

Cette rubrique est dirigée par

L. LANIER

Ingénieur en chef du G.R.E.F.

Professeur à l'École nationale
du Génie rural, des Eaux et des Forêts

14, rue Girardet
54042 NANCY CEDEX

biologie
et forêt

LE SAPIN DU MAROC

M. BAUMER

Class. Oxford 174 Abies marocana

Le Sapin du Maroc est un arbre forestier peu connu, apparenté au Sapin Pinsapo d'Espagne et au Sapin de Numidie, d'Algérie. Sa dénomination botanique est *Abies marocana* Trabut (1906). L'orthographe correcte pour la latinisation de l'adjectif « marocain » serait « marocana » d'après les règles énoncées par Ball. Mais on conserve par tradition l'orthographe moins bonne donnée par Trabut dans sa diagnose originale, bien que cet auteur ait lui-même corrigé son erreur dans ses publications ultérieures (1916, 1928).

BOTANIQUE

Bel arbre à enracinement plutôt traçant, pouvant atteindre plus de 25 m de hauteur (d'après Ceballos et Bolaños, 1928), au tronc droit, à l'écorce sombre crevassée assez épaisse ; port plus conique que le sapin Pinsapo, formant la table quand l'arbre est âgé ; branches verticillées, généralement par trois ; rameaux glabres, brun-rougeâtre clair.

Feuilles petites (10-12 mm), si serrées et nombreuses que les embases, fortes, larges et circulaires, sont presque contiguës ; raides mais peu épaisses (3 mm), pas ou très légèrement tordues à la base, qui est légèrement atténuée ; apex ogival aigu, nettement acuminé sur les feuilles courtes, à nervure inférieure visible, encadrée entre deux lames blanches formées chacune de 7 à 8 lignes de stomates et séparées du bord de la feuille par une marge large ; la face supérieure de la feuille, portant de nombreux stomates en files, est plan convexe et parcourue par un très léger sillon peu apparent ; les feuilles sont insérées plus ou moins perpendiculairement au rameau et tout autour de lui, formant comme un écouvillon ; en bout de rameau, celles de dessus sont souvent un peu rabattues vers l'arrière ; la section de l'aiguille présente des canaux résinifères latéraux toujours accolés à l'hypoderme inférieur ; le tissu hypodermique, bien développé, est constitué par trois assises au niveau de la nervure et sur les bords.

Le cône ressemble à un épi de maïs long de 10 à 15 cm, et formé d'écailles très allongées et plus ou moins en forme de coin avec des bractées plus courtes que les écailles (environ 1/2) et par conséquent incluses dans le cône. Graine cabossée ornée d'une aile large brun fauve clair ; l'ensemble mesure 2,2 à 2,6 cm de long et 1 000 graines pèsent 90 g.

Bourgeons résineux de taille moyenne, ovoïdes, très imprégnés de résine, dont les écailles, faiblement carénées, ont leur sommet arrondi et s'écartant de l'axe.

Gaussen (1964), étudiant la phylogénie des sapins, a mis en évidence des groupes évolutifs déterminés simultanément par la position des canaux résinifères, la dimension des grains de pollen, la longueur du cône et celle de la feuille ; un des groupes réunit en une série évolutive les sapins méditerranéens suivants : *Abies pinsapo* — *A. marocana* — *A. tazaotana* — *A. numidica* — *A. cilicica* ; les affinités sont étroites entre les trois premières, aussi ne faut-il pas s'étonner de ce que le Sapin du Maroc ait été considéré par d'excellents auteurs comme une sous-espèce du Pinsapo, et que le Sapin de Tazaot soit souvent tenu pour variété d'*Abies marocana*. D'ailleurs, ces sapins méditerranéens s'hybrident facilement entre eux, et même avec d'autres (comme le pectiné, le Nordmann et le Céphalonie) ; ce qui ne facilite ni la délimitation des espèces ni leur reconnaissance.

Le Sapin du Maroc diffère peu du Pinsapo. Cependant, il semble qu'on puisse constamment observer chez le premier :

- une forme plus élancée ;
- les écailles du bourgeon plus robustes, plus obtuses et moins carénées ;
- la pointe des écailles du bourgeon s'écartant de l'axe ;
- de petites aiguilles plus larges, légèrement atténués à la base, moins épaisses ;
- une nervure inférieure plus distincte ;
- huit files de stomates inférieures en général, et non dix ;
- la présence assez commune de stomates à la face supérieure des feuilles ;
- une trace circulaire des embases ;
- des canaux résinifères exclusivement marginaux et très petits dans les feuilles et des glandes résineuses reposant sur l'hypoderme inférieur des feuilles et non en plein parenchyme vert comme chez le Pinsapo ;
- un cône plus petit ;
- pas de pointes saillantes sur la bractée du cônelet ;
- des écailles du cône réniformes, plus larges, aux angles supérieurs recourbés en crochets de chaque côté ;
- une graine plus lourde, à aile plus courte.

Du Sapin de Numidie, le Sapin du Maroc diffère par les caractères suivants :

- feuilles aiguës, plus courtes, plus larges, plus épaisses surtout à la base, avec des files de stomates sur toute la surface supérieure ;
- torsion de la base des feuilles à peine apparente sur quelques aiguilles ;
- disposition des aiguilles en écouvillon ;
- glandes résinifères un peu plus latérales ;
- tissu hypodermique un peu plus développé ;
- nervure inférieure plus épaisse et moins distincte des ailes du limbe, bourgeon plus résineux, complètement enduit.

Les écailles du cône sont très ressemblantes dans les deux espèces, du Maroc et de Numidie.

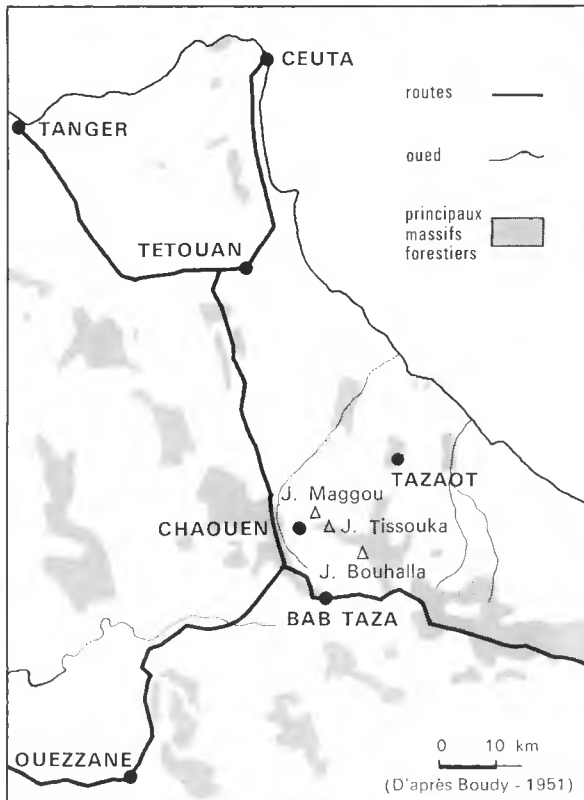
GÉOGRAPHIE

Le Sapin du Maroc est un endémique du Rif, où il couvre quelques milliers d'hectares : 3 800 à 5 000 d'après Boudy (1950), et 5 500 d'après Métro (1958), qui ne considère pas le Sapin de Tazaot comme une espèce distincte. L'aire de l'espèce est en régression. Le plus beau massif est la sapinière de Talassentane, à quelque 10 km au nord de Bab Taza, qui couvre encore 2 500 ha.

Témoin d'un passé plus riche tant floristique que forestier, la forêt de Talassentane constitue, avec celle du Jebel Tazaot, une véritable relique de la sylvie primitive du Rif. Sa flore très spé-



Photo CHALLOT



▲
Sapinière de Talassentane

ciale, apparenté à celle de l'Europe méditerranéenne, a d'ailleurs fait l'objet d'un inventaire forestier en 1970 qui fut complété par une étude effectuée en 1971 par une équipe de spécialistes nationaux et étrangers. Le fond du peuplement est formé par l'*Abies marocana*; à ses côtés on dénombre d'autres espèces intéressantes ou peu connues comme le *Pinus nigra* ssp. *clusiana* var. *mauretanica*, le *Pinus pinaster* ssp. *maghrebiana*, le Cèdre, le Chêne tauzin, l'Érable de Montpellier, etc. A l'intérêt scientifique de cette formation s'ajoute celui de sa situation dans un site montagneux d'une réelle beauté, ce qui lui assure également une vocation touristique.

Actuellement, la forêt de Talassentane fait l'objet de telles déprédations qu'il est permis de craindre sa ruine complète à plus ou moins brève échéance et par conséquent la disparition des espèces endémiques qui constituent son peuplement. Il a été convenu de la sauver à tout prix et, pour ce faire, elle est soustraite au régime des exploitations forestières normales et érigée en une réserve floristique à des fins tant scientifiques que touristiques. Au début ce sont les objectifs scientifiques qui l'emporteront et elle ne sera ouverte aux touristes que lorsque sa restauration sera assurée.

