

LA POSITION PHYTOGEOGRAPHIQUE DU MAROC DANS L'ENSEMBLE MEDITERRANEEN

L. EMBERGER *

SOMMAIRE

Notion de méditerranéité

Délimitation des régions à climat méditerranéen

Systématique des climats méditerranéens

Position climatique du Maroc

Position phytogéographique du Maroc

Conclusions

On a beaucoup discuté les notions de climat méditerranéen, de végétation, de flore, de milieu, de région méditerranéenne, etc. Que faut-il appeler par ces termes ? Que définissent-ils ? La réponse que l'on donne à cette question a une importance qui dépasse le cadre des simples discussions académiques. Il est capital de savoir si un milieu est méditerranéen ou non, et, s'il l'est, quel est le « degré » de sa méditerranéité. Il est non moins nécessaire que ces qualités soient scientifiquement précisées, afin de permettre des comparaisons rationnelles de territoires.

* Directeur du Centre d'études phytosociologiques et écologiques (C.N.R.S.), Correspondant de l'Institut.

Or, le mot méditerranéen est un de ces mots dont nous nous servons si couramment que nous croyons parfaitement en posséder le sens. Mais, dès que nous cherchons à le définir, les difficultés surgissent, et nous nous apercevons que la question n'est pas facile et, en tous cas, complexe.

Pour les uns, la région méditerranéenne se confond avec celle où prospère l'Olivier [1-2] ; pour d'autres, la limite est marquée par le Chêne-vert [3] ; pour d'autres encore, elle la dépasse dans certaines régions, alors qu'ailleurs elle est en-deçà [4]. En ce qui concerne le climat méditerranéen, celui-ci est, pour beaucoup, synonyme de climat confortable, surtout à hiver doux, où il pleut peu, où il y a beaucoup de soleil, et où l'été est caractérisé par un beau temps fixe et chaud. Or, il existe des climats très différents de celui-ci, auxquels on ne peut refuser le qualificatif « méditerranéen ».

Il est clair que suivant l'opinion adoptée, l'étendue du territoire phytogéographique méditerranéen varie. Il n'est donc pas étonnant de constater que, pour les uns, seule mérite le qualificatif méditerranéen une zone territoriale plus ou moins large, bordant le rivage de notre mer intérieure, alors que d'autres voient une aire méditerranéenne beaucoup plus grande s'étendant de Madeire et les Iles Canaries à l'Indus, englobant la majeure partie des péninsules méridionales de l'Europe et, au sud de la Méditerranée, un énorme morceau de l'Afrique septentrionale extratropicale, enfin, presque toute l'Arabie.

Ces manières de voir ne doivent pas nous laisser indifférents. Elles expriment un regrettable état d'imprécision dans lequel on ne peut persévérer, car, transposé sur le plan des applications, il peut avoir des conséquences graves.

Il s'agit donc, en premier lieu, d'avoir des idées claires au sujet de la notion de méditerranéité.

Notion de méditerranéité

Cette notion est solidaire de celle de climat méditerranéen. Celui-ci, une fois défini, nous aurons *ipso-facto* la définition de la végétation méditerranéenne, puisque climat et végétation sont solidaires et se conditionnent réciproquement ; et, partant, il sera facile de fixer les limites du territoire phytogéographique, c'est-à-dire écologique, qu'il convient d'appeler méditerranéen.

Le premier problème fondamental est donc de définir le climat méditerranéen.

Pour avoir une valeur précise, une définition doit être spécifique — c'est-à-dire être basée sur des caractères propres au phénomène étudié — et générale — c'est-à-dire englober tous les cas sous lesquels le phénomène considéré peut se présenter.

