

DIMITRI JARANOFF, maître de conférences à l'Université de Sofia.

L'Indice d'aridité dans la région méditerranéenne en rapport avec la morphologie

Il est incontestable qu'un rapport très étroit existe entre le climat d'une région et ce qu'on appelle »paysage géographique« de cette même région. L'influence du climat se traduit surtout par la végétation, par les faits de la géographie humaine, mais pas moins par la morphologie et surtout très bien par les sols. On peut même dire que cette dernière relation est l'intermédiaire principal entre le climat et la morphologie d'une région. On doit souligner: l'intermédiaire principal, car on peut constater aussi des relations directes qu'on conçoit intuitivement mais qui sont très difficiles à déterminer. Et on pourra dire que la détermination la plus complète possible de ces relations directes et indirectes entre les faits climatiques et les formes du terrain est une des questions principales de la géographie physique et en même temps une des questions les plus difficiles à résoudre étant donné l'impossibilité d'exprimer numériquement les deux parties de la relation. Il y a quand même des essais très intéressants qui concernent le climat.

I.

L'école pédologique russe de Dokoutchaev a démontré d'une manière absolue l'existence de types de sols conditionnés exclusivement par le climat. Cette constatation fondamentale a conduit Lang à essayer d'exprimer ce fait par un chiffre, appelé »Regensfaktor«. C'est un quotient obtenu de la quantité des précipitations annuelles exprimées en millimètres, divisées par la température annuelle moyenne de la même station. Autant que le quotient est plus petit, autant la quantité des précipitations est insuffisante, étant donné que les plus hautes températures conditionnent une évaporation plus intense. Cette expression simultanée de deux des éléments les plus importants d'un climat — la température et les précipitations — est un progrès très précieux qui permet d'exprimer par un chiffre et avec une approximation très grande les relations entre le climat et quelques faits conditionnés par celui-ci, spécialement entre le climat et l'extension géographique de quelques types de sols.

Le »Regensfaktor« de Lang a été modifié en partie par Emm. de Martonne. Il a proposé, pour éviter les chiffres négatifs, d'augmenter toujours la température avec 10 et d'appeler le quotient, obtenu de cette manière, indice d'aridité. Cet indice d'aridité de Emm. de Martonne, $I = \frac{P}{T+10}$ a été appliqué par lui non pas pour démontrer numériquement les relations entre le climat et les types de sols, mais pour exprimer les relations entre le climat et l'hydrographie. Emm. de Martonne a démontré que presque toujours dans les pays où l'indice d'aridité est supérieur de 10, un écoulement superficiel des eaux y règne; ce sont les pays à exorésisme, pays exorésiques dont les eaux arrivent définitivement dans l'océan. Dans les pays où l'indice d'aridité est

entre 10 et 5 n'existent que de cours d'eau intermittents dont l'eau n'arrive pas jusqu'à l'océan; c'est le régime endoréique. Enfin les régions où l'indice d'aridité est inférieur de 5 l'écoulement superficiel des eaux est impossible; c'est le régime aréique.

L'indice d'aridité calculé sur les bases: température moyenne annuelle et quantité des précipitations annuelles présente une expression très commode pour les climats dont les précipitations sont réparties pendant toutes les saisons de l'année, c'est à dire pour les climats primaires, conditionnés par un fait constant, comme c'est le cas avec le climat équatorial, le climat désertique et le climat tempéré du type de l'Europe Occidentale et Centrale. Mais pour les climats secondaires qui présentent une combinaison de deux climats primaires, comme c'est le cas avec le climat savanien (climat équatorial pendant l'été et climat désertique pendant l'hiver) et le climat méditerranéen (climat désertique pendant l'été et climat tempéré pendant l'hiver), l'indice d'aridité dans cette forme est une expression vague qui ne donne aucune idée des variations, qui se répètent chaque année et qui sont le trait le plus caractéristique de ces types de climat. Cette incommodité peut être évitée quand on calcule non pas l'indice d'aridité pour toute l'année, mais pour chaque mois de l'année: on multiplie simplement la quantité des précipitations d'un mois par 12 et on divise par la température moyenne mensuelle augmentée de 10. Ainsi on obtient 12 chiffres qui nous donnent une idée beaucoup plus nette de »l'aridité« dans un pays qui entre dans le domaine d'un climat secondaire, comme c'est le cas avec toutes les régions dites »méditerranéennes«. Ces 12 chiffres peuvent même nous servir pour déterminer plus précisément les limites climatiques de la région climatique méditerranéenne.

