

**Zeitschrift:** Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich  
**Herausgeber:** Geobotanisches Institut Rübel (Zürich)  
**Band:** 14 (1939)

**Artikel:** Aperçu général sur la végétation du Maroc  
**Autor:** Emberger, Louis  
**Kapitel:** II: Le climat du Maroc et ses rapports avec celui des autres pays méditerranéens et avec la végétation  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-307291>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 14.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

l'écologie des espèces envisagées diffère moins et d'autant plus éloigné que leurs conditions de vie sont plus dissemblables.

L'échelle des couleurs d'une carte phytogéographique devrait donc mettre en évidence les rapports écologiques des groupements végétaux entre eux et exprimer par sa gradualité le degré de parenté écologique des groupements végétaux occupant un pays, l'écart des tons étant proportionné au degré de parenté écologique.

L'application rigoureuse de ces principes n'est malheureusement pas encore possible. En effet, certaines essences sont très plastiques, et s'accommodent d'une gamme très étendue de milieux, par exemple, le Chêne-vert (*Quercus Ilex*). Les forêts de Chênes-verts du Moyen Atlas humide sont écologiquement appartenées au Cèdre; celles du pays Zaer sont plus proches du Genévrier rouge. Dans ce cas, il devient nécessaire de distinguer les différents types comparables aux «Waldtypen» de C a j a n d e r , d'où découlent des difficultés sérieuses de représentation cartographique. Le problème est encore plus complexe quand la carte embrasse des régions à climats très différents. Enfin, il faut pouvoir définir synthétiquement le milieu, et, en particulier, le climat, autre problème difficile et non résolu, à l'exception peut-être du climat méditerranéen, le mieux connu à cet égard, en raison des nombreux travaux récents qui lui ont été consacrés.

## **II. Le climat du Maroc et ses rapports avec celui des autres pays méditerranéens et avec la végétation.**

Le trait caractéristique du climat du Maroc est la saison sèche coïncidant avec la saison chaude; le Maroc est donc méditerranéen. Ce caractère prime tous les autres, c'est le caractère méditerranéen par excellence. Seul de tous les climats, le climat méditerranéen a une saison des pluies localisée sur l'époque froide de l'année combinée avec une saison chaude sèche, et c'est bien là son trait essentiel. Nous ne pensons donc pas que celui-ci est avant tout dans les caractères thermiques. Les hivers doux sont l'apanage du climat méditerranéen qui baigne nos côtes méditerranéennes, mais lorsqu'on parcourt l'ensemble des pays circum-méditerranéens, on apprend à connaître l'existence, à côté de notre climat de côte d'Azur, de climats méditerranéens froids,

humides, bref, que le climat méditerranéen est une unité composée comme une famille est un groupe de genres réunis par un ensemble de caractères communs.

Toute autre définition du climat méditerranéen conduit à en exclure de vastes territoires qui ne peuvent en aucune manière être détachés de l'ensemble méditerranéen, et à créer des divisions artificielles dans cette immense région du globe qui va de la Péninsule Ibérique à l'Iran et se présente comme un tout aussi naturel qu'une famille par enchaînement.

Le caractère méditerranéen est bien prononcé partout, aussi bien dans l'extrême S, dans le Sahara septentrional, que sur les hauts sommets. Même les régions les plus humides, où il tombe certainement au moins 1.500 mm. de pluies par an, comme la moitié occidentale du Rif, les montagnes de Chechaouen, ont une saison sèche très nette. Celle-ci en prenant vers le S une place de plus en plus importante, établit peu à peu la liaison entre le climat méditerranéen et le climat désertique. Dans les régions les plus pluvieuses, le climat se rapproche de celui des régions tempérées de l'Europe occidentale non méditerranéenne ou des zones humides et chaudes du globe. Enfin, en haute montagne, le climat possède, en plus de son trait méditerranéen essentiel, un certain nombre de caractères communs à tous les climats de montagnes.

Le climat qui règne au Maroc, bien que nettement méditerranéen, est donc, nous le voyons dès maintenant, dans le détail très divers: il y a des climats froids et des climats chauds, des climats humides et des climats secs.

