

Esquisse des séries du thuya de berbérie au Maroc

Mohamed FENNANE

محمد فنان

Mots-clés : *Tetraclinis articulata* - phytoécologie - série de végétation - Maroc

ملخص

عرض إجمالي حول متسلسلات شجر العرعار بالمغرب. يتعرض هذا المقال لوصف ثمانية متسلسلات لتشكيلات العرعار المغرب، أربعة منها تنشر لأول مرة والأربعة الباقية خضعت لصياغة جديدة. تمت معالجة هذه المتسلسلات من وجهات نظر بيوجغرافية وبيئية، كما نوّقت أهم مراحل التدهور لكل متسلسلة بالإضافة إلى الأهمية الدينامية للعرعار مقارنة مع أنواع شجرية أخرى منافسة.

RÉSUMÉ

Huit séries du thuya sont décrites dans ce travail : quatre sont définies pour la 1ère fois, les quatre autres sont reprises avec des conceptions nouvelles. Toutes les séries sont étudiées des points de vues biogéographique et écologique. Les principaux stades de dégradation de chacune d'elles sont également discutés, de même que la valeur dynamique du thuya par rapport à ses concurrents.

SUMMARY

Outline of *Tetraclinis articulata* series in Morocco. Eight series of *T. articulata* are described in this work : four of which are defined for the first time. Such series are studied from both biogeographical and ecological standpoint. The major stages of degradation within each of them are also discussed as well as the dynamic value of *T. articulata* with regard to competing species.

Si l'aspect phytoécologique des tétraclinaies marocaines est aujourd'hui suffisamment bien connu, il n'en est pas de même, loin s'en faut, des problèmes de leur dynamique. C'est pourquoi, nous tenterons dans cet article de définir les séries du thuya à l'échelle de tout le pays, avec leurs traits essentiels, espérant ainsi tracer la voie à des études plus détaillées.

Nous ne pouvons pas prétendre présenter des séries «bien tranchées» tellement le problème est complexe ; la difficulté venant essentiellement du fait que les valeurs dynamiques du thuya et des espèces concurrentes ne sont pas toujours évidentes. Ainsi, beaucoup de séries sont discutables, de même,

il est évident que l'analyse des différents stades d'évolution de chacune des séries reste à affiner.

LES SERIES DU THUYA

Les premières séries du thuya au Maroc ont été décrites par ACHHAL & al. (1980) et par BENABID (1982). Dans le premier travail, 4 séries ont été définies :

- série thermoméditerranéenne du *Tetraclinis articulata* et *Juniperus phoenicea* avec une sous-série à thuya, une sous-série à caroubier et une sous-série à pin d'Alep (décrite d'une manière provisoire),
- série thermoméditerranéenne du *Tetraclinis articulata*-*Coronilla viminalis*,

- série thermoméditerranéenne du *Tetraclinis articulata-Calycotome intermedia*,
- série thermoméditerranéenne du *Quercus rotundifolia*, sous-série à *Tetraclinis articulata*.

Dans le Rif, BENABID (1982) reprend les deux dernières séries ci-dessus et les rattache à d'autres nouvelles, il distingue ainsi :

- série xérophile de *Tetraclinis articulata-Periploca laevigata* (includ. série thermoméditerranéenne du *Tetraclinis-Calycotome intermedia*, ACHHAL et al, 1980).
- série méso-xérophile du *Tetraclinis articulata-Ceratonia siliqua* (includ. sous série à *Tetraclinis* de la série thermoméditerranéenne de *Quercus rotundifolia*).

Dans l'état actuel des connaissances biogéographiques et phytosociologiques sur les tétraclinaies, il est possible de proposer, comme suit, un schéma complet de l'ensemble des séries au Maroc (cf. tableau V).

Série thermoméditerranéenne du *Tetraclinis-Quercus coccifera* (includ. série méso-xérophile du *Tetraclinis-Ceratonia siliqua*, Benabid 1982, en partie) (tableau I).

Parmi les principales espèces concurrentes du thuya dans le Rif et les Béni Snassene, *Quercus coccifera* est la plus importante. *Ceratonia siliqua* vient après, elle est bien présente à côté du *Tetraclinis* uniquement sur substrats calcaires et marno-calcaires. Quant au chêne vert, il est limité aux niveaux supérieurs des peuplements à thuya. Cette situation se retrouve à peu près en Algérie et en Tunisie (ALCARAZ, 1982 ; GOUNOT, SCHOENENBERGER & al. (1966 et 1967) ; EL HAMROUNI & LOISEL (1978)). Le rôle du chêne kermès dans les structures des tétraclinaies se montre donc déterminant à l'échelle de l'Afrique du Nord. L'organisation d'un paraclimax (ou même climax) à *Tetraclinis* et *Quercus coccifera* paraît donc réaliste, ce qui justifie la distinction d'une série basée sur ces deux espèces. Remarquons qu'en Tunisie, EL HAMROUNI & LOISEL (1978) n'excluent pas la possibilité de l'installation du thuya après dégradation du chêne kermès.