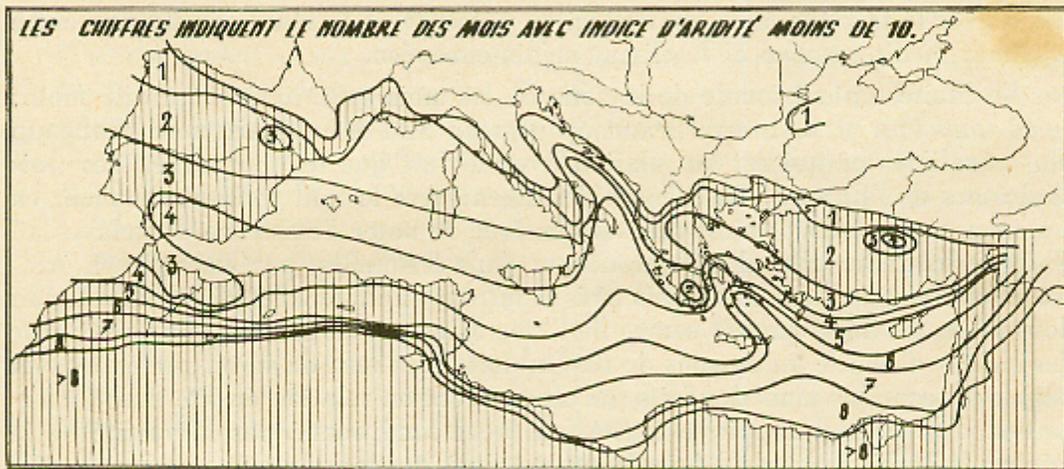
II.

Le climat de la région méditerranéenne se distingue des climats de toutes les régions voisines par plusieurs caractères individuels, dont le plus spécifique est le minimum de précipitations pendant l'été. Mais étant donné que l'expression »minimum de précipitations pendant l'été« est assez vague, on a proposé d'employer un chiffre absolu: on a admis que les régions où, pendant un mois au moins, la somme mensuelle des précipitations n'atteint pas 20 millimètres règne un »minimum de précipitations« et que cette région doit être considérée comme appartenant à la grande région méditerranéenne.

L'emploi de ce chiffre absolu n'est pas très pratique étant donné que pour une région où les précipitations annuelles sont restreintes (par exemple 300 millimètres et même 240 millimètres) les 20 millimètres d'un mois n'expriment pas un »minimum« de précipitations effectivement existant. Le cas contraire peut arriver aussi: dans une région où les précipitations annuelles sont très abondantes mais les températures d'été assez élevées même un mois avec plus de 20 millimètres peut indiquer l'existence d'un »minimum« de précipitations. Tous les deux cas arrivent dans le domaine du climat méditerranéen. Cela m'a forcé d'essayer une autre possibilité pour exprimer mieux l'existence effective d'un minimum de précipitations dans certaine région pendant l'été au moins pendant un mois ce qui serait l'indication que sur cette région règne le climat désertique au moins pendant un mois. Règne qui suffit pour imprimer à une région les caractères spécifiques du climat secondaire méditerranéen. Il me

paraît que l'analyse des indices d'aridité pour les 12 mois peut nous faciliter grandement en ce cas. Nous avons déjà indiqué qu'un indice annuel d'aridité de 10 et moins suffit pour conditionner une prédominance de l'évaporation sur les précipitations, l'absence de cours d'eau permanents, détermine en général des conditions désertiques. La présence d'un mois au moins avec indice d'aridité 10 et moins est un indicateur beaucoup plus sûr pour l'existence d'un minimum de précipitations que l'existence d'un mois avec moins de 20 millimètres de précipitations mensuelles.