D'après ces principes, le climat méditerranéen est un climat de zone tempérée (c'est-à-dire à photopériodisme saisonnier et quotidien) et à pluviosité concentrée sur les mois froids ou relativement froids de l'année (de l'automne au printemps), l'été, saison chaude, étant sec. Du point de vue biologique, qui doit être celui du phytogéographe en matière de climatologie, il est essentiel d'ajouter que la saison sèche doit avoir un certain « degré ». En effet, un climat peut être météorologiquement méditerranéen, posséder la courbe pluviométrique méditerranéenne caractéristique, sans l'être écologiquement ni biologiquement si la sécheresse estivale n'est pas suffisamment accentuée. Dans beaucoup de montagnes du S.-E. de la France, par exemple, la courbe pluviométrique est typiquement méditerranéenne, mais la pluviosité estivale y est trop élevée pour déterminer, avec les températures relativement basses qui y régneront en cette saison, une sécheresse écologique, à partir d'une certaine altitude.

Or, ces caractères requis par le climat méditerranéen n'ont la plus grande netteté que dans le bassin oriental, les Proche et Moyen-Orient, où la pluviosité est concentrée en hiver, l'été étant d'une sécheresse souvent absolue, sans une seule goutte d'eau. Le contraste entre saison humide et sèche y est absolu. De plus, le nombre de mois sans pluie y est plus élevé que dans l'ouest et dépasse très souvent la période estivale. Vers l'ouest, et surtout en direction de l'Europe, ce régime, très pur, s'altère par l'introduction d'une pluviosité estivale de plus en plus accusée et par la diminution très sensible du nombre de mois sans pluies, déterminant le changement de climat. On s'en rend nettement compte en étudiant les courbes pluviométriques.

Déjà en Afrique du Nord, le régime méditerranéen n'a plus la pureté qu'il a en Orient. Les choses sont encore plus nettes, lorsqu'on compare les courbes des pays méditerranéens d'Europe. C'est, bien entendu, la pluviosité dans l'ensemble des pays considérés qu'il faut avoir en vue, car il y a des situations locales qui peuvent masquer la régularité foncière du phénomène.

Voici, à titre d'exemple, les pourcentages de pluviosité estivale d'un certain nombre de stations montrant la dégradation de la pluviosité méditerranéenne de l'est vers l'ouest, des deux côtés de la Méditerranée :

	PLUVIOSITÉ ANNUELLE (mm)	PLUVIOSITÉ ESTIVALE (mm)	POURCENTAGE DE PLUVIOSITÉ ESTIVALE
Amman (Jordanie)	298	0	0
Ajloun (Jordanie)	664	0	0
Bagdad	140	0,1	0,07
Basra (Irak)	176	0	0
Beyrouth (aérodr.)	776	1,0	0,1
Bhamdoun (Liban)	1 547	0	0
Alexandrie	203	0,1	0,05
Tunis	420	17	4,1
Colomb-Béchar	79	7	9
Laghouat	167	22	13,1
Rabat	526	12	2,3
Marrakech	242	12	5
Smyrne (Izmir)	719	20	2,7
Athènes	386	29	7,5
Rome	828	67	8,1
Florence	776	117	15
Antibes	808	76	9,4
Montpellier	707	61	8,7
Perpignan	646	89	12,2
Barcelone	554	98	17,7
Malaga	490	43	8,7
Cadix	470	34	7,2
Lisbonne	735	35	4,7

De plus, en Orient, la période sans pluies, ou à très faible pluviosité, est toujours plus longue que dans l'ouest. Ce qui est particulièrement

significatif, c'est que, même dans des régions occidentales très arides, telles Colomb-Béchar, Laghouat, la pluviosité estivale est supérieure à celle des régions orientales d'aridité comparable, et qu'en Orient, lorsque les pays sont très arrosés à pluviosité égale, ils ont un été plus sec que ceux qui leur correspondent dans l'ouest. Ainsi, par exemple, Bhamdoun (Liban) et Aïn el Ksar (Algérie) reçoivent respectivement 1 547 mm et 0 mm (en été) et 1 595 mm et 50 mm.

On pourrait compléter la définition que nous donnons du climat méditerranéen, comme on le fait souvent, en ajoutant que la saison chaude, l'été, est sèche, que les pluies y sont irrégulières, la luminosité grande ; mais ces précisions sont inutiles car ces qualités sont sous-entendues dans la définition donnée : tout climat qui répond à la définition donnée plus haut est méditerranéen et possède *ipso-facto* tous les autres caractères.