Un autre caractère du climat méditerranéen marocain est son océanité générale, c'est-à-dire ses amplitudes thermiques relativement modérées. Pour bien apprécier ce caractère, il est nécessaire de placer le Maroc dans l'ensemble de la zone méditerranéenne du globe. Dans cet ensemble le Maroc est le seul pays qui donne sur deux mers et celui qui subit le premier et le plus profondément l'influence du grand régulateur thermique qu'est l'Océan. Il est difficile de concrétiser l'océanité, de dire à partir de quel moment le climat doit être qualifié d'océanique ou de continental. La vallée de la haute Moulouya est continentale par rapport aux plaines du Maroc occidental, les hauts sommets du Grand Atlas oriental ont un climat continental par rapport à ceux des Sek-

saoua qui se dressent à l'extrême occidentale de la chaîne. Mais placé dans l'ensemble géographique méditerranéen dont il est inseparable, le Maroc est nettement océanique, même dans ses parties où il l'est le moins. Le climat de la haute Moulouya, ici continental, est doux et océanique, à côté de celui qui règne sur les plateaux arides de l'Iran. L'hiver des hauts sommets marocains est chaud à côté des rigueurs thermiques des grandes altitudes de l'Asie occidentale.

Il n'est pas certain que l'isotherme de 0° se différencie au Maroc. Dans le Grand Atlas au S de Marrakech, il serait situé, en admettant une diminution régulière de 0,5° par 100 m., à 4.300 m. environ. Tout près de l'Océan, il serait à 3.650 m.; dans le Moyen Atlas ils seraient à 3.900 m. Or, les plus hauts sommets de ces chaînes n'atteignent respectivement que 4.170, 3.550, 3.400 m.

En calculant la moyenne des minima du mois le plus froid ( $m$ ) pour ces hauts sommets, on arrive aux chiffres suivants:

Tinerquet (3.550 m.)  $m = -7^\circ$

(base de calcul: Agadir [32 m.],  $m = +10,7^\circ$ )

Toubkal (4.170 m.)  $m = -15,8^\circ$

(base de calcul: Marrakech [460 m.],  $m = +3,2^\circ$ )

Ayachi (3.750 m.)  $m = -13^\circ$

(base de calcul: Assaka [1.400 m.],  $m = -1,8^\circ$ )

C'est certainement en haute montagne où les minima sont le plus bas. Il y a des exceptions très localisées. C'est ainsi qu'à Souk et Tleta des Ktama, dans le Rif central, il y a un «trou de froid» où en juin 1929 on a noté encore la température minima de  $-3^\circ$ .

Méditerranéen d'abord, océanique ensuite, voilà, nous semble-t-il, les traits climatiques caractéristiques du Maroc.

\* \* \*

La vie végétale marocaine est donc avant tout armée pour supporter la sécheresse plus ou moins grande et de durée plus ou moins longue, sécheresse qui est fonction à la fois de la quantité de pluies, des températures et de l'évaporation.

Si l'on pouvait exprimer synthétiquement la sécheresse du climat on aurait du même coup trouvé le moyen d'expliquer rationnellement la distribution géographique de la végétation, mal-

gré la diversité floristique dont l'interférence vient si souvent en masquer les traits, comme pour brouiller les pistes.

La composition floristique d'un groupement végétal est, en effet, essentiellement le résultat de vicissitudes historiques; les espèces qui croissent en un point donné ne sont pas la seule combinaison que la nature eut pu y réaliser; d'autres eussent pu s'y développer avec le même succès. Mais quelle que soit la combinaison floristique de ces divers groupements végétaux, leur expression biologique n'eut pas varié; la Cédraie, par exemple, eut été remplacée par une forêt ayant les mêmes exigences de milieu qu'elle, la savane d'*Argania* par un groupement capable de vivre dans les mêmes conditions précaires ... Tous ces groupements végétaux qui peuvent vivre dans un même milieu, sont équivalents ou homologues [3].

