

LES FORETS MEDITERRANEENNES PROBLEMES POSES PAR LEUR SIGNIFICATION HISTORIQUE, ÉCOLOGIQUE ET LEUR CONSERVATION

Pierre QUEZEL & Marcel BARBERO

RESUME: Les forêts méditerranéennes représentent un milieu naturel fragile et profondément perturbé par l'action de l'homme.

Du point de vue historique, il est utile d'estimer dans la mesure du possible, la régression qu'elles ont subie depuis le début du Néolithique, et tout spécialement au cours du dernier siècle. La situation est totalement différente dans les pays du revers septentrional où à la suite d'une intense déprise rurale et malgré de dramatiques incendies, leur superficie tend globalement à s'accroître, alors que dans les pays du revers sud, on assiste à une destruction accélérée du capital forestier sous l'action conjuguée de l'homme et de ses troupeaux.

Du point de vue écologique, les forêts méditerranéennes constituent des ensembles très hétérogènes, où, en fonction des critères climatiques et aussi édaphiques, l'on est amené à distinguer des structures franchement forestières, des préforêts et des forêts pré-steppiques, dont la signification dynamique varie essentiellement suivant les types de bioclimat, mais aussi des essences constitutives. Leur signification phycosociologique est actuellement assez bien connue et un essai de synthèse est tenté ici.

Du point de vue de leur conservation, de dramatiques problèmes se posent dès à présent aussi bien au niveau des essences, dont certaines se trouvent en situation naturelle proche de l'extinction, que des structures de végétation. Des solutions d'urgence devront être trouvées dans les plus brefs délais, pour assurer leur sauvegarde.

Mots clés: Forêts méditerranéennes, Histoire, signification écologique, utilisation par l'homme, pastoralisme, structures de végétation, conservation.

SUMMARY: The mediterranean forest are a naturel milieu, instable and deeply disturbed by man's action.

From an historical point of view, their regression can be assessed from the beginning of the Neolithic and especially during the last century. The situation is quite different in the Northern mediterranean countries where, following an intensive land abandonment and in spite of dramatic fires, their surface is generally increasing whereas, in the Southern mediterranean countries, forests are quickly destroyed under combined action of man and cattle.

From an ecological point of view, the mediterranean forests constitute very heterogenous units where, according to climatic and edaphic criteris, one can characterize forests, preforests and pre-steppic forests. Their dynamic significance varies essentially according to the types of bioclimate but also according to the species. Their phytosociological significance is nowadays known and a synthesis is attempted. The conservancy of the mediterranean forests

already presents with serious problems as well for the species, some of them becoming nearly extinct, as for the structures of vegetation. Their protection press the urgency of immediate action.

Key words: Mediterranean forests, historical and ecological significance, anthropic impact, pastoralism, vegetation structures, conservancy.

Les forêts méditerranéennes constituent un milieu naturel fragile déjà profondément perturbé, et leur conservation ne peut être assurée que si gestionnaires et utilisateurs prennent clairement conscience de leur importance écologique et économique, ce qui n'est malheureusement pas souvent le cas. Les agressions évidentes qu'elles subissent de la part de l'homme remontent au début du Néolithique et ont considérablement varié en importance au cours des âges. Elles représentent également, à l'encontre de ce qui se passe dans les régions plus septentrionales, un milieu qui a toujours été utilisé par l'homme à des fins de survie, soit directement pour la recherche du bois d'oeuvre et du combustible, soit surtout indirectement en particulier comme terrain de parcours pour les troupeaux; des cultures diverses peuvent également être établies en sous-bois. Pour toutes ces raisons, il est nécessaire de conduire une réflexion sur la situation actuelle de ces forêts, en relation avec les actions variées que l'homme y réalise, et de chercher à mesurer leur impact sur le milieu.

Les structures forestières ou plus exactement arborées, correspondent sur le pourtour méditerranéen à trois ensembles dynamiques de signification très différente:

- Les groupements forestiers proprement dits constituent des structures de végétation relativement stables, malgré une action anthropique toujours présente, à cortège floristique significatif s'intégrant dans des unités phytosociologiques de type forestier et à sol évolué. Ils constituent, sauf dans des situations écologiques spéciales, des structures climaciques et des fins de séries de végétation.

- Les groupements pré-forestiers (Rivas-Martínez, 1974) de loin les plus fréquents, représentent en fait deux entités distinctes. En bioclimats perhumide, humide et sub-humide, ils sont essentiellement constitués par des structures de végétation fortement anthropisées, constituant des stades transitoires d'évolution vers les véritables forêts, par contre dans le semi-aride, mais également en situation écologique particulière dans les autres types de bioclimats (groupements permanents ou édaphoclimax surtout) ils représentent des structures, le plus souvent de matorral arboré, bloquées dans les conditions climatiques actuelles et constituent dès lors de véritables climax.

- Les groupements pré-steppiques enfin (Abi-Saleh, Barbero, Nahal et Quézel, 1976) largement répartis au sud et à l'est de la région méditerranéenne sont des formations arborées lâches dont la sous-strate ne possède pratiquement plus d'espèces se rapportant aux unités ou séries phytosociologiques classiques forestières ou pré-forestières, mais sont au contraire envahis par des espèces pérennes à affinité steppique, et dont les sols sont peu évolués, souvent tronqués en surface. Comme nous avons pu le montrer (Quézel et Barbero, 1982) ils peuvent être eux aussi dissociés en deux ensembles. En bioclimat aride et parfois semi-aride supérieur ils sont surtout déve-

loppés dans les variantes thermiques tempérées et chaudes et sont alors en contact avec des formations steppiques conditionnées par les critères hydriques. Cette situation s'observe essentiellement dans le sud-ouest marocain, où pour des raisons biogéographiques et historiques a pu persister une flore très particulière définissant l'ensemble des *Acacio-Arganietalia* (cf. infra). Par contre, dans les variantes thermiques froide, très froide et extrêmement froide, cette végétation qui constitue souvent la portion la plus alticole des structures arborées, entre en contact avec les formations steppiques d'altitude à déterminisme thermique et constitue là des structures particulières de végétation encore mal connues mais représentées au Maghreb en particulier par celles qui se rattachent aux *Ephedro-Junipetalia* (cf. infra) ou encore en Espagne par certains groupements se rattachant aux *Pino-Juniperetea* (Rivas-Martínez, 1964) et au Proche-Orient à celles que faute de mieux, nous rapportons pour l'instant au *Junipero excelsae-Quercion calliprini*. Dans la situation climato-anthropique actuelle cette végétation ne peut évoluer.

Ces divers types de situation correspondent donc à des unités phytosociologiques différentes et traduisent aussi des potentialités évolutives différentes. Leur utilisation par l'homme n'est en général pas la même, et ceci en fonction essentiellement des essences forestières qui les constituent, mais aussi de leurs caractères bioclimatiques. Toutefois à des fins de simplification et d'homogénéité, nous les envisagerons le plus souvent ensemble dans les pages suivantes, d'autant que au niveau des bilans nationaux ou internationaux cette distinction essentiellement dynamique n'est bien évidemment pas prise en compte.

Ce travail envisagera successivement les points suivants:

- l'évolution historique et l'impact actuel des perturbations liées à l'action humaine;
- les synthèses des grandes structures phytosociologiques caractéristiques individualisées par les formations arborées en région méditerranéenne;
- l'évaluation des problèmes liés à la conservation.

EVOLUTION HISTORIQUE ET IMPACT ACTUEL DES PERTURBATIONS LIEES A L'ACTION DE L'HOMME.

Nous évoquerons successivement dans ce chapitre d'une part les bilans actuels relatifs aux formations forestières et leur évolution historique, et d'autre part les perturbations liées à l'action humaine qu'il s'agisse d'une action directe (débits de coupe, défrichements anarchiques, utilisation par l'homme du capital forestier, phénomènes d'urbanisation) ou indirecte (pâturage en forêt et incendies).

Nous excluerons de cette approche, les questions relatives à la gestion et à l'exploitation par les services forestiers et en particulier les problèmes de reboisement malgré les problèmes écologiques qu'ils posent souvent. Nous évoquerons toutefois les questions relatives à la sélection volontaire de certaines espèces autochtones dont l'impact dans la constitution des structures forestières est souvent importante.

1 - Les bilans actuels. Il n'est pas aisé d'apprécier exactement les surfa-

ces occupées à l'heure actuelle par des forêts en région méditerranéenne. Un premier bilan a été fourni par la F.A.O. (1963), mais doit être manipulé avec critique, car les surfaces sont évaluées sur les pays en entier, même si une partie de leur surface échappe au climat méditerranéen; par ailleurs, forêts et maquis-garrigues sont comptabilisés ensemble. Un second bilan de la F.A.O. (1976) resynthétisé par Le Houérou (1980-1981) prend théoriquement en compte pour chacun des pays les portions soumises au climat méditerranéen, mais les critères bioclimatiques retenus posent problème, puisque ne sont envisagées que les zones recevant plus de 400 mm de précipitations annuelles, ce qui exclu donc totalement le bioclimat aride qui, s'il n'est pas forestier ne saurait pas toutefois être dissocié du bioclimat méditerranéen pour être intégré dans une rubrique "steppes et déserts". L'un de nous (Quézel, 1985) a estimé approximativement ces surfaces en se basant sur le critère bioclimatique, et il nous a paru intéressant de les faire figurer, ainsi que la superficie totale de chaque pays sur le tableau n° 1.

	Superficie totale	Surface méditerranéenne (QUEZEL 1985)	Surface méditerranéenne (LE HOUÉROU 1980)	Surfaces boisées + macorral (LE HOUÉROU 1980)	% de la partie méditerranéenne boisée (LE HOUÉROU 1980)
PORTUGAL	91	70	56	31	55
ESPAGNE	505	400	317	92	29
FRANCE	551	50	87	42	48
ITALIE	300	200	117	34	29
YOUGOSLAVIE	255	40	23	9	38.6
ALBANIE	28	20	4	2	50
GRECE	131	100	81	26	32
TURQUIE	780	480	171	60	35
SYRIE	185	50	65	4.7	7
LIBAN	10	10	10	5.7	55.7
JORDANIE	97	10	14	1.2	8.9
CHYPRE	9	9	8.5	3	38.5
ISRAEL	20	10	13	1.1	8.5
LYBIE	1759	100	31	5	17
TUNISIE	164	100	81	5.3	6.5
ALGERIE	2387	300	92	24	26
MAROC	727	300	137	51	37

Tableau n° 1: N.B. surfaces en milliers de Km²

Ces valeurs doivent être considérées avec beaucoup de réserves, mais ont au moins l'intérêt de fournir une première approximation. Il n'est pas douteux toutefois, que certaines de ces surfaces devraient être précisées, pour la Turquie en particulier, où les superficies considérées comme méditerranéennes sont de toute évidence sousestimées. Soulignons encore que maquis et garrigues sont inclus dans les surfaces affichées, sauf pour certains pays. C'est ainsi que dans les bilans indiqués ci-dessus, et sans doute en fonction des critères retenus par les services nationaux respectifs, il convient d'ajouter à ces valeurs, des superficies parfois importantes de "maquis

et garrigues divers". C'est en particulier le cas en Espagne (100.000 Km²).

Ce bilan est toutefois instructif car il montre très clairement les situations très différentes existant entre la Méditerranée du Nord (Turquie incluse) et la Méditerranée du Sud où les pourcentages de boisement se situent respectivement aux environs de 25 et 5%. Toutefois ces valeurs restent relativement élevées en Afrique du Nord, Algérie et Maroc en particulier, en raison de l'existence de vastes terrains de parcours de type matorral.

Signalons enfin, que Le Houerou (1980) fournit également, en fonction des documents statistiques des services forestiers nationaux, la répartition de divers types de forêts (suivant les essences dominantes) par pays, mais ici encore pour la superficie totale de chacun d'entre eux, sans préciser ce qui est méditerranéen et ce qui ne l'est pas.

2 - Evolution historique du couvert forestier. L'histoire de la forêt méditerranéenne est actuellement assez bien connue et les phytogéographes sont tout à fait capables de définir sur le pourtour méditerranéen, l'extension potentielle des essences majeures, c'est-à-dire les surfaces qu'elles sont susceptibles d'occuper en fonction des critères écologiques et biogéographiques en dehors de toute intervention humaine. En fait cette situation correspond plus ou moins à celle qui devait exister il y a 7 ou 8 millénaires avant que l'action humaine ne devienne importante. De nombreux auteurs ont analysé cette situation sur laquelle il est inutile de revenir (cf. en part. Reille, Triat-Laval et Vernet, 1980). Soulignons toutefois, qu'à la suite des grandes agressions contemporaines au développement des civilisations antérieures à l'ère chrétienne, puis de l'utilisation des surfaces nécessaires au développement de l'agriculture, des besoins en combustible et en bois d'oeuvre de toute nature, mais aussi des zones de parcours pour le bétail. Cette dégradation s'est poursuivie jusqu'au XVI^{ème} siècle avec diverses fluctuations liées aux guerres et aux grandes épidémies. Toutefois, la stagnation relative des populations jointe à l'installation progressive d'un mode de gestion de l'espace basé, comme l'a montré dès 1938 Kunholtz-Lordat, sur un partage rationnel de l'espace entre les cultures (ager), les pâturés (saltus) et la forêt (sylva) a largement contribué à assurer une certaine stabilité dans les paysages fondamentaux méditerranéens, stabilité qui a perduré jusque vers le milieu du XIX^{ème} siècle. A cette époque, sans doute environ la moitié des forêts potentielles avaient été détruites (Quézel, 1976), ce qui n'était sans doute pas tellement différent sauf au Maghreb occidental de la situation existant à l'apogée de l'empire romain. La rupture de cet équilibre relatif, au milieu du siècle dernier, est due à l'explosion démographique mais aussi à une augmentation massive des besoins en bois d'oeuvre et de chauffage liés à l'apparition de la civilisation industrielle. En fait, dès cette période, une distorsion évidente est apparue entre les deux rives de la Méditerranée, en raison d'une utilisation très différente de l'espace: prédominance du pastoralisme au sud et de l'agriculture au nord, mais aussi d'une prise de conscience des méfaits de la déforestation dans les pays européens (Turquie incluse) prise de conscience qui devait déboucher sur les grandes opérations de reboisement de la fin du siècle dernier. Cette distorsion n'a cessé de s'accroître à la suite de l'exode rural lié à l'industrialisation de l'Europe, mais aussi des guerres du XX^{ème} siècle, pour déboucher progressivement sur la situation actuelle.