Au Maroc, la série thermoméditerranéenne du *Tetraclinis-Quercus coccifera* se répartit dans le Rif occidental et central, les Béni Snassene et les piémonts nord du massif du Tazekka. Elle s'étale

sur les aires géographiques du *Calycotome-Tetraclinium*⁽¹⁾ du *Ceratonio siliquae-Tetraclinium* et en partie sur celles du

Tableau I: Espèces marquant les principaux stades de dégradation de la série thermomédit. du *Tetraclinis-Quercus coccifera*, (les croix expriment la fréquence des espèces).

	SSK	SSC
Stades forestiers ou préforestiers "paraclimaciques"		
<i>Tetraclinis articulata</i>	+++	+++
<i>Quercus coccifera</i>	++	+
<i>Ceratonia siliqua</i>	+	+++
<i>Quercus rotundifolia</i>	+	
Stades matorrals		
<i>Calycotome intermedia</i>	+++	+++
<i>Lavandula dentata</i>	+++	+++
<i>Olea europæa var. oleaster</i>	+++	++
<i>Pistacia lentiscus</i>	+++	++
<i>Chamærops humilis</i>	+++	++
<i>Phillyrea media</i>	++	+
<i>Cistus albidus</i>	++	
<i>Osyris quadripartita</i>	++	
<i>Rhamnus lycioides</i>	+	+
<i>Erica multiflora</i>	+	+
<i>Globularia alypum</i>	+	+
<i>Carex halleriana</i>	+	+
<i>Genista erioclada</i>		+
<i>Brachypodium ramosum</i>	+	++
<i>Genista tricuspida</i>		++
<i>Cistus libanotis</i>		++
<i>Rosmarinus tournefortii</i>		++
<i>Ampelodesma mauritanicum</i>	++	+++
<i>Cistus monspeliensis</i>	++	
Stades inférieurs		
<i>Phanalon saxatile</i>	++	+
<i>Pulicaria odora</i>	+	
<i>Teucrium polium</i>	+	++
<i>Urginea maritima</i>	+	++
<i>Asteriscus maritimus</i>		++
<i>Fumana thymifolia</i>		+
<i>Thymus ciliatus</i>		+

SSK= sous -série à chêne kermès

SSC= sous -série à caroubier

(1) Pour les descriptions de toutes les associations à thuya citées dans ce travail, voir FENNANE (1988)

Tetraclino-Pinetum halepensis et du *Tetraclino-Jasminetum fruticantis*. Son optimum bioclimatique se situe dans le semi-aride tempéré et doux, sur substrats variés. Vers sa limite bioclimatique supérieure dans le Rif occidental, cette série est relayée par d'autres à chêne vert ou à chêne kermès. Par contre, en conditions sèches sur le littoral rifain oriental, c'est la série du *Tetraclinis-Periploca laevigata* qui prend place. Plus à l'intérieur du pays, au Maroc oriental, le passage se fait vers la série thermoméditerranéenne pré-steppique du thuya.

Ainsi conçue, cette série regroupe, entre autres, une partie des tétraclinaies de la série méso-xérophile du *Tetraclinis-Ceratonia siliqua* (BENABID, 1982) situées en bioclimat semi-aride et rangées dans les *Pistacio-Rhamnetalia alaterni*. Les autres peuplements à thuya du subhumide, rattachés par le même auteur aux *Quercetalia ilicis* font partie de la série mésophile du *Tetraclinis-Quercus rotundifolia* (cf. infra).

La série thermoméditerranéenne du *Tetraclinis-Quercus coccifera* peut être divisée en deux sous-séries :

– Sous-série normale à chêne kermès ; elle est de loin la plus développée. Localement, on peut y distinguer un faciès à pin d'Alep sur substrats marno-calcaires.

– Sous-série à caroubier sur substrats calcaires et marno-calcaires. Elle s'observe surtout dans les Béni Snassene et dans quelques vallées du Rif occidental.