Dans la définition il n'est pas non plus question de température ; ce caractère est ici, comme on comprendra plus loin, secondaire.

Aucun autre climat au monde n'a les mêmes traits ; aucune confusion n'est donc possible.

La définition donnée est également générale.

Vu ainsi, on constate que le climat méditerranéen, embrassé dans son ensemble, est une famille de climats, comme une famille végétale est une collection de genres.

Délimitation des régions à climat méditerranéen

Si nous délimitons sur une carte les régions du monde sur lesquelles règne le climat méditerranéen ainsi défini, nous constaterons que les territoires méditerranéens du globe sont les suivants :

1. les pays groupés autour de la Méditerranée mais débordant, à l'ouest, largement sur l'Atlantique, et à l'est, sur l'Asie occidentale, englobant, en l'Afrique septentrionale, le Sahara septentrional ; c'est-à-dire qu'est méditerranéen l'immense territoire allant de Madeire et les Canaries à l'Indus, et de l'Europe méridionale au Sahara septentrional, celui-ci inclus ;
2. la Californie, en gros depuis l'Orégon jusqu'au nouveau Mexique ;
3. le Chili central ;

4. le Cap ;

5. le tiers méridional de l'Australie.

Le climat méditerranéen de ces diverses régions géographiques n'est pas monotypique ; il en existe un grand nombre de modalités, mais tous ont des traits fondamentaux communs qui en font une profonde unité. Il en est de même en Systématique ; la famille par enchaînement, malgré la diversité des genres qui peuvent la composer, n'est pas moins une unité taxonomique profonde.

Systématique des climats méditerranéens

La diversité du climat méditerranéen général (c'est-à-dire considéré dans son ensemble) est due à la variation quantitative et qualitative des facteurs climatiques élémentaires qui le composent, tels, par exemple, les différences des quantités de pluies, la répartition saisonnière de la pluviosité et celle à l'intérieur même de la période pluvieuse, la grandeur du rapport entre la pluviosité des saisons humides et celle de la saison sèche, le « degré » et la durée de la sécheresse estivale, le degré de froid de l'hiver ou de chaleur de l'été, etc. Autant de nuances que de diversité dans les grandeurs et les combinaisons des facteurs climatiques. Ces connaissances sont précieuses, car elles permettent de faire les distinctions nécessaires et de fixer les limites des subdivisions phytogéographiques-écologiques.

En se fondant sur ces caractères différentiels secondaires, au sens systématique de ce terme, on peut, en effet, distinguer de nombreuses variantes : il y a des climats méditerranéens plus ou moins humides, plus ou moins arides et plus ou moins froids, etc.

Le climat méditerranéen général peut être décomposé en un grand nombre de types subordonnés les uns aux autres, comparables aux genres, espèces et variétés de la Systématique. On peut parler de « genres », d'« espèces » et de « variétés » de climats méditerranéens.

Je ne veux pas entrer dans le détail de ces subdivisions, expliquer comment elles ont été identifiées *. Je me contenterai de schématiser ici, par un exemple, jusqu'où l'analyse du climat méditerranéen général a pu être poussée. L'exemple n'est développé que pour le climat méditerranéen semi-aride, dont l'importance est très grande au Maroc.

* Pour connaître les détails de cette question, voir références bibliographiques 5 à 14.

Le climat méditerranéen général, famille climatique, est une collection de 7 « genres » méditerranéens.

Chacun de ces « genres » est, à son tour, une collection d'espèces, puis de « variétés », de climats méditerranéens.

