donnés par S e l t z e r (1946) pour l'augmentation de la pluviométrie avec l'altitude, a trouvé une moyenne de 2400 mm pour le sommet. Une grande partie de cette précipitation tombe sous forme de neige mais des chiffres ne sont pas connus. La neige atteint au dessus de 1850 m une épaisseur de 3 mètres. (V i e i l l a r d, 1978) et persiste au printemps sur le versant nord et la forêt sommitale jusqu'à fin mai (observations personnelles 1981,82,83,et 84).

En générale des premières chutes de neige persistante ont lieu vers fin novembre, exceptionnellement fin octobre (1925-26 : 25 octobre au 24 mai d'après S e l t z e r, 1946). La durée de l'enneigement n'est pas en relation avec la pluviométrie dans la région mais dépend plutôt des températures d'automne et de printemps (S e l t z e r, 1946). En moyenne il faut donc compter sur un enneigement de cinq à six mois par an.

Le degré d'aridité estivale est mal connu parcequ'il dépend dans ces régions des montagnes méditerranéennes des orages, souvent très localisés. Presque tous les auteurs qui ont visité les Babors en juillet-aôut en ont connus, même avec de la grêle, ce qui montre que les orages estivales sont donc assez réguliers. Les moyennes de 6 et 10 mm de pluie obtenues par B o u a z a (1982) par l'interprétation des données des stations climatologiques de plus basse altitude, sont donc certainement trop basses. Comme un poste de vigie pour la lutte contre les incendies de forêts y fut installé par la direction des forêts depuis 1982, il y a la possibilité d'installer un pluviomètre pour les mois juillet-aôut et septembre.

La température moyenne annuelle est de 7° C avec les maxima en juillet et aôut (M = 17,6 ° et m = 12,5°) et les minima en janvier (M = 0,7 et m = - 0,7°). Comme la forêt se trouve principalement sur le versant nord de la montagne, les valeurs réelles seront encore inférieur à ces chiffres obtenus par l'interprétation des données des stations climatologiques de plus basse altitude (B o u a z a, 1982 et S e l t z e r 1946).

Les vents dominants pour l'hiver et le printemps sont l'ouest et le nord-ouest, pour l'été et automne à 7 h du matin l'ouest, mais pendant la journée plutôt le nord-est et l'est. Les vents qui amènent la pluie de la méditerranée passent trois chaînes de montagne avant d'arriver au Babor et on pourrait penser que les nuages auraient déjà perdu une grande partie de leur charge en eaux. Rien n'est moins vrai et on peut supposer que le relief donne plutôt naissance à un climat régional caractérisé par une pluviométrie importante.

LA VEGETATION HERBACEE

La forêt du mont Babor couvre le sommet d'une manière assez irrégulière : sur le versant sud on trouve une ampélodesmaie (*Ampelodesma mauretana*) jusqu'à environ 1500 m, après vient un taillis de chêne vert issus de nombreuses incendies et finalement une falaise vers 1800 m. Ce n'est qu'après que commence la vraie forêt (une chênaie - sapinière dans quelques vallons et une cèdraie sur les affleurements rocheux). Sur le versant nord la forêt occupe toute la zone et descend vers la vallée qui sépare le Babor et le Tababor donc vers 1350 m. En total la sylve occupe environ 1200 ha. La superficie au dessus de 1500 m est aussi de + 1200 ha.

La composition botanique ainsi que son étagement ont été bien décrite par Q u e z e l (1956) qui distingue les zones suivantes : Association à *Quercus faginea* et *Epimedium perraldevianum* avec comme caractéristiques : *Moehringia stellarioïdes*, *Cyclanum repandum* spp atlanticum, *Elymus europaeus*, *Podanthum trichocalcynimum*, *Chelidonium majus* et *Danaa verticiliata*. Sur le Babor on trouve une sous-association à *Sorbus torminalis* avec la présence de *Sorbus aria*, *Euonymus latifolius*, *Viburnum lantana*, *Platanthera montana* et *Cephalanthera xiphophyllum*. Cette association aurait son optimum vers 1600-1700 m.

Plus haut, entre 1800 et 2000 m on trouverait l'association à *Abies numidica* et *Asperula odorata* avec comme caractéristiques *Calamentha baborensis*, *Taxus baccata*, *Populus tremula*, *Ribes petraeum* et *Neottia nidus avis*. Ces deux derniers sont d'ailleurs très rares : nous n'avons jamais rencontré *Ribes* et seulement une fois *Neottia*. Au treize relevés faits par Q u e z e l, B o u a z a (1982) en ajoute 29 et trouve les mêmes caractéristiques et différentielles.

LA COMPOSITION FORESTIERE

La classification phytosociologique n'a jamais suffi pour la cartographie forestière parce que les mélanges d'espèces arborées varient fortement sur toute la superficie boisée. Trois essences de classification forestière ont eu lieu jusqu'à ce moment : B o u a z a (1982, carte 2) distingue sept types forestiers, ceci en se basant sur la dominance des espèces. Il s'agit donc d'une typologie à vue, aucune mensuration ayant été faite.

Parmi les cèdraies, il distingue la cèdraie pure, la cèdraie à chêne vert et à genévrier oxycèdre et la cèdraie à chêne, sapin et érable. Les cèdraies pures sont caractérisées par un manque presque total d'arbustes : seulement quelques pieds de *Daphne laureola*, *Lonicera kabylica* et *Berberis hispanica* existent. Dans le deuxième type il y a un sous-bois plus important, notamment de chêne vert et de genévrier oxydère, donc deux espèces de milieux plus secs. En effet on les trouve sur les sols superficiels de versant sud à partir de 1500 m. Le dernier type de cèdraie qu'on trouve sur le plateau même du sommet est constitué de cèdre et sapin avec un complément de chêne zeen, d'if, de houx, les deux sorbiers et d'érable (*Acer obtusatum*)