La mise en évidence de ces homologies est le fondement même de la géographie botanique rationnelle, comme les homologies sont la base de la morphologie comparée. La réunion de ces groupements végétaux écologiquement homologues ou équivalents, mais floristiquement divers, forme, *ipso facto*, des unités de groupements supérieures. Leurs ensembles circonscrits sur le terrain, constituent ce que nous avons appelé un *étage climatique de végétation*. Il en sera encore question plus loin.

Revenons au climat méditerranéen. Celui-ci, uniforme dans ses traits essentiels, est très divers dans le détail; il est, comme nous avons vu, un groupe de climats méditerranéens comme la famille est un groupe de genres.

L'expression synthétique du milieu climatique méditerranéen doit avant tout exprimer le trait dominant, général, qui est la sécheresse de la saison chaude. Ce problème résolu, la considération des facteurs secondaires permet de faire les distinctions secondaires.

De nombreuses tentatives ont été faites dans des buts et à des points de vue divers (Amann, Gams, Lang, E. de Martonne, Szymkiewicz, Tra nseau, etc.). Aucune n'ayant spécialement en vue le milieu et la végétation méditerranéens et convaincu qu'il ne peut être imaginé de formule synthétique générale applicable à tous les climats, nous avons cherché un moyen d'exprimer le mieux le milieu méditerranéen. La sécheresse étant fonction de la pluviosité, des températures et de l'évaporation, peut être exprimée par un quotient. Le quotient auquel nous nous sommes arrêté répondant le mieux au but recherché est

$$\frac{P}{2 \left[ \left( \frac{M+m}{2} \right) (M-m) \right]} \times 100.$$

Dans ce quotient  $P$  représente la pluviosité annuelle,  $M$  la moyenne des maxima du mois le plus chaud,  $m$  la moyenne des minima du mois le plus froid;  $(M-m)$  est l'amplitude extrême qui fait intervenir l'évaporation en l'absence de mesures directes de ce facteur. Il exprime aussi la continentalité.

Mais le quotient est insuffisant; il faut combiner son emploi avec  $m$ , deux stations pouvant avoir le même quotient, mais  $m$  différent. On tient compte de ce facteur différentiel en portant  $m$  sur l'abscisse d'un système d'axes de coordonnées et le quotient sur l'ordonnée. (Pour les détails nous renvoyons le lecteur aux publications [3], [4], [5]).

Au cours de nos recherches les plus récentes — non encore publiées — nous nous sommes rendu compte de l'intérêt qu'il y a de tenir compte, de plus, de la continentalité et de la pluviosité estivale. La première intervient déjà implicitement,  $m$  n'étant pas sans rapport avec elle, mais ce n'est pas suffisant. On remarque, par exemple, que Berkane (Maroc) et Séville ont des quotients pluviothermiques et  $m$  très voisins ( $Q = 31,3$  et  $m = 5,1^\circ$  pour Berkane et  $30,4$  et  $5^\circ$  pour Séville) mais la continentalité est de  $27,9^\circ$  à Berkane et de  $35^\circ$  à Séville. Les étés à Séville sont donc beaucoup plus chauds qu'à Berkane. Les affinités climatiques des stations inscrites dans le système d'axes de coordonnées sont ainsi précisées; les différences ainsi mises en évidence ont une contrepartie certaine dans la végétation. Ces considérations feront l'objet d'une publication spéciale.

Dans le graphique établi suivant ces principes, les diverses localités sont groupées tout naturellement suivant la similitude plus ou moins grande de leur climat.

Une telle représentation donne déjà beaucoup de clarté. Elle ne résoud pas toutes les difficultés. L'effort le plus urgent doit tendre vers la définition de la saison sèche. A partir de quel moment pouvons nous parler d'une saison sèche et quand «commence» le climat méditerranéen? Problème non encore résolu qui pose du même coup celui des limites naturelles de l'aire méditerranéenne.

Quoiqu'il en soit, quand on examine un système d'axes de coordonnées dans lequel les localités sont inscrites suivant les principes sus-indiqués, on remarque que les stations s'y groupent suivant la plus ou moins grande conformité de leur climat; autrement dit les climats s'y isolent comme les éléments au cours d'une analyse, les climats les plus secs étant au voisinage de l'abscisse et les climats les plus humides en étant éloignés.