Le tableau ci-dessous résume la question :

Tableau des climats méditerranéens

(développé seulement pour le climat semi-aride)

« FAMILLE »

« GENRE »

« ESPÈCE »

« VARIÉTÉ »

Climat méditerranéen général

I. Cl. méditerranéen saharien			
II. Cl. méditerranéen aride			
III. Cl. méditerranéen semi-aride	— à pluviosité printanière — à pluviosité automnale — à pluviosité hivernale *	{ — à hiver chaud — à hiver frais — à hiver froid — à hiver très froid	id. id.
IV. Cl. méditerranéen sub-humide			
V. Cl. méditerranéen humide			
VI. Cl. méditerranéen perhumide			
VII. Cl. méditerranéen de haute montagne			(au Maroc, c'est surtout un climat du type semi-aride)

* Il y a encore d'autres régimes pluviométriques méditerranéens, ce qui augmente le nombre d'« espèces » de climats, mais il paraît inutile de les exposer dans le présent schéma.

On voit donc qu'on peut distinguer, rien que pour le climat méditerranéen semi-aride, au moins 12 modalités (« variétés ») de climats méditerranéens !

Les climats extrêmes de cette gamme climatique diffèrent beaucoup, comme diffèrent beaucoup les genres extrêmes d'une « famille par enchaînement ».

Plaçons maintenant, comme nous l'avons fait, quelques pays méditerranéens dans cet ensemble. Il en résulte la conclusion suivante :

1. le Maroc, les Proche et Moyen-Orient, possèdent toute la gamme des « genres » de climats méditerranéens ;
2. l'Algérie et la Tunisie sont incomplets ; ils n'ont pas le climat VII ;
3. l'Égypte méditerranéenne appartient presque entièrement au climat I ;
4. le Portugal n'a que les climats III, IV et V ;
5. l'Espagne possède les climats II, III, IV, V et VII ;
6. l'Italie — si nous y incluons la Sicile — et la Grèce, ont les climats III, IV, V et peut-être VII ;
7. la France, enfin, ne possède que les climats IV et V*.

Le Maroc est donc un pays méditerranéen complet du point de vue bioclimatologique, c'est-à-dire, écologique. La France méditerranéenne, par rapport au Maroc, est, par contre, pauvre, puisque seulement 2 « genres » de climats y sont représentés.

Position climatique du Maroc

CH. SAUVAGE a dressé la carte de la répartition géographique des divers climats méditerranéens au Maroc à l'aide des critères distinctifs les plus importants, conformément aux principes qui ont été admis*. Nous la reproduisons ici.

On voit immédiatement que l'immense majorité du territoire marocain est aride ou semi-aride, c'est-à-dire, n'a aucune homologie avec la France méditerranéenne. Les climats méditerranéens sub-humides et humides qui occupent la totalité du territoire français, ont, au Maroc, des aires relativement très réduites et se trouvent surtout en montagne. Il en est de même si nous comparons au Maroc, le Portugal, l'Italie, la Grèce ; le climat semi-aride, dans ces pays, n'occupe qu'une petite place, et les climats plus arides y manquent totalement.

Ce sont l'Espagne, l'Algérie, la Tunisie, malgré leur caractère incomplet, et le Proche-Orient, qui présentent les plus grandes concordances avec le Maroc. Ces pays sont donc, écologiquement, affines de ce dernier.

* Voir références bibliographiques 5 à 14.

En gros, il y a, dans le Bassin méditerranéen, deux groupes de territoires méditerranéens : ceux qui sont dominés par le climat méditerranéen semi-aride et les climats plus secs, et ceux où règnent surtout les climats méditerranéens sub-humides et plus humides.

Le territoire de liaison est formé par celui du climat méditerranéen semi-aride. Il relie non seulement deux zones climatiques, mais aussi deux écologies, donc deux manières de vivre : vie agricole dominante au nord, vie pastorale prépondérante au sud.

Le Maroc est ainsi parfaitement situé dans l'ensemble de l'aire méditerranéenne, ce qui permet de la comprendre.

Il est complètement méditerranéen depuis le rivage atlantique jusqu'à la frontière algérienne, et de la Méditerranée jusqu'au Sahara marocain inclus, enfin, également, depuis le niveau de la mer jusqu'aux plus hautes altitudes.

Les limites climatiques méditerranéennes sont toutes situées en dehors du Maroc.