CARTE D'OCCUPATION DES SOLS DU MONT BABOR

F. BOUZA (1982)

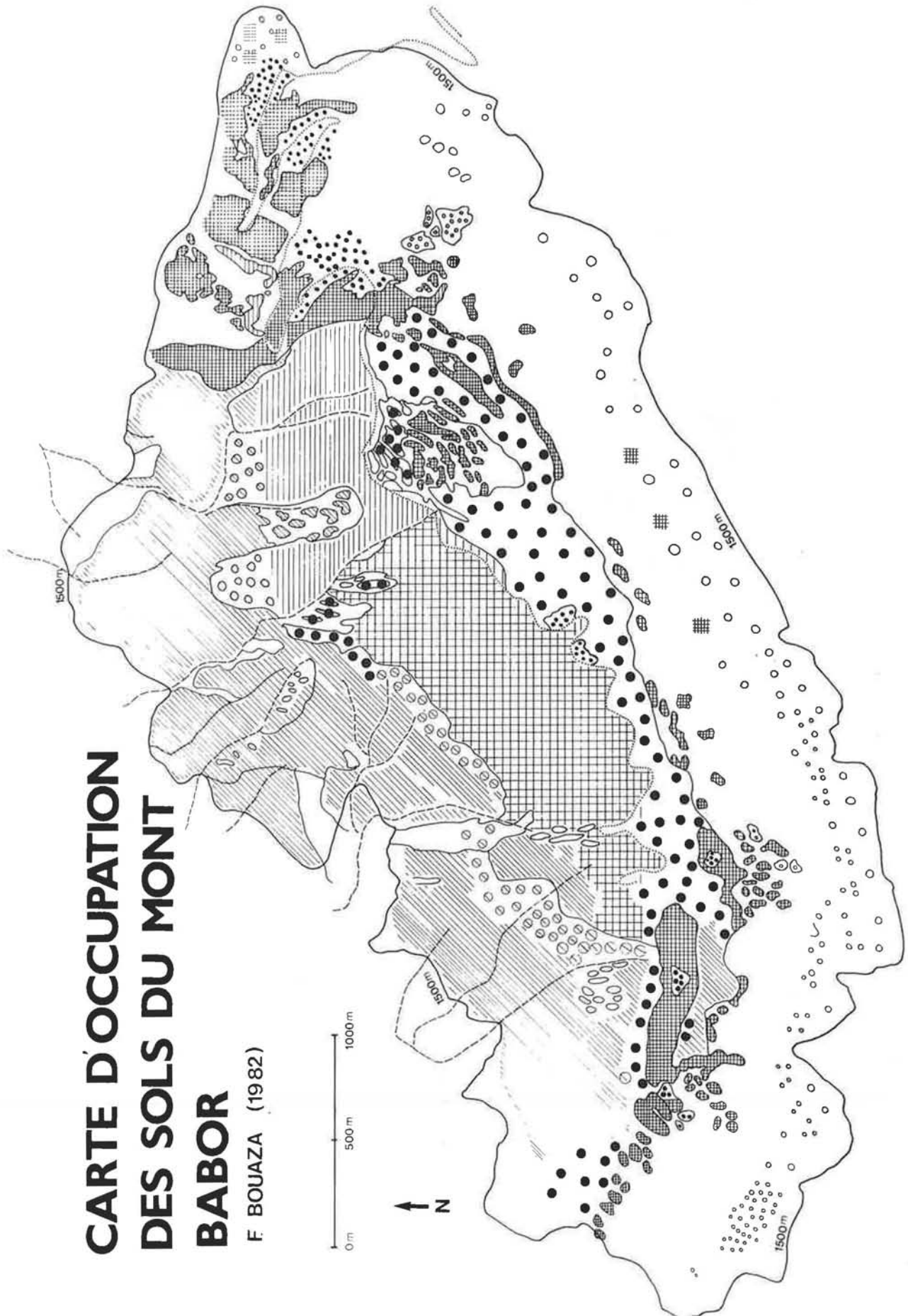


Tableau 1. Les différents types forestiers du Babor

	Nombre de facettes	Composition de la forêt					\bar{G} en m ² /ha	N/ha	H moy. en m	Circ/ moy. en cm
		chêne	cèdre	sapin	tremble	érable				
forêt de chênes et cèdres	8	> 80%					70 à 90	400-900	10	100 à 150
chênaie de zeen à cèdres	3	75%	20%				50 à 80	900-1200		70 à 100
cèdraie à chêne zeen	2	80%	20%				110	500-700		150
chênaie-sapinière à cèdres	6	40%	20%	40%			60 à 115	400à1400	13	100 à 130
chênaie-tremblaie à érables et à sapins	1	35%		15%	35%	15%	100	2000		zeen 100, sapin 90
forêt à cèdres, chênes, sapin et trembles	1	16%	21%	34%	25%		100	500	10 à 12	zeen 160 sap.200 cèdre 140 trem.50
cèdraie pure jeune	3		100%				70 à 90	1000à1400	10	80 à 100
cèdraie pure vieille	1		100%				56	44	13	400

Parmi les forêts à dominance de feuillus caducifolies, B o u a z a distingue trois types : en hauteur il a déterminé deux types où le sapin de Numidie est présent mais où le cèdre est plus ou moins abondant. En plus des espèces citées ci-dessus on y trouve le tremble, parfois en groupe, parfois individuellement. La zone où le cèdre est très abondant est située dans la partie est de l'ubac. Dans cette formation l'association à *Asperula odorata* est la plus développée et pure. Quand on descend vers 1650 m, le sapin disparaît totalement et on se retrouve dans le mélange pur chêne zeen-cèdre, mais à prédominance nette de chêne. Vers l'ouest le sapin disparaît déjà totalement vers 1750 m, donc la formation chêne zeen-cèdre y monte plus haut. Vers 1650 m l'association à *Epimedium perralderianum* trouve son optimum.

Z e n a s n i (1982) et R e n a u l t ont essayé de définir les différents types forestiers du Babor en y appliquant la méthode des quadrants centrés en un point. (M u e l l e r - D o m b o i s et E l l e n - b e r g, 1974). Ils ont analysé 23 placettes de 20 points chacune (5 fois 4 points avec une distance de 20 m entre tous les points, donc 100 fois 80 m égale 0,8 ha). La répartition des placettes sur le sommet du Babor était telle que chaque type forestier homogène était décrit dans au moins une placette. Malheureusement Z e n a s n i ne donne pas la localisation exacte de chaque placette ce qui rend difficile les futurs travaux de comparaison sur l'évolution des futaies. Après avoir rassemblées les placettes se rapportant à première vue au même type forestier, un test d'homogénéité y fut appliqué pour décider si les groupes pourraient être assimilés ou non. Six types de forêts mélangées ont été retenues ainsi que deux types de forêts pures (à cèdre !) (voir tableau 1).

Il résulte de l'analyse des types forestiers que

- le chêne zeen n'existe jamais à l'état pur.
- la surface terrière est très élevée notamment de 50 à 115 m²/ha.
- le nombre de pieds à l'ha varie fort mais dépasse toujours 400 (sauf en vieille cèdraie pure).
- la circonférence moyenne des arbres varie fort, mais n'atteint pas de très fortes dimensions (sauf à nouveau dans la vieille cèdraie pure).

En ce qui concerne les essences accompagnatrices on note surtout l'*Acer obtusatum*, le *Taxus baccata* et *Ilex aquifolium*. L'érable est très fidèle dans la forêt de chênes et de cèdre ainsi que dans la chênaie de zeen à cèdres. Il reste présent dans la chênaie-sapinière à cèdre mais fait défaut dans les cèdraies.