Nous sommes conduits ainsi à distinguer les climats méditerranéens suivants:

| Les climats méditerranéens Sahariens |   |   |                             |
|--------------------------------------|---|---|-----------------------------|
| »                                    | » | » | arides                      |
| »                                    | » | » | semi-arides                 |
| »                                    | » | » | subhumides                  |
| »                                    | » | » | humides                     |
| »                                    | » | » | de haute montagne ou froids |

Chacun de ces climats existe au moins sous deux formes, l'une qu'on pourrait appeler chaude ou océanique, l'autre froide ou continentale, *m* étant le caractère différentiel. On peut encore faire des distinctions plus subtiles (Fig. 2).

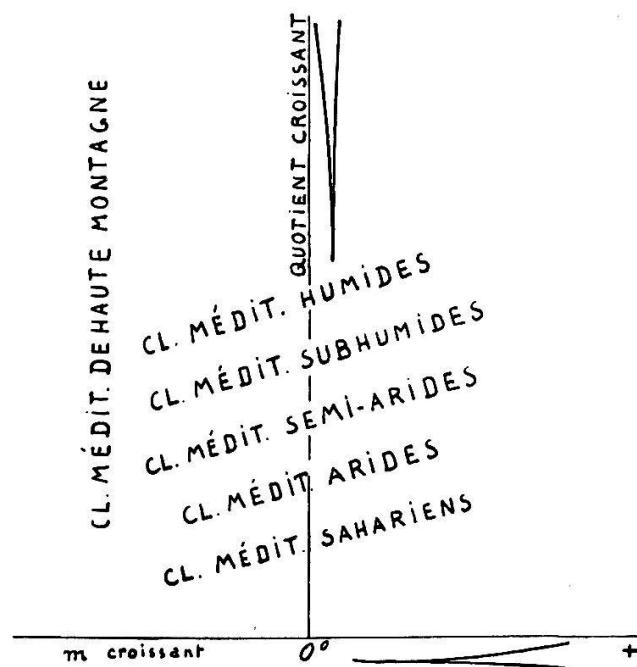


Fig. 2. Schéma des climats méditerranéens.  
(voir texte.)

Les limites qui séparent ces différents climats sont forcément un peu arbitraires, mais cela n'enlève rien de leur réalité. Savoir, par exemple, à partir de quel moment un climat doit être appelé aride ou semi-aride est affaire de convention, d'autant plus qu'il ne saurait évidemment être question de limites linéaires rigides. Elles sont plutôt des bandes. Théoriquement les limites suivent dans le graphique des courbes ascendantes.

A chacun de ces climats correspond un ensemble de groupements végétaux ayant tous les mêmes aptitudes écologiques, c'est l'étage déjà mentionné. L'étage de végétation méditerranéen aride, par exemple, réunit tous les groupements végétaux, quelle que soit leur composition floristique, qui vivent sous le climat méditerranéen aride et qui en sont la réplique biologique (1).

(1) Supposons que nous introduisions sur le graphique un très grand nombre de stations de tous les pays méditerranéens: la diversité floristique des localités rapprochées grandirait avec l'étendue des territoires envisagés.

Malheureusement il s'en faut de beaucoup que le réseau météorologique ait une densité suffisante pour délimiter exactement sur une carte à la fois l'aire géographique des divers climats méditerranéens et, du même coup, celle des divers étages qui leur correspondent. A défaut de ces documents d'une importance primordiale, et en attendant, on peut, dans une certaine mesure, être fixé sur l'étage ou le climat d'un lieu donné en comparant la végétation avec celle de localités météorologiquement bien connues.