Série thermoméditerranéenne xérophile du *Tetraclinis-Periploca laevigata* (includ. série thermomédit. du *Tetraclinis-Calycotome intermedia* Achhal et al. 1980)

Cette série a été définie par BENABID (1982) dans le Rif oriental en bioclimat semi-aride inférieur et aride supérieur chauds et tempérés. Son aire géographique se confond à celle du *Periploca laevigatae-Tetraclinetum*. Elle correspond aux tétraclinaies littorales les plus sèches du Rif et elle est reconnaissable en Oranie d'après le travail d'ALCARAZ (1982). Elle se développe entre 0 et 500-600 m sur substrats essentiellement gréseux ou calcaires.

Les stades de dégradation de cette série montrent en abondance *Satureja fontanesii* à

laquelle se joignent des transgressives de la série précédente dont les plus remarquables sont : *Calycotome intermedia*, *Lavandula dentata*, *Genista tricuspidata* et *Ampelodesma mauritanicum*. Comme autres espèces de dégradation de la série, on peut citer : *Globularia alypum*, *Teucrium polium*, *Phagnalon saxatile*, *Dactylis glomerata*, *Withania frutescens*.

BENABID distinguait deux sous-séries :

– Une sous-série à arganier très localisée : elle correspond à la sous-association *arganietosum* du *Periploca laevigatae-Tetraclinetum* ;

– Une sous-série à thuya : elle est de loin la plus répandue et on peut y repérer 2 faciès :

• faciès à *Periploca* et *Rhus pentaphyllum* en condition relativement sèches ;

• faciès sans *Periploca* et qui rappelle la série du thuya-chêne kermès vue ci-dessus.

Série thermoméditerranéenne pré-steppique du *Tetraclinis articulata* (Tabl. II)

Les tétraclinaies du Maroc oriental situées en bioclimat semi-aride moyen et inférieur frais et tempéré ne semblent pas, même à l'état protégé, pouvoir évoluer vers des structures nettement sylvatiques. Au contraire et du moins à leur stade «paraclimacique», elles se présentent en matorrals arborés de densité généralement élevée. Une particularité de ces formations, c'est qu'elles montrent toujours une strate ligneuse assez basse (hauteur < 1 m) dominée par les espèces du *Tetraclino-Stipion* comme : *Stipa tenacissima*, *Rosmarinus officinalis*, *Cistus libanotis*, *Genista erioclada*, *Rosmarinus tournefortii*...

Pour toutes ces raisons, il paraît donc logique de parler d'une série particulière pour ces tétraclinaies du thermoméditerranéen présteppique. Cette série établit alors la transition entre celles franchement steppiques des Hauts Plateaux arides et les peuplements de chêne vert qui lui succèdent en altitude.

Trois sous-séries peuvent être distinguées :

– Sous-série normale à *Tetraclinis*, avec 2 faciès :

Faciès à *Rosmarinus tournefortii* sur calcaire en ambiance tempérée. Il correspond au type de l'association *Rosmarino tournefortii-Tetraclinetum*

(revers sud des Béni-Snassene).

- Faciès à *Rosmarinus officinalis* en ambiance plus fraîche, sur calcaires ou schistes. Il correspond au *Rosmarino officinalis-Tetraclinetum tetraclinetosum*.

Tableau II : Espèces remarquables dans la série pré-steppique du *Tetraclinis articulata*.

	SSN	SSP	SSG
Espèces climaciques ou "paraclimaciques"			
<i>Tetraclinis articulata</i>	+++	++	++
<i>Pinus halepensis</i>		+++	
<i>Juniperus phœnicea</i>			+++
Stades matorrals			
<i>Stipa tenacissima</i>	+++	+++	+++
<i>Cistus libanotis</i>	+++	+++	+++
<i>Globularia alypum</i>	+++	++	+++
<i>Thymus ciliatus</i>	+++	+	+++
<i>Rosmarinus officinalis</i>	+++		+++
<i>Artemisia herba-alba</i>	++		+
<i>Brachypodium ramosum</i>	+		+++
<i>Genista erioclada</i>	+++	+++	
<i>Rosmarinus tournefortii</i>	+++	+++	
<i>Bupleurum balansæ</i>		+++	
<i>Erica multiflora</i>		+++	
<i>Linum suffruticosum</i>		++	+
<i>Thymus algeriensis</i>	+	+++	
<i>Carex halleriana</i>		++	++

SSN= sous -série normale

SSP = sous -série à pin d'Alep

SSG= sous -série à genévrier

– Sous-série à pin d'Alep en conditions relativement plus humides que la sous-série normale. Elle correspond au *Rosmarino tournefortii-Tetraclinetum pinetosum*. Elle se développe sur des marnes plus ou moins riches en calcaires dans les régions de jbel Lakhdar (Beni Snassène).