Deux exemples permettent de saisir clairement cette situation. Au Maghreb tout d'abord, Boudy (1948) a dressé une estimation, malheureusement bien loin des réalités actuelles, entre les surfaces encore forestières en 1948 et les aires potentielles des principales essences.

ESPECES	SURFACE CLIMATIQUE	SURFACE ACTUELLE (1940)	% de DIMINUTION
ALGERIE			
Pin d'Alep	1290	600	54
Pin maritime	13	13	0
Thuya	521	130	75
Genévrier de Phénicie	502	300	57
Cèdre	128	30	71
Chêne liège	1192	440	62
Chêne vert	1807	600	67
Chênes caducs	82	60	27
Autres caducs	157	10	94
Essences secondaires (Olea - Ceratonia - etc)	1296	100	92
MAROC			
Pin d'Alep	150	65	56
Pin maritime	30	15	50
Thuya	1860	740	60
Genévrier de Phénicie	900	200	78
Cèdre	456	115	75
Genévrier thurifère	327	31	91
Autres résineux	30	14	52
Chêne liège	1530	367	76
Chêne vert	2437	1345	37
Chênes caducs	50	24	52
Arganier	2128	700	67
Oleo-lentisque	3624	500	86

Tableau n° 2: Le recuel des forêts au Maghreb (en milliers d'hectares).

Si l'on se réfère aux surfaces totales, au Maroc, les superficies forestières représentaient donc environ 4.100.000 d'hectares contre 13.500.000 potentielles, et en Algérie 2.300.000 contre 7.000.000, soit moins de 30% pour ces deux pays.

Nous avons pu obtenir pour le Maroc (Benabid in litt.) une estimation des surfaces actuellement déboisées par an. Nous en fournissons ici l'essentiel:

défrichements constatés	6.000 ha/an
coupes et délits	15.000 ha/an
incendies	3.000 ha/an
dont:	
Chêne liège	600 ha/an
Chêne vert	450 ha/an
Résineux divers	320 ha/an
Thuya	420 ha/an
Arganier	170 ha/an
Essences secondaires	140 ha/an
Cèdre	18 ha/an
Total général	24.000 ha/an

En France méditerranéenne au contraire, un bilan effectué par Abbas (1986) à propos de l'évolution des surfaces (en hectare) occupées par les trois essences majeures en Provence et en Languedoc dans les créneaux 1904-1908 et 1971-1978 a montré une évolution progressive très marquée pour l'ensemble des structures forestières qu'elle qu'en soit la gestion (Tableau n° 3).

	ESSENCES	LANGUEDOC	PROVENCE
1904-1908	Chêne pubescent	55.975	178.622
	Chêne vert	157.377	152.769
	Pin d'Alep	9.197	104.361
	TOTAL	222.549	435.752
1971-1978	Chêne pubescent	84.840	221.500
	Chêne vert	143.650	83.300
	Pin d'Alep	23.640	163.570
	TOTAL	252.130	468.370

Tableau n° 3 (en hectares).

Il convient toutefois de souligner que ce bilan, positif dans son ensemble, l'est surtout pour le Pin d'Alep et le Chêne pubescent; le Chêne vert au contraire voit ses surfaces se réduire sensiblement, plus en fonction de l'extension des espèces précédentes au niveau de ses peuplements en place, qu'en raison d'une diminution évidente des superficies occupées par cette essence.

Cette simple comparaison montre clairement les divergences fondamentales entre la situation actuelle au nord et au sud de la Méditerranée, divergences qui se retrouveront tout au long de cette étude, même si certains pays, comme la Grèce, voir l'Espagne, occupent en raison de leurs caractères socio-économiques, une position nettement intermédiaire.

Dans les paragraphes suivants, nous analyserons l'évolution récente du couvert forestier en région méditerranéenne, en fonction des situations évoquées ci-dessus. Cette évolution est sous la dépendance de divers facteurs principaux: l'action directe de l'homme, le pâturage en forêt, les incendies, mais il nous a paru indispensable d'envisager brièvement le cas de quelques essences directement menacées dans leur survie.

3 - L'action directe de l'homme. Elle apparaît de façon très différente au nord et au sud de la Méditerranée. Au sud, ce sont les agressions directes qui dominent, essentiellement par le biais de délits, voire localement en zones bioclimati-

ques humide et sub-humide des défrichements, alors que sur l'ensemble des pays méditerranéens l'utilisation directe par l'homme, mais aussi les méthodes de gestion forestière conduisent à des situations souvent très différentes.

Cette utilisation devrait être fonction du statut foncier des surfaces forestières, et théoriquement les forêts publiques devraient bénéficier d'un mode de gestion et de conservation efficace. Or ce point de vue reste illusoire, en particulier en Afrique du Nord où les forêts privées n'existent pratiquement pas. Ces dernières au contraire montrent en Europe des pourcentages élevés, dont l'entretien varie suivant les pays; dans la Péninsule Ibérique elles représentent en particulier les forêts les plus productives, alors qu'en France méditerranéenne, plus des 3/4 sont laissés pratiquement à l'abandon (Tableau n° 4).

	Forêts domaniales	Forêts soumises	Forêts privées
FRANCE	23	30	47
ESPAGNE	2,3	28,5	69,2
PORTUGAL	1,4	7	91,6
ITALIE	4,5	39	56,5
GRECE	65	12	23
TURQUIE	98,7	-	1,3
MAROC	99	-	1
ALGERIE	91	9	-
TUNISIE	100	-	-

Tableau n° 4: Situation foncière des forêts dans quelques pays méditerranéens (en % F.A.O. 1963).

3.1 - Les délits de coupe. Ils restent l'apanage quasi-exclusif de pays du revers méridional et sont directement liés à la situation socio-économique. Dans les pays du Maghreb, mais aussi du Proche-Orient l'accroissement des populations, mais aussi le maintien d'un mode de vie traditionnel, entraîne dans les zones littorales bien arrosées des dégâts considérables. En effet, ces zones, souvent montagneuses, correspondent à peu près toujours à des régions à très forte densité de population rurale, population par ailleurs en pleine expansion. Or, ces mêmes zones constituent théoriquement au moins, des zones à haute potentialité forestière où se développent les seules essences nobles d'Afrique du Nord. Tel est le cas en particulier pour le Rif et le Haut Atlas au Maroc, les Kabylies et l'Aurès en Algérie et la Kroumirie en Tunisie. Seules les forêts du Moyen Atlas marocain échappent en partie à ce cas de figure.

La situation dans les zones littorales montagneuses. Partout la densité et les accroissements de population sont élevés, voire très élevés (100 à 300 habitants au kilomètre carré) et la situation économique précaire. Ces zones sont en effet traditionnellement parmi les plus pauvres de la région, et le palliatif de l'immigration est maintenant tari. Les besoins en bois d'oeuvre, mais aussi pour le chauffage et les usages domestiques s'accroissent toujours et ne sont compensés qu'en très faible partie, en raison du niveau de vie des populations, par les avantages de la société de consommation. Il est bien évidemment très difficile de chiffrer l'importance des délits de coupe, mais des estimations quantitatives aussi bien que des observations sur l'équilibre écologique de ces forêts restent possibles. Au Maroc et en Tunisie, les forestiers estiment à 1 à 3% annuels du capital silvatique qui est ainsi détruit chaque année (Cèdre, Sapin du Maroc, Chêne zéen, voire Pin noir dans le Rif, Chêne Zéen en Kroumirie).

En Algérie, si la situation est sans doute moins dramatique, une récente visite au Babor, Quézel et Barbero (1988) nous a toutefois montré que toute la partie occidentale de la sapinière de sapin de Numidie avait été gravement compromise au cours de 30 dernières années par des coupes incontrôlées et que par ailleurs, le débardage des nombreux troncs coupés sur des sols forestiers de pente, avaient entraîné une dégradation poussée des horizons superficiels, en particulier dans la forêt de chêne zéen située sur le versant nord au dessous de la Sapinière, dégradation qui se solde actuellement par la disparition quasi complète des espèces végétales caractéristiques de l'association à *Quercus canariensis* et *Epimedium perralderianum* (Quézel, 1956) où figurent plusieurs des espèces les plus remarquables de la flore de la région.

Au Proche Orient la situation est en général moins dramatique. C'est ainsi que les forêts du Taurus en Turquie, Cèdre du Liban, Pin de Pallas, Sapin de Cilicie, ne paraissent pas menacées, en raison d'une gestion forestière très stricte, mais aussi de la participation effective des populations locales, par ailleurs beaucoup plus clairsemées, à l'exploitation des forêts dont elles perçoivent une partie des bénéfices. Il en est de même en Syrie dans le Baer-Bassit pour les forêts de *Quercus pseudo-cerris* (Chalabi, 1980). Au Liban par contre, la situation politique actuelle entraîne une anarchie complète dans l'exploitation des forêts et c'est ainsi en particulier que les formations à *Abies cilicica* de la région de Khamou'a (Abi-Saleh, 1978) ont été pratiquement détruites.

Les autres régions. La situation est sans doute moins alarmante, du moins si l'on considère le seul problème des délits de coupe. Toutefois, dans les pays du Maghreb *Quercus rotundifolia*, *Pinus halepensis*, *Tetraclinis articulata* et à moindre titre *Quercus suber* sont exploités anarchiquement par les populations locales; mais les délits restent cependant moins importants, sauf au Maroc sur le Haut Atlas et sur l'Aurès en Algérie. Nous avons signalé pour le premier de ces pays, la situation dramatique dans laquelle se trouvent les peuplements de *Cupressus atlantica* (Achhal, 1986) dont plus de la moitié a été détruite par des coupes abusives au cours des dernières décennies. Au Proche Orient les délits paraissent rester très limités, notamment dans les superbes forêts de *Pinus brutia* de Turquie et de Syrie littorales.

3.2 - Les défrichements anarchiques. Si cette cause de régression reste importante en zone semi-aride, elle paraît marginale dans les régions bien arrosées du sud de la Méditerranée, ce qui traduit sans doute dans ces régions, un début de déprise agricole même dans les zones à forte population. Une exception importante est toutefois à signaler. Il s'agit de la régression de la cédraie surtout dans la zone centrale du Rif au profit de la culture clandestine du chanvre indien. En effet, au cours des dernières années (et bien que des statistiques officielles soient impossibles à obtenir!) les surfaces cultivées ont été multipliées par 4 ou 5 et gagnées sur les franges inférieures des cédraies, détruisant totalement l'ambiance écologique naturelle et grignotant en permanence les périmètres forestiers. Malgré plusieurs cris d'alarme, la situation ne risque que de s'aggraver dans les prochaines années, tant que la législation en vigueur ne sera pas modifiée ou tout au moins appliquée.

Un autre type de défrichement anarchique est celui qui se produit à proximité des villes pour la recherche de bois de chauffage. En effet, une exploitation intensive des forêts conduit progressivement à leur disparition et les populations locales n'hésitent pas alors à s'attaquer aux souches. Ceci est évident un peu partout en Afrique du Nord tellienne, mais le cas le plus grave que nous ayons observé est sans doute celui du revers oriental du Tazzeka où plusieurs milliers d'hectares de chêne (et en particulier *Q. coccifera*) ont totalement disparu en moins de 20 ans, pour céder la place à de simples terrains de parcours.

Le défrichement à des fins agricoles n'est pas totalement absent des régions où les feuillus à souche puissante résistent bien en général à l'action de l'homme, même si quelques labourages autour des troncs sur les marges forestières peuvent s'observer çà et là. Il en va par contre tout autrement en bioclimat semi-aride. Sur le Haut Atlas Central au Maroc au contraire, d'importantes formations clairsemées à *Juniperus thurifera* à sous-bois d'épineux (Quèzel, 1956) ont été défrichées en particulier dans les régions de la Zaouia Ahansal et des Aït Mehamed pour être cultivées en orge surtout. Cette intervention a porté sur des milliers d'hectares et profondément transformé le paysage végétal. La régénération des Thurifères, déjà très problématique, est devenue nulle et les agressions sur les arbres en place s'accroissent comme s'accroissent les problèmes d'érosion des sols toujours pentus. Les faibles quantités de grains obtenues ne suffisent pas de toute façon à assurer la survie d'une population en expansion rapide malgré leur labeur acharné, et de toute évidence cette opération se soldera sous peu par la mise à jour de la roche mère.