La forêt de Talassentane est probablement la seule où subsiste le Sapin du Maroc. Cependant, l'espèce, écologiquement parlant, est adaptée à l'étage méditerranéen humide, sous-étage à hiver froid, et supporte des gelées sur de longues périodes. On l'a signalée il y a quelques années au nord-est de Chaouen sur des reliefs calcaires surtout dolomitiques, entre 1 500 m et 2 100 m, tout près notamment du sommet du Jebel Bouhalla (2 170 m), en peuplement presque pur au Tissouka (2 050 m), sur les flancs du plus haut sommet, le Jebel Lakraa (2 362 m et, d'après Ceballos et Bolaños (1928), sur le versant nord du Jebel Maggou, ou Magó, qui culminerait à 2 130 m.

CLIMATOLOGIE

En ce qui concerne la forêt de Talassentane, quatre postes météorologiques permettent de préciser son climat :

- la station de Talembote à 10 km au nord — nord-est de la forêt de Talassentane, à 500 m d'altitude;
- la station de Chaouen à 10 km à l'est, à 280 m d'altitude, séparée de la forêt par les hauteurs du Jebel Tissouka;
- la station de Bab Taza à 10 km au sud-est à 880 m d'altitude;
- la station de Bab Tariouant à 18 km au sud-ouest à 1 425 m d'altitude.

Malheureusement ces stations sont soit installées depuis peu, quelques années seulement, soit irrégulièrement relevées. Les moyennes calculées avec l'ensemble des données relevées sont résumées dans le tableau ci-après (hauteur d'eau en millimètres) :

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Talembote	122	108	110	63	36	11	1	1	12	66	119	176	825
Chaouen	160	142	144	82	48	14	1	1	15	77	156	232	1 072
Bab Taza	205	182	184	105	61	18	1	1	20	98	213	298	1 366
Bab Tariouant	161	172	188	148	96	19	3	3	27	104	172	245	1 338

A partir de ces données on peut estimer à au moins 1 500 mm le total moyen de pluies sur la forêt. Cependant sa topographie étant variée et grande son étendue, on doit distinguer des zones plus sèches (toute la 2^e série et les parcelles 14 à 22 de la 1^{re} série relativement protégées des pluies atlantiques, les fonds de vallées) et des zones où le total annuel doit approcher 2 000 mm (sommets au sud et à l'ouest de la 1^{re} série au-dessus de 1 800 m d'altitude).

Le nombre moyen de jours de pluie est de 78 à Bab Taza. Il y est tombé 1 120 mm en 20 jours en décembre 1968, 741 mm en 15 jours en 1955. En hiver, les travaux forestiers peuvent donc être arrêtés pendant une relativement longue période par de fortes pluies.

Au point de vue répartition, l'été peut être sec de juin à octobre mais c'est généralement juillet et août qui manquent le plus d'eau. La sécheresse estivale de la forêt est cependant moindre que pour les stations météorologiques du fait de son altitude, de ses nombreux versants nord, de ses profondes vallées encaissées, et enfin de la présence adoucissante de brises méditerranéennes. De plus, en août, les orages sont assez fréquents.

L'hiver, les plus fortes pluies tombent en général en décembre et diminuent ensuite jusqu'en mai. En janvier 1972 il est tombé à Chaouen 505 mm soit la moitié du total annuel. Enfin il peut y avoir de très fortes précipitations en avril-mai (600 mm en 1971 à Bab Taza) dues à la concordance de pluies méditerranéennes et atlantiques.

L'irrégularité interannuelle, constante des climats méditerranéens, se retrouve ici.

La neige recouvre la forêt de décembre à mars en général et l'on note une moyenne de 5 jours de chute à Bab Taza (à 880 m). Cependant en ce domaine aussi la durée de la couverture et son épaisseur sont très variables : la neige peut tenir jusqu'en mai.

Les pistes sont donc impraticables durant environ quatre mois d'hiver. Elles doivent être dégagées tous les ans au mois de mars et d'éventuels orages en avril-mai peuvent à nouveau



Photo CHALLOT

les bloquer. Les étés sont relativement frais mais souvent brumeux (ce qui n'est pas sans lien) et à Bab Taza même on note une moyenne annuelle de 17 jours de brouillard.