– Sous-série à genévrier rouge : elle correspond au *Rosmarino officinalis-Tetraclinetum junipere-tosum* décrit dans le bassin du Mdez et au N de Berkine.

Série thermoméditerranéenne mésophile du *Tetraclinis articulata* (includ. Série thermomédit. du *Tetraclinis articulata-Coronilla viminalis* Achhal et al. 1980)

Cette série est bien circonscrite sur le plan géographique. Elle se limite aux vallées du Plateau Central et de la Meseta Occidentale dans l'arrière

pays de Rabat-Casablanca. Elle correspond aux associations *Coronillo viminalis-Tetraclinetum* et *Phillyreo mediae-Tetraclinetum*. Elle se développe en bioclimat semi-aride moyen et supérieur tempéré et doux sur substrats siliceux constitués de schistes et de pélites plus ou moins gréseuses d'âge primaire. Elle occupe les tranches altitudinales de 400-1000 m dans les vallées du Plateau Central, et 200-700 m dans la Meseta Occidentale. De ce fait, cette série s'intercale entre, d'une part les peuplements du *Rhusco pentaphyllae-Pistacietum* B., Q. et R. M. 1981 et du *Phillyreo latifoliae-Oleatum sylvestris* B., Q. et R.M. 1981, et d'autre part ceux du chêne vert qui se situent au dessus.

Le stade climacique ou paraclimacique de cette série mésophile du *Tetraclinis* est à dominance absolue du thuya, si l'on excepte le rôle plus ou moins important que pourrait jouer *Pistacia atlantica*.

Au stade matorral arboré, qui est le plus fréquent sur le terrain, on note partout dans l'aire de la série une grande abondance de *Pistacia lentiscus*, *Olea oleaster*, *Phillyrea Latifolia*, *Jasminum fruticans*, *Rhus pentaphyllum*, *Rhamnus lycioides*, *Asparagus albus*, en plus de *Osyris quadripartita* relativement rare. Dans les stades plus dégradés, on observe un peu partout : *Phagnalon saxatile*, *Lavandula multifida*, *Cistus salviifolius*, *Lavandula stoechas* et *Urginea maritima*.

Série thermoméditerranéenne du *Tetraclinis-Juniperus phœnicea* (Tabl. III)

Cette série a été définie par ACHHAL et al. (1980) sur les piémonts nord-atlasiques avec 3 sous-séries : sous-série à thuya, sous-série à caroubier et sous-série à pin d'Alep. La valeur de la dernière n'est pas certaine et d'après ses auteurs, il pourrait s'agir d'une série de pin à part entière. En dehors d'informations suffisantes sur les pinnèdes mégatlasiques, il est difficile de trancher cette question. En revanche, pour le reste des peuplements de la série, il est possible actuellement de fournir des renseignements supplémentaires.

Tout d'abord, il convient de préciser l'aire de cette série qui s'étale sur les piémonts nord-atlasiques depuis la région d'El Ksiba jusqu'à la vallée du N'fiss entre 800 et 1200 m. Ensuite, elle emprunte les versants de cette vallée, et ceux de ses affluents, pour réapparaître sur le revers méridional du Haut

Tableau III : Espèces remarquables dans la série du *Tetraclinis-Juniperus phoenicea*.

	SSN	SSC	SSL	SSE
Stades forestiers				
<i>Tetraclinis articulata</i>	+++	+++	+++	+++
<i>Ceratonia siliqua</i>	++	+++	+	+++
<i>Juniperus oxycedrus</i>	++	+++	+	
<i>Juniperus phoenicea</i>	+++		++	
<i>Quercus rotundifolia</i>	+		+	
Stades matorrals				
<i>Pistacia lentiscus</i>	+++	+++	+++	+
<i>Phillyrea media</i>	+++	++	+	+
<i>Olea oleaster</i>	+++	+	++	+++
<i>Polygala balansæ</i>	++	+	++	++
<i>Chamærops humilis</i>	++	+++	++	+
<i>Rhamnus lycioides</i>	++	++	+	+++
<i>Asparagus albus</i>	++	+	+	+++
<i>Euphorbia resinifera</i>		+		+++
<i>Acacia gummifera</i>				++
<i>Rhus pentaphyllum</i>				++
<i>Ephedra major</i>				++
<i>Genista tricuspidata</i>	++	+	+	+
<i>Cistus salvifolius</i>	+	+++	+	
<i>Lavandula stæchas</i>	+	+++	+	
<i>Cistus monspeliensis</i>	+	++		
<i>Globularia alypum</i>	+	++	++	+
<i>Cistus villosus</i>	++	+	++	
<i>Phagnalon saxatile</i>	+++		++	
<i>Teucrium polium</i>	++			+
<i>Lavandula dentata</i>	++		+++	
<i>Thymus satureioides</i>	+		+++	+
<i>Cytisus albidus</i>	++		+	
<i>Lavandula maroccana</i>			+	
<i>Coronilla ramosissima</i>			+	
<i>Lavandula multifida</i>	+			+++
<i>Urginea maritima</i>	++		++	+++