Cette idée prise en considération, j'ai évalué les indices d'aridité pour chaque mois des stations météorologiques dans toute la région méditerranéenne pour lesquelles les données sont suffisantes. A la base de ces calculs a été dressée la carte ci-jointe. C'est plutôt une esquisse, très instructive et qui montre de prime abord la coïncidence presque complète entre les régions qu'on est habitué de considérer comme méditerranéennes et les régions dont le nombre des mois avec indice d'aridité moins de 10 est de 1 à 8. C'est en même temps la région où la plupart des cours d'eau sont intermittents.



Il n'est pas sans intérêt de poursuivre la limite entre les régions où aucun des mois ne présente d'indice audessous de 10 et les régions où un ou plusieurs mois ont un indice inférieur de 10. Cette limite part au Nord de la côte portugaise et galice qui entre entièrement dans le domaine de la région méditerranéenne dont l'influence prédomine évidemment sur l'influence atlantique. Mais cette même limite laisse au Nord toute la région cantabrique et pyrénéenne, régions montagneuses qui apparaissent comme des îlots médio-européens dans la Péninsule Ibérique. Nous verrons un peu plus loins que toutes les montagnes jouent le même rôle. Du bord oriental des Pyrénées la limite s'insinue au Nord le long de la vallée du Rhône et englobe dans la région méditerranéenne toute la région du Languedoc et la basse Provence. Mais les Alpes maritimes rejettent la limite qui nous intéresse vers le Sud et ne laissent à la région avec minimum de précipitations bien exprimé que la zone littorale, la Côte d'Azur. En Italie la Riviera di Levante reste en dehors de la région méditerranéenne, au moins en ce qui concerne les indices mensuels d'aridité. Mais cette même région englobe tout le littoral tyrrhénien de l'Italie au Sud de Spezzia. La limite qui nous

intéresse sépare cette région franchement des Appenins qui apparaissent comme une péninsule dans la région méditerranéenne. Plus au Sud les parties plus hautes apparaissent comme enclaves médio-européennes qui ne peuvent être indiquées sur l'esquisse à cause de l'échelle très petite. Contrairement à ce qu'on observe dans les Appenins, dans le domaine de la mer Adriatique, la limite s'insinue profondément vers le Nord et englobe presque tout le littoral dalmate et italien, sauf la côte lombarde et de l'Istrie. C'est une bande très étroite car les Appenins et surtout les montagnes du système dinarique rejettent la limite tout près de la mer. Le système dinarique est la cause unique pour que la limite dont il est question occupe dans la partie occidentale de la Péninsule Balkanique la position la plus méridionale en Europe. Sous l'influence de la Mer Égée en Macédoine et en Thrace cette limite prend de nouveau la direction vers le Nord-Est. En Asie Mineure, cette limite est indiquée tout à fait sommairement car des données météorologiques positives manquent presque complètement.

La limite septentrionale de la zone où les mois avec indice d'aridité moins de 10 sont deux emprunte à peu près la direction de la limite considérée plus haut. La bande englobée entre les deux limites est très étroite ce qui est en relation avec le fait que nous sommes ici en présence de la bande limitrophe entre le climat méditerranéen et le climat médio-européen.

La limite septentrionale de la zone où les mois avec indice d'aridité moins de 10 sont trois se trouve beaucoup plus au Sud et ces traits sont beaucoup plus régulières ce qui est en relation avec le fait que les montagnes des trois péninsules de l'Europe Méridionale diminuent vers le Sud considérablement en masse et en hauteur. Il n'est pas sans intérêt de noter l'existence d'exclaves au Nord de la limite dont il est question et dans lesquelles, par exemple en Aragonie (en Espagne), de même trois mois montrent un indice d'aridité beaucoup au dessous de 10; aussi dans le centre de l'Asie Mineure, où même 4 mois sont avec des indices d'aridité au dessous de 10. On doit noter tout de suite, que ce ne sont pas des exceptions mais des faits qui se trouvent en relation étroite avec la formation d'un climat steppique tout-à-fait local conditionné par la vastité de la Péninsule Ibérique et de l'Asie Mineure, ainsi que par le fait que les parties intérieures de ces péninsules sont complètement séparées de la mer. Ces exclaves n'ont rien à faire avec le climat méditerranéen, dans lequel les sècheresses d'été sont conditionnées par d'autres facteurs, intimement liés avec la circulation générale de l'atmosphère. Du type des exclaves dont il est question, est aussi la région autours de Konstanza en Dobroudja. Cette région est simplement la manifestation la plus occidentale et méridionale de la grande région steppique de la Russie méridionale.

La limite septentrionale de la zone où les mois avec indice d'aridité moins de 10 sont quatre est d'importance pas moins considérable. Cette ligne délimite au Sud l'Asie Mineure toute entière; la Péninsule Balkanique sauf les petites péninsules grecques qui se projettent vers le Sud-Est ainsi que les îles égéennes méridionales; l'Italie sauf les Pouilles et le coin méridional de la Sicile; enfin la Péninsule Ibérique sauf l'Andalousie centrale et orientale. Il n'est pas sans intérêt d'attirer l'attention sur les sinuosités de la limite dont il est question autours du détroit de Gibraltar. On peut entrevoir ici l'influence du Rif et de la proximité de l'Océan Atlantique.

La limite septentrionale de la zone où les mois avec indice d'aridité moins de 10 sont cinq a des traits beaucoup plus réguliers. Cette limite laisse au Nord une bande assez large de l'Afrique Mineure mais elle englobe la plupart des îles égéennes méridionales, la grande île de Crète y comprise. C'est une indication très sérieuse que l'Afrique Mineure — la Tunisie, l'Algérie et le Maroc — se rapprochent beaucoup de l'Europe Méridionale et qu'il est préférable de les considérer au point de vue géographique non pas avec le reste de l'Afrique mais avec l'Europe Méridionale, avec laquelle ils forment la grande région méditerranéenne.

Les limites septentrionales des zones où les mois avec indice d'aridité moins de 10 sont six, sept, huit et plus de huit se pressent à l'Ouest l'une auprès de l'autre ce qui est en relation avec la limite très marquée entre la région méditerranéenne et le désert dans cette partie de l'Afrique. Ici on arrive dans le désert presque sans transition, résultat des conditions topographiques et surtout de la présence de la haute bordure du Haut Atlas et des chaînes de l'Atlas oranais et algérien. Vers l'Est, surtout dans le bassin oriental de la Méditerranée, toutes ces limites s'éloignent considérablement. Ici on arrive assez insensiblement dans le désert.

Théoriquement on est en présence du véritable désert seulement dans le cas où aucun des mois n'a un indice d'aridité supérieur de 10. Pratiquement on appelle «désert» les endroits qui sont défavorables pour le développement de l'homme, quoique ces endroits ne soient pas complètement dépourvus de vie végétale et animale. Ainsi du point de vue humaine on pourra pratiquement délimiter le désert du côté nord, de la région méditerranéenne, avec la limite septentrionale de la zone où les mois avec indice d'aridité moins de 10 sont plus de 8. On voit de l'esquisse que la mer Méditerranée touche par endroits directement sur désert, dans le golfe de la Grande Syrte et le long de la côte lybique entre Barca et l'embouchure du Nil.

L'emploi de l'indice mensuel d'aridité nous a permis de déterminer avec une assez grande précision les limites septentrionales méridionales et presque aussi les limites orientales de la région climatique méditerranéenne. Ces limites occidentales nous sont données par l'Océan Atlantique. Ainsi nous avons toutes les limites de cette grande unité géographique qui a joué dans le passé et qui joue même aujourd'hui un rôle de premier ordre dans la vie humaine.

III.

Je ne voudrais pas insister ici sur le fait que la répartition géographique des associations écologiques de la végétation dites «méditerranéennes» coïncide très bien avec les limites de la région méditerranéenne indiquées plus haut. Les dissonances apparentes, par exemple en Istrie et en d'autres endroits, sont conditionnées édaphiquement par la présence du calcaire qui contribue à la formation d'un microclimat favorable à la végétation méditerranéenne. Je ne voudrais insister non plus sur le fait que la répartition géographique de la terra rossa coïncide aussi avec les limites données plus haut. Dans ce cas les dissonances apparentes sont encore plus nombreuses et sont dues à la présence de terra rossa fossile. Je suis d'avis que même la terra rossa qu'on trouve en grande quantité dans la zone à 1, 2 et 3 mois avec indice d'aridité moins de 10 est peut-être fossile, héritage de la fin du Pliocène et des périodes interglaciaires, resp. interpluviales en Afrique du Nord.

Dans cet article dédié au grand géographe croate Artur Gavazzi je voudrais plutôt attirer l'attention sans entrer en détails sur le fait que dans toute cette région délimitée comme il a été dit plus haut l'érosion diffère sensiblement de l'érosion dans les régions voisines. Cette différence est due principalement à l'intermittence des cours d'eau dans la région méditerranéenne, les fleuves et les grandes rivières qui viennent des hautes montagnes exclus. Cette intermittence conditionne un changement annuel constant du mode d'érosion. Elle est «normale» pendant les mois avec indice d'aridité au dessus de 10. et «désertique» pendant les mois avec indice d'aridité au dessous de 10. Pendant cette dernière période la désagrégation mécanique des roches étant très intense, comme c'est le cas aussi dans le désert, une masse énorme de débris s'accumule sur les versants des vallées. Les premières pluies d'automne s'efforcent d'enlever cette masse mais elles n'arrivent que d'être accumulées dans les lit des rivières. Dans cet agglomérat qui comble les lits des rivières l'eau des pluies plus faibles se perd et n'arrive à la surface qu'au moment quand la saturation de cette masse agglomérée est complète. Mais ce sont des moments assai rares, d'autant plus rares qu'on arrive dans de zones avec plusieurs mois avec indice d'aridité moins de 10. Ainsi les moments pendant lesquels s'effectue une véritable érosion fluviale dans les lits sont un phénomène très rare ce qui contribue à la conservation de l'agglomérat dans les lits des rivières. Ainsi on arrive à la formation des ainsi dits «Fiumari» dont l'aspect extérieur est sensiblement différent de l'aspect des vallées dans les régions situées plus au Nord. L'aspect des vallées des cours d'eau intermittentes en forme de V tronqué (voir fig. 2) est anti-

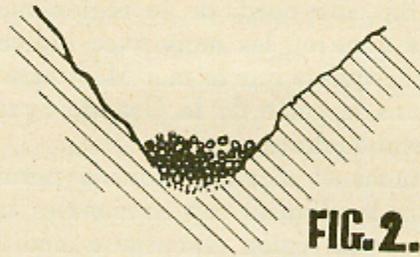


FIG. 2.

mement lié avec la région méditerranéenne délimitée par l'intermédiaire des indices mensuels d'aridité. Par endroits ces vallées méditerranéennes impriment au paysage les traits les plus marquants et en ce cas on peut dire franchement que le relief est le produit du climat.

Dans cet ordre d'idées on arrive à la constatation qu'à chaque type climatique, à chaque zone climatique correspond une zone morphologique. Cette coïncidence est très apparente dans la région méditerranéenne, encore plus dans les régions désertiques, tandis que dans la région tempérée les relations entre zones climatiques et zones morphologiques sont pour ainsi dire effacées.

La zone morphologique méditerranéenne est en même temps une région morphologique, si l'on voulait appliquer la terminologie de la phytogéographie à la géomorphologie. On sait que dans la phytogéographie on fait une distinction très stricte entre «zone» phytogéographique avec extension horizontale et «région» phytogéographique avec extension verticale. La zone morphologique méditerranéenne est en même temps une région distincte, car elle est limitée en hauteur et, ce qui est très intéressant, cette limite supérieure de la région coïncide avec la limite supérieure de la zone climatique méditerranéenne, déterminée à l'aide des indices mensuels d'aridité.