En ce qui concerne la température, la moyenne des minima de janvier est de 5,3 °C à Chaouen de 2,3 °C à Bab Taza. Cette moyenne y reste inférieure à 7 °C durant quatre mois. Cependant Emberger sur sa carte des moyennes des minima de janvier note une zone à moins de 0 °C sur la forêt de Talassentane. En fait, l'essentiel de la forêt peut être placé dans cette zone du fait de son altitude, mais certaines zones à exposition sud sont plus chaudes, toute la deuxième série en particulier. Les étés sont relativement peu chauds puisque l'on note une moyenne des maxima de juillet (mois le plus chaud) de 32,8 °C à Chaouen, 31,9 °C à Bab Taza ; le maximum extrême étant de 41 °C à Bab Taza.

Les indices pluviométriques d'Emberger sont de 127 pour Chaouen et 158 pour Bab Taza. On peut estimer pour la forêt de Talassentane des valeurs supérieures à 180. L'exposition et l'altitude jouent un rôle modificateur important.

Ainsi, la végétation de la forêt de Talassentane est arrêtée ou ralentie de décembre à mars, tandis que les travaux y sont quasiment impossibles du fait de la neige qui bloque les pistes. D'importants travaux d'entretien de l'infrastructure sont nécessaires tous les ans de mars à mai. L'été, le climat est frais et doux.

LE MILIEU ÉDAPHIQUE

La forêt de Talassentane est située sur la dorsale calcaire, massif prolongeant la chaîne du Haouz de Tanger et précédant le massif calcaire des Sanhaja de Srais. Cette situation est d'ailleurs comparable à celle des forêts de Karbouch et de Tazaot qui sont l'une contiguë, l'autre voisine.

Plus précisément, Talassentane s'étend sur différents faciès dolomitiques du lias et du trias marins.

Les sols appartiennent à deux grands groupes séparés par la plupart des facteurs conditionnant le milieu : l'altitude, l'exposition, la roche mère. Chacun a de plus sa flore bien caractéristique comme on le verra plus loin. L'un de ces groupes est celui des sols de la sapinière, l'autre celui des sols de la pinède à pin maritime.

Le premier groupe se trouve sur les versants nord des deux grands jebels qui occupent le sud de la forêt, le Jebel Lakraa et le Jebel Desas ; la roche mère dolomitique y est dure, peu décomposée mais très fissurée. Exceptionnellement, en liaison avec plusieurs failles longeant le Jebel Lakraa, la dolomie est localement littéralement concassée.

Le sol est de type brun forestier, enrichi en humus, lessivé. Sa profondeur est très variable. Parfois le sol est superficiel avec des poches ou des fissures très pénétrables aux racines.

Le couvert forestier est dense ou assez dense en général et la litière presque partout présente peut quelquefois atteindre plusieurs centimètres d'épaisseur.

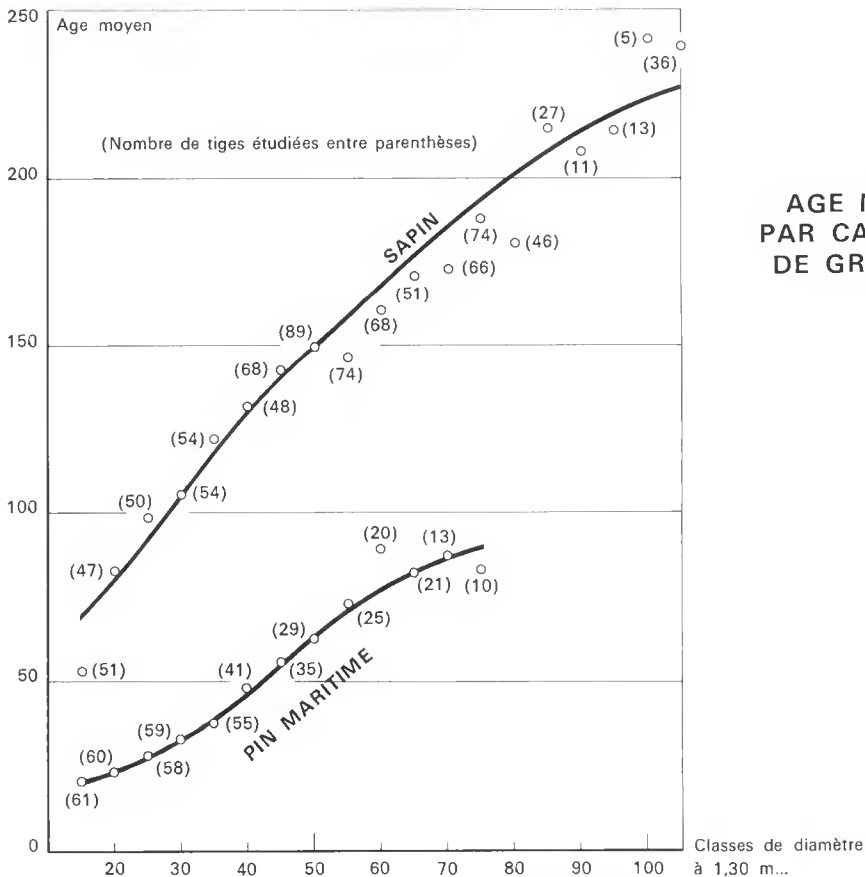
Les sols de ce groupe sont les meilleurs de la forêt, surtout quand une fissuration importante, liée à la présence de failles par exemple, permet à la végétation de développer un enracinement profond.