SSN= sous-série normale

SSC= sous-série à caroubier

SSL= sous-série à *Lav.dentata*SSE= sous-série à *E. resinifera*

Atlas occidental à des altitudes comprises entre 1000 et 1400 m. Le bioclimat de cette série est semi-aride moyen et supérieur tempéré à frais.

Quatre sous-séries d'importance variable peuvent être distinguées :

– sous-série normale ; l'expression de cette sous-série en 2 faciès différents et plus ou moins évidente, ce sont : un faciès à thuya et un faciès à genévrier rouge.

– sous-série à *Euphorbia resinifera* ; elle est la plus sèche. Ses substrats sont dolomitico-calcaires en dalles fissurées.

– Sous-série à *Ceratonia siliqua* ; le caroubier

existe un peu partout dans l'aire de la série, mais localement pour des raisons mésoclimatiques ou édaphiques, il se développe mieux. Ainsi donc, il peut organiser une sous-série dont le rattachement ultérieur à des séries à caroubier n'est pas impossible.

– sous-série à *Lavandula dentata* : elle correspond au *Lavandulo dentatae-Tetraclinium*. C'est dans cette sous-série que les espèces des *Acacio-Arganietalia* apparaissent le plus.

Le tableau III permet de mieux voir l'expression sur le terrain des différentes sous-séries. Il montre en particulier que :

– Les quatre sous-séries sont bien reconnaissables à leurs états paraclimaciques ou quand elles sont très dégradées. Au contraire aux premiers stades de régression, les mêmes espèces dominant à peu près partout dans l'aire de la série.

– Les sous-séries à *Euphorbia resinifera* et *Lavandula dentata* se détachent le plus des autres surtout par la présence d'espèces des *Acacio-Arganietalia*.

– La sous-série à caroubier montre beaucoup d'affinités avec celle du thuya-caroubier (cf. ci-dessous) décrite dans les Ida-ou-Tanane. Elle en ferait peut être partie, mais comme les peuplements à caroubier sont assez méconnus, il est préférable de retenir la solution proposée ici en attendant une étude exhaustive de ces peuplements dans l'ensemble du Maroc.

Série thermoméditerranéenne du *Tetraclinis - Ceratonia siliqua*

Cette série se développe dans le massif des Ida-ou-Tanane entre 600 et 1400 m en bioclimat semi-aride moyen et supérieur tempéré à doux, sur substrats généralement calcaires et marno-calcaires. Elle se situe ainsi entre, d'une part les séries inframéditerranéennes xérophiles et thermophiles à altitudes plus basses, et d'autre part la (ou les) série (s) du chêne vert qui se situe (nt) au-dessus en conditions plus humides et plus fraîches.

Cette série correspond à l'association *Genisto sparsiflorae-Tetraclinium* dont la végétation potentielle semble être une formation mixte à thuya et caroubier dominants avec localement du chêne vert.

L'évolution régressive de la série se fait dans 2 sens différents suivant qu'il s'agit des sous-associations *lavanduletotosum dentatae* ou *lavanduletosum maroccanae*. Dans le cas des peuplements de la première sous unité, les stades primitifs de dégradation montrent en abondance *Genista ferox* var. *microphylla*, *Lavandula dentata*, *Chamaerops humilis*, *Genista tricuspidata* subsp. *sparsiflora*, *Brachypodium ramosum*. Alors que pour la deuxième, relativement plus sèche, les espèces xéro-thermophiles des *Acacio-Arganietalia* apparaissent tôt dans la dynamique régressive ; les plus importantes sont : *Argania spinosa*, *Lavandula maroccana*, *Cytisus albidus*, *Teucrium collinum*, *Linaria sagittata*. Ces dernières espèces peuvent être considérées comme des transgressives de la série du thuya-arganier (cf. infra). Dans les stades très dégradés, *Globularia alypum*, *Phagnalon saxatile* et *Thymus satureioides* ont sensiblement la même importance partout dans l'aire de la série.

