

pour Belhacimi F.

Louis MASIEU I. EE (Ecologie végétale et environnement)

Module : Biodiversité et Fonctionnement Des Ecosystèmes

BOUAZZA Mohammed
Docteur d'Etat
Es-Sciences
Professeur des Universités

lundi : 10^h - 11^h 30' au LABO

Introduction

Un des traits caractéristiques majeurs des forêts méditerranéennes par rapport aux autres forêts des régions tempérées ou froides est sans conteste leur complexité et leurs hétérogénéités, apparaissant aussi bien au niveau des facteurs physiques qui les régissent - qu'ils soient géographiques, géologiques, géomorphologiques, pédologiques ou bioclimatiques - que des composantes biologiques et floristiques qui les caractérisent : complexité paysagère et dynamique, richesse et composition floristiques, diversité de leur signification biogéographique, originalité de leurs caractères syntaxinomiques (Quézel, 1974).

Après une phase purement physionomique (Flahault, 1897 ; Gaussen, 1926), les chercheurs se sont attachés à caractériser les particularités de la région circum-méditerranéenne et ils ont progressivement dégagé sa spécificité, à la fois biogéographique et écologique. Cela a débouché sur de grands schémas d'organisation de la végétation méditerranéenne actuellement adoptés, à quelques nuances terminologiques près, par la majorité des phytogéographes qui ont travaillé dans cette région (Quézel, 1974, 1985 ; Ozenda, 1975, 2002 ; Di Castri, 1981 ; Quézel et Barbero, 1982 ; Rivas-Martínez, 1982, 1983, 1995).

Des conditions physiques complexes et hétérogènes

Caractères géographiques, géomorphologiques et pédologiques

Le monde méditerranéen représente un véritable puzzle, tant par son modelé fragmenté et hétérogène à l'extrême que par sa géologie, qui est certainement l'une des plus complexes du monde.

L'existence de reliefs souvent hardis et fragmentés, de vallées profondes, de hautes plaines ou de vastes bassins sédimentaires, de rivages sinueux, sur des substrats géologiques variés, multiplie les hétérogénéités

climatiques et microclimatiques, et tend par là même à accuser encore la diversification de la végétation forestière.

La nature des substrats est également fondamentale et les essences forestières, ou du moins leur cortège floristique associé, sont très souvent différentes sur calcaires et sur substrats siliceux, mais la discrimination peut être encore plus fine. Certains substrats particuliers, notamment les marnes, les dolomies et les roches hyperbasiques, déterminent très généralement l'apparition de structures de végétation particulières, dont un des caractères majeurs est l'importance locale de végétaux endémiques.

Les sols formés en région méditerranéenne ne diffèrent pas essentiellement de ceux qui ont été décrits dans les régions tempérées (Aubert, 1989 ; Duclos, 1994) ; c'est en particulier le cas pour les sols peu évolués et les principaux types de sols bruns forestiers. Cependant, la présence de gradients d'aridité et la limitation du drainage conduisent à une sur-représentation des ions Ca⁺⁺, Mg⁺⁺ et Na⁺ dans le cycle des éléments minéraux, et à l'augmentation du temps de rémanence des carbonates dans les sols (Bottner, 1982). En fait, la plus forte originalité des relations bioclimats-sols méditerranéens réside dans les forts contrastes saisonniers entre période humide et période sèche, alternance saisonnière qui explique la polymérisation assez forte du matériel humifié. Le facteur hydrique et la récurrence de périodes de sécheresse ont aussi une grande place dans la dynamique annuelle de nombreuses activités enzymatiques des litières de chênaies sclérophylles (Criquet et al., 2000).

Une mention particulière doit être faite pour deux types de sols caractéristiques de cette région : ce sont les sols rouges fersiallitiques méditerranéens ou « terra rossa » et les sols carbonatés à croûte. Les sols rouges fersiallitiques sont surtout répandus sur calcaires en bioclimats sub-humide et humide, et en zone littorale ; ils sont souvent tronqués en surface et évoluent alors vers les lithosols ; le problème de leur origine est encore discuté (Bottner et Lossaint, 1967 ; Duchaufour, 2001).

Mme Stanleoli

Emilio Stanleoli (s) MI: EE

pour Belhacimi F.

Louis MARIE I. EE (Ecologie végétale et environnement)

Module : Biodiversité et Fonctionnement des Ecosystèmes

BOUAZZA Mohammed
Docteur d'Etat
Es-Sciences
Professeur des Universités

lundi : 10^h - 11^h 30' au LABO

Introduction

Un des traits caractéristiques majeurs des forêts méditerranéennes par rapport aux autres forêts des régions tempérées ou froides est sans conteste leur complexité et leurs hétérogénéités, apparaissant aussi bien au niveau des facteurs physiques qui les régissent – qu'ils soient géographiques, géologiques, géomorphologiques, pédologiques ou bioclimatiques – que des composantes biologiques et floristiques qui les caractérisent : complexité paysagère et dynamique, richesse et composition floristiques, diversité de leur signification biogéographique, originalité de leurs caractères syntaxinomiques (Quézel, 1974).

Après une phase purement physionomique (Flahault, 1897 ; Gaussen, 1926), les chercheurs se sont attachés à caractériser les particularités de la région circum-méditerranéenne et ils ont progressivement dégagé sa spécificité, à la fois biogéographique et écologique. Cela a débouché sur de grands schémas d'organisation de la végétation méditerranéenne actuellement adoptés, à quelques nuances terminologiques près, par la majorité des phytogéographes qui ont travaillé dans cette région (Quézel, 1974, 1985 ; Ozenda, 1975, 2002 ; Di Castri, 1981 ; Quézel et Barbero, 1982 ; Rivas-Martínez, 1982, 1983, 1995).

Des conditions physiques complexes et hétérogènes

Caractères géographiques, géomorphologiques et pédologiques

Le monde méditerranéen représente un véritable puzzle, tant par son modelé fragmenté et hétérogène à l'extrême que par sa géologie, qui est certainement l'une des plus complexes du monde.

L'existence de reliefs souvent hardis et fragmentés, de vallées profondes, de hautes plaines ou de vastes bassins sédimentaires, de rivages sinueux, sur des substrats géologiques variés, multiplie les hétérogénéités

climatiques et microclimatiques, et tend par là même à accuser encore la diversification de la végétation forestière.

La nature des substrats est également fondamentale et les essences forestières, ou du moins leur cortège floristique associé, sont très souvent différentes sur calcaires et sur substrats siliceux, mais la discrimination peut être encore plus fine. Certains substrats particuliers, notamment les marnes, les dolomies et les roches hyperbasiques, déterminent très généralement l'apparition de structures de végétation particulières, dont un des caractères majeurs est l'importance locale de végétaux endémiques.

Les sols formés en région méditerranéenne ne diffèrent pas essentiellement de ceux qui ont été décrits dans les régions tempérées (Aubert, 1989 ; Duclos, 1994), c'est en particulier le cas pour les sols peu évolués et les principaux types de sols bruns forestiers. Cependant, la présence de gradients d'aridité et la limitation du drainage conduisent à une sur-représentation des ions Ca⁺⁺, Mg⁺⁺ et Na⁺ dans le cycle des éléments minéraux, et à l'augmentation du temps de rémanence des carbonates dans les sols (Bottner, 1982). En fait, la plus forte originalité des relations bioclimats-sols méditerranéens réside dans les forts contrastes saisonniers entre période humide et période sèche, alternance saisonnière qui explique la polymérisation assez forte du matériel humifié. Le facteur hydrique et la récurrence de périodes de sécheresse ont aussi une grande place dans la dynamique annuelle de nombreuses activités enzymatiques des litières de chênaies sclérophylles (Criquet et al., 2000).

Une mention particulière doit être faite pour deux types de sols caractéristiques de cette région : ce sont les sols rouges fersiallitiques méditerranéens ou « terra rossa » et les sols carbonatés à croûte. Les sols rouges fersiallitiques sont surtout répandus sur calcaires en bioclimats sub-humide et humide, et en zone littorale ; ils sont souvent tronqués en surface et évoluent alors vers les lithosols ; le problème de leur origine est encore discuté (Bottner et Lossaint, 1967 ; Duchaufour, 2001).

Mme: Stanleoli

Emilio Stanleoli (s) MI: EE

2

Ils sont le domaine d'élection, mais non exclusif, des forêts sclérophylles et, à l'occasion, de certaines forêts caducifoliées ou montagnardes. En montagne, les sols fersiallitiques décarbonatés dominent lorsqu'ils existent encore. Les phénomènes de calcarification entraînent la formation de sols à croûte, qui se localisent essentiellement en bioclimats aride et semi-aride, et sont liés surtout à des sols châtaîns ou marrons; les processus de mélanisation s'y généralisent (Michalet, 1991). Leur genèse est également controversée, mais ils offrent moins d'importance pour les groupements forestiers que les sols fersiallitiques, étant donné leur localisation; ils n'hébergent guère que des chênaies vertes, des junipérides présteppeiques ou des forêts de pin d'Alep ou de pin brutia. En zone steppeique, dominent les sols gris de steppe, dont les potentialités forestières sont, actuellement du moins, limitées. Les rankers dominent en hautes altitudes. Les sols d'accumulation alluvionnaire sont généralement de type isohumique, souvent encroûtés et parfois de type vertisol, notamment à hauteur des « tirs » du littoral atlantique marocain.

Lorsque les conditions le permettent, certains de ces sols peuvent évoluer, par surcharge humique des horizons superficiels, vers les sols bruns forestiers, que beaucoup de pédologues considèrent comme les seuls sols « climatiques » en région méditerranéenne. Ces sols peuvent apparaître aussi sur substrat non calcaire, du moins dans les zones forestières des étages sub-humide et humide. Sur calcaire, leur dégradation superficielle par l'érosion conduit à des rendzines. Les processus d'humification dans les forêts méditerranéennes ne paraissent pas présenter de caractères particuliers. Seule paraît varier la durée de ce phénomène au cours de l'année; en effet, il s'interrompt ou se ralentit généralement durant la période de sécheresse estivale dans les forêts de basse altitude (Bottner, 1982) et, au contraire, surtout durant l'hiver – en raison des températures trop faibles – pour les forêts de haute altitude.

■. Hétérogénéités bioclimatiques et notion d'étage altitudinal de végétation

Le climat méditerranéen, comme nous l'avons dit, est essentiellement caractérisé par le synchronisme de la période sèche et de la période chaude (Daget, 1977). Il offre, suivant les localités, un éventail très vaste de précipitations et de températures, ce qui fait du pourtour méditerranéen actuel un remarquable condensé des climats du monde extratropical. Ces deux séries de facteurs, prépondérants pour la mise en place de la

végétation – sans parler encore d'autres facteurs – sont particulièrement importants (ensoleillement, humidité relative, vent) – par leur combinaison, ont permis à divers auteurs de définir, en région méditerranéenne, toute une série de types bioclimatiques auxquels correspondent très généralement un ou plusieurs types particuliers de forêts ou de structures arborées. Le rythme des précipitations est primordial, puisque l'existence d'une période de sécheresse estivale – pouvant durer de moins de 1 mois à plus de 6 mois – est le facteur écologique majeur, permettant d'expliquer les caractères particuliers des forêts méditerranéennes et la mise en place d'un nombre très élevé de types forestiers.