Une remarque a ici sa place : le Maroc n'a pas de vrais déserts, au sens bioclimatologique-écologique du terme. Les régions les plus arides du Maroc (Moyenne Moulouya, Sahara marocain) sont encore méditerranéennes, malgré la faiblesse des pluies. Leur climat répond à la définition du climat méditerranéen donnée plus haut : il en est la forme aride extrême qui a été appelée méditerranéen-saharien.

Le climat désertique vrai est un climat à pluviosité sans aucune périodicité, les précipitations pouvant survenir en n'importe quelle saison et ne survenant pas tous les ans [15]. Sous un tel climat, la végétation est réduite à une flore terricole, microscopique, d'Algues, de Bactéries et de Champignons inférieurs (C. KILLIAN, 1935) [16].

Position phytogéographique du Maroc

Les pages précédentes conduisent tout naturellement à une conception rationnelle de la végétation.

Comme végétation et climat sont solidaires, interdépendants, il s'en suit qu'au climat méditerranéen général correspond l'ensemble de la végétation méditerranéenne de tous les pays ayant le climat méditerranéen. En d'autres termes, doit être appelé végétation méditerranéenne l'ensemble de la végétation croissant sous le climat méditerranéen général. La végétation marocaine est entièrement méditerranéenne.

Des distinctions, qui sont autant de subdivisions, peuvent être faites.

A chacun des « genres » de climats méditerranéens correspond une certaine végétation méditerranéenne. Nous dirons que l'ensemble de la végétation vivant sous un « genre » de climat méditerranéen constitue ce que nous appelons un étage bioclimatique — donc écologique de végétation, le terme étage signifiant ici degré ou échelon.

Aux nuances climatiques définies plus haut, sous les rubriques d'« espèces » ou de « variétés » correspondent des unités écologiques de végétation subordonnée à l'étage. Il n'est pas nécessaire d'en parler ici.

En conséquence de ce qui précède, les pays qui possèdent la gamme complète des climats méditerranéens ont aussi la gamme complète des 7 étages de végétation. C'est seulement le cas du Maroc, et du Proche-Orient. Tous les autres pays n'ont qu'une végétation méditerranéenne limitée, fragmentaire.

Sur ces bases, on peut établir une échelle de concordance entre les climats d'un pays et les types de végétation correspondants. Le Maroc, étant un pays méditerranéen complet, et étant par ailleurs relativement bien exploré du point de vue botanique et climatologique, a permis de l'établir.

Cette opération est très intéressante, car l'échelle établie est une véritable échelle-étalon permettant des comparaisons rationnelles entre pays.

L'échelle-étalon a le grand avantage de permettre de déduire de la seule « lecture » de la végétation, le climat, et mieux encore, le milieu dans lequel elle vit.

Cette qualité est d'autant plus précieuse qu'aucun réseau climatologique n'est assez dense, même dans les pays les mieux équipés à cet égard. La connaissance de la végétation le remplace partout où il n'y a pas de station météorologique, et avec une sensibilité avec laquelle aucune installation climatologique ne peut rivaliser. De plus, dans les endroits où des stations météorologiques existent, la connaissance de la végétation complète celle du milieu, car elle enregistre, en les intégrant, tous les facteurs du milieu.

La connaissance du climat du Maroc a donc une importance qui dépasse le pays. Grâce à l'échelle-étalon que sa grande diversité a permis d'établir, il est possible de donner à chaque pays de climat méditerranéen la place naturelle qu'il occupe dans l'ensemble, exactement comme les échelles de références stratigraphiques établies par les géologues permettent à ceux-ci de faire des comparaisons rationnelles et de fixer les correspondances chronologiques.

Il est clair que l'Agriculture est la plus grande bénéficiaire de ces connaissances. Ces dernières sont même la première condition sur laquelle doit reposer une planification agronomique. L'essor qu'a pris l'Ecologie végétale depuis 20 ans, prouve que les pays, soucieux de leur avenir économique et des besoins de leurs populations, l'ont compris.