C'est toutefois dans les formations à conifères. *Pinus. Tetraclinis*, que ces délits sont les plus importants. Ils représentent au moins 1% des surfaces forestières totales chaque année dans les pays du Maghreb.

Il est sans doute utile de faire figurer ici le bilan publié par Le Houerou (1981) et faisant état des transformations dans l'utilisation des terres sur le pourtour méditerranéen. Soulignons que ce bilan est établi pour l'ensemble du territoire des pays considérés et non pas pour les portions méditerranéennes, ce que entraîne des distortions importantes avec les surfaces indiquées dans le tableau n° 5, en particulier pour les pays du revers septentrional de la Méditerranée.

	TERRAINS FORESTIERS			CULTURES		
	1965	1976	%	1965	1976	%
	PORTUGAL	31.650	36.410	+ 15	43.320	36.000
ESPAGNE	131.600	153.330	+ 16,5	207.090	206.590	- 0,2
FRANCE	119.050	145.760	+ 22,4	210.670	187.300	- 11,1
ITALIE	59.840	63.130	+ 5,5	154.540	123.480	- 19,1
GRECE	24.790	26.180	+ 5,6	38.000	38.850	+ 3,0
TURQUIE	201.700	201.000	0	257.750	276.990	+ 7,5
SYRIE	4.460	4.570	+ 2,7	65.230	56.720	- 13,1
LIBAN	920	780	- 15,2	2.760	3.480	+ 26,1
TUNISIE	6.740	5.300	- 18,8	44.060	44.100	+ 0,1
ALGERIE	25.490	24.240	- 4,9	62.610	71.100	+ 13,6
MAROC	53.020	51.640	- 2,1	70.660	78.300	+ 10,8

Tableau n° 5 (en Km²)

Même, si certaines valeurs affichées paraissent discutables, notamment en Syrie et en Turquie, il montre clairement une augmentation importante des surfaces forestières (forêts et stades de dégradation des forêts) dans tous les pays européens, qui s'accompagne d'une diminution des zones de culture, alors que dans les pays du sud de la Méditerranée, la situation est inversée. Ces variations sont parfois considérables et sur un pas de temps de 10 ans environ, atteignent, voire dépassent, 20% pour certains pays.

3.3 - L'utilisation par l'homme du capital forestier. Nous envisagerons ici seulement les problèmes liés à l'exploitation traditionnelle par les populations locales. En fait, cette utilisation directe est souvent difficile à dissocier surtout du point de vue de ses conséquences écologiques du pâturage en forêt que nous aborderons plus loin, et certaines de nos remarques devraient en fait figurer sous les deux rubriques. Nous le signalerons dans le texte afin d'éviter d'inutiles redites.

Ici encore les dissemblances entre les pays du nord et du sud de la Méditerranée sont fondamentales. En effet au sud, les activités traditionnelles de coupe et de carbonisation n'ont guère varié, surtout au niveau des forêts communales ou privées, et même pour certaines forêts soumises (chênes et thuya surtout). Les coupes continuent à être pratiquées partout à rythme régulier et maintiennent, théoriquement au moins, les structures forestières en place tant au niveau des essences que des groupements végétaux. Ceci est bien sûr vrai surtout pour les essences rejetant de souche, ce qui est le cas le plus général, le rythme d'exploitation ne paraît pas s'être modifié de façon significative.

Cette utilisation représente (cf. tableau n° 6) une part importante de la production totale de bois, notamment dans les pays du Maghreb (plus de 80%), alors qu'en Europe méditerranéenne, les valeurs restent beaucoup plus faibles.

Algerie	1.412	86 %
Tunisie	2.589	95 %
Maroc	1.351	77 %
Turquie	15.742	65 %
Italie	3.300	40 %
Espagne	1.086	9 %

Tableau n° 6.: Bois de chauffage et de carbonisation, production en milliers de m² et pourcentage de la production forestière totale, par quelques pays méditerranéens (F.A.O. 1976)

La régénération du capital forestier sous forme de taillis est théoriquement assurée (sauf en cas de pâturage excessif), mais le vieillissement des souches reste alarmant d'autant que la régénération naturelle reste, comme nous le verrons, aléatoire. Signalons au passage la destruction quasi-complète au Maroc des vieilles souches de Thuya à des fins d'ébénisterie.

Les chênaies à *Q. suber* du Maghreb posent toutefois un problème particulier. En effet en raison de leur faible rentabilité pour l'exploitation du liège, liée à la concurrence de l'Espagne et du Portugal, elles ne font plus l'objet que d'une utilisation partielle, les parcelles les moins productrices et les plus difficiles d'accès restent souvent inexploitées. Par ailleurs le débroussaillage, indispensable à toute bonne gestion n'est plus pratiqué, ce qui entraîne des modifications importantes du milieu et en particulier la reconstitution de subéraies à Génistées arbustives (Barbero, Quèzel et Rivas-Martínez, 1981) qui, si elles ne sont pas pâturées, engendrent le risque de dramatiques incendies comme cela fut le cas en Algérie littorale entre Béjaia et Annaba en 1984.

Au nord de la Méditerranée au contraire l'on assiste le plus souvent à un abandon quasi-total des formations sclérophylles et même caducifoliées, l'exploitation ne se poursuivant que localement en fonction des besoins en bois de chauffage. La situation est particulièrement nette dans les pays les plus industrialisés: France, et à un moindre degré Espagne et Italie. En France où le problème a été particulièrement étudié, cet abandon joint à la cessation quasi-complète du pâturage en forêt a déterminé un certain nombre de transformations écologiques majeures. Il s'agit notamment du remplacement progressif des taillis à *Quercus ilex* par des peuplements souvent francs de pied à *Quercus pubescens*. Ce processus est particulièrement net en Provence.

Un autre phénomène est lié au vieillissement des taillis de Chêne vert qui voient leur cortège arbustif pré-forestier disparaître peu à peu alors que s'installent en sous-bois des espèces sciaphiles. Il est de plus en plus évident aujourd'hui que la forêt climacique à *Quercus ilex*, considérée en 1936 par Braun-Blanquet comme constituée par le *Quercetum ilicis-Gallo provinciale* (*Viburnum-Quercetum ilicis* Rivas-Martínez), ne représente en fait qu'une formation traduisant encore à cette époque un équilibre relativement stable entre *Quercus ilex* et les modes d'utilisation par

l'homme: exploitation encore importante associée à un pâturage au moins épisodique. Il n'est pas douteux que le véritable climax pour cette essence est constitué par des groupements passés inaperçus en 1936 et constitués par exemple en Provence par l'*Epipactido-Quercetum ilicis*, Barbero et Loisel, 1983, en Haut-Languedoc au moins par le *Piptathero-Quercetum ilicis*, Barbero et Quézel, 1986. Les formations à *Quercus suber*, ne sont plus guère exploitées que dans la Péninsule Ibérique, alors qu'en France et en Italie, la situation déjà signalée en Afrique du Nord est devenue générale, malgré quelques tentatives de régénération de la suberaie.

Cette évolution constitue en fait un retour au moins partiel, à des structures forestières qui ont constitué les climax, avant que l'action humaine ne se développe en région méditerranéenne. L'évolution signalée ci-dessus pour les chênaies vertes françaises, conduit en effet à des transformations drastiques tant au niveau des sols que du couvert végétal. L'installation de sols bruns forestiers et le remplacement du chêne vert par le chêne pubescent, représente en effet un retour vers des formations qui, comme l'ont montré les travaux des paléobotanistes (Triat-Laval, 1979) étaient très généralement en place en France méditerranéenne, avant que les influences humaines ne déterminent l'expansion de chêne vert il y a 5 à 6 millénaires.

3.4 - La sélection volontaire des espèces autochtones. La faible productivité des essences sclérophylles méditerranéennes a poussé les services forestiers nationaux à favoriser le développement des conifères méditerranéens à leur dépend. Il convient de souligner que cette opération revient à transformer en fait des formations climaciques, au moins théoriques, par des conifères qui en représentent le stade paraclimacique dans la majeure partie des séries de végétation. En effet, *Pinus halepensis*, *P. brutia* et *P. pinaster* jouent respectivement ce rôle pour *Q. ilex* (incl. *Q. rotundifolia*), *Q. calliprinos* et *Q. suber*). Cette pratique revient donc à substituer à des feuillus dont la productivité moyenne ne dépasse guère 1 à 3 m²/ha/an (Miglioretti, 1987) des pins qui peuvent théoriquement au moins produire jusqu'à 4 à 6 m²/ha/an (Abbas, 1986).

Cette opération conduite sur de longues périodes, s'effectue le plus souvent par la destruction des rejets de chênes, souvent aidée par le pâturage; le cas de l'enrésinement spontané des zones abandonnées s'intègre dans les processus de matorralisation.

Ce phénomène n'est pas toujours facile à appréhender car il n'est pas souvent totalement volontaire et que nous manquons de documents anciens pour en assurer l'importance. L'extension du Pin d'Alep a par exemple été favorisée en Provence aux dépens de taillis très malmenés de *Q. ilex* voire de formations à *Q. coccifera*, mais il est difficile d'en chiffrer l'importance réelle.

Des phénomènes analogues ont été réalisés également en Espagne, en Italie, en Grèce et en Algérie tellienne, alors que dans des conditions identiques *Pinus pinaster* avait lui aussi été favorisé notamment dans les Maures et dans l'Apennin septentrional. Le cas le plus remarquable est sans doute celui de la Turquie où, sur le revers méridional du Taurus, les forestiers ont favorisé l'extension de *Pinus brutia* qui a actuellement remplacé les chênes sur une grande partie de la chaîne (Arkman, Barbero et Quézel, 1978). Ces pins à forte potentialité végétative et reproductrice ont donc localement façonné, pour peu que la destruction des feuillus soit assurée un cer-

tain temps, de véritables paraclimax stables, parfois même à cortège phytosociologique significatif comme c'est le cas sur calcaires marneux et sur roches ultrabasiques en Turquie méridionale, mais également en Syrie littorale (Chalabi, 1980) et au Liban (Abi-Saleh, 1978).

3.5 - Les phénomènes d'urbanisation et de mitage résidentiel.

Les zones littorales mais aussi les abords des grandes villes montrent un type particulier d'agression dont l'importance ne cesse de s'accroître. L'afflux touristique, l'extension des banlieues et la généralisation des résidences secondaires participent largement à la destruction ou du moins à la modification des écosystèmes forestiers. Il est toutefois difficile de chiffrer exactement les surfaces forestières atteintes par ces phénomènes et même si les législations actuelles tentent de préserver les "espaces verts naturels" des surfaces importantes ont été toutefois profondément modifiées. Certaines zones particulièrement attractives ont été totalement transformées et elles correspondent très souvent à des structures de végétation très remarquables, en particulier au niveau des écosystèmes forestiers, dont le maintien est déjà fortement compromis. C'est ainsi qu'en zone thermo-méditerranéenne surtout beaucoup de groupements ont quasiment disparu: *Oleo-Ceratonion* avec *Chamaerops humilis* par exemple sur la Côte d'Azur.

Si aucun contrôle n'est assuré dans les plus brefs délais les dommages risquent d'être irréversibles, d'autant que l'introduction de nombreuses espèces exotiques, *Eucalyptus*, *Acacia* tendant de plus en plus à coloniser ces milieux, entraînent de profondes transformations dans les cortèges floristiques.

Signalons encore que l'augmentation des fréquentations en milieu forestier liée au tourisme constitue un risque supplémentaire majeur pour l'éclosion des incendies d'été.

3.6 - Les agressions chimiques.

Leur prise en compte ici est peut être discutable puisque les grandes agressions chimiques sont liées essentiellement aux activités industrielles, et que le problème des pluies acides (Bonneau, 1985) ne paraît pas encore intéresser de façon nette les forêts méditerranéennes. Toutefois, un certain nombre d'activités agricoles utilisent largement des composés chimiques variés dont il convient de préciser l'incidence sur le développement des forêts. Si des excès d'ions PO_4 , NO_3 , NH_4 , Ca, K, etc... en provenance d'une utilisation excessive d'engrais par les agriculteurs peut entraîner une pollution évidente des nappes, cette dernière paraît sans influence nocive, tout au contraire, sur les milieux forestiers voisins et revient en fait à une fertilisation non contrôlée. Inversement les nombreux pesticides utilisés tant en agriculture qu'en foresterie restent davantage sujets à caution. Leur rôle est évident au niveau des insectes dont elles perturbent le cycle et détruisent souvent des espèces qui font partie des prédateurs majeurs des forêts. Certes, il est difficile d'apprécier clairement leur importance mais celle-ci peut être au moins soupçonnée dans diverses situations, et l'éclosion voire la pullulation récente de nombreuses pestes végétales pourrait lui être liée. Signalons également les agressions de plus en plus évidente des peuplements forestiers littoraux par les embruns chargés de détergents, déjà notées en Italie en 1973 (Fanfani) et qui actuellement se généralisent au moins dans tous les pays du revers septentrional.

4 - Les problèmes liés au pâturage en forêt. Depuis la plus haute antiquité, la forêt méditerranéenne assure une production fourragère appréciable, qui est utilisée par les troupeaux. Cette pâture en forêt est traditionnelle et s'exerce souvent sous forme de transhumance, notamment au sud de la Méditerranée.

Cette activité pastorale a suscité de violentes polémiques. En effet, à la fin du siècle dernier elle était à peu près partout suffisamment importante pour gréver lourdement les forêts encore en place et surtout en montagne, où les "forêts potentielles absentes" avaient de toute évidence été détruites essentiellement par la dent des troupeaux. Ce pâturage en forêt a en effet pour conséquences d'éliminer par broutage les jeunes régénérations, les branches basses et les rejets, et même en année de disette tout le feuillage et les branches des arbres, coupés par les bergers pour assurer la survie du troupeau. Par ailleurs les effets du piétinement sur le sol sont graves: tassement, solifluxion, écrasement des végétaux, etc... Devant une situation dramatique l'interdiction de pâturer a été décrétée par les pouvoirs locaux, dans les forêts domaniales au moins, dans la majeure partie des pays circum-méditerranéens. Cette position d'intransigeance a persisté dans la majeure partie des pays, sauf peut-être chez les plus menacés sur les rives méridionales, où après l'indépendance, le statut forestier a subi des vicissitudes diverses.

En fait, à l'heure actuelle des positions beaucoup plus nuancées se sont faites jour, notamment dans les pays européens (Hubert, Leclerc et Lachaux, 1986). Ces positions sont bien entendu fonction des cas de figure.

Schématiquement, sur le revers nord de la Méditerranée, on a assisté à un appauvrissement, puis à une quasi disparition du pâturage, conséquence d'un exode rural intense. Le problème est rapidement devenu, sauf cas très particulier, un faux problème puisque la forêt n'est pratiquement plus pâturée, ou du moins sous-pâturée dans les régions où a subsisté une certaine activité pastorale (Corse, Italie, Catalogne, etc...). Ce sous-pâturage ou cette absence de pâturage, notamment dans les forêts privées, a déterminé des transformations importantes du tapis végétal débouchant sur un embroussaillage général négatif à plusieurs titres. Sur le plan écologique, il réduit la diversité floristique et souvent faunistique et il empêche les régénérations; sur le plan économique, il constitue un capital végétal inutilisé et fournit une importante masse combustible en été qui facilite l'extension des incendies.

Sur le revers sud de la Méditerranée, un relâchement du contrôle des services forestiers joint à un accroissement souvent exponentiel des têtes de bétail, a conduit en quelques décennies à une régression dramatique et souvent irréversible du couvert végétal. Ce surpâturage quasi-permanent a stoppé les régénérations, transformé beaucoup de forêts en un piqueté d'arbres ébranchés et a profondément modifié le tapis herbacé associé. Aux espèces caractéristiques du cortège sylvatique souvent de haute valeur pastorale a succédé une forêt à tapis ras d'annuelles dans le meilleur des cas, ou une forêt envahie par les espèces non appréciées. Ces forêts à annuelles (forêts-parcs) sont maintenant présentes en Afrique du Nord et au Proche Orient sous presque toutes les essences: *Tetraclinis* (Benabid, 1976), *Quercus rotundifolia* (Achhal, 1986), *Cedrus* (Quézel, Barbero et Benabid, 1987), *Abies cilicica* (Akman, Barbero et Quézel, 1979) pour ne citer que quelques exemples. Mais il n'est que de visiter actuellement au Maroc la forêt de la Mamora pour s'en convaincre.

Il est bien évident que ces situations contradictoires, auxquelles il conviendra d'en ajouter d'autres (mais sous contrôle humain), dérivant de méthodes d'utilisation elles aussi contradictoires, nécessitent des solutions différentes si l'on souhaite conserver et gérer le patrimoine forestier. Mais avant d'aborder ces problèmes, il est bon de chercher à établir un bilan des charges pastorales dans les divers pays du pourtour méditerranéen. En fait, ce bilan n'est pas aisé car les chiffres officiels sont souvent inexacts, notamment dans les pays du sud (Tableau n° 7).

	CHEVAUX MULETS	ANES	BOVINS	OVINS
ALGERIE	320	440	1.300	9.540
MAROC(*)	680	1.200	3.650	14.300
TUNISIE	170	190	890	3.600
LYBIE	20	40	150	3.000
ISRAEL	6	5	335	20
JORDANIE	10	50	40	820
LIBAN	8	25	80	240
SYRIE	100	240	580	6.820
TURQUIE	1.200	1.430	14.100	49.150
GRECE	570	560	1.160	8.170
ITALIE	370	160	7.100	8.400
PORTUGAL	90	180	1.140	3.630
ESPAGNE	610	240	4.500	15.590

Tableau n° 7 (en centaines de mille). (*) Bebabid nous indique pour 1984 les chiffres suivants: bovins, 2.500.000; ovins, 12.600.000; caprins, 8.500.000; camelins, 50.000.

Le cas des chèvres est particulièrement intéressant à étudier car ces animaux sont reconnus par tous comme les plus nuisibles à la végétation, et puisque un bilan des populations caprines a pu être réalisé en particulier sur le pourtour méditerranéen par Charlet et Le Jaquen (1976) (tableau n° 8).

Ces chiffres sont suffisamment significatifs pour qu'il soit utile de les commenter. Il convient toutefois de souligner la diminution drastique de la productivité laitière au sud de la Méditerranée où pourtant, contrairement aux brebis, les chèvres sont traditionnellement traitées.

Les autres alternatives au pâturage en forêt sont constituées par les solutions alliant la persistance d'un couvert arboré clair et un pâturage généralement graminéen au sol. Cette situation s'observe en particulier en Espagne (dehesa) où ce terme ne s'applique d'ailleurs pas toujours à un pâturage arboré, en Sardaigne, en Israël pour citer quelques cas.

	EFFECTIFS	LAIT EN TONNE
EUROPE DU NORD		
ALBANIE	674.000	30.000
FRANCE	907.000	348.000
ITALIE	950.000	115.000
ESPAGNE	2.207.000	287.000
GRECE	4.400.000	382.000
AFRIQUE DU NORD		
MAROC	8.500.000	135.000
ALGERIE	2.400.000	118.000
TUNISIE	660.000	24.000
LYBIE	1.100.000	14.000
EGYPTE	1.278.000	8.000
ASIE		
TURQUIE	18.000.000	610.000
SYRIE	549.000	57.000
LIBAN	330.000	18.000
ISRAEL	138.000	30.000
JORDANIE	360.000	12.000

Tableau n°. 8

Cette solution représente une gestion de l'espace certainement très rationnelle en région méditerranéenne, mais dont le fonctionnement et l'entretien est soumis à une gestion humaine lourde et complexe qu'il n'est pas dans notre dessein de discuter ici. Soulignons toutefois que, du point de vue forestier, il s'agit là d'une solution essentiellement pastorale, sans revenu forestier très évident, et dont l'entretien et la régénération de la strate arborée surtout, sont soumis à des techniques sophistiquées dont la rentabilité serait aléatoire dans beaucoup d'autres pays.

Quelles sont donc les solutions? En fait, elles sont de deux ordres en dehors du cas de figure précédent qui paraît pour l'instant fonctionner à la satisfaction générale, mais dont l'extension paraît actuellement bien difficile essentiellement pour des raisons de traditions mais aussi d'organisation, voire d'intense déprise pastorale.

Dans les pays du nord de la Méditerranée, il est évident que la situation est dramatique tant pour des raisons écologiques (perte de diversité) qu'économiques (explosion des incendies). La solution la plus simple serait de revenir à la situation de la fin du siècle dernier. Malheureusement, il s'agit là de pure utopie, réalisable seulement en fonction de dramatiques transformations du contexte socio-économique, transformations peu probables et certainement non souhaitables. Alors, seules des solutions partielles peuvent être proposées: installation progressive et en des lieux précis de troupeaux très productifs sous contrôle étroit des pasteurs et des forestiers, débroussaillage localisé par les troupeaux sur des périmètres sensibles. Mais ces solutions, déjà partiellement en place, nécessitent dans l'immédiat des financements importants et surtout une infrastructure humaine prête à assumer la gestion de troupeaux.

Dans les pays du sud, il convient par tous les moyens d'assurer une diminution importante des cheptels afin de ne pas dépasser les valeurs critiques de charge tolérable en forêt, soit environ 0,8 tête de petit ruminant par hectare (F.A.O. 1981), solution qui restera un vœu pieux tant qu'elle ne sera pas imposée par les autorités; actuellement, les charges moyennes sont 2 à 3 fois plus élevées en général. Une initiative intéressante a été prise en Algérie dans le Parc National du Djurdjura où l'accès au pâturage a été seulement autorisé pour les bovins. Comme nous avons pu le constater sur le terrain (Quèzel et Barbero, 1987), cette solution, compatible avec la survie des populations locales, a déterminé en une dizaine d'années une remontée biologique remarquable et une reprise d'extension des genévriers et surtout des cèdres, voire de nombreux feuillus.

5 - Les incendies. Il peut paraître discutable d'aborder ici le problème des incendies de forêt, dont l'extension dramatique au cours de ces dernières décennies ne saurait être "a priori" liée à leur utilisation par l'homme. Ce chapitre nécessiterait d'ailleurs de longs développements que nous ne pouvons réaliser ici.

Toutefois, il n'est pas possible de ne pas évoquer, au moins brièvement, le rôle que les feux en tant que pratique agricole ont joué et continuent à jouer dans les forêts méditerranéennes. En effet, depuis la plus haute antiquité, les hommes ont utilisé le feu à des fins diverses: destruction de la forêt pour la recherche de nouvelles terres de culture, mise à feu des écarts et des matorrals afin de rénover le potentiel pastoral des terres. A la période moderne, seule a continué à jouer la seconde cause. Il s'agit (Joffre, 1982) essentiellement des méthodes d'écobuage, d'essartage et de feu courant, dont le rôle, pour la dernière surtout, reste responsable d'un nombre non négligeable de feux de forêts. En fait, ces derniers correspondent à une mauvaise utilisation de ces méthodes qui, normalement, ne devraient pas avoir d'influence sur le couvert forestier, mais en fait si elles ne sont pas maîtrisées, le feu peut atteindre la forêt et éventuellement s'y propager en fonction des conditions météorologiques, mais aussi de leur mauvais entretien.

Rappelons que l'écobuage s'applique essentiellement aux prairies pelouses, matorrals bas, mais aussi aux terrains de culture et aux marges culturales. Correctement réalisée, cette opération n'a que très peu de chance de déclencher des feux de forêts. L'essartage par contre consiste essentiellement en une défriche des forêts et des matorrals suivie de mise à feu, et ici les risques d'extension sont réels. Ces opérations complexes préudent toujours à des semis et à l'épandage des cendres au sol. Les feux courants, consommant directement les végétaux sur pied, représentent actuellement la méthode la plus fréquemment utilisée parce que la plus simple, mais elle est aussi la plus dangereuse.

Ces méthodes, et essentiellement les feux courants, restent actuellement utilisées dans bien des pays méditerranéens surtout au sud et à l'est, mais aussi en Grèce, en Corse, et localement un peu partout ailleurs. Il est malheureusement impossible de dresser un bilan précis de ces techniques qui échappent à tout contrôle, et plus encore d'apprécier le pourcentage des feux de forêts qui en dépendent. Toutefois, il est intéressant de signaler (Barbero, Loisel et Quèzel, 1988) qu'une enquête menée dans le département du Var a montré clairement que l'augmentation des feux en nombre et en surface incendiée a correspondu au début de la déprise agricole, à

partir de 1914, puisque entre 1870 et 1900 les moyennes annuelles incendiées se situaient aux environs de 1000 ha, alors que par la suite elles ont atteint progressivement 5 à 10.000 ha et parfois beaucoup plus: plus de 20.000 ha en 1923, 27, 34, 42, 43 (avec 68.400 ha), 50, 68. Cette augmentation ne saurait donc a priori être liée aux causes évoquées ici, causes qui sont précisément en très forte diminution après 1914. Il n'en reste pas moins que l'embroussaillage des forêts conséquence de l'abandon progressif du pâturage représente un facteur majeur d'extension.

Soulignons également que les faux pastoraux ne sont pas pris en compte parmi les causes principales d'éclosion des incendies (Seigue, 1985) et il convient de les rechercher parmi les feux dus à la négligence ou de cause inconnue sans pouvoir préciser leur signification exacte à l'échelon méditerranéen. Leur rôle ne saurait toutefois être sous estimé en particulier dans certains pays ou régions à charge ovine et caprine élevée comme le nord du Maghreb, la Grèce, la Turquie, l'Espagne du sud et les îles méditerranéennes où comme le signale Joffre (loc. cit.), "le feu reste la plupart du temps..., la seule intervention du berger sur le milieu naturel qui lui permette d'obtenir la production végétale nécessaire à l'alimentation de son troupeau".

ESSAI DE SYNTHÈSE PHYTOSOCIOLOGIQUE DES STRUCTURES FORESTIÈRES "SENSU LATO" EN RÉ- GION MÉDITERRANÉENNE.

Pour pouvoir apprécier exactement les problèmes liés à la conservation des structures forestières en région méditerranéenne, l'approche la plus significative est de toute évidence l'approche phytosociologique qui permet d'établir, au moins théoriquement et en fonction de nos connaissances, une liste exhaustive des unités de végétation phanérophytique et de leur signification floristique écologique et dynamique. La solution idéale aurait été d'établir ici la liste des associations concernées, mais ce travail déborderait largement du cadre que nous nous sommes fixés; aussi, faute de mieux, nous nous sommes limités à établir la liste des alliances concernées, solution qui permet d'obtenir une vision globale des grandes structures de végétation prises en compte dans ce travail et d'en saisir toute la diversité.

L'interprétation phytosociologique des structures forestières, préforestières et pré-steppiques du pourtour méditerranéen est actuellement assez bien connue. En effet divers travaux importants ont été réalisés depuis une dizaine d'années non seulement dans les zones les mieux explorées (*): Espagne (Rivas-Martínez, 1988), Maghreb (Barbero, Quézel et Rivas-Martínez, 1981) mais aussi en Méditerranée orientale (Quézel et Barbero, 1985). Toutefois, l'essai tenté ici montre que subsistent encore bien des inconnues, non seulement dans la connaissance précise des associations, mais peut-être surtout dans l'interprétation définitive des unités supérieures. Si au niveau des structures se rattachant aux *Quercetea ilicis* la situation est satisfaisante, il n'en est pas de même pour diverses autres classes. C'est ainsi tout d'abord que les *Pino-Juniperetea* restent à peu près inconnues en dehors de la Péninsule Ibérique alors que si leur absence dans les pays du Maghreb est confirmée, leur extension en France méditerranéenne doit être précisée et leur interprétation revue, même si une alliance y a été définie (Barbero et Quézel, 1975). L'énorme ensemble constitué par les *Querco-*

Fagetea est de très loin le plus complexe en région méditerranéenne, parcequ'il regroupe également de nombreuses unités euro-sibériennes, et que la distinction entre ces deux ensembles biogéographiques mais aussi écologiques n'est pas toujours aisée à établir. Il serait plus significatif à notre avis, comme d'ailleurs de nombreux auteurs l'ont déjà fait, d'y définir deux entités, l'une essentiellement méditerranéenne, mais s'étendant en région euro-sibérienne dans des conditions écologiques de type sub-méditerranéen et qui est constituée par les *Quercetea-pubescentis* Doing Kraft, 1955, et l'autre typiquement euro-sibérienne toujours marginale en région méditerranéenne et alors liée essentiellement à des critères édapho-mésoclimatiques, les *Querceto-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger, 1937. Dans ces conditions, les *Quercetea pubescentis* représentent une unité circum-méditerranéenne essentiellement, regroupant (cf. infra) les *Quercetalia pubescentis* et les *Querceto-Carpinetalia orientalis* au nord de la Méditerranée et les *Querceto-Cedretalia atlanticae* et les *Querceto-Cedretalia libani* au sud. Même dans ce cas, la situation de certaines alliances reste difficile à interpréter et seuls des travaux synthétiques permettraient peut-être d'arriver à une solution satisfaisante et définitive.

1 - QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. 1947

- **Acacio-Arganietalia** Barbero, Benabid, Quèzel, Rivas-Martínez et Santos, 1982: Formations pré-steppiques de l'étage infra-méditerranéen au Maroc sud-occidental.

1.1. Bioclimat aride en situation pré-littorale, souvent avec des *Euphorbia* cactoïdes: *Senecio antheuphorbii* - *Arganion spinosae* Barbero et all. 1982.

1.2. Bioclimat semi-aride: *Acacion gummiferae* Barbero et all, 1982.

- **Ephedro-Juniperetalia** Quèzel et Barbero, 1981: Formations pré-steppiques du Haut-Atlas marocain et de ses annexes.

1.1. Bioclimat aride tempéré et chaud: *Ephedro majoris-Juniperion phoeniceae* Quèzel et Barbero, 1981.

1.2. Bioclimat semi-aride voire localement sub-humide dans ses différentes variantes thermiques: *Junipero thuriferae-Quercion rotundifoliae* Quèzel et Barbero, 1981.

- **Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni** Rivas-Martínez, 1975: Formations pré-forestières des étages thermo et méso-méditerranéens surtout; parfois constituant des climax édaphiques ou encore des structures de végétation permanente, surtout en bioclimat semi-aride.

1.1. Méditerranée occidentale.

2.1. Végétation de sables surtout maritimes.

3.1. Littoral océanique surtout portugais: *Rubio longifoliae-Coremion albae* Rivas-Martínez, 1980.

3.2. Littoral méditerranéen et océanique au sud du Portugal: *Juniperion turbinatae* Rivas-Martínez, 1975 corr.

2.2. Végétation non liée aux sables.

4.1. Végétation thermo-méditerranéenne, surtout en bioclimat

humide et sub-humide, à l'est du méridien Valence-Oran: *Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae* Br.-Bl. 1936, emend. Rivas-Martínez, 1975.

4.2. Végétation thermo-méditerranéenne en bioclimat semi-aride et aride du littoral sud-est ibérique: *Periplocion angustifoliae* Rivas-Martínez, 1975.

4.3. Végétation thermo-méditerranéenne silicicole en bioclimat per-humide et humide du sud du Portugal au Tangérois: *Quercion fruticosae* Barbero, Quézel et Rivas-Martínez, 1981.

4.4. Végétation thermo-méditerranéenne de la Péninsule Ibérique centro-méridionale et du Maroc septentrional surtout en bioclimat semi-aride et sub-humide: *Asparago albi-Rhamnion oleoidis* Rivas-Goday, 1964 emend., Rivas-Martínez, 1975.

4.5. Végétation thermo-méditerranéenne des pays du Maghreb, surtout en bioclimat semi-aride et localement sub-humide: *Tetraclin articulatae-Pistacion atlanticae* Barbero, Quézel et Rivas-Martínez ex Rivas-Martínez, Costa et Izco, 1984.

4.6. Végétation méso-méditerranéenne du revers nord du bassin, surtout calcicole: *Rhamno lycioidis-Quercion cocciferae* Rivas-Goday, 1964 emend., Rivas-Martínez, 1975 (répartition à préciser).

4.7. Végétation méso-méditerranéenne du Haut-Atlas: *Junipero oxycedri-Rhamnion atlanticae* Quézel et Barbero, 1986 (répartition à préciser).

4.8. Végétation silicicole surtout thermo et méso-méditerranéennes de répartition et de signification écologique à préciser: *Ericion arboreae* Rivas-Martínez ex, Rivas-Martínez, Costa et Izco, 1984.

I.2. Méditerranée orientale.

5.1. Végétation thermo-méditerranéenne essentiellement calcicole et littorale en bioclimat humide et sub-humide: *Ceratonio siliquae-Rhamnion oleoidis* Barbero et Quézel, 1979.

5.2. Végétation thermo et méso-méditerranéenne essentiellement sur marnes et calcaires marneux en bioclimat humide et sub-humide: de l'Anatolie méridionale au Liban: *Gonocytiso pterocladii-Pinion brutiae* Akman, Barbero et Quézel, 1978.

5.3. Végétation thermo et méso-méditerranéenne sur roches vertes et en bioclimat humide et sub-humide sur les revers du golfe d'Alexandrette: *Ptosimopappo bracteati-Quercion microphyllae* Akman, Barbero et Quézel, 1978.

5.4. Végétation méso-méditerranéenne constituant les stades préforestiers des groupements du *Quercion ilicis* en Grèce et en Anatolie occidentale: *Pistacio lentisci-Rhamnion alaterni* Quézel et Barbero, 1985.

5.5. Végétation méso-méditerranéenne constituant les stades préforestiers des groupements du *Quercion calliprini*, de l'Anatolie méridionale au Proche Orient: *Andrachno-Quercion cocciferae* Barbero et Quézel, 1979.

5.6. Végétation supra et montagnarde méditerranéenne de Crète: *Acer sempervirentis-Cupression sempervirentis* Barbero et Quézel, 1980.

5.7. Végétation de type pré-steppique surtout en bioclimat semi-aride en Turquie et au Proche Orient: *Junipero excelsae-Quercion calliprini* Barbero et Quézel, 1979.

- *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. (1931) 1936 emend. Rivas-Martínez, 1975: Végétation forestière sclérophylle ou plus rarement semi-sclérophylle ou caducifoliée, sur tous substrats en bioclimat per-humide, humide et sub-humide, des étages thermo et méso-méditerranéens, mais aussi méditerranéen supérieur dans la partie méridionale du bassin.

1.1. Végétation thermo-méditerranéenne en Méditerranée occidentale et sans doute aussi en Méditerranée orientale: *Quercus rotundifoliae-Oleion sylvestris* Barbero, Quézel et Rivas-Martínez, ex Rivas-Martínez, Costa et Izco, 1984.

1.2. Végétation méso-méditerranéenne de l'Espagne occidentale (pays basque inclus) à l'Anatolie occidentale (Grèce incluse): *Quercion ilicis* Br.-Bl., 1936 emend., Rivas-Martínez, 1975.

1.3. Végétation méso et méditerranéenne supérieure de la portion sud-ouest de la Péninsule Ibérique: *Quercion broterioi* Br.-Bl. et P. Silva et Rozeira, 1956 emend., Rivas-Martínez, 1975.

1.4. Végétation méso et méditerranéenne supérieure du Maghreb: *Balansaeo-glaberrimae-Quercion rotundifoliae* Barbero, Quézel et Rivas-Martínez, 1981.

1.5. Végétation méso-méditerranéenne de Crète: *Cyclamino cretici-Quercion ilicis* Barbero et Quézel, 1980.

1.6. Végétation méso-méditerranéenne sur roches vertes de Chypre: *Quercion alnifoliae* Barbero et Quézel, 1979.

1.7. Végétation méso et méditerranéenne supérieure de l'Anatolie méridionale au Proche Orient *Quercion calliprini* Akman, Barbero et Quézel, 1978.

2 - *QUERCETEA PUBESCENTIS* Doing Kraft, 1955.

- *Quercetalia pubescenti-petraeae* Klika corr. Moravec in Beguin et Theurillot, 1984: Végétation forestière caducifoliée surtout à l'étage supra-méditerranéen et en bioclimat humide ou sub-humide, s'étendant en région euro-sibérienne et occupant la Péninsule Ibérique, la France méditerranéenne, les îles ouest-méditerranéenne et la majeure partie de la péninsule italique.

1.1. Forêts ibériques à *Quercus faginea* surtout, parfois à *Acer granatensis* ou *Abies pinsapo*: *Aceri granatensi-Quercion fagineae* (Rivas-Goday, Rigual et Rivas-Martínez, 1959) emend. Rivas-Martínez, 1988.

1.2. Forêts dominées par *Quercus pubescens*, de la Catalogne à l'Italie: *Quercion pubescenti-petraeae* Br.-Bl., 1931.

1.3. Forêts caducifoliées supra-méditerranéennes de Corse et sans doute de Sardaigne: *Lathyrion veneti* Gamisans, 1977.

- *Quercus-Cedretalia atlanticae* Barbero et Quézel, 1975 emend., Barbero, Quézel et Rivas-Martínez, 1981: Végétation forestière à base de *Cedrus atlantica*, *Abies* ssp. et *Quercus* ssp. en bioclimat perhumide, humide et sub-humide aux étages supra et montagnard méditerranéens du Maghreb.

1.1. En Algérie tellienne littorale: *Paeonio atlanticae-Cedron atlanticae* Barbero, Quézel et Rivas-Martínez, 1981.

1.2. Au Maroc septentrional (Rif, Tazzeka et Moyen Atlas oriental): *Viola munbyanae-Cedron atlanticae* Barbero, Quézel et Rivas-Martínez, 1981.

1.3. Au Maroc central et oriental (Moyen Atlas tabulaire et Haut Atlas oriental): *Paeonio maroccanae-Cedrion atlanticae* Barbero, Quézel et Rivas-Martínez, 1981.

1.4. Forêts caducifoliées de Tunisie septentrionale: *Scutellarion columnae* Aime, Bonin, Chaabane, Loisel et Saoudi, 1986.

1.5. Fruticées culminales du Djurdjura: *Lonicero kabylicae-Juniperion hemisphaericae* Quézel et Barbero, 1989.

- ***Quercu-Cedretalia libani*** Barbero, Loisel et Quézel, 1974: forêts de Cèdre du Liban parfois à *Abies cilicica* ou à Pin de Pallas et à divers chênes caducifoliés, voire à *Ostrya carpinifolia* des étages supra-méditerranéen et surtout montagnard-méditerranéen en Anatolie méridionale au Proche-Orient et à Chypre.

1.1. Cédraies pures avec *Lonicera nummulariaefolia* et localement *Acer orientalis* du Taurus occidental: *Lonicero nummulariaefoliae-Cedrion libani* Quézel, Barbero et Akman, 1977.

1.2. Cédraies ou cédraies sapinières de forêts de Pin de Pallas du Taurus centro-oriental et de l'Amanus: *Abieto cilicicae-Cedrion libani* Quézel, Barbero et Akman, 1977.

1.3. Cédraies ou cédraies sapinières du Liban et de Syrie: *Geranio libani-Cedrion libani* Quézel, Barbero et Akman, 1977.

1.4. Forêts montagnardes, voire localement supra-méditerranéennes à *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* du Taurus surtout occidental sur substrat non calcaires: *Adenocarpus complicati-Pinion pallasiana* Quézel, Barbero et Akman, 1977.

1.5. Forêts montagnardes à *Pinus nigra* de Chypre sur roches vertes: *Cephalorrhyncho cyprici-Pinion pallasiana* Barbero et Quézel, 1979.

1.6. Forêts caducifoliées à l'étage supraméditerranéen du Taurus suvent remplacées au moins en partie par des peuplements anthropogènes à *Pinus brutia* et *Pinus pallasiana*: *Ostryo-Quercion pseudocerris* Quézel, Barbero et Akman, 1977.

1.7. Forêts caducifoliées supraméditerranéennes du Liban et de Syrie à *Quercus infectoria* dominant: *Quercion infectoriae* Barghachoun, 1976.

- ***Quercu-Carpinetalia orientalis*** Quézel, Barbero et Akman, 1980: Chênaies caducifoliées supra-méditerranéennes ou Pinèdes à *P. nigra* surtout des Balkans d'Anatolie, et sans doute d'Italie méridionale.

1.1. Forêts dominées par les essences caducifoliées de type méditerranéen: *Quercus frainetto*, *Quercus cerris*, *Carpinus orientalis*, *Ostrya carpinifolia*, etc (Italie du Sud, Balkans, Anatolie Nord-occidentale).

2.1. Forêts supraméditerranéennes des Balkans méridionaux et d'Anatolie nord-occidentale dominées par *Q. cerris* et *Q. frainetto*, avec parfois *Abies borisii-regis* surtout liées aux substrats non calcaires: *Quercion frainetto* Horvat, 1954.

2.2. Forêts supraméditerranéennes calcifuges du Péloponnèse et d'Italie méridionale à *Castanea sativa* et *Quercus frainetto*: *Melitto albidi-Quercion frainetto* Barbero, Bonin, Gamisans et Quézel, 1976.

2.3. Forêts supraméditerranéennes calcicoles des Balkans à *Ostrya carpinifolia* et *Carpinus orientalis* et parfois *Fagus sylvatica*: *Ostryo-Carpinion*

orientalis Horvat, 1956.

1.2. Forêts de Grèce dominées par les conifères et essentiellement montagnardes méditerranéennes:

2.1. Forêts à *Abies cephalonica* et/ou *Pinus pallasiana* de Grèce méridionale: *Abieto cephalonicae-Pinion pallasianae* Barbero et Quèzel, 1976.

2.2. Forêts à *Pinus pallasiana* avec parfois *Pinus heldreichii* sur roches vertes de Grèce centrale: *Pino pallasianae-Chamaecytision hirsuti* Barbero et Quèzel, 1976.

1.3. Forêts surtout supra-méditerranéennes et de type prépontique de Thrace orientale et d'Anatolie septentrionale et centrale:

3.1. Forêts caducifoliées prépontiques à *Quercus*, *Carpinus*, *Acer* divers et parfois *Fagus orientalis*.

- sur substrat calcaire: *Buxo sempervirentis-Staphyllion pinnae* Quèzel, Barbero et Akman, 1980;

- sur substrat non calcaire: *Carpino orientali-Acerion cappadocici* Quèzel, Barbero et Akman, 1977.

3.2. Forêts caducifoliées ou à Conifères d'Anatolie centro-occidentale:

4.1. Forêts à *Pinus pallasiana* sur substrats siliceux, surtout montagnardes et où *Cistus laurifolius* joue un rôle important: *Pino pallasianae-Cistus laurifolii* Quèzel, Barbero et Akman, 1977.

4.2. Forêts caducifoliées surtout supra-méditerranéennes à *Quercus anatolica*: *Quercion anatolicae* Quèzel, Barbero et Akman, 1977.

3 - *QUERCO-FAGETEA* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger, 1937

- *Fagetalia sylvaticae* Pawlowski in Pawlowski, Sokolowski et Wallish, 1928. Forêts dominées par *Fagus sylvatica*, marginales en région méditerranéenne où elles se cantonnent surtout au montagnard-méditerranéen, mais aussi à *Quercus divers* voire à *Pinus nigra*.

1.1. Hêtraies du nord de la Péninsule Ibérique Pyrénées et Corbières comprises: *Scillo lillio-hyacinthi-Fagion* Oberdorfer, 1957.

1.2. Hêtraies basophiles de France méditerranéenne d'Espagne du Nord et sans doute d'Italie centro-septentrionale: *Cephalanthero-Fagion* Tx., 1955.

1.3. Hêtraies et forêts de *Pinus nigra* subsp. *laricio* de Corse: *Galio rotundifolii-Fagion* Gamisans, 1977.

1.4. Hêtraies, parfois avec *Pinus nigra*, des Apenins méridionaux, de Sicile et de Grèce méridionale: *Geranio versicoloris-Fagion* Gentile, 1959.

1.5. Chénaies acidophiles à *Quercus robur*, *Q. petraeae* et *Q. pyrenaica* parfois avec *Fagus sylvatica*: surtout de type supra-méditerranéen et essentiellement ibériques, marginales en France et en Italie méditerranéenne. *Quercion robori-petraeae* (Malcuit, 1929) Br.-Bl., 1932.

4 - *PINO-JUNIPERETEA* Rivas-Martínez, 1964

- *Pino-Juniperetalia* Rivas-Martínez, 1964: Forêts parfois claires à Conifères et à sous-strate de chaméphytes des régions méditerranéenne et euro-sibérienne. En région

méditerranéenne surtout aux étages supra et montagnard-méditerranéen de la Péninsule Ibérique.

1.1. Formations silicicoles de la Péninsule Ibérique centrale: *Cytision oromediterranei* R. Tx. in R. Tx. et Oberdorfer, 1858.

1.2. Formations basophiles de l'Espagne sud-orientale: *Pino-Juniperion sabinæ* Rivas-Goday in Rivas-Goday et Borjas, 1961.

1.3. Formations du revers méridional des Pyrénées: *Junipero hemisphaericæ-Pinion sylvestris* Rivas-Martínez, 1983.

1.4. Formations à *Pinus* (*P. uncinata* surtout) et *Juniperus* des Préalpes méridionales: *Pino uncinati-Rosion pimpinellifoliae* Nov. nom (*Pino-Junipero-Cytision* Barbero et Quézel, 1975).

EVALUATION DES PROBLEMES LIES A LA CONSERVATION

Nous évoquerons brièvement ici, d'une part les problèmes parfois dramatique que posent la conservation d'un certain nombre d'espèces forestières en région méditerranéenne, mais aussi les unités de végétation; nous envisagerons ensuite les différentes structures qui ont été mises en place tant au niveau national qu'international, pour assurer leur sauvegarde.

1 - Les essences naturelles et les problèmes de conservation.

Des très nombreux travaux ont été consacrés aux essences constitutives des forêts méditerranéennes. Citons en particulier parmi les plus récents ceux de Quézel (1974), Seigue (1985), Quézel et Barbero (1985), ce dernier pour la Méditerranée orientale, et il n'est pas utile de revenir ici sur cette question. Toutefois certains cas particuliers méritent de retenir l'attention tant sont graves les problèmes de conservation. En Europe méditerranéenne il convient de citer *Abies nebrodensis*, le sapin de Sicile, dont en 1969 Morandini n'avait pu dénombrer qu'une vingtaine de pieds. En Crète la situation de *Zelcova abelicea*, même si elle est meilleure n'en reste pas moins préoccupante (Barbero et Quézel, 1980). Quelques autres espèces peuvent poser problème en raison de répartition étroite, et sans être menacées doivent toutefois faire l'objet de préoccupations permanentes. Tel est le cas de *Abies pinsapo* en Andalousie, de *Pinus nigra* subsp. *dalmatica* dans les îles dalmates.

En Méditerranée orientale, du moins au niveau de l'aire générale des espèces, la situation reste satisfaisante. Quelques cas particuliers sont toutefois à signaler et en particulier en Turquie celui de *Abies equi-trojani*, *Liquidambar orientalis* et *Quercus aucheri* dont les populations restent très localisées ainsi qu'à Chypre celles de *Cedrus brevifolia*. C'est en Afrique du Nord que la situation est la plus grave. Dans le genre *Cupressus*, et sans évoquer ici le cas du Cypres du Tassili (*C. dupreziana*), le Cypres de l'Atlas (*C. atlantica*) est gravement menacé à la suite d'exploitations incontrôlées (Achhal, 1986), et la situation des sapins reste inquiétante aussi bien pour *Abies maroccana*, inclus *A. tazzaotana* (Benabid, 1987) que pour *A. numidica*. De même *Pinus nigra* subsp. *mauritanica* n'est présent que dans deux régions limitées, Rif calcaire et Djurdjura, et les populations algériennes n'excèdent pas quelques cen-

taines d'individus. Au Maroc, il convient d'évoquer encore le cas d'*Olea salicifolia* Barbero, Benabid, Quèzel, Rivas-Martínez et Santos (1982) endémique relativement menacé des Ida ou Tanane dans le Haut Atlas occidental et aussi celui de certaines espèces non endémiques, mais de valeur biogéographique majeure tels que *Betula fontqueri* du Rif qui a vu ses populations se restreindre très dangereusement au cours des dernières décennies, et de *Laurus azorica* hautement résiduel au Maroc.

2 - Structures de végétation et problèmes de conservation.

Parmi les très nombreuses structures de végétation et associations forestières définies sur le pourtour méditerranéen, un nombre relativement élevé est actuellement en situation difficile voire dramatique du point de vue de leur conservation. Il serait fastidieux d'en établir ici la liste et nous nous limiterons à quelques exemples. Soulignons tout d'abord le cas de celles individualisées par les essences évoqués dans le paragraphe précédent qui doivent nécessiter des mesures de protection absolument prioritaires, ce qui est d'ailleurs le cas pour certaines d'entre elles. En dehors de ces cas particuliers, deux types principaux de situation méritent d'être distingués.

Il s'agit tout d'abord des groupements forestiers qui n'occupent dans l'espace que des surfaces très exiguës ne dépassant pas le plus souvent quelques centaines d'hectares voire beaucoup moins. Ceci s'observe essentiellement au sud de la Méditerranée et au Proche-Orient, tout spécialement à l'étage thermo-méditerranéen, où à la suite d'une utilisation dramatique de l'espace, beaucoup de structures forestières ont pratiquement disparu, soit parce qu'elles colonisaient les sols profonds mis en culture, soit encore qu'elles aient été détruites par une utilisation excessive comme terrain de parcours. Ceci est tellement vrai que certaines vastes zones du Maghreb par exemple posent des problèmes quasi-insolubles pour en interpréter les structures potentielles de végétation forestière, et Emberger (1939) se posait déjà cette question au Maroc pour la majeure partie de la façade océanique. Heureusement, dans un certain nombre de cas tout au moins, les traditions islamiques ont permis la conservation de fragments de végétation naturelle ou du moins relativement bien conservés, dans un certain nombre de zones marboutiques, dont l'inventaire est une nécessité absolue pour proposer au moins une interprétation des structures de végétation potentielle. Ce phénomène avait attiré depuis longtemps l'attention des phytogéographes et actuellement un nombre élevé d'associations de type forestier n'ont pu être définies que grâce à cette particularité. C'est le cas au Maroc en particulier pour les formations à Oléastre (*Tamo communis-Oleatum sylvestris* Benabid, 1984) ou à Coccifère (*Rusco hypophylli-Quercetum cocciferae* Benabid, 1984) dans la région du Rif ainsi que, toujours au Maroc mais en bioclimat semi-aride, la quasi-totalité des groupements s'organisant autour de *Pistacia atlantica*, *Ziziphus lotus* et *Rhus* ssp. (Barbero, Quèzel et Rivas-Martínez, 1981). En Anatolie méridionale la situation est identique essentiellement pour les formations caducifoliées thermo et méso-méditerranéennes à *Quercus infectoria*, *Q. pseudo-cerris* et *Q. macrolepis* (Akman, Barbero et Quèzel, 1978).

Toujours dans ce groupe, il convient de citer un certain nombre de groupements qui, pour des raisons écologiques essentiellement et surtout la nature du substrat sont extrêmement localisés dans l'espace, même si leur utilisation par l'homme reste marginale. Un cas très remarquable est celui des associations pré-pontiques sur

substrat calcaire en Anatolie septentrionale en raison de l'exiguïté de ce type d'affleurement dans cette région où ils individualisent toutefois une alliance particulière le *Buxo-Staphyllion* Quézel, Barbero et Akman, 1980 où 3 associations et divers groupements sont toutefois connus. Toujours en Anatolie et pour des raisons d'édaphisme citons également sur roches vertes le cas du *Pino brutiae-Centaureetum babylonicae* de la région de Mersin (Akman, Barbero et Quézel, 1978), ou encore, mais cette fois pour des raisons bioclimatiques les formations à *Pistacia atlantica* ou à *Pinus brutia* situées en zone semi-aride dans diverses vallées internes d'Anatolie septentrionale (Quézel, Barbero et Quézel, 1980).

Certaines essences individualisent également en région méditerranéenne des structures de végétation exiguës mais hautement significatives du point de vue biogéographique, en dehors de leur aire principale. Tel est encore le cas en Anatolie pour les forêts de *Fagus orientalis* du Taurus ou de l'Amanus, (Akman, Barbero et Quézel, 1978) ou encore en Provence celles à *Quercus cerris*.

En Grèce, il en est de même pour les formations caducifoliées supra-méditerranéennes du Péloponnèse (*Castaneo sativae-Cytisetum villosi* et *Quercus frainetti-Geranietum peloponesiaci* Barbero et Quézel, 1976) ou encore dans le Péloponnèse les pinèdes, peut-être de substitution du *Pino halepensis-Ciceretum graeci* (ibid.) Enfin citons encore le cas de groupement hautement résiduels tels que celui à *Abies borisii-regis* et *Aesculus hippocastanum* du Pinde central (ibid.) ou à *Pinus heldreichii* et *Daphne blangayana* du Pinde septentrional (ibid.). Un cas particulièrement remarquable est constitué au Maroc dans l'Atlas de Ksiba par les formations résiduelles déjà évoquées à *Laurus azorica* (Barbero, Benabid, Peyre et Quézel, 1981) qui n'occupent au maximum que quelques hectares.

Un second type de situation est constitué par les structures forestières théoriquement encore largement développées, mais dont la dégradation anthropo-zoogène est intense, ce qui entraîne une destruction quasi-complète du cortège floristique significatif. Dans ce cas, les risques de destruction des groupements est théoriquement moindre, mais nécessitent toutefois l'établissement de zones protégées dans un avenir immédiat, car en l'absence totale de régénération de la strate arborée, essentiellement par le fait du pâturage, nous nous trouvons en fait en face de formations fossilisées, qui ne subsisteront que tant que les arbres encore en place ne seront pas détruits. Ceci s'observe encore essentiellement dans les pays du Maghreb, et pour de nombreuses essences, surtout en zone bioclimatique semi-aride, mais aussi sub-humide. Il serait trop long d'en établir ici la liste, mais soulignons cependant que presque partout à l'heure actuelle il devient de plus en plus difficile de réaliser des relevés significatifs du point de vue phytosociologique, le cortège normal cédant la place soit à des espèces de matorral, soit à des thérophytes liés au surpâturage. Citons cependant quelques cas particulièrement évocateurs.

Les structures dominées par *Juniperus thurifera*, en dehors de quelques cas très particuliers notamment quelques groupements pré-steppiques (Quézel et Barbero, 1981) ne sont plus constituées sur le Haut Atlas que par des piquetés très disjoints d'arbres centenaires sans régénération au sol et envahies par les chaméphytes dont il est bien difficile d'établir le valeur dynamique précise, ce qui l'était encore en 1957 (Quézel). Fennane (1987) s'est trouvé confronté aux mêmes problèmes pour *Tetraclinis articulata*, dont une portion importante des peuplements a dû, faute de

mieux, être intégrée aux *Ononido-Rosmarinetea*. La situation est la même pour *Pinus halepensis* en Algérie (Kadik, 1983) ou en Tunisie. En zone littorale, il est actuellement devenu pratiquement impossible de réaliser des relevés significatifs en Mamora (en dehors de la réserve royale), ce qui n'était pas encore le cas en 1981 (Barbero, Quézel et Rivas-Martínez). Même dans les montagnes bien arrosées, la situation devient dramatique pour de nombreuses structures à *Quercus rotundifolia* (Achhal, 1986) voire à *Cedrus atlantica* (Quézel, Barbero et Benabid, 1987).

Si la situation est moins dramatique dans les autres pays du pourtour méditerranéen il convient au moins d'évoquer le cas des formations à *Quercus pubescens* subsp. *anatolica* sur les hauts plateaux semi-arides d'Anatolie souvent réduits à un véritable matorral de 1 à 2 m de hauteur (Akman, Barbero et Quézel, 1978), ou encore les formations caducifoliées à *Quercus macrolepis* ou *Quercus trojana* en Anatolie centro-occidentale (ibid.). Paradoxalement, comme nous l'avons vu plus haut, c'est une situation totalement inverse qui prévaut dans les pays du nord de la Méditerranée, précisément à la suite de l'exode rural et de la diminution voire de la disparition du pâturage en forêt.

3 - Les structures de conservations. Les structures de conservation destinées à assurer le maintien des écosystèmes forestiers méditerranéens, mais également des autres, sont théoriquement nombreuses. C'est le cas en particulier pour les parcs nationaux, parcs régionaux, réserves biologiques, etc... qui existent dans les divers pays circum-méditerranéens. Toutefois, ces structures dont la signification et l'efficacité varient considérablement d'un pays à l'autre, ont généralement été créés dans de lieux où les influences humaines étaient faibles (haute montagne, zones de déprise humaine par exemple) ou encore sur des surfaces exiguës. Certes leur rôle est capital, et nous ne pouvons dans ce cadre trop bref les envisager en détail. Leur efficacité elle-même reste discutable, au moins dans certains pays où elles ne s'accompagnent pas d'une infrastructure suffisante ou encore restent fortement soumises aux actions humaines, délits de coupe et au pâturage incontrôlé, notamment dans les pays du Maghreb. Enfin, les surfaces ainsi mises au moins théoriquement en réserve, n'offrent pas, et de loin, une couverture totale des grands écosystèmes forestiers méditerranéens.

Une réflexion de ce type a été menée également par divers organismes internationaux et notamment par l'U.N.E.S.C.O., le Conseil de l'Europe et l'U.I.C.N. L'U.N.E.S.C.O. grâce aux programmes M.A.B. s'est en particulier largement investi sur cette question en région circum-méditerranéennes.

C'est à Side en Turquie, qu'a été tentée en 1977 une première synthèse publiée dans le rapport 45 du M.A.B. intitulé "Séminaire sur les réserves de la Biosphère en région méditerranéenne: développement d'une base conceptuelle et d'un plan d'action pour l'établissement d'un réseau régional" paru en 1979. Parmi les autres réunions citons celle de Palerme (1980) où ces problèmes ont été largement précisés et celle de Florac en 1987.

Si l'on s'en tient tout d'abord aux bilans, il existait en mai 1986, 26 réserves de la Biosphère en région circum-méditerranéenne. Si ce chiffre peut paraître relativement important, un examen plus attentif montre tout d'abord au niveau des pays, de très grandes lacunes. En effet cette liste est la suivante:

EGYPTE: Omayed Experimental Research Area

FRANCE: Réserve de la biosphère du PN de Cévennes. Réserve nationale de Camargue BR. Forêt domaniale du Fango

GRECE: Gorge of Samaria National Park. Mount Olympus National Park

ITALIE: Forêt domaniale du Circeo. Collemeluccio-Montedimezzo. Miramare Marine Park

PORTUGAL: Paul do Boquilobo

ESPAGNE: Reserva de la biosfera "Sierra Nevada". Reserva de la biosfera de Cañorla y Segura. Reserva de la biosfera de Doñana. Reserva de Ordesa-Viñamala. Reserva de Grazalema. Reserva de la biosfera de la Mancha Humeda. Reserva de la biosfera del Urdaibai. Parque Natural del Montseny. Reserva de la biosfera del Odiel. Reserva de la biosfera del Canal y los Tiles

YUGOSLAVIE. Réserve écologique du Bassin de la Riviere. Tara. The Velebit Mountain

TUNISIE. Parc national de Djebel Bou-Hedma. Parc national de l'Ichkeul. Parc national de Djebel Chambi. Parc national des Iles Zembra et Zembretta

Remarquons tout d'abord que l'Espagne à elle seule possède 10 réserves de la biosphère, soit près de la moitié de ce qui existe en région méditerranéenne. D'autre part de nombreux pays, pour diverses raisons, n'apparaissent pas sur cette liste. C'est le cas pour le Maroc et l'Algérie en Afrique du Nord, l'Albanie, Malte, et en Méditerranée orientale, la Turquie, Chypre, la Syrie, le Liban, la Jordanie, Israël et la Libye. En fait, plus de la moitié de la région méditerranéenne ne possède pas de réserves de la Biosphère et pourtant beaucoup de ces pays figurent parmi les plus remarquables du point de vue biologique de l'ensemble méditerranéen. De même les îles méditerranéennes et la totalité de la sous région macaronésienne n'offrent que 3 réserves malgré l'intérêt exceptionnel de leur flore et de leur faune.

Même si quelques autres réserves ont été créées ou sont en voie d'organisation, il n'en reste pas moins que l'échantillonnage d'écosystèmes inclus est en général très incomplet. En France, par exemple pas plus les formations à Pin d'Alep que celles à Pin maritime, à Chêne liège, à Chêne pubescent, à Pin noir, à Pin à crochet, à Mélèze, à Charme houblon ne sont présentes dans les 3 réserves existantes.

Nous avons tenté à Palerme en 1980 d'énumérer les principaux écosystèmes méditerranéens qui n'apparaissent pas dans les réserves de la biosphère existantes. Hélas, les choses n'ont que peu changé depuis, sauf en Espagne où un très gros effort a été réalisé et où la quasi-totalité des structures écosystémiques a été prise en compte. Pourtant, à l'heure actuelle nous possédons une bonne connaissance des écosystèmes méditerranéens, et l'on reste un peu surpris de l'interprétation des grands biomes méditerranéens qui a été publiée en 1984 par Nature et Ressources.

Sans vouloir entrer dans le détail, il n'est pas inutile de rappeler quels sont les principaux types d'écosystèmes qui ne sont pas actuellement présents ou demeurent très marginaux, dans les réserves de la Biosphère en région circumméditerranéenne.

Etage infra-méditerranéen

Formations à *Argania spinosa*, *Acacia gummifera*, à *Euphorbes cactoïdes*.

Etage thermo-méditerranéen

Formations à l'*Oleo-Lentisque* et *Ceratonia siliqua*.

Formations à *Pistacia atlantica*.

Formations à *Tetraclinis articulata*.

Formations à *Pinus halepensis*, *Pinus brutia*, *Cupressus sempervirens* et *C. atlantica*.

Etage méso-méditerranéen

Formations à *Quercus alnifolia*, *Q. calliprinos*, *Cedrus brevifolia*.

Pratiquement toutes les structures méso-méditerranéennes à chênes caducifoliés (*Q. pubescens*, *Q. cf. aegylops*, *Q. canariensis*, *Q. infectoria*, etc.)

Etage supra-méditerranéen

Formations caducifoliées à *Q. pubescens*, *Q. cerris*, *Q. frainetto*, *Q. canariensis*, *Q. infectoria*, *Q. cf. aegylops*, etc.

Formations supra-méditerranéennes à *Abies alba*, *A. cephalonica*.

Etage montagnard-méditerranéen

Formations à *Cedrus atlantica*.

Formations à *Cedrus libani*.

Formations à *Abies maroccana*, *A. numidica*, *A. nebrodensis*, *A. cilicica*, *A. nordmanniana* (sensu lato).

Formations à *Pinus nigra* (subsp. *mauritanica*, *laricio*, *pallasiana*).

Formations méditerranéennes à *Pinus sylvestris*, *P. uncinata*.

Etage oro-méditerranéen: en quasi totalité.

Si l'on cherche à dresser le bilan de nos lacunes, il est évident qu'à l'heure actuelle, plus de la moitié des grands écosystèmes forestiers méditerranéens, ne sont pas représentés dans les réserves de la Biosphère existantes et les propositions que nous avons présentées à Palerme restent, sauf pour l'Espagne, entièrement valables.

De son côté, le Conseil de l'Europe, grâce à une approche différente et complémentaire, qui a d'ailleurs tenu compte des propositions de l'U.N.E.S.C.O. a mis en chantier dans les pays membres, un réseau de conservation des ressources biogénétiques, qui a débouché en 1988 dans la carte de la végétation naturelle des Etats membres des Communautés Européennes et du Conseil de l'Europe, sur la proposition de nombreux "loci typici", répondant aux diverses structures forestières définies dans cet ouvrage. C'est ainsi que pour les pays méditerranéens figurent en particulier en Espagne (Rivas-Martínez) 25 sites, en France (Quézel) 20 sites, en Grèce (Mavrommatis) 6 sites, en Italie (Gentile) 31 sites, en Turquie (Quézel) 53 sites, Portugal (Malato-Beliz) 3 sites.

L'U.I.C.N., dans son programme de conservation des espèces menacées "in situ" participe également à ces projets, tout en conduisant de son côté certaines étu-

des spécifiques pour les espèces les plus dangeureusement menacées: *Cupressus dupreziana* en particulier au Tassili n'Ajjers.

L'ensemble de ces réflexions et de ces programmes, réalisés par des spécialistes tant aux niveaux nationaux, qu'internationaux permet donc à l'heure actuelle de se faire une idée précise des possibilités de conservation des grandes structures forestières circum-méditerranéennes; toutefois, cette réflexion devrait encore être affinée et prendre en compte non seulement les essences et les étages de végétation, mais aussi l'ensemble des groupements forestiers s'intégrant dans le contexte d'unités supérieures évoqué ci-dessus. Nous en sommes encore loin même dans les pays du Nord de la Méditerranée où toutefois certaines priorités absolues devraient être prises en compte dans les meilleurs délais. Au sud de la Méditerranée où la situation est infiniment plus grave, les réalisations sur le terrain restent ponctuelles et en général peu efficaces. Seules des décisions d'autorité prises par les services nationaux responsables seraient susceptibles de préserver encore certains écosystèmes voire certains groupements particulièrement menacés. C'est ce souhait qui a été pris à Rabat en 1987, lors de la réunion pour la conservation des ressources végétales dans les pays du Nord de l'Afrique. Espérons qu'il se réalisera. Toutefois, même si nos connaissances sont actuellement satisfaisantes et si les bonnes volontés ne manquent pas, les problèmes socio-économiques sont tels dans ces pays que l'on ne peut rester que d'un optimisme prudent sur la mise en place d'un réseau significatif de réserves l'efficacité de sur le terrain.