BIOLOGIE

Méto (1958) écrit : « C'est une essence d'ombre à feuillage persistant, à croissance extrêmement lente au début, ne se régénérant que sous abri, au moins latéral », ce qui ne distingue guère le Sapin du Maroc de la majorité des autres sapins. Il semble qu'il puisse être très lon-

Tableau n° 1
Sapinière de Talassentane
 Relation entre âge et diamètre

Classe de diamètre 1,30 m	Nombre de souches étudiées	Age moyen en années
15	51	53
20	47	82,5
25	50	98,5
30	54	105,5
35	54	122
40	48	132
45	68	143
50	89	149,5
55	74	146,5
60	68	160,5
65	51	171
70	66	172,5
75	74	188
80	46	180,5
85	27	215
90	11	208
95	13	214,5
100	5	241,5
105	36	239,5



gévif et, comme le montre le tableau n° 1 qui donne pour la forêt de Talassentane les âges moyens par catégorie de grosseur, qu'il puisse atteindre le quart de millénaire.

On notera qu'à leur âge maximum, vers 85 à 90 ans, les pins maritimes de la même forêt peuvent atteindre des diamètres de 60 à 75 cm, et que leur âge moyen dans la classe 20 est inférieur à 24 ans.

A partir de 80 cm environ il n'y a plus de corrélation directe entre le diamètre et l'âge : les diamètres supérieurs se trouvent dans des stations de fertilité supérieure à la moyenne. En 1928, Ceballos et Bolaños avaient signalé que les peuplements du Jebel Mago étaient formés d'arbres atteignant 15 à 20 m de haut avec un diamètre de 80 à 100 cm et qu'un arbre mesurait 30 m de haut avec un diamètre de 2 m.

La relation entre le volume à l'hectare et la surface terrière pour la forêt de Talassentane est donnée par le tableau n° 2.

Tableau n° 2

Forêt de Talassentane : Relation volume à l'hectare/surface terrière

Parcelles	Sapin		Pin maritime		Cèdre	
	Surface terrière (m ²)	Volume/ha (m ³)	Surface terrière (m ²)	Volume/ha (m ³)	Surface terrière (m ²)	Volume/ha (m ³)
1	7,15	69,9	—	—	—	—
2	2,41	18,6	—	—	2,27	11,4
3	5,91	50,9	—	—	—	—
4	3,40	26,9	0,22	1,8	0,69	4,2
5	10,83	95,8	—	—	1,36	7,7
6	11,60	101,1	0,66	5,9	0,15	0,6
7	6,53	59,3	0,87	8,5	1,20	5,8
8	2,30	18,8	0,72	4,6	0,09	0,4
9	5,51	51,7	—	—	—	—
10	7,01	62,4	0,78	6,1	—	—
11	11,21	109,8	0,41	3,6	—	—
12	5,57	48,8	0,70	7,8	0,13	0,5
13	4,50	43,5	0,18	1,6	0,08	0,5
14	1,75	21,4	0,82	6,3	0,23	1,1
15	0,15	0,9	2,67	16,7	—	—
16	1,08	8,5	2,13	13,4	0,13	0,7
17	0,21	1,9	6,59	45,5	—	—
18	0,04	0,2	3,10	23,2	—	—
19	1,04	9,5	4,73	28,7	—	—
20	6,65	55,6	—	—	0,31	2,1
21	6,80	56,9	0,62	2,8	0,07	0,2
22	6,14	55,6	0,80	6,1	—	—
23	2,59	16,0	—	—	0,48	1,6
24	5,54	39,9	—	—	1,36	5,2
25	6,47	48,3	—	—	0,86	2,7
26	0,57	3,5	—	—	0,34	1,2
27	0,16	8,4	—	—	2,77	11,2
Forêts	4,58	39,9	1,40	9,7	0,70	3,2

En raison des différences importantes entre les trois principales essences de la forêt, surtout différences de forme et de hauteur, il a paru préférable de calculer trois tarifs séparés qui sont donnés ici pour comparaison.