L'if a moins de préférence pour l'un ou l'autre type de forêt. Il est en effet répandu sur toute la crête sommitale. Il est aussi présent dans les cèdraies pures.

Le houx se trouve dans les forêts de chênes et de cèdres et dans la chênaie-sapinière à cèdres. Dans les cèdraies pures, il est présent quelques fois. Z e n a s n i donne aussi la répartition de ces types de peuplements sur l'ensemble de la forêt mais elle reste malheureusement très vague et aucune carte accompagne le travail.

L e d a n t et al (1984) ont fait leur classement d'après les espèces dominantes et la physionomie des peuplements. Ils distinguent :

- la chênaie caducifoliée entre 1200-1650 m sur l'ubac
- la chênai-sapinière entre 1650-1800 m sur l'ubac
- la forêt sommitale au dessus de la précédente vers le replat de la crête
- la cèdraie sur le sommet et quelques zones superficielles ailleurs.
- la cèdraie mixte sur le replat du sommet.

Dans la chênaie caducifoliée et dans la chênaie-sapinière, le cèdre est toujours présent sous forme d'un mélange individuel. La chênaie-sapinière se distingue de la précédente par la présence de *Abies numidica*. Le mélange des trois espèces reste presque individuel et les proportions presque égales. La chênaie-sapinière contient aussi un certain nombre de petits groupes de *Populus tremula*. Parfois cette essence se rencontre aussi à titre individuel. Dans la forêt sommitale le cèdre gagne de l'importance et le sapin et le chêne zeen deviennent accompagnatrices. L'if devient très important notamment quatre fois plus nombreux qu'en chênaie-sapinière. Le tremble est encore présent mais devient beaucoup plus rare. Les cèdraies occupent toutes les superficies où le feu a détruit les autres formations et où les sols sont superficiels. Selon leur position parfois quelques pieds de chêne vert, sapin ou chêne zeen existent. La cèdraie mixte finalement est considérée comme une formation de transition entre la vieille cèdraie pure et la forêt sommitale.

La classification de L e d a n t et al (1984) concorde bien avec celle de Z e n a s n i (1982). L e d a n t donne aussi une carte des peuplements. Elle est moins détaillée que celle de B o - u a z a (1982) et parfois même en contradiction (surtout pour les zones à cèdres pur vers mi-pente sur l'ubac). Une vérification détaillée s'avère donc nécessaire pour trancher cette discordance. Cependant il ne faut pas oublier que pour la carte de L e d a n t, il s'agit d'une simplification d'une carte à plus grande échelle et qu'elle a été faite pour illustrer la relation entre la distribution de la Sitelle Kabyle et les différents types de peuplement.

LA STRUCTURE FORESTIERE

Les premières descriptions, notamment celles de B a r b e y (1934) sont assez générales mais les 50 photos qu'il donne, démontrent que la structure forestière n'était guère différente de la situation actuelle. La plupart des zones qu'il décrit comme incendiées, sont actuellement couvert de jeunes cèdraies et le comptage des cernes sur des exemplaires coupés (en délit !) montre bien que ces peuplements datent effectivement de quelques années après les incendies. Une différence avec la situation actuelle est la présence de beaucoup plus d'arbres morts sur ses photos : elles donnent beaucoup plus l'impression de " forêt vierge " qu'à l'heure actuelle.

B a r b e y estime qu'il y a environ 2000 à 3000 sapins cubables au Babor et qu'ils sont en pleine vitalité. Cependant il note que " quand aux jeunes tiges qui pourraient être recrutées dans la catégorie des bas gaulies, il faut faire bien des pas dans ce peuplement mélangé pour parvenir à en découvrir quelques spécimens ". En plus il note que pendant les printemps 1930 et 1931 où il a été au Babor, il n'a pas pu déterminer s'il y avait une fructification abondante parce qu'il ne trouvait que peu de cônes. Ainsi il cite un tas de facteurs qui " entravent à l'heure actuelle la formation de rajeunissement naturel et de la conservation du sapin de Numidie ". Il faut noter ici que les sentiers à travers la forêts qu'il a utilisé sont encore les mêmes qu'on emploie maintenant et que les zones de la forêt explorées sont aussi les mêmes.

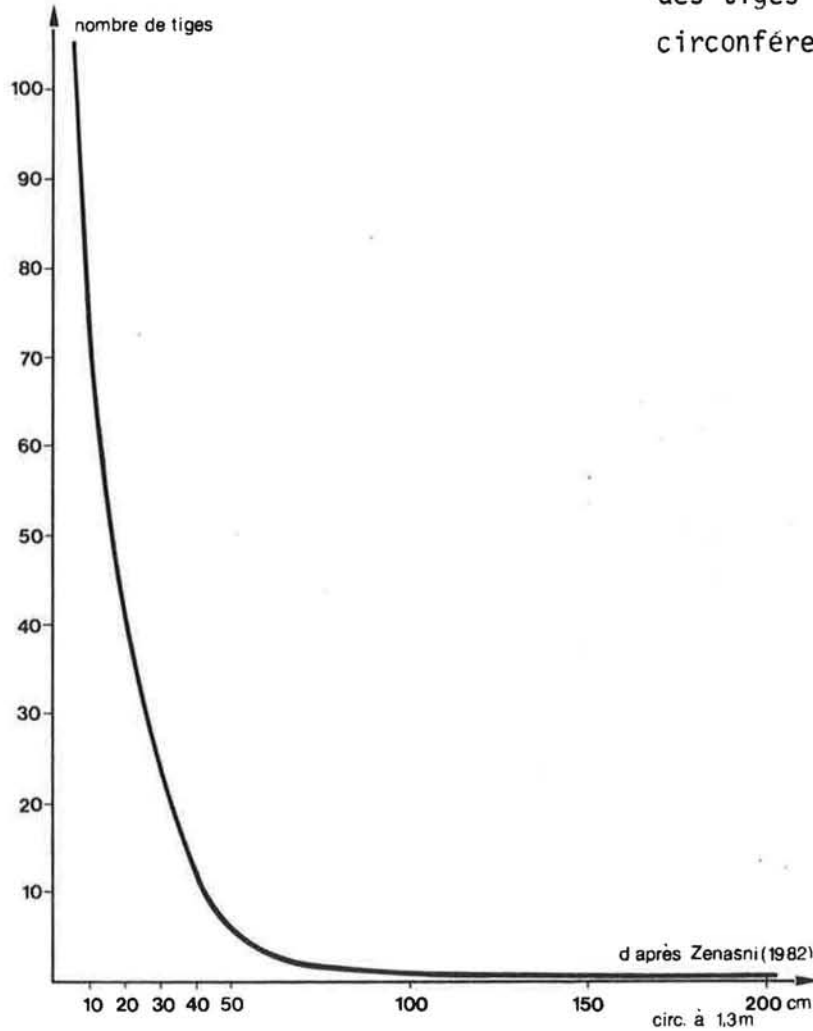
Toutes ces observations sont en contradiction totale avec les phénomènes observés depuis 1976 par L e d a n t, G a t t e r (1979) et depuis 1981, par nous mêmes, Z e n a s n i et R e n a u l t : la fructification est très abondante, partout où le sapin est présent, les cônes se désintègrent très souvent en printemps et partout on trouve des semis de l'année (au moins autant que le cèdre !). Dans la chênaie-sapinière la survie des jeunes sapins est importante et les graphes de Z e n a s n i (1982) et L e d a n t (1984) montrent une bonne distribution des diamètres : elle est même proche de celle de la futaie jardinée. La limite inférieure du sapin ne semble pas avoir changé. Vers 1930 le premier sapin était noté vers 1650 m, en 1984 cette situation reste inchangée.