Conclusions

Arrivé à la fin de cet exposé, on peut se demander d'où est née cette surprenante diversité d'opinions au sujet du climat et de la région méditerranéenne ? Elle a son origine dans l'histoire même de nos connaissances scientifiques de la région méditerranéenne.

L'étude de celle-ci a commencé en Europe, il y a longtemps. Nous savions déjà beaucoup de son climat, de sa végétation et de sa flore, à une époque où les autres pays méditerranéens, et notamment l'Afrique septentrionale et l'Orient, étaient encore, à cet égard, des domaines pratiquement inconnus, scientifiquement inexplorés.

Or, lorsque les botanistes européens ont exploré ces pays, ils ont comparé tout ce qu'ils voyaient, avec le seul étalon de comparaison qu'ils avaient, c'est-à-dire, avec la région méditerranéenne française ou d'Europe. Croyant que l'Europe méridionale était le type, au sens systématique du mot, de la méditerranéité, ils ont tout naturellement exclu tout ce qui ne lui correspondait pas exactement : était considéré comme méditerranéen uniquement ce qui était plus ou moins identique à ce qui existait en Europe.

Un excellent exemple de ce que nous venons de dire est dans l'œuvre de GRISEBACH * [17], dans laquelle le « domaine méditerranéen » exclut la totalité de l'Asie occidentale et centrale, sauf un étroit liseré littoral allant de la Mer Noire à l'Égypte, ainsi que tout le Sahara et l'Arabie.

On ne distinguait, non plus, nettement flore méditerranéenne et végétation méditerranéenne. Ces deux notions étaient jadis confondues par beaucoup de botanistes, et elle le sont encore aujourd'hui, alors qu'il convient de les séparer.

Imaginons maintenant que la phytogéographie méditerranéenne, au lieu de naître en Europe, soit éclosée en Afrique du Nord, ou dans le Proche-Orient : la notion de méditerranéité eut certainement été différente !

* Voir la carte figurant à la fin du tome I de l'ouvrage cité en bibliographie.

Nous pensons que l'origine des controverses sur les limites de la région méditerranéenne en France est là : les botanistes qui ne considèrent comme méditerranéen que ce qui correspond à la « zone » de l'Olivier ou du Chêne-vert, prenant l'Europe méditerranéenne comme étalon, regardent, en quelque sorte, la région méditerranéenne du nord vers le sud, ce qui les conduit à exclure de la région méditerranéenne, tout ce qui ne concorde pas avec le territoire méditerranéen d'Europe ; les autres, ceux qui ont exploré en particulier l'Afrique du Nord, la contemplant du sud vers le nord, placent la partie européenne, et notamment la France méditerranéenne, dans un ensemble plus vaste et indissociable dont ils ont reconnu l'existence, comme les géologues placent les niveaux stratigraphiques-chronologiques dans l'ensemble de l'époque considérée.

Il est facile de tirer la conclusion, pour avoir la réponse au problème posé.

Manuscrit déposé le 21.2.64

ملخص

الوضع الجغرافي - النباتي للمغرب داخل حوض البحر الابيض المتوسط

بعد ان اوضح المؤلف الازخطاء المرتكبة في تعيين المناخ والاقطار والنبات الخاصة بالبحر المتوسط، يعطي تعريفا جديدا له. ويسمح هذا بتحديد اراضي الدنيا التي يسيطر فيها

ثم يعتمد المؤلف على صفات تفضائية غير ضرورية لوضع طريقة مختصرة لتصنيف هذه الاقطار وخصوصا القطر المغربي.

RÉSUMÉ

Après une mise en garde contre les erreurs commises dans les notions de climat, région, végétation, etc. méditerranéens, l'auteur donne une nouvelle définition du climat méditerranéen qui lui permet de délimiter les territoires du globe où il règne.

En se fondant ensuite sur des caractères différentiels secondaires, l'auteur établit une systématique sommaire de ces territoires, et du Maroc en particulier.