ASSOCIATION

Dans la partie basse de son aire, le Sapin du Maroc est souvent mélangé :

- au Pin maritime dans les zones les plus sèches ;
- dans les bas-fonds au Chêne vert qui forme parfois un sous-bois ;
- par endroits sur dolomie, au très rare Pin laricio du Maroc, *Pinus clusiana* Clemente ssp. *mauretana* (Maire et Peyer) Schwarz, qui a là ses quelques stations.

Dans les stations humides, il se mêle aux chênes à feuillage caduc. Le Cèdre se trouve un peu partout en mélange, mais il reste très dispersé et « n'arrive à dominer que sur les sommets où la sécheresse relative du climat lui donne l'avantage » (Francllet, 1969).

Le Sapin du Maroc se distingue peu, par son sous-bois, des cédraies voisines. On a relevé dans la sapinière (Boudy, 1958) :

<i>Prunus lusitanica</i>	<i>Ribes grossularia</i>
<i>Taxus baccata</i>	<i>Sorbus aria</i>
<i>Lonicera etrusca</i>	<i>Cytisus megalanthus</i>
<i>Acer granatense</i>	<i>Sambucus ebulus</i>
<i>Atropa boeotica</i>	<i>Paeonia coriacea</i>
<i>Geum urbanum</i>	

Mais, d'après Ch. Sauvage, le premier ne se trouve que dans les ravins humides qui creusent la sapinière et ne fait pas partie du cortège du Sapin, et l'If est localisé dans les endroits les plus humides, par exemple en bordure de ces ravins ou dans les ravins eux-mêmes.

INTÉRÊT BOTANIQUE

Le Sapin du Maroc présente un intérêt botanique certain : il semble bien qu'il soit le survivant d'une grande espèce dont l'aire, primitivement étendue tout autour de la Méditerranée, se serait morcelée en îlots où des espèces se seraient différenciées. Le Sapin du Maroc est phylogéniquement très voisin du Sapin pinsapo ; celui-ci se trouve dans la Sierra de Ronda en Espagne, à environ 200 km et, séparé par la Méditerranée, du massif calcaire de Chaouen où se trouve le Sapin du Maroc qui n'est pas présent dans les régions de Tétouan et de Ceuta.

Par ailleurs, une petite variation doit être signalée, dont Cozar a fait une espèce : *Abies tazatana* Cozar (1946), le Sapin de Tazaot. Celui-ci a des caractères distinctifs peu significatifs et son aire est si proche du Sapin du Maroc qu'il ne semble pas qu'on doive le considérer comme une espèce distincte mais tout au plus comme une petite variation. Les conditions écologiques où vivent ces sapins sont, par ailleurs, si voisines qu'on ne peut pas parler d'écotypes distincts. Mais aucune étude statistique n'a été faite jusqu'à maintenant ; seule une telle étude permettrait de déterminer avec précision la place du Sapin de Tazaot dans le phylum des sapins méditerranéens occidentaux.

On trouvera en annexe quelques renseignements sur le Sapin de Tazaot.

INTÉRÊT ÉCONOMIQUE

L'intérêt économique du Sapin du Maroc est actuellement faible. Le bois est noueux à cause de l'abondance des branches, lourd et attaqué par des Polypores ; aussi n'a-t-il pas bonne réputation et est-il loin d'être aussi estimé que l'est, en Europe, celui des autres sapins ; on le considère comme inférieur au bois de Cèdre. On l'a utilisé pour de la menuiserie courante, de la caisserie, et même des traverses de chemin de fer. Sans doute un élagage artificiel progressif pourrait-il améliorer la qualité du bois produit, mais il n'est guère réalisable économi-

quement, étant donné notamment la difficulté d'accès des peuplements. Cependant, l'ouverture récente de routes et de pistes forestières, comme dans la région de Talanemfane, réduit progressivement les difficultés d'exploitation. Les peuplements actuels reçoivent seulement un traitement de protection; il serait intéressant de rechercher si un peuplement artificiel bien et intensément conduit ne serait pas susceptible de fournir des produits de qualité justifiant peut-être une expansion de l'espèce, de même qu'une bonne sylviculture des peuplements existants.

En conclusion, le Sapin du Maroc n'a pas actuellement d'importance économique mais il pourrait devenir intéressant dans la zone méditerranéenne par son adaptation à des conditions écologiques difficiles, et probablement par ses hybrides avec d'autres espèces de sapins méditerranéens. C'est dans ces directions qu'une recherche devrait être orientée. Après tout, le Pinsapo n'avait pas bonne réputation au début du siècle, mais grâce à Prioton, aux forestiers espagnols et languedociens et aux écologues montpelliérains et toulousains, il a acquis droit de cité et se montre une essence de reboisement très utile sur sols calcaires, à très basses altitudes et en climat méditerranéen peu pluvieux. Élagué, il pourra probablement donner un assez bon bois de menuiserie ordinaire, de caisserie et de coffrage. Il y a tout lieu de penser que le Sapin du Maroc pourrait lui aussi être bien plus utile qu'il n'est jusqu'à présent considéré. Son hybridation avec d'autres sapins pourrait aussi donner des produits intéressants; le Sapin de Vilmorin, hybride peu répandu de Pinsapo et de Sapin de Numidie ne vient-il pas fort bien dans parcs et jardins de la région méditerranéenne?

Une masse considérable d'informations, concernant notamment la forêt de Talassentane, nous a été fournie par M. A. Zaki, directeur, chef de l'Administration des eaux et forêts et de la conservation des sols du Royaume du Maroc, à qui nous exprimons notre sincère reconnaissance, ainsi qu'à M. le Professeur Charles Sauvage, qui nous a guidé de ses conseils.

Michel BAUMER

Clos des Trois-Pins
446 rue de la Combe Caude
34000 MONTPELLIER

ANNEXE

LE SAPIN DE TAZAOT

A l'Est du village de Talembot, dans la région de Beni Sey-Tel, se trouve le Mont Tazaot qui culmine vers 1 800 m d'altitude et domine le pays Rhomara. Sur ses pentes se trouve un très beau sapin, qu'on a appelé le Sapin de Tazaot; il couvrirait 2 000 ha environ et son aire recouperait celle du Sapin du Maroc et de nombreux types intermédiaires entre les deux espèces déjà voisines. C'est un très grand arbre de 30 à 45 m de haut, susceptible d'atteindre près de 5 m de circonférence, et au port ovoïde semblable à celui des vieux cèdres. L'écorce est lisse sur les arbres jeunes mais se crevasse avec l'âge en prenant une couleur brun rougeâtre, rosâtre dans la partie la plus interne. Les branches s'inclinent vers le bas, surtout les inférieures, et ne s'élaguent pas naturellement

D'après Sanchez Cozar (1946) le volume à l'hectare serait de 600 à 800 m³ et il y aurait jusqu'à 5 arbres à l'hectare d'un diamètre compris entre 1 m et 1,50 m à hauteur d'homme, la coutume dans le Rif ayant été de n'exploiter que les arbres ne dépassant pas 45 cm de diamètre, faute d'un outillage approprié.

Cependant, Gaussen (1964), se basant sur la dimension des cônes, plus grands (14 à 20 × 4,6 cm) que ceux d'*A. marocana* (9 à 10 × 3,5 à 4 cm), fait du Sapin de Tazaot une espèce phylogéniquement intermédiaire entre le Sapin du Maroc proprement dit et celui de Numidie, *A. numidica* de Lannoy.

D'autres caractères permettraient (Gaussen, 1964) de distinguer *A. tazaotana* et *A. marocana*.

	<i>A. marocana</i>	<i>A. tazaotana</i>
Feuille fertile	0,6 cm	1,2 à 2 cm
Rameau	brun-rouge	gris
Cicatrices	très peu saillantes sauf sur la flèche	assez saillantes
Base de la feuille	à peine tordue	légèrement tordue
Longueur	1-1,5 cm	1,2-2,8 cm
Section de la feuille	triangulaire	subrhombique
Canaux résinifères de la feuille	2, marginaux, très petits	2, marginaux, assez petits
Cône	reste plus ou moins effilé	s'aplatit durant maturation
Écaille	2,5-3 cm de haut 2,8-3,5 de large	3-3,5 × 2, plus triangulaire
Bractée	atteint moitié de l'écaille quand cône non mûr	dépasse la moitié
Aile de la graine	brun-fauve clair	rose violacé
Cotylédons	toujours 6	5 ou 6 ou 7

Cependant, les arbres sont si proches les uns des autres comme nous l'avons écrit plus haut, que les auteurs tendent à s'accorder pour considérer qu'il n'y a qu'une seule espèce, le Sapin du Maroc. Debazac (1964) mentionne, sans plus, le Sapin de Tazaot, se référant à Cozar.