Vers 1970 S. G r i m (du Centre Algérien de Recherches et d'Expérimentation Forestière) a inventorié et mesuré tous les sapins existants au mont Babor. Chaque arbre a été mesuré et numéroté et ce numéro a été peint sur le tronc en peinture rouge. Malheureusement toutes ces données ont été perdues par les services de recherches et n'ont fait partie d'aucune publication. Il est très décevant de marcher au Babor parmi tant de sapins numérotés en sachant qu'une comparaison avec des données de 15 ans au paravant auraient été possible et auraient pu donner une idée précise sur la dynamique actuelle des peuplements.

M a y e r (1980) donne une illustration d'une projection verticale de la forêt sommitable. Malheureusement elle a été faite par temps de neige et ainsi M a y e r a sousestimé la régénération de sapins. L e d a n t et al (1984) supposent qu'il a aussi sousestimé la hauteur des arbres mais ses chiffres (9 à 15 (23) m. pour le sapin et 10 à 15 m pour le chêne zeen) correspondent avec nos mesurations. La composition forestière qu'il donne est erronée, elle est basée sur une mauvaise interprétation du texte de B a r b e y qui donne le Quercus afares et Fraxinus oxyphylla dans la partie de la forêt qui touche le Oued el Berd sur la partie nord-ouest de l'ubac. Ce qu'il donne comme arbustes et plantes herbacées est un mélange d'espèces de la yeuseraie et de la chênaie-sapinière qu'on ne trouve jamais ensemble.

Il remarque que vers le sommet il y a une tendance vers une étage de cèdres de haute montagne mais que la hauteur du B a b o r ne permet pas son plein développement. Effectivement le cèdre gagne de l'importance sur le replat autour du sommet et les chênes et sapins diminuent. Cependant il n'est pas du tout clair s'il s'agit là d'un phénomène bioclimatique ou une simple conséquence du fait que la dégradation y est plus prononcée (plus de pâturage, plus d'incendies, sols plus superficiels). Comme l'idée prévalait que surtout dans les forêts où les sapins étaient présents, la structure était celle de la futaie jardinée, Z e n a s n i (1982) et R e n a u l t ont mesuré tous les pieds d'une parcelle de 0,48 ha à une altitude de 1700 m. La distribution des tiges par catégories de circonférence donne la forme typique de la futaie jardinée (figure 1).

Abies numidica : distribution
des tiges par catégorie de
circonférence.



Ledant et al (1984) ont aussi analysé la structure des peuplements en mesurant tous les arbres trouvés sur 192 placettes de 69 m² et ceci dans les quatre types de forêt mélangée qu'ils distinguent. Les résultats de cet inventaire ne sont repris que partiellement et les chiffres pour les différentes classes de diamètre manquent dans l'article. Dans la chênaie-sapinière (1950 mètres) la distribution des diamètres a été analysée sur 16 a. Elle est assez proche de la forêt jardinée et une comparaison des classes de diamètre pour le sapin une fois pris à 1950 m et une fois à 1700 m, montre le même graphe. Ceci confirme d'ailleurs que l'analyse de Zenasni (1982) n'était pas biaisée. L'analyse de la forêt sommitale (36 a) montre un manque de jeunes cèdres, érables et chênes. Seulement le sapin se retrouve en nombre suffisant dans les classes à petit diamètre. Les mêmes auteurs donnent aussi les résultats d'un inventaire systématique de tous les ifs. Pour cette essence les arbres en dessous de 50 cm de circonférence manquent presque partout.

En 1983 et 1984 D e S m e t a établi deux descriptions de la structure verticale et horizontale de deux placettes pris entre 1850 1900 m, donc dans la forêt sommitale (classif. L e d a n t et al) ou dans la chênaie-sapinière à cèdres (classification Z e n a s n i) (voir figures 2 et 3).

Le but était d'illustrer d'une façon plus claire la structure de la forêt pour démontrer les différences avec les autres sapinières circumméditerranéennes. Le nombre de pieds est respectivement de 600 et de 620 à l'ha avec la composition suivante

cèdre	33 %	sapin	23 %	chêne zeen	35 %	if	6 %	tremble	3 %
	37 %		23 %		30 %		6 %		3 %

Ces chiffres montrent bien que la distribution des tiges par espèce est assez stable. La hauteur totale des arbres dominants est resp. 13,8 m pour le cèdre (max. 15 m), 14,2 m pour le sapin (max. 16 m) et 13,5 m pour le chêne zeen (max. 14,5 m).

Nos données sont nettement supérieures de celles de Z e n a s n i not. 13 à 10 m.

LE COMPORTEMENT INDIVIDUEL DES ESSENCES

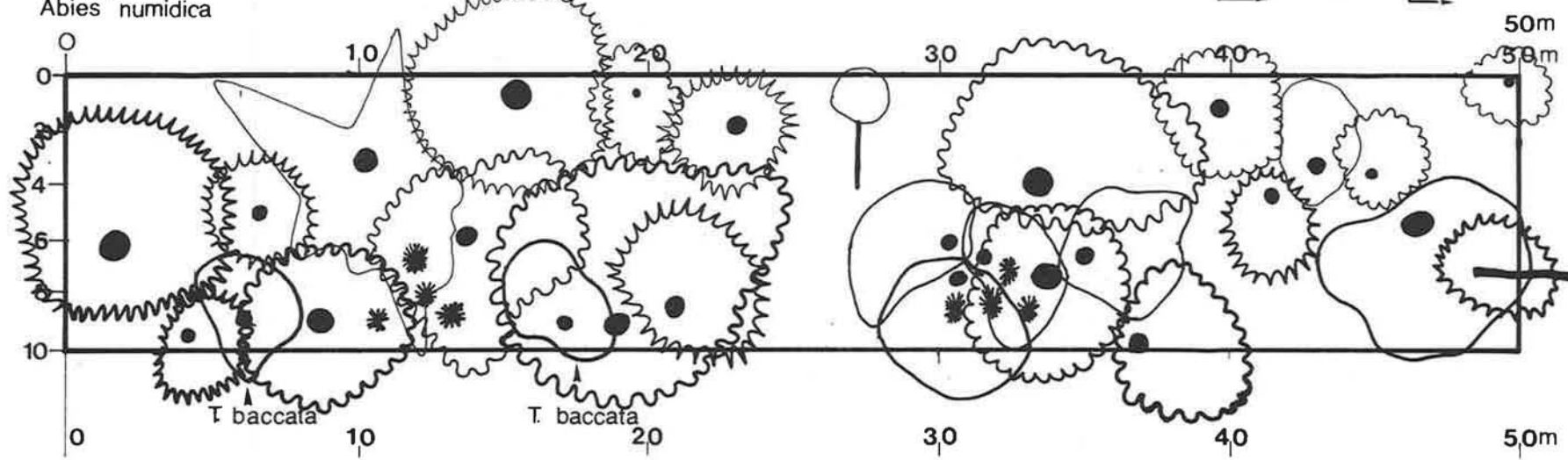
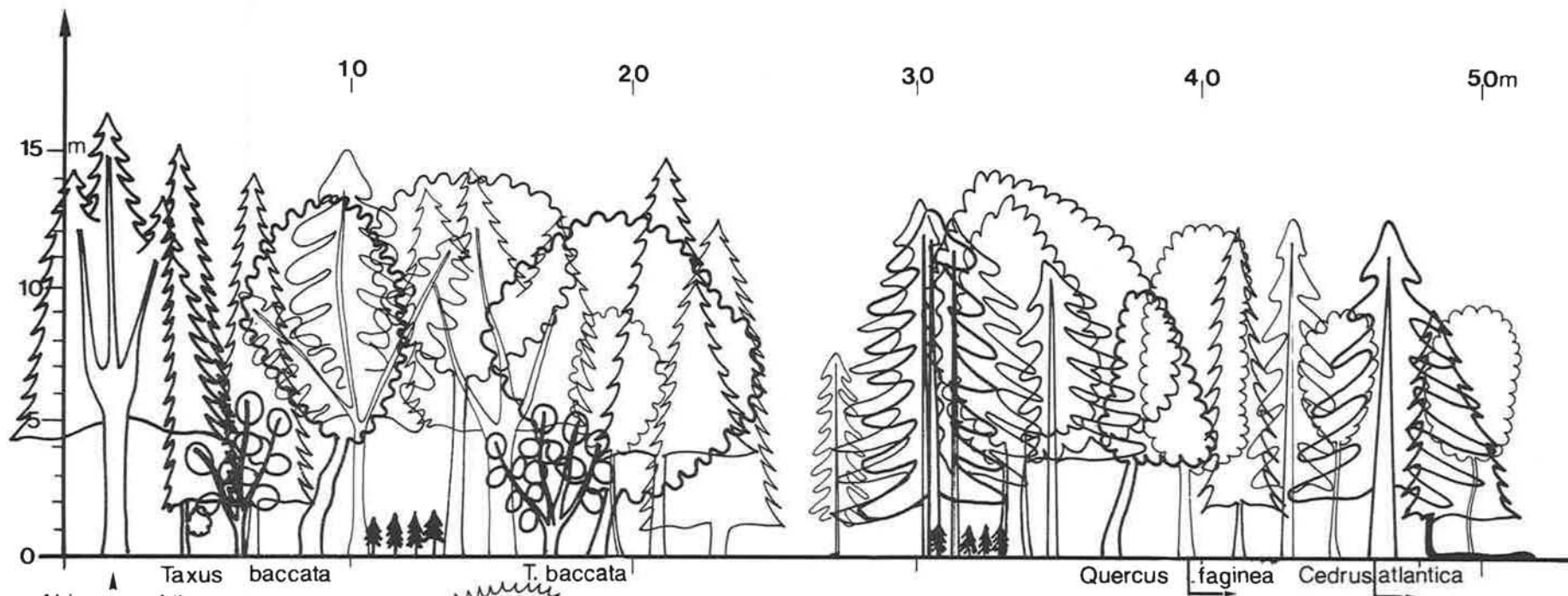
Le Cèdre (Cedrus atlantica)

Dans toute l'Algérie du Nord le cèdre est en pleine extension et fait honneur à sa vocation de pionnier, même en plein éboulies.

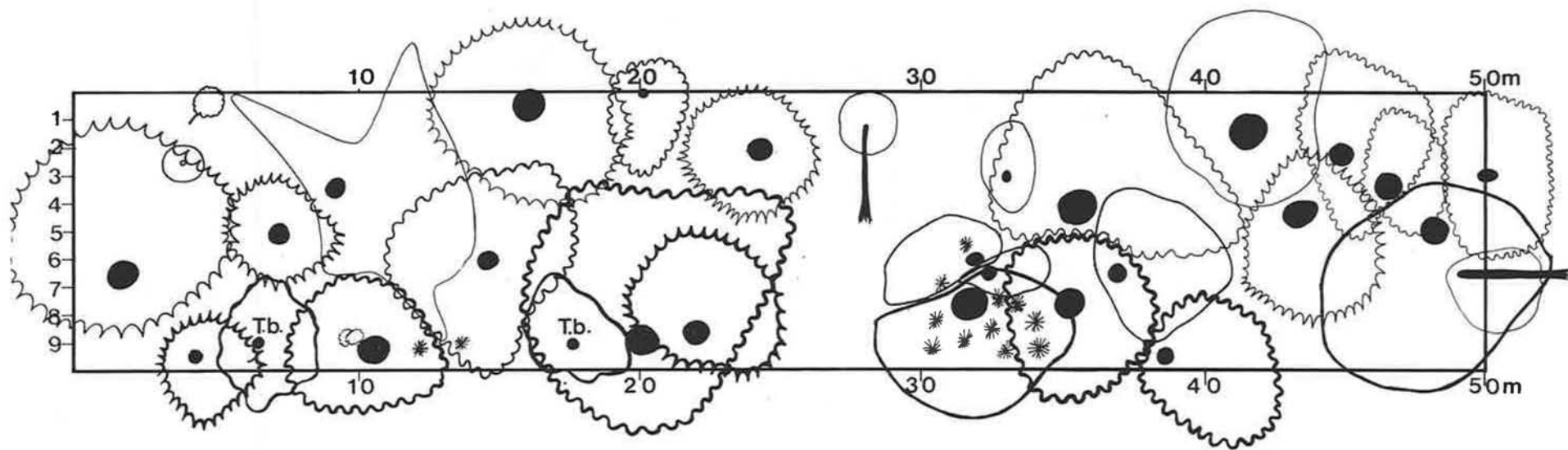
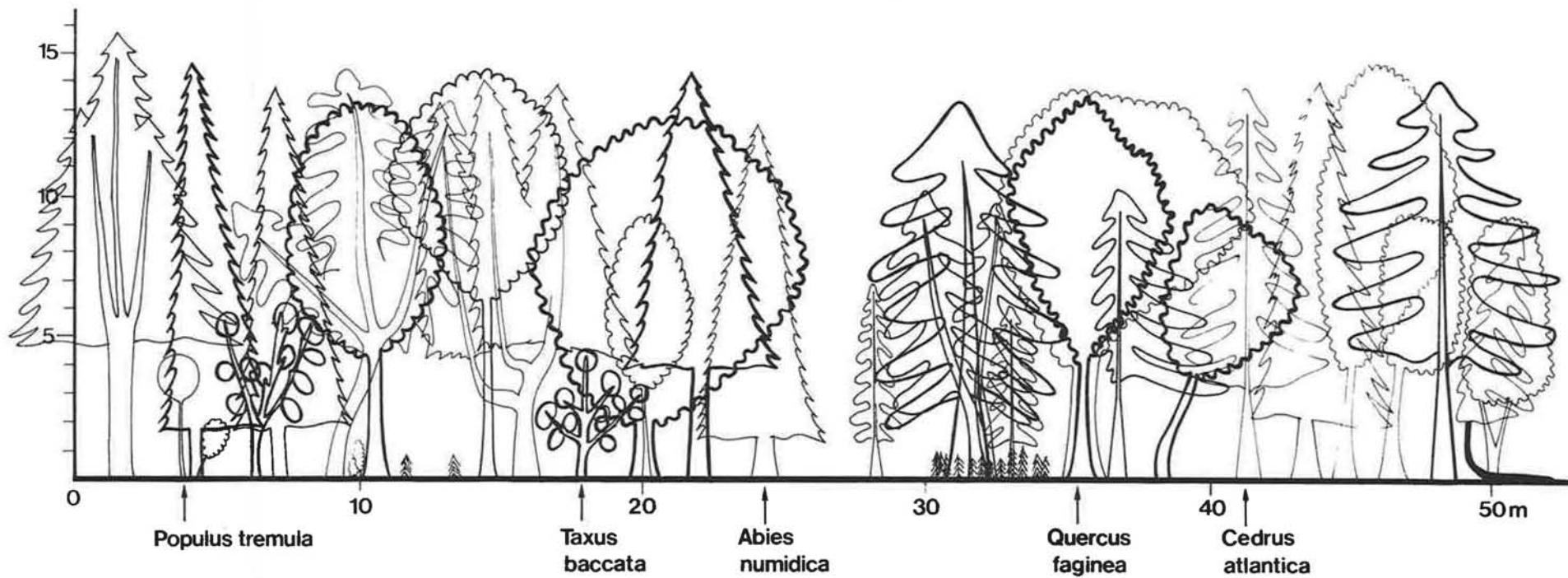
Au Babor, seule station où il croit vraiment en forêt mélangée, la présence de jeunes exemplaires isolées montre qu'à l'état jeune, il est plus sciaphile que son caractère pionnier pourrait laisser supposer. L'éclatement des cônes au moment qu'il touchent le sol donne très souvent des bouquets de régénération autour de vieux exemplaires centenaires.

Sur presque toute la zone en dessous de 1900 m sur l'ubac, on constate que les jeunes cèdres commencent à dépasser en hauteur les vieux à forme tabulaire sans que la branche terminale eut à première vue perdue sa vigueur. (voir photo D e S m e t, 1983). Cette forme tabulaire est partiellement due aux casses de branches à cause du poids de la neige. Cependant lors de nos visites au Babor, nous avons constaté autant de casses dans les vieux cèdres tabulaires, qui parmi les jeunes de forme allongée. Tous les cèdres obtiennent une forme tabulaire quand on les laisse pousser en dehors de la forêt (parcs !) et même en forêt des vieux exemplaires obtiennent cette forme de cime, cependant jamais avec 4 à 6 m de tronc ce qui est le cas au Babor. La raison est purement humaine : l'arbre dont les riverains avaient besoin pour la construction de leurs maisons est un cèdre de 5-6 mètres avec une circonférence de 40-50 cm en bas.

L'arbre choisi sera donc un pied relativement jeune et il ne sera pas coupé au sol mais à la hauteur d'homme, de préférence en hiver quand il y a la neige : on laissera glisser le tronc jusqu'en bas et à cette période le garde forestier ne quite guère sa maison. Le cèdre abattu est ainsi mutilé



LE MONT BABOR ALT. 1870m De Smet 1983



LE MONT BABOR ALT. 1920m 1984 De Smet

mais pas mort : une des branches latérales reprend le rôle de la tige terminale et l'arbre continue à pousser. Cinquante ans après un autre riverain remonte dans le même arbre, coupe à nouveau la tige rectiligne dont il a besoin pour construire sa gourbi (maison) et le cycle recommence. Sur un vieil arbre on arrive même à prélever plusieurs de ces " poteaux ". Dans les vieux cèdres du Babor, cette séquence est déjà assez difficile à percevoir mais au Djurdjura où ces coupes se font encore à l'heure actuelle, toutes les stades de la mutilation existent encore. On s'attend donc à ce que les jeunes cèdres bien fermés vont atteindre une hauteur beaucoup plus importante que les vieilles arbres ont maintenant.

Le chêne zeen

Le zeen est une espèce qui dans les grandes forêts de l'Akfadou (1300-1500 m d'altitude), atteint facilement 25 m de hauteur. Au Babor elle plafonne vers 14-15 m et la forme est totalement différente : ce sont des colonnes plutôt que des arbres. M a y e r (1980) souligne bien que le zeen atteint au Babor sa limite altitudinale et que son pourcentage dans la composition de la forêt diminue avec l'altitude (de 75 % à 15 %). Comme il perd ses feuilles en hiver, il souffre moins des casses de neige que les conifères. Cependant son caractère de feuillu l'a aussi rendu utile pour l'homme : en été quand la strate herbacée avait été éliminée par le bétail, les bergers montaient dans les chênes pour couper les branches (feuillues) et les donner au bétail. Ceci est surtout le cas sur le replat autour du sommet : chaque chêne y est émondé et c'est là où la charge du bétail est la plus importante et le sous-bois le moins développé. Plus bas, où il y a un sous bois important de jeunes chênes rampants (effets de neige !), la nourriture en été est suffisante et l'émondage des vieux chênes diminue fort. On ne sait pas encore si ces brins rampants sont issues de glands ou de drageons. Dans cette zone (chênaie et chênaie-sapinière) les rares jeunes chênes de forme élongée sont souvent coupés par les riverains pour la construction des maisons (mêmes dimensions que les cèdres). La fructification des chênes semble être assez régulière mais les semis font totalement défaut. Pendant environ 30 relevés phytosociologiques que nous avons fait sur l'ubac et de nombreuses recherches sur la pédofaune, nous n'avons jamais rencontré un seul semis. Il y a deux animaux sauvages au Babor qui mangent les glands en grandes quantité : le singe magot (*Macaca sylvanus*) en nombre de 300 (T a u b, 1978) qui les mangent quand ils sont encore aux arbres et le sanglier qui les cherche au sol. Les ennemis naturels de ces deux espèces (lion et panthère) ont disparu depuis au moins 1900 (B a r b e y, 1934); et comme les troupeaux de chèvres et de moutons qui étaient toujours accompagnés de bergers ont été remplacés par des vaches solitaires, la quiétude règne maintenant au Babor. La densité de singes suit maintenant l'offre de la nourriture (e.a. glands) et les prélèvements doivent être très importants. Les sangliers sont extrêmement abondant sur l'ubac pendant le mois de mai : souvent plus que la moitié du sol fut labourée à la recherche de nourriture (e.a. glands). M a t t h e s a déjà souligné ce problème et dans le futur des battues pourraient s'avérer nécessaire pour combler ce problème et sauvegarder la régénération de la forêt, notamment du chêne.

Le sapin (Abies numidica)

Le sapin est actuellement l'espèce la plus dynamique de la forêt du Babor. De la forêt sommitale jusqu'à la chenaie-sapinière le sol est au printemps couvert par des dizaines de milliers de semis. Partout où le sol n'est pas trop superficiel ou l'humus trop épais, le nombre de plants de quelques années reste important. Ceci est bien illustré par les analyses de circonférence établies par Z e n a s n i (1982) et L e d a n t et al (1984). Grâce à son caractère sciaphile l'arbre peut rester dans le sous-bois pendant des dizaines d'années avant de percer jusqu'à l'étage dominant au moment qu'il y a un trou de lumière. Un sapin de 2,5 m, déraciné par la neige, circ. à 1,3 m de 12 cm avait 45 ans. Malgré le fait qu'à cette hauteur les vaches ne peuvent plus brouter le bourgeon terminal, ces arbres ne sont pas encore sauvés parce qu'il arrive très souvent que le poids de la neige devient tellement grand qu'il cassent ou qu'ils soient déracinés.

Les vieux sujets diminuent d'abord en hauteur : toutes les branches du haut meurent tandis que vers le bas quelques-uns portent encore des aiguilles. Dans le stage final, la neige s'entasse sur ces branches et l'arbre (entretemps creux) se fend ou casse entièrement. Normalement le recrutement de jeunes tiges suffira pour remplacer ces vieux arbres dépérissants. Il n'est pas clair pour le moment, ce qui se passera dans les jeunes cèdres sur le replat près du sommet : nous supposons que le sapin s'y rajeunira et que la cèdraie pure n'est qu'un stade de transition vers un mélange sapin-cèdre avec un certain pourcentage de chênes. Une mise en défens d'une petite parcelle serait nécessaire pour suivre cette colonisation parce qu'actuellement le piétonnement et le broutement des vaches y rendent illusoire tout espoir de régénération.

L'if (Taxus baccata)

Comme remarqué avant, l'if manque de régénération. L e d a n t (com.pers.) n'a trouvé qu'un semis, nous n'en n'avons jamais trouvé un seul.

L e d a n t (1984) y voit une influence du climat. Cependant des variations de climat ont des implications au moins sur le plan régional. mais dans le Djurdjura (versant nord vers 1500 m) et à Chréa (versant nord vers 1600 m) nous avons trouvé assez de jeunes ifs pour assurer le rajeunissement. Ces contradictions font qu'on devrait encore approfondir les recherches sur les exigences écologiques de cette espèce et l'histoire des peuplements où elle se trouve.

Même les ifs, pourtant prétendus toxique en Europe, sont émondés et mangés par les vaches. Ceci a comme conséquence que l'if reste toujours dans la strate arbustive, le plus haut exemplaire n'atteignant que ± 7 m.

Au Djurdjura par contre quelques exemplaires qui ont conservé la forme d'un vrai arbre sont connus (13 m). Les baies d'if sont mangées par la Sittelle (Sitta ledanti) ce qui pourrait avoir une certaine influence sur la régénération. Elles sont aussi consommées par les singes (N. et D. M e n a r d, com. Pers.) : au Djurdjura les familles de singes les visitent toujours quand les baies sont mures.

Le tremble (Populus tremula)

Le tremble est distribué sur l'ubac entre 1950 m et 1830 m. Sur le replat autour du sommet il manque ainsi que sur le versant sud. Il est nul part commun mais on le trouve régulièrement dans toute la forêt. Zenasni (1982) distingue un groupement de la forêt mélangée avec une forte proportion de trembles. Nous estimons cependant que ce n'est pas un type à part mais qu'on le trouve à plusieurs endroits notamment parce que le tremble se rajeunit souvent par drageonage ce qui donne des "groupes" de trembles. Quand un de ces groupes tombe à l'intérieur d'une placette expérimentale, la proportion de trembles devient automatiquement élevée et on pourrait parler d'un groupement typique à part. Le plus gros groupe couvre environ 2 ares mais en général ils ne dépassent guère 0,5 ares. La proportion de pieds isolés est importante et on en trouve de toutes dimensions (le plus gros 1,50 cm de circ. à la hauteur de poitrine). Les arbres atteignent 8 à 10 m pour les plus hauts et font donc normalement partie de la strate arborescente. Essence de lumière extrême, on suppose que le tremble a colonisé certains vides par semis et qu'il a rempli le "trou" après par drageonage.

Cette théorie ne peut être vérifiée à l'heure actuelle parce qu'on ne trouve aucun jeune semis de tremble : tous les trembles de faibles dimensions sont issus de drageons.

L'érable (Acer obtusatum)

L'érable se trouve un peu partout dans la forêt sommitale, la chênaie-sapinière et dans la chênaie. Nous n'avons trouvé aucun exemplaire qui n'avait pas été émondé même s'il s'agissait déjà d'arbres avec un tronc de 100 cm de circonférence. Le plus haut exemplaire mesurait 13,5 m. Il s'agissait d'un exemplaire qui avait été émondé vers 4 m et qu'on n'avait plus touché après. On peut supposer que cette espèce, qu'on trouve maintenant généralement dans le sous-bois, devrait faire partie des espèces dominantes comme le chêne zeen. On peut aussi se poser la question si sans l'intervention de l'homme l'espèce ne serait pas plus abondante. Nous pensons que ce serait le cas : d'une part l'émondage empêche la fructification chaque fois pour quelques années, donc diminue les chances de propagation. D'autre part nous avons constaté qu'aux alentours de vieux pieds d'érable beaucoup de semis de 2 ans au moins existent. A ce moment ils deviennent intéressants pour les vaches et rares sont les exemplaires qui échappent à leur dents.