RESUMEN

Situación fitogeográfica de Marruecos en el conjunto mediterráneo

Después de notar los errores corrientes acerca de la noción de clima, región, vegetación, etc., mediterráneas, el autor sugiere una nueva definición del clima mediterráneo que le permite de delimitar las regiones del globo donde se encuentra el mismo.

Basándose después sobre los caracteres diferenciales secundarios, establece un breve sistema de clasificación de estos territorios y particularmente de Marruecos.

SUMMARY

The phytogeographical situation of Morocco in its mediterranean context

After noting some mistakes in the current definitions of the Mediterranean climate, region, vegetation, etc., the author suggests a reevaluation of the notion of Mediterranean climate permitting him to delimit the regions of the globe where it prevails.

Grounding his arguments on secondary differential characters, the author establishes a summary system of such territories, particularly of Morocco.

BIBLIOGRAPHIE

1. DURAND & C. FLAHAULT — 1886. Les limites de la région méditerranéenne en France. — Bull. Soc. bot., Fr., session de Millau, t. XXXIII.
2. GAUSSEN, H. — 1926. La végétation de la moitié orientale des Pyrénées. — Thèse Doct. ès Sciences, Paris, P. Lechevalier, Edit.
3. DRUDE, O. — 1887. Atlas der Pflanzenverbreitung. — Justus Perthes, Edit.

4. EMBERGER, L. — 1943. Les limites de l'aire de végétation méditerranéenne en France. — Bull. Soc. Hist. Nat., Toulouse, t. 78, pp. 159-180.
5. EMBERGER, L. — 1930. La végétation de la région méditerranéenne. Essai d'une classification des groupements végétaux. — Rev. gl. Bot., **42**, pp. 641-662 et pp. 705-721.
6. EMBERGER, L. — 1933. Nouvelle contribution à l'étude de la classification des groupements végétaux. — *Ibid.*, **45**, p. 473 et p. 486.
7. EMBERGER, L. — 1939. Aperçu général sur la végétation du Maroc. — Veröff. Géobot. Forsch., Inst. Rübel in Zurich, **14**, pp. 40-157, carte au 1/1 500 000. (Publié aussi sous la couverture de Mém. Soc. Sci. Nat. Maroc).
8. EMBERGER, L. — 1942. Un projet de classification des climats du point de vue phytogéographique. — Bull. Soc. Hist. Nat., Toulouse, **77**, pp. 97-124.
9. EMBERGER, L. — 1952. Sur le quotient pluviométrique. — C.R. Ac. Sc., **234**, pp. 2508-2511.
10. EMBERGER, L. — 1955. Une classification biogéographique des climats. — Recu. Trav. Lab. bot. géol. zool. Fac. Sci., Montpellier, série bot. **7**, pp. 3-43.
11. SAUVAGE, CH. — 1960. Recherches géobotaniques sur le chêne-liège au Maroc. — Thèse Doct. Sci. d'Etat, Montpellier, Imprimé in Trav. Inst. Scient. Chérifien, série bot., **21**, X, 462 p., 12 cartes en couleurs.
12. SAUVAGE, CH. — 1962. Le coefficient pluviométrique d'EMBERGER ; sa signification et son utilisation au Maroc. — C.R. séances mens. Soc. Sci. Nat. Maroc, **28** (5-6), pp. 101-102.
13. SAUVAGE, CH. — Le quotient pluviothermique d'EMBERGER. Son utilisation et la représentation géographique de ses variations. — Ann. Serv. phys. globe météorol. I.S.C. (sous presse), 4 tableaux, 1 carte, 1 climagramme.

14. SAUVAGE, CH. — Etages bioclimatiques (sous presse). — Atlas du Maroc, Notice et planche n° 6, b.
15. EMBERGER, L. — 1937. La définition phytogéographique du climat désertique. — C.R. Soc. Biogéogr., vol. des régions désertiques.
16. ANNALES INSTITUT PASTEUR, 1935, t. 555, p. 573 et suiv.
17. GRISEBACH, A. — 1877. La végétation du globe (traduction de P. de Tchihatchef), Paris, J.B. Baillièrè éd.