Les liens entre la série thermoméditerranéenne du thuya-caroubier et les autres, décrites dans ce travail où *Ceratonia siliqua* joue un rôle quelconque (en particulier sur les piémonts nord-atlasiques et dans le Rif et les Béni-Snassène), sont très difficiles à établir. Le manque de données sur la phytosociologie et la dynamique des ceratoniales dans l'ensemble du Maroc ne permet pas actuellement d'évaluer exactement le rôle du caroubier dans les tétraclinaies. Il faut donc retenir de ceci que la valeur dynamique accordée à cette espèce reste discutable tant que des précisions nouvelles ne seront pas fournies.

Série littorale thermophile du *Tetraclinis-Juniperus phoenicea*

C'est une série d'aire géographique très réduite et limitée aux environs d'Essaouira. Elle se développe en bioclimat semi aride moyen chaud sur des sables consolidés du quaternaire. Actuellement, les meilleurs peuplements protégés montrent essentiellement du thuya avec ou sans genévrier rouge.

La valeur altitudinale de cette série n'est pas évidente. En effet, selon les critères retenus, bioclimatiques ou floristiques, elle peut se placer dans le thermoméditerranéen ou dans l'inframéditerranéen. Cependant, en raison des grandes affinités floristiques des différents stades

évolutifs de cette série avec celles qui se situent franchement dans l'inframéditerranéen, il est plus logique de la rattacher à ce dernier étage.

Dans les premiers stades de dégradation de cette série, on remarque la présence significative d'espèces xéro-thermophiles des *Acacio-Arganietalia* telles que : *Argania spinosa*, *Periploca laevigata*, *Cytisus albidus*. A ces mêmes stades, la présence de *Pistacia lentiscus*, *Chamaerops humilis*, *Olea europaea* var. *oleaster*, *Genista tricuspidata* subsp. *sparsiflora*, *Lavandula dentata* et *Genista ferox* var. *microphylla* rappellent la série thermoméditerranéenne du *Tetraclinis-Ceratonia siliqua* décrite plus au Sud dans les Ida-ou-Tanane (cf. supra).

Aux stades les plus dégradés de la série, apparaissent aussi en mélange les espèces thermoméditerranéennes et inframéditerranéennes. Les plus importantes sont : *Thymus broussonetii*, *Cistus salviifolius*, *Teucrium polium*, *Globularia alypum*, *Lavandula multifida*, *Phagnalon saxatile*, *Cistus villosus*, *Fumana thymifolia*, *Linaria sagittata*, *Lavandula maroccana*. Comme herbacées on peut citer : *Asphodelus microcarpus*, *Asphodelus tenuifolius* et *Urginea maritima*.

Série inframéditerranéenne du *Tetraclinis-Argania spinosa* (Tabl. IV)

Cette série établit la transition entre celle(s) de l'arganier à altitudes plus basses et celles du thuya ou du chêne vert au dessus. Elle correspond aux associations *Oleo salicifoliae-Tetraclinetum* dans les Ida-ou-Tanane vers 400-1000 m, *Tetraclino-Arganietum* dans le bassin d'Argana et sur le revers sud du Haut Atlas occidental vers 800-1300 m, et à l'*Euphorbio echini-Tetraclinetum* dans l'Anti-Atlas (au N de Bou Izakarn) vers 1000-1300 m. Chacune des 3 associations correspond à une sous-série :

– La sous-série à *Olea salicifolia*, correspond à l'*Oleo salicifoliae-Tetraclinetum*. Elle est la plus thermophile et se développe sur calcaires et marno-calcaires dans les variantes tempérée et douce en bioclimats semi-aride inférieur et peut être localement aride. Dans les stations littorales les plus sèches, on distingue un faciès particulier à *Acacia gummifera* au sein duquel prolifère *Euphorbia beaumierana*.

– La sous-série à *Juniperus phoenicea* correspond au *Tetraclino-Arganietum*. Son bioclimat est

semi-aride inférieur tempéré, voire aride. Elle végète sur substrats variés dont les plus remarquables sont les grès et les pélites rouges du Permo-Trias.

Tableau IV : Espèces remarquables dans la série du *Tetraclinis-Argania spinosa*.