Málaga, 22 de septembre de 1988

BIBLIOGRAPHIE

- ABBAS, H. -1986- Contribution à l'étude de l'aménagement des forêts de Pin d'Alep (*Pinus halepensis*, Mill) dans le Sud-Est méditerranéen français. Thèse Doct. Etat: 1-254, annexes 1-52.
- ABBAS, H., BARBERO, M. & LOISEL, R. -1984- Réflexions sur le dynamisme actuel de la régénération du Pin d'Alep en région méditerranéenne dans les Pinèdes incendiées de Provence calcaire (de 1973 à 1979). *Ecologia Mediterranea*, X, 3-4:85-104.
- ABI-SALEH, B. -1978- Etude phytosociologique, phytodynamique et écologique des peuplements sylvatiques du Liban. Thèse Univ. Droit Econom. Sciences d'Aix-Marseille III, Saint-Jérôme: 1-184 (1 annexe tab. et fig.).
- ABI-SALEH, B., BARBERO, M., NAHAL, I. & QUÉZEL, P. -1976- Les séries forestières de végétation au Liban, essai d'interprétation schématique. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 123:541-560.
- ACHHAL, A. -1986- Etude phytosociologique et dendrométrique des écosystèmes forestiers du bassin versant du N'Fis (Haut Atlas central). Thèse Doct. Etat, Univ. Droit Econom. Sciences d'Aix-Marseille III, Saint-Jérôme, 204 p + anexes.
- AIME, S., BONIN, G., CHAABANE, A., LOISEL, R. & SAOUIDI, H. -1986- Notes phytosociologiques nord-africaines: contribution à l'étude phytosociologique des zénaies du littoral algéro-tunisien. *Ecologia mediterranea* XII, 3-4:113-131.
- AKMAN, Y., BARBERO, M. & QUÉZEL, P. -1978- Contribution à l'étude de la végétation forestière d'Anatolie méditerranéenne. I - *Phytocoenologia*, 5(1):1-79.

- AKMAN, Y., BARBERO, M. & QUÉZEL, P. -1979- Contribution à l'étude de la végétation forestière d'Anatolie méditerranéenne. II & III - *Phytocoenologia*, 5(2):189-276; 5(3):277-346.
- ARNOLD, J. & JOUCMA, J. -1978- Bois de feu et charbons de bois dans les pays en voie de développement. F.A.O. Unasylya: 29-118.
- BARBERO, M., BENABID, A., QUÉZEL, P., RIVAS-MARTINEZ, S & SANTOS, A. -1982- Contribution à l'étude des Acacio-Arganietalia du Maroc sud-occidental. Documents phytosociologiques N.S. VI:311-338.
- BARBERO, M. & LOISEL, R. -1980- Le chêne vert en région méditerranéenne. *Rev. Forest. Française*, XXXII, 6:531-543.
- BARBERO, M. & LOISEL, R. -1983- Les chênaies vertes du Sud-Est de la France méditerranéenne. Valeurs phytosociologiques, dynamiques et potentielle. *Phytocoenologia*, 11, 2:225-244.
- BARBERO, M. & QUÉZEL, P. -1975- Végétation culminale du Ventoux, sa signification dans une interprétation phytogéographique des Préalpes Méridionales. *Ecologia mediterranea*, 1:3-33.
- BARBERO, M. & QUÉZEL, P. -1976- Les groupements forestiers de Grèce centro-méridionale. *Ecologia Mediterranea*, 2:1-86.
- BARBERO, M. & QUÉZEL, P. -1979- Le Problème des manteaux forestiers des Pistacio-Rhamnetalia alaterni en Méditerranée Orientale. *Coll. Phytosociologiques VIII:9-20*, Lille.
- BARBERO, M. & QUÉZEL, P. -1979- Contribution à l'étude des groupements forestiers de Chypre. *Doc. Phytosociologiques N.S.*, VI: 9-34.
- BARBERO, M. & QUÉZEL, P. -1980- La végétation forestière de Crète. *Ecolog. Mediterranea*, 5:175-210.
- BARBERO, M., QUÉZEL, P. & RIVAS-MARTINEZ, S. -1981- Contribution à l'étude des groupements forestiers et préforestiers du Maroc. *Phytocoenologia*, 9, 3: 311-412.
- BENABID, A. -1976- Etude phytoécologique, phytosociologique et sylvo-pastorale de la Tétracinaie de l'Amsittène. Thèse Spec. Univ. Droit, Econom. Sciences d'Aix-Marseille III, Saint-Jérôme, 155 p.
- BENABID, A. -1982- Etudes phytoécologiques, biogéographiques et dynamique des associations et séries sylvatiques du Rif occidental (Maroc). Thèse Doct. Etat, Univ. Droit, Econom. Sciences d'Aix-Marseille III, Saint-Jérôme, 199 p + annexes.
- BENABID, A. -1984- Etude phytoécologique des peuplements forestiers et préforestier du Rif centro-occidental (Maroc). *Trav. Inst. Sc., ser. bot.*, n 34, Rabat, 64 p.
- BLONDEL, G. -1978- L'avifaune du Mont Ventoux, essai de synthèse biogéographique et écologique. *La Terre et la Vie, suppl.*, I, 111-145.
- BONNEAU, M. -1985- Le nouveau mal des forêts: étendue actuelle et causes envisageables. *Bull. Soc. Ecophysologie*, 10, 2: 1-23.
- BOUDY, P. -1948- Economie forestière nord-africaine. Larose Edit. Paris, 2422 p (4 vol.).
- BRAUN-BLANQUET, J. -1936- La chênaie d'Yeuse méditerranéenne. *Mem. Soc. Bot.*, Nîmes, 5:147 p.
- CHALABI, N. -1980- Aperçu phytosociologique, phytoécologique, dendrométrique et dendroclimatologique des forêts de *Quercus cerris* subsp. *pseudocerris* en Syrie. Thèse Doct. Etat, Univ. Droit Econom. Sciences d'Aix-Marseille III, Saint Jérôme.
- CHARLET, P & LE JAQUEN, J.C. -1976- Les populations caprines du bassin méditerranéen. *Options méditerranéennes*, 35, C.I.H.E.A.M.: 45-56.
- CONSEIL DE L'EUROPE, Commission des Communautés Européennes -1987- Carte de la végétation naturelle des états membres, éditée par A. Noirfalise, Bruxelles, 78 p + cartes.
- EL AFSA, M. -1978- Ecologie, phytosociologie, régénération et production des subéraies tunisiennes. Thèse 3ème cycle, Univ. Droit Econom. Sciences d'Aix-Marseille III, Saint-Jérôme, 123 p.

- EMBERGER, -1939- Aperçu général sur la végétation du Maroc. Ver. Geobot. Rubel Inst. Zurich 14:40-157.
- FANFANI, A. -1973- Condizione dei Pini del littorale marino italiano in relazione ai fattori ecologici. Collana verde, Roma, 32, 41 p.
- FENNANE, M. -1987- Etude phytocéologique des Tétraclineas marocaines. Thèse doct. d'Etat, Fac. Aix-Marseille 3:147 p.
- GUIDE PRATIQUE DU REBOISEUR AU MAROC -1978- Minist. Agric. et Ref. Agraire, Direct. Eaux et Forêts, Rabat, 373 p.
- HUBERT, B., LECLERC, B. & LACHAUX, M. -1986- Réflexions sur les systèmes sylvo-pastoraux en région méditerranéenne, production animale et gestion des espaces boisés. Rencontres Intern. Toulouse; agriculture et développement FFSPN.
- IONESCO, T. & SAUVAGE, C. -1962- Les types de végétation du Maroc, essai de nomenclature et de définition. Rev. Géogr. Maroc, 1-2:75-86.
- JOFFRE, R. -1982- Réflexions sur le feu pastoral en Corse. Parc. Nat. Reg. Corse, 29 p.
- KADIK, B. -1983- Etude du Pin d'Alep en Algérie. Thèse doct. D'Etat, Fac. Aix-Marseille III:313 p + annexes.
- KUNHOLTZ-LORDAT, G. -1938- La terre incendiée, essai d'agronomie comparée. Maison carrée Edit. Nimes, 361 p.
- LE HOUEROU, N.H. -1980- L'impact de l'homme et de ses animaux sur la forêt méditerranéenne. Forêt méditerranéenne, II, 1:31-46 et II, 2:155-174.
- LE HOUEROU, H.N. -1981- Impact of man and his animals on mediterranean vegetation. Mediterranean-type shrublands, Di Castri, Goodall & Specht Ed., Elsevier, Amsterdam: 479-522.
- MIGLIORETTI, F -1987- Ecologie et dendrométrie des peuplements purs et mélanges de chêne vert (*Quercus ilex* L.) et chêne pubescent (*Quercus pubescens* Willd) en Provenç. Bases méthodologiques, modèles de croissance et de production. Thèse Doct. Etat, Univ. Droit Econom. Sciences d'Aix-Marseille III, Saint-Jérôme: 1-29.
- MAURY, R. -1960- Le reboisement de la forêt de Bedoin et son enseignement. Ann. Ecole Eaux et Forêts, Nancy, 17:119-153.
- MORANDINI, R. -1969- *Abies nebrodensis* (Lojac) Mattei. Publ. Inst. Selvicoltura, Arezzo, 93 p.
- QUEZEL, P. -1956- Contribution à l'étude des forêts de chênes à feuilles caduques d'Algérie. Mem. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord, n 1, 57 p.
- QUEZEL, P. -1957- Végétation des hautes montagnes d'Afrique du Nord. Lechevalier ed., Paris: 463 p.
- QUEZEL, P. -1974- les forêts du pourtour méditerranéen. Notes tech. M.A.B. 2, U.N.E.S.C.O., Paris.
- QUEZEL, P. -1976- Les chênes sclérophylles en région méditerranéenne. Options méditerranéennes, 35, C.I.H.E.A.M.: 25-29.
- QUEZEL, P. -1980- Biogéographie et écologie des conifères sur le pourtour méditerranéen, in Pesson: Actualités d'Ecologie Forestière, Bordas Edit. Paris: 205-256.
- QUEZEL, P. -1980- L'homme et la dégradation récente des forêts au Maghreb et au Proche-Orient. Naturalia Monspeliensia, n° hors série, Montpellier: 147-152.
- QUEZEL, P., BARBERO, M. & AKMAN, Y. -1980- Contribution à l'étude de la végétation forestière de l'Anatolie septentrionale. Phytocoenologia, 8, 3/4: 365-519.
- QUEZEL, P. -1981- Floristic composition and phytosociological structure of sclerophyllous matorral around the mediterranean. Mediterranean-type shrublands, Di Castri, Goodall & Specht Edit, Elsevier: 107-121.
- QUEZEL, P. & BARBERO, M. -1981- Contribution à l'étude des formations pré-steppiques à Genévriers au Maroc. Bull. Soc. Broteriana, Ser. 2:1137-1160.
- QUEZEL, P. & BARBERO, M. -1985- Carte de la végétation potentielle de la région mé-

- diterranéenne I: Méditerranée Orientale Ed. C.N.R.S., Paris: 69 p + carte.
- QUEZEL, P. & BARBERO, M. -1986- A propos des forêts de *Quercus ilex* dans les Cévennes. *Bull. Soc. Linn. Provence*, 38:101-117.
- QUEZEL, P. & BARBERO, M. -1989- Les formations à genévriers rampants du Djurdjura (Algérie). *Lazaroa*, 11:85-99.
- QUEZEL, P., BARBERO, M. & AKMAN, Y. -1977- Interprétation phytosociologique des groupements forestiers dans le bassin méditerranéen oriental. *Doc. Phytosoc.*, Lille, Vaduz, 2:329-252.
- QUEZEL, P., BARBERO, M. & BENABID, A. -1987- Contribution à l'étude des groupements forestiers et pré-forestiers du Haut-Atlas oriental (Maroc). *Ecologia Mediterranea* XIII, 1/2: 107-117.
- QUEZEL, P., BARBERO, M., BONIN, G. & LOISEL, R. -1980- Essai de corrélations phytosociologiques et bioclimatiques entre quelques structures actuelles et passées de la végétation méditerranéenne. *Naturalia Monspelienis*, n hors série, Montpellier: 89-100.
- QUEZEL, P. & BONIN, G. -1980- Les forêts feuillues du pourtour méditerranéen, constitution, écologie, situation actuelle, perspectives. *Rev. For. Française* XXXII, 3:253-268.
- REILLE, M., TRIAT-LAVAL, H. & VERNET, J.L. -1980- Les témoignages de structures de végétation méditerranéennes durant le passé contemporain de l'action de l'homme. *Naturalia Monspelienis*, Actes Coll. Fond. Emberger: 79-87.
- RIVAS-MARTINEZ, S. -1974- La vegetación de la clase *Quercetalia ilicis* en España y Portugal. *Ann. Inst. Bot. Cavanilles* 31(2):1495-1554, Madrid.
- RIVAS-MARTINEZ, S. -1988- Memoria del mapa de series de vegetación de España. Min. Agricult. Pesca y Alimentación, I.C.O.N.A. Madrid. 268 p.
- SEIGUE, A. -1985- La forêt circum-méditerranéenne et ses problèmes. *Maisonneuve et Larose* Ed. Paris, 502 p.
- TOMASELLI, R. -1976- La dégradation du maquis méditerranéen. Forêts et maquis méditerranéens. *Notes techn. MAB 2, U.N.E.S.C.O.*, Paris: 35-76.
- TRIAT-LAVAL, H. -1979- Histoire de la forêt provençale depuis 15.000 ans d'après l'analyse pollinique. *Forêts méditerranéennes*, I, 1:19-24.