De nombreux auteurs ont proposé, à partir de ces critères qui peuvent servir de fil conducteur dans tout essai d'interprétation du climat méditerranéen et en relation avec les critères biologiques dont les forêts constituent l'élément le plus significatif, divers types de classification, débouchant très généralement sur l'individualisation d'indices bioclimatiques. Si nous retenons surtout les résultats obtenus par des biologistes ou des bioclimatologistes ayant travaillé dans notre région, il s'agit surtout des classifications proposées, d'une part, par Emberger (1955) et, d'autre part, par Bagnouls et Gaussen (1957). Divers autres auteurs ont, par la suite, apporté à ces travaux diverses précisions: Walter et Lieth (1960), Sauvage (1963), Daget (1977), Le Houérou (1971), Quézel et Barbero (1982), Michalet (1991) en particulier. Tous ces travaux, dont les résultats peuvent d'ailleurs être mis en parallèle sans trop de mal, caractérisent les divers types bioclimatiques méditerranéens essentiellement en fonction des précipitations, des températures et de la période de sécheresse estivale.

■. Conceptions d'Emberger et notion d'étage altitudinal de végétation

Les recherches d'Emberger au Maroc (Emberger, 1930, 1939), puis en France et dans l'ensemble de la région méditerranéenne (Emberger, 1955), l'ont amené à définir, du point de vue bioclimatique, divers ensembles de végétation qui peuvent être caractérisés en fonction du coefficient pluviothermique (Q_2) qu'il a mis au point; cet indice se fonde sur les critères liés aux précipitations annuelles moyennes (P en mm), à la moyenne des minima du mois le plus froid de l'année (m) et à la moyenne des maxima du mois le plus chaud (M), selon la formule:

$$Q_2 = \frac{2000P}{M^2 - m^2}$$

Le climat méditerranéen est caractérisé par le synchronisme de la période sèche et de la période chaude. Il offre, suivant les localités, un éventail très vaste de précipitations et de températures, ce qui fait du pourtour méditerranéen actuel un remarquable condensé des climats du monde extratropical.

~~Relations~~ Relations entre le type de bioclimat, les valeurs de P (moyenne annuelle des précipitations), de Q_2 (coefficient d'Emberger) et le nombre de mois secs.

Type de bioclimat	Précipitations annuelles (P en mm)	Coefficient d'Emberger Q_2 (pour $m = 0^\circ\text{C}$)	Nombre de mois secs
Bioclimat per-aride	$P < 100$ mm	$Q_2 < 20$	11 à 12 mois
Bioclimat aride	$100 < P < 400$ mm	$20 < Q_2 < 30$	7 à 10 mois
Bioclimat semi-aride	$400 < P < 600$ mm	$30 < Q_2 < 50$	5 à 7 mois
Bioclimat sub-humide	$600 < P < 800$ mm	$50 < Q_2 < 90$	3 à 5 mois
Bioclimat humide	$800 < P < 1\ 000$ mm	$90 < Q_2 < 120$	1 à 3 mois
Bioclimat per-humide	$P > 1\ 000$ mm	$Q_2 > 120$	± 0 mois

~~Relations~~ Relations entre les variantes thermiques et l'amplitude thermique en fonction de m (moyenne des minima du mois le plus froid de l'année).

Variante thermique	Amplitude thermique (m)
Très chaude	$m > 10^\circ\text{C}$
Chaude	$7 < m < 10^\circ\text{C}$
Tempérée	$3 < m < 7^\circ\text{C}$
Fraîche	$0 < m < 3^\circ\text{C}$
Froide	$-3 < m < 0^\circ\text{C}$
Très froide	$-7 < m < -3^\circ\text{C}$
Extrêmement froide	$m < -7^\circ\text{C}$

On peut, de la sorte, en fonction de ces critères thermiques, définir les étages altitudinaux de végétation suivants, en se fondant sur la terminologie proposée par l'un d'entre nous (Quézel, 1974, 1985)

~~(Quézel, 1974, 1985)~~ :

• l'étage infra-méditerranéen, répondant davantage à des critères biogéographiques et écologiques que thermiques (mais où m est généralement supérieur à $+7^\circ\text{C}$), localisé sur le littoral du Maroc sud-occidental (région d'Agadir), correspond à la zone de l'arganier (*Argania spinosa*), où le gommier (*Acacia gummiifera*) et les euphorbes cactyoïdes déterminent un paysage très particulier d'allure sub-tropicale ;

• l'étage thermo-méditerranéen, pour des valeurs de m supérieures à $+3^\circ\text{C}$, est très largement présent en Afrique du Nord, mais aussi en Espagne méridionale, en Grèce du Sud et au Proche-Orient. Là, dominent l'olivier, le caroubier, le lentisque, mais aussi le pin d'Alep ou le pin brutia et le thuya de Berbérie ; les chênes sclérophylles, voire caducifoliés, ne sont pas totalement absents. Cet étage atteint localement 800 à 1 000 m sur le revers méridional de la Méditerranée. En revan-

che, il reste ponctuel et peu développé sur les rivages septentrionaux ;

• l'étage méso-méditerranéen (encore appelé parfois eu-méditerranéen), présent schématiquement pour des valeurs de m comprises entre 0 et $+3^\circ\text{C}$, s'étend du littoral à 300–400 m en France, en Catalogne et en Italie continentale par exemple, mais de 400–500 m à 800–1 000 m dans le nord des pays du Maghreb. Il est surtout constitué, mais pas exclusivement, par des forêts de chênes sclérophylles ;

• l'étage supra-méditerranéen (m compris entre 0 et -3°C) est largement dominé par les chênes caducifoliés, du moins sur les rives septentrionales de la Méditerranée, où il s'étend entre 400–500 et 800–900 m ; au sud, il atteint généralement 1 400–1 500 m et montre encore une prédominance des chênes sclérophylles, partout où les précipitations sont insuffisantes (bioclimats semi-aride et sub-humide), et il est parfois, pour cela, désigné sous le terme d'étage méditerranéen supérieur. Les forêts caducifoliées de type supra-méditerranéen (Ozenda, 1975) sont alors cantonnées en bioclimats humide et per-humide ;

• l'étage montagnard-méditerranéen (m compris entre -3 et -7°C) s'étend au-dessus du précédent et correspond à la zone de développement optimal des cèdres, des sapins méditerranéens et des diverses races de pin noir. Il se situe entre 800–900 m et 1 300–1 400 m sur le revers septentrional méditerranéen, et 1 400–1 500 m et 2 200–2 400 m au sud ;

• l'étage oro-méditerranéen (m inférieur à -7°C), enfin, s'installe sur les très hautes montagnes méditerranéennes (Atlas, Taurus, mont Liban) à partir de 2 200–2 400 m ; il est colonisé par une forêt clairsemée où dominent les genévriers arborescents. La limite supérieure des forêts, ou plutôt des formations arborées, varie bien sûr en fonction de la latitude ; elle se situe

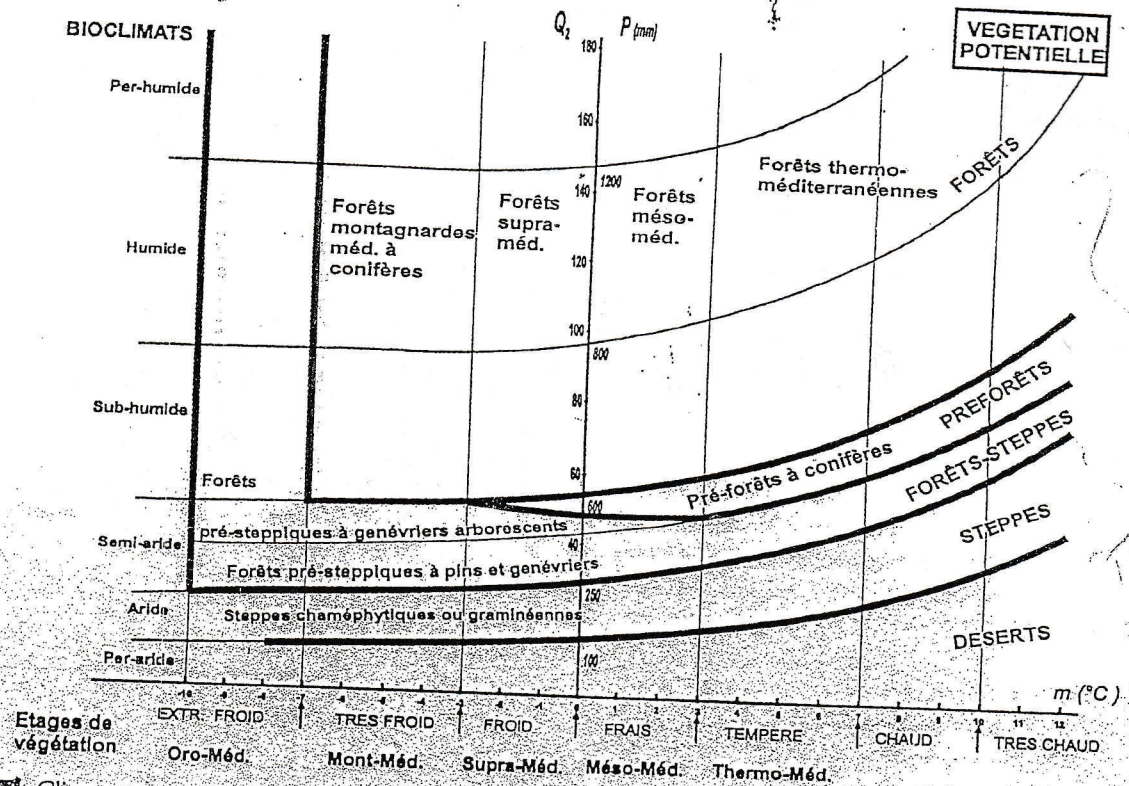
D m sur les rives

Par rapport à l'altitude
Thermos... etc etc

Par rapport à l'altitude

les étages
V+

les
grandes



Climagramme d'Emberger indiquant les grands types de structure de végétation méditerranéenne, en fonction des bioclimats (définis par les précipitations annuelles ou le quotient pluviothermique Q_2) et des étages de végétation (définis par m , moyenne des minima du mois le plus froid de l'année).

Quézel 1984

Ces valeurs peuvent être organisées en un graphique orthonormé, le climagramme d'Emberger (1933), où l'indice Q_2 caractérisant le degré d'humidité global du climat est en ordonnées et m en abscisses. Il est alors possible de définir, pour des valeurs de m égales à zéro, des ensembles qui correspondent schématiquement à six bioclimats. Par soucis de simplification, de nombreux auteurs ont utilisé, en région méditerranéenne, les valeurs des précipitations annuelles moyennes P , à la place de Q_2 , sans que la structuration précédente soit sensiblement modifiée (Le Houérou, 1971; Quézel, 1985).

Ces divers types de bioclimats peuvent, par ailleurs, être subdivisés à leur tour en sous-types (supérieur, moyen et inférieur notamment), comme l'ont indiqué plusieurs auteurs (Le Houérou, 1969; Daget, 1977 en particulier). De même, à partir de ces valeurs peut être approximativement évaluée la durée de la période de sécheresse estivale.