BIBLIOGRAPHIE

- BOUDY (P.). — Économie forestière nord-africaine. T. 2 : Monographies et traitements des essences forestières. — Paris, Larose, 1950, 878 p.
- CEBALLOS (L.), BOLANOS (M.M.). — El abeto de Marruecos. Una excursion al monte Mago. — Madrid, Real Soc. esp. de Historia natural, « Conferencias y resenas científicas », 3 (1-2), 1928, 11 p., 2 fig., 3 pl. phot.
- DEBAZAC (E.F.). — Manuel des conifères. — Éditions de l'École nationale des eaux et forêts, Nancy, 1964, 172 p.
- EMBERGER (L.). — Les arbres du Maroc. — Paris, Larose, 1938, 317 p.
- FRANCKET (R.). — Cours de dendrologie nord-africaine. — Salé (Maroc), École des ingénieurs d'application des eaux et forêts, 1969, 145 p. ronéo.

- GAUSSEN (H.). — Les arbres méditerranéens. T. III, vol. II, art. II. — Toulouse, Travaux du Laboratoire forestier, 1941, 38 p.
- GAUSSEN (H.). — Les gymnospermes actuelles et fossiles. Genre Pinus (suite) : Cedrus, Abies. — Toulouse, Travaux du Laboratoire forestier, 1964. — Fasc. VII, 207 p.
- INFORMATION sur le Sapin de Tazaot. — *Unasyva*, vol 2, n° 6, 1948, p. 370.
- MÉTRO (A.). — Forêts. — Rabat, 1958. — Atlas du Maroc, notices explicatives. Section VI : biogéographie, forêts et ressources végétales, 157 p.
- NEVES (B.). — Arveredos de Marrocos. — *Gazeta das Aldeias*, n° 2188, 1950, pp. 575-578.
- SANCHEZ COZAR (S.). — El Abies de Tazaot. — *Rev. Real Acad. Ciencias*, Madrid, 40, 1946, pp. 449-468, fig., phot.
- TRABUT (L.). — Sur la présence d'un Abies nouveau au Maroc (*Abies maroccana*). — *Bulletin de la Société botanique de France*, vol. 52, n° 2, 1906, pp. 154-155.
- TRABUT (L.). — Le Sapin du Maroc (*Abies maroccana* Trab.). — *Bulletin de la Station de recherches forestières du nord de l'Afrique*, vol. 1, n° 4, 1916, pp. 131-136, 1 pl. h.-t.
- TRABUT (L.). — Le Sapin du Maroc, *Abies maroccana* Trab. — *Bulletin de la Société botanique de France*, vol. 75, n° 9-10, 1928, pp. 897-902.

I N F O R M A T I O N S

D'un rapport de mission de M. Demolin, chargé de recherches à la Station de zoologie forestière (I.N.R.A.) d'Avignon, nous extrayons les quelques données suivantes, relatives à l'importance de la protection entomologique des forêts au Québec.

Québec : 115 millions d'ha de forêt dont 77 millions d'ha de forêts commerciales ; récolte annuelle : 39 millions de m³ dont 30 vont vers la fabrication de pâtes.

Au Ministère des terres et forêts, à la Direction générale des forêts, existe une Direction de la conservation (4 services : « Protection incendies », « Entomologie et pathologie », « Éducation en Conservation », et « Division administrative ») avec un budget de 20 millions de dollars (environ 100 millions de francs 1977), et employant 72 permanents et 500 employés occasionnels.

Le seul service « Entomologie et pathologie » a un budget de 50 millions de francs, avec 42 agents permanents et jusqu'à 300 employés à temps partiel ! Il est vrai qu'il a, en particulier, à lutter contre la Tordeuse des bourgeons de l'Épinette (*Choristoneura fumiferana*) qui attaque d'ailleurs surtout le sapin baumier. Il a été calculé, en 1972, que si la présente invasion n'était pas enrayée, le Québec pourrait perdre 283 millions de stères et 17 000 emplois au cours des prochaines années.

On ne peut s'empêcher de comparer les moyens mis en œuvre en France pour la protection de nos forêts avec ceux de nos amis québécois.

J.G.