	SSO	SSJ	SSE
Stades "paraclimaciques"			
<i>Tetraclinis articulata</i>	+++	+++	+++
<i>Argania spinosa</i>	+++	+++	++
<i>Juniperus phœnicea</i>		++	
<i>Ceratonia siliqua</i>	++	+	
Stades matorrals			
<i>Periploca laevigata</i>	+++	+	
<i>Genista tricuspidata</i>	++	+	
<i>Lavandula dentata</i>	++	+	+
<i>Genista feròx</i>	++	+	
<i>Olea oleaster</i>	+	+	
<i>Coronilla ramosissima</i>	+	+	
<i>Rhus tripartitum</i>	+	+	
<i>Bupleurum dumosum</i>	+	+	
<i>Acacia gummifera</i>	++	+	
<i>Euphorbia beaumierana</i>	++		
<i>Olea salicifolia</i>	+++		
<i>Rhus pentaphyllum</i>	+		
<i>Rhamnus lycioides</i>	+		
<i>Polygala balansæ</i>		++	
<i>Ephedra major</i>		+	
<i>Euphorbia echinus</i>			++
<i>Pistacia lentiscus</i>	++	++	
Stades inférieurs			
<i>Thymus satuireioides</i>	+++	+++	
<i>Globularia alypum</i>	+++	+++	
<i>Fumana laevipes</i>	++	++	
<i>Phagnalon saxatile</i>	++	++	
<i>Lavandula maroccana</i>	++	++	
<i>Linaria sagittata</i>	++	+	
<i>Cymbopogon schœnanthus</i>		+	
<i>Helianthamum pilosum</i>	+	++	+++
<i>Artemisia herba-alba</i>		++	+++
<i>Thymus leptobotrys</i>		+	+++
<i>Urginea maritima</i>	++	++	+
<i>Asphodelus tenuifolius</i>	+	+++	++
<i>Asphodelus microcarpus</i>	+		++
<i>Urginea unaulata</i>			+++
<i>Matthiola parviflora</i>		+	+++

SSO= sous-série à *O. salicifolia*

SSJ= sous-série à *J. phœnicea*

SSE= sous-série à *E. echinus*

— La sous-série à *Euphorbia echinus* correspond à l'*Euphorbia echini-Tetraclinium*. Elle se développe en bioclimat probablement proche de l'aride supérieur sur des dalles calcaires plus ou moins fracturées.

On voit d'après ce tableau que la sous-série à *Euphorbia echinus* se détache bien des 2 autres, ce qui est logique de par sa situation géographique isolée. Cette observation est toutefois à interpréter avec précaution vu le faible nombre de relevés disponibles pour cette sous-série. Cependant, sa situation franchement inframéditerranéenne est très claire.

Quant aux deux autres sous-séries, elles montrent à tous les stades des affinités plus ou moins fortes avec les séries thermoméditerranéennes du thuya.

CONCLUSION

Dans le tableau V, nous récapitulons quelques caractéristiques des huit séries du thuya connues actuellement au Maroc. Rappelons toutefois que ces séries sont définies par rapport aux stades para-climaciques tels qu'on peut les estimer dans l'état actuel de nos connaissances et en l'absence d'informations suffisantes et fiables sur de véritables climax qui restent hypothétiques. En effet, comme il a été rappelé ci-dessus, nous ne nous référons pas pour les différentes séries aux stades climax, de toute façon inexistant au Maroc, mais à des stades voisins plus ou moins affectés par l'influence humaine ; ceci explique peut être le nombre relativement élevé des séries distinguées.

Quoiqu'il en soit, les caractéristiques écologiques et floristiques, précisées pour les divers stades évolutifs de ces séries restent valables dans l'ensemble et quel que soit le véritable climax. Cependant, il est certain que des études plus fines restent à réaliser pour mieux connaître les différentes étapes évolutives de chaque série.

Enfin, il faut noter que dans cette étude dynamique des tétraclinaies, le rôle du thuya a dû être surestimé (ou le contraire suivant les cas) par rapport à ses principaux concurrents qui sont le genévrier rouge, le caroubier, l'arganier, l'oxycèdre, le pin d'Alep, le chêne vert et le chêne kermès. La valeur dynamique réelle de chacune de ces espèces au sein des tétraclinaies ne pourra être estimée exactement tant que les formations qu'elles organisent ne seront pas suffisamment étudiées.

Tableau V : Valeur écologique et altitudinale des séries du Thuya au Maroc.