Comme les forêts européennes, les forêts méditerranéennes ont tendance à s'organiser en niveaux altitudinaux ou étages successifs de végétation, ainsi que l'a formalisé Schmid (1966), après diverses tentatives bien plus anciennes (Flahault, 1897). Ces ceintures de végétation (*Gürtel*) s'étendent, théoriquement du moins, du niveau de la mer jusqu'à la limite sylvatique supérieure, qui s'élève progressivement du nord au sud : 2 000-2 300 m en Méditerranée septentrionale, 2 500-2 800 m sur le Haut-Atlas. Cette zonation altitudinale des forêts sur le pourtour méditerranéen - qui répond essentiellement à des critères thermiques - s'organise selon un schéma caractéristique, précisé par la suite par plusieurs phytogéographes (Quézel, 1974, 1985; Ozenda, 1975, 2002; Rivas-Martínez, 1982, 1983, 1995) et qui s'intègre facilement dans la notion de variante thermique au sens d'Emberger (1930), définie en fonction des valeurs de m selon les critères indiqués dans le tableau 2.2.

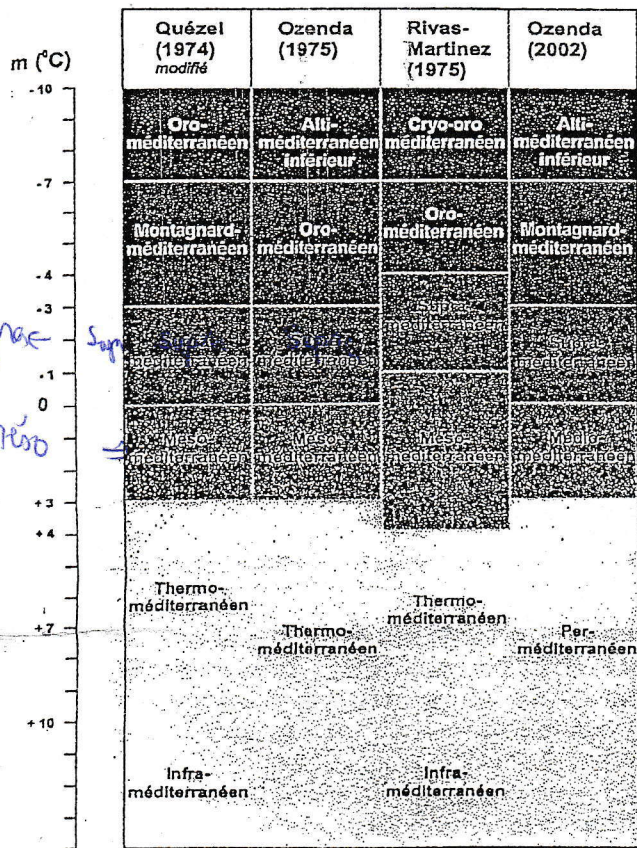
Altitude

la t

5

logos 10a

Principales équivalences entre les étages altitudinaux de végétation proposés par divers auteurs, en fonction des valeurs de la moyenne des minima du mois le plus froid de l'année (m).



entre 2 000 et 2 300 m au nord et 2 500-2 800 m sur le Haut-Atlas. En fait, bien souvent, cette limite supérieure a été artificiellement abaissée sous l'action humaine, surtout par l'action des troupeaux en transhumance estivale (Thinon, 1992 ; Talon et al., 1998).

Cette terminologie présente, suivant les auteurs – sans toutefois en modifier la signification biologique et paysagère – diverses variations qu'il faut au moins évoquer (tableau 2.3) ; nous nous sommes limités à celles retenues le plus fréquemment (Quézel, 1974 ; Rivas-Martínez, 1975 ; Ozenda, 1975, 2002).

Soulignons également que cette structuration en étages altitudinaux s'avère, au moins en partie, valable pour les forêts européennes.

~~diminution de la structuration de la végétation forestière méditerranéenne en fonction de cet étagement altitudinal.~~

Classification des bioclimats méditerranéens selon Gaussen et Bagnouls

Un autre essai de classification des bioclimats méditerranéens a été tenté par Gaussen (1954) et Bagnouls et Gaussen (1957), repris en particulier par Walter et Lih (1960). Selon ces conceptions, les divers types de bioclimats se distinguent grâce aux diagrammes ombrothermiques, où figurent, pour chaque mois, la courbe des précipitations et celle des températures moyennes multipliées par deux. Ces graphiques permettent facilement de définir des mois secs, lorsque la courbe des précipitations est située au-dessous de celle des températures multipliées par deux.

La quantification de la sécheresse climatique a encore été précisée par l'établissement d'un indice xérothermique (x) établi en fonction des jours biologiquement secs et en tenant compte du rythme des pluies, des rosées et de l'humidité atmosphérique.

Les courbes ombrothermiques ont permis à Gaussen (1954) de définir divers types de bioclimats qui, associés à l'indice xérothermique, en région méditerranéenne, amènent à la structuration suivante :

- un climat xéro-thermo-méditerranéen pour $150 < x < 200$;
- un climat thermo-méditerranéen accentué pour $125 < x < 150$;
- un climat thermo-méditerranéen atténué pour $100 < x < 125$;
- un climat méso-méditerranéen accentué pour $75 < x < 100$;
- un climat méso-méditerranéen atténué pour $40 < x < 75$;
- un climat sub-méditerranéen pour $0 < x < 40$.

C'est à partir de ces résultats qu'a été établie la carte bioclimatique de la région méditerranéenne publiée avec une notice explicative par l'Unesco-FAO (Food and Agriculture Organisation) (1963).

Le nombre de « mois secs », difficilement perceptible dans les modèles initiés par Emberger, a été synthétisé sur la carte de l'aridité en région méditerranéenne. Ces données correspondent schématiquement aux critères obtenus en fonction des valeurs du coefficient ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1957). Les limites affichées, malgré la simplification des données, sont, en fonction de l'analyse des structures de végétation, beaucoup moins précises que les valeurs obtenues à partir des isohyètes et accentuent

6. Principales essences caractéristiques en forêts méditerranéennes et en forêts européennes, en fonction des étages altitudinaux et de la moyenne des minima du mois le plus froid de l'année (m).

Étages altitudinaux méditerranéens	Forêts méditerranéennes	Moyenne des minima du mois le plus froid (m)	Forêts européennes	Étages altitudinaux européens
Oro-méditerranéen	Genévrier <u>thurifère</u> , genévrier élevé	$m < -7\text{ °C}$	Mélèze, épicéa, conifères d'altitude	Sub-alpin
Montagnard-méditerranéen	Cèdres, sapins méditerranéens, pin noir	$-7 < m < -3\text{ °C}$	Hêtre, sapin pectiné, pin sylvestre, chênes caducs	Montagnard
Supra-méditerranéen	Chênes caducs, chênes sclérophylles, pin noir, pin sylvestre	$-3 < m < 0\text{ °C}$	Chênes caducs, autres caducs, pin sylvestre	Collinéen
Méso-méditerranéen	Chênes sclérophylles, pin d'Alep, pin brutia, cypres, oxycèdre (chênes caducs)	$0 < m < +3\text{ °C}$	Chênes caducs, autres caducifoliés (chênes sclérophylles)	Thermo-collinéen X (notre cas)
Thermo-méditerranéen	Olivier, caroubier, lentisque, pin d'Alep, pin brutia, genévrier rouge	$+3 < m < +7\text{ °C}$		(notre cas) X
Infra-méditerranéen	Arganier, gommier	$m > +7\text{ °C}$		(Zone Agadei maroc) X

nettement les résultats vers l'aridification, en raison de la rigidité des données utilisées : une seule valeur mensuelle des températures moyennes et des précipitations. De plus, il n'est pas tenu compte de la hauteur des précipitations qui, lorsqu'elles sont élevées, entraînent une recharge hydrique du sol susceptible de persister plusieurs mois, et inversement si ces précipitations sont très réduites. L'absence de données précises en montagne, dans une grande partie du bassin méditerranéen, tend également à rendre cette carte trop simplificatrice. À noter que certains mois secs affichés ici (plaine du Po, Bulgarie et Anatolie) ne sont pas situés en été.

Comparaison des deux conceptions et autres classifications bioclimatiques

La classification de Gaussen et Bagnouls, essentiellement fondée sur le nombre de jours physiologiquement secs, est finalement moins modulée que celle obtenue avec le système d'Emberger ; les températures maximales et minimales mensuelles moyennes n'y sont pas utilisées en particulier, du moins sur les modèles proposés par Gaussen ou Walter. Bien que, dans leurs grandes lignes, ces deux classifications donnent pour la compréhension des forêts méditerranéennes des résultats assez comparables, du moins pour une région géographique limitée, le schéma d'Emberger nous a paru plus près des réalités écologi-

ques, en particulier dans les régions à précipitations printanières élevées et à hiver doux, notamment en Grèce méridionale, en Anatolie et en Afrique du Nord. De même, Gaussen exclut de la région méditerranéenne son étage sub-méditerranéen, alors que, comme l'a fait remarquer Ozenda (1975), certains paysages de cet étage, à sécheresse estivale bien présente, sont encore indiscutablement méditerranéens du point de vue de la végétation.

Ces discussions présentent un intérêt fondamental en ce qui concerne la forêt méditerranéenne car, comme nous le verrons plus loin, une connaissance précise des bioclimats permet seule à comprendre la répartition et les rapports respectifs des divers types de forêts.

Il faut malheureusement reconnaître que nos informations restent encore souvent fort incomplètes, en raison du faible développement du réseau météorologique dans certaines régions et spécialement dans les zones montagneuses. On est alors amené à faire appel à des extrapolations, avec le degré d'incertitude qu'elles impliquent.

Les auteurs espagnols ont également défini un système inspiré des précédents, mais offrant un certain nombre de différences (en particulier Rivas-Martínez, 1987, 1995). Il est essentiellement fondé sur l'indice de thermicité $It = (T + m + M) \times 10$, dans lequel T représente la température moyenne annuelle, m sensu Emberger et M

Pin de sylvestre : repoussé
central aride

ment offrir une certaine importance, *Pinus pinaster*, *P. pinea* ou *Cupressus sempervirens* en particulier ;

• une forêt de la zone moyenne, où souvent existent encore les essences de type précédent, mais où se développent déjà *Pinus nigra* dans ses innombrables variations et aussi localement, en Méditerranée septentrionale, *Pinus sylvestris* ;

• une forêt de la zone montagnarde - sans doute la plus remarquable - où, même si le pin noir est encore bien présent, prédominent les représentants des genres *Abies* et *Cedrus* ;

• une forêt de haute altitude enfin, qui n'existe bien développée que sur les Atlas, le Taurus et le mont Liban ; elle est essentiellement constituée par des genévriers arborescents : *Juniperus thurifera* et *J. excelsa* en particulier.

Forêt caducifoliée

En dehors des forêts azonales (forêts hygrophiles et ripisylves), les essences caducifoliées sont bien représentées en région méditerranéenne. Elles se localisent surtout dans les parties les plus arrosées et aux altitudes moyennes. Plusieurs essences caractéristiques débordent largement la région méditerranéenne, mais y individualisent néanmoins des types forestiers particuliers :

• la forêt caducifoliée méditerranéenne, qui est à peu près exclusivement constituée par des représentants du genre *Quercus* : *Q. faginea sensu lato* en Afrique du Nord et dans la péninsule Ibérique, *Q. infectoria sensu lato*, mais aussi *Q. cerris* subsp. *pseudo-cerris*, *Q. ithaburensis* en Méditerranée orientale et en Italie du Sud ; *Pistacia atlantica* n'apparaît guère qu'en Méditerranée méridionale et au Proche-Orient, surtout en bioclimats semi-aride et aride ;

• la forêt caducifoliée « sub-méditerranéenne » (localisée sur le revers septentrional du bassin), qui est constituée par des essences à aire de répartition plus vaste et pénétrant largement en région médio-européenne, mais jouant encore un rôle important en région méditerranéenne dans les zones bien arrosées. Tel est le cas surtout pour *Quercus pubescens*, *Q. frainetto*, *Q. trojana*, *Q. petraea* ; il faut également citer les formations à *Ostrya carpinifolia*, *Carpinus orientalis* et *Fraxinus ornus* ; le hêtre peut même apparaître localement ;

• un cas particulier est constitué par les formations caducifoliées en période sèche estivale, localisée sur les marges sub-désertiques de la région sud-méditerranéenne, avec notamment divers *Acacia*.

Bien qu'il soit incomplet, cet aperçu donne déjà une idée de la complexité des sylvets méditerranéennes, d'autant plus que la plupart de ces ligneux individuali-

sent encore des types forestiers particuliers, en fonction de leur localisation géographique et du bioclimat.

L'hétérogénéité paysagère des forêts méditerranéennes n'est d'ailleurs pas uniquement liée à l'essence dominante et l'aspect général de la végétation varie lui aussi considérablement en fonction de divers facteurs.

En région méditerranéenne en effet, le terme de forêts englobe non seulement des paysages sylvatiques classiques avec couverture jointive d'arbres de belle venue et sous-bois plus ou moins clair d'espèces le plus souvent herbacées sciaphiles, comme c'est généralement le cas pour les forêts européennes, mais aussi des peuplements plus ou moins clairs ou souvent disjoints de l'espèce forestière majeure, dont le sous-bois n'offre, le plus souvent, que de rares, voire aucune espèce herbacée directement liée à la forêt. Soulignons par exemple que la FAO considère que l'on est en présence d'une « forêt méditerranéenne » dès que le recouvrement en arbres est supérieur à 10 %.

Cette particularité structurale est, le plus souvent, la conséquence de l'activité humaine, pastorale essentiellement, mais elle est aussi parfois imposée par l'ambiance écologique ; elle répond enfin à des critères dynamiques et il est, de la sorte, possible de distinguer :

- des forêts denses sur sol en général évolué et à cortège sylvatique significatif ;
- des forêts denses sur sol en général dégradé et pratiquement dépourvues de cortège floristique sylvatique ;
- des forêts claires en général sur sol dégradé, où l'essence sylvatique dominante participe au cortège des espèces sous-jacentes, principalement constitué de chaméphytes sempervirentes, sans le déterminer directement ;
- des forêts clairsemées ou des peuplements épars ne présentant plus aucun rapport dynamique avec le cortège herbacé sous-jacent.

Bien qu'il soit théoriquement excessif d'appliquer la dénomination de « forêt » à ces derniers paysages, ceux de « matorral arboré », voire de « steppe arborée » ou de « forêt présteppe », étant sans doute mieux appropriés, c'est sous cet aspect que se présentent le plus souvent les forêts méditerranéennes du Sud. L'intérêt de ces formations est cependant considérable, puisqu'elles peuvent nous renseigner sur la nature du bioclimat local et donner de précieuses indications sur leur valeur dynamique. Ces forêts clairsemées sont d'ailleurs la règle pour certaines espèces, notamment les genévriers de haute altitude, les peuplements d'arganier ou d'acacia en Afrique du Nord, et même

V. 100V, 100V, 100V
= maritima

Reg. arbor
est
dép.
130m

Fact
Matorral arboré
Matorral arboré
Matorral arboré
Matorral arboré

espèce indigène
phyto...
à l'altitude : Arvier
Hauts...

analyse forestière
hydrique
et oléagineuse

K: due de
regeneration
N: fin de
regeneration

sur certaines chênaies (*Quercus suber*, *Q. ilex*, *Q. chaburensis* surtout), lorsque ces arbres se trouvent en limite de leur potentialité écologique. Dans ce cas, comme l'a montré Sauvage (1961), la forêt est généralement « fermée » à hauteur des systèmes racinaires. Beaucoup de ces forêts claires posent d'ailleurs de très graves problèmes ; en effet, la destruction progressive du sol, en général liée à un pâturage excessif, empêche pratiquement toute régénération et on se trouve alors en présence de véritables « forêts fossiles » qui ne subsisteront tant que les arbres en place resteront en vie.

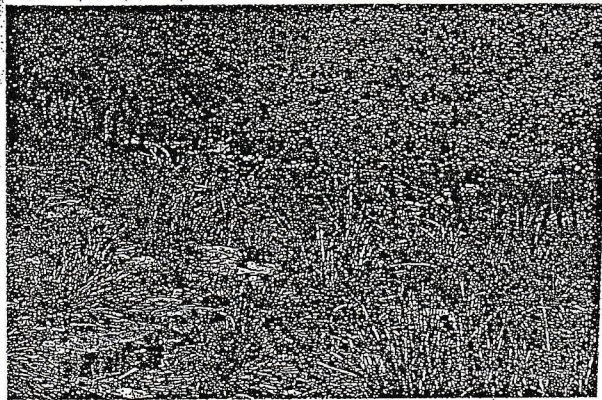
3. Hétérogénéité des structures potentielles

Les structures forestières, ou plus exactement arborées, que nous venons d'évoquer correspondent, sur le pourtour méditerranéen, en fonction des critères bioclimatiques et/ou des actions anthropiques qu'elles subissent, à trois ensembles majeurs, de signification très différentes (Barbero et al., 1990b), qui seront ici seulement évoqués ; leur analyse plus précise sera envisagée à propos de leur mise en place post-glaciaire (chapitre 4).

• Les groupements forestiers proprement dits constituent des structures de végétation relativement stables (*métastables*), malgré une action anthropique toujours présente, à cortège floristique dominé par les espèces sylvatiques et s'intégrant dans des unités phytosociologiques de type forestier, à sol évolué. En première approximation, ils constituent, sauf dans des situations écologiques spéciales, des structures longtemps considérées comme climaciques ou de fin de séries de végétation (*climax* ou *climax de végétation*), montrant que là où la forêt est écologiquement susceptible de se développer, elle représente l'aboutissement d'une série dynamique progressive, en l'absence d'un impact trop élevé de l'homme et de ses troupeaux. Par exemple en France méditerranéenne, cette succession schématique montre, sur substrats calcaires, à partir de pelouses à espèces annuelles, le passage aux pelouses à espèces vivaces, *Brachypodium retusum* le plus souvent, puis à la garrigue (matorral) à *Quercus coccifera* avec *Rosmarinus officinalis* et *Cistus* div. sp., puis à la préforêt à *Pinus halepensis*, pour s'achever par une forêt à *Quercus ilex* ou *Q. pubescens*. Ce schéma classique est en fait souvent bien plus complexe et il y a fréquemment passage direct depuis les systèmes de pelouses jusqu'à ceux des préforêts.



Les cèdres individualisent des ensembles forestiers parmi les plus remarquables du bassin méditerranéen ; forêt *Cedrus atlantica* d'Ain-Leuh, Moyen-Atlas (Maroc).



Formation préforestière à chêne vert (*Quercus subsp. rotundifolia*), avec sous-strate à diss (*Ampelodesmos n. retanica*) et palmier nain (*Chamaerops humilis*), en bioclimat sub-humide et à l'étage méso-méditerranéen, région du zeka (Maroc). (note Cus - *Stylis*)

— aum

Handwritten notes at the bottom left of the page, including the word 'L'Arboretum' and other illegible scribbles.

11

Carpinus betulus, *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica sensu stricto* et *F. sylvatica* subsp. *orientalis*, sur les marges du golfe d'Alexandrette, sont localement présents. Il est bien individualisé dans les grandes îles occidentales, qui ont pu être colonisées au cours des phases glaciaires du Quaternaire, notamment la Corse (Reille, 1975 ; Barbero et al., 1995). Il est probable, qu'en Sicile, la mise en place de forêts à hêtres et à chênes caducifoliés européens a été contemporaine de celle de Corse. En revanche, les représentants de ces éléments font pratiquement défaut sur les îles de Méditerranée orientale et restent toujours extrêmement rares dans la portion orientale du bassin. Toutes ces essences se rencontrent essentiellement dans les variantes climatiques froides à très froides des bioclimats méditerranéens humides, voire per-humides, où elles participent à des structures de végétation de type méditerranéen. Tel est le cas des chênes caducifoliés, du bouleau, des érables et du hêtre, mais aussi du sapin pectiné (*Abies alba*) qui a, sur les marges méditerranéennes de son aire, différencié un certain nombre d'écotypes particuliers. Dans certaines forêts peu perturbées, l'if (*Taxus baccata*) et le houx (*Ilex aquifolium*), essences sud-européennes, infiltrent les vieilles forêts de chênes verts ou pubescents, ou les forêts mixtes montagnardes, jusqu'en Afrique du Nord (Barbero et Quézel, 1994). Enfin, les espèces macaronésiennes de souche eurasiatique ne sont pas totalement absentes : *Prunus lusitanica* dans le Rif et la péninsule ibérique, et *Laurus azorica* (Barbero et al., 1981a) au Maroc. Les ripisylves enfin, en région méditerranéenne, offrent un cortège significatif d'éléments de souche eurasiatique (*Fraxinus*, *Alnus*, *Populus* etc.), dont plusieurs sont présents en Afrique du Nord ; par exemple, *Fraxinus dimorpha* n'existe en région méditerranéenne que sur les hautes montagnes du Maghreb, mais il réapparaît 5 000 km plus à l'est, depuis l'Afghanistan jusqu'au Népal.

1.1.1. Éléments forestiers de souche méditerranéenne

Ces éléments constituent les ensembles forestiers dominants de la région méditerranéenne (Quézel, 1974, 1985 ; Barbero et al., 1995). En fonction des répartitions géographiques actuelles, divers groupes peuvent être distingués.

1.1.1.1. Éléments circum-méditerranéens

Présents sur tout le pourtour de la Méditerranée, ils se cantonnent préférentiellement aux étages thermo- et méso-méditerranéens. Citons : *Anagyris foetida*, *Arbutus unedo*, *Celtis australis*, *Ceratonia*

siliqua, *Cercis siliquastrum*, *Erica arborea*, *Laurus nobilis*, *Myrtus communis*, *Olea europaea* subsp. *europaea*, *Phillyrea* spp., *Pinus pinea*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus coccifera* s.l., *Rhamnus alaternus*, *Rhus tripartita*. Chez les conifères, *Juniperus phoenicea sensu lato*, pratiquement absent toutefois d'Anatolie, de Syrie et du Liban, est surtout thermo-méditerranéen, comme *J. macrocarpa*, tandis que *J. oxycedrus* se rencontre plutôt à l'étage méso-méditerranéen. *Pistacia atlantica* et *Ziziphus lotus* sont des éléments circum-méditerranéens méridionaux et irano-touraniens présents surtout en bioclimat semi-aride.

1.1.1.2. Éléments ouest et centro-méditerranéens

Ces éléments sont largement ou irrégulièrement répartis dans le bassin occidental et absents ou bien moins fréquents en Méditerranée orientale. *Quercus ilex* constitue le cas le plus significatif, puisqu'il abonde dans la partie occidentale, mais demeure rare en Méditerranée orientale, où quelques populations fragmentaires existent seulement en Crète (Barbero et Quézel, 1980) et en Anatolie (Akman et al., 1978-1979a, b). *Q. suber* ne dépasse pas la péninsule italienne vers l'est. Chez les chênes caducifoliés, *Q. pubescens*, espèce de liaison méditerranéo-européenne, est surtout présent depuis les Pyrénées à la mer Égée, mais s'étend cependant vers l'est jusqu'au Caucase ; *Q. pyrenaica*, qui occupe une place appréciable en péninsule ibérique méditerranéenne, reste fragmentaire dans le Rif. Aux étages supra- et montagnard-méditerranéens, mentionnons surtout *Q. faginea*, chêne semi-caducifolié polymorphe, fréquent en Afrique du Nord et en péninsule ibérique, et *Alnus cordata* centré sur la région tyrrhénienne.

Chez les conifères, *Pinus halepensis*, très répandu dans la portion occidentale, ne joue qu'un rôle discret à l'est (Barbero et al., 1998) et sur les îles centro-méditerranéennes (Sicile, Sardaigne et Corse), alors que *P. pinaster* calque sa répartition sur celle de *Quercus suber*. *Tetraclinis articulata* est largement développé au Maghreb (Fennane, 1987), mais aussi présent à Malte et dans la région de Carthagène (Espagne). Au montagnard-méditerranéen, il convient de citer *P. nigra* subsp. *mauretana* et surtout les sous-espèces *salsmannii* et *laricio*, bien présentes de l'Andalousie à la Calabre, mais aussi les races méditerranéennes de *P. sylvestris* et de *P. mugo* (Barbero et al., 1998), alors que *Cedrus atlantica* reste cantonné sur les montagnes nord-africaines (Quézel, 1998b). Enfin, *Juniperus thurifera*, espèce polymorphe (Barbero et al., 1994) bien développée sur les Atlas marocains et en Espagne centro-orientale, forme des groupements relictuels

12

dans certaines vallées des Alpes maritimes et sud-occidentales, des Pyrénées et de Corse.

Parmi les autres genres, *Chamaerops humilis* (voir encadré), élément dominant des paysages surpâturés surtout au thermo-méditerranéen de l'Afrique du Nord et du sud de l'Espagne, atteint quelques îles tyrrhéniennes (Baléares, Sicile et Sardaigne) et, de façon très relictuelle, l'Italie et le littoral méditerranéen français (Médail et Quézel, 1996). *Rhus pentaphylla* ne dépasse pas la Sicile vers l'est, alors que *Buxus balearica* n'apparaît qu'en Afrique du Nord, en Espagne méridionale, aux Baléares et en Sardaigne, avec de très rares stations disjointes en Anatolie méridionale. *Osyris lanceolata* et *Lonicera arborea* ont une répartition ibéro-maghrébine.

Éléments est-méditerranéens

De loin les plus nombreux, ils représentent quelques-unes des essences majeures du bassin méditerranéen oriental, où ils restent cantonnés, à de rares exceptions près : *Carpinus orientalis*, *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus* atteignent en effet l'Italie et même les Alpes maritimes pour les deux derniers.

Parmi les feuillus, les chênes représentent le contingent le plus important, qu'ils soient :

- sempervirents : *Quercus coccifera* subsp. *calliprinos* est fréquent du thermo-méditerranéen au méditerranéen-supérieur.
- semi-caducifolié : *Q. ithaburensis* des grandes plaines alluviales d'Anatolie et du Proche-Orient, *Q. infectoria*, vicariant de *Q. faginea* de Méditerranée occidentale présent de Thrace jusqu'en Israël et sur le Zagros en région irano-touranienne,
- caducifolié : *Q. pubescens* subsp. *anatolica* (incluant pour certains auteurs *Q. brachyphylla*) se localise sur les marges des steppes anatoliennes, en bioclimats semi-aride froid et très froid (Akman et Quézel, 1996) ; *Q. cerris* subsp. *pseudocerris*, *Q. frainetto* et *Q. trojana* sont plutôt des espèces de liaison méditerranéo-sud-est européennes, mais jouent, le premier surtout, un rôle appréciable au Proche-Orient (Abi-Saleh et al., 1976 ; Chalabi, 1980). *Quercus libani* et *Q. brantii* affluent le Proche-Orient mais se développent essentiellement sur les massifs montagneux du croissant fertile. Au sein des ripisylves, *Platanus orientalis* atteint à l'ouest la Sicile, et *Alnus orientalis* la mer Égée.

Chez les conifères, *Pinus brutia* et *Cupressus sempervirens* jouent un rôle important de la Crète au Proche-Orient (Quézel, 1980). *P. brutia* reste inféodé aux niveaux altitudinaux inférieur et moyen, alors que le cyprès constitue en Crète la limite supérieure

La place écologique et biogéographique du palmier nain (*Chamaerops humilis*)

Le palmier nain ou doum (*Chamaerops humilis* L.) constitue un genre monospécifique endémique ouest-méditerranéen, qui n'est en fait abondant à l'heure actuelle que dans les pays du Maghreb, où il est présent surtout au thermo-méditerranéen, mais pénètre toutefois largement au méso-méditerranéen, notamment dans les chaînes vertes sur calcaire. Il peut localement s'élever à plus de 2 000 m, en particulier sur le revers nord du Haut-Atlas (Emberger, 1933b), où il est alors représenté par une variété particulière (var. *argentea* André). Mais en Afrique du Nord, il ne comporte, le plus souvent, que des individus de taille réduite, suite à une surexploitation intense par l'homme, notamment pour la récolte du crin végétal, et par les troupeaux pour le pâturage. Seuls, apparaissent très épisodiquement et en zone maraboutique de véritables arbres isolés ou en bouquets, atteignant 3 à 5 m de haut. Encore relativement fréquent en Espagne orientale, il devient résiduel sur le pourtour méditerranéen occidental, où il reste étroitement inféodé à l'étage thermo-méditerranéen ; le palmier nain est assez commun sur les îles tyrrhéniennes, à l'exception notable de la Corse, où il est curieusement absent. Au nord de la Méditerranée, il est actuellement en extension dans quelques enclaves thermo-méditerranéennes, en particulier sur le littoral provençal, où il était considéré comme disparu (Médail et Quézel, 1996), et sur la côte ligure (Orsino et Olivari, 1987). Cette progression peut être la conséquence du réchauffement climatique en cours ou d'une dispersion efficace des fruits charnus par endozoochorie à partir des individus fréquemment plantés. Il faut également remarquer que ce palmier existait durant l'Antiquité en Crète (Amigues, 1991) et que, par ailleurs, on le connaît à l'état de macrorestes, précisément en Crète, mais aussi en Cyrénaïque et sur la côte dalmate. Il est d'ailleurs signalé actuellement à Dubrovnik, dans la brousse thermo-méditerranéenne à olivier et caroubier (*Oleo-Ceratonion*) par Trinajstić (1984a), mais — comme souvent en Méditerranée septentrionale — son indigénat n'est pas certain.

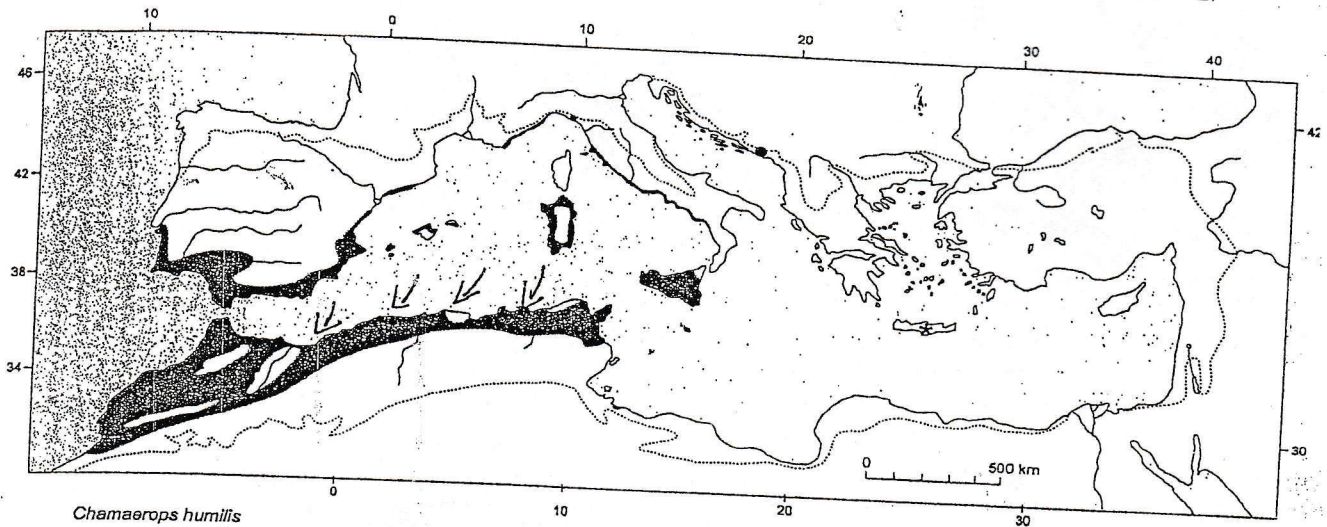
des forêts, en association avec *Acer sempervirens* et *Zelkova abelicea* (Barbero et Quézel, 1980). *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* constitue l'une des essences montagnardes-méditerranéennes majeures de Grèce et de Turquie, et *Pinus heldreichii* est présent sur l'Apennin méridional et en Grèce du Nord, alors que *Cedrus libani* occupe essentiellement le Taurus et le

thèse de Hosni

prés

vol

la page



Chamaerops humilis

* Station historique

● Station isolée

Fig. 2.4. Aire de répartition schématique du palmier nain ou doum (*Chamaerops humilis* L.), d'après Médail et Quézel (1996), modifié.

Mont Liban (Quézel et Barbero, 1985). *Abies cephalonica* et *A. borisii-regis* sont largement présents en Grèce (Barbero et Quézel, 1975a, 1976). *Juniperus excelsa* et *J. foetidissima* constituent généralement la limite supérieure des forêts depuis la Grèce jusque sur l'Anti-Liban (Quézel et Barbero, 1985), et même le Zagros pour le premier cité (Assadolahi et al., 1982).

D'autres phanérophyles, restant souvent au stade d'arbustes, participent aussi, à titre d'essences associées, à certaines communautés préforestières et forestières de Méditerranée orientale. Citons en particulier : *Arbutus andrachne* (figure 2.4), *Juniperus drupacea*, *Pistacia palaestina*, *Fontanesia phillyraeoides*, *Syrax officinalis*. *Acer sempervirens* constitue un élément remarquable, présent depuis la Grèce jusqu'à l'Anatolie sud-occidentale et relayé à Chypre et au Proche-Orient par *A. obtusifolium*.

Fig. 2.5. Espèces endémiques

En raison de leur haute valeur biogéographique ou historique, mais aussi des menaces souvent très graves qui pèsent sur plusieurs d'entre elles, nous envisagerons plus spécialement ici le cas des espèces à aire de répartition réduite, c'est-à-dire le plus souvent localisées au sein d'une seule entité biogéographique.

Fig. 2.6. Espèces endémiques de souche eurasiatique

Les espèces de souche eurasiatique ont donné naissance à quelques endémiques de valeur taxinomique souvent médiocre, qui jouent parfois un rôle significatif,

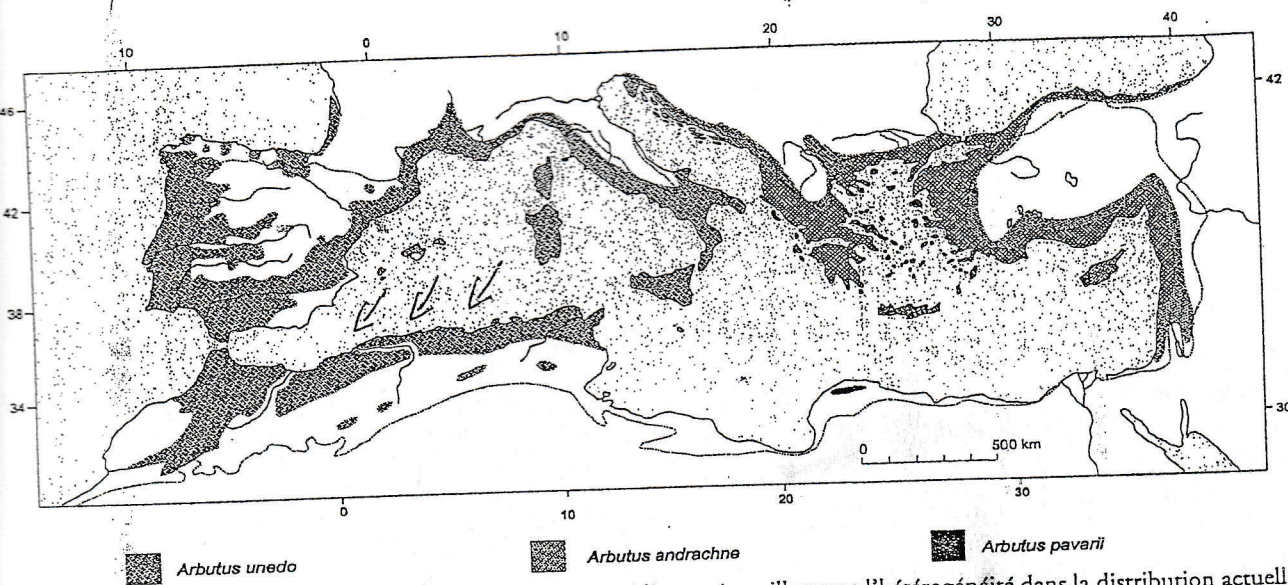
notamment : *Alnus alnobetula* subsp. *suaveolens* en situation per-humide en Corse (Gamisans, 1991), *Betula aetnensis* cantonné à l'étage supérieur forestier de l'Etna (Sicile), néo-endémique individualisé à partir de *Betula pendula*, *Betula pubescens* subsp. *celtibérica* en Espagne centro-occidentale et *Betula pendula* subsp. *fontqueri* en Andalousie et sur le Rif, différenciés respectivement à partir de *B. pubescens* et de *B. pendula*. *Quercus petraea* subsp. *huguetiana* se localise en Espagne septentrionale, alors que diverses espèces de chênes caducifoliés, à stature taxinomique souvent imprécis, existent en Sicile, en Italie méridionale, dans la région égéenne ou au Proche-Orient : *Quercus congesta*, *Q. petraea* subsp. *pinnatifolia*, etc. Signalons également l'existence de nombreux ligneux associés, individualisés sur l'ensemble du pourtour méditerranéen, en particulier au sein des genres *Acer*, *Pyrus*, *Salix* : *Acer hyrcanum* subsp. *reginae-amaliae*, *A. lobelii*, *A. obtusatum* subsp. *neapolitanum*, *A. opalus* subsp. *granatense*, *Pyrus bourgaeana*, *Salix antiatlantica*, *S. salviifolia*, *S. xanthicola*...

Fig. 2.7. Éléments méditerranéens endémiques à aire restreinte

Les endémiques de souche méditerranéenne ou mésogéenne à aire restreinte sont assez nombreux et riches de signification biogéographique ou historique pour la plupart, notamment sur les grandes îles méditerranéennes (Barbero et al., 1995). Le cas le plus remarquable est constitué par les sapins méditerranéens (Barbero et

Syrax officinalis ...
Juniperus drupacea ...
Arbutus andrachne ...
Fontanesia phillyraeoides ...
Pistacia palaestina ...
Acer sempervirens ...
A. obtusifolium ...
Alnus alnobetula subsp. *suaveolens* ...
Betula aetnensis ...
Betula pubescens subsp. *celtibérica* ...
Betula pendula subsp. *fontqueri* ...
Quercus petraea subsp. *huguetiana* ...
Quercus congesta ...
Quercus petraea subsp. *pinnatifolia* ...
Acer hyrcanum subsp. *reginae-amaliae* ...
A. lobelii ...
A. obtusatum subsp. *neapolitanum* ...
A. opalus subsp. *granatense* ...
Pyrus bourgaeana ...
Salix antiatlantica ...
S. salviifolia ...
S. xanthicola ...

14



Aire de répartition schématique des arbusiers méditerranéens, illustrant l'hétérogénéité dans la distribution actuelle de ces espèces : l'arbusier commun (*Arbutus unedo* L.) est une espèce quasiment circum-méditerranéenne, l'arbusier oriental (*A. andrachne* L.) se localise strictement en Méditerranée orientale.

Quézel, 1975a ; Quézel, 1998a) avec plusieurs espèces affines, présentes depuis les marges du détroit de Gibraltar jusqu'au Liban (*Abies pinsapo*, *A. marocana*, *A. numidica*, *A. cilicica*), mais aussi les sapins pontiques en Anatolie septentrionale (Quézel et al., 1980a). Chez les autres conifères, il faut citer *Cupressus atlantica*, résiduel sur le Haut-Atlas occidental, et *Pinus nigra* subsp. *dalmatica* surtout présent dans les deux grandes îles de Brac et Hvar en Croatie (Domac, 1965). Parmi les feuillus, ne sont guère à signaler ici que le chêne nain (*Quercus lusitanica*) présent de Tanger au centre-Portugal, *Q. afares* du Maghreb nord-oriental et *Arbutus pavarii* de Cyrénaïque. *Liquidambar orientalis*, remarquable relique préglaciaire, est localisé en Turquie sud-occidentale (Akman et al., 1993). *Q. aucheri*, vicariant du chêne vert, apparaît à l'état fragmentaire en Turquie sud-occidentale et dans quelques îles du Dodécanèse, aux étages thermo et méso-méditerranéens (Akman et al., 1978, 1979a, b).

Quelques éléments forestiers endémiques de souche africaine (Quézel, 1978, 1995) jouent un rôle marginal en région méditerranéenne, sauf dans le sud-ouest marocain, où *Argania spinosa* et *Acacia gummifera* occupent une place appréciable, associés localement à *Olea europaea* subsp. *maroccana*, voire à *Dracaena draco* subsp. *ajgal*, récemment découvert dans l'Anti-Atlas occidental (Benabid et Cuzin, 1997). Les autres espèces endémiques de souche méridionale s'avèrent

peu nombreuses. *Phoenix theophrasti* existe en quelques points de Crète, du Péloponnèse et d'Anatolie sud-occidentale (Greuter, 1967 ; Yaltirik et Boydak, 1991) (voir encadré p. 418) ; *Securinega tinctoria* est localisé dans le centre et l'ouest de l'Espagne et au Portugal oriental. Enfin, le genre *Tamarix*, encore assez confus sur le plan taxinomique, individualise de nombreuses espèces à répartition restreinte, surtout en situation halo-hygrophile. Quelques éléments préforestiers sont à citer, en particulier chez les Fabaceae : *Argyrocytisus*, *Hesperolaburnum* au Maroc ; *Podocytisus*, *Gonocytisus*, *Sartoria* en Méditerranée orientale.

Le cas des îles est remarquable, même si les espèces endémiques n'y jouent qu'un rôle physiognomique limité, à moins de conditions édaphiques particulières (roches ultrabasiques). Seul *Pinus nigra* subsp. *laricio*, qui colonise les étages supra-méditerranéen et montagnard de Corse, de l'Etna, mais qui est également présent en Calabre, constitue des peuplements bien individualisés. Les ligneux endémiques sont surtout bien représentés en Sicile, avec : *Abies nebrodensis* qui n'existe plus à l'état spontané que sur les monts de la Madonie près de Palerme ; *Rhamnus lojaconoi* très localisé sur la Madonie (Raimondo, 1979), *Celtis aetnensis* présent sur le revers occidental de l'Etna, qui est très proche de *Celtis tournefortii* et ne constitue sans doute qu'une race locale, et *Zelkova sicula*, endémique relictuelle des monts Iblei

15



Fig. 1. Bouquet maraboutique de palmier nain (*Chamaerops humilis*) dans la région de Nédroma (Oranie, Algérie).

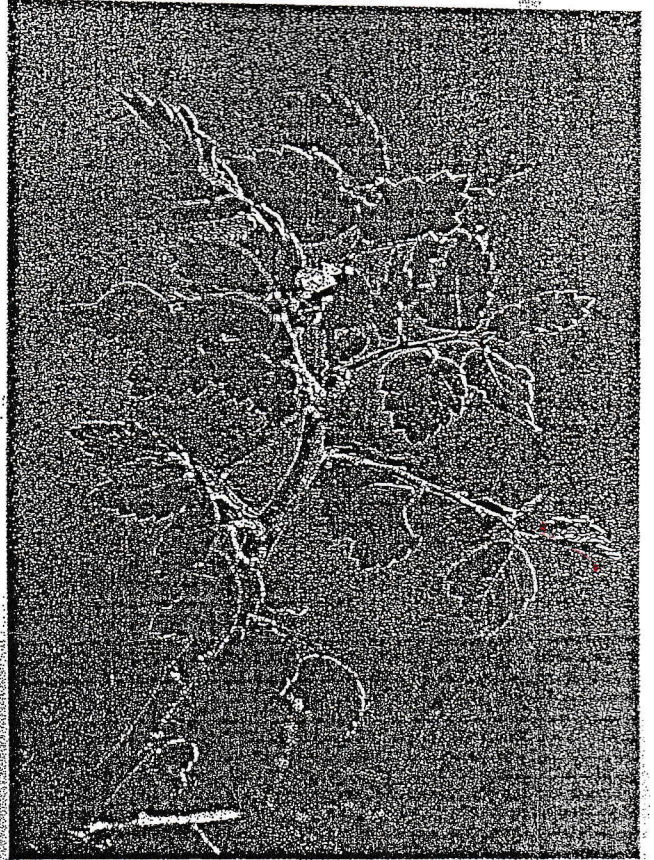


Fig. 2. *Zelkova sicula*, Ulmaceae endémique relictuel de Sicile sud-orientale, connu d'une seule population d'environ 200 individus (Monti Iblei).

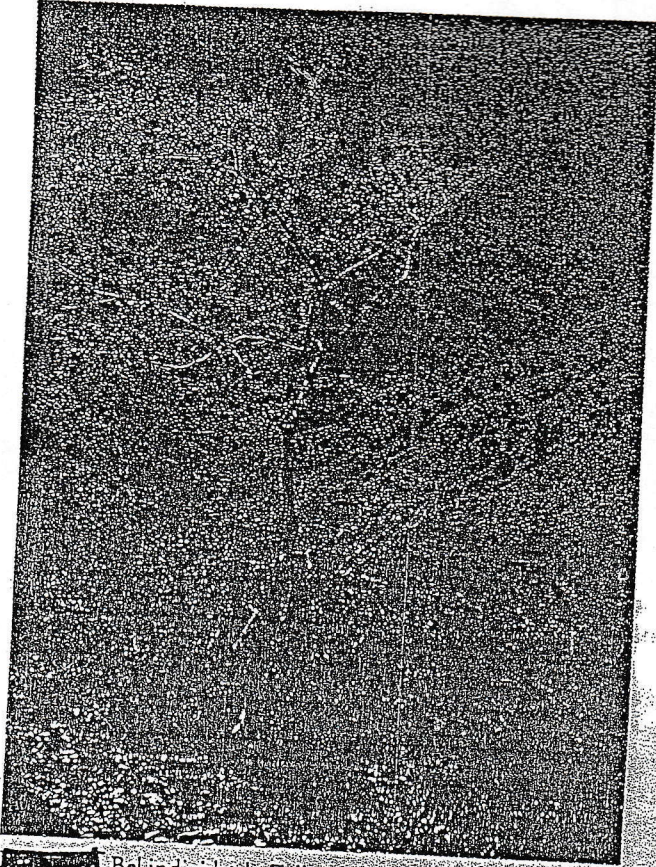
Fig. 3. En Crète, *Zelkova abelicea* est encore présent sur les trois grands massifs montagneux, en populations exigües (Barbero et Quézel, 1980). Sur les roches vertes de Chypre, *Cedrus libani* subsp. *brevifolia* végète à l'étage méso-méditerranéen, en association avec *Quercus alnifolia* qui structure des peuplements étendus entre 1 200 et 1 900 m (Barbero et Quézel, 1979a).

Fig. 4. Rôle de quelques barrières géographiques majeures dans la répartition des essences forestières

Dans la configuration géographique actuelle du monde méditerranéen, il existe, pour les essences forestières, un certain nombre de barrières, généralement maritimes, parfois montagneuses, qui jouent un rôle évident dans leur répartition, car elles constituent des hiatus absolus ou quasi absolus, en excluant bien sûr l'action volontaire et récente de l'homme. Le rôle

de ces barrières n'est d'ailleurs pas toujours conforme aux prévisions ou à l'importance des phénomènes géographiques qui les déterminent. Parmi les hiatus maritimes majeurs, il faut citer : les détroits de Gibraltar, de Sicile, d'Otrante et la mer Égée.

Le détroit de Gibraltar, malgré ses quelques kilomètres de large, constitue une barrière totale pour *Cedrus atlantica*, *Pistacia atlantica* et peut-être aussi pour *Tetraclinis articulata*, qui présente toutefois quelques rares localités andalouses aux environs de Carthagène, mais dont l'indigénat n'est pas clairement établi. Inversement, seul *Quercus faginea* subsp. *broteroi* ne le franchit pas vers le sud, alors que le passage est effectif pour de multiples espèces, chênes, pins et genévriers surtout (*Q. faginea*, *Q. canariensis*, *Q. pyrenaica*, *Q. ilex* subsp. *rotundifolia*, *Pinus halepensis*, *P. pinaster*, *Prunus lusitanica*), mais aussi des taxa locaux (*Quercus lusitanica*, *Betula pendula* subsp. *fontqueri*, *Buxus balearica*, *Acer opalus* subsp. *granatense*,



Bel individu de *Zelkova abelicea*, Ulmaceae endémique de Crète, à Omalos (Crète occidentale).

Lonicera arborea, *Osyris lanceolata*, *Maytenus senegalensis*, *Periploca angustifolia*, *Ziziphus lotus*, *Withania*, etc.), sans compter l'apparition de taxa vicariants au sein de *Pinus nigra* et du genre *Abies*.

Le détroit de Sicile joue un rôle totalement différent. En effet, il limite vers l'est un nombre appréciable de taxa : *Quercus canariensis*, *Q. afares*, *Q. ilex* subsp. *rotundifolia*, *Tetraclinis articulata* qui est toutefois présent à Malte, *Cedrus atlantica*, *Juniperus thurifera* et un nombre beaucoup plus élevé vers l'ouest, en particulier *Quercus ilex* subsp. *ilex*, *Q. cerris*, *Q. pubescens*, *Q. petraea*, *Acer* spp., *Tilia* spp., *Fagus sylvatica*, *Ostrya carpinifolia*, *Carpinus orientalis*, *Fraxinus ornus*, *Platanus orientalis*. Les taxa locaux présents sur les deux rives sont rares et peu significatifs : *Ziziphus*, *Periploca*, *Withania*, avec un couple endémo-vicariant probable dans le genre *Abies* (*A. numidica* vs. *A. nebrodensis*).

Le détroit d'Otrante joue un rôle discret, aussi bien comme limite orientale pour *Quercus suber*, *Pinus pinaster*, qu'occidentale avec *Arbutus andrachne*, *Cercis siliquastrum*, alors qu'un lot appréciable

d'essences locales se retrouvent de part et d'autre : *Pinus heldreichii*, *Quercus frainetto*, *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*, *Q. trojana*, à côté de multiples espèces plus répandues comme *Fagus sylvatica*, *Pinus halepensis*, *Ostrya*, *Carpinus*, *Tilia*, *Platanus*.

La mer Égée, ~~_____~~ joue également un rôle appréciable. Elle limite vers l'est, de façon presque totale, l'aire de *Quercus ilex*, *Pinus halepensis*, *Fagus sylvatica*, mais joue un rôle beaucoup plus important comme limite occidentale absolue, ou presque, pour *Cedrus libani*, *Abies cilicica*, *Pinus brutia*, *Juniperus drupacea*, *Cupressus sempervirens*, *Quercus infectoria*, *Q. aucheri*, *Liquidambar orientalis*, *Alnus orientalis*. Toutefois, un nombre élevé de taxa forestiers sont présents sur ses deux rives (*Quercus*, *Pinus*, *Juniperus*, *Ostrya*, *Carpinus*, etc.), mais aussi quelques éléments locaux comme *Amygdalus webbii* et *Acer sempervirens*.

D'autres barrières maritimes de moindre importance, et a priori imprévues du fait de l'étroitesse des bras de mer, peuvent être signalées ; citons en particulier le détroit de Bonifacio qui sert de limite méridionale à *Pinus nigra* subsp. *laricio* et septentrionale à *Quercus congesta*, ou encore le détroit de Messine pour *Abies alba* vers l'ouest ou *Betula aetnensis* vers l'est.

Le rôle des chaînes montagneuses en région méditerranéenne est discret, surtout en raison de leur orientation globale nord-sud ou encore de leur place en tant que limite bioclimatique méditerranéenne. Toutefois, les Pyrénées offrent l'exemple de *Quercus faginea*, qui n'arrive pas à les franchir vers le nord, et de *Q. pubescens*, qui les traverse à peine vers le sud.

Ainsi, pour les quatre barrières majeures signalées ci-dessus, les situations sont différentes. Deux types de situations sont repérables, même si quelques cas sont discutables et les valeurs ci-dessous assez globales :

- un nombre faible ou assez faible d'espèces qui ne les franchissent pas, associé au contraire à un lot relativement important d'espèces à aire de répartition axée plus ou moins sur les terres adjacentes au détroit considéré : c'est le cas pour Gibraltar avec des valeurs respectives de 4 (3 + 1) et 11 espèces, du détroit d'Otrante avec 4 (2 + 2) et 4 taxons ;
- un nombre élevé d'espèces qui ne les franchissent pas, associé à un très faible lot d'espèces réparties sur le site : c'est le cas du détroit de Sicile avec 18 (6 + 12) et 3 ligneux, et de la mer Égée avec 12 (3 + 9) et 3 espèces.

L'explication la plus plausible ne peut être qu'historique, puisque la largeur de ces hiatus n'est pas suffisante pour déterminer des conditions stationnelles radicalement différentes (Gibraltar et Otrante étant

Une forte hétérogénéité taxinomique

co type selfologie

selon qu'on a des types de végétaux 17

Pour aborder les problèmes liés à la typologie et à l'organisation des peuplements forestiers méditerranéens, une des techniques les plus utilisées est l'approche phytosociologique qui permet d'établir, au moins théoriquement, une liste des unités de végétation phanérophytique et de préciser leur signification floristique et écologique. Depuis les travaux pionniers de Braun-Blanquet (1915, 1936), la phytosociologie a connu un puissant développement en région méditerranéenne, de sorte qu'il est possible de se reposer sur une typologie assez détaillée des diverses communautés végétales, contrairement à d'autres régions du globe où cette approche est restée plus marginale.

Par ailleurs, nous avons également indiqué l'organisation des unités relatives aux ripisylves (*Populetalia albae*, *Salicetea albae*, *Neriq-Tamaricetea*) et de quelques unités marginales en région méditerranéenne.

L'interprétation phytosociologique des structures forestières, préforestières et présteppeuses du pourtour méditerranéen est actuellement bien avancée. En effet, divers travaux importants ont été réalisés depuis une dizaine d'années non seulement dans les zones les mieux explorées: Espagne (Rivas-Martínez et al., 2001), Italie (Pignatti, 1998), France (Rameau et Chevallier, 2001), Maghreb (Barbero et al., 1981b; Benabid et Fennane, 1994), mais aussi en Méditerranée orientale (Quézel et Barbero, 1985) et en Cyrénaïque (Brullo et Furnari, 1994).

Toutefois, l'essai tenté ici montre que subsistent encore bien des inconnues, non seulement dans la connaissance précise des associations, mais surtout dans l'interprétation des unités supérieures. Si au niveau des structures se rattachant aux forêts scléro-

phylles (*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 préforêts du montagnard-méditerranéen (*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.

L'énorme ensemble constitué par les forêts caducifoliées (*Querceto-Fagetea*) est de très loin le plus complexe en région méditerranéenne, parce qu'il regroupe également de nombreuses unités euro-sibériennes et 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*, l'autre typiquement euro-sibérienne, toujours marginale en région méditerranéenne et alors liée essentiellement à des critères édapho-mésoclimatiques, les *Querceto-Fagetea*. Dans ces conditions, les *Quercetea pubescentis* représentent une unité circum-méditerranéenne regroupant essentiellement, d'une part, les *Quercetalia pubescen-*

Handwritten notes and diagrams on the right side of the page. Includes terms like "espece en distribution", "Transect avec un arbre", "Brown", "phyto", "GUET / école phytosociologique", "pechacian normale", "presteppeuse", "etca: classe", "liguan stepitia: classe steppes", "avant d'oublier", "cosmopolite", "biogéographie", "AA/OT", "16/1", "10/1", "13/1", "14/1", "15/1", "16/1", "17/1", "18/1", "19/1", "20/1", "21/1", "22/1", "23/1", "24/1", "25/1", "26/1", "27/1", "28/1", "29/1", "30/1", "31/1", "32/1", "33/1", "34/1", "35/1", "36/1", "37/1", "38/1", "39/1", "40/1", "41/1", "42/1", "43/1", "44/1", "45/1", "46/1", "47/1", "48/1", "49/1", "50/1", "51/1", "52/1", "53/1", "54/1", "55/1", "56/1", "57/1", "58/1", "59/1", "60/1", "61/1", "62/1", "63/1", "64/1", "65/1", "66/1", "67/1", "68/1", "69/1", "70/1", "71/1", "72/1", "73/1", "74/1", "75/1", "76/1", "77/1", "78/1", "79/1", "80/1", "81/1", "82/1", "83/1", "84/1", "85/1", "86/1", "87/1", "88/1", "89/1", "90/1", "91/1", "92/1", "93/1", "94/1", "95/1", "96/1", "97/1", "98/1", "99/1", "100/1".

Quelques notions fondamentales de phytosociologie

La phytosociologie constitue l'étude des communautés végétales et la façon dont les espèces végétales peuvent être groupées dans des biotopes aux caractéristiques écologiques et stationnelles précises. Formalisée en particulier par Josias Braun-Blanquet (1915, 1964), lors de ses études sur la végétation en Languedoc méditerranéen, la phytosociologie sigmatiste (du nom de la Sigma, Station internationale de géobotanique méditerranéenne et alpine qu'il avait fondée), encore dénommée méthode zuricho-montpelliéraine, permet de dresser une typologie détaillée des formations végétales. L'élément clé de la phytosociologie fondé sur le relevé floristique est l'association végétale dont plusieurs définitions ont été formulées ; initialement d'acceptation étroite : l'association végétale est un groupement de composition floristique déterminée qui se retrouve semblable à lui-même partout où sont réalisées les mêmes conditions stationnelles. Elle est par définition un ensemble d'espèces dont la réunion est sous la dépendance directe du milieu (Molinier, 1934) ; le concept a perdu peu à peu de sa rigidité : une association végétale est une combinaison originale d'espèces dont certaines, dites caractéristiques, lui sont particulièrement liées, les autres étant qualifiées de compagnes (Guinochet, 1973) ; Braun-Blanquet a également défini divers niveaux de fidélité entre végétaux au sein d'une même association : les espèces exclusives, électives, préférantes, indifférentes ou accidentelles. En l'absence de toute espèce exclusive au groupement végétal, les phytosociologues ont aussi retenu les espèces de haute présence ou les

espèces dominantes pour définir les associations. Barbero (1972) indique que les caractéristiques sont dans un complexe bio-climatique donné, les espèces les plus intimement liées à un milieu, parfois à un complexe de milieu, où elles présentent leur optimum de développement. L'association végétale, notion abstraite, est représentée sur le terrain par des individus d'association, qui vont être caractérisés par des listes complètes de végétaux réalisées sur une surface donnée et considérée par le phytosociologue comme homogène sur le plan de la flore et de la végétation. Pour nommer une association, le phytosociologue choisit une ou deux espèces caractéristiques ou dominantes ; le suffixe *etum* est ajouté à la racine du nom de genre déterminant et son épithète spécifique mise au génitif, et la seconde espèce qualificative est également au génitif, mais son déterminant générique se termine en o, i ou ae ; ainsi le taillis de *Quercus ilex* et de *Viburnum tinus* sera de la sorte dénommé *Viburno tini-Quercetum ilicis*. Diverses associations possédant un lot commun d'espèces seront regroupées dans une même alliance reconnue grâce au suffixe *ion* (*Quercion ilicis*) ; de la même façon, les alliances peuvent être rassemblées en ordre (suffixe *etalia* : *Quercetalia ilicis*) et les ordres en classe (suffixe *etea* : *Quercetea ilicis*). Des sous-unités sont également définies. L'ensemble de ces catégories phytosociologiques forment des syntaxons qui sont normalement suivis du nom du ou des phytosociologues qui l'ont décrit pour la première fois, et de façon valide.

pour nommer le phy
consiste par c dominant.

Syntaxon

dominant par la présence

au minimum
1 prélevement
par méthode

steppe non salée
steppe

acceptance

steppe à

regroupement

à

Forêts présteppe

La notion de forêts présteppe a été proposée, en 1976 par Abi-Saleh, Barbero, Nahal et Quézel, pour définir des structures arborées lâches, dont la sous-

strate est constituée par des espèces, sous-frutescentes ou non, ne possédant pas de signification syntaxinomique précise dans les unités de végétation, voire les séries dynamiques actuellement individualisées par les essences arborées en place (Abi-Saleh et al., 1976). La description de ce type de paysage s'est imposée suite à l'analyse écologique et phytosociologique de formations actuellement répandues tant au Maghreb qu'en Méditerranée orientale, en bioclimat semi-aride supérieur ou aride. Ce type de structure existe également dans les autres types de bioclimats à contraintes thermiques hivernales sévères, c'est-à-dire où le *m* sensu Emberger (1939) est inférieur à -3 °C, soit essentiellement aux étages montagnard- et oro-méditerranéens (Quézel, 1974), là où les essences forestières d'altitude de souche septentrionale n'ont pas pu s'installer pour des raisons surtout historiques.

Ce type de paysage occupe des surfaces importantes au sud et à l'est de la Méditerranée, mais il peut apparaître aussi de façon plus limitée un peu partout sur le pourtour méditerranéen, en raison de contraintes édapho-climatiques, voire d'une exacerbation des actions anthropiques. Il est constitué essentiellement par des conifères (*Pinus*, *Tetraclinis*, *Juniperus* surtout) et, plus rarement, des chênes sclérophylles. Ces ligneux possèdent un recouvrement inférieur à 50 %, souvent beaucoup plus faible, et ils se développent sur des formations basses où peuvent encore persister quelques espèces de matorrals, mais où la couverture graminéenne et thérophytique est dominante.

En fonction des deux types de situations évoquées, ont été distinguées des steppes et des forêts présteppe à déterminisme xérique, liées à une insuffisance de précipitations (stress hydrique), et des steppes et des forêts présteppe à déterminisme thermique, liées à des températures hivernales trop basses (stress thermique).

Ces structures de végétation posent en fait d'intéressants problèmes lorsque l'on cherche à les replacer dans un contexte historique, mais aussi dynamique. En effet, ces forêts présteppe permettent, d'une part, de comprendre ou du moins d'imaginer des types de végétation qui ont joué un rôle fondamental en région méditerranéenne durant l'Holocène, mais aussi, d'autre part, de rendre compte des phénomènes sub-actuels de steppisation liés à l'action anthropique sur les revers méridionaux et orientaux du bassin.

de ce type de
même
avec des
la
écologie
de paysage
travail
dynamique

accrétion

de
de

à l'écologie
phénomène
P.P.

de
de
de

en
de

20/

Les forêts présteppiques à déterminisme thermique devaient se composer de *Juniperus thurifera* à l'ouest, *J. excelsa* à l'est, où *J. communis* subsp. *hemisphaerica* était localement présent, associés en fonction des critères géographiques à divers pins, dont surtout *Pinus sylvestris* (dans ses races méditerranéennes) en Europe méditerranéenne.

Les forêts présteppiques à déterminisme xérique sont restées, quant à elles, cantonnées essentiellement sur les marges méridionales du monde méditerranéen, leurs constituants arborés majeurs étant *Juniperus phoenicea*, *J. turbinata* et *Pinus halepensis* en zone continentale, *Tetraclinis articulata*, mais aussi *Argania spinosa* et *Acacia gummifera* en ambiance nettement océanique.

La répartition actuelle de *Pinus halepensis*, *Juniperus turbinata* et *Pistacia atlantica*, au sud de la Méditerranée, donne une bonne représentation de la localisation de ces forêts-steppes continentales. En effet, ces essences se retrouvent encore de façon discontinue des Atlas marocains jusqu'en Jordanie. Inversement, les formations marocaines à *Argania spinosa* et *Acacia gummifera* fournissent des indications précieuses sur la répartition des forêts-steppes à déterminisme xérique, mais en situation atlantique, où l'influence des phases froides du Quaternaire a été considérablement atténuée ; cela a permis localement la persistance d'espèces de souche tropicale xérophile, présentes aussi aux Canaries, dont les éléments les plus significatifs sont les euphorbes cactoides, ~~et le gommier marocain (Médani et Quézel, 1995)~~. Lors de l'optimum climatique au Sahara, cette forêt-steppe s'est avancée loin vers le sud, soit par progression continue, soit par dissémination à longue distance (~~Quézel et Quézel, 1958~~) ; elle a atteint en particulier les montagnes du Sahara central, où existait, ~~vers 1900-1910~~, une steppe arborée à *Olea europaea* subsp. *laperrinei* et *Pistacia atlantica* (~~Quézel et Quézel, 1958~~, 1996), toujours présente mais hautement résiduelle actuellement (~~Quézel et Quézel, 1958~~).

21/

~~M~~. Groupements préforestiers

Cette notion essentiellement dynamique s'applique à des structures physiologiquement forestières, dont l'évolution tant sur le plan floristique qu'édaphique ou dynamique n'est pas achevée (Rivas-Martínez, 1975). Théoriquement, les préforêts correspondent donc à des stades transitoires, ~~qui, dans le schéma dynamique classique de constitution des forêts en région méditerranéenne, se situent entre les matorrals ou les forêts présteppiques et les forêts proprement dites. En fait, cette situation théorique ne saurait se concevoir qu'en l'absence de perturbations durables, comme cela a dû se passer lors de la reconstitution du manteau forestier méditerranéen au début de l'Holocène.~~ Dans ce cas, les préforêts représentaient des stades indispensables à la reconstitution naturelle de ces forêts, soit localement à leur réinstallation à la suite de perturbations naturelles comme les chablis ou les incendies.

Cette situation a été drastiquement perturbée sur tout le pourtour méditerranéen, par l'apparition et l'intensification des actions anthropiques. Progressivement, en quelques millénaires, là où la forêt était en place, celle-ci a été remplacée le plus souvent par des structures de type préforestier, en raison de son exploitation directe mais aussi de son utilisation à des fins pastorales. C'est ainsi que les augmentations de pollens de conifères, contemporaines et postérieures à l'action humaine, ne peuvent guère s'expliquer, en bioclimats humide et sub-humide, que par ce processus : *Pinus pinaster* dans le Haut-Atlas (Reille, 1976) et en Corse (Reille, 1975), *Pinus halepensis* en Provence (Triat-Laval, 1978) et en Dalmatie (Beug, 1967). Ces phénomènes sont restés perceptibles pratiquement jusqu'à la période actuelle, comme les données palynologiques le confirment (Pons, 1984). Ces résultats sont corroborés par les analyses phytoécologiques des structures de végétation. En effet, dans les premières décennies du XX^e siècle, la quasi-totalité des structures arborées aux étages thermo- et méso-méditerranéens, devait en fait être considérée comme des formations préforestières, ce qui était normal en bioclimats humide et sub-humide pour l'ensemble des formations paraclimaciques à conifères (*Pinus halepensis*, *P. brutia*, *P. pinaster* ou *Cupressus sempervirens* en Méditerranée orientale), mais l'était beaucoup moins pour les formations à chênes sclérophylles, qui ont longtemps été considérées comme climacique suite au travail de Braun-Blanquet (1936) sur la chênaie verte méditerranéenne.