Conclusions et propositions de recherche

La forêt du mont Babor est la seule forêt en Algérie où les différents stades de l'évolution naturelle d'une forêt existent et où les cycles biologiques de la succession ne sont guère influencés par le forestier. Cependant cette sylve n'est pas vraiment une forêt vierge parce que :

- le paturage y a toujours existé, avec une intervention active de l'homme (émondage).
- les herbivores sauvages existent en surnombre à cause de l'absence de prédation.
- Les coupes illécites sont intervenues dans les stades jeunes.
- l'extraction de résines a atteint les vieux cèdres.

Néanmoins cette sylve est un objet excellent de la recherche fondamentale et donc un laboratoire en plein air idéal pour les différents organismes de recherches et les universités de la région. Le fait que le gouvernement algérien a décidé de donner le statut de réserve naturelle intégrale à cette forêt et non le statut de parc national, montre bien que du côté du pouvoir public, on reconnaît bien le cadre unique du site.

Les recherches à entreprendre prioritairement dans cette sylve doivent être axées sur la description précise de la situation actuelle. On ne pourrait jamais suivre une évolution sans la connaissance de la situation de départ. Il est donc nécessaire d'établir dans chaque type de forêt des stations permanentes où, tous les 5 ans, une analyse complète du nombre de tiges, de son évolution, du cortège floristique et de facteurs de sol devraient avoir lieu.

Pour déterminer l'influence des animaux, au moins 2 de ces parcelles devraient être clôturées : une avec une clôture en fil barbelé empêchant seulement le passage du bétail (vaches), une avec un grillage empêchant l'entrée de bétail et également du sanglier. Ainsi il serait possible de déterminer l'impact de la faune sur la régénération et l'évolution du sol.

Une simple station météorologique comprenant des instruments pour la mensuration des températures, la pluviométrie et le vent devraient être installée et suivie pendant une période de 10 ans.

RESUME

La forêt de Babor en Algérie du nord centrale est principalement composée de deux résineux not. *Cedrus atlantica* et l'endémique *Abies numidica* et un feuillu *Quercus faginea*. La part des résineux augmente avec l'altitude et autour du sommet (+ 2000 m) le chêne ne fait totalement défaut. Entre 1650 m et 1950 m on trouve un mélange individuel des trois espèces, parfois à part égale, souvent à dominance de chêne et de sapin. Une carte de la distribution des différents types forestiers est donné et la classification sur laquelle elle est basée, est comparée avec deux autres approches de classification. La structure de la chênaie-sapinière à cèdres est illustrée par deux dessins qui donnent une projection verticale et horizontale d'un transect. Le compartement des six essences principales est analysé surtout en ce qui concerne leur rôle dans la dynamique de la forêt. Une proposition est faite sur les recherches fondamentales à exécuter dans cette forêt.

SAMENVATTING

Het bergwoud van de Babor in centraal noord Algerije is voornamelijk uit twee naaldboomsoorten samengesteld (ceder, *Cedrus atlantica* en een endemische zilverden *Abies numidica*) en een bladverliezende eik (*Quercus faginea*). Het aandeel van de naaldboomsoorten neemt toe met de hoogte en rond de top (+ 2000 m) verdwijnt de zeen-eik helemaal. Tussen 1650 en 1950 m kan er van een echte individuele boomsoortenmenging gesproken worden. Soms is de stamtalverhouding tussen de drie soorten evenredig maar meestal is er een dominantie van eik en zilverden.

De verspreiding van de verschillende bostypes wordt op een kaart weergegeven en de classificatie die hier aan de basis lag met de twee andere indelingen uit de literatuur vergeleken. Er werd een analyse gemaakt van het gedrag van de zes voornaamste boomsoorten, vooral wat hun rol betreft in de dynamiek van het bos.

Tenslotte werden enkele voorstellen geformuleerd betreffende het fundamenteel onderzoek dat op de Babor in de eerstkomende jaren zou gerealiseerd moeten worden.

LITTERATURE

1. B a r b e y, A., 1934 : Une relique de la sapinière méditerranéenne : le mont Babor. Paris et Gembloux? Lechevalier et Duculot.
2. (B)ouaza, F. 1982 : Contribution à l'étude de la végétation et des phénomènes de dégradation du Mont Babor, en vue de la protection du site. Thèse d'ingénieur, Institut National Agronomique, El Harrach.
3. D e S m e t, K., 1983 : Natuur en natuurbescherming in Algerije. Natuurreservaten, 5 nr.6, pp.192-196.
4. G a t t e r W. und H. M a t t e s, 1979 : Zur Populationsgrösse und Ökologie des neuentdeckten Kabylenkleibers *Sitta ledantiae*, Vieillard 1976. Journal für Ornithologie, 120, pp.390-405.
5. L e d a n t, J.P., P. J a c o b s, B. O c h a n d o et J. R e - n a u l t, 1984 : Dynamique de la forêt du Mont Babor et préférences écologiques de la sittelle Kabyle (*Sitta ledantiae*). Biological Conservation, in press.
6. M a y e r, H., 1980 : Mediterran-montane Tannen Arten und ihre Bedeutung für Anbauversuche in Mitteleuropa. Tannensymposium Wien 80 : pp.30-54. Ost. Agrarverlag.
7. M ü e l l e r-D o m b o i s D. and H. E l l e n b e r g, 1974 : Aims and methods of vegetation ecology. New York. Wiley and sons.
8. Q u e z e l P., 1956 : Contribution à l'étude des forêts de chênes caduques d'Algérie. Mém. de la Soc. d'Hist. Nat. d'Afr. du Nord. Nouvelles Séries nr. 1, Alger.
9. S e l t z e r P., 1946 : Le Climat d'Algérie, Alger. Ed. J. Carbonel.
10. T a u b D.M., 1977 ; Geographic distribution and habitat diversity of the Barbary macaque *Macaca sylvanus* L. Folia primatol. 27, 108-133.
11. V i e i l l i a r d J., 1978 : Le djebel Babor et sa sittelle Alanda, 46, 1-42.
12. Z e n a s n i, F.A. : La forêt du mont Babor : Définition des différents types de peuplements. Thèse d'ingénieur, Institut National Agronomique. Alger.