Etages de végétation	Séries du thuya	Espèces climatiques ou "paraclimatiques"	aire géographique	altitude (m)	bioclimats	substrats dominants
INFRAMEDITERRANÉEN	* Sér. inframéd. du thuya-arganier -sous-sér. à <i>Olea salicifolia</i> -sous-sér. à <i>Junip. phoenicea</i>	thuya, arganier thuya, arganier, genév. rouge	Ida-ou-Tanane bassin d'Argana; revers S du H. Atlas occidental Anti Atlas	400-1000 800-1300	SA inf. temp., doux SA inf. frais, temp.	calcaires, marnes variés
	-sous-sér. à <i>Euphorbia echinus</i>	thuya, arganier		1000-1300	SA temp. à frais	calcaires
	* Sér. littorale du thuya-genév. rouge	thuya, (genévrier rouge)	région d'Essaouira	50-200	SA moyen chaud	sables consolidés
THERMOMEDITERRANÉEN	* Sér. xérophile du thuya- <i>Periploca laevigata</i>	thuya	Rif oriental	0-600	SA inf. chaud, temp.	grès, calcaires
	* Sér. thermoméd. présteppe de thuya -sous-sér. normale à thuya -sous-sér. à pin d'Alep -sous-sér. à genévrier rouge	thuya thuya, pin d'Alep? thuya, genévrier rouge	Maroc oriental Bni Snassène (j. Lakhdar) bassin du Mdez; région au N de Berkine	200-1000 600-800 800-1400	SA temp. à frais SA moyen tempéré SA moyen frais	calcaires, marnes marno-calcaires marno-calcaires
	* Sér. mésophile du thuya -sous-sér. normale	thuya	Plateau Central	300-1000	SA moyen et sup. tempérés	siliceux
	-sous-sér. à <i>Cistus monspeliensis</i>	thuya, chêne liège?	Meseta Occidentale	100-500	SA supérieur, doux	siliceux
	* Sér. thermoméd. du thuya-genévrier rouge -sous-sér. normale	thuya, genévrier rouge (oxycédre)	piémonts N des Atlas	800-1200	SA tempéré et frais	calcaires, grès
	-sous-sér. à caroubier	thuya, caroubier, (oxycédre)	piémonts N des Atlas	850-1100	SA sup. et SH tempérés	calcaires, marnes
	-sous-sér. à <i>Lavandula dentata</i>	thuya, genévrier rouge	vallée Nfiss, revers S du HA occidentale	1000-1400	SA moy. et sup. frais et tempéré	variés
	-sous-sér. à <i>Euphorbia resinifera</i>	thuya, (caroubier)	régions de Bezou, Béni Mellal et Demnate	900-1100	SA inf. tempéré	dolomie, calcaire
	*Sér. thermomédit. du thuya-caroubier	thuya, caroubier	Haha et Ida-ou-Tanane	600-1400	SA tempéré	calcaires
	*Sér. thermoméd. du thuya-chêne kermès -sous-sér. à chêne kermès -sous-sér. à caroubier	thuya, chêne kermès thuya, caroubier	Rif occidental et central Rif et Béni Snassène	0-1100 300-1100	SA doux et chaud SA (SH) temp., doux	variés calcaires

BIBLIOGRAPHIE

ACHHAL, A., BARBERO, M., BENABID, A., M'HIRIT, O., PEYRE, C., QUEZEL, P. et RIVAS MARTINEZ, S. (1980). — A propos de la valeur bioclimatique et dynamique de quelques essences forestières du Maroc. *Ecologia mediterranea*, 5, 211-249, Marseille.

ALCARAZ, C., (1982). — *La végétation de l'Ouest algérien*. Thèse d'Etat, Univ. de Perpignan, texte + encartage + annexes.

BENABID, A., (1982). — *Etude phytoécologique, biogéographique et dynamique des associations et séries sylvatiques du Rif occidental (Maroc)*. Thèse d'état, Univ. d'Aix Marseille III, 199 p + tableaux et figures.

EL HAMROUNI, A., et LOISEL, R., (1978). — Contribution

à l'étude de la tétracliniaie tunisienne. *Ecologia mediterranea*, 4, 133-139, Marseille.

EMBERGER, L., (1939). — Aperçu général sur la végétation du Maroc, commentaire de la carte phytogéographique du Maroc (1/1500 000). *Veröff. Géobot. Inst. Zürich*, 14 et *Mém. soc. sc. Nat. du Maroc*, n° hors série.

FENNANE, M., (1988). — Phytosociologie des tétraclinaies marocaines. *Bull. Inst. Sci.*, 12, 99-148, Rabat.

GOUNOT, M., et SCHOENENBERGER, A., (sous la direction scientifique de) : Notice détaillée de la carte phytoécologique de la Tunisie septentrionale. *Ann. Inst. Nat. Rech. Agr. de Tunisie* ; 39, 5, (1966) et 40, 1-2, (1967).

Adresse de l'auteur :
Institut Scientifique,
B.P. 703, Rabat - Agdal