Il faut insister sur les mots dans une certaine mesure. Les groupements végétaux ne sont pas nécessairement liés à un climat donné. Certains groupements végétaux sont, en effet, extrêmement plastiques et peuvent exister sous des climats différents empiétant ainsi sur plusieurs étages; d'autres, par contre, sont étroitement liés à un climat donné. La Chênaie de Chênes-verts, par exemple, est un groupement végétal très plastique

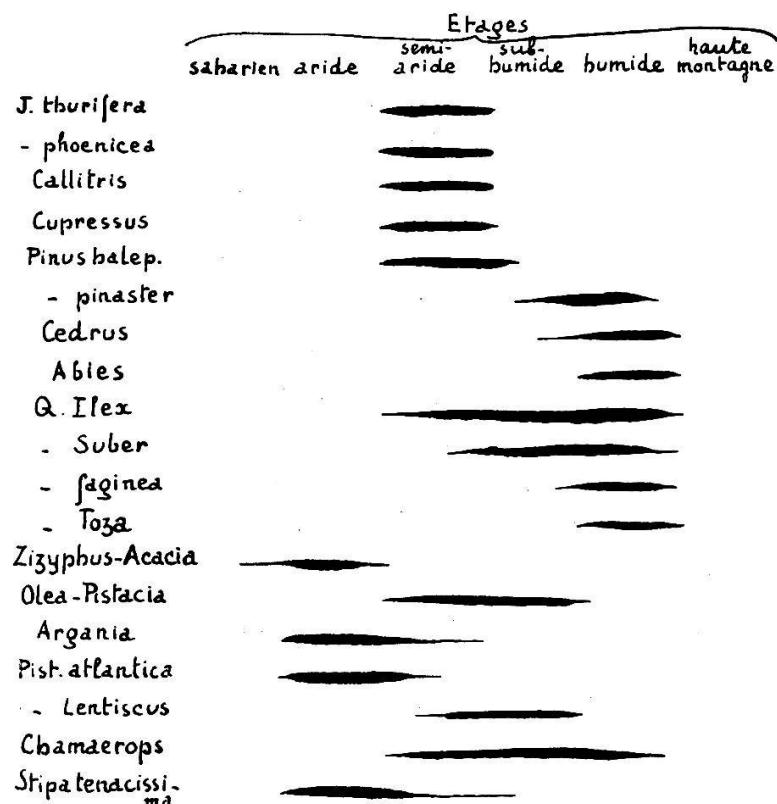


Fig. 3. Distribution par étages des principaux groupements et espèces végétaux du Maroc.

que l'on peut rencontrer sous les climats méditerranéens semi-aride, subhumide et humide, c'est-à-dire dans trois étages et même dans les climats non méditerranéens.

La Chênaie de Chênes-verts, a priori, ne permet donc aucune déduction précise quant à un climat déterminé ou à un étage. Le Thuya de Barbarie, par contre, est, lui, exclusivement lié au climat méditerranéen semi-aride et ne sort pas de cet étage.

### III. Les étages climatiques de végétation au Maroc.

#### A. L'étage de végétation méditerranéen saharien.

Le désert, au sens phytogéographique que nous donnons à ce terme [6], n'existe sur aucun point du territoire marocain, car le Maroc, même dans les régions les plus arides, reçoit tous les ans des pluies pendant la saison froide, pluies parfois très insuffisantes, mais pluies quand même. Si sévères que soient de telles conditions d'existence, la périodicité annuelle de la pluviosité donne à la végétation des caractères spéciaux, différents de ceux qu'a la végétation qui doit pouvoir assurer sa descendance en comptant avec des périodes de sécheresse d'une durée de plusieurs années, ce qui arrive dans les déserts vrais. Au Maroc, l'étage méditerranéen saharien est représenté faiblement le long d'une ligne reliant, en gros, la vallée du Draa à Figuig.

L'étage méditerranéen saharien a encore une végétation permanente partout en dehors des lits d'Oueds, à plus forte raison, au fond des vallées et dans les ravins. Cette végétation est parfois très clairsemée, mais ne manque nulle part. Le substratum édaphique joue un rôle important, car suivant sa nature physico-chimique, il retient plus ou moins d'eau. Là où le sol est sablonneux et profond *Acacia Raddiana* s'installe; dans l'W, *A. Seyal* et *A. gummosa* (E) se mélangent à lui, cette dernière espèce étant à sa limite méridionale. Sur le Reg dur, désert argileux et caillouteux, il y a une végétation très clairsemé de Nanophanérophytes et de Chaméphytes ligneux: *Anabasis arctioides* (E) en est l'espèce la plus remarquable (Pl. I, 2